



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월27일
 (11) 등록번호 10-1962984
 (24) 등록일자 2019년03월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 HO4N 19/13 (2014.01) HO4N 19/117 (2014.01)
 HO4N 19/17 (2014.01) HO4N 19/186 (2014.01)
 HO4N 19/44 (2014.01) HO4N 19/61 (2014.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7034349
- (22) 출원일자(국제) 2013년06월10일
 심사청구일자 2018년04월06일
- (85) 번역문제출일자 2013년12월24일
- (65) 공개번호 10-2015-0028688
- (43) 공개일자 2015년03월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/003635
- (87) 국제공개번호 WO 2014/002407
 국제공개일자 2014년01월03일
- (30) 우선권주장
 61/664,870 2012년06월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 B. Bross, et al. High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 10 (for FDIS & Last Call). JCT-VC of ITU-T and ISO/IEC. JCTVC-L1003 Ver.34. Mar. 19, 2013, pp.1-298*
 T. Matsunobu, et al. AHG5/AHG6: Bypass coding for SAO syntax elements. JCT-VC of ITU-T and ISO/IEC. JCTVC-J0148 Ver.1, Jul. 2, 2012. pp.1-8
 C-W. Hsu, et al. Non-CE1: Decoupling SAO on/off from SAO type with neighbour-based contexts. JCT-VC of ITU-T and ISO/IEC. JCTVC-I0199 Ver.4, Apr. 27, 2012. pp.1-6
 J. Xu, et al. AHG6: on SAO signalling. JCT-VC of ITU-T and ISO/IEC. JCTVC-J0268 Ver.1, Jul. 3, 2012. pp.1-9
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 선 페이던트 트러스트
 미국 뉴욕주 10022 뉴욕 35 플로어 메디슨 에비뉴 437
- (72) 발명자
 마츠노부 도루
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
 반치 파나소닉 주식회사 내
 니시 다카히로
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
 반치 파나소닉 주식회사 내
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

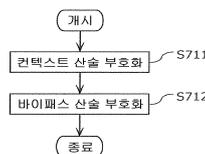
심사관 : 이상래

(54) 발명의 명칭 **화상 부호화 방법, 화상 복호 방법, 화상 부호화 장치, 화상 복호 장치 및 화상 부호화 복호 장치**

(57) 요약

화상 부호화 방법은 컨텍스트 산술 부호화에 의해, (i) SAO 처리를 제1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제1 정보 및 (ii) 제1 영역에 대한 SAO 처리에 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제2 정보를 연속하여 부호화하는 컨텍스트 산술 부호화 단계(S711)와, 제1 정보 및 제2 정보가 (뒷면에 계속)

대표도



부호화된 후, 바이패스 산술 부호화에 의해 다른 정보를 부호화하는 바이패스 산술 부호화 단계(S712)를 포함하고, 다른 정보는 SAO 처리가 에지 오프셋 처리인지 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함하며, 컨텍스트 산술 부호화 단계(S711)에서는 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 값을 제1 정보로서 부호화하고, 바이패스 산술 부호화 단계(S712)에서는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 다음의 비트의 값을 제3 정보로서 부호화한다.

(72) 발명자

시바하라 요우지

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

사사이 히사오

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

다니카와 교코

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

스기오 도시야스

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

데라다 겐고

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

명세서

청구범위

청구항 1

가변 확률을 이용하는 산술 부호화인 컨텍스트 산술 부호화에 의해, (i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제1 정보 및 (ii) 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제2 정보를 순차적으로 부호화하는 컨텍스트 산술 부호화 단계와,

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 부호화된 후, 고정 확률을 이용하는 산술 부호화인 바이패스 산술 부호화에 의해, 상기 제1 영역에 대한 SAO의 처리 정보이며 상기 제1 정보와도 상기 제2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 부호화하는 바이패스 산술 부호화 단계를 포함하고,

상기 다른 정보는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 예지에 따라 행해지는 예지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함하며,

상기 컨텍스트 산술 부호화 단계에서는, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 값을 상기 제1 정보로서 부호화하고,

상기 바이패스 산술 부호화 단계에서는, 상기 파라미터의 비트열 중 상기 최초의 비트의 다음 비트의 값을 상기 제3 정보로서 부호화하는,

화상 부호화 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 바이패스 산술 부호화 단계에서는, 오프셋값의 절대값을 나타내는 제4 정보를 포함하는 상기 다른 정보를 부호화하는, 화상 부호화 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 바이패스 산술 부호화 단계에서는, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 밴드 오프셋 처리인 경우, 상기 오프셋값의 양을 나타내는 제5 정보 및 상기 오프셋값의 적용 범위를 나타내는 제6 정보를 포함하는 상기 다른 정보를 부호화하는, 화상 부호화 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 컨텍스트 산술 부호화 단계에서는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역의 좌측에 인접한 좌측 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 정보 및 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역의 상측에 인접한 상측 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함하는 상기 제2 정보를 부호화하는, 화상 부호화 방법.

청구항 5

가변 확률을 이용하는 산술 복호인 컨텍스트 산술 복호에 의해, (i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제1 정보 및 (ii) 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제2 정보를 순차적으로 복호하는 컨텍스트 산술 복호 단계와,

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 복호된 후, 고정 확률을 이용하는 산술 복호인 바이패스 산술 복호에 의해, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 정보이며 상기 제1 정보와도 상기 제2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를

복호하는 바이패스 산술 복호 단계를 포함하고,

상기 다른 정보는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함하며,

상기 컨텍스트 산술 복호 단계에서는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 값을 상기 제1 정보로서 복호하고,

상기 바이패스 산술 복호 단계에서는 상기 파라미터의 비트열 중 상기 최초의 비트의 다음 비트의 값을 상기 제3 정보로서 복호하는,

화상 복호 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 바이패스 산술 복호 단계에서는, 오프셋값의 절대값을 나타내는 제4 정보를 포함하는 상기 다른 정보를 복호하는, 화상 복호 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 바이패스 산술 복호 단계에서는, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 밴드 오프셋 처리인 경우, 상기 오프셋값의 양음을 나타내는 제5 정보 및 상기 오프셋값의 적용 범위를 나타내는 제6 정보를 포함하는 상기 다른 정보를 복호하는, 화상 복호 방법.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 컨텍스트 산술 복호 단계에서는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역의 좌측에 인접한 좌측 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 정보 및 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역의 상측에 인접한 상측 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함하는 상기 제2 정보를 복호하는, 화상 복호 방법.

청구항 9

제어 회로와,

상기 제어 회로에 전기적으로 접속되는 기억 장치를 구비하고,

상기 제어 회로는,

가변 확률을 이용하는 산술 부호화인 컨텍스트 산술 부호화에 의해, (i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적용 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제1 정보 및 (ii) 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제2 정보를 순차적으로 부호화하는 컨텍스트 산술 부호화 단계와,

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 부호화된 후, 고정 확률을 이용하는 산술 부호화인 바이패스 산술 부호화에 의해, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 정보이며 상기 제1 정보와도 상기 제2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 부호화하는 바이패스 산술 부호화 단계를 실행하고,

상기 다른 정보는, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함하며,

상기 제어 회로는,

상기 컨텍스트 산술 부호화 단계에 있어서, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 값을 상기 제1 정보로서 부호화하고,

상기 바이패스 산술 부호화 단계에 있어서, 상기 파라미터의 비트열 중 상기 최초의 비트의 다음 비트의 값을

상기 제3 정보로서 부호화하는,
 화상 부호화 장치.

청구항 10

제어 회로와,
 상기 제어 회로에 전기적으로 접속되는 기억 장치를 구비하고,
 상기 제어 회로는,
 가변 확률을 이용하는 산술 복호인 컨텍스트 산술 복호에 의해, (i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제1 정보 및 (ii) 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제2 정보를 순차적으로 복호하는 컨텍스트 산술 복호 단계와,
 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 복호된 후, 고정 확률을 이용하는 산술 복호인 바이패스 산술 복호에 의해, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 정보이며 상기 제1 정보와도 상기 제2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 복호하는 바이패스 산술 복호 단계를 실행하고,
 상기 다른 정보는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함하며,
 상기 제어 회로는,
 상기 컨텍스트 산술 복호 단계에 있어서, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 값을 상기 제1 정보로서 복호하고,
 상기 바이패스 산술 복호 단계에 있어서, 상기 파라미터의 비트열 중 상기 최초의 비트의 다음 비트의 값을 상기 제3 정보로서 복호하는,
 화상 복호 장치.

청구항 11

청구항 9에 기재된 화상 부호화 장치와,
 청구항 10에 기재된 화상 복호 장치를 구비하는 화상 부호화 복호 장치.

청구항 12

가변 확률을 이용하는 산술 부호화인 컨텍스트 산술 부호화에 의해, (i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제1 정보 및 (ii) 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제2 정보를 순차적으로 부호화하는 컨텍스트 산술 부호화 단계와,
 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 부호화된 후, 고정 확률을 이용하는 산술 부호화인 바이패스 산술 부호화에 의해, 상기 제1 영역에 대한 SAO의 처리 정보이며 상기 제1 정보와도 상기 제2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 부호화하는 바이패스 산술 부호화 단계를 포함하고,
 상기 다른 정보는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함하며,
 상기 컨텍스트 산술 부호화 단계에서는, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 값을 상기 제1 정보로서 부호화하고,
 상기 바이패스 산술 부호화 단계에서는, 상기 파라미터의 비트열 중 상기 최초의 비트의 다음 비트의 값을 상기 제3 정보로서 부호화하는,
 화상 부호화 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

청구항 13

가변 확률을 이용하는 산술 복호인 컨텍스트 산술 복호에 의해, (i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제1 정보 및 (ii) 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제2 정보를 순차적으로 복호하는 컨텍스트 산술 복호 단계와,

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 복호된 후, 고정 확률을 이용하는 산술 복호인 바이패스 산술 복호에 의해, 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 정보이며 상기 제1 정보와도 상기 제2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 복호하는 바이패스 산술 복호 단계를 포함하고,

상기 다른 정보는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함하며,

상기 컨텍스트 산술 복호 단계에서는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 값을 상기 제1 정보로서 복호하고,

상기 바이패스 산술 복호 단계에서는 상기 파라미터의 비트열 중 상기 최초의 비트의 다음 비트의 값을 상기 제3 정보로서 복호하는,

화상 복호 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 산술 부호화를 이용하는 화상 부호화 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산술 부호화를 이용하는 화상 부호화 방법에 대해 비특허문헌 1 및 비특허문헌 2에 기재된 기술이 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0003] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1: ISO/IEC 14496-10 「MPEG-4 Part 10 Advanced Video Coding」

(비특허문헌 0002) 비특허문헌 2: Frank Bossen, 「Common test conditions and software reference configurations」, JCTVC-H1100, Joint Collaborative Team on Video Coding(JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 8th Meeting, San Jose, CA, USA, 1-10 February, 2012, [http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/8_San % 20Jose/wg11/JCTVC-H1100-v1. zip](http://phenix.it-sudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/8_San%20Jose/wg11/JCTVC-H1100-v1.zip)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 부호화 처리 효율이 낮은 경우 부호화에 있어서 발생하는 처리 지연을 억제하는 것은 곤란하다.

[0005] 따라서, 본 발명은 높은 처리 효율로 부호화를 행할 수 있는 화상 부호화 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 양태에 따른 화상 부호화 방법은 가변 확률을 이용하는 산술 부호화인 컨텍스트 산술 부호화에 의

해(i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제 1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제 1 정보, 및(ii) 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제 1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제 2 정보를 연속하여 부호화하는 컨텍스트 산술 부호화 단계와, 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보가 부호화된 후 고정 확률을 이용하는 산술 부호화인 바이패스 산술 부호화에 의해 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리 정보이며 상기 제 1 정보와도 상기 제 2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 부호화하는 바이패스 산술 부호화 단계를 포함하고, 상기 다른 정보는 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제 3 정보를 포함하며, 상기 컨텍스트 산술 부호화 단계에서는 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트 열 중 최초의 비트 값을 상기 제 1 정보로서 부호화하고, 상기 바이패스 산술 부호화 단계에서는 상기 파라미터의 비트 열 중 상기 최초의 비트의 다음 비트 값을 상기 제 3 정보로서 부호화한다.

[0007] 또한, 이러한 포괄적 또는 구체적인 양태는 시스템, 장치, 집적 회로, 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 판독 가능한 CD-ROM 등의 비일시적인 기록 매체로 실현되어도 되고, 시스템, 장치, 방법, 집적 회로, 컴퓨터 프로그램 및 기록 매체의 임의의 조합으로 실현되어도 된다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따른 화상 부호화 방법은 높은 처리 효율로 부호화를 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 실시 형태 1에 따른 화상 부호화 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 실시 형태 1에 따른 화상 복호화 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 실시 형태 1에 따른 에지 오프셋의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 4는 실시 형태 1에 따른 에지 오프셋의 카테고리를 나타내는 모식도이다.
- 도 5는 실시 형태 1에 따른 에지 오프셋의 유형을 나타내는 모식도이다.
- 도 6은 실시 형태 1에 따른 밴드 오프셋의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 7은 실시 형태 1에 따른 밴드 오프셋의 카테고리를 나타내는 모식도이다.
- 도 8은 실시 형태 1에 따른 밴드 오프셋의 부호화 대상 정보를 나타내는 모식도이다.
- 도 9A는 실시 형태 1에 따른 영역의 분할 절차의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 9B는 실시 형태 1에 따른 영역의 분할 결과의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 10은 실시 형태 1에 따른 화상 부호화 장치에 있어서의 루프 필터링부의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 11은 실시 형태 1에 따른 화상 복호화 장치에 있어서의 루프 필터링부의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 12는 실시 형태 1에 따른 화상 부호화 장치에 있어서의 루프 필터링부의 동작의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 13은 실시 형태 1에 따른 화상 복호 장치에 있어서의 루프 필터링부의 동작의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 14는 실시 형태 1에 따른 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호에 대한 비트 할당의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 15는 실시 형태 1에 따른 부호화 스트림의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 16A는 실시 형태 1에 따른 APS 내의 신택스(aps_sao_param)의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 16B는 실시 형태 1에 따른 APS 내의 신택스(sao_unit_vlc)의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 16C는 실시 형태 1에 따른 APS 내의 신택스(sao_offset_vlc)의 일례를 나타내는 모식도이다.

- 도 17A는 실시 형태 1에 따른 슬라이스 데이터 내의 선택스(slice_data)의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 17B는 실시 형태 1에 따른 슬라이스 데이터 내의 선택스(sao_unit_cabac)의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 17C는 실시 형태 1에 따른 슬라이스 데이터 내의 선택스(sao_offset_cabac)의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 18은 실시 형태 1에 따른 오프셋 정보를 공유하는 공간의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 19는 실시 형태 1에 따른 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호의 부호화의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 20은 실시 형태 1에 따른 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호의 복호의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 21은 실시 형태 2에 따른 화상 부호화 장치에 있어서의 루프 필터링부의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 22는 실시 형태 2에 따른 화상 복호화 장치에 있어서의 루프 필터링부의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 23은 실시 형태 2에 따른 화상 부호화 장치에 있어서의 루프 필터링부의 동작의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 24는 실시 형태 2에 따른 화상 복호화 장치에 있어서의 루프 필터링부의 동작의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 25는 실시 형태 2에 따른 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호의 비트 할당의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 26은 실시 형태 2에 따른 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호에 대한 비트 할당의 다른 예를 나타내는 모식도이다.
- 도 27A는 실시 형태 2에 따른 APS 내의 선택스(sao_unit_vlc)의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 27B는 실시 형태 2에 따른 APS 내의 선택스(sao_offset_vlc)의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 27C는 실시 형태 2에 따른 APS 내의 오프셋 정보에 대한 컨텍스트 인덱스의 할당 예를 나타내는 모식도이다.
- 도 27D는 실시 형태 2에 따른 APS 내의 오프셋 정보의 부호화의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 27E는 실시 형태 2에 따른 APS 내의 오프셋 정보의 복호의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 28A는 실시 형태 2에 따른 슬라이스 데이터 내의 선택스(sao_unit_cabac)의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 28B는 실시 형태 2에 따른 슬라이스 데이터 내의 선택스(sao_offset_cabac)의 일례를 나타내는 모식도이다.
- 도 28C는 실시 형태 2에 따른 슬라이스 데이터 내의 오프셋 정보에 대한 컨텍스트 인덱스의 할당 예를 나타낸 모식도이다.
- 도 28D는 실시 형태 2에 따른 슬라이스 데이터 내의 오프셋 정보의 부호화의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 28E는 실시 형태 2에 따른 슬라이스 데이터 내의 오프셋 정보의 복호의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 29는 실시 형태 2에 따른 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호의 부호화의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 30은 실시 형태 2에 따른 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호의 복호의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 31은 실시 형태 3에 따른 오프셋 정보 부호화부의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 32는 실시 형태 3에 따른 오프셋 정보 복호화부의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- 도 33은 실시 형태 3의 제 1 예에 따른 오프셋 정보에 대한 컨텍스트 인덱스의 할당을 나타내는 모식도이다.
- 도 34는 실시 형태 3의 제 1 예에 따른 오프셋 정보 부호화부의 동작을 나타내는 플로우차트이다.

- 도 35는 실시 형태 3의 제 1 예에 따른 오프셋 정보 복호부의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- 도 36A는 실시 형태 3의 제 2 예에 따른 오프셋 정보에 대한 컨텍스트 인덱스의 할당을 나타내는 모식도이다.
- 도 36B는 실시 형태 3의 제 2 예에 따른 화상 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호에 대한 비트 할당을 나타내는 모식도이다.
- 도 36C는 실시 형태 3의 제 2 예에 따른 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치의 객관적 성능을 나타내는 도면이다.
- 도 37은 실시 형태 3의 제 2 예에 따른 오프셋 정보 부호화부의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- 도 38은 실시 형태 3의 제 2 예에 따른 오프셋 정보 복호부의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- 도 39A는 실시 형태 3의 제 3 예에 따른 오프셋 정보에 대한 컨텍스트 인덱스의 할당을 나타내는 모식도이다.
- 도 39B는 실시 형태 3의 제 3 예에 따른 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치의 객관적 성능을 나타내는 도면이다.
- 도 40은 실시 형태 3의 제 3 예에 따른 오프셋 정보 부호화부의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- 도 41은 실시 형태 3의 제 3 예에 따른 오프셋 정보 복호부의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- 도 42는 실시 형태 3에 따른 부호화의 특징의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 43은 실시 형태 3에 따른 복호의 특징의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- 도 44는 콘텐츠 배송 서비스를 실현하는 콘텐츠 공급 시스템의 전체 구성도이다.
- 도 45는 디지털 방송 시스템의 전체 구성도이다.
- 도 46은 텔레비전의 구성 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 47은 광디스크인 기록 매체에 정보의 읽기 쓰기를 행하는 정보 재생/기록부의 구성 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 48은 광디스크인 기록 매체의 구조 예를 나타내는 도면이다.
- 도 49A는 휴대 전화의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 49B는 휴대 전화의 구성 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 50은 다중화 데이터의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 51은 각 스트림이 다중화 데이터에서 어떻게 다중화되어 있는지를 모식적으로 나타내는 도면이다.
- 도 52는 PES 패킷 열에 비디오 스트림이 어떻게 저장되는지를 더욱 상세하게 나타낸 도면이다.
- 도 53은 다중화 데이터에 있어서의 TS 패킷과 소스 패킷의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 54는 PMT의 데이터 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 55는 다중화 데이터 정보의 내부 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 56은 스트림 속성 정보의 내부 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 57은 영상 데이터를 식별하는 단계를 나타내는 도면이다.
- 도 58은 각 실시 형태의 동화상 부호화 방법 및 동화상 복호화 방법을 실현하는 집적 회로의 구성 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 59는 구동 주파수를 전환하는 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 60은 영상 데이터를 식별하고 구동 주파수를 전환하는 단계를 나타내는 도면이다.
- 도 61은 영상 데이터의 규격과 구동 주파수를 대응시킨 룩업 테이블의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 62A는 신호 처리부의 모듈을 공유화하는 구성의 일례를 나타내는 도면이다.

도 62B는 신호 처리부의 모듈을 공유화하는 구성의 다른 일례를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] (본 발명의 기초가 된 지견(知見))
- [0011] 본 발명자는 「배경 기술」란에서 기재한 산술 부호화를 이용하는 화상 부호화 방법에 관해 과제를 발견했다. 이하에 구체적으로 설명한다.
- [0012] H. 26x라고 칭해지는 ITU-T 규격 및 MPEG-x라고 칭해지는 ISO/IEC 규격으로 대표되는 화상 부호화 방식에 따른 화상 부호화 장치는 픽처를 미리 정해진 단위로 분할하여 그 단위로 부호화를 행한다. 예를 들어, H. 264/MPEG-4 AVC 방식(비특허문헌 1 참조)에 따른 화상 부호화 장치는 수평 16 화소 및 수직 16 화소의 매크로 블록이라는 단위로 처리를 행한다.
- [0013] 화상 부호화 장치는 움직임 보상을 행하는 경우, 매크로 블록을 서브 블록(최소로, 수평 4 화소 및 수직 4 화소)로 분할한다. 그리고, 화상 부호화 장치는 서브 블록마다 상이한 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 행하여 원 신호와 예측 신호와의 차분 신호를 주파수 변환하여 차분 신호 정보를 저주파수 영역에 수집하여 양자화를 함으로써 정보를 압축할 수 있다.
- [0014] 차분 신호 정보를 저주파수 영역에 수집하는 DCT 등의 직교 변환을 이용하여 블록 단위로 픽처를 부호화하기 위한 방법에서는 블록의 경계에 블록 왜곡이라는 격자 모양의 왜곡이 나타나는 것이 알려져 있다. 화상 부호화 장치는 더블로킹 필터 처리에 의해 블록 왜곡을 저감할 수 있다.
- [0015] 그러나, 상기의 더블로킹 필터와 같은 블록 경계만을 처리하는 방식에서는 블록 왜곡 이외의 부호화 열화를 저감하는 것이 곤란하다.
- [0016] 따라서, 본 발명의 일 양태에 따른 화상 부호화 방법은 가변 확률을 이용하는 산술 부호화인 컨텍스트 산술 부호화에 의해(i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 제 1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제 1 정보, 및(ii) 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제 1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제 2 정보를 연속하여 부호화하는 컨텍스트 산술 부호화 단계와, 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보가 부호화된 후 고정 확률을 이용하는 산술 부호화인 바이패스 산술 부호화에 의해, 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리 정보이며 상기 제 1 정보와도 상기 제 2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 부호화하는 바이패스 산술 부호화 단계를 포함하고, 상기 다른 정보는 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리 인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제 3 정보를 포함하며, 상기 컨텍스트 산술 부호화 단계에서는 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리의 중별을 나타내는 파라미터의 비트 열 중 최초의 비트 값을 상기 제 1 정보로서 부호화하고, 상기 바이패스 산술 부호화 단계에서는 상기 파라미터의 비트 열 중 상기 최초의 비트의 다음 비트 값을 상기 제 3 정보로서 부호화한다.
- [0017] 이에 의해, 화질의 향상을 위한 SAO 처리의 하나의 파라미터 중 컨텍스트 산술 부호화를 이용하는 것이 적절한 부분에는 컨텍스트 산술 부호화가 이용되고, 바이패스 산술 부호화를 이용하는 것이 적절한 부분에는 바이패스 산술 부호화가 이용된다. 또한, 컨텍스트 산술 부호화가 연속하여 행해진다. 즉, 컨텍스트 산술 부호화 및 바이패스 산술 부호화의 빈번한 전환이 억제되어 동종의 처리가 연속하여 행해진다. 따라서, 처리 효율이 향상된다.
- [0018] 예컨대, 상기 컨텍스트 산술 부호화 단계에서는 상기 제 2 정보를 부호화한 후 상기 제 1 정보를 부호화할 수 있다.
- [0019] 이에 의해, 컨텍스트 산술 부호화의 연속성이 유지된 상태로, 파라미터에 포함되는 최초의 비트의 값을 컨텍스트 산술 부호화로 부호화한 직후에, 파라미터에 포함된 다음 비트 값을 바이패스 산술 부호화로 부호화하는 것이 가능하다. 따라서, 파라미터에 대한 복잡한 처리가 경감되어 처리 효율이 향상된다.
- [0020] 또한 예를 들어, 상기 바이패스 산술 부호화 단계에서는 오프셋값의 절대값을 나타내는 제 4 정보를 포함하는 상기 다른 정보를 부호화할 수 있다.
- [0021] 이에 의해, 컨텍스트 산술 부호화 후 다양한 정보가 바이패스 산술 부호화 로 부호화된다. 즉, 동종의 처리가 함께 행해진다. 따라서, 처리 효율이 향상된다.
- [0022] 또한 예를 들어, 상기 바이패스 산술 부호화 단계에서는 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리가 밴드 오프셋 처리인

경우, 상기 오프셋값의 정부(正負)를 나타내는 제 5 정보 및 상기 오프셋값의 적용 범위를 나타내는 제 6 정보를 포함하는 상기 다른 정보를 부호화해도 된다.

- [0023] 이에 의해, 컨텍스트 산술 부호화 후, 상황에 따라 더욱 다양한 정보가 바이패스 산술 부호화로 부호화된다. 따라서 처리 효율이 향상된다.
- [0024] 또한 예를 들어, 상기 컨텍스트 산술 부호화 단계에서는 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제 1 영역의 좌측에 인접한 좌측 영역에 대한 SAO 처리 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 정보, 및 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제 1 영역의 상측에 인접하는 상측 영역에 대한 SAO 처리 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함하는 상기 제 2 정보를 부호화해도 된다.
- [0025] 이에 의해, 연속하여 행해지는 컨텍스트 산술 부호화에 있어서, 상측 또는 좌측으로부터의 유용(流用)을 나타내는 정보가 적절히 부호화된다.
- [0026] 또한, 본 발명의 일 양태에 따른 화상 복호 방법은 가변 확률을 이용하는 산술 복호화인 컨텍스트 산술 복호화에 의해(i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제 1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타내는 제 1 정보 및(ii) 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제 1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 제 2 정보를 연속하여 복호하는 컨텍스트 산술 복호화 단계와, 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보가 복호된 후 고정 확률을 이용하는 산술 복호화인 바이패스 산술 복호화에 의해 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리 정보이며 상기 제 1 정보와도 상기 제 2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 복호하는 바이패스 산술 복호화 단계를 포함하고, 상기 다른 정보는 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소 값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제 3 정보를 포함하며, 상기 컨텍스트 산술 복호화 단계에서는 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트 열 중 최초의 비트 값을 상기 제 1 정보로서 복호하고, 상기 바이패스 산술 복호화 단계에서는 상기 파라미터의 비트 열 중 상기 최초의 비트의 다음 비트 값을 상기 제 3 정보로서 복호하는 화상 복호 방법이어도 된다.
- [0027] 이에 의해, 화질의 향상을 위한 SAO 처리의 하나의 파라미터 중 컨텍스트 산술 복호를 이용하는 것이 적절한 부분에는 컨텍스트 산술 복호가 이용되고, 바이패스 산술 복호를 이용하는 것이 적절한 부분에는 바이패스 산술 복호가 이용된다. 또한 컨텍스트 산술 복호가 연속하여 이루어진다. 즉, 컨텍스트 산술 복호 및 바이패스 산술 복호의 빈번한 전환이 억제되어 동종의 처리가 연속하여 행해진다. 따라서, 처리 효율이 향상된다.
- [0028] 예컨대, 상기 컨텍스트 산술 복호 단계에서는 상기 제 2 정보를 복호한 후 상기 제 1 정보를 복호해도 된다.
- [0029] 이에 의해, 컨텍스트 산술 복호의 연속성이 유지된 상태로, 파라미터에 포함되는 최초의 비트의 값을 컨텍스트 산술 복호로 복호한 직후에, 파라미터에 포함 된 다음 비트 값을 바이패스 산술 복호화로 복호화하는 것이 가능하다. 따라서, 파라미터에 대한 복잡한 처리가 경감되어 처리 효율이 향상된다.
- [0030] 또한 예를 들어, 상기 바이 패스 산술 복호 단계에서는 오프셋값의 절대값을 나타내는 제 4 정보를 포함하는 상기 다른 정보를 복호해도 된다.
- [0031] 이에 의해, 컨텍스트 산술 복호 후, 다양한 정보가 바이패스 산술 복호로 복호된다. 즉, 동종의 처리가 함께 행해진다. 따라서, 처리 효율이 향상된다.
- [0032] 또한 예를 들어, 상기 바이 패스 산술 복호화 단계에서는 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리가 밴드 오프셋 처리인 경우, 상기 오프셋값의 정부를 나타내는 제 5 정보 및 상기 오프셋값의 적용 범위를 나타내는 제 6 정보를 포함하는 상기 다른 정보를 복호해도 된다.
- [0033] 이에 의해, 컨텍스트 산술 복호화 후, 상황에 따라 더욱 다양한 정보가 바이패스 산술 복호로 복호된다. 따라서, 처리 효율이 향상된다.
- [0034] 또한 예를 들어, 상기 컨텍스트 산술 복호 단계에서는, 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제 1 영역의 좌측에 인접한 좌측 영역에 대한 SAO 처리 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 정보, 및 상기 제 1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제 1 영역의 상측에 인접하는 상측 영역에 대한 SAO 처리 정보를 이용하는지의 여부를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함하는 상기 제 2 정보를 복호해도 된다.
- [0035] 이에 의해, 연속하여 행해지는 컨텍스트 산술 복호에 있어서, 상측 또는 좌측으로부터의 유용을 나타내는 정보가 적절히 복호된다.
- [0036] 또한, 이러한 포괄적 또는 구체적인 양태는 시스템, 장치, 집적 회로, 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 판독 가능

한 CD-ROM 등의 비일시적인 기록 매체로 실현되어도 되고, 시스템, 장치, 방법, 집적 회로, 컴퓨터 프로그램 또는 기록 매체의 임의의 조합으로 실현되어도 된다.

- [0037] 이하, 실시 형태에 대해 도면을 이용하여 상세하게 설명한다. 또한, 이하에서 설명하는 실시 형태는 모두 포괄적 또는 구체적인 예를 나타낸다. 이하의 실시 형태에 표시되는 수치, 형상, 재료, 구성 요소, 구성 요소의 배치 위치 및 접속 형태, 단계, 단계의 순서 등은 일례이며, 본 발명을 한정하는 취지는 아니다. 또한, 이하의 실시 형태에 있어서의 구성 요소 중 최상위 개념을 나타내는 독립 청구항에 기재되어 있지 않은 구성 요소에 대해서는 임의의 구성 요소로서 설명된다.
- [0038] 또한, 하기에서는 coding은 encoding의 의미로 사용하는 경우도 있다.
- [0039] (실시 형태 1)
- [0040] 본 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치의 구성을 도 1에 나타낸다. 도 1에 나타난 화상 부호화 장치(100)는 제어부(110) 및 부호화부(120)를 구비한다. 부호화부(120)는 감산부(121), 주파수 변환부(122), 양자화부(123), 엔트로피 부호화부(124), 역 양자화부(125), 역 주파수 변환부(126), 가산부(127), 루프 필터링부(128), 기억부(129), 면내 예측부(130), 움직임 보상부(131), 움직임 검출부(132) 및 스위치(133)를 포함한다.
- [0041] 부호화부(120)는 화상(141)을 블록마다 부호화하여 부호화 스트림(142)을 생성한다. 그 때, 부호화부(120)의 감산부(121)는 화상(141)의 복수의 화소값으로 구성되는 화소 블록으로부터 예측 화상의 복수의 화소값으로 구성되는 화소 블록을 감산한다. 주파수 변환부(122)는 감산에 의해 얻어진 화소 블록을 복수의 주파수 계수로 구성되는 계수 블록으로 변환한다. 양자화부(123)는 주파수 변환부(122)에 의해 얻어진 계수 블록을 양자화한다.
- [0042] 한편, 움직임 검출부(132)는 화상(141)의 화소 블록을 이용하여 움직임 벡터를 검출한다. 움직임 보상부(131)는 기억부(129)의 참조 화상 및 움직임 검출부(132)에 의해 검출된 움직임 벡터를 이용하여 면내 예측(인터 예측)을 행한다. 면내 예측부(130)는 면내 예측 모드에 따라 가산부(127)에서 얻어진 화소 블록을 이용하여 면내 예측(인트라 예측)을 행한다. 스위치(133)는 면내 예측 또는 면간 예측에 의해 얻어진 예측 화상의 화소 블록을 감산부(121) 및 가산부(127)에 입력 한다.
- [0043] 그리고, 엔트로피 부호화부(124)는 블록 파티션 정보, 예측의 종별, 움직임 벡터, 예측 모드(면내 예측 모드), 양자화 파라미터 및 양자화된 계수 블록 등에 대하여 엔트로피 부호화를 실시함으로써, 부호화 스트림(142)을 생성한다.
- [0044] 또한, 역 양자화부(125)는 양자화된 계수 블록을 역 양자화한다. 그리고, 역 주파수 변환부(126)는, 역 양자화된 계수 블록을 화소 블록으로 변환한다. 그리고, 가산부(127)는 역 주파수 변환부(126)에 의해 얻어진 화소 블록에 예측 화상의 화소 블록을 가산한다. 루프 필터링부(128)는 가산부(127)에서 얻어진 화소 블록으로부터 왜곡을 억제하고, 화소 블록을 참조 화상으로서 기억부(129)에 저장한다.
- [0045] 또한, 제어부(110)는 부호화부(120)를 제어한다.
- [0046] 화상 부호화 장치(100)는 상기 동작에 의해 화상(141)을 부호화한다. 그리고, 화상 부호화 장치(100)는 주파수 변환, 양자화, 면내 예측, 면간 예측, 엔트로피 부호화 및 루프 필터링 등의 다양한 처리에 의해 부호화 스트림(142)의 데이터 량을 감소시킨다.
- [0047] 도 1에 나타난 화상 부호화 장치(100)에 대응하는 화상 복호 장치(200)의 구성을 도 2에 나타낸다. 도 2에 나타난 화상 복호 장치(200)는 제어부(210) 및 복호부(220)를 구비한다. 복호부(220)는 엔트로피 복호부(224), 역 양자화부(225), 역 주파수 변환부(226), 가산부(227), 루프 필터링부(228), 기억부(229), 면내 예측부(230), 움직임 보상부(231) 및 스위치(233)를 포함한다.
- [0048] 복호부(220)는 부호화 스트림(242)에 포함되는 화상(241)을 블록마다 복호한다. 그 때, 복호부(220)의 엔트로피 복호부(224)는 부호화 스트림(242)에 대해 엔트로피 복호를 실시함으로써, 블록의 파티션 정보, 예측의 종별, 움직임 벡터, 면내 예측 모드, 양자화 파라미터 및 양자화된 계수 블록 등을 취득한다.
- [0049] 그리고, 제어부(210)는 복호부(220)의 동작을 제어한다.
- [0050] 복호부(220)의 역 양자화부(225)는 양자화된 계수 블록을 역 양자화한다. 역 주파수 변환부(226)는, 역 양자화된 계수 블록을 화소 블록으로 변환한다.

- [0051] 가산부(227)는 역 주파수 변환부(226)에 의해 얻어진 화소 블록에 예측 화상의 화소 블록을 가산한다. 루프 필터링부(228)는 가산부(227)에 의해 얻어진 화소 블록으로부터 왜곡을 억제한다. 그 후, 루프 필터링부(228)는 화소 블록으로 구성되는 참조 화상을 기억부(229)에 저장한다. 또한, 루프 필터링부(228)는 화소 블록으로 구성되는 화상(241)을 출력한다.
- [0052] 예측의 종별이 면내 예측인 경우, 면내 예측부(230)가 면내 예측 모드에 따라 가산부(227)에서 얻어진 화소 블록을 이용하여 면내 예측을 행한다. 예측의 종별이 면간 예측인 경우, 움직임 보상부(231)가 움직임 벡터 및 기억부(229)의 참조 화상을 이용하여 면간 예측을 행한다. 스위치(233)는 면내 예측 또는 면간 예측에 의해 얻어진 예측 화상의 화소 블록을 가산부(227)에 입력한다.
- [0053] 화상 복호 장치(200)는 상기와 같이, 화상 부호화 장치(100)에 대응하는 동작에 의해 부호화 스트림(242)에 포함되는 화상(241)을 블록마다 복호한다.
- [0054] 여기에서 루프 필터링 처리에 대해 더욱 상세히 설명한다. 루프 필터링 처리는 재구성 신호의 부호화 열화를 저감하기 위한 처리이며, H. 264/MPEG-4 AVC 방식(비특허문헌 1 참조)에서는 매크로 블록 경계에 발생하는 블록 모양의 왜곡을 저감하는 디블로킹 필터 처리가 행해진다.
- [0055] 다만, 매크로 블록 내에 생기는 부호화 열화에 대해서는, 디블로킹 필터 처리로는 해소되지 않는다. 그로 인해, 본 실시 형태에서는 부호화 열화를 저감하기 위해 오프셋 처리가 행해진다. 오프셋 처리는 재구성 신호의 처리 대상 블록에 포함되는 화소에 오프셋값을 가산함으로써 원신호에 대한 왜곡을 경감한다.
- [0056] 또한, 오프셋 처리는 처리 대상 블록 내의 화소를 복수 카테고리 분류하고, 카테고리마다 공통의 오프셋값을 사용한다. 화소 분류 방법에는, 분류 대상 화소와 인접 화소의 비교에 의해 행해지는 에지 오프셋의 화소 분류 방법과 분류 대상 화소의 화소값에 의해 행해지는 밴드 오프셋의 화소 분류 방법이 있다. 에지 오프셋은 에지에 따라 행해지는 오프셋이며, 밴드 오프셋은 화소값에 따라 행해지는 오프셋이다.
- [0057] 이하에서는, 에지 오프셋의 화소 분류 방법을 이용하는 것을, 화소 분류 방법이 에지 오프셋이거나, 혹은 화소 분류 방법에 에지 오프셋을 이용하는 것으로 표현하는 경우가 있다. 또한 마찬가지로, 밴드 오프셋 화소 분류 방법을 이용하는 것을, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋이거나, 혹은 화소 분류 방법에 밴드 오프셋을 이용하는 것으로 표현하는 경우가 있다.
- [0058] 도 3은 에지 오프셋에 의한 화소 분류 방법의 예를 나타낸 모식도이다. 에지 오프셋에서는 분류 대상 화소 c 와 좌우의 인접 화소 $c1$, $c2$ 의 대소 관계에 따라 분류를 행한다.
- [0059] 도 4는 에지 오프셋에 의해 처리 대상 블록을 5 가지 카테고리로 분류하는 예를 나타낸 모식도이다. 예를 들어, c 의 화소값이 $c1$ 의 화소값보다 크고, $c2$ 의 화소값과 같은 경우, 대상 화소는 카테고리 3으로 분류되고, 카테고리 3에 할당되어 있는 오프셋값 Offset [3]이 가산된다.
- [0060] 또한, 도 5에 나타내는 바와 같이, 에지 오프셋에 있어서, 분류 대상 화소와 비교되는 화소는 좌우 인접 화소($E0(0)$), 상하 인접 화소($E0(1)$), 대각선 인접 화소($E0(2)$ 또는 $E0(3)$) 또는 그 조합($E0(4)$ 또는 $E0(5)$) 등이다.
- [0061] 도 6은 밴드 오프셋에 의한 화소 분류 방법의 예를 나타낸 모식도이다. 여기에서, 처리 대상 화소값이 취할 수 있는 계조가 균등하게 M 분할되어 있다. M 은 예를 들면, 32이다. 분할된 계조 구분이 카테고리가 된다. 처리 대상 화소는 그 화소값이 포함되는 카테고리로 분류된다.
- [0062] 도 7은 밴드 오프셋에 의해 처리 대상 블록을 16 클래스로 분류한 예를 나타낸 모식도이다. 예를 들어, c 의 화소값이 $R9$ 이상 $R10$ 미만인 경우, 처리 대상 화소는 카테고리 9로 분류되어 카테고리 9에 할당되어 있는 오프셋값 Offset [9]가 가산된다.
- [0063] 또한, 모든 카테고리에 대해 오프셋값을 할당할 필요가 없이, 도 8에 나타내는 바와 같이, 화상 부호화 장치(100)는 오프셋 효과가 높은 카테고리에 대한 오프셋값만을 부호화할 수 있다. 그 때, 화상 부호화 장치(100)는 부호화한 오프셋값의 카테고리를 나타내는 카테고리 인덱스 번호도 함하여 부호화한다.
- [0064] 또한, SAO(샘플 적응 오프셋 : Sample Adaptive Offset)는 도 9A에 나타내는 바와 같이, 계층적으로 블록을 분할함으로써 얻어지는 처리 대상 영역 단위로 최적의 화소 분류 방법 및 오프셋값을 결정한다. 분할 패턴의 일례를 도 9B에 나타낸다.
- [0065] 도 10은 본 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치(100)에 있어서의 루프 필터링부(128)의 구성의 일례를 나타내는

블록도이다.

- [0066] 루프 필터링부(128)는 신호 취득부(151), 오프셋 정보 산출부(152), 오프셋 처리부(153), 오프셋 정보 부호화부(154) 및 신호 출력부(155)를 포함한다.
- [0067] 신호 취득부(151)는 재구성 완료된 처리 대상 영역의 화소 신호를 취득한다.
- [0068] 오프셋 정보 산출부(152)는 오프셋 처리에 사용하는 분할 패턴, 화소 분류 방법 및 오프셋값 등의 오프셋 정보를 산출한다.
- [0069] 오프셋 처리부(153)는 오프셋 정보를 이용하여 처리 대상 영역의 화소를 분류하고, 카테고리마다 오프셋 처리를 행한다.
- [0070] 오프셋 정보 부호화부(154)는 오프셋 정보를 도 1에 나타내는 엔트로피 부호화부(124)로 출력한다. 또한, 오프셋 정보 부호화부(154)가 오프셋 정보를 부호화 해도 된다. 또한, 오프셋 정보 부호화부(154)는 엔트로피 부호화부(124)에 포함되어도 된다.
- [0071] 신호 출력부(155)는 오프셋 처리가 행해진 처리 대상 영역의 화소 신호를 출력한다.
- [0072] 도 11은 본 실시 형태에 따른 화상 복호 장치(200)에 있어서의 루프 필터링부(228)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [0073] 루프 필터링부(228)는 신호 취득부(251), 오프셋 정보 복호부(252), 오프셋 처리부(253) 및 신호 출력부(254)를 포함한다.
- [0074] 신호 취득부(251)는 재구성 완료된 처리 대상 영역의 화소 신호를 취득한다.
- [0075] 오프셋 정보 복호부(252)는 오프셋 처리에 사용하는 분할 패턴, 화소 분류 방법 및 오프셋값 등의 오프셋 정보를 취득한다. 또한, 오프셋 정보 복호부(252)가 오프셋 정보를 복호화 해도 된다. 또한, 오프셋 정보 복호부(252)는 엔트로피 복호부(224)에 포함되어도 된다.
- [0076] 오프셋 처리부(253)는 오프셋 정보를 이용하여 처리 대상 영역 내의 화소를 카테고리로 분류하고, 카테고리마다 오프셋 처리를 행한다.
- [0077] 신호 출력부(254)는 오프셋 처리가 행해진 처리 대상 영역의 화소 신호를 출력한다.
- [0078] 도 12는 주로 도 1에 나타난 화상 부호화 장치(100) 중 도 10에 나타난 루프 필터링부(128)의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- [0079] 먼저, 신호 취득부(151)는, 가산부(127)에서 재구성 완료된 처리 대상 영역의 화소 신호를 취득한다(S151). 다음에, 오프셋 정보 산출부(152)는 오프셋 처리에 사용하는 분할 패턴, 화소 분류 방법 및 오프셋값 등의 오프셋 정보를 산출한다(S152). 다음에, 오프셋 처리부(153)는 오프셋 정보에 의거하여 공간을 분할하고 분할 영역의 화소를 카테고리로 분류하고 카테고리마다 오프셋값을 가산한다(S153).
- [0080] 다음에, 오프셋 정보 부호화부(154)는 분할 패턴, 화소 분류 방법, 카테고리 인덱스 번호 및 오프셋값 등의 오프셋 정보를 엔트로피 부호화부(124)로 출력한다. 엔트로피 부호화부(124)는 오프셋 정보를 부호화하여 부호화된 오프셋 정보를 부호화 스트림에 삽입한다(S154). 또한, 오프셋 정보 부호화부(154)가 오프셋 정보를 부호화하여 부호화된 오프셋 정보를 부호화 스트림에 삽입해도 된다.
- [0081] 다음에, 신호 출력부(155)는 오프셋 완료된 처리 대상 영역의 화소 신호를 기억부(129)로 출력한다(S155).
- [0082] 도 13은 주로 도 2에 나타난 화면 복호 장치(200) 중 도 11에 나타난 루프 필터링부(228)의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- [0083] 먼저, 신호 취득부(251)는 가산부(227)에서 재구성 완료된 처리 대상 영역의 화소 신호를 취득한다(S251).
- [0084] 다음에, 엔트로피 복호부(224)는 부호화 스트림에서 분할 패턴, 화소 분류 방법, 카테고리 인덱스 번호 및 오프셋값 등의 오프셋 정보를 복호하고, 오프셋 정보 복호부(252)는 복호된 오프셋 정보를 취득한다(S252). 또한, 오프셋 정보 복호부(252)가 부호화 스트림에서 오프셋 정보를 복호해도 된다.
- [0085] 다음에, 오프셋 처리부(253)는 오프셋 정보에 의거하여 공간을 분할하고 분할 영역의 화소를 카테고리로 분류하고 카테고리마다 오프셋값을 가산한다(S253). 다음에, 신호 출력부(254)는 오프셋 완료된 처리 대상 영역의 화

소 신호를 기억부(229)로 출력한다(S254).

- [0086] 여기에서, 오프셋 정보 부호화부(154) 및 오프셋 정보 복호부(252)에 있어서의 오프셋 정보의 부호화 및 복호에 대해 더욱 상세히 설명한다. 오프셋 처리에 있어서의 화소 분류 방법에는 예를 들어, 예지 오프셋 EO(0), EO(1), EO(2) 및 EO(3), 밴드 오프셋 BO(0)의 5 종류가 있다.
- [0087] 상기의 각 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호의 할당의 예를 도 14에 나타낸다. 도 14에서는, 작은 값은 작은 비트 길이로 되고 큰 값은 큰 비트 길이가 되도록 인덱스 번호가 이치화되며, 최대 비트 길이는 5 비트로 지정되어 있다. 그렇지만, 할당 방법은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 최대 비트 길이가 지정 되지 않고 모든 인덱스 번호에서 최후 말미가 0이 되도록 비트가 할당되어도 된다.
- [0088] 또한, 처리 대상 블록에 대해, 오프셋 처리를 행하지 않는 것을 나타내는 정보가 인덱스 번호 0번에 할당되어 있다.
- [0089] 실시 형태 1에 따른 화상 부호화 장치(100)는 동화상을 부호화함으로써 부호화 스트림을 생성한다. 부호화 스트림은 도 15에 나타내는 바와 같이, SPS(Sequence Parameter Set) 및 PPS(Picture Parameter Set) 등의 헤더 부분과, 부호화된 화상 데이터인 픽처 데이터를 포함하고 있다.
- [0090] 픽처 데이터는 슬라이스 헤더(SH)와 슬라이스 데이터를 더 포함하고 있다. 슬라이스 데이터는 슬라이스에 포함되는 부호화된 화상 데이터를 포함하고 있다. 슬라이스 데이터는 블록 헤더(BH)와 블록 데이터를 더 포함하고 있다. 블록 데이터는 블록에 포함되는 부호화된 화상 데이터를 포함하고 있다.
- [0091] 또한, 부호화 스트림은 상기와는 별개로 1개 혹은 복수의 슬라이스로 사용하는 파라미터를 저장한 APS(Adaptation Parameter Set)를 포함하고 있다. APS는 인덱스 번호 aps_idx가 할당되어 있으며, 화상 부호화 장치(100)는 사용하는 APS를 호출하는 인덱스 번호 aps_idx를 슬라이스 헤더에 삽입할 수 있다.
- [0092] 오프셋 정보는 오프셋 정보 부호화부(154)(또는 엔트로피 부호화부(124))에 있어서 부호화되고, SPS, PPS, SH, 슬라이스 데이터, BH, 블록 데이터 및 APS 중 어느 하나에 삽입된다. 또한, 오프셋 정보는 오프셋 정보 복호부(252)(또는 엔트로피 복호부(224))에 있어서 SPS, PPS, SH, 슬라이스 데이터, BH, 블록 데이터 및 APS 중 어느 하나에서 취득되어 복호된다.
- [0093] 오프셋 정보를 APS에 삽입하는 방법을 도 16A, 도 16B 및 도 16C에 나타낸다. 화상 부호화 장치(100)는 슬라이스 내에 있는 모든 블록의 오프셋 정보를 일괄적으로 APS에 삽입할 수 있으며, 화상 복호 장치(200)는 APS에서 오프셋 정보를 일괄적으로 취득할 수 있다.
- [0094] 또한, 오프셋 정보를 슬라이스 데이터에 삽입하는 방법을 도 17A, 도 17B 및 도 17C에 나타낸다. 화상 부호화 장치(100)는 오프셋 정보를 슬라이스 데이터에 있어서의 블록 단위로 삽입할 수 있고, 화상 복호 장치(200)는 오프셋 정보를 슬라이스 데이터의 블록 단위로 취득할 수 있다.
- [0095] 본 실시 형태에 있어서, 화상 부호화 장치(100)(화상 복호 장치(200))는 도 18에 나타내는 바와 같이, 복수의 처리 대상 영역에서 오프셋 정보를 공유할 수 있다. 도 18의 실선은 오프셋 처리의 처리 대상 영역 구분의 경계이며, 점선은 공통의 오프셋 정보를 사용하는 영역 구분의 경계이다. 여기에서, 화상 부호화 장치(100)는 부호화 스트림에, 오프셋값 등을 나타내는 오프셋 정보가 아닌 오프셋값 등을 공유하는 것을 나타내는 정보를 삽입함으로써, 오프셋 처리에 의한 비트량의 증가를 억제할 수 있다.
- [0096] 예를 들어, 화상 부호화 장치(100)는 도 16A의 sao_one_luma_unit_flag, sao_one_cr_unit_flag 및 sao_one_cb_unit_flag와 같이, 슬라이스 내의 모든 블록에서 오프셋 정보를 공유하는 것을 나타내는 플래그를 부호화해도 된다. 또한, 화상 부호화 장치(100)는 도 16A의 sao_repeat_row_flag와 같이 1 라인 분의 오프셋 정보를 하나 위의 라인에서 카피하는 것을 나타내는 플래그를 부호화해도 된다.
- [0097] 또한, 화상 부호화 장치(100)는 도 16B의 saoRun 및 sao_run_diff와 같이 오프셋 정보를 공유하는 처리 대상 영역의 수를 나타내는 파라미터를 부호화해도 된다. 또한, 화상 부호화 장치(100)는 도 16B 및 도 17B와 같이 좌측 또는 상측의 영역에서 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타내는 sao_merge_left_flag 또는 sao_merge_up_flag를 부호화해도 된다.
- [0098] 도 19는 오프셋 정보 부호화부(154)가 오프셋 정보 중 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 부호화하는 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- [0099] 먼저, 오프셋 정보 부호화부(154)는 오프셋 처리를 행했는지의 여부를 판정한다(S1541). 오프셋 정보 산출부

(152)는 분할 패턴, 화소 분류 방법, 카테고리 인덱스 번호 및 오프셋값 등의 오프셋 정보를 산출한다. 오프셋 정보 산출부(152)는 부호화 열화의 보정량에 대해 오프셋 정보에 필요로 하는 비트량이 커진 경우, 오프셋 처리를 행하지 않는다고 판정한다. 이 경우, 오프셋 처리부(153)는 오프셋 처리를 행하지 않는다.

- [0100] 여기에서는, 오프셋 정보 부호화부(154)는 오프셋 정보 산출부(152) 또는 오프셋 처리부(153)에서 오프셋 연산을 행했는지의 여부에 관한 정보를 취득한다. 오프셋 처리를 행하지 않은 경우(S1541에서 No), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 0으로 하여 부호화한다(S1542).
- [0101] 오프셋 처리가 행해진 경우(S1541에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(0)인지의 여부를 판정한다(S1543). 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(0)인 경우(S1543에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 1로 하여 부호화한다(S1544).
- [0102] 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(0)이 아닌 경우(S1543에서 No), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(1)인지의 여부를 판정한다(S1545). 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(1)인 경우(S1545에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 2로 하여 부호화한다(S1546).
- [0103] 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(1)이 아닌 경우(S1545에서 No), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(2)인지의 여부를 판정한다(S1547). 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(2)인 경우(S1547에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 3으로 하여 부호화한다(S1548).
- [0104] 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(2)이 아닌 경우(S1547에서 No), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(3)인지의 여부를 판정한다(S1549). 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(3)인 경우(S1549에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 4로 하여 부호화한다(S1550).
- [0105] 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(3)이 아닌 경우(S1549에서 No), 오프셋 정보 부호화부(154)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 5로 하여 부호화한다(S1551).
- [0106] 도 20은 오프셋 정보 복호부(252)가 오프셋 정보 중 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 복호하는 동작 및 오프셋 처리부(253)가 오프셋 처리를 행하는 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- [0107] 먼저, 오프셋 처리부(253)은 오프셋 정보 복호부(252)가 복호한 인덱스 번호가 0인지의 여부를 판정한다(S2521). 인덱스 번호가 0인 경우(S2521에서 Yes), 오프셋 처리부(253)는 오프셋 처리를 행하지 않는다(S2522).
- [0108] 인덱스 번호가 0이 아닌 경우(S2521에서 No), 오프셋 처리부(253)는 오프셋 정보 복호부(252)가 복호한 인덱스 번호가 1인지의 여부를 판정한다(S2523). 인덱스 번호가 1인 경우(S2523에서 Yes), 오프셋 처리부(253)는 예지 오프셋 E0(0)을 행한다(S2524).
- [0109] 인덱스 번호가 1이 아닌 경우(S2523에서 No), 오프셋 처리부(253)는 오프셋 정보 복호부(252)가 복호한 인덱스 번호가 2인지의 여부를 판정한다(S2525). 인덱스 번호가 2인 경우(S2525에서 Yes), 오프셋 처리부(253)는 예지 오프셋 E0(1)을 행한다(S2526).
- [0110] 인덱스 번호가 2가 아닌 경우(S2525에서 No), 오프셋 처리부(253)는 오프셋 정보 복호부(252)가 복호한 인덱스 번호가 3인지의 여부를 판정한다(S2527). 인덱스 번호가 3인 경우(S2527에서 Yes), 오프셋 처리부(253)는 예지 오프셋 E0(2)을 행한다(S2528).
- [0111] 인덱스 번호가 3이 아닌 경우(S2527에서 No), 오프셋 처리부(253)는 오프셋 정보 복호부(252)가 복호한 인덱스 번호가 4인지의 여부를 판정한다(S2529). 인덱스 번호가 4인 경우(S2529에서 Yes), 오프셋 처리부(253)는 예지 오프셋 E0(3)을 행한다(S2530).
- [0112] 인덱스 번호가 4가 아닌 경우(S2529에서 No), 오프셋 처리부(253)는 밴드 오프셋 B0(0)을 행한다(S2531).
- [0113] 이상에 의해, 화상 부호화 장치(100) 및 화상 복호 장치(200)는 재구성 완료된 화상 신호에 원신호와 재구성 완료된 화상 신호의 차이를 보충하기 위한 오프셋값을 가산한다. 이에 의해, 원신호에 가까운 재구성 신호를 생성하는 것이 가능하게 된다.
- [0114] (실시 형태 2)
- [0115] 실시 형태 1에서는, 오프셋 정보를 복수의 영역에서 공유하는 것이 가능하다. 그러나, 낮은 처리 지연 또는 낮은 메모리 양을 고려 하면 공유 대상 영역 근방의 영역에 한정된다. 예를 들어, 공유 대상 영역을 좌측과 상측

에 인접 영역으로만 한정하면, 처리 지연은 감소한다. 또한, 공유 대상 영역을 좌측에 인접 영역으로만 한정하면, 처리 완료된 영역의 오프셋 정보를 저장하기 위한 메모리량이 억제된다.

- [0116] 한편, 공유 대상 영역의 한정에 의해, 큰 영역에서 오프셋 정보를 공유하는 것이 곤란하게 된다. 그 때문에, 오프셋 정보 자체의 부호화 빈도가 상승하고 비트량이 증가한다. 여기에서, 도 16C 또는 도 17C에 나타내는 바와 같이 밴드 오프셋에서는 파라미터로 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 `sao_band_position`이 부호화된다. 그 때문에, 예지 오프셋보다 비트량이 크다. 따라서, 비트량의 증가의 관점에서 예지 오프셋을 사용하는 쪽이 유리하다.
- [0117] 그래서 본 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치는 예지 오프셋에 대한 밴드 오프셋의 불리함을 개선하기 위해 밴드 오프셋 사용시에 필요한 비트량을 삭감한다. 또한, 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 `sao_band_position`은 오프셋값의 적용 범위를 나타내는 정보의 예이다.
- [0118] 이하, 본 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치 및 화상 부호화 장치에 대응하는 화상 복호화 장치에 대해 설명한다.
- [0119] 도 21은 본 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치의 루프 필터링부의 구성을 나타내는 블록도이다. 본 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치의 기타 구성은 도 1에 나타낸 화상 부호화 장치(100)의 구성과 마찬가지로이다. 도 22는 본 실시 형태에 따른 화상 복호 장치의 루프 필터링부의 구성을 나타내는 블록도이다. 본 실시 형태에 따른 화상 복호 장치의 기타 구성은 도 2에 나타낸 화면 복호 장치(200)의 구성과 마찬가지로이다.
- [0120] 도 23은 도 21에 나타낸 루프 필터링부(300)(화상 부호화 장치의 루프 필터링부)의 동작을 나타내는 플로우차트이다. 도 24는 도 22에 나타낸 루프 필터링부(400)(화상 복호 장치의 루프 필터링부)의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- [0121] 먼저, 도 21에 나타낸 루프 필터링부(300)(화상 부호화 장치의 루프 필터링부)의 구성 및 동작을 설명한다. 루프 필터링부(300)는 신호 취득부(301), 오프셋 정보 산출부(302), 오프셋 처리부(303), 신호 출력부(304), 오프셋 정보 부호화부(305) 및 제어부(306)를 구비한다. 실시 형태 1과의 중복 부분의 설명을 생략하고, 상위점에 대해서, 즉, 도 21의 제어부(306), 도 21의 오프셋 정보 부호화부(305) 및 도 23의 단계 S304에 대해 설명한다.
- [0122] 제어부(306)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 경우, 밴드 오프셋의 오프셋 정보의 비트량이 작아지도록 오프셋 정보 부호화부(305)를 제어한다.
- [0123] 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋임을 나타내는 인덱스 번호의 수치가 작아지도록 부호화를 행한다.
- [0124] 도 23의 단계 S304에 있어서, 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법에 인덱스 번호를 할당하여 오프셋 정보를 부호화한다. 이때, 오프셋 정보 부호화부(305)는 밴드 오프셋 `BO(0)`를 나타내는 인덱스 번호가 4개의 예지 오프셋 `E0(0)`, `E0(1)`, `E0(2)` 및 `E0(3)`보다 작아지도록 인덱스 번호를 할당한다. 그리고, 오프셋 정보 부호화부(305)는 부호화된 오프셋 정보를 부호화 스트림에 삽입한다.
- [0125] 그런 다음에, 도 22에 나타낸 루프 필터링부(400)(화상 복호 장치의 루프 필터링부)의 구성 및 동작을 설명한다. 루프 필터링부(400)는 신호 취득부(401), 오프셋 정보 복호부(402), 오프셋 처리부(403), 신호 출력부(404) 및 제어부(405)를 구비한다. 실시 형태 1과의 중복 부분의 설명을 생략하고, 상위점에 대해서, 즉, 도 22의 제어부(405), 도 22의 오프셋 정보 복호부(402) 및 도 24의 단계 S402에 대해 설명한다.
- [0126] 제어부(405)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 경우, 작은 비트량으로 밴드 오프셋의 오프셋 정보가 복호되도록 오프셋 정보 복호부(402)를 제어한다.
- [0127] 오프셋 정보 복호부(402)는 수치가 작은 인덱스 번호를 화소 분류 방법이 밴드 오프셋임을 나타내는 인덱스 번호로 복호한다.
- [0128] 도 24의 단계 S402에 있어서, 오프셋 정보 복호부(402)는 화소 분류 방법에 인덱스 번호를 할당하여 오프셋 정보를 복호한다. 이때, 오프셋 정보 복호부(402)는 밴드 오프셋 `BO(0)`를 나타내는 인덱스 번호가 4개의 예지 오프셋 `E0(0)`, `E0(1)`, `E0(2)` 및 `E0(3)`보다 작아지도록 인덱스 번호를 할당한다.
- [0129] 여기에서, 오프셋 정보 부호화부(305) 및 오프셋 정보 복호부(402)에 있어서의 오프셋 정보의 부호화 및 복호에 대해 더욱 상세히 설명한다. 오프셋 처리에 있어서의 화소 분류 방법에서는 실시 형태 1과 마찬가지로 예지 오프셋 `E0(0)`, `E0(1)`, `E0(2)` 및 `E0(3)`, 및, 밴드 오프셋 `BO(0)`가 채용된다. 이 경우, 화소 분류 방법을 나타내는

인덱스 번호에 대응하는 최소 비트량과 최대 비트량의 차이는 오프셋 처리를 하지 않는 경우의 인덱스 번호 0을 제외하고 3 비트이다.

- [0130] 실시 형태 1에서는 도 14와 같이 밴드 오프셋에 최대 비트량이 할당되어 있다. 밴드 오프셋의 카테고리 수가 32인 경우 sao_band_position을 포함하여 최대 8 비트 및 최소 5 비트의 차이가 밴드 오프셋과 구간 오프셋 사이에서 발생한다.
- [0131] 그 때문에, 본 실시 형태에서는 도 25와 같이 밴드 오프셋을 나타내는 인덱스 번호에 대해 예지 오프셋보다 작은 비트가 할당된다. 그에 의해, 밴드 오프셋 과 구간 오프셋의 비트량의 차이는 최대 4 비트 및 최소 2 비트가 되고, 예지 오프셋에 대한 밴드 오프셋의 불리함은 개선된다.
- [0132] 또한, 도 26과 같이 오프셋 처리 ON/OFF 플래그(오프셋 처리 플래그)는 sao_on_flag로서 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호 sao_type_idx에서 독립되어 있어도 된다.
- [0133] 도 26에서는 밴드 오프셋을 인덱스 번호 0번에 할당하고 있다. 그리고, 작은 값은 작은 비트 길이가 되고 큰 값은 큰 비트 길이가 되도록, 인덱스 번호가 이치화되어, 최대 비트 길이는 4 비트로 지정되어 있다. 그러나, 할당 방법은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 최대 비트 길이가 지정되지 않고 모든 인덱스 번호에서 최후 말미가 0이 되도록 비트가 할당되어도 된다. 이후, 도 26의 비트 할당을 전제로 설명한다.
- [0134] 오프셋 정보를 APS에 삽입하는 예를 도 27A 및 도 27B에 나타낸다. 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스에서 독립된 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag가 도 27A의 sao_unit_vlc 내에 새롭게 설치되어 있다. 또한, 도 27B의 sao_offset_vlc 내의 sao_type_idx에 있어서, 밴드 오프셋에 최소의 비트가 할당된다.
- [0135] 도 27C는 APS 내의 오프셋 정보의 컨텍스트의 일례를 나타내는 도면이다. 도 27D는 APS 내의 오프셋 정보의 부호화의 일례를 나타내는 플로우차트이다. 도 27E는 APS 내의 오프셋 정보의 복호의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- [0136] 또한, 오프셋 정보를 슬라이스 데이터에 삽입하는 예를 도 28A 및 도 28B에 나타낸다. 도 28A의 sao_unit_cabac 내에 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag가 새롭게 설치되어 있다. 또한, 도 28B의 sao_offset_cabac 내의 sao_type_idx에 있어서 밴드 오프셋에 최소의 비트가 할당된다.
- [0137] 도 28C는 슬라이스 데이터 내의 오프셋 정보의 컨텍스트의 일례를 나타내는 모식도이다. 도 28D는 슬라이스 데이터 내의 오프셋 정보의 부호화의 일례를 나타내는 플로우차트이다. 도 28E는 슬라이스 데이터 내의 오프셋 정보의 복호의 일례를 나타내는 플로우차트이다.
- [0138] 도 29는 오프셋 정보 부호화부(305)가 오프셋 정보 중 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 부호화하는 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- [0139] 먼저, 오프셋 정보 부호화부(305)는 오프셋 처리를 행하였는지의 여부를 판정한다(S3051). 오프셋 정보 산출부(302)는 분할 패턴, 화소 분류 방법, 카테고리 인덱스 번호 및 오프셋값 등의 오프셋 정보를 산출한다. 오프셋 정보 산출부(302)는 부호화 열화의 보정량에 대해서 오프셋 정보에 필요하게 되는 비트량이 커지는 경우 오프셋 처리를 행하지 않는다고 판정한다. 이 경우, 오프셋 처리부(303)는 오프셋 처리를 행하지 않는다.
- [0140] 여기에서는, 오프셋 정보 부호화부(305)는 오프셋 정보 산출부(302) 또는 오프셋 처리부(303)에서 오프셋 처리를 행하였는지의 여부에 대한 정보를 취득한다. 오프셋 처리가 행해지지 않은 경우(S3051에서 No), 오프셋 정보 부호화부(305)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그를 0으로 하여 부호화한다(S3052).
- [0141] 오프셋 처리가 행해진 경우(S3051에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(305)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그를 1로 하여 부호화한다(S3053). 그리고, 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋 B0(0)인지의 여부를 판정한다(S3054).
- [0142] 화소 분류 방법이 밴드 오프셋 B0(0)인 경우(S3054에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 0으로 하여 부호화한다(S3055). 화소 분류 방법이 밴드 오프셋 B0(0)이 아닌 경우(S3054에서 No), 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(0)인지의 여부를 판정한다(S3056).
- [0143] 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(0)인 경우(S3056에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 1로 하여 부호화한다(S3057). 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(0)이 아닌 경우(S3056에서 No), 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법이 예지 오프셋 E0(1)인지의 여부를 판정한다(S3058).

- [0144] 화소 분류 방법이 에지 오프셋 EO(1)인 경우(S3058에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 2로 하여 부호화한다(S3059). 화소 분류 방법이 에지 오프셋 EO(1)이 아닌 경우(S3058에서 No), 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법이 에지 오프셋 EO(2)인지의 여부를 판정한다(S3060).
- [0145] 화소 분류 방법이 에지 오프셋 EO(2)인 경우(S3060에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 3으로 하여 부호화한다(S3061). 화소 분류 방법이 에지 오프셋 EO(2)이 아닌 경우(S3060에서 No), 오프셋 정보 부호화부(305)는 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 4로 하여 부호화한다(S3062).
- [0146] 도 30은 오프셋 정보 복호부(402)가 오프셋 정보 중 화소 분류 방법을 나타내는 인덱스 번호를 복호하는 작업 및 오프셋 처리부(403)가 오프셋 처리를 행하는 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- [0147] 먼저, 오프셋 처리부(403)는 오프셋 정보 복호부(402)가 복호한 오프셋 처리 ON/OFF 플래그가 0인지의 여부를 판정한다(S4021). 오프셋 처리 ON/OFF 플래그가 0인 경우(S4021에서 Yes), 오프셋 처리부(403)는 오프셋 처리를 행하지 않는다(S4022).
- [0148] 오프셋 처리 ON/OFF 플래그가 0이 아닌 경우(S4021에서 No), 오프셋 정보 복호부(402)는 인덱스 번호를 복호한다(S4023). 그리고, 오프셋 처리부(403)는 오프셋 정보 복호부(402)가 복호한 인덱스 번호가 0인지의 여부를 판정한다(S4024).
- [0149] 인덱스 번호가 0인 경우(S4024에서 Yes), 오프셋 처리부(403)는 밴드 오프셋 BO(0)를 행한다(S4025). 인덱스 번호가 0이 아닌 경우(S4024에서 No), 오프셋 처리부(403)는 오프셋 정보 복호부(402)가 복호한 인덱스 번호가 1인지의 여부를 판정한다(S4026).
- [0150] 인덱스 번호가 1인 경우(S4026에서 Yes), 오프셋 처리부(403)는 에지 오프셋 EO(0)를 행한다(S4027). 인덱스 번호가 1이 아닌 경우(S4026에서 No), 오프셋 처리부(403)는 오프셋 정보 복호부(402)가 복호한 인덱스 번호가 2인지의 여부를 판정한다(S4028).
- [0151] 인덱스 번호가 2인 경우(S4028에서 Yes), 오프셋 처리부(403)는 에지 오프셋 EO(1)를 행한다(S4029). 인덱스 번호가 2가 아닌 경우(S4028에서 No), 오프셋 처리부(403)는 오프셋 정보 복호부(402)가 복호한 인덱스 번호가 3인지의 여부를 판정한다(S4030).
- [0152] 인덱스 번호가 3인 경우(S4030에서 Yes), 오프셋 처리부(403)는 에지 오프셋 EO(2)를 행한다(S4031). 인덱스 번호가 3이 아닌 경우(S4030에서 No), 오프셋 처리부(403)는 에지 오프셋 EO(3)를 행한다(S4032).
- [0153] 이상에 의해, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 밴드 오프셋과 에지 오프셋의 오프셋 정보의 부호화에 필요한 비트량의 차이를 작게 한다. 이에 의해, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 처리 대상 영역마다 적절한 오프셋 처리를 행할 수 있다. 따라서, 부호화 효율 및 주관 화질이 향상된다.
- [0154] 또한, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 휘도 신호에 대해 오프셋 처리를 행하는 경우, 에지 오프셋의 인덱스 번호에 작은 비트량을 할당해도 된다. 그리고, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 색차 신호에 대해 오프셋 처리를 행하는 경우, 밴드 오프셋의 인덱스 번호에 작은 비트량을 할당해도 된다. 이에 의해, 처리되는 신호의 특징에 적합한 화소 분류 방법을 사용하기 쉬워진다. 따라서, 부호화 효율 및 주관 화질이 더욱 향상된다.
- [0155] 또한, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 주파수 변환 계수를 참조하여 저주파 성분의 작은 처리 대상 영역에서는, 에지 오프셋의 인덱스 번호에 작은 비트량을 할당해도 된다. 그리고, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 저주파 성분의 큰 처리 대상 영역에서는 밴드 오프셋의 인덱스 번호에 작은 비트량을 할당해도 된다. 이에 의해, 처리되는 신호의 특징에 적합한 화소 분류 방법을 사용하기 쉬워진다. 따라서, 부호화 효율 및 주관 화질이 더욱 향상된다.
- [0156] 또한, 상기 저주파 성분의 많고 적음의 판정에는 역치가 이용되어도 되고, 이 역치가 부호화 되어도 된다.
- [0157] 여기에서, 오프셋 정보 부호화부(305) 및 오프셋 정보 복호부(402)에 있어서 오프셋 정보의 부호화 및 복호를 행하는 방법으로서 산술 부호화에 대해 설명한다. 산술 부호화에서는, 화상 부호화 장치는 먼저, 부호화 대상 신호를 다치 신호에서 2치 신호(bin, 0 또는 1의 신호)로 변환(2치화)하고, 2치 신호를 산술 부호화하여 부호열을 생성한다. 산술 부호화에는 적응적인 심볼 발생 확률을 이용하여 산술 부호화하는 컨텍스트 산술 부호화(컨텍스트 적응 산술 부호화)가 있다.

- [0158] 컨텍스트 산술 부호화에 있어서, 화상 부호화 장치는 부호화 대상 신호마다 컨텍스트를 선택하고, 컨텍스트에 대응하여 심볼 발생 확률을 특정한다. 보다 구체적으로는, 컨텍스트 산술 부호화에 있어서, 화상 부호화 장치는 최초로 컨텍스트를 로드하고, 그 컨텍스트에 대한 심볼 발생 확률에 의거하여 대상 신호의 산술 부호화를 행한다. 그리고, 화상 부호화 장치는 부호화한 대상 신호의 값에 따라 컨텍스트에 대응하는 심볼 발생 확률을 갱신한다.
- [0159] 휘도 신호, 색차 신호 Cb 및 색차 신호 Cr에 있어서, 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag의 부호화에는 공통의 컨텍스트가 사용되어도 되고, 도 27C 또는 도 28C와 같이 각각의 신호 컨텍스트가 전환되어도 된다.
- [0160] 도 28D는 오프셋 정보 부호화부(305)가 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag를 부호화하여 슬라이스 데이터에 삽입하는 경우 3개의 컨텍스트를 사용하는 예를 나타내는 플로우차트이다.
- [0161] 먼저, 오프셋 정보 부호화부(305)는 처리 대상 신호가 휘도 신호인지의 여부를 판정한다(S3041). 오프셋 정보 부호화부(305)는 휘도 신호의 판정에 도 28A에 나타내는 cIdx를 사용한다. 여기에서는 cIdx = 0인 경우 처리 대상 신호는 휘도 신호이다.
- [0162] 처리 대상 신호가 휘도 신호인 경우(S3041에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(305)는 컨텍스트 1을 선택하여 로드한다(S3042). 처리 대상 신호가 휘도 신호가 아닌 경우(S3041에서 No), 오프셋 정보 부호화부(305)는 처리 대상 신호가 색차 신호 Cb인지의 여부를 판정한다(S3043). 오프셋 정보 부호화부(305)는 색차 신호 Cb의 판정에 휘도 신호의 판정(S3041)과 마찬가지로 cIdx를 사용한다. 여기에서는, cIdx = 1인 경우 처리 대상 신호는 색차 신호 Cb이다.
- [0163] 처리 대상 신호가 색차 신호 Cb인 경우(S3043에서 Yes), 오프셋 정보 부호화부(305)는 컨텍스트 2를 선택하여 로드한다(S3044). 처리 대상 신호가 색차 신호 Cb가 아닌 경우(S3043에서 No), 오프셋 정보 부호화부(305)는 컨텍스트 3을 선택하여 로드한다(S3045).
- [0164] 그리고, 오프셋 정보 부호화부(305)는 선택되어 로드된 컨텍스트를 이용하여 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag를 부호화한다(S3046).
- [0165] 또한, 도 27D의 플로우차트는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag가 부호화되어 APS에 삽입되는 경우의 예를 나타내고 있지만, 상기의 도 28D와 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0166] 도 28E는 오프셋 정보 복호부(402)가 슬라이스 데이터에 삽입된 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag를 복호하는 경우에 3개의 컨텍스트를 사용하는 예를 나타내는 플로우차트이다.
- [0167] 먼저, 오프셋 정보 복호부(402)는 처리 대상 신호가 휘도 신호인지의 여부를 판정한다(S4021). 오프셋 정보 복호부(402)는 휘도 신호의 판정에 도 28A에 나타내는 cIdx를 이용한다. 여기에서는 cIdx = 0인 경우 처리 대상 신호는 휘도 신호이다.
- [0168] 처리 대상 신호가 휘도 신호인 경우(S4021에서 Yes), 오프셋 정보 복호부(402)는 컨텍스트 1을 선택하여 로드한다(S4022). 처리 대상 신호가 휘도 신호가 아닌 경우(S4021에서 No), 오프셋 정보 복호부(402)는 처리 대상 신호가 색차 신호 Cb인지의 여부를 판정한다(S4023). 오프셋 정보 복호부(402)는 색차 신호 Cb의 판정에 휘도 신호의 판정(S4021)과 마찬가지로 cIdx를 이용한다. 여기에서는 cIdx = 1인 경우 처리 대상 신호는 색차 신호 Cb이다.
- [0169] 처리 대상 신호가 색차 신호 Cb인 경우(S4023에서 Yes), 오프셋 정보 복호부(402)는 컨텍스트 2를 선택하여 로드한다(S4024). 처리 대상 신호가 색차 신호 Cb가 아닌 경우(S4023에서 No), 오프셋 정보 복호부(402)는 컨텍스트 3을 선택하여 로드한다(S4025).
- [0170] 그리고, 오프셋 정보 복호부(402)는 선택되어 로드된 컨텍스트를 이용하여 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag를 복호한다(S4026).
- [0171] 또한, 도 27E의 플로우차트는 APS에 삽입된 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag가 복호되는 경우의 예를 나타내고 있지만, 상기의 도 28E와 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0172] 이상에 의해, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 휘도 신호, 색차 신호 Cb 및 색차 신호 Cr에서 각각 상이한 컨텍스트를 사용함으로써 각 신호의 특징에 따라 심볼 발생 확률을 할당할 수 있다. 그 때문에, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag의 부호량을 억제할 수 있다.

- [0173] 또한, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 색차 신호 Cb 및 Cr만 컨텍스트를 공유함으로써 부호화 및 복호에 이용되는 컨텍스트의 수를 2개(휘도신호 및 색차 신호)로해도 된다.
- [0174] (실시 형태 3)
- [0175] 실시 형태 1에 따른 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 원 신호와 재구성 신호의 차분값에서 계산된 오프셋 값을 재구성 신호에 가산함으로써 원 신호에 대한 재구성 신호의 왜곡을 경감할 수 있다. 또한, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 오프셋 정보를 복수의 처리 대상 영역에서 공유함으로써 부호화 스트림에 있어서의 오프셋 정보의 비트량의 증가를 억제한다.
- [0176] 또한, 실시 형태 2에서는 화상 부호화 장치는 처리 대상 영역마다 오프셋 처리를 행하는지의 여부를 나타내는 정보를 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag 로 하여 화소 분류 방법 sao_type_idx에서 독립하여 오프셋 정보의 선두에서 부호화한다. 그리고, 화상 부호화 장치는 오프셋 처리를 행하지 않는 경우, 좌측 또는 상측의 영역에서 오프셋 정보를 카피하는지의 여부를 나타내는 sao_merge_left_flag 또는 sao_merge_up_flag의 부호화를 행하지 않는다.
- [0177] 이에 의해, 비트량을 억제할 수 있다. 본 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치는, 또한 각 오프셋 정보에 대한 산술 부호화의 통일화 또는 간략화를 행함으로써 처리량을 개선할 수 있다.
- [0178] 산술 부호화에는 실시 형태 2에서 설명한 컨텍스트 산술 부호화 외에 바이패스 산술 부호화가 있다. 컨텍스트 산술 부호화는 적응적인 심볼 발생 확률을 사용 한다. 한편, 바이패스 산술 부호화는 심볼 발생 확률을 50%로 하여 산술 부호화를 행한다. 이에 의해, 화상 부호화 장치는 바이 패스 산술 부호화에 있어서 컨텍스트 로드 및 갱신을 행하지 않아도 되기 때문에, 처리의 고속화가 가능해진다.
- [0179] 본 실시 형태에 따른 오프셋 정보 부호화부 및 오프셋 정보 복호부의 동작은 실시 형태 1에 따른 오프셋 정보 부호화부(154) 및 오프셋 정보 복호부(252)의 동작과 상이하다. 또한, 본 실시 형태에 따른 오프셋 정보 부호화부 및 오프셋 정보 복호부의 동작은 실시 형태 2에 따른 오프셋 정보 부호화부(305) 및 오프셋 정보 복호부(402)의 동작과도 상이하다. 이후, 이 차이에 대해 설명한다.
- [0180] 본 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치에 있어서 오프셋 정보의 부호화를 행하는 오프셋 정보 부호화부(507)의 구성을 도 31에 나타낸다. 오프셋 정보 부호화부(507)는 산술 부호화 제어부(5071), 컨텍스트 산술 부호화부(5072) 및 바이패스 산술 부호화부(5073)를 포함한다.
- [0181] 산술 부호화 제어부(5071)는 오프셋 정보에 따라 컨텍스트 산술 부호화 및 바이패스 산술 부호화 중 어느 것을 사용할지를 전환한다. 또한, 산술 부호화 제어부(5071)는 도 1에 나타난 화상 부호화 장치(100)의 제어부(110)에 포함되어도 된다. 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 오프셋 정보에 따라 컨텍스트를 로드하여 부호화를 행한다. 바이패스 산술 부호화부(5073)는 심볼 발생 확률로 50%를 이용하여 부호화를 행한다.
- [0182] 본 실시 형태에 따른 화상 복호 장치에 있어서 오프셋 정보의 복호를 행하는 오프셋 정보 복호부(606)의 구성을 도 32에 나타낸다. 오프셋 정보 복호부(606)는 산술 복호 제어부(6061), 컨텍스트 산술 복호부(6062) 및 바이패스 산술 복호부(6063)를 포함한다.
- [0183] 산술 복호 제어부(6061)는 오프셋 정보에 따라 컨텍스트 산술 복호(컨텍스트 적응 산술 복호) 및 바이패스 산술 복호 중 어느 쪽을 사용할지를 전환한다. 또한, 산술 복호 제어부(6061)는 도 2에 나타난 화면 복호 장치(200)의 제어부(210)에 포함되어도 된다. 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 오프셋 정보에 따라 컨텍스트를 로드하여 복호를 행한다. 바이패스 산술 복호부(6063)는 기호 발생 확률로 50%를 이용하여 복호를 행한다.
- [0184] 도 33은 본 실시 형태의 제1 예에 따른 오프셋 정보의 컨텍스트(컨텍스트 인덱스)의 할당을 나타내고, 또한 오프셋 정보의 각 인덱스 요소에 사용되는 산술 부호화의 중별을 나타낸다.
- [0185] 오프셋 정보의 부호화 및 복호에 대한 인덱스는 도 17A, 도 17B 및 도 17C에 나타난 실시 형태 1의 인덱스와 같다.
- [0186] 여기에서, 화소 분류 방법 sao_type_idx의 최초의 1 비트째는 도 14에 나타난 바와 같이 오프셋 처리를 행하는 지 여부의 ON/OFF의 역할을 부과하고 있다. 이 1 비트째는 다른 오프셋 정보에 비해 심볼 발생 확률의 치우침이 크다. 그 때문에, 화소 분류 방법 sao_type_idx의 1 비트째만 컨텍스트 산술 부호화가 사용되고, 화소 분류 방법 sao_type_idx의 2 비트째 이후를 포함하는 다른 오프셋 정보에는 바이패스 산술 부호화가 사용된다.
- [0187] 도 34는 오프셋 정보 부호화부(507)가 도 33에 나타난 산술 부호화의 조합에 의거하여 오프셋 정보를 부호화하

는 예를 나타내는 플로우차트이다.

- [0188] 먼저, 오프셋 정보 부호화부(507)에서 처리가 개시되는 시점에서, 산술 부호화 제어부(5071)는 부호화 방법으로서 바이패스 산술 부호화를 설정한다(S5070).
- [0189] 다음에, 산술 부호화 제어부(5071)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 좌단인지의 여부를 판정한다(S5071). 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이다. 그 때문에, 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag의 부호화 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0190] 처리 대상 영역이 좌단이 아닌 경우(S5071에서 No), 바이패스 산술 부호화부(5073)는 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag를 부호화(S5072)한 후, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_merge_left_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S5073). 여기에서 sao_merge_left_flag가 0인 것은 좌측 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않는 것을 나타내고, 1인 것은 좌측 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0191] 또한, sao_merge_left_flag의 부호화(S5072)가 행해지지 않은 경우, sao_merge_left_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우, sao_merge_left_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 부호화부(507)는 처리를 개시하는 시점에서 sao_merge_left_flag용 메모리를 확보하고, 초기값을 0으로 설정해도 된다.
- [0192] 그 다음에, sao_merge_left_flag가 0인 경우(S5073에서 Yes), 산술 부호화 제어부(5071)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 상단인지의 여부를 판정한다(S5074). 좌단의 판정(S5071)과 마찬가지로, 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역에서만이기 때문에 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag의 부호화 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0193] 처리 대상 영역이 상단이 아닌 경우(S5074에서 No), 바이패스 산술 부호화부(5073)는 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag를 부호화한다(S5075).
- [0194] 상단의 경우(S5074에서 Yes), 또는 sao_merge_up_flag의 부호화(S5075)의 후, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_merge_up_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S5076). 여기에서, sao_merge_up_flag가 0인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않은 것을 나타내고, 1인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0195] 또한, sao_merge_up_flag의 부호화(S5075)가 행해지지 않은 경우, sao_merge_up_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우, sao_merge_up_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 부호화부(507)는 처리를 개시하는 시점에서 sao_merge_up_flag용 메모리를 확보하고 초기값을 0으로서 설정하고 있다.
- [0196] 그 다음에, sao_merge_up_flag가 0인 경우(S5076에서 Yes), 산술 부호화 제어부(5071)는 부호화 방법을 컨텍스트 산술 부호화로 전환한다(S5077).
- [0197] 그 다음에, 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 화소 분류 방법 sao_type_idx의 binIdx0용의 컨텍스트를 로드한다. 그리고, 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 화소 분류 방법 sao_type_idx의 binIdx0을 부호화한다(S5078).
- [0198] 그 다음에, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_type_idx의 binIdx0이 1인지의 여부를 판정한다(S5079). 여기에서, binIdx0이 0인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하지 않는 것을 나타내며, 1인 것은 오프셋 처리를 행하는 것을 나타낸다.
- [0199] binIdx0이 1인 경우(S5079에서 Yes), 산술 부호화 제어부(5071)는 부호화 방법을 바이패스 산술 부호화로 전환한다(S5080).
- [0200] 그리고, 바이패스 산술 부호화부(5073)는 binIdx0을 제외한 나머지 화소 분류 방법 sao_type_idx 및 오프셋 절대값 sao_offset을 부호화한다(S5081). 여기에서, 본 실시 형태에 있어서, 복수의 오프셋 절대값 sao_offset의 개수는 어떤 화소 분류 방법에서도 동일한 4이다. 그러나, 바이패스 산술 부호화부(5073)는 화소 분류 방법마다 상이한 개수의 오프셋 절대값을 부호화해도 된다.
- [0201] 다음에, 산술 부호화 제어부(5071)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인지의 여부를 판정한다(S5082). 여기에서, 산술 부호화 제어부(5071)는 판정에 화소 분류 방법 sao_type_idx를 사용한다.
- [0202] 이 예에서는, sao_type_idx의 값으로서 밴드 오프셋에 5가 할당되어 있다. 따라서, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_type_idx가 5인 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 것으로 판정하고, sao_type_idx가 5가 아닌 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋이 아닌 것으로 판정한다.

- [0203] 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 경우(S5082에서 Yes), 바이패스 산술 부호화부(5073)는 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign 및 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 sa_band_position을 부호화한다(S5083).
- [0204] 또한, 본 실시 형태에서는 밴드 오프셋의 경우에만 바이패스 산술 부호화부(5073)는 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign을 부호화한다. 그러나, 에지 오프셋의 경우에도, 바이패스 산술 부호화부(5073)는 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign을 부호화해도 된다. 이 경우, 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign은 단계 S5081에서 부호화된다.
- [0205] 또한, 이 경우, 단계 S5081에 있어서 오프셋 절대값 sa_offset 및 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign이 통합되어 오프셋값으로서 부호화되어도 된다.
- [0206] 도 35는 오프셋 정보 복호부(606)가 도 33에 나타낸 산술 복호화의 조합에 의거하여 오프셋 정보를 복호하는 예를 나타내는 플로우차트이다.
- [0207] 먼저, 오프셋 정보 복호부(606)에서 처리가 개시되는 시점에서, 산술 복호 제어부(6061)는 복호 방법으로서 바이패스 산술 복호를 설정한다(S6060).
- [0208] 다음에, 산술 복호 제어부(6061)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 좌단인지의 여부를 판정한다(S6061). 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이다. 그 때문에, 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sa_merge_left_flag의 복호 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0209] 처리 대상 영역이 좌단이 아닌 경우(S6061에서 No), 바이패스 산술 복호부(6063)는 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sa_merge_left_flag를 복호한다(S6062).
- [0210] 좌단의 경우(S6061에서 Yes) 또는 sa_merge_left_flag의 복호(S6062) 후, 산술 복호 제어부(6061)는 sa_merge_left_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S6063). 여기에서, sa_merge_left_flag가 0인 것은 좌측 영역에서 오프셋 정보를 카피하지 않은 것을 나타내고, 1인 것은 좌측 영역에서 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0211] 또한, sa_merge_left_flag의 복호(S6062)가 행해지지 않은 경우 sa_merge_left_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우, sa_merge_left_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 복호부(606)는 처리를 개시하는 시점에서 sa_merge_left_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.
- [0212] 다음에, sa_merge_left_flag가 0인 경우(S6063에서 Yes), 산술 복호 제어부(6061)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 상단인지의 여부를 판정한다(S6064). 좌단의 판정(S6061)과 마찬가지로, 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이기 때문에 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sa_merge_up_flag의 복호 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0213] 처리 대상 영역이 상단이 아닌 경우(S6064에서 No), 바이패스 산술 복호부(6063)는 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sa_merge_up_flag를 복호한다(S6065).
- [0214] 상단의 경우(S6064에서 Yes) 또는 sa_merge_up_flag의 복호(S6065) 후, 산술 복호 제어부(6061)는 sa_merge_up_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S6066). 여기에서, sa_merge_up_flag가 0인 것은 상측의 영역에서 오프셋 정보를 카피하지 않는 것을 나타내고, 1인 것은 상측의 영역에서 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0215] 또한, sa_merge_up_flag의 복호(S6065)가 행해지지 않은 경우, sa_merge_up_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우, sa_merge_up_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 복호부(606)는 처리를 개시하는 시점에서 sa_merge_up_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.
- [0216] 다음에, sa_merge_up_flag가 0인 경우(S6066에서 Yes), 산술 복호 제어부(6061)는 복호 방법을 컨텍스트 산술 복호로 전환한다(S6067).
- [0217] 다음에, 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 화소 분류 방법 sa_type_idx의 binIdx0용의 컨텍스트를 로드한다. 그리고, 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 화소 분류 방법 sa_type_idx의 binIdx0을 복호한다(S6068).
- [0218] 다음에, 산술 복호 제어부(6061)는 sa_type_idx의 binIdx0이 1인지의 여부를 판정한다(S6069). 여기에서, binIdx0이 0인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하지 않는 것을 나타내며, 1인 것은 오프셋 처리를 행하는 것을 나타낸다.

- [0219] binIdx0이 1인 경우(S6069에서 Yes), 산술 복호 제어부(6061)는 복호 방법을 바이패스 산술 복호로 전환한다(S6070).
- [0220] 그리고, 바이패스 산술 복호부(6063)는 binIdx0을 제외한 나머지 화소 분류 방법 sao_type_idx 및 오프셋 절대값 sao_offset을 복호한다(S6071). 여기에서, 본 실시 형태에 있어서 복수의 오프셋 절대값 sao_offset의 개수는 어떤 화소 분류 방법에서도 동일한 4이다. 그러나, 바이패스 산술 복호부(6063)는 화소 분류 방법마다 상이한 개수의 오프셋 절대값을 복호해도 된다.
- [0221] 다음에, 산술 복호 제어부(6061)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인지의 여부를 판정한다(S6072). 여기에서, 산술 복호 제어부(6061)는 판정에 화소 분류 방법 sao_type_idx를 사용한다.
- [0222] 이 예에서는, sao_type_idx 값으로서 밴드 오프셋에 5가 할당되어 있다. 그 때문에, 산술 복호 제어부(6061)는 sao_type_idx가 5인 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 것으로 판정하고, sao_type_idx가 5가 아닌 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋이 아닌 것으로 판정한다.
- [0223] 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 경우(S6072에서 Yes), 바이패스 산술 복호부(6063)는 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign 및 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 sao_band_position을 복호한다(S6073).
- [0224] 또한, 본 실시 형태에서는 밴드 오프셋의 경우에만 바이패스 산술 복호부(6063)는 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign을 복호한다. 그러나, 에지 오프셋의 경우에도, 바이패스 산술 복호부(6063)는 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign을 복호해도 된다. 이 경우, 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign은 단계 S6071에서 복호된다.
- [0225] 또한 이 경우, 단계 S6071에 있어서, 오프셋 절대값 sao_offset 및 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign이 통합되어 오프셋값으로서 복호되어 있다.
- [0226] 이상과 같이, 화소 분류 방법 sao_type_idx의 binIdx0을 제외한 모든 오프셋 정보의 부호화 및 복호에 바이패스 산술 부호화 및 바이패스 산술 복호가 사용된다. 이에 의해, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 컨텍스트의 로드 및 갱신을 곳곳에 행하지 않아도 된다. 따라서 처리량이 향상된다.
- [0227] 도 36A는 본 실시 형태의 제2 예에 따른 오프셋 정보의 컨텍스트(컨텍스트 인덱스)의 할당을 나타내고, 또한 오프셋 정보의 각 신덱스 요소에 사용되는 산술 부호화의 종별을 나타낸다.
- [0228] 이 예에서는, 화소 분류 방법 sao_type_idx의 1 비트짜가 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag로서 화소 분류 방법 sao_type_idx에서 독립하여 오프셋 정보의 선두에서 부호화(복호)된다. 오프셋 정보의 부호화 및 복호에 대한 신덱스는 도 28A 및 도 28B에 나타낸 실시 형태 2의 신덱스와 같다.
- [0229] 여기에서, 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag는 다른 오프셋 정보에 비해 심볼 발생 확률의 치우침이 크다. 그 때문에, 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag에 대해서만 컨텍스트 산술 부호화가 사용된다. 그리고, 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag의 다음에 부호화(복호)되는 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag 및 그 후의 오프셋 정보에 대해 바이패스 산술 부호화가 사용된다.
- [0230] 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag 이후의 모든 오프셋 정보에 대해 바이패스 산술 부호화가 사용됨으로써 더욱 처리량이 향상된다.
- [0231] 여기에서는, 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag 및 화소 분류 방법 sao_type_idx로의 비트 할당은 도 26에 나타낸 실시 형태 2와 동일하다. 그렇지만, 비트 할당 방법은 이것에 한정되지 않는다. 화소 분류 방법 sao_type_idx로의 비트 할당에 관하여 도 36B에 나타내는 바와 같이 에지 오프셋(0)에 최소의 비트량이 할당되고, 밴드 오프셋에 최대의 비트량이 할당되어도 된다.
- [0232] 도 28B의 예에서는, if 문에 의한 조건 분기수를 억제하기 위해, 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign 및 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 sao_band_position이 연속하여 부호화(복호)된다. 그러나, 부호화(복호)의 순서는 도 28B의 예에 한정되지 않는다.
- [0233] 도 36C는 도 36A의 예에 따른 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치의 객관적 성능을 나타내는 표이다. 도 36C는 비특허 문헌 2의 지표에 의거하여 객관적 성능의 열화가 적은 것을 나타내고 있다. 도 36A의 예에 대응하는 객관적 성능에 대해서는 후술한다.
- [0234] 도 37은 오프셋 정보 부호화부(507)가 도 36A에 나타낸 산술 부호화의 조합에 의거하여 오프셋 정보를 부호화하

는 예를 나타내는 플로우차트이다.

- [0235] 먼저, 오프셋 정보 부호화부(507)에서 처리가 개시되는 시점에서, 산술 부호화 제어부(5071)는 부호화 방법으로서 컨텍스트 산술 부호화를 설정한다(S5170).
- [0236] 다음에, 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag용의 컨텍스트를 로드하고, 그 컨텍스트를 이용하여 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag를 부호화한다(S5171).
- [0237] 다음에, 산술 부호화 제어부(5071)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag가 1인지의 여부를 판정한다(S5172). 여기에서, sao_on_flag가 0인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하지 않은 것을 나타내며, 1인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하는 것을 나타낸다.
- [0238] 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag가 1인 경우(S5172에서 Yes), 산술 부호화 제어부(5071)는 부호화 방법을 바이패스 산술 부호화로 전환한다(S5173). 이에 의해, 이후의 부호화 단계는 바이패스 산술 부호화를 사용하여 행해진다.
- [0239] 다음에, 산술 부호화 제어부(5071)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 좌단인지의 여부를 판정한다(S5174). 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이다. 그 때문에, 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag의 부호화 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0240] 처리 대상 영역이 좌단이 아닌 경우(S5174에서 No), 바이패스 산술 부호화부(5073)는 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag를 부호화한다(S5175).
- [0241] 좌단의 경우(S5174에서 Yes) 또는 sao_merge_left_flag의 부호화(S5175) 후, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_merge_left_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S5176). 여기에서, sao_merge_left_flag가 0인 것은 좌측 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않은 것을 나타내고, 1인 것은 좌측 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0242] 또한, sao_merge_left_flag의 부호화(S5175)가 행해지지 않는 경우 sao_merge_left_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우 sao_merge_left_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 부호화부(507)는 처리를 개시하는 시점에서 sao_merge_left_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.
- [0243] 다음에, sao_merge_left_flag가 0인 경우(S5176에서 Yes), 산술 부호화 제어부(5071)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 상단인지의 여부를 판정한다(S5177). 좌단의 판정(S5174)과 마찬가지로, 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이기 때문에, 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag의 부호화 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0244] 처리 대상 영역이 상단이 아닌 경우(S5177에서 No), 바이패스 산술 부호화부(5073)는 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag를 부호화한다(S5178).
- [0245] 상단의 경우(S5177에서 Yes) 또는 sao_merge_up_flag의 부호화(S5178) 후, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_merge_up_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S5179). 여기에서, sao_merge_up_flag가 0인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않은 것을 나타내고, 1인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0246] 또한, sao_merge_up_flag의 부호화(S5178)가 행해지지 않는 경우 sao_merge_up_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우, sao_merge_up_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 부호화부(507)는 처리를 개시하는 시점에서 sao_merge_up_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.
- [0247] 다음에, sao_merge_up_flag가 0인 경우(S5179에서 Yes), 바이패스 산술 부호화부(5073)는 화소 분류 방법 sao_type_idx 및 오프셋 절대값 sao_offset을 부호화한다(S5180). 여기에서, 본 실시 형태에 있어서 복수의 오프셋 절대값 sao_offset의 개수는 어떤 화소 분류 방법에서도 동일한 4이다. 그러나, 바이패스 산술 부호화부(5073)는 화소 분류 방법마다 상이한 개수의 오프셋 절대값을 부호화해도 된다.
- [0248] 다음에, 산술 부호화 제어부(5071)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인지의 여부를 판정한다(S5181). 여기에서 산술 부호화 제어부(5071)는 판정에 화소 분류 방법 sao_type_idx를 사용한다.
- [0249] 이 예에서는, sao_type_idx의 값으로서 밴드 오프셋에 0을 할당하고 있다. 그 때문에, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_type_idx가 0인 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 것으로 판정하고, sao_type_idx가 0이 아

닌 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋이 아닌 것으로 판정한다.

- [0250] 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 경우(S5181에서 Yes), 바이패스 산술 부호화부(5073)는 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign 및 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 sa_band_position을 부호화한다(S5182).
- [0251] 또한, 본 실시 형태에서는 밴드 오프셋의 경우에만 바이패스 산술 부호화부(5073)는 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign을 부호화한다. 그러나, 에지 오프셋의 경우에도 바이패스 산술 부호화부(5073)는 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign을 부호화해도 된다. 이 경우, 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign은 단계 S5180에서 부호화된다.
- [0252] 또한 이 경우, 단계 S5180에 있어서, 오프셋 절대값 sa_offset과 오프셋값 \pm 부호 sa_offset_sign이 통합되어 오프셋값으로서 부호화되어도 된다.
- [0253] 도 38은 오프셋 정보 복호부(606)가 도 36A에 나타난 산술 복호화의 조합에 의거하여 오프셋 정보를 복호하는 예를 나타내는 플로우차트이다.
- [0254] 먼저, 오프셋 정보 복호부(606)에서 처리가 개시되는 시점에서, 산술 복호 제어부(6061)는 복호 방법으로서 컨텍스트 산술 복호를 설정한다(S6160).
- [0255] 다음에, 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sa_on_flag용의 컨텍스트를 로드하고, 그 컨텍스트를 이용하여 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sa_on_flag를 복호한다(S6161).
- [0256] 다음에, 산술 복호 제어부(6061)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sa_on_flag가 1인지의 여부를 판정한다(S6162). 여기에서 sa_on_flag가 0인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하지 않는 것을 나타내며, 1인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하는 것을 나타낸다.
- [0257] 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sa_on_flag가 1인 경우(S6162에서 Yes), 산술 복호 제어부(6061)는 복호 방법을 바이패스 산술 복호로 전환한다(S6163). 이에 의해, 이후의 복호 단계에서는 바이패스 산술 복호를 사용하여 행해진다.
- [0258] 다음에, 산술 복호 제어부(6061)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 좌단인지의 여부를 판정한다(S6164). 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이다. 그 때문에, 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sa_merge_left_flag의 복호 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0259] 처리 대상 영역이 좌단이 아닌 경우(S6164에서 No), 바이패스 산술 복호부(6063)는 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sa_merge_left_flag를 복호한다(S6165).
- [0260] 좌단의 경우(S6164에서 Yes) 또는 sa_merge_left_flag의 복호(S6165) 후, 산술 복호 제어부(6061)는 sa_merge_left_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S6166). 여기에서, sa_merge_left_flag가 0인 것은 좌측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않은 것을 나타내고, 1인 것은 좌측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0261] 또한 sa_merge_left_flag의 복호(S6165)가 행해지지 않는 경우, sa_merge_left_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우, sa_merge_left_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 복호부(606)는 처리를 개시하는 시점에서 sa_merge_left_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.
- [0262] 다음에, sa_merge_left_flag가 0인 경우(S6166에서 Yes), 산술 복호 제어부(6061)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 상단인지의 여부를 판정한다(S6167). 좌단의 판정(S6164)과 마찬가지로, 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이기 때문에 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sa_merge_up_flag의 복호 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0263] 처리 대상 영역이 상단이 아닌 경우(S6167에서 No), 바이패스 산술 복호부(6063)는 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sa_merge_up_flag를 복호한다(S6168).
- [0264] 상단의 경우(S6167에서 Yes) 또는 sa_merge_up_flag의 복호(S6168) 후, 산술 복호 제어부(6061)는 sa_merge_up_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S6169). 여기에서, sa_merge_up_flag가 0인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않는 것을 나타내고, 1인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0265] 또한, sa_merge_up_flag의 복호(S6168)가 행해지지 않는 경우 sa_merge_up_flag의 값이 존재하지 않는다.

이 경우, sao_merge_up_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 복호부(606)는 처리를 개시하는 시점에서 sao_merge_up_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.

- [0266] 다음에, sao_merge_up_flag가 0인 경우(S6169에서 Yes), 바이패스 산술 복호부(6063)는 화소 분류 방법 sao_type_idx 및 오프셋 절대값 sao_offset을 복호한다(S6170). 여기에서, 본 실시 형태에 있어서 복수의 오프셋 절대값 sao_offset의 개수는 어떤 화소 분류 방법에서도 동일한 4이다. 그러나, 바이패스 산술 복호부(6063)는 화소 분류 방법마다 상이한 개수의 오프셋 절대값을 복호해도 된다.
- [0267] 다음에, 산술 복호 제어부(6061)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인지의 여부를 판정한다(S6171). 여기에서, 산술 복호 제어부(6061)는 판정에 화소 분류 방법 sao_type_idx를 사용한다.
- [0268] 이 예에서는, sao_type_idx의 값으로서 밴드 오프셋에 0이 할당되어 있다. 그 때문에, 산술 복호 제어부(6061)는 sao_type_idx가 0인 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 것으로 판정하고 sao_type_idx가 0이 아닌 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋이 아닌 것으로 판정한다.
- [0269] 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 경우(S6171에서 Yes), 바이패스 산술 복호부(6063)는 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign 및 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 sao_band_position를 복호한다(S6172).
- [0270] 또한, 본 실시 형태에서는 밴드 오프셋의 경우에만 바이패스 산술 복호부(6063)는 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign을 복호한다. 그러나, 예지 오프셋의 경우에도 바이패스 산술 복호부(6063)는 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign을 복호해도 된다. 이 경우, 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign은 단계 S6170에서 복호된다.
- [0271] 또한 이 경우, 단계 S6170에 있어서 오프셋 절대값 sao_offset과 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign이 통합되어 오프셋값으로서 복호되어도 된다.
- [0272] 이상과 같이, 선두의 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag를 제외한 모든 오프셋 정보의 부호화 및 복호에 바이패스 산술 부호화 및 바이패스 산술 복호가 사용된다. 이에 의해, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 컨텍스트의 로드 및 갱신을 곳곳에 행하지 않아도 된다. 따라서 처리량이 향상된다.
- [0273] 도 36C는 HEVC 규격으로 책정되어 있는 테스트 조건(비특히 문헌 2 참조)에 의거하는 결과를 도 36A의 예에 따른 객관적 성능으로서 나타낸다.
- [0274] 도 36C의 Configuration은 부호화의 파라미터 설정 조건이다. BD-rate는 재구성 화상의 PSNR(Peak Signal-to-Noise Ratio) 및 부호화 스트림의 부호량에서 산출되는 객관적 지표이다. 음의 BD-rate는 객관적 성능의 개선을 나타내고, 양의 BD-rate는 객관적 성능의 열화를 나타낸다. 또한, 도 36C의 BD-rate는 실시 형태 1과의 비교에 의거하여 도 36A의 예에 따른 객관적 성능의 개선 또는 열화를 나타낸다.
- [0275] 도 36C 대로, BD-rate는 ± 0.1 의 범위 내에 들어가 있다. 이것은 도 36A의 예에 따른 객관적 성능이 실시 형태 1과 거의 동등하다는 것을 나타낸다. 즉, 도 36A의 예에서는 객관적 성능의 열화가 적고 처리량이 개선되어 있다.
- [0276] 도 39A는 본 실시 형태의 제3 예에 따른 오프셋 정보의 컨텍스트(컨텍스트 인덱스)의 할당을 나타내고, 또한 오프셋 정보의 각 선택 요소에 사용되는 산술 부호화의 중별을 나타낸다.
- [0277] 이 예에서는 도 36A와 비교하여 좌측 오프셋 정보의 카피 플래그 sao_merge_left_flag 및 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag에 대해 컨텍스트 산술 부호화가 사용된다. 오프셋 정보의 부호화 및 복호에 대한 선택은 도 28A 및 도 28B에 나타낸 실시 형태 2의 선택과 같다.
- [0278] sao_on_flag, sao_merge_left_flag 및 sao_merge_up_flag의 심볼 발생 확률의 치우침은 다른 오프셋 정보에 비해 크다. 그 때문에, 상기 3개의 플래그에만 컨텍스트 산술 부호화가 사용되고, 화소 분류 방법 sao_type_idx 이후의 오프셋 정보에는 바이패스 산술 부호화가 사용된다. 이에 의해, 화상 부호화 장치는 부호화 효율과 처리량을 균형있게 유지하면서 오프셋 정보를 부호화할 수 있다.
- [0279] 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag 및 화소 분류 방법 sao_type_idx에는 도 26과 같이 비트가 할당되어도 되고, 도 36B와 같이 할당되어도 된다.
- [0280] 도 28B의 예에서는, if 문에 의한 조건 분기수를 억제하기 위해 오프셋값 \pm 부호 sao_offset_sign 및 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 sao_band_position이 연속하여 부호화(복호)된다. 그러나, 부호화(복호)의 순서

는 도 28B의 예에 한정되지 않는다.

- [0281] 또한, 도 39A의 예에서는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag, 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag 및 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag에 컨텍스트가 사용된다. 이러한 플래그에 이용되는 컨텍스트가 휘도 신호, 색차 신호 Cb 및 색차 신호 Cr에서 공유되어도 된다. 이에 의해, 컨텍스트의 수의 감소 및 메모리 크기의 감소가 가능하다.
- [0282] 또한, 화상 부호화 장치는 휘도 신호, 색차 신호 Cb 및 색차 신호 Cr에 상이한 컨텍스트를 사용하여도 되고, 색차 신호 Cb 및 Cr에서만 동일한 컨텍스트를 공유해도 된다. 이에 의해, 화상 부호화 장치는 모든 신호에서 동일한 컨텍스트를 공유하는 것보다 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0283] 도 39B는 도 39A의 예에 따른 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치의 객관적 성능을 나타내는 표이다. 도 39B는 비특허 문헌 2의 지표에 의거하여 객관적 성능의 열화가 적은 것을 나타내고 있다. 도 39A의 예에 대응하는 객관적 성능에 대해서는 후술한다.
- [0284] 도 40은 오프셋 정보 부호화부(507)가 도 39A에 나타낸 산술 부호화의 조합에 의거하여 오프셋 정보를 부호화하는 예를 나타내는 플로우차트이다.
- [0285] 먼저, 오프셋 정보 부호화부(507)에서 처리가 개시되는 시점에서, 산술 부호화 제어부(5071)는 부호화 방법으로서 컨텍스트 산술 부호화를 설정한다(S5270).
- [0286] 다음에, 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag용의 컨텍스트를 로드하고, 그 컨텍스트를 이용하여 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag를 부호화한다(S5271).
- [0287] 다음에, 산술 부호화 제어부(5071)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag가 1인지의 여부를 판정한다(S5272). 여기에서, sao_on_flag가 0인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하지 않는 것을 나타내며, 1인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하는 것을 나타낸다.
- [0288] 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag가 1인 경우(S5272에서 Yes), 산술 부호화 제어부(5071)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 좌단인지의 여부를 판정한다(S5273). 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이다. 그 때문에, 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag의 부호화 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0289] 처리 대상 영역이 좌단이 아닌 경우(S5273에서 No), 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag용의 컨텍스트를 로드한다. 그리고, 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag를 부호화한다(S5274).
- [0290] 좌단의 경우(S5273에서 Yes) 또는 sao_merge_left_flag의 부호화(S5274) 후, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_merge_left_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S5275). 여기에서, sao_merge_left_flag가 0인 것은 좌측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않는 것을 나타내고, 1인 것은 좌측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0291] 또한, sao_merge_left_flag의 부호화(S5274)가 행해지지 않는 경우 sao_merge_left_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우, sao_merge_left_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 부호화부(507)는 처리를 개시하는 시점에서 sao_merge_left_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.
- [0292] 다음에, sao_merge_left_flag가 0인 경우(S5275에서 Yes), 산술 부호화 제어부(5071)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 상단인지의 여부를 판정한다(S5276). 좌단의 판정(S5273)과 마찬가지로, 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이기 때문에 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag의 부호화 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0293] 처리 대상 영역이 상단이 아닌 경우(S5276에서 No), 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag용의 컨텍스트를 로드한다. 그리고, 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag를 부호화한다(S5277).
- [0294] 상단의 경우(S5276에서 Yes) 또는 sao_merge_up_flag의 부호화(S5277) 후, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_merge_up_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S5278). 여기에서, sao_merge_up_flag가 0인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않는 것을 나타내고, 1인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.

- [0295] 또한, sao_merge_up_flag의 부호화(S5277)가 행해지지 않는 경우 sao_merge_up_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우, sao_merge_up_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 부호화부(507)는 처리를 개시하는 시점에서 sao_merge_up_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.
- [0296] 다음에, sao_merge_up_flag가 0인 경우(S5278에서 Yes), 산술 부호화 제어부(5071)는 부호화 방법을 바이패스 산술 부호화로 전환한다(S5279). 이에 의해, 이후의 부호화 단계는 바이패스 산술 부호화를 사용하여 행해진다.
- [0297] 다음에, 바이패스 산술 부호화부(5073)는 화소 분류 방법 sao_type_idx 및 오프셋 절대값 sao_offset을 부호화한다(S5280). 여기에서, 본 실시 형태에 있어서 복수의 오프셋 절대값 sao_offset의 개수는 어떤 화소 분류 방법에서도 동일한 4이다. 그러나, 바이패스 산술 부호화부(5073)는 화소 분류 방법마다 상이한 개수의 오프셋 절대값을 부호화해도 된다.
- [0298] 다음에, 산술 부호화 제어부(5071)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인지의 여부를 판정한다(S5281). 여기에서, 산술 부호화 제어부(5071)는 판정에 화소 분류 방법 sao_type_idx를 사용한다.
- [0299] 이 예에서는, sao_type_idx의 값으로서 밴드 오프셋에 0이 할당되어 있다. 그 때문에, 산술 부호화 제어부(5071)는 sao_type_idx가 0인 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 것으로 판정하고, sao_type_idx가 0이 아닌 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋이 아닌 것으로 판정한다.
- [0300] 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 경우(S5281에서 Yes), 바이패스 산술 부호화부(5073)는 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign 및 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 sao_band_position을 부호화한다(S5282).
- [0301] 또한, 본 실시 형태에서는 밴드 오프셋의 경우에만 바이패스 산술 부호화부(5073)는 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign을 부호화한다. 그러나, 에지 오프셋의 경우에도 바이패스 산술 부호화부(5073)는 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign을 부호화해도 된다. 이 경우, 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign은 단계 S5280에서 부호화된다.
- [0302] 또한 이 경우, 단계 S5280에 있어서 오프셋 절대값 sao_offset과 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign이 통합되어 오프셋값으로 부호화되어도 된다.
- [0303] 도 41은 오프셋 정보 복호부(606)가 도 39A에 나타난 산술 복호의 조합에 따라 오프셋 정보를 복호하는 방법을 나타내는 플로우차트이다.
- [0304] 먼저, 오프셋 정보 복호부(606)에서 처리가 개시되는 시점에서, 산술 복호 제어부(6061)는 복호 방법으로서 컨텍스트 산술 복호화를 설정한다(S6260).
- [0305] 다음에, 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag용 컨텍스트를 로드하고, 그 컨텍스트를 이용하여 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag를 복호한다(S6261).
- [0306] 다음에, 산술 복호 제어부(6061)는 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag가 1인지의 여부를 판정한다(S6262). 여기에서 sao_on_flag가 0인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하지 않는 것을 나타내며, 1인 것은 처리 대상 영역의 오프셋 처리를 행하는 것을 나타낸다.
- [0307] 다음에, sao_on_flag가 1인 경우(S6262에서 Yes), 산술 복호 제어부(6061)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 좌단인지의 여부를 판정한다(S6263). 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이다. 그 때문에, 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag의 복호 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0308] 처리 대상 영역이 좌단이 아닌 경우(S6263에서 No), 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag용의 컨텍스트를 로드한다. 그리고, 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag를 복호한다(S6264).
- [0309] 좌단의 경우(S6263에서 Yes) 또는 sao_merge_left_flag의 복호(S6264) 후, 산술 복호 제어부(6061)는 sao_merge_left_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S6265). 여기에서, sao_merge_left_flag가 0인 것은 좌측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않은 것을 나타내고, 1인 것은 좌측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0310] 또한, sao_merge_left_flag의 복호(S6264)가 행해지지 않는 경우 sao_merge_left_flag의 값이 존재하지

않는다. 이 경우, sao_merge_left_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 복호부(606)는 처리를 개시하는 시점에서 sao_merge_left_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.

- [0311] 다음에, sao_merge_left_flag가 0인 경우(S6265에서 Yes), 산술 복호 제어부(6061)는 처리 대상 영역이 슬라이스 또는 타일의 상단인지의 여부를 판정한다(S6266). 좌단의 판정(S6263)과 마찬가지로, 오프셋 정보의 카피는 동일한 슬라이스이고 또한 동일한 타일 영역으로부터만이기 때문에 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag의 복호 전에 상기의 판정이 행해진다.
- [0312] 처리 대상 영역이 상단이 아닌 경우(S6266에서 No), 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag용의 컨텍스트를 로드한다. 그리고, 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag를 복호한다(S6267).
- [0313] 상단의 경우(S6266에서 Yes) 또는 sao_merge_up_flag의 복호(S6267) 후, 산술 복호 제어부(6061)는 sao_merge_up_flag가 0인지의 여부를 판정한다(S6268). 여기에서, sao_merge_up_flag가 0인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하지 않은 것을 나타내고, 1인 것은 상측의 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는 것을 나타낸다.
- [0314] 또한, sao_merge_up_flag의 복호(S6267)가 행해지지 않는 경우 sao_merge_up_flag의 값이 존재하지 않는다. 이 경우, sao_merge_up_flag의 값은 0으로서 처리된다. 또한, 오프셋 정보 복호부(606)는 처리가 개시되는 시점에서 sao_merge_up_flag용 메모리를 확보하고 초기값 0을 설정해도 된다.
- [0315] 다음에, sao_merge_up_flag가 0인 경우(S6268에서 Yes), 산술 복호 제어부(6061)는 복호 방법을 바이패스 산술 복호화로 전환한다(S6269). 이에 의해, 이후의 복호 단계는 바이패스 산술 복호화를 사용하여 행해진다.
- [0316] 다음에, 바이패스 산술 복호부(6063)는 화소 분류 방법 sao_type_idx 및 오프셋 절대값 sao_offset을 복호한다(S6270). 여기에서, 본 실시 형태에 있어서 복수의 오프셋 절대값 sao_offset의 개수는 어떤 화소 분류 방법에서도 동일한 4이다. 그러나, 바이패스 산술 복호부(6063)는 화소 분류 방법마다 상이한 개수의 오프셋 절대값을 복호해도 된다.
- [0317] 다음에, 산술 복호 제어부(6061)는 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인지의 여부를 판정한다(S6271). 여기에서, 산술 복호 제어부(6061)는 판정에 화소 분류 방법 sao_type_idx를 사용한다.
- [0318] 이 예에서는, sao_type_idx의 값으로서 밴드 오프셋에 0이 할당되어 있다. 그 때문에, 산술 복호 제어부(6061)는 sao_type_idx가 0인 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 것으로 판정하고, sao_type_idx가 0이 아닌 경우, 화소 분류 방법이 밴드 오프셋이 아닌 것으로 판정한다.
- [0319] 화소 분류 방법이 밴드 오프셋인 경우(S6271에서 Yes), 바이패스 산술 복호부(6063)는 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign 및 밴드 오프셋 부호화 개시 카테고리 sao_band_position을 복호한다(S6272).
- [0320] 또한, 본 실시 형태에서는 밴드 오프셋의 경우에만 바이패스 산술 복호부(6063)는 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign을 복호한다. 그러나, 예지 오프셋의 경우에도 바이패스 산술 복호부(6063)는 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign을 복호해도 된다. 이 경우, 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign은 단계 S6270에서 복호된다.
- [0321] 또한 이 경우, 단계 S6270에 있어서 오프셋 절대값 sao_offset과 오프셋값 ± 부호 sao_offset_sign이 통합되어 오프셋값으로서 복호되어도 된다.
- [0322] 이상과 같이, 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag, 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_left_flag 및 상측 오프셋 정보 카피 플래그 sao_merge_up_flag의 선두의 3개의 파라미터 이후에 모든 파라미터의 부호화(복호)에 바이패스 산술 부호화(복호)가 사용된다. 이에 의해, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 컨텍스트의 로드 및 갱신을 곳곳에 행하지 않아도 된다. 따라서 처리량이 개선된다.
- [0323] 도 39B는 HEVC 규격으로 책정된 테스트 조건(비특허 문헌 2 참조)에 의거하는 결과를 도 39A의 예에 따른 객관적 성능으로서 나타낸다.
- [0324] 도 39B의 Configuration은 부호화의 파라미터 설정 조건이다. BD-rate는 재구성 화상의 PSNR(Peak Signal-to-Noise Ratio) 및 부호화 스트림의 부호량에서 산출되는 객관적 지표이다. 음의 BD-rate는 객관적 성능의 개선을 나타내고, 양의 BD-rate는 객관적 성능의 열화를 나타낸다. 또한, 도 39B의 BD-rate는 실시 형태 1과의 비교에 의거하여 도 39A의 예에 따른 객관적 성능의 개선 또는 열화를 나타낸다.

- [0325] 도 39B 대로, BD-rate는 ± 0.1 의 범위 내에 들어가 있다. 이것은 도 39A의 예에 따른 객관적 성능이 실시 형태 1과 거의 동등하다는 것을 나타낸다. 즉, 도 39A의 예에서는 객관적 성능의 열화가 적고 처리량이 개선되어 있다.
- [0326] 도 42는 상기의 부호화 특징의 일례를 나타내는 플로우차트이다. 먼저, 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 컨텍스트 산술 부호화에 의해 제1 정보 및 제2 정보를 연속하여 부호화한다(S711). 컨텍스트 산술 부호화는 가변의 확률을 갖는 산술 부호화이다. 제1 정보는 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타낸다. 제2 정보는 제1 영역에 대한 SAO 처리에 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용할지의 여부를 나타낸다.
- [0327] 예를 들어, 도 33의 예에 따라 컨텍스트 산술 부호화부(5072)는 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 값을 컨텍스트 산술 부호화에 의하여 제1 정보로서 부호화한다.
- [0328] 다음에, 바이패스 산술 부호화부(5073)는 제1 정보 및 제2 정보가 부호화된 후 바이패스 산술 부호화에 의해 다른 정보를 부호화한다(S712). 바이패스 산술 부호화는 고정 확률을 갖는 산술 부호화이다. 다른 정보는 제1 영역에 대한 SAO 처리 정보이며 제1 정보와도 제2 정보와도 상이한 정보이다. 또한, 다른 정보는 제1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함한다.
- [0329] 예를 들어, 도 33의 예에 따라 바이패스 산술 부호화부(5073)는 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 다음의 비트값을 바이패스 산술 부호화에 의하여 제3 정보로서 부호화한다. 여기에서, 최초의 비트의 다음의 비트 값은 도 25의 예와 같이, 밴드 오프셋인지 에지 오프셋인지를 나타낸다.
- [0330] 도 43은 상기의 복호의 특징의 일례를 나타내는 플로우차트이다. 먼저, 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 컨텍스트 산술 복호에 의해 제1 정보 및 제2 정보를 연속하여 복호한다(S721). 컨텍스트 산술 복호는 가변의 확률을 갖는 산술 복호이다. 제1 정보는 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행하는지의 여부를 나타낸다. 제2 정보는 제1 영역에 대한 SAO 처리에 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리의 정보를 이용할지의 여부를 나타낸다.
- [0331] 예를 들어, 도 33의 예에 따라 컨텍스트 산술 복호부(6062)는 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 값을 컨텍스트 산술 복호에 의하여 제1 정보로서 복호한다.
- [0332] 다음에, 바이패스 산술 복호부(6063)는 제1 정보 및 제2 정보가 복호된 후 바이패스 산술 복호에 의해 다른 정보를 복호한다(S722). 바이패스 산술 복호는 고정 확률을 갖는 산술 복호이다. 다른 정보는 제1 영역에 대한 SAO 처리의 정보이며 제1 정보와도 제2 정보와도 상이한 정보이다. 또한, 다른 정보는 제1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함한다.
- [0333] 예를 들어, 도 33의 예에 따라 바이패스 산술 복호부(6063)는 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트의 다음의 비트값을 바이패스 산술 복호화에 의하여 제3 정보로서 복호한다. 여기에서, 최초의 비트의 다음의 비트 값은 도 25의 예와 같이 밴드 오프셋인지 에지 오프셋인지를 나타낸다.
- [0334] 또한, 제1 정보 및 제2 정보의 어느 쪽이 먼저 부호화되어도 된다. 마찬가지로, 제1 정보 및 제2 정보의 어느 쪽이 먼저 복호되어도 된다. 그러나, 제2 정보가 제1 정보보다 먼저 처리됨으로써, 하나의 파라미터에 대응하는 제1 정보 및 제3 정보를 연속하여 처리하는 것이 가능하다.
- [0335] 또한, 부호화의 순서는 부호화 스트림에 정보를 부호(코드)로서 기록하는 순서이며, 복호의 순서는 부호화 스트림으로부터 부호(코드)를 정보로서 판독하는 순서이다. 즉, 복수의 도면을 이용하여 상기에 예시된 부호화 및 복호의 순서는 부호화 스트림 내의 정보의 순서와 일치한다. 또한, 복수의 도면을 이용하여 상기에 예시된 선택 요소의 순서는 부호화 스트림 내의 정보의 순서에 대응하고, 부호화 및 복호의 순서와 일치한다.
- [0336] 또한, 에지 오프셋 처리는 보다 구체적으로는, 에지에 따른 분류에 의거하여 행해진다. 또한, 밴드 오프셋 처리는 보다 구체적으로는, 화소값에 따른 분류에 의거하여 행해진다.
- [0337] 또한, 화상 부호화 장치는 도 42에 나타난 처리만을 행하는 장치여도 된다. 마찬가지로, 화상 복호 장치는 도 43에 나타난 처리만을 행하는 장치여도 된다. 그 외의 장치가 그 외의 작업을 행해도 된다.

- [0338] 이상과 같이, 본 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치는 높은 처리 효율로 화상을 부호화할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에 따른 화상 복호 장치는 높은 처리 효율로 화상을 복호화할 수 있다.
- [0339] 또한, 상기 각 실시 형태에 있어서, 각 구성 요소는 전용의 하드웨어로 구성되지만, 각 구성 요소에 적합한 소프트웨어 프로그램을 실행함으로써 실현되어도 된다. 각 구성 요소는 CPU 또는 프로세서 등의 프로그램 실행부가 하드 디스크 또는 반도체 메모리 등의 기록 매체에 기록된 소프트웨어 프로그램을 독출하여 실행함으로써 실현되어도 된다.
- [0340] 바꿔 말하면, 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치는 제어 회로(control circuitry)와, 해당 제어 회로에 전기적으로 접속된(해당 제어 회로에서 액세스 가능한) 기억 장치(storage)를 구비한다. 제어 회로는 전용의 하드웨어 및 프로그램 실행부 중 적어도 한쪽을 포함한다. 또한, 기억 장치는 제어 회로가 프로그램 실행부를 포함하는 경우에는 해당 프로그램 실행부에 의해 실행되는 소프트웨어 프로그램을 기억한다.
- [0341] 여기에서, 상기 각 실시 형태의 화상 부호화 장치 등을 실현하는 소프트웨어는 다음과 같은 프로그램이다.
- [0342] 즉, 이 프로그램은 컴퓨터에, 가변의 확률을 이용하는 산술 부호화인 컨텍스트 산술 부호화에 의해 (i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행할지의 여부를 나타내는 제1 정보 및 (ii) 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리 정보를 이용할지의 여부를 나타내는 제2 정보를 연속하여 부호화하는 컨텍스트 산술 부호화 단계와, 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 부호화된 후 고정 확률을 이용하는 산술 부호화인 바이패스 산술 부호화에 의해 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리 정보이며 상기 제1 정보와도 상기 제2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 부호화하는 바이패스 산술 부호화 단계를 포함하고, 상기 다른 정보는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함하며, 상기 컨텍스트 산술 부호화 단계에서는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트값을 상기 제1 정보로서 부호화하고, 상기 바이패스 산술 부호화 단계에서는 상기 파라미터의 비트열 중 상기 최초의 비트의 다음의 비트값을 상기 제3 정보로서 부호화하는 화상 부호화 방법을 실행시킨다.
- [0343] 또한, 이 프로그램은 컴퓨터에, 가변의 확률을 이용하는 산술 복호인 컨텍스트 산술 복호에 의해, (i) 화소값의 오프셋 처리인 SAO(샘플 적응 오프셋) 처리를 화상의 제1 영역에 대해 행할지의 여부를 나타내는 제1 정보 및 (ii) 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리에 상기 제1 영역과는 다른 영역에 대한 SAO 처리 정보를 이용할지의 여부를 나타내는 제2 정보를 연속하여 복호하는 컨텍스트 산술 복호 단계와, 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보가 복호된 후, 고정 확률을 이용하는 산술 복호인 바이패스 산술 복호에 의해 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리 정보이며 상기 제1 정보와도 상기 제2 정보와도 상이한 정보인 다른 정보를 복호하는 바이패스 산술 복호 단계를 포함하고, 상기 다른 정보는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리가 에지에 따라 행해지는 에지 오프셋 처리인지 화소값에 따라 행해지는 밴드 오프셋 처리인지를 나타내는 제3 정보를 포함하며, 상기 컨텍스트 산술 복호화 단계에서는 상기 제1 영역에 대한 SAO 처리의 종별을 나타내는 파라미터의 비트열 중 최초의 비트 값을 상기 제1 정보로서 복호하고, 상기 바이패스 산술 복호 단계에서는 상기 파라미터의 비트열 중 상기 최초의 비트의 다음의 비트값을 상기 제3 정보로서 복호하는 화상 복호 방법을 실행시켜도 된다.
- [0344] 또한, 각 구성 요소는 회로이어도 된다. 이 회로는 전체로서 하나의 회로를 구성하여도 되고, 각각 별개의 회로이어도 된다. 또한, 각 구성 요소는 범용적인 프로세서로 실현되어도 되고, 전용의 프로세서로 실현되어도 된다.
- [0345] 이상, 하나 또는 복수의 양태에 따른 화상 부호화 장치 등에 대해 실시 형태에 의거하여 설명하였지만, 본 발명은 이 실시 형태에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한, 당업자가 생각할 수 있는 각종 변형을 본 실시 형태에 실시하는 것이나, 상이한 실시 형태에 있어서의 구성 요소를 조합하여 구축되는 형태도 하나 또는 복수의 양태의 범위 내에 포함되어도 된다.
- [0346] 예를 들어, 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 및 오프셋 정보 카피 플래그 이외의 오프셋 정보에 대해, 심볼 발생 확률에 치우침이 있는 경우, 화상 부호화 장치는 컨텍스트 산술 부호화를 사용하여 그 오프셋 정보를 부호화하여도 된다. 마찬가지로, 화상 복호 장치는 컨텍스트 산술 복호를 사용하여 그 오프셋 정보를 복호해도 된다.
- [0347] 또한, 컨텍스트 산술 부호화(복호)가 적용되는 오프셋 정보와 바이패스 산술 부호화(복호)가 적용되는 오프셋 정보가 각각 가능한 한 연속하여 부호화(복호)되도록 최적의 설계가 행해져도 된다.
- [0348] 또한, 오프셋 처리를 행하는지의 여부를 나타내는 정보가 오프셋 처리 ON/OFF 플래그 sao_on_flag 또는 화소 분

류 방법 sao_type_idx의 비트열의 일부로서 설계되어 있지 않아도 된다. 이러한 경우에도, 오프셋 처리를 행하는지의 여부를 나타내는 정보(비트)에만 컨텍스트 산술 부호화가 사용되어도 된다.

- [0349] 또한, 오프셋 정보 카피 플래그는 좌측 또는 상측 이외의 인접 영역으로부터 오프셋 정보를 카피하는지의 여부를 나타내어도 된다. 또한, 좌측 오프셋 정보 카피 플래그 및 상측 오프셋 정보 카피 플래그 중 어느 한쪽만이 존재해도 된다.
- [0350] 또한, 화상 부호화 복호 장치가 화상 부호화 장치 및 화상 복호 장치를 구비해도 된다. 또한, 특정 처리부가 실행하는 처리를 다른 처리부가 실행해도 된다. 또한, 처리를 실행하는 순서가 변경되어도 되고, 복수의 처리가 병행하여 실행되어도 된다. 또한, 각종 정보를 기억하기 위한 전용 또는 공용의 기억부가 구성에 추가되어도 된다.
- [0351] (실시 형태 4)
- [0352] 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법(화상 부호화 방법) 또는 동화상 복호화 방법(화상 복호 방법)의 구성을 실현하기 위한 프로그램을 기억 매체에 기록함으로써 상기 각 실시 형태에서 나타난 처리를 독립한 컴퓨터 시스템에 있어서 간단히 실시할 수 있게 된다. 기억 매체는 자기 디스크, 광 디스크, 광 자기 디스크, IC 카드, 반도체 메모리 등 프로그램을 기록할 수 있는 것이면 된다.
- [0353] 또한 여기에서, 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법(화상 부호화 방법) 및 동화상 복호화 방법(화상 복호 방법)의 응용예와 이를 이용한 시스템을 설명한다. 해당 시스템은 화상 부호화 방법을 이용한 화상 부호화 장치 및 화상 복호 방법을 이용한 화상 복호화 장치로 이루어진 화상 부호화 복호화 장치를 갖는 것을 특징으로 한다. 시스템에 있어서의 다른 구성에 대해, 경우에 따라 적절하게 변경할 수 있다.
- [0354] 도 44는 콘텐츠 배송 서비스를 실현하는 콘텐츠 공급 시스템(ex100)의 전체 구성을 나타내는 도면이다. 통신 서비스의 제공 영역을 원하는 크기로 분할하고, 각 셀에 각각 고정 무선국인 기지국(ex106, ex107, ex108, ex109, ex110)이 설치되어 있다.
- [0355] 이 콘텐츠 공급 시스템(ex100)은 인터넷(ex101)에 인터넷 서비스 프로바이더(ex102) 및 전화망(ex104) 및 기지국(ex106 내지 ex110)을 통해 컴퓨터(ex111), PDA(Personal Digital Assistant)(ex112), 카메라(ex113), 휴대 전화(ex114), 게임기(ex115) 등의 각 기기가 접속된다.
- [0356] 그러나, 콘텐츠 공급 시스템(ex100)은 도 44와 같은 구성에 한정되지 않고 어떤 요소를 조합하여 접속하도록 해도 된다. 또한, 고정 무선국인 기지국(ex106 내지 ex110)을 통하지 않고, 각 기기가 전화망(ex104)에 직접 접속되어도 된다. 또한, 각 기기가 근거리 무선 등을 통해 서로 직접 연결되어 있어도 된다.
- [0357] 카메라(ex113)는 디지털 비디오 카메라 등의 동화상 촬영이 가능한 기기이며, 카메라(ex116)는 디지털 카메라 등의 정지 화상 촬영, 동화상 촬영이 가능한 기기이다. 또한, 휴대 전화(ex114)는 GSM(등록 상표)(Global System for Mobile Communications) 방식, CDMA(Code Division Multiple Access) 방식, W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access) 방식, 또는 LTE(Long Term Evolution) 방식, HSPA(High Speed Packet Access) 휴대 전화 또는 PHS(Personal Handyphone System) 등이며, 어느 것이라도 상관 없다.
- [0358] 콘텐츠 공급 시스템(ex100)에서는 카메라(ex113) 등이 기지국(ex109), 전화망(ex104)을 통해 스트리밍 서버(ex103)에 접속됨으로써, 라이브 배송 등이 가능하게 된다. 라이브 배송에서는, 사용자가 카메라(ex113)를 이용하여 촬영하는 콘텐츠(예컨대, 음악 라이브의 영상 등)에 대해 상기 각 실시 형태에서 설명한 바와 같이 부호화 처리를 행하는(즉, 본 발명의 일 양태에 따른 화상 부호화 장치로서 기능하는) 스트리밍 서버(ex103)에 송신한다. 한편, 스트리밍 서버(ex103)는 요구한 클라이언트에 대해 전송된 콘텐츠 데이터를 스트림 배송한다. 클라이언트로서는 상기 부호화 처리된 데이터를 복호화할 수 있는 컴퓨터(ex111), PDA(ex112), 카메라(ex113), 휴대 전화(ex114), 게임기(ex115) 등이 있다. 배송된 데이터를 수신한 각 기기에서는 수신된 데이터를 복호화 처리하여 재생한다(즉, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 화상 복호 장치로서 기능한다).
- [0359] 또한, 촬영한 데이터의 부호화 처리는 카메라(ex113)로 행해도, 데이터의 송신 처리를 하는 스트리밍 서버(ex103)로 행해도 되고, 서로 분담하여 행해도 된다. 마찬가지로, 배송된 데이터의 복호화 처리는 클라이언트에서 행해도, 스트리밍 서버(ex103)에서 행해도 되고, 서로 분담하여 행해도 된다. 또한, 카메라(ex113)에 한정하지 않고, 카메라(ex116)로 촬영한 정지 화상 및/또는 동화상 데이터를 컴퓨터(ex111)를 통해 스트리밍 서버(ex103)에 송신해도 된다. 이 경우의 부호화 처리는 카메라(ex116), 컴퓨터(ex111), 스트리밍 서버(ex103) 중 어느 것으로 행해도 되고, 서로 분담하여 행해도 된다.

- [0360] 또한, 이러한 부호화·복호화 처리는 일반적으로 컴퓨터(ex111)나 각 기기가 갖는 LSI(ex500)에서 처리한다. LSI(ex500)는 원칩이어도 복수 칩으로 이루어진 구성이어도 된다. 또한, 동화상 부호화·복호화용의 소프트웨어를 컴퓨터(ex111) 등으로 판독 가능한 어떠한 기록 매체(CD-ROM, 플렉시블 디스크, 하드 디스크 등)에 내장하고, 그 소프트웨어를 이용하여 부호화·복호화 처리를 행해도 된다. 또한, 휴대 전화(ex114)가 카메라부착 가능한 경우에는, 그 카메라로 취득한 동화상 데이터를 송신해도 된다. 이 때의 동화상 데이터는 휴대 전화(ex114)가 갖는 LSI(ex500)로 부호화 처리된 데이터이다.
- [0361] 또한, 스트리밍 서버(ex103)는 복수의 서버나 복수의 컴퓨터로서, 데이터를 분산하여 처리하거나 기록하거나 배송하는 것이어도 된다.
- [0362] 이상과 같이 하여, 콘텐츠 공급 시스템(ex100)에서는 부호화된 데이터를 클라이언트가 수신하여 재생할 수 있다. 이와 같이 콘텐츠 공급 시스템(ex100)에서는 사용자가 송신한 정보를 실시간으로 클라이언트가 수신하여 복호화하고 재생할 수 있으며, 특별한 권리와 시설을 갖지 않는 사용자로도 개인 방송을 실현할 수 있다.
- [0363] 또한, 콘텐츠 공급 시스템(ex100)의 예에 한정하지 않고, 도 45에 나타내는 바와 같이 디지털 방송용 시스템(ex200)에도 상기 각 실시 형태의 적어도 동화상 부호화 장치(화상 부호화 장치) 또는 동화상 복호화 장치(화상 복호 장치) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 구체적으로는, 방송국(ex201)에서는 영상 데이터에 음성 데이터 등이 다중화된 다중화 데이터가 전파를 통해 통신 또는 위성(ex202)에 전송된다. 이 영상 데이터는 상기 각 실시 형태에서 설명한 동화상 부호화 방법에 의해 부호화된 데이터이다(즉, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치에 의해 부호화된 데이터이다). 이것을 수신한 방송 위성(ex202)은 방송용 전파를 발신하고, 이 전파를 위성 방송 수신기 가능한 가정의 안테나(ex204)가 수신한다. 수신한 다중화 데이터를 텔레비전(수신기)(ex300) 또는 셋톱 박스(STB)(ex217) 등의 장치가 복호화하여 재생한다(즉, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 화상 복호 장치로서 기능한다).
- [0364] 또한, DVD BD 등의 기록 매체(ex215)에 기록한 다중화 데이터를 판독하여 복호화하거나, 또는 기록 매체(ex215)에 영상 신호를 부호화하고, 또한 경우에 따라서는 음성 신호와 다중화하여 기록하는 리더/레코더(ex218)에도 상기 각 실시 형태에서 나타낸 동화상 복호화 장치 또는 동화상 부호화 장치를 실장하는 것이 가능하다. 이 경우, 재생된 영상 신호는 모니터(ex219)에 표시되고, 다중화 데이터가 기록된 기록 매체(ex215)에 의해 다른 장치나 시스템에서 영상 신호를 재생할 수 있다. 또한, 케이블 텔레비전용의 케이블(ex203) 또는 위성/지상파 방송의 안테나(ex204)에 접속된 셋톱 박스(ex217) 내에 동화상 복호화 장치를 실장하고, 이를 텔레비전의 모니터(ex219)로 표시해도 된다. 이 때 셋톱 박스가 아니라, 텔레비전 내에 동화상 복호화 장치를 포함해도 된다.
- [0365] 도 46은 상기 각 실시 형태에서 설명한 동화상 복호화 방법 및 동화상 부호화 방법을 이용한 텔레비전(수신기)(ex300)을 나타내는 도면이다. 텔레비전(ex300)은 상기 방송을 수신하는 안테나(ex204) 또는 케이블(ex203) 등을 통해 영상 데이터에 음성 데이터가 다중화된 다중화 데이터를 취득 또는 출력하는 튜너(ex301)와, 수신한 다중화 데이터를 복조하거나, 또는 외부에 송신하는 다중화 데이터로 변조하는 변조/복조부(ex302)와, 복조한 다중화 데이터를 영상 데이터와 음성 데이터로 분리하거나, 또는 신호 처리부(ex306)에서 부호화된 영상 데이터, 음성 데이터를 다중화하는 다중/분리부(ex303)를 구비한다.
- [0366] 또한, 텔레비전(ex300)은 음성 데이터, 영상 데이터 각각을 복호화하거나, 또는 각각의 정보를 부호화하는 음성 신호 처리부(ex304), 영상 신호 처리부(ex305)(본 발명의 일 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치 또는 화상 복호 장치로서 기능함)를 갖는 신호 처리부(ex306)와, 복호화한 음성 신호를 출력하는 스피커(ex307), 복호화된 영상 신호를 표시하는 디스플레이 등의 표시부(ex308)를 갖는 출력부(ex309)를 갖는다. 또한, 텔레비전(ex300)은 사용자 조작의 입력을 접수하는 조작 입력부(ex312) 등을 가지는 인터페이스부(ex317)를 갖는다. 또한, 텔레비전(ex300)은 각부를 총괄적으로 제어하는 제어부(ex310), 각 부에 전원을 공급하는 전원 회로부(ex311)를 갖는다. 인터페이스부(ex317)는 조작 입력부(ex312) 이외에 리더/레코더(ex218) 등의 외부 기기와 접속되는 브릿지(ex313), SD 카드 등의 기록 매체(ex216)를 장착 가능하게 하기 위한 슬롯부(ex314), 하드 디스크 등의 외부 기록 매체와 접속하기 위한 드라이버(ex315), 전화망과 접속하는 모뎀(ex316) 등을 가지고 있어도 된다. 또한, 기록 매체(ex216)는 저장하는 비휘발성/휘발성의 반도체 메모리 소자에 의해 전기적으로 정보의 기록을 가능하게 한 것이다. 텔레비전(ex300)의 각 부는 동기 버스를 통해 서로 접속되어 있다.
- [0367] 먼저, 텔레비전(ex300)이 안테나(ex204) 등에 의해 외부로부터 취득한 다중화 데이터를 복호화하여 재생하는 구성에 대해 설명한다. 텔레비전(ex300)은 원격 컨트롤러(ex220) 등에서 사용자 조작을 받아, CPU 등을 갖는 제어부(ex310)의 제어에 의거하여 변조/복조부(ex302)에서 복조한 다중화 데이터를 다중/분리부(ex303)에서 분리한다. 또한, 텔레비전(ex300)은 분리된 음성 데이터를 음성 신호 처리부(ex304)에서 복호화하고, 분리된 영상

데이터를 영상 신호 처리부(ex305)에서 상기 각 실시 형태에서 설명한 복호화 방법을 이용하여 복호화한다. 복호화된 음성 신호, 영상 신호는 각각 출력부(ex309)에서 외부로 향해 출력된다. 출력할 때에는, 음성 신호와 영상 신호가 동기하여 재생하도록 버퍼(ex318, ex319) 등에 일단 이러한 신호를 축적하면 된다. 또한, 텔레비전(ex300)은 방송 등에서부터가 아니라, 자기/광 디스크, SD 카드 등의 기록 매체(ex215, ex216)에서 다중화 데이터를 독출해도 된다. 다음에, 텔레비전(ex300)이 음성 신호와 영상 신호를 부호화하고 외부로 송신 또는 기록 매체 등에 기록하는 구성에 대해 설명한다. 텔레비전(ex300)은 원격 컨트롤러(ex220) 등에서 사용자 조장을 받아, 제어부(ex310)의 제어에 의거하여 음성 신호 처리부(ex304)에서 음성 신호를 부호화하고, 영상 신호 처리부(ex305)에서 영상 신호를 상기 각 실시 형태에서 설명한 부호화 방법을 이용하여 부호화한다. 부호화된 음성 신호, 영상 신호는 다중/분리부(ex303)에서 다중화되어 외부에 출력된다. 다중화할 때에는, 음성 신호와 영상 신호가 동기하도록 버퍼(ex320, ex321) 등에 일단 이러한 신호를 축적하면 된다. 또한, 버퍼(ex318, ex319, ex320, ex321)는 도시하고 있는 바와 같이 복수 구비하고 있어도 되고, 하나 이상의 버퍼를 공유하는 구성이어도 된다. 또한, 도시하고 있는 이외에, 예를 들면, 변조/복조부(ex302)나 다중/분리부(ex303) 사이 등에서도 시스템의 오버플로우, 언더플로우를 방지하는 완충제로서 버퍼에 데이터를 축적하는 것으로 해도 된다.

[0368] 또한, 텔레비전(ex300)은 방송 등이나 기록 매체 등으로부터 음성 데이터, 영상 데이터를 취득하는 이외에, 마이크나 카메라의 AV 입력을 접수하는 구성을 구비하며, 그들로부터 취득한 데이터에 대해 부호화 처리를 행해도 된다. 또한, 여기에서는 텔레비전(ex300)은 상기의 부호화 처리, 다중화 및 외부 출력이 가능한 구성으로서 설명했지만, 이러한 작업을 행할 수 없으며, 상기 수신, 복호화 처리, 외부 출력만 가능한 구성이어도 된다.

[0369] 또한, 리더/레코더(ex218)로 기록 매체로부터 다중화 데이터를 독출하거나 또는 기록하는 경우에는, 상기 복호화 처리 또는 부호화 처리는 텔레비전(ex300)과 리더/레코더(ex218)의 어느 것으로 행해도 되고, 텔레비전(ex300)과 리더/레코더(ex218)가 서로 분담하여 행해도 된다.

[0370] 일례로서, 광 디스크에서 데이터 판독 또는 기록을 하는 경우의 정보 재생/기록부(ex400)의 구성을 도 47에 나타낸다. 정보 재생/기록부(ex400)는 이하에 설명하는 요소(ex401, ex402, ex403, ex404, ex405, ex406, ex407)를 구비한다. 광 헤드(ex401)는 광 디스크인 기록 매체(ex215)의 기록면에 레이저 스폿을 조사하여 정보를 기록, 기록 매체(ex215)의 기록면으로부터의 반사광을 검출하여 정보를 판독한다. 변조 기록부(ex402)는 광 헤드(ex401)에 내장된 반도체 레이저를 전기적으로 구동하여 기록 데이터에 따라 레이저 광의 변조를 행한다. 재생 복조부(ex403)는 광 헤드(ex401)에 내장된 광 검출기에 의해 기록면으로부터의 반사광을 전기적으로 검출한 재생 신호를 증폭하고, 기록 매체(ex215)에 기록된 신호 성분을 분리하여 복조하고 필요한 정보를 재생한다. 버퍼(ex404)는 기록 매체(ex215)에 기록하기 위한 정보 및 기록 매체(ex215)에서 재생한 정보를 일시적으로 유지한다. 디스크 모터(ex405)는 기록 매체(ex215)를 회전시킨다. 서보 제어부(ex406)는 디스크 모터(ex405)의 회전 구동을 제어하면서 광 헤드(ex401)를 소정의 정보 트랙으로 이동시키고, 레이저 스폿의 추종 처리를 행한다. 시스템 제어부(ex407)는 정보 재생/기록부(ex400) 전체의 제어를 행한다. 상기의 독출이나 기록의 처리는 시스템 제어부(ex407)가 버퍼(ex404)에 유지된 각종 정보를 이용하거나, 또는 필요에 따라 새로운 정보의 생성·추가를 행함과 더불어, 변조 기록부(ex402), 재생 복조부(ex403), 서보 제어부(ex406)를 함께 동작시키면서 광 헤드(ex401)를 통해 정보의 기록 재생을 행함으로써 실현된다. 시스템 제어부(ex407)는 예를 들면, 마이크로프로세서로 구성되어, 독출 기록 프로그램을 실행함으로써 그 처리를 실행한다.

[0371] 이상에서는 광 헤드(ex401)는 레이저 스폿을 조사하는 것으로 하여 설명했지만, 근접장 광을 이용하여 보다 고밀도인 기록을 행하는 구성이어도 된다.

[0372] 도 48에 광 디스크인 기록 매체(ex215)의 모식도를 나타낸다. 기록 매체(ex215)의 기록면에는 안내 홈(Groove)이 나선형상으로 형성되고, 정보 트랙(ex230)에는 미리 그루브의 형상의 변화에 의해 디스크 상의 절대 위치를 나타내는 번지 정보가 기록되어 있다. 이 번지 정보는 데이터를 기록하는 단위인 기록 블록(ex231)의 위치를 특정하기 위한 정보를 포함하고, 기록이나 재생을 행하는 장치에서 정보 트랙(ex230)을 재생하여 번지 정보를 판독함으로써 기록 블록을 특정 할 수 있다. 또한, 기록 매체(ex215)는 데이터 기록 영역(ex233), 내주 영역(ex232), 외주 영역(ex234)을 포함한다. 사용자 데이터를 기록하기 위해 이용하는 영역이 데이터 기록 영역(ex233)이며, 데이터 기록 영역(ex233)보다 내주 또는 외주에 배치되어 있는 내주 영역(ex232)과 외주 영역(ex234)은 사용자 데이터의 기록 이외의 특정 용도에 이용된다. 정보 재생/기록부(ex400)는 이와 같은 기록 매체(ex215)의 데이터 기록 영역(ex233)에 대해 부호화된 음성 데이터, 영상 데이터 또는 그 데이터를 다중화한 다중화 데이터의 판독 기록을 행한다.

[0373] 이상에서는, 1층의 DVD, BD 등의 광 디스크를 예로 들어 설명했지만, 이에 한정된 것이 아니라, 다층 구조로서

표면 이외에도 기록 가능한 광 디스크이어도 된다. 또한, 디스크의 동일한 장소에 다양한 상이한 파장의 색의 광을 이용하여 정보를 기록하거나 다양한 각도에서 상이한 정보의 층을 기록하는 등 다차원적인 기록/재생을 행하는 구조의 광 디스크이어도 된다.

- [0374] 또한, 디지털 방송 시스템(ex200)에 있어서, 안테나(ex205)를 갖는 차(ex210)에서 위성(ex202) 등으로부터 데이터를 수신하고, 차(ex210)가 갖는 카 네비게이션(ex211) 등의 표시 장치에 동화상을 재생하는 것도 가능하다. 또한, 카 네비게이션(ex211)의 구성은 예를 들어, 도 46에 나타내는 구성 중에, GPS 수신부를 더한 구성이 생각되고, 마찬가지로 것이 컴퓨터(ex111)나 휴대 전화(ex114) 등에서도 생각될 수 있다.
- [0375] 도 49A는 상기 실시 형태에서 설명한 동화상 복호화 방법 및 동화상 부호화 방법을 이용한 휴대 전화(ex114)를 나타내는 도면이다. 휴대 전화(ex114)는 기지국(ex110)과의 사이에서 전파를 송수신하기 위한 안테나(ex350), 영상, 정지 화상을 촬영할 수 있는 카메라부(ex365), 카메라부(ex365)에서 촬상한 영상, 안테나(ex350)에서 수신한 영상 등이 부호화된 데이터를 표시하는 액정 디스플레이 등의 표시부(ex358)를 구비한다. 휴대 전화(ex114)는 또한, 조작키부(ex366)를 갖는 본체부, 음성을 출력하기 위한 스피커 등인 음성 출력부(ex357), 음성을 입력하기 위한 마이크 등인 음성 입력부(ex356), 촬영한 영상, 정지 화상, 녹음한 음성, 또는 수신한 영상, 정지 화상, 메일 등의 부호화된 데이터 또는 부호화된 데이터를 보존하는 메모리부(ex367), 또는 마찬가지로 데이터를 보존하는 기록 매체와의 인터페이스부인 슬롯부(ex364)를 구비한다.
- [0376] 또한, 휴대 전화(ex114)의 구성예에 대해 도 49B를 이용하여 설명한다. 휴대 전화(ex114)는 표시부(ex358) 및 조작키부(ex366)를 구비한 본체부의 각 부를 총괄적으로 제어하는 주제어부(ex360)에 대해, 전원 회로부(ex361), 조작 입력 제어부(ex362), 영상 신호 처리부(ex355), 카메라 인터페이스부(ex363), LCD(Liquid Crystal Display) 제어부(ex359), 변조/복조부(ex352), 다중/분리부(ex353), 음성 신호 처리부(ex354), 슬롯부(ex364), 메모리부(ex367)가 버스(ex370)를 통해 서로 접속되어 있다.
- [0377] 전원 회로부(ex361)는 사용자의 조작에 의해 종화(終話) 및 전원 키가 온 상태로 되면, 배터리 팩에서 각 부에 대해 전력을 공급함으로써 휴대 전화(ex114)를 작동 가능한 상태로 기동한다.
- [0378] 휴대 전화(ex114)는 CPU, ROM, RAM 등을 가지는 주제어부(ex360)의 제어에 의거하여 음성 통화 모드 시에 음성 입력부(ex356)에서 수음(收音)한 음성 신호를 음성 신호 처리부(ex354)에서 디지털 음성 신호로 변환하고, 이를 변조/복조부(ex352)에서 스펙트럼 확산 처리하며, 송신/수신부(ex351)에서 디지털 아날로그 변환 처리 및 주파수 변환 처리를 실시한 후 안테나(ex350)를 통해 송신한다. 또한, 휴대 전화(ex114)는 음성 통화 모드 시에 안테나(ex350)를 통해 수신한 수신 데이터를 증폭하여 주파수 변환 처리 및 아날로그 디지털 변환 처리를 변조/복조부(ex352)에서 스펙트럼 역확산 처리하고, 음성 신호 처리부(ex354)에서 아날로그 음성 신호로 변환한 후, 이를 음성 출력부(ex357)에서 출력한다.
- [0379] 또한, 데이터 통신 모드 시에 전자 메일을 송신하는 경우, 본체부의 조작키부(ex366) 등의 조작에 의해 입력된 이메일의 텍스트 데이터는 조작 입력 제어부(ex362)를 통해 주제어부(ex360)에 송출된다. 주제어부(ex360)는 텍스트 데이터를 변조/복조부(ex352)에서 스펙트럼 확산 처리를 하여, 송신/수신부(ex351)에서 디지털 아날로그 변환 처리 및 주파수 변환 처리를 실시한 후에 안테나(ex350)를 통해 기지국(ex110)에 송신한다. 전자 메일을 수신하는 경우는 수신된 데이터에 대해 이 거의 역의 처리가 행해져서, 표시부(ex358)에 출력된다.
- [0380] 데이터 통신 모드 시에 영상, 정지 화상, 또는 영상과 음성을 송신하는 경우, 영상 신호 처리부(ex355)는 카메라부(ex365)에서 공급된 영상 신호를 상기 각 실시 형태에서 설명한 동화상 부호화 방법에 의해 압축 부호화하고(즉, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 화상 부호화 장치로서 기능한다), 부호화된 영상 데이터를 다중/분리부(ex353)에 송출한다. 또한, 음성 신호 처리부(ex354)는 영상, 정지 화상 등을 카메라부(ex365)에서 촬상 중에 음성 입력부(ex356)에서 수음한 음성 신호를 부호화하여, 부호화된 음성 데이터를 다중/분리부(ex353)에 송출한다.
- [0381] 다중/분리부(ex353)는 영상 신호 처리부(ex355)로부터 공급된 부호화된 영상 데이터와 음성 신호 처리부(ex354)로부터 공급된 부호화된 음성 데이터를 소정의 방식으로 다중화하고, 그 결과 얻어지는 다중화 데이터를 변조/복조부(변조/복조 회로부)(ex352)에서 스펙트럼 확산 처리를 하여, 송신/수신부(ex351)에서 디지털 아날로그 변환 처리 및 주파수 변환 처리를 실시한 후에 안테나(ex350)를 통해 송신한다.
- [0382] 데이터 통신 모드 시에 홈페이지 등에 링크된 동화상 파일의 데이터를 수신 하는 경우, 또는 영상 및 또는 음성이 첨부된 전자 메일을 수신하는 경우, 안테나(ex350)를 통해 수신된 다중화 데이터를 부호화하기 위해 다중/분리부(ex353)는 다중화 데이터를 분리함으로써 영상 데이터의 비트 스트림과 음성 데이터의 비트 스트림으로 나

누어, 동기 버스(ex370)를 통해 부호화된 영상 데이터를 영상 신호 처리부(ex355)에 공급하는 것과 더불어, 부호화된 음성 데이터를 음성 신호 처리부(ex354)에 공급한다. 영상 신호 처리부(ex355)는 상기 각 실시 형태에서 설명한 동화상 부호화 방법에 대응한 동화상 복호화 방법에 의해 복호화함으로써 영상 신호를 복호하고(즉, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 화상 복호화 장치로서 기능한다), LCD 제어부(ex359)를 통해 표시부(ex358)로부터, 예를 들면 홈페이지에 링크된 동화상 파일에 포함되는 영상, 정지 화상이 표시된다. 또한 음성 신호 처리부(ex354)는 음성 신호를 복호하여 음성 출력부(ex357)에서 음성이 출력된다.

[0383] 또한, 상기 휴대 전화(ex114) 등의 단말은 텔레비전(ex300)과 마찬가지로, 부호화기·복호화기를 모두 가지는 송수신형 단말 외에, 부호화기만의 송신 단말, 복호화기만의 수신 단말이라는 세 가지 실장 형식이 생각될 수 있다. 또한, 디지털 방송용 시스템(ex200)에 있어서, 영상 데이터에 음악 데이터 등이 다중화된 다중화 데이터를 수신, 송신하는 것으로 하여 설명했지만, 음성 데이터 이외에 영상에 관련하는 문자 데이터 등이 다중화된 데이터이어도 되고, 다중화 데이터가 아니라 영상 데이터 자체이어도 된다.

[0384] 이와 같이, 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 동화상 복호화 방법을 상술한 어느 하나의 기기·시스템에 이용하는 것은 가능하며, 이렇게 함으로써 상기 각 실시 형태에서 설명한 효과를 얻을 수 있다.

[0385] 또한, 본 발명은 이러한 상기 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 변형 또는 수정이 가능하다.

[0386] (실시 형태 5)

[0387] 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치와, MPEG-2, MPEG4-AVC, VC-1 등 상이한 규격에 준거한 동화상 부호화 방법 또는 장치를 필요에 따라 적절히 전환함으로써 영상 데이터를 생성하는 것도 가능하다.

[0388] 여기에서, 각각 서로 상이한 규격에 준거하는 복수의 영상 데이터를 생성한 경우, 복호할 때 각각의 규격에 대응한 복호화 방법을 선택할 필요가 있다. 그러나, 복호하는 영상 데이터가 어떤 규격에 준거하는 것인지 식별할 수 없으므로, 적절한 복호 방법을 선택할 수 없다는 과제를 생성한다.

[0389] 이 과제를 해결하기 위해, 영상 데이터에 음성 데이터 등을 다중화한 다중화 데이터는, 비디오 데이터가 어떤 규격에 준거하는 것인지를 나타내는 식별 정보를 포함하는 구성으로 한다. 상기 각 실시 형태에 나타내는 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 영상 데이터를 포함하는 다중화 데이터의 구체적인 구성을 이하 설명한다. 다중화 데이터는 MPEG-2 트랜스포트 스트림 형식의 디지털 스트림이다.

[0390] 도 50은 다중화 데이터의 구성을 나타내는 도면이다. 도 50에 나타내는 바와 같이 다중화 데이터는 비디오 스트림, 오디오 스트림, 프레젠테이션 그래픽스 스트림(PG), 인터랙티브 그래픽스 스트림 중 하나 이상을 다중화함으로써 얻을 수 있다. 비디오 스트림은 영화의 주영상 및 부영상을, 오디오 스트림(IG)은 영화의 주음성 부분과 그 주음성과 믹싱하는 부음성을, 프레젠테이션 그래픽스 스트림은 영화의 자막을 각각 나타내고 있다. 여기에서 주영상이란 화면에 표시되는 통상의 영상을 나타내고, 부영상이란 주영상 중에 작은 화면으로 표시하는 영상의 것이다. 또한, 인터랙티브 그래픽스 스트림은 화면 상에 GUI 부품을 배치함으로써 작성되는 대화 화면을 나타내고 있다. 비디오 스트림은 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치, 종래의 MPEG-2, MPEG4-AVC, VC-1 등의 규격에 준거한 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 부호화되어 있다. 오디오 스트림은 돌비 AC-3, Dolby Digital Plus, MLP, DTS DTS-HD 또는 리니어 PCM 등의 방식으로 부호화되어 있다.

[0391] 다중화 데이터에 포함되는 각 스트림은 PID에 의해 식별된다. 예를 들어, 영화의 영상에 이용하는 비디오 스트림에는 0x1011이, 오디오 스트림에는 0x1100에서 0x111F까지가, 프레젠테이션 그래픽스에는 0x1200에서 0x121F까지가, 인터랙티브 그래픽스 스트림에는 0x1400에서 0x141F까지가, 영화의 부영상에 이용하는 비디오 스트림에는 0x1B00에서 0x1B1F까지가, 주음성과 믹싱하는 부음성에 이용하는 오디오 스트림에는 0x1A00에서 0x1A1F가 각각 할당되어 있다.

[0392] 도 51은 다중화 데이터가 어떻게 다중화되는지를 모식적으로 나타내는 도면이다. 먼저, 복수의 비디오 프레임으로 이루어지는 비디오 스트림(ex235), 복수의 오디오 프레임으로 이루어지는 오디오 스트림(ex238)을, 각각 PES 패킷열(ex236 및 ex239)로 변환하고 TS 패킷(ex237 및 ex240)으로 변환한다. 동일하게, 프레젠테이션 그래픽스 스트림(ex241) 및 인터랙티브 그래픽스(ex244)의 데이터를 각각 PES 패킷열(ex242 및 ex245)로 변환하고, TS 패킷(ex243 및 ex246)으로 변환한다. 다중화 데이터(ex247)는 이 TS 패킷을 하나의 스트림으로 다중화함으로써 구성된다.

- [0393] 도 52는 PES 패킷열에 비디오 스트림이 어떻게 저장되는지를 더욱 상세히 나타내고 있다. 도 52에 있어서의 제 1 단째는 비디오 스트림의 비디오 프레임열을 나타낸다. 제2 단째는 PES 패킷열을 나타낸다. 도 52의 화살표 yy1, yy2, yy3, yy4에 나타내는 바와 같이 비디오 스트림에 있어서의 복수의 Video Presentation Unit인 I 픽처, B 픽처, P 픽처는 픽처마다 분할되어, PES 패킷의 페이로드에 저장된다. 각 PES 패킷은 PES 헤더를 가지고, PES 헤더에는 픽처의 표시 시각인 PTS(Presentation Time-Stamp)나 픽처의 복호 시각인 DTS(Decoding Time-Stamp)가 저장된다.
- [0394] 도 53은 다중화 데이터에 마지막으로 기록된 TS 패킷의 형식을 나타내고 있다. TS 패킷은 스트림을 식별하는 PID 등의 정보를 갖는 4Byte의 TS 헤더와 데이터를 저장하는 184Byte의 TS 페이로드로 구성되는 188Byte 고정 길이의 패킷이며, 상기 PES 패킷은 분할되어 TS 페이로드에 저장된다. BD-ROM의 경우, TS 패킷에는 4Byte의 TP_Extra_Header가 부여되며, 192Byte의 소스 패킷을 구성하고 다중화 데이터에 기록된다. TP_Extra_Header에는 ATS(Arrival Time Stamp) 등의 정보가 기재된다. ATS는 해당 TS 패킷의 디코더의 PID 필터로의 전송 개시 시각을 나타낸다. 다중화 데이터는 도 53 하단에 나타내는 바와 같이 소스 패킷이 늘어난 것으로 되어, 다중화 데이터의 선두로부터 증가하는 번호는 SPN(소스 패킷 번호)으로 칭해진다.
- [0395] 또한, 다중화 데이터에 포함되는 TS 패킷에는 영상·음성·자막 등의 각 스트림 이외에도 PAT(Program Association Table), PMT(Program Map Table), PCR(Program Clock Reference) 등이 있다. PAT는 다중화 데이터 중에 이용되는 PMT의 PID가 무엇인지를 나타내고, PAT 자신의 PID는 0으로 등록된다. PMT는 다중화 데이터 중에 포함되는 영상·음성·자막 등의 각 스트림의 PID와 각 PID에 대응하는 스트림의 속성 정보를 가지고 있으며, 또한 다중화 데이터에 관한 각종 디스크립터를 갖는다. 디스크립터에는 다중화 데이터의 카피를 허가·불허가를 지시하는 카피 제어 정보 등이 있다. PCR은 ATS의 시간축인 ATC(Arrival Time Clock)와 PTS·DTS의 시간축인 STC(System Time Clock)의 동기를 취하기 위해, 그 PCR 패킷이 디코더로 전송되는 ATS에 대응하는 STC 시간의 정보를 갖는다.
- [0396] 도 54는 PMT의 데이터 구조를 상세히 설명하는 도면이다. PMT의 선두에는 그 PMT에 포함되는 데이터의 길이 등을 기재한 PMT 헤더가 배치된다. 그 다음에는, 다중화 데이터에 관한 디스크립터가 복수 배치된다. 상기 카피 제어 정보 등이 디스크립터로서 기재된다. 디스크립터 이후에는 다중화 데이터에 포함되는 각 스트림에 관한 스트림 정보가 복수 배치된다. 스트림 정보는 스트림의 압축 코덱 등을 식별하기 위해 스트림 타입, 스트림의 PID, 스트림의 속성 정보(프레임 레이트, 에스펙트비 등)가 기재된 스트림 디스크립트로 구성된다. 스트림 디스크립터는 다중화 데이터에 존재하는 스트림의 수만큼 존재한다.
- [0397] 기록 매체 등에 기록하는 경우에는, 상기 다중화 데이터는 다중화 데이터 정보 파일과 함께 기록된다.
- [0398] 다중화 데이터 정보 파일은 도 55에 나타내는 바와 같이 다중화 데이터 관리 정보이며, 다중화 데이터와 1대1로 대응하고, 다중화 데이터 정보, 스트림 속성 정보와 엔트리 맵으로 구성된다.
- [0399] 다중화 데이터 정보는 도 55에 나타내는 바와 같이 시스템 속도, 재생 개시 시각, 재생 종료 시각으로 구성되어 있다. 시스템 레이트는 다중화 데이터의 후술하는 시스템 타겟 디코더의 PID 필터로의 최대 전송 속도를 나타낸다. 다중화 데이터 중에 포함되는 ATS의 간격은 시스템 레이트 이하가 되도록 설정되어 있다. 재생 개시 시각은 다중화 데이터의 선두의 비디오 프레임의 PTS이며, 재생 종료 시각은 다중화 데이터의 종단의 비디오 프레임의 PTS에 1 프레임씩 재생 간격을 더한 것이 설정된다.
- [0400] 스트림 속성 정보는 도 56에 나타내는 바와 같이 다중화 데이터에 포함되는 각 스트림에 대한 속성 정보가 PID마다 등록된다. 속성 정보는 비디오 스트림, 오디오 스트림, 프레젠테이션 그래픽스 스트림, 인터랙티브 그래픽스 스트림마다 상이한 정보를 갖는다. 비디오 스트림 속성 정보는 비디오 스트림이 어떤 압축 코덱으로 압축되었거나 또는 비디오 스트림을 구성하는 개개의 픽처 데이터의 해상도가 어느 정도인지, 에스펙트비는 어느 정도인지, 프레임 속도는 어느 정도인지 등의 정보를 갖는다. 오디오 스트림 속성 정보는 그 오디오 스트림이 어떤 압축 코덱으로 압축되었는지, 그 오디오 스트림에 포함되는 채널 수는 얼마인지, 어떤 언어에 대응하는지, 샘플링 주파수가 어느 정도인지 등의 정보를 갖는다. 이러한 정보는 플레이어가 재생하기 전의 디코더의 초기화 등에 이용된다.
- [0401] 본 실시 형태에 있어서는, 상기 다중화 데이터 중 PMT에 포함되는 스트림 타입을 이용한다. 또한, 기록 매체에 다중화 데이터가 기록되어 있는 경우에는, 다중화 데이터 정보에 포함되는 비디오 스트림 속성 정보를 이용한다. 구체적으로는, 상기 각 실시 형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법 또는 장치에 있어서, PMT에 포함되는 스트림 타입 또는 비디오 스트림 속성 정보에 대해 상기 각 실시 형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법 또

는 장치에 의해 생성된 영상 데이터인 것을 나타내는 고유의 정보를 설정하는 단계 또는 수단을 설치한다. 이 구성에 의해, 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 영상 데이터와, 다른 규격에 준거하는 영상 데이터와 식별할 수 있게 된다.

[0402] 또한, 본 실시 형태에 있어서의 동화상 복호화 방법의 단계를 도 57에 나타낸다. 단계 exS100에 있어서, 다중화 데이터에서 PMT에 포함되는 스트림 타입 또는 다중화 데이터 정보에 포함되는 비디오 스트림 특성 정보를 취득한다. 다음에, 단계 exS101에 있어서, 스트림 타입 또는 비디오 스트림 속성 정보가 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 다중화 데이터인 것을 나타내고 있는지의 여부를 판단한다. 그리고, 스트림 타입 또는 비디오 스트림 속성 정보가 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 것이라고 판단된 경우에는, 단계 exS102에 있어서, 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 복호 방법에 의해 복호를 행한다. 또한, 스트림 타입 또는 비디오 스트림 속성 정보가 종래의 MPEG-2, MPEG4-AVC, VC-1 등의 규격에 준거하는 것임을 나타내고 있는 경우에는 단계 exS103에 있어서 종래의 규격에 준거한 동화상 복호 방법에 의해 복호를 행한다.

[0403] 이와 같이, 스트림 타입 또는 비디오 스트림 속성 정보에 새로운 고유값을 설정함으로써 복호할 때 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 복호화 방법 또는 장치에서 복호할 수 있는지를 판단할 수 있다. 따라서, 상이한 규격에 준거하는 다중화 데이터가 입력된 경우에도 적절한 복호화 방법 또는 장치를 선택할 수 있기 때문에, 에러를 발생하지 않고 복호할 수 있게 된다. 또한, 본 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치, 또는 동화상 복호 방법 또는 장치를 상술한 어느 하나의 기기·시스템에 이용하는 것도 가능하다.

[0404] (실시 형태 6)

[0405] 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 및 장치, 동화상 복호화 방법 및 장치는 전형적으로는 집적 회로인 LSI로 실현된다. 일례로서, 도 58에 1칩화된 LSI(ex500)의 구성을 나타낸다. LSI(ex500)는 이후에 설명하는 요소(ex501, ex502, ex503, ex504, ex505, ex506, ex507, ex508, ex509)를 구비하고, 각 요소는 버스(ex510)를 통해 접속하고 있다. 전원 회로부(ex505)는 전원이 온 상태의 경우에 각 부에 대해 전력을 공급함으로써 동작 가능한 상태로 기동한다.

[0406] 예를 들어, 부호화 처리를 행하는 경우에는, LSI(ex500)는 CPU(ex502), 메모리 컨트롤러(ex503), 스트림 컨트롤러(ex504), 구동 주파수 제어부(ex512) 등을 갖는 제어부(ex501)의 제어에 의거하여 AV I/O(ex509)에 의해 마이크(ex117)나 카메라(ex113) 등으로부터 AV 신호를 입력한다. 입력된 AV 신호는 일단 SDRAM 등의 외부의 메모리(ex511)에 축적된다. 제어부(ex501)의 제어에 의거하여 축적된 데이터는 처리량이나 처리 속도에 따라 적절하게 여러 번 나누는 등 되어 신호 처리부(ex507)에 보내져, 신호 처리부(ex507)에 있어서 음성 신호의 부호화 및/또는 영상 신호의 부호화가 행해진다. 여기에서 영상 신호의 부호화 처리는 상기 각 실시 형태에서 설명한 부호화 처리이다. 신호 처리부(ex507)에서는 또한, 경우에 따라 부호화된 음성 데이터와 부호화된 영상 데이터를 다중화하는 등의 처리를 행해, 스트림 I/O(ex506)에서 외부로 출력한다. 이 출력된 다중화 데이터는 기지국(ex107)을 향해 송신되거나 또는 기록 매체(ex215)에 기록되거나 한다. 또한, 다중화할 때에는 동기하도록 일단 버퍼(ex508)에 데이터를 축적하면 된다.

[0407] 또한, 상기에서는 메모리(ex511)가 LSI(ex500)의 외부 구성으로서 설명했지만, LSI(ex500)의 내부에 포함되는 구성이어도 된다. 버퍼(ex508)도 하나에 한정되는 것이 아니라 복수의 버퍼를 구비하여도 된다. 또한, LSI(ex500)는 1칩화되어도 되고, 복수 칩화되어도 된다.

[0408] 또한, 상기에서는 제어부(ex501)가 CPU(ex502), 메모리 컨트롤러(ex503), 스트림 컨트롤러(ex504), 구동 주파수 제어부(ex512) 등을 갖는 것으로 하고 있지만, 제어부(ex501)의 구성은 이 구성에 한정되지 않는다. 예를 들어, 신호 처리부(ex507)가 CPU를 더 구비하는 구성이어도 된다. 신호 처리부(ex507) 내부에도 CPU를 설치함으로써, 처리 속도를 보다 향상시킬 수 있게 된다. 또 다른 예로서, CPU(ex502)가 신호 처리부(ex507), 또는 신호 처리부(ex507)의 일부인 예를 들어 음성 신호 처리부를 구비하는 구성이어도 된다. 이러한 경우에는, 제어부(ex501)는 신호 처리부(ex507) 또는 그 일부를 갖는 CPU(ex502)를 구비하는 구성이 된다.

[0409] 또한, 여기에서는 LSI로 했지만, 집적도의 상위에 의해, IC, 시스템 LSI, 슈퍼 LSI, 울트라 LSI라고 호칭되는 경우도 있다.

[0410] 또한, 집적 회로화의 방법은 LSI에 한정되는 것은 아니고, 전용 회로 또는 범용 프로세서로 실현해도 된다. LSI 제조 후에 프로그램할 수 있는 FPGA(Field Programmable Gate Array)나 LSI 내부의 회로 셀의 접속이나 설정을 재구성 가능한 리컨피규러블 프로세서를 이용해도 된다. 이 같은 프로그래머블 로직 디바이스는 전형적으로

로는 소프트웨어 또는 펌웨어를 구성하는 프로그램을 로드하거나 또는 메모리 등으로부터 판독함으로써, 상기 각 실시 형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법 또는 동화상 복호화 방법을 실행할 수 있다.

[0411] 또한, 반도체 기술의 진보 또는 파생하는 다른 기술에 의해 LSI를 치환하는 집적 회로화의 기술이 등장하면, 당연히 그 기술을 이용하여 기능 블록의 집적화를 행해도 된다. 바이오 기술의 적용 등이 가능성으로서 있을 수 있다.

[0412] (실시 형태 7)

[0413] 상기 각 실시 형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 영상 데이터를 복호하는 경우, 종래의 MPEG-2, MPEG4-AVC, VC-1 등의 규격에 준거하는 영상 데이터를 복호하는 경우에 비해 처리량이 증가하는 것을 생각할 수 있다. 그 때문에, LSI(ex500)에 있어서, 종래의 규격에 준거하는 영상 데이터를 복호할 때의 CPU(ex502)의 구동 주파수보다 높은 구동 주파수로 설정할 필요가 있다. 그러나, 구동 주파수가 아지면, 소비 전력이 높아진다는 과제가 생긴다.

[0414] 이 과제를 해결하기 위해, 텔레비전(ex300), LSI(ex500) 등의 동화상 복호화 장치는 영상 데이터가 어떤 규격에 준거하는 것인지를 식별하고, 규격에 따라 구동 주파수를 전환하는 구성으로 한다. 도 59는 본 실시 형태에 있어서의 구성 ex800을 나타내고 있다. 구동 주파수 변환부(ex803)는 영상 데이터가 상기 각 실시 형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 것인 경우에는, 구동 주파수를 높게 설정한다. 그리고, 상기 각 실시 형태에서 나타낸 동화상 복호화 방법을 실행하는 암호 처리부(ex801)에 대해 영상 데이터를 복호하도록 지시한다. 한편, 영상 데이터가 종래의 규격에 준거하는 영상 데이터인 경우에는, 영상 데이터가 상기 각 실시 형태에서 나타낸 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 것인 경우에 비해 구동 주파수를 낮게 설정한다. 그리고, 종래의 규격에 준거하는 복호 처리부(ex802)에 대해 영상 데이터를 복호하도록 지시한다.

[0415] 보다 구체적으로는, 구동 주파수 변환부(ex803)는 도 58의 CPU(ex502)와 구동 주파수 제어부(ex512)로 구성된다. 또한, 상기 각 실시 형태에서 나타낸 동화상 복호화 방법을 실행하는 암호 처리부(ex801) 및 종래의 규격에 준거하는 암호 처리부(ex802)는 도 58의 신호 처리부(ex507)에 해당한다. CPU(ex502)는 영상 데이터가 어떤 규격에 준거하는 것인지를 식별한다. 그리고, CPU(ex502)에서의 신호에 의거하여 구동 주파수 제어부(ex512)는 구동 주파수를 설정한다. 또한, CPU(ex502)로부터의 신호에 의거하여 신호 처리부(ex507)는 영상 데이터의 복호를 행한다. 여기에서, 영상 데이터의 식별에는 예를 들어, 실시 형태 5에 기재한 식별 정보를 이용하는 것을 생각할 수 있다. 식별 정보는 실시 형태 5에 기재한 것에 한정되지 않고, 영상 데이터가 어떤 규격에 준거하는지 식별할 수 있는 정보이면 된다. 예를 들면, 영상 데이터를 텔레비전에 이용되는 것인지, 디스크에 이용되는 것인지 등을 식별하는 외부 신호에 의거하여 영상 데이터가 어떤 규격에 준거하는 것인지 식별 가능한 경우에는, 이러한 외부 신호에 의거하여 식별해도 된다. 또한, CPU(ex502)에 있어서의 구동 주파수의 선택은 예를 들어, 도 61과 같은 영상 데이터의 규격과, 구동 주파수를 대응시킨 룩업 테이블에 의거하여 행하는 것을 생각할 수 있다. 룩업 테이블을 버퍼(ex508)나, LSI의 내부 메모리에 저장해 놓고, CPU(ex502)가 이 룩업 테이블을 참조함으로써 구동 주파수를 선택하는 것이 가능하다.

[0416] 도 60은 본 실시 형태의 방법을 실시하는 단계를 나타내고 있다. 먼저, 단계 exS200에서는 신호 처리부(ex507)에 있어서, 다중화 데이터로부터 식별 정보를 취득한다. 다음에, 단계 exS201에서는 CPU(ex502)에 있어서 식별 정보에 의거하여 영상 데이터가 상기 각 실시 형태에서 나타낸 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 것인지를 여부를 식별한다. 영상 데이터가 상기 각 실시 형태에서 나타낸 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 것인 경우에는, 단계 exS202에 있어서 구동 주파수를 높게 설정하는 신호를 CPU(ex502)가 구동 주파수 제어부(ex512)에 보낸다. 그리고, 구동 주파수 제어부(ex512)에 있어서, 높은 구동 주파수로 설정된다. 한편, 종래의 MPEG-2, MPEG4-AVC, VC-1 등의 규격에 준거하는 영상 데이터임을 나타내고 있는 경우에는, 단계 exS203에 있어서 구동 주파수를 낮게 설정하는 신호를 CPU(ex502)가 구동 주파수 제어부(ex512)에 보낸다. 그리고, 구동 주파수 제어부(ex512)에 있어서, 영상 데이터가 상기 각 실시 형태에서 나타낸 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 것인 경우에 비해 낮은 구동 주파수로 설정된다.

[0417] 또한, 구동 주파수의 전환에 연동하여 LSI(ex500) 또는 LSI(ex500)를 포함하는 장치에 부여하는 전압을 변경함으로써 전력 절감 효과를 더욱 높일 수 있다. 예를 들면, 구동 주파수를 낮게 설정하는 경우에는, 이에 따라 구동 주파수를 높게 설정하고 있는 경우에 비해 LSI(ex500) 또는 LSI(ex500)를 포함하는 장치에 부여하는 전압을 낮게 설정하는 것을 생각할 수 있다.

[0418] 또한, 구동 주파수의 설정 방법은 복호할 때의 처리량이 큰 경우에, 구동 주파수를 높게 설정하고, 복호할 때의

처리량이 작은 경우에, 구동 주파수를 낮게 설정하면 되며, 상술한 설정 방법에 한정되지 않는다. 예를 들어, MPEG4-AVC 규격에 준거하는 영상 데이터를 복호하는 처리량 쪽이, 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 영상 데이터를 복호하는 처리량보다 큰 경우에는 구동 주파수의 설정을 상술한 경우의 역으로 하는 것을 생각할 수 있다.

[0419] 또한, 구동 주파수의 설정 방법은 구동 주파수를 낮게 하는 구성에 한정되지 않는다. 예를 들어, 식별 정보가 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 영상 데이터인 것을 나타내고 있는 경우에는, LSI(ex500) 또는 LSI(ex500)를 포함하는 장치에 부여하는 전압을 높게 설정하고, 종래의 MPEG-2, MPEG4-AVC, VC-1 등의 규격에 준거하는 영상 데이터임을 나타내고 있는 경우에는 LSI(ex500) 또는 LSI(ex500)를 포함하는 장치에 부여하는 전압을 낮게 설정하는 것도 생각할 수 있다. 또 다른 예로서는, 식별 정보가 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 영상 데이터인 것을 나타내고 있는 경우에는, CPU(ex502)의 구동을 정지시키는 일 없이, 종래의 MPEG-2, MPEG4-AVC, VC-1 등의 규격에 준거하는 영상 데이터임을 나타내고 있는 경우에는 처리에 여유가 있기 때문에 CPU(ex502)의 구동을 일시 정지시키는 것도 생각할 수 있다. 식별 정보가 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 영상 데이터인 것을 나타내고 있는 경우에도, 처리에 여유가 있으면, CPU(ex502)의 구동을 일시 정지시키는 것도 생각할 수 있다. 이 경우는, 종래의 MPEG-2, MPEG4-AVC, VC-1 등의 규격에 준거하는 영상 데이터임을 나타내고 있는 경우에 비해 정지 시간을 짧게 설정하는 것을 생각할 수 있다.

[0420] 이와 같이, 영상 데이터가 준거하는 규격에 따라 구동 주파수를 전환함으로써 전력 절약화를 도모할 수 있게 된다. 또한, 전지를 이용하여 LSI(ex500) 또는 LSI(ex500)를 포함하는 장치를 구동하고 있는 경우에는, 전력 절약화에 따라 전지의 수명을 연장하는 것이 가능하다.

[0421] (실시 형태 8)

[0422] 텔레비전이나 휴대 전화 등, 상술한 기기·시스템에는 상이한 규격에 준거하는 복수의 영상 데이터가 입력되는 경우가 있다. 이와 같이, 상이한 규격에 준거하는 복수의 영상 데이터가 입력된 경우에도 복호할 수 있도록 하기 위해, LSI(ex500)의 신호 처리부(ex507)가 복수의 규격에 대응하고 있을 필요가 있다. 그러나, 각각의 규격에 대응하는 신호 처리부(ex507)를 개별적으로 이용하면, LSI(ex500)의 회로 규모가 커지고 또한, 비용이 증가한다는 과제가 생긴다.

[0423] 이 과제를 해결하기 위해, 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 복호 방법을 실행하기 위한 복호 처리부와, 종래의 MPEG-2, MPEG4-AVC, VC-1 등의 규격에 준거하는 복호 처리부를 일부 공유화하는 구성으로 한다. 이 구성 예를 도 62A의 ex900에 나타낸다. 예를 들어, 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 복호 방법과, MPEG4-AVC 규격에 준거하는 동영상 복호 방법은 엔트로피 부호화, 역양자화, 디블로킹 필터, 움직임 보상 등의 처리에 있어서 처리 내용이 일부 공통된다. 공통되는 처리 내용에 대해서는 MPEG4-AVC 규격에 대응하는 복호 처리부(ex902)를 공유하고, MPEG4-AVC 규격에 대응하지 않는 본 발명의 일 양태에 특유의 다른 처리 내용에 대해서는 전용의 복호 처리부(ex901)을 이용한다고 하는 구성을 생각할 수 있다. 특히, 본 발명의 일 양태는 엔트로피 복호화에 특징을 가지고 있기 때문에 예를 들어, 엔트로피 복호에 대해서는 전용의 복호 처리부(ex901)를 이용하고, 그 이외의 역양자화, 디블로킹 필터, 움직임 보상 중 어느 하나 또는 모든 처리에 대해서는 복호 처리부를 공유하는 것을 생각할 수 있다. 복호 처리부의 공유화에 관해서는 공통되는 처리 내용에 대해서는 상기 각 실시 형태에서 나타난 동화상 복호화 방법을 실행하기 위한 복호 처리부를 공유하고, MPEG4-AVC 규격에 특유의 처리 내용에 대해서는 전용의 복호 처리부를 이용하는 구성이어도 된다.

[0424] 또한, 처리를 일부 공유화 다른 예를 도 62B의 ex1000에 나타낸다. 이 예에서는 본 발명의 일 양태에 특유의 처리 내용에 대응한 전용의 암호 처리부(ex1001)와, 다른 종래 규격에 특유의 처리 내용에 대응한 전용의 복호 처리부(ex1002)와, 본 발명의 일 양태에 따른 동화상 복호 방법과 다른 종래 규격의 동화상 복호 방법에 공통되는 처리 내용에 대응한 공용의 복호 처리부(ex1003)를 이용하는 구성으로 하고 있다. 여기에서, 전용의 복호 처리부(ex1001, ex1002)는 반드시 본 발명의 일 양태 또는 다른 종래 규격에 특유의 처리 내용에 특화된 것이 아니라, 다른 범용 처리를 실행할 수 있는 것이어도 된다. 또한, 본 실시 형태의 구성을 LSI(ex500)에서 실장하는 것도 가능하다.

[0425] 이와 같이, 본 발명의 일 양태에 따른 동화상 복호 방법과, 종래의 규격의 동화상 복호 방법에서 공통되는 처리 내용에 대해, 복호 처리부를 공유함으로써 LSI 회로 규모를 작게 하고 또한, 비용을 절감할 수 있다.

[0426] [산업상 이용 가능성]

[0427] 본 발명에 따른 화상 부호화 방법 및 화상 복호 방법은 화질의 열화를 방지함과 더불어, 처리 효율을 향상시킬 수 있다는 효과를 발휘하고, 예를 들어, 화상의 축적, 전송 및 통신 등의 다양한 용도에 이용 가능하다. 예를 들어, 본 발명에 따른 화상 부호화 방법 및 화상 복호 방법은 텔레비전, 디지털 비디오 레코더, 카 네비게이션, 휴대 전화, 디지털 카메라 및 디지털 비디오 카메라 등의 고해상도의 정보 표시 장치 및 영상 기기에 이용 가능하며 이용 가치가 높다.

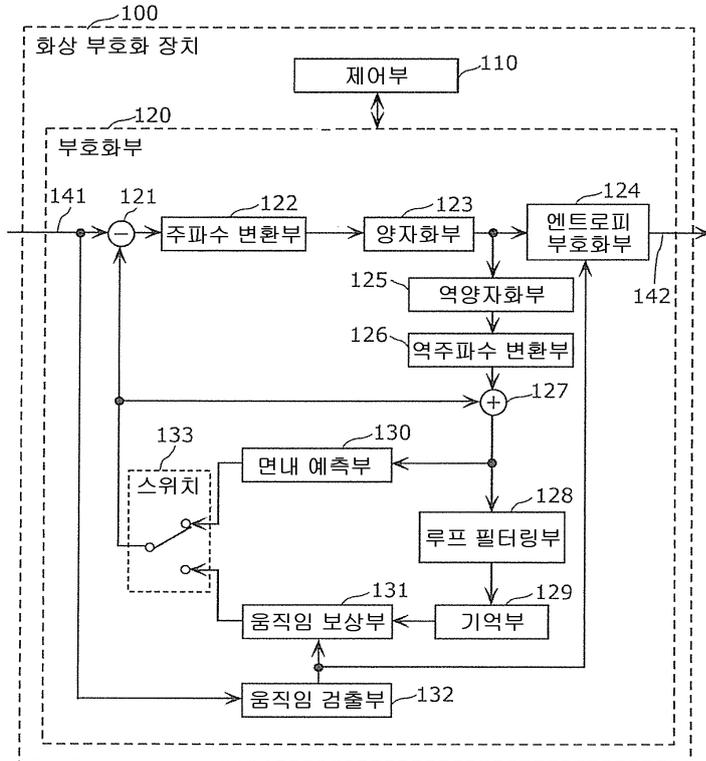
부호의 설명

- [0428]
- 100 : 화상 부호화 장치
 - 110, 210, 306, 405 : 제어부
 - 120 : 부호화부
 - 121 : 감산부
 - 122 : 주파수 변환부
 - 123 : 양자화부
 - 124 : 엔트로피 부호화부
 - 125, 225 : 역양자화부
 - 126, 226 : 역주파수 변환부
 - 127, 227 : 가산부
 - 128, 228, 300, 400 : 루프 필터링부
 - 129, 229 : 기억부
 - 130, 230 : 면내 예측부
 - 131, 231 : 움직임 보상부
 - 132 : 움직임 검출부
 - 133, 233 : 스위치
 - 141, 241 : 화상
 - 142, 242 : 부호화 스트림
 - 151, 251, 301, 401 : 신호 취득부
 - 152, 302 : 오프셋 정보 산출부
 - 153, 253, 303, 403 : 오프셋 처리부
 - 154, 305, 507 : 오프셋 정보 부호화부
 - 155, 254, 304, 404 : 신호 출력부
 - 200 : 화상 복호 장치
 - 220 : 복호부
 - 224 : 엔트로피 복호부
 - 252, 402, 606 : 오프셋 정보 복호부
 - 5071 : 산술 부호화 제어부
 - 5072 : 컨텍스트 산술 부호화부
 - 5073 : 바이패스 산술 부호화부

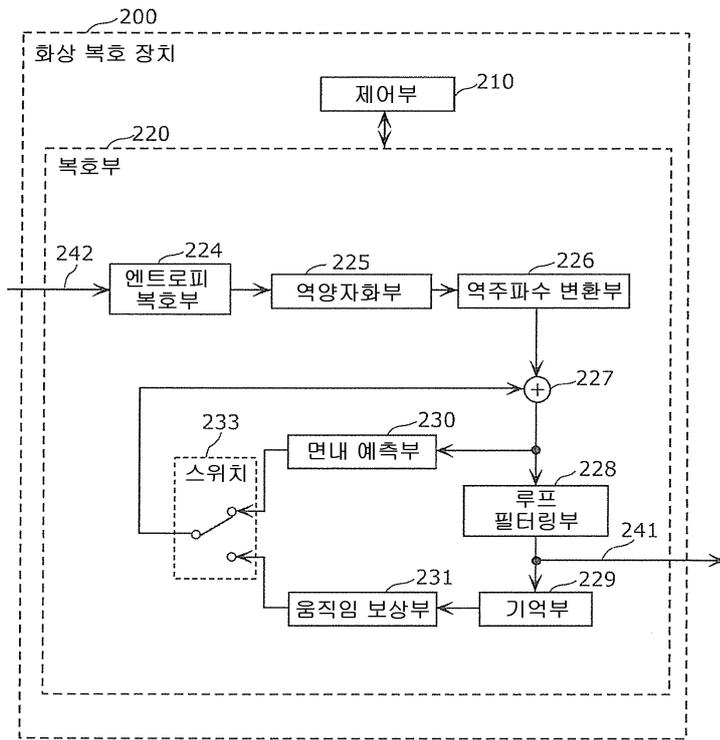
- 6061 : 산술 복호 제어부
- 6062 : 컨텍스트 산술 복호부
- 6063 : 바이패스 산술 복호부

도면

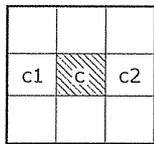
도면1



도면2



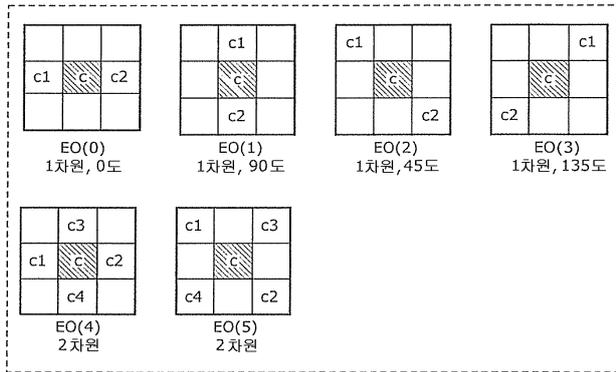
도면3



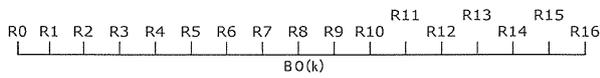
도면4

클래스	조건	에지 형상
1	$c < c1 \ \&\& \ c < c2$	
2	$(c < c1 \ \&\& \ c = c2) \ \ (c = c1 \ \&\& \ c < c2)$	
3	$(c > c1 \ \&\& \ c = c2) \ \ (c = c1 \ \&\& \ c > c2)$	
4	$c > c1 \ \&\& \ c > c2$	
0	상기 어떠한 것도 아니다	

도면5



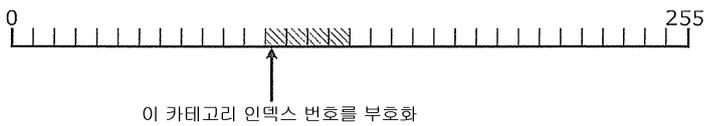
도면6



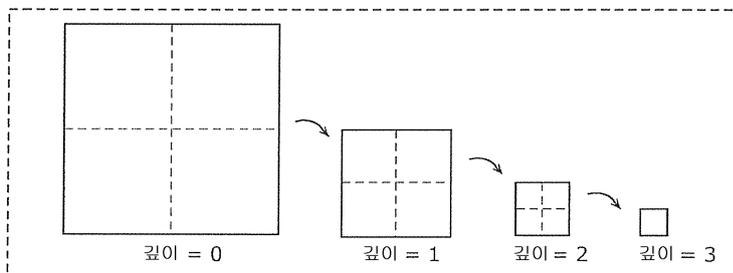
도면7

클래스	조건	클래스	조건
1	$R0 \leq c < R1$	9	$R8 \leq c < R9$
2	$R1 \leq c < R2$	10	$R9 \leq c < R10$
3	$R2 \leq c < R3$	11	$R10 \leq c < R11$
4	$R3 \leq c < R4$	12	$R11 \leq c < R12$
5	$R4 \leq c < R5$	13	$R12 \leq c < R13$
6	$R5 \leq c < R6$	14	$R13 \leq c < R14$
7	$R6 \leq c < R7$	15	$R14 \leq c < R15$
8	$R7 \leq c < R8$	16	$R15 \leq c \leq R16$

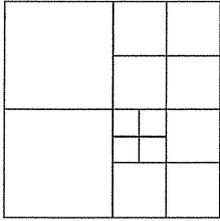
도면8



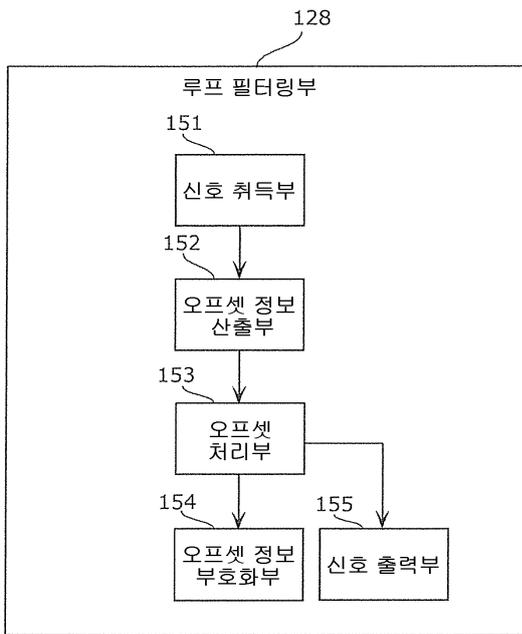
도면9a



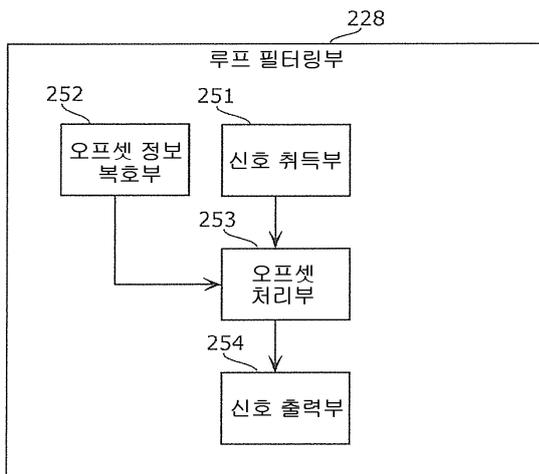
도면9b



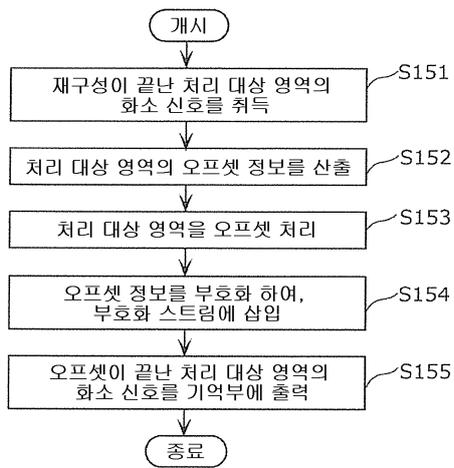
도면10



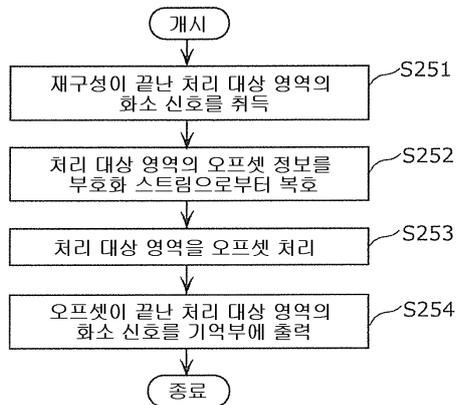
도면11



도면12



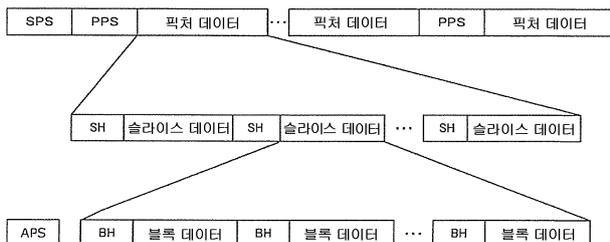
도면13



도면14

인덱스	비트 할당	화소 분류 방법
0	0	오프셋 처리하지 않는다
1	10	에지 오프셋(0)
2	110	에지 오프셋(1)
3	1110	에지 오프셋(2)
4	11110	에지 오프셋(3)
5	11111	밴드 오프셋

도면15



도면16a

	Descriptor
aps_sao_param(){	
sao_cb_enable_flag	u(1)
sao_cr_enable_flag	u(1)
sao_num_lcu_in_width_minus1	ue(v)
sao_num_lcu_in_height_minus1	ue(v)
sao_one_luma_unit_flag	u(1)
if(sao_one_luma_unit_flag)	
sao_offset_vlc(0, 0, 0)	
if(sao_cb_enable_flag){	
sao_one_cb_unit_flag	u(1)
if(sao_one_cb_unit_flag)	
sao_offset_vlc(0, 0, 1)	
}	
if(sao_cr_enable_flag){	
sao_one_cr_unit_flag	u(1)
if(sao_one_cr_unit_flag)	
sao_offset_vlc(0, 0, 2)	
}	
for(ry = 0; ry <= sao_num_lcu_in_height_minus1; ry++){	
for(rx = 0; rx <= sao_num_lcu_in_width_minus1; rx++){	
if(aps_sample_adaptive_offset_flag && !sao_one_luma_unit_flag){	
if(ry > 0 && rx == 0)	
sao_repeat_row_flag[0]	u(1)
sao_unit_vlc(rx, ry, 0)	
}	
if(sao_cb_enable_flag && !sao_one_cb_unit_flag){	
if(ry > 0 && rx == 0)	
sao_repeat_row_flag[1]	u(1)
sao_unit_vlc(rx, ry, 1)	
}	
if(sao_cr_enable_flag && !sao_one_cr_unit_flag){	
if(ry > 0 && rx == 0)	
sao_repeat_row_flag[2]	u(1)
sao_unit_vlc(rx, ry, 2)	
}	
}	
}	
}	
}	

도면16b

	Descriptor
sao_unit_vlc(rx, ry, cIdx){	
if(!sao_repeat_row_flag[cIdx]){	
if(rx == 0 run[cIdx][rx][ry] < 0)	
if(ry == 0){	
sao_run_diff	u(v)
saoRun[cIdx][rx][ry] = sao_run_diff	
} else {	
sao_run_diff	se(v)
saoRun[cIdx][rx][ry] = sao_run_diff + saoRun[cIdx][rx][ry - 1]	
}	
saoRun[cIdx][rx + 1][ry] = saoRun[cIdx][rx][ry] - 1	
if(rx == 0 saoRun[cIdx][rx][ry] < 0)	
if(ry > 0)	
sao_merge_up_flag	u(1)
if(!sao_merge_up_flag)	
sao_offset_vlc(rx, ry, cIdx)	
} else	
saoRun[cIdx][rx][ry] = saoRun[cIdx][rx][ry - 1]	
}	
}	

도면16c

	Descriptor
sao_offset_vlc(rx, ry, cidx){	
sao_type_idx[cidx][rx][ry]	ue(v)
if(sao_type_idx[cidx][rx][ry] == 5){	
sao_band_position[cidx][rx][ry]	u(5)
for(i = 0; i < 4; i++){	
sao_offset[cidx][rx][ry][i]	se(v)
} else if(sao_type_idx[cidx][rx][ry] != 0)	
for(i = 0; i < 4; i++){	
sao_offset[cidx][rx][ry][i]	ue(v)
}	

도면17a

	Descriptor
slice_data(){	
CtbAddrRS = SliceCtbAddrRS	
CtbAddrTS = CtbAddrRStoTS[CtbAddrRS]	
moreDataFlag = 1	
if(adaptive_loop_filter_flag && alf_cu_control_flag)	
AlfCuFlagIdx = -1	
do {	
xCtb = InverseRasterScan(CtbAddrRS, CtbSize, CtbSize,	
pic_width_in_luma_samples, 0)	
yCtb = InverseRasterScan(CtbAddrRS, CtbSize, CtbSize,	
pic_width_in_luma_samples, 1)	
NumPCMBlock = 0	
CtbAddrInSlice = CtbAddrRS - (slice_address >> SliceGranularity)	
AddrUp = CtbAddrRS - PicWidthInCtbs	
if(slice_sao_interleaving_flag){	
if(slice_sample_adaptive_offset_flag)	
sao_unit_cabac(xCtb, yCtb, 0)	
if(sao_cb_enable_flag)	
sao_unit_cabac(xCtb, yCtb, 1)	
if(sao_cr_enable_flag)	
sao_unit_cabac(xCtb, yCtb, 2)	
}	
moreDataFlag = coding_tree(xCtb, yCtb, Log2CtbSize, 0)	
CtbAddrTS++	
if(moreDataFlag && ((tiles_or_entropy_coding_sync_idc == 1 &&	
TileId[CtbAddrTS] != TileId[CtbAddrTS - 1]	
(tiles_or_entropy_coding_sync_idc == 2 &&	
num_substream_minus1 > 0 &&	
CtbAddrTS/PicWidthInCtbs <= num_substream_minus1 &&	
CtbAddrTS % PicWidthInCtbs == 0))) {	
rbsp_trailing_bits()	
if(nextbits(24) == 0x000002){	
entry_point_marker_two_3bytes	f(24)
tile_idx_minus_1	u(v)
}	
}	
} while(moreDataFlag)	
}	

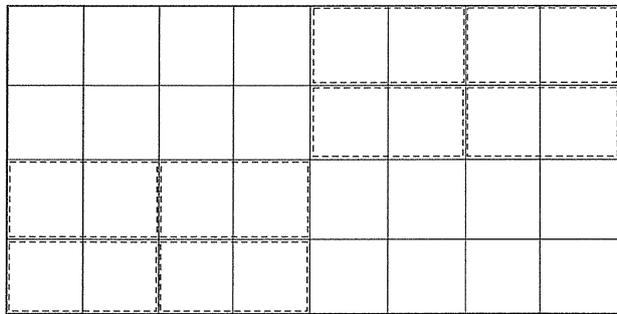
도면17b

	Descriptor
sao_unit_cabac(rx, ry, cidx){	
if(rx > 0) {	
if(CtbAddrInSlice != 0 &&	
TileId[CtbAddrTS] == TileId[CtbAddrRStoTS[CtbAddrRS - 1]])	
sao_merge_left_flag	ae(v)
}	
if(!sao_merge_left_flag) {	
if(ry > 0) {	
if(((CtbAddrTS - CtbAddrRStoTS[CtbAddrRS - PicWidthInCtbs])	
<= CtbAddrInSlice) &&	
(TileId[CtbAddrTS] ==	
TileId[CtbAddrRStoTS[CtbAddrRS - PicWidthInCtbs]]))	
sao_merge_up_flag	ae(v)
}	
if(!sao_merge_up_flag)	
sao_offset_cabac(rx, ry, cidx)	
}	
}	

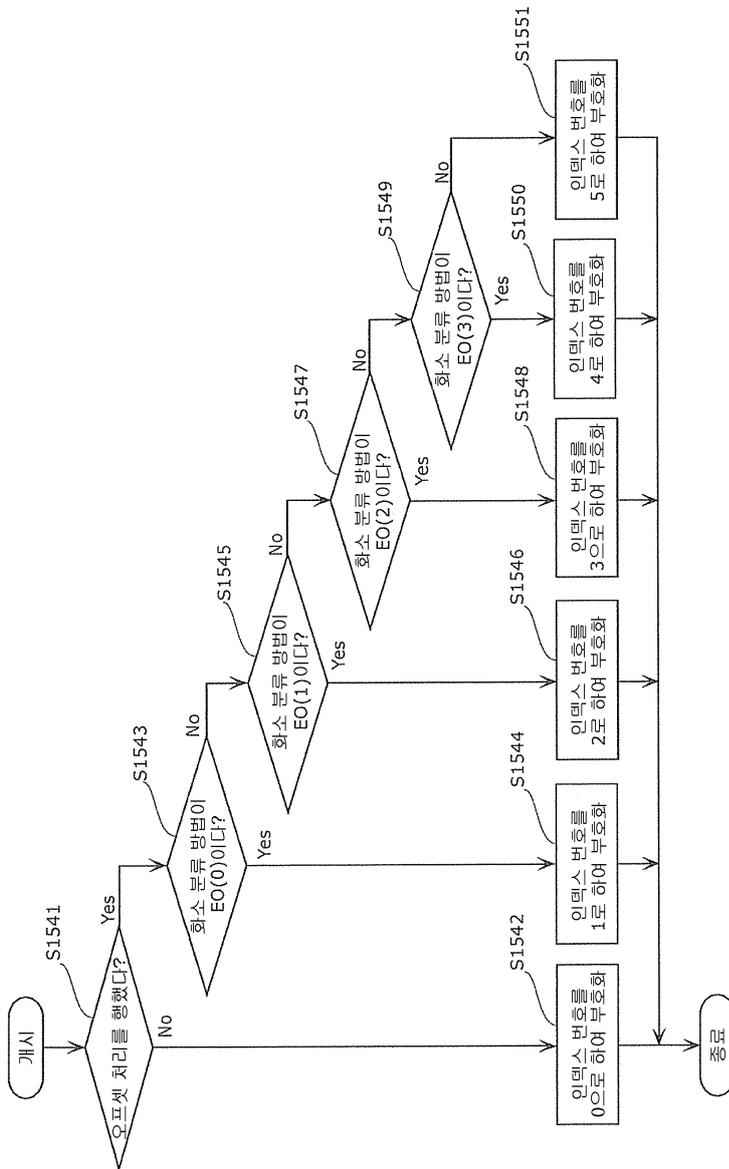
도면17c

sao_offset_cabac(rx, ry, cIdx) {	Descriptor
sao_type_idx[cIdx][rx][ry]	ae(v)
if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 5)	
sao_band_position[cIdx][rx][ry]	ae(v)
if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] != 0) {	
for(i = 0; i < 4; i++)	
sao_offset[cIdx][rx][ry][i]	ae(v)
}	
if(sao_type_idx[cIdx][rx][ry] == 5) {	
for(i = 0; i < 4; i++) {	
if(sao_offset[cIdx][rx][ry] != 0)	
sao_offset_sign[cIdx][rx][ry][i]	ae(v)
}	
}	
}	

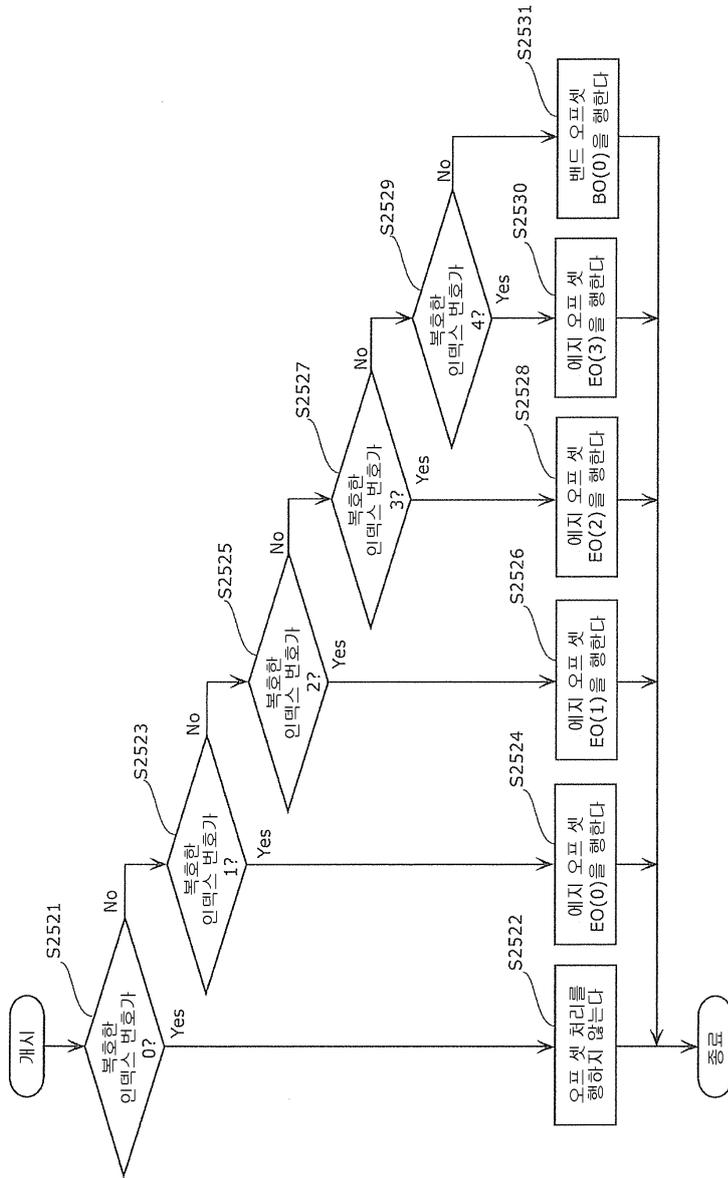
도면18



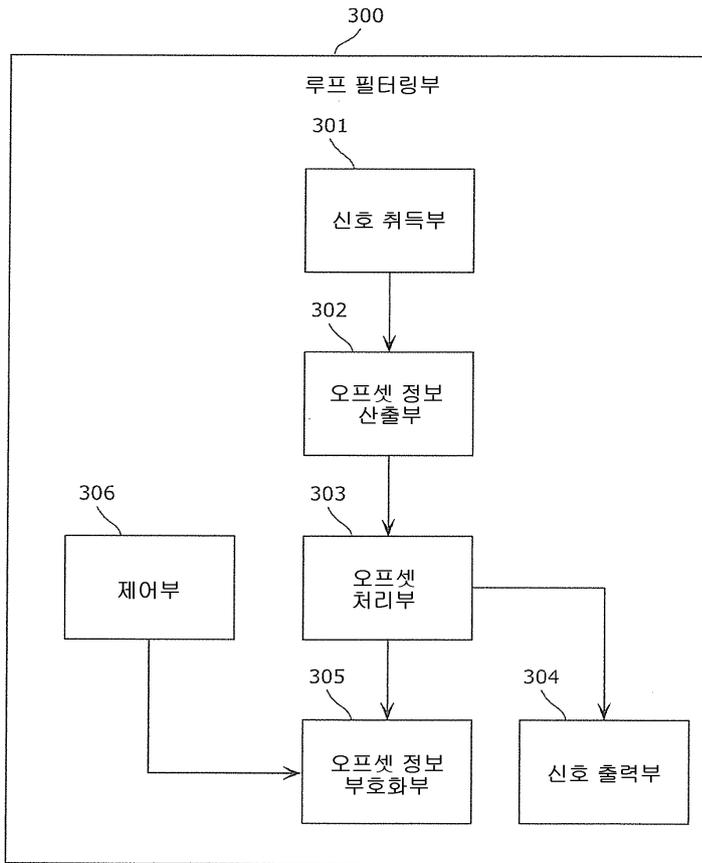
도면19



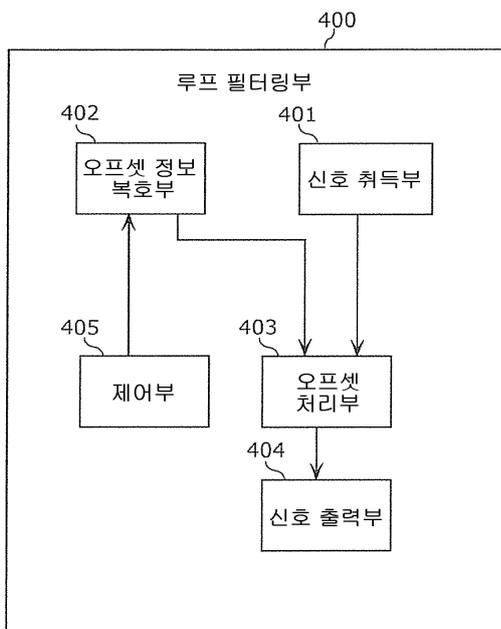
도면20



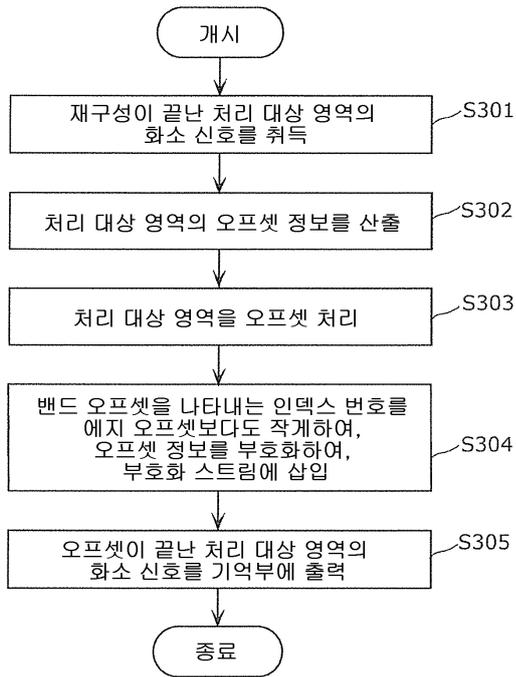
도면21



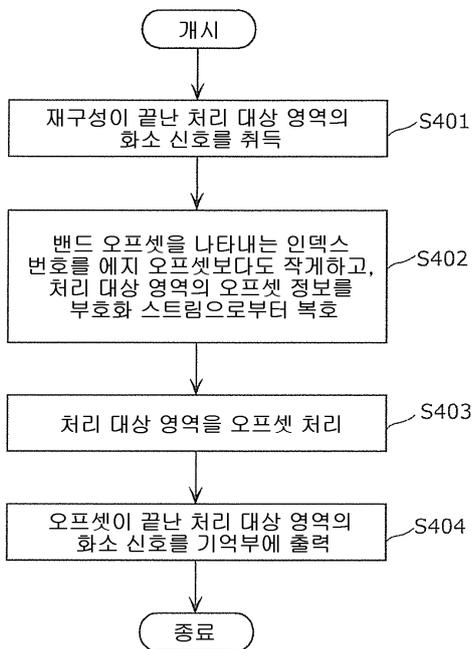
도면22



도면23



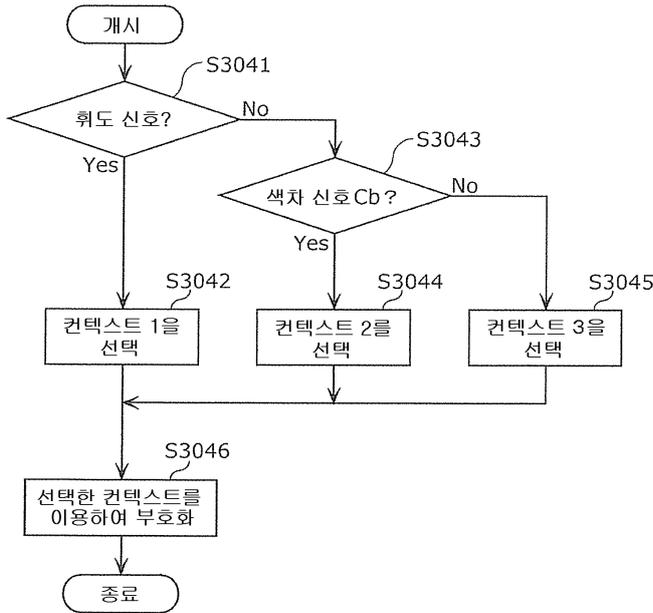
도면24



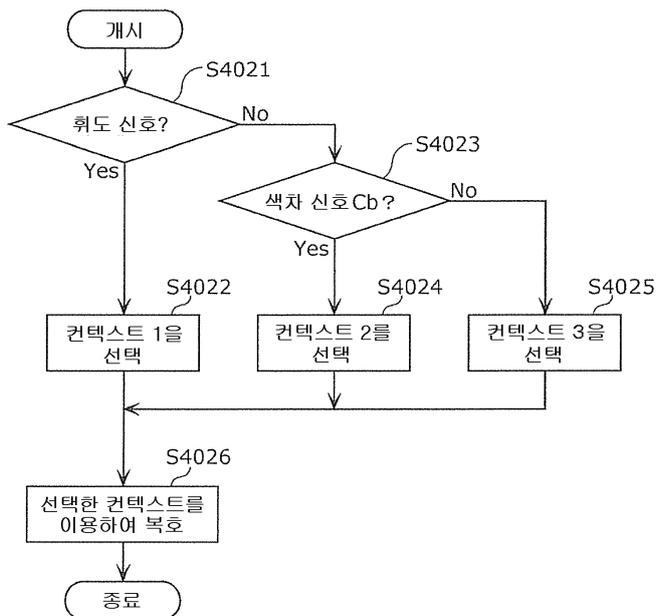
도면27c

선택 요소	ctxIdxTable, ctxIdxOffset	binIdx					
		0	1	2	3	>= 4	
sao_on_flag	Table 9-5'	0	cIdx	na	na	na	na
		3	cIdx	na	na	na	na
		6	cIdx	na	na	na	na

도면27d



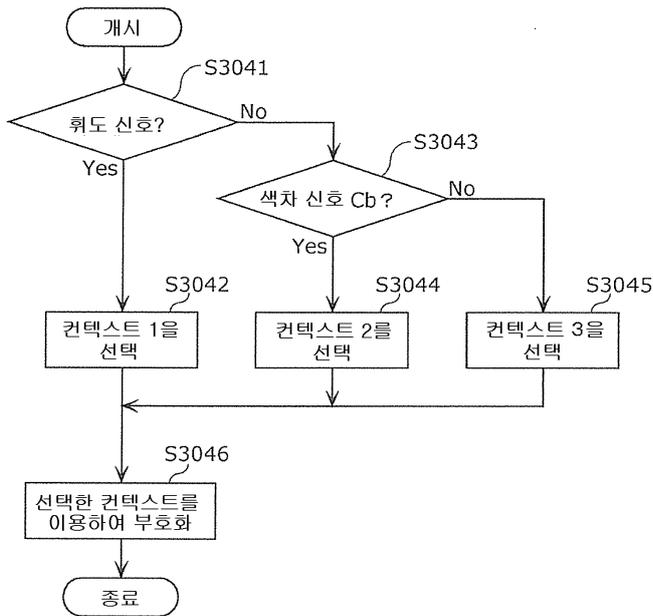
도면27e



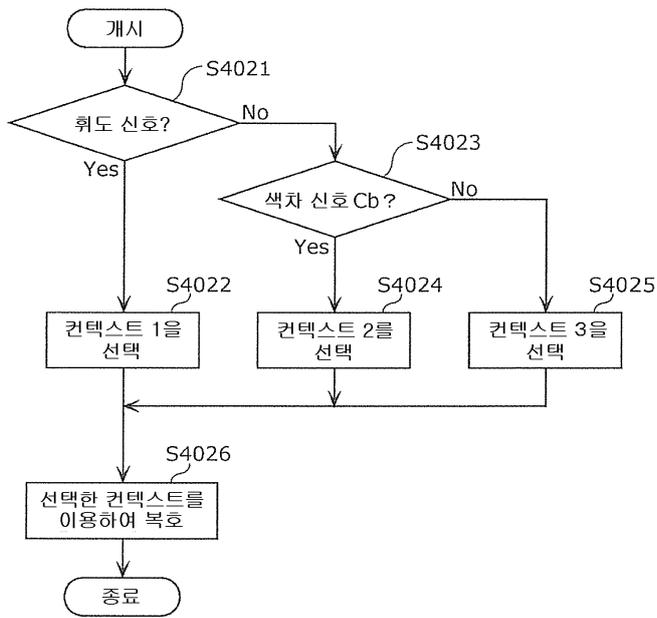
도면28c

신택스 요소	ctxIdxTable, ctxIdxOffset	binIdx					
		0	1	2	3	>=4	
sao_on_flag	Table 9-5'	0	cIdx	na	na	na	na
		3	cIdx	na	na	na	na
		6	cIdx	na	na	na	na
sao_merge_left_flag	Table 9-5	0	cIdx	na	na	na	na
		3	cIdx	na	na	na	na
		6	cIdx	na	na	na	na
sao_merge_up_flag	Table 9-6	0	0	na	na	na	na
		1	0	na	na	na	na
		2	0	na	na	na	na
sao_type_idx	Table 9-7	0	0	1	1	1	1
		2	0	1	1	1	1
		4	0	1	1	1	1
sao_offset	Table 9-8	0	0	1	1	1	1
		2	0	1	1	1	1
		4	0	1	1	1	1
sao_offset_sign	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
sao_band_position	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na

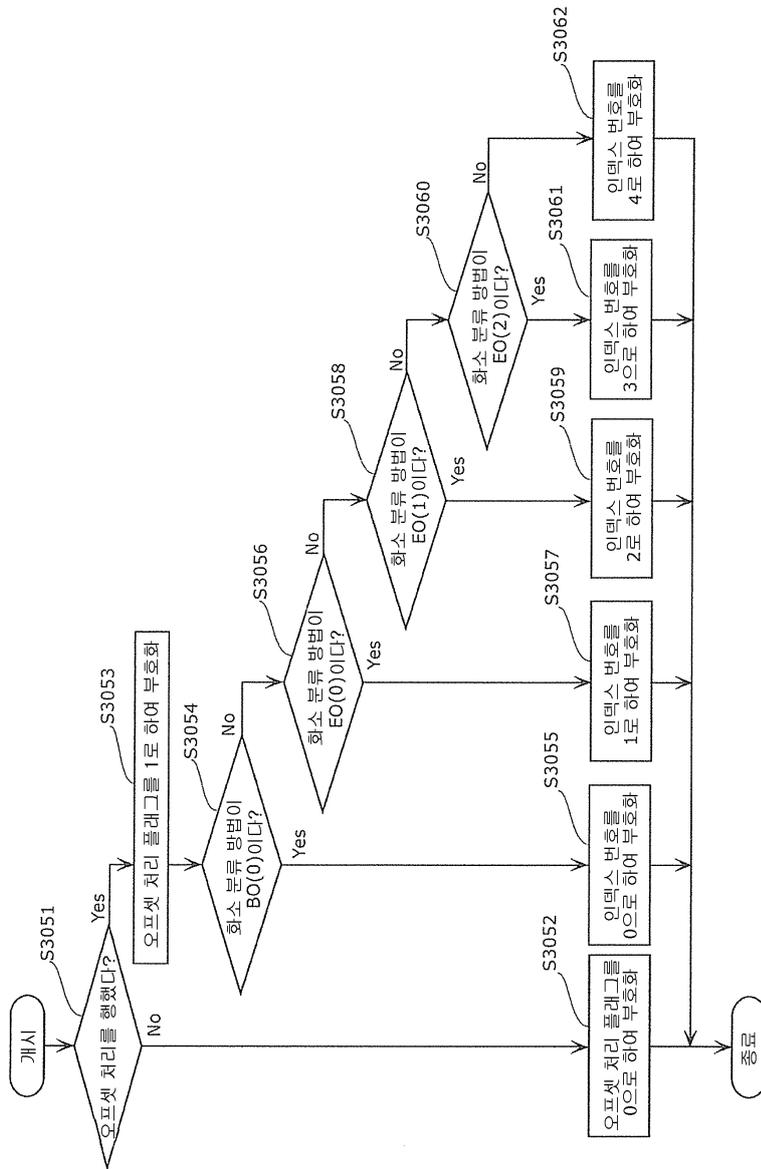
도면28d



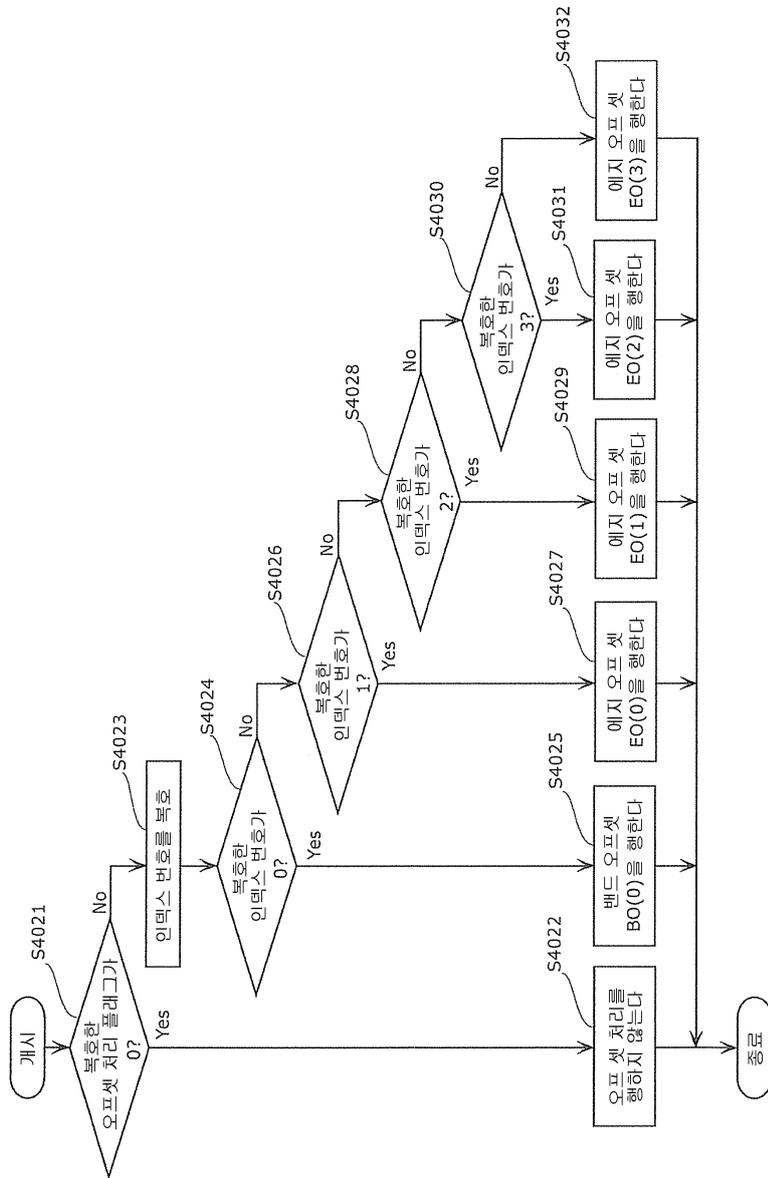
도면28e



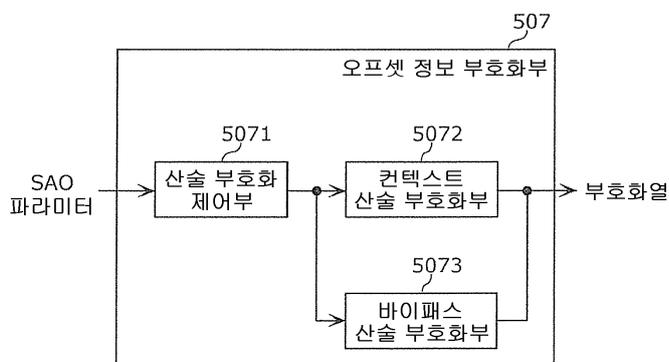
도면29



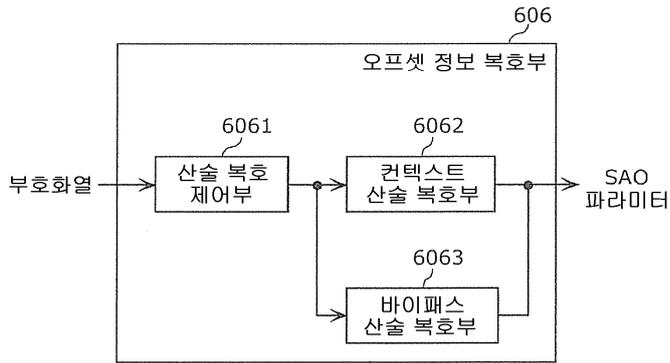
도면30



도면31



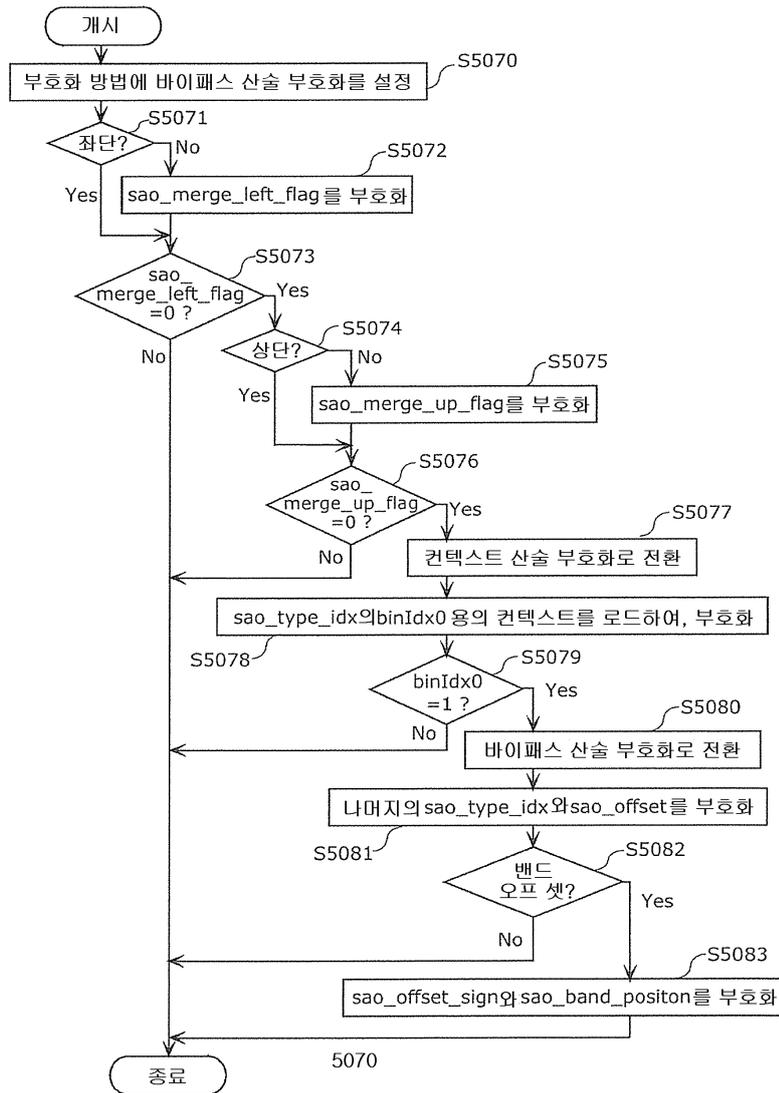
도면32



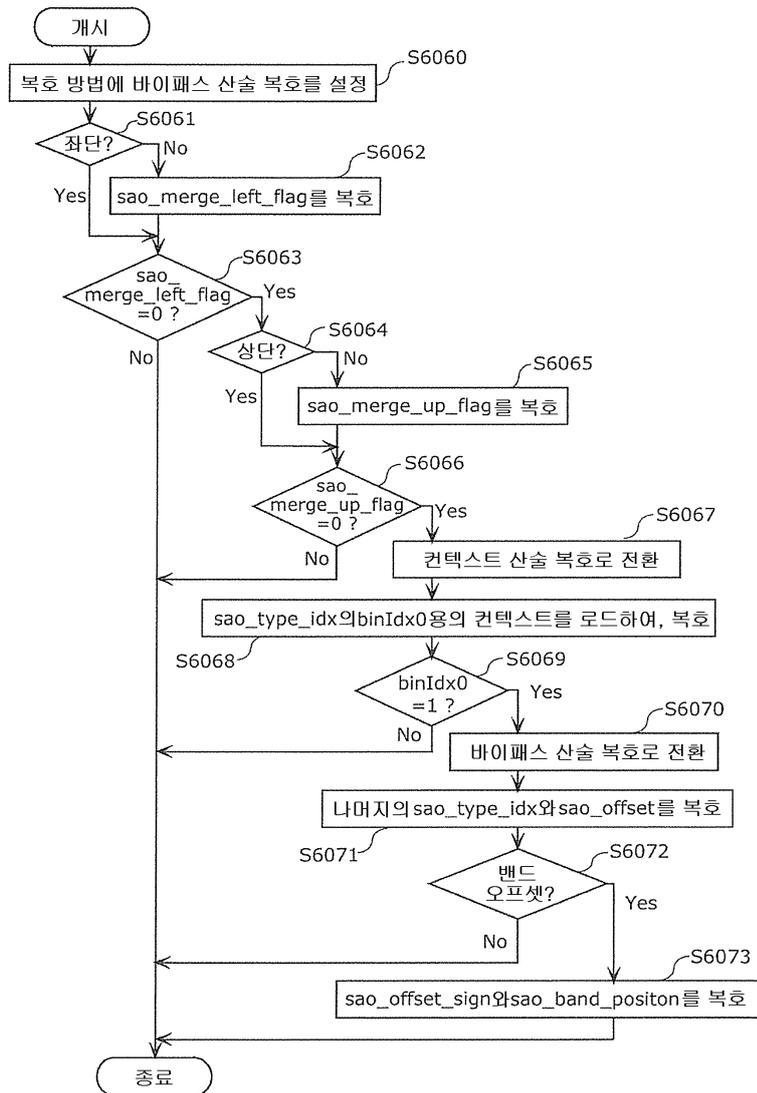
도면33

신택스 요소	ctxIdxTable- ctxIdxOffset	binIdx					
		0	1	2	3	>=4	
sao_merge_left_flag	na	na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
sao_merge_up_flag	na	na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
sao_type_idx	Table 9-X	0	0	na(uses De- code Bypass)	na	na	na
		1	0	na(uses De- code Bypass)	na	na	na
		2	0	na(uses De- code Bypass)	na	na	na
sao_offset	na	na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
sao_offset_sign	na	na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
sao_band_position	na	na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses De- code Bypass)	na	na	na	na

도면34



도면35



도면36a

신택스 요소	ctxIdxTable- ctxIdxOffset	binIdx					
		0	1	2	3	>=4	
sao_on_flag	Table 9-X	0	0	na	na	na	na
		1	0	na	na	na	na
		2	0	na	na	na	na
sao_merge_left_flag	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
sao_merge_up_flag	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
sao_type_idx	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
sao_offset	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
sao_offset_sign	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
sao_band_position	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na

도면36b

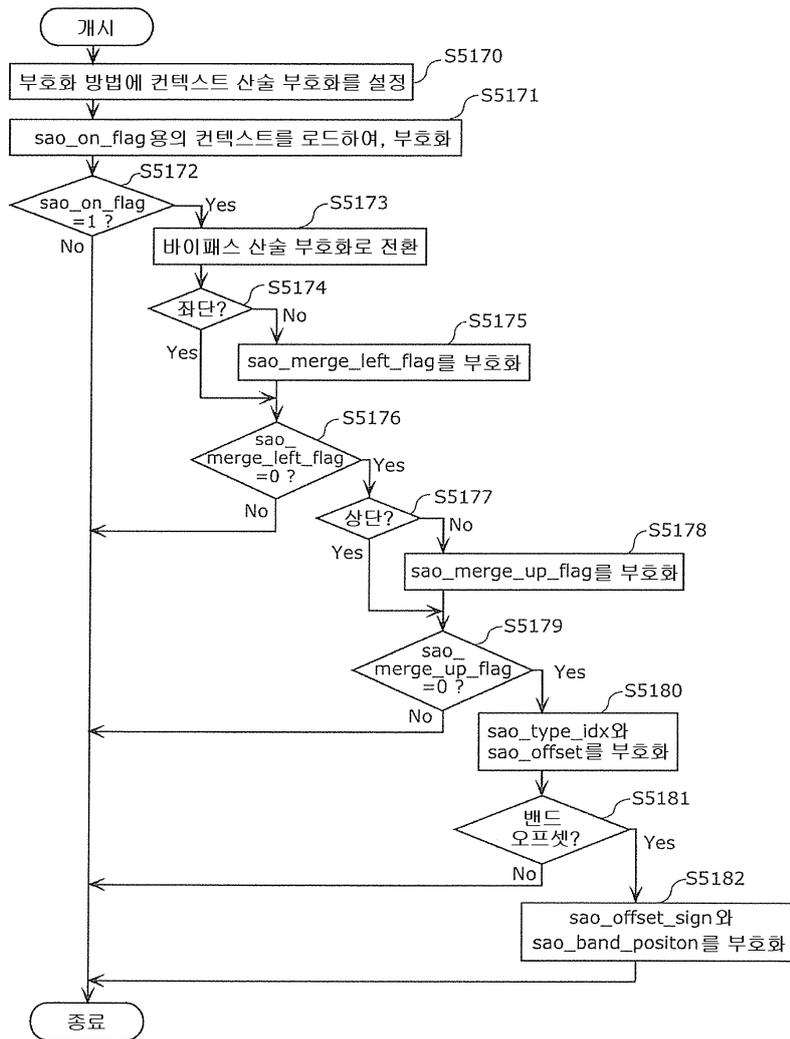
인덱스	비트 할당	오프셋 처리 플래그
0	0	오프셋 처리하지 않는다
1	1	오프셋 처리한다

인덱스	비트 할당	화소 분류 방법
0	0	에지 오프셋 (0)
1	10	에지 오프셋 (1)
2	110	에지 오프셋 (2)
3	1110	에지 오프셋 (3)
4	1111	밴드 오프셋

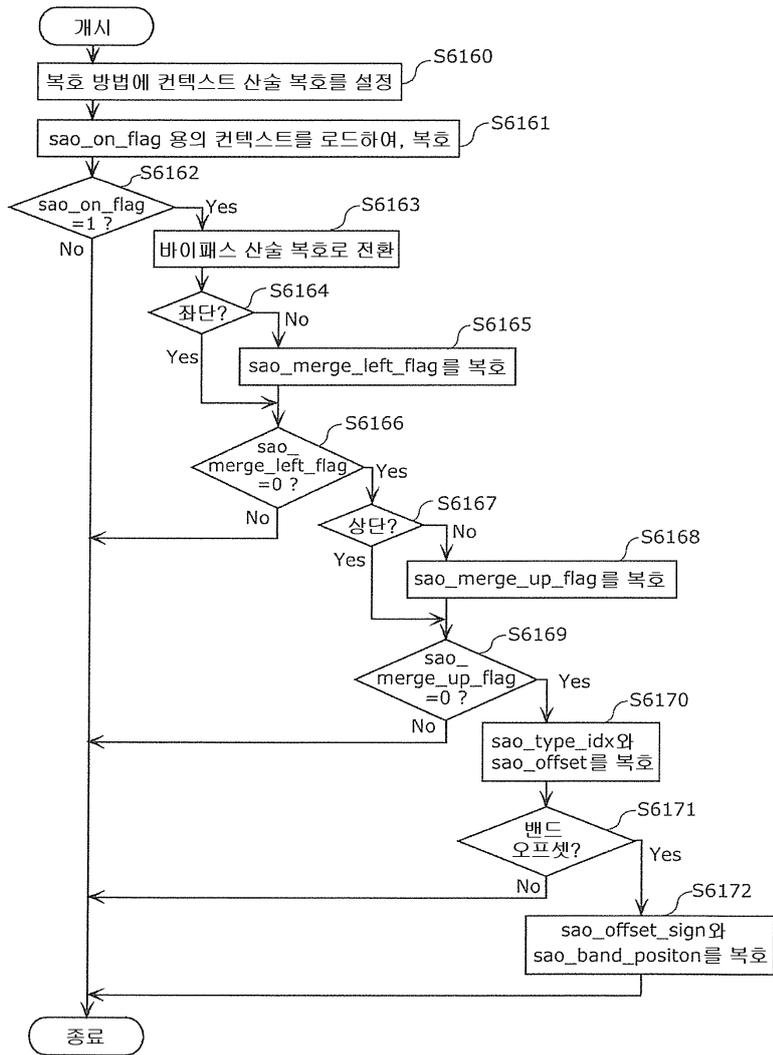
도면36c

Configuration	BD-rate
All Intra Main	0.1%
Random Access Main	-0.1%
Low Delay B Main	0.0%
All Intra HE10	0.1%
Random Access HE10	0.0%
Low delay B HE10	0.0%

도면37



도면38



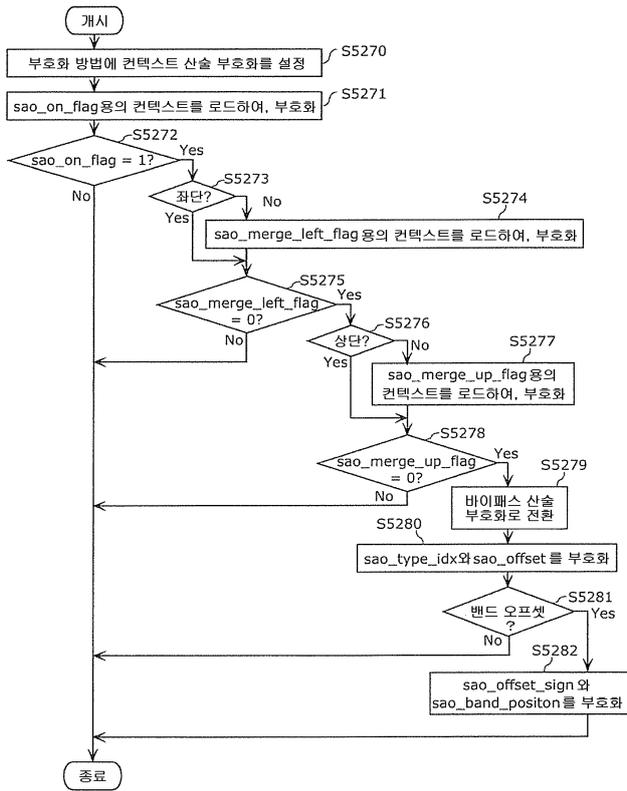
도면39a

신택스 요소	ctxIdxTable- ctxIdxOffset	binIdx					
		0	1	2	3	>=4	
sao_on_flag	Table 9-X	0	0	na	na	na	na
		1	0	na	na	na	na
		2	0	na	na	na	na
sao_merge_left_flag	Table 9-XX	0	0	na	na	na	na
		1	0	na	na	na	na
		2	0	na	na	na	na
sao_merge_up_flag	Table 9-XXX	0	0	na	na	na	na
		1	0	na	na	na	na
		2	0	na	na	na	na
sao_type_idx	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
sao_offset	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
sao_offset_sign	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
sao_band_position	na	na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na
		na	na(uses Decode Bypass)	na	na	na	na

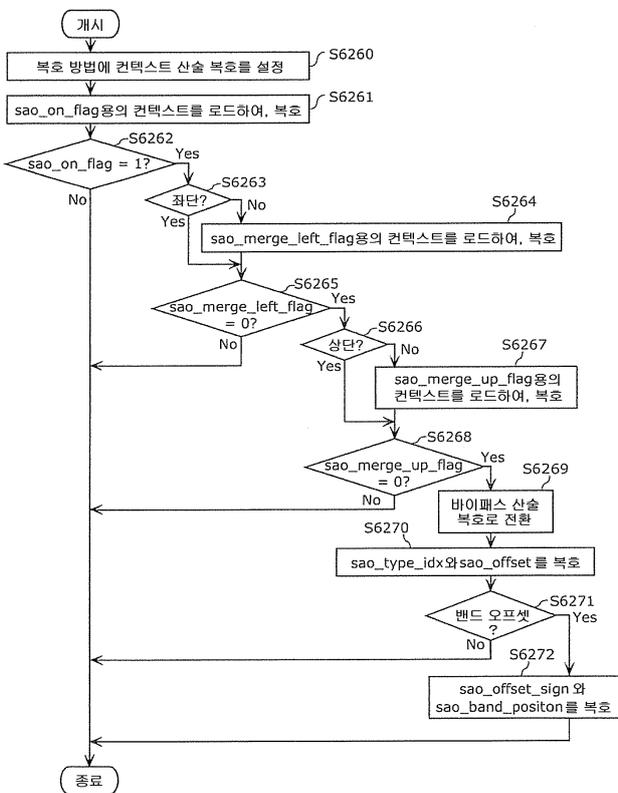
도면39b

Configuration	BD-rate
All Intra Main	0.1%
Random Access Main	0.0%
Low Delay B Main	0.0%
All Intra HE10	0.1%
Random Access HE10	-0.1%
Low delay B HE10	0.0%

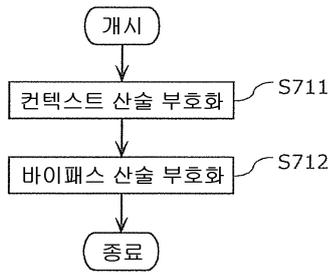
도면40



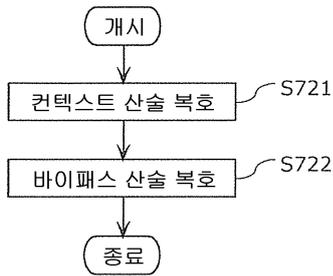
도면41



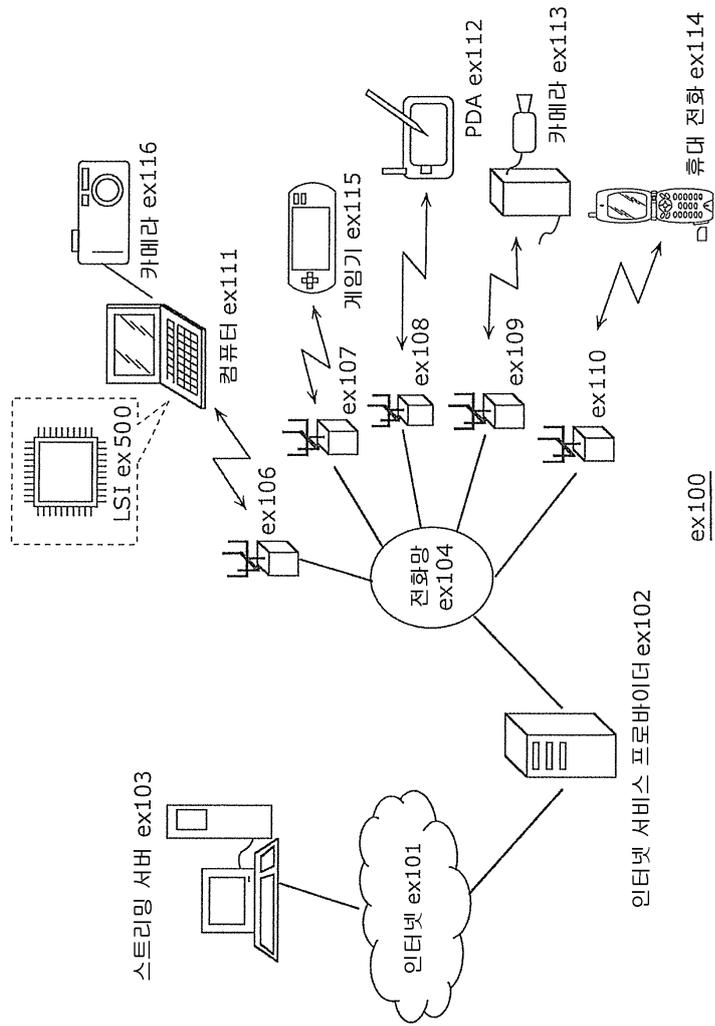
도면42



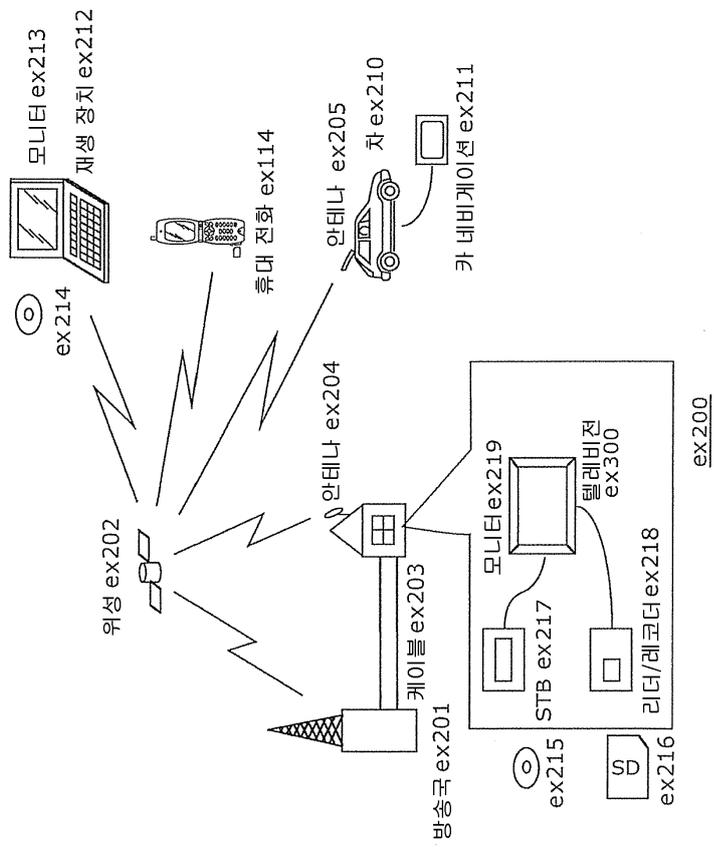
도면43



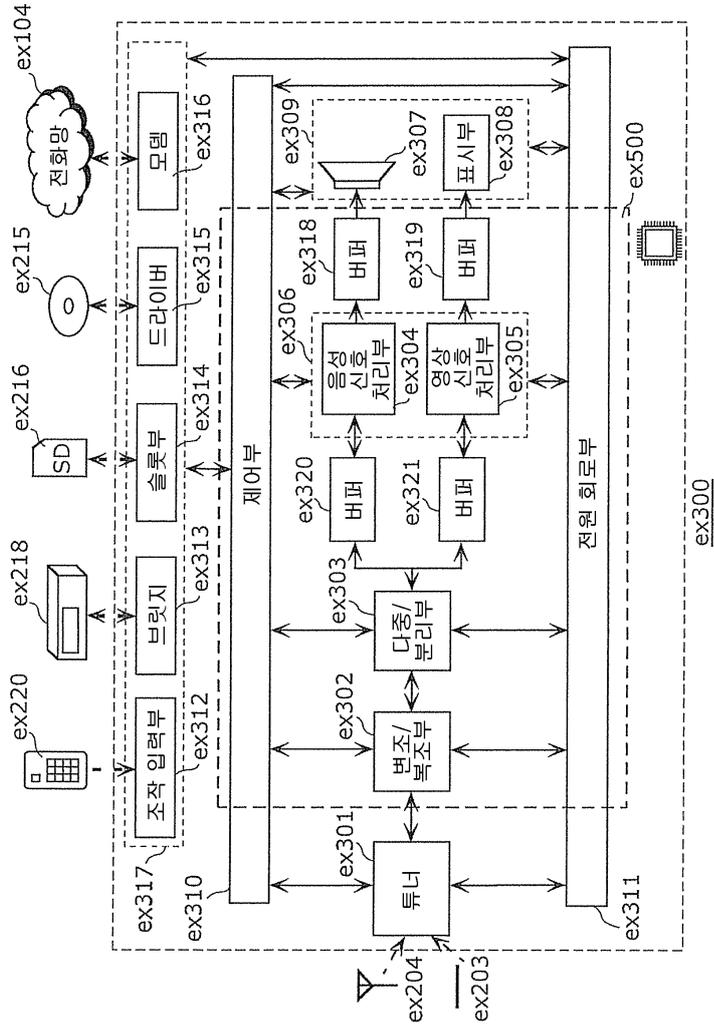
도면44



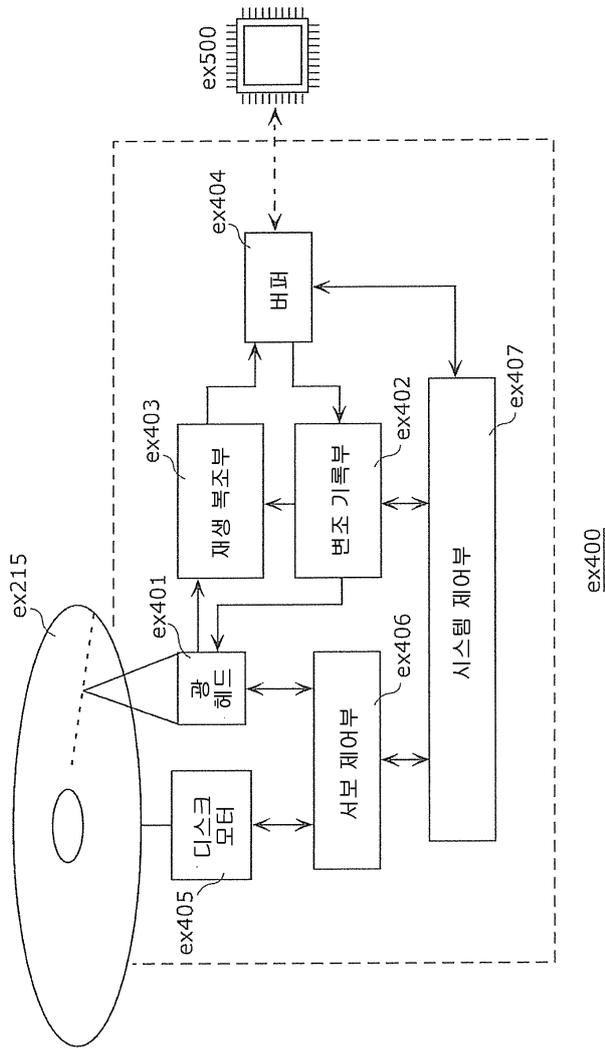
도면45



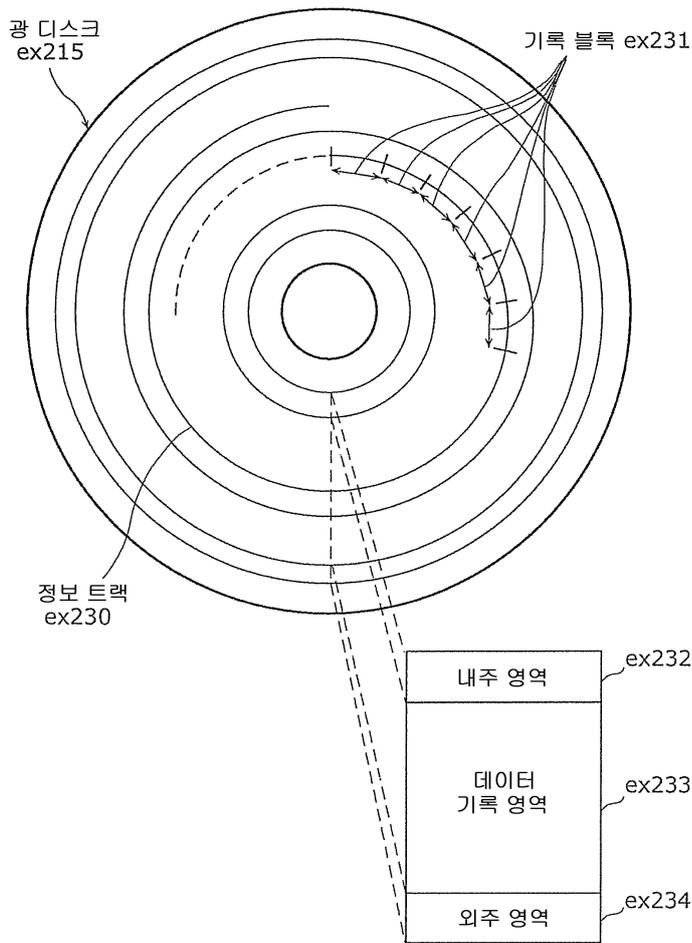
도면46



도면47



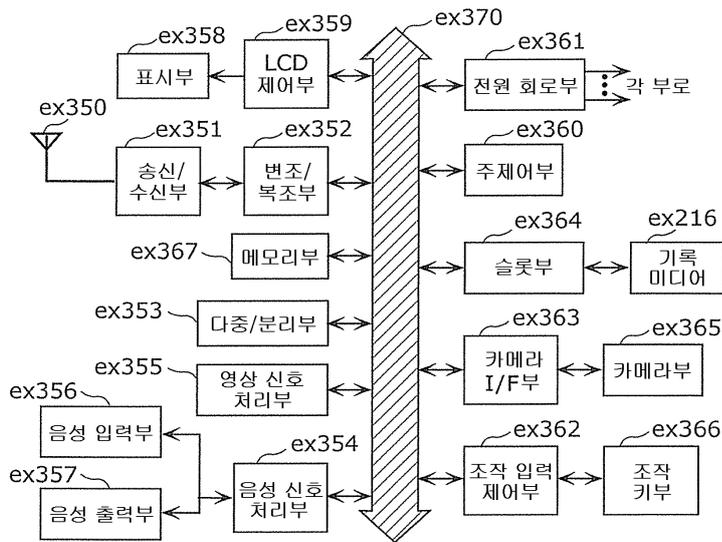
도면48



도면49a



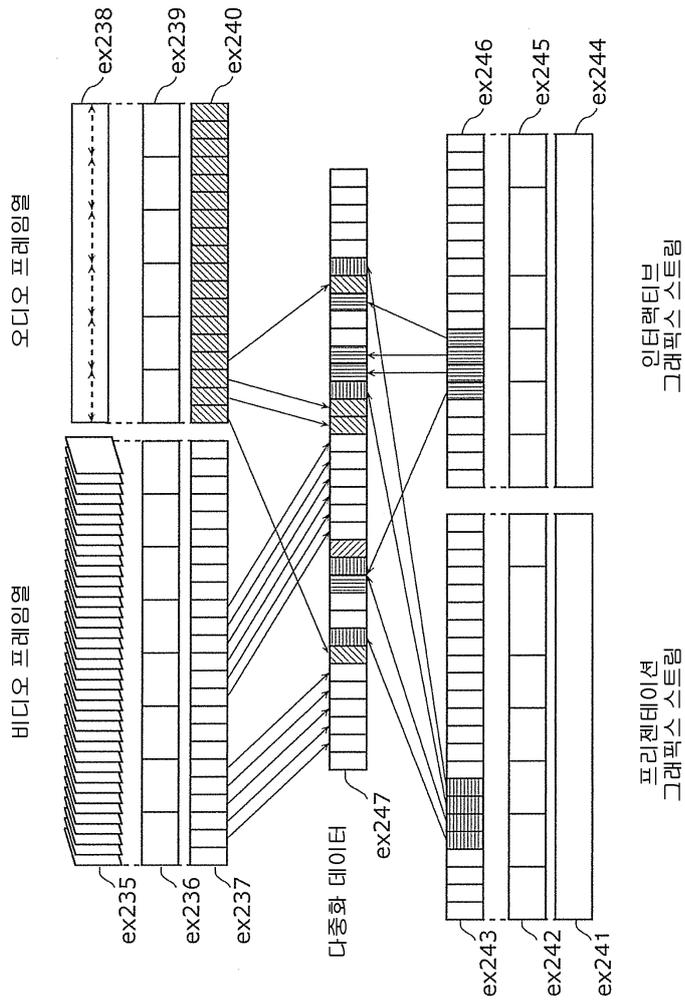
도면49b



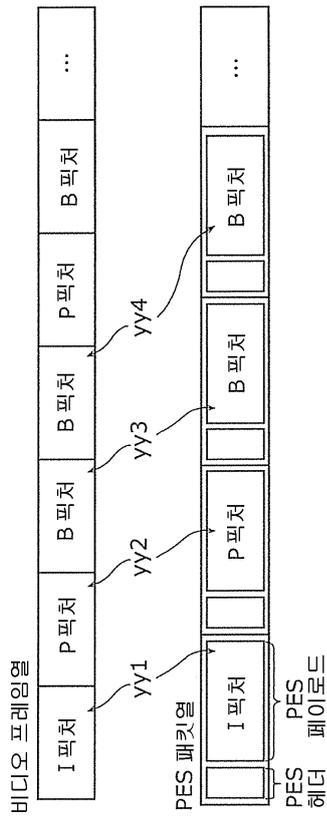
도면50

비디오 스트림(PID=0×1011 주영상)
오디오 스트림(PID=0×1100)
오디오 스트림(PID=0×1101)
프리젠테이션 그래픽스 스트림(PID=0×1200)
프리젠테이션 그래픽스 스트림(PID=0×1201)
인터랙티브 그래픽스 스트림(PID=0×1400)
비디오 스트림(PID=0×1B00 부영상)
비디오 스트림(PID=0×1B01 부영상)

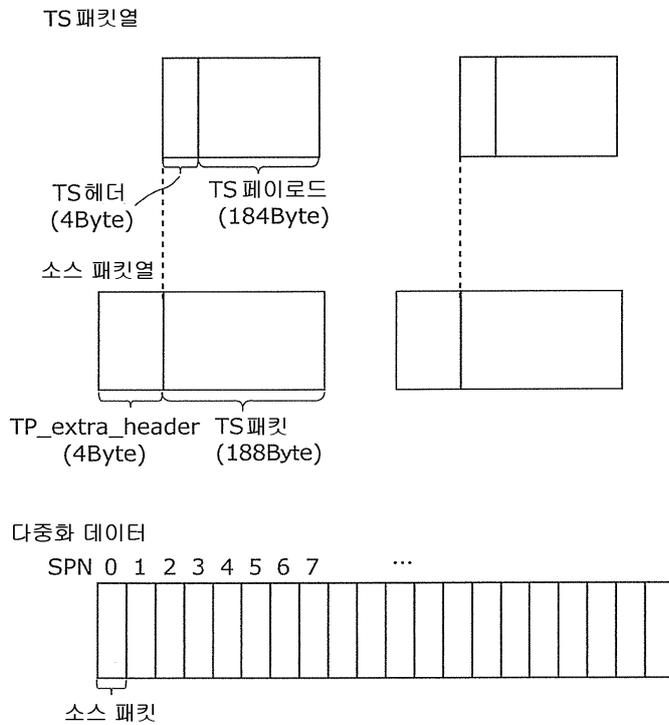
도면51



도면52

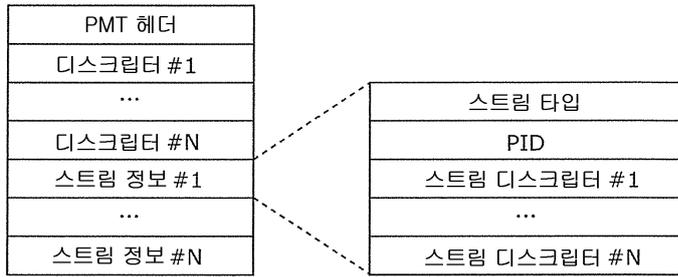


도면53

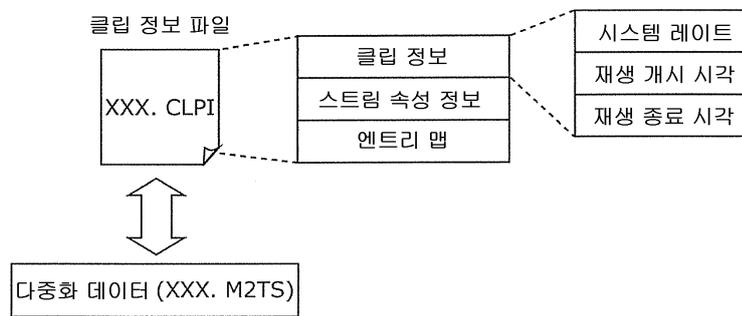


도면54

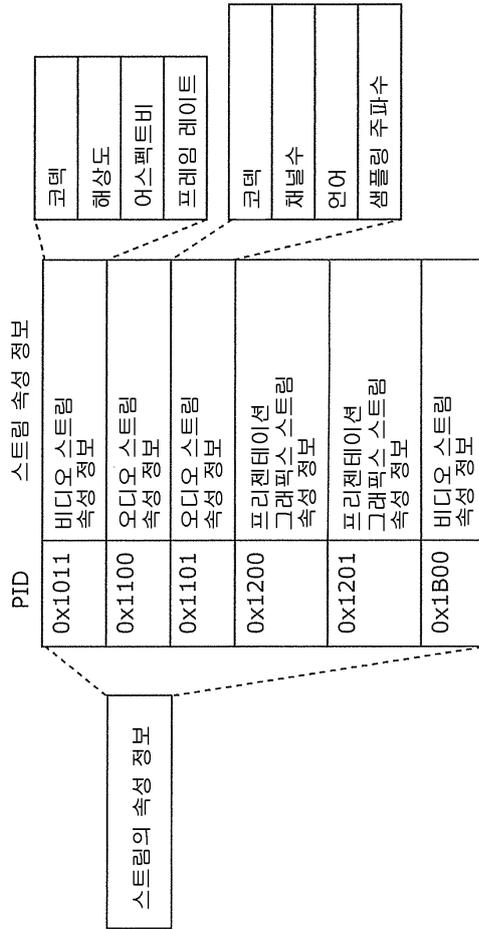
PMT의 데이터 구조



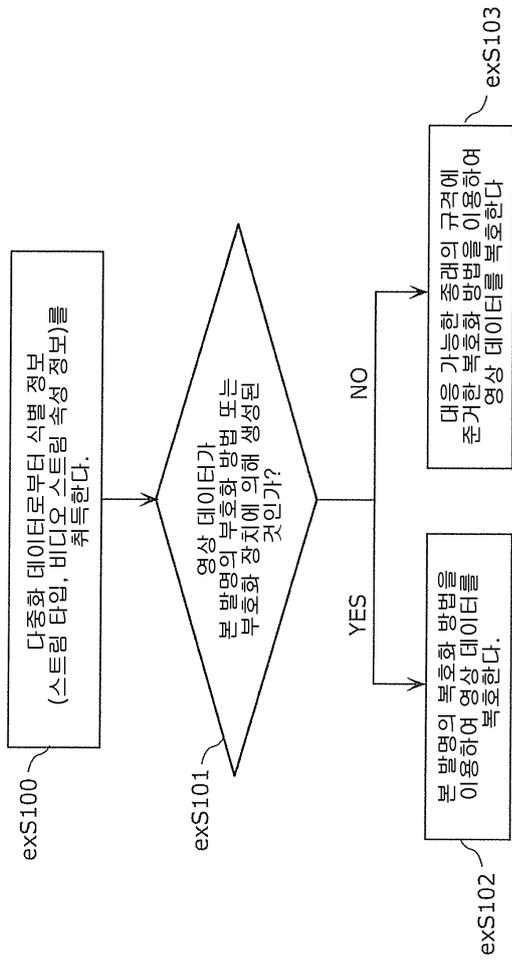
도면55



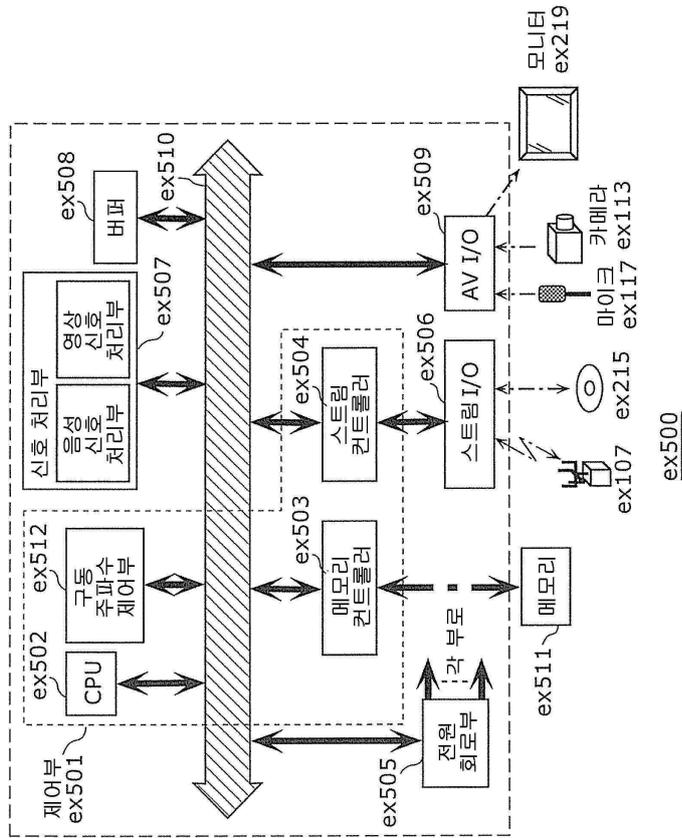
도면56



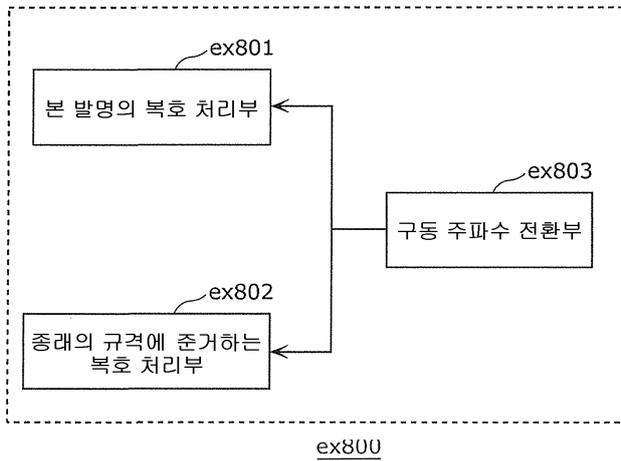
도면57



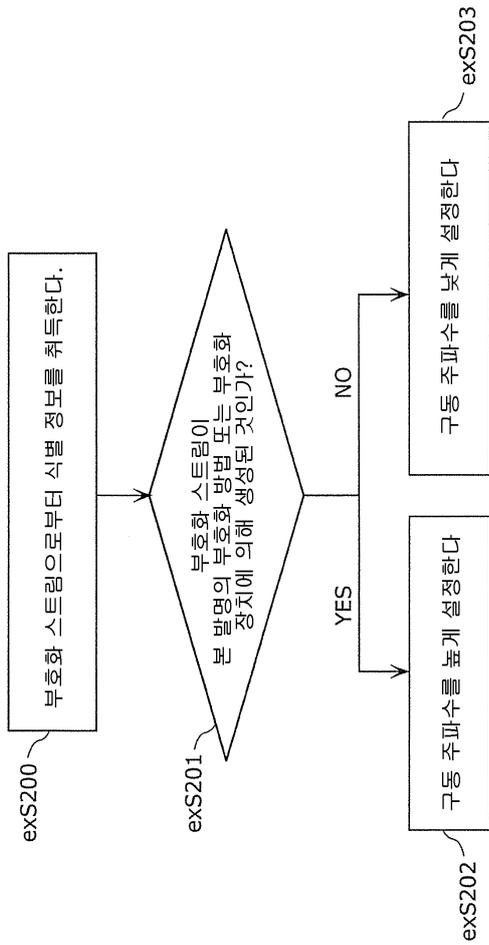
도면58



도면59



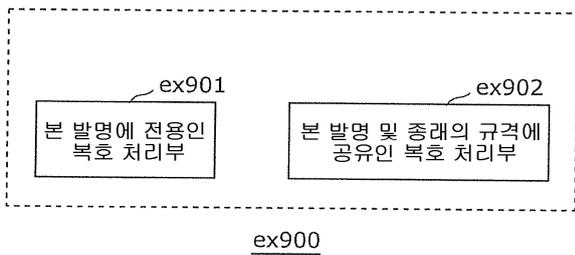
도면60



도면61

대응 규격	구동 주파수
MPEG4.AVC	500MHz
MPEG2	350MHz
⋮	⋮

도면62a



도면62b

