



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0070200
(43) 공개일자 2017년06월21일

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/64 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G09G 5/02 (2006.01) H04N 9/67 (2006.01)
H04N 9/69 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04N 9/646 (2013.01)
G09G 3/2003 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7013276</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년10월24일
심사청구일자 2017년05월17일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년05월17일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/CN2014/089433</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/061812
국제공개일자 2016년04월28일</p> <p>(30) 우선권주장
201410562720.7 2014년10월21일 중국(CN)</p> | <p>(71) 출원인
센젠 차이나 스타 옵토일렉트로닉스 테크놀로지 컴퍼니 리미티드
중국 광둥 프로빈스, 센젠 시티, 광밍 뉴 디스트릭트, 탕밍 로드, 넘버 9-2</p> <p>(72) 발명자
진, 위펑
중국 광둥 518132 선전 광밍 뉴 디스트릭트 탕밍 로드 베이냐 넘버 9-2 에스에치아이
리, 하오
중국 광둥 518132 선전 광밍 뉴 디스트릭트 탕밍 로드 베이냐 넘버 9-2 에스에치아이
호어, 전웨이
중국 광둥 518132 선전 광밍 뉴 디스트릭트 탕밍 로드 베이냐 넘버 9-2 에스에치아이</p> <p>(74) 대리인
김은구, 송해모</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

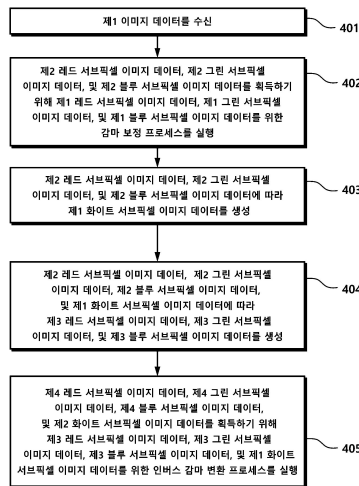
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 이미지 데이터 프로세싱 방법 및 장치

(57) 요약

이미지 데이터 프로세싱 방법과 장치가 개시된다. 그 방법은 포함한다: 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 수신하고; 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 감마 보정 프로세싱을 수행하고; 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고; 그리고 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고, 인버스 감마 변환 프로세싱을 수행하고. 본 발명에 따르면, RGB 이미지 데이터는 RGBW 이미지 데이터로 변환될 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G09G 5/02 (2013.01)

H04N 9/67 (2013.01)

H04N 9/69 (2013.01)

G09G 2300/0452 (2013.01)

G09G 2320/0276 (2013.01)

G09G 2320/0626 (2013.01)

G09G 2320/0673 (2013.01)

G09G 2340/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

(A) 제1 이미지 데이터를 수신하고, 상기 제1 이미지 데이터는 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 포함하며;

(B) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 상기 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 감마 보정 프로세스를 실행하고;

(C) 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고;

(D) 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고; 그리고

(E) 제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 인버스 감마 변환 프로세스를 실행하고;

상기 (D) 단계는 다음 단계들을 포함하고:

(d1) 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터 중 최댓값을 결정하고;

(d2) 다음 식에 따라 이득 계수를 계산하고:

상기 이득 계수 = (상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 + 상기 최댓값)/(상기 최댓값);

(d3) 상기 이득 계수, 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고;

상기 (C) 단계는 다음 단계들을 포함하고:

(c1) 다음 식에 따라 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값을 계산하고:

상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 - 상기 미리 설정된 변수의 네 제곱에 4배 + 상기 미리 설정된 변수의 세 제곱 + 상기 미리 설정된 변수의 두 제곱 + 상기 미리 설정된 변수, 여기서 상기 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 작다;

또는

상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = - 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 + 상기 미리 설정된 변수의 네 제곱에 9배 - 상기 미리 설정된 변수의 세 제곱에 14배 + 상기 미리 설정된 변수의 두 제곱에 8배, 여기서 상기 미리 설정된 변수의 값은 상기 미리 결정된 값보다 크거나 같다

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 (d3) 단계는:

(d31) 다음 식에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고:

상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 상기 이득 계수 - 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값;

(d32) 다음 식에 따라 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고:

상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 상기 이득 계수 - 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값; 그리고

(d33) 다음 식에 따라 상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고:

상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 상기 이득 계수 - 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값

을 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 미리 설정된 변수는 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값, 및 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 중 가장 작은 값과 동일한 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 105에서 144의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 5

(A) 제1 이미지 데이터를 수신하고, 상기 제1 이미지 데이터는 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 포함하고;

(B) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 상기 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 감마 보정 프로세스를 실행하고;

(C) 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고;

(D) 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고; 그리고

(E) 제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 인버스 감마 변환 프로세스를 실행하고

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 (D) 단계는:

(d1) 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터 중 최댓값을 결정하고;

(d2) 다음 식에 따라 이득 계수를 계산하고:

상기 이득 계수 = (상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 + 상기 최댓값)/(상기 최댓값);
그리고

(d3) 상기 이득 계수, 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고
를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 (d3) 단계는:

(d31) 다음 식에 따라 상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고:

상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 상기 이득 계수 - 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값;

(d32) 다음 식에 따라 상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고:

상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 상기 이득 계수 - 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값; 그리고

(d33) 다음 식에 따라 상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고:

상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 상기 이득 계수 - 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값

을 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 (C) 단계는:

(c1) 다음 식에 따라 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고:

상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 - 상기 미리 설정된 변수의 네 제곱에 4배 + 상기 미리 설정된 변수의 세 제곱 + 상기 미리 설정된 변수의 두 제곱 + 상기 미리 설정된 변수, 여기서 상기 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 작다;

또는

상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = - 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 + 상기 미리 설정된 변수의 네 제곱에 9배 - 상기 미리 설정된 변수의 세 제곱에 14배 + 상기 미리 설정된 변수의 두 제곱에 8배, 여기서 상기 미리 설정된 변수의 값은 상기 미리 결정된 값보다 크거나 같다

를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 미리 설정된 변수는 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 및 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 중 가장 작은 값과 동일한 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 105에서 144의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 115에서 134의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 124인 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 방법.

청구항 13

제1 이미지 데이터를 수신하기 위해 사용되는 수신 모듈, 여기서 상기 제1 이미지 데이터는 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 포함하고;

제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 상기 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 감마 보정 프로세스를 실행하기 위해 사용되는 감마 보정 프로세싱 모듈;

상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 사용되는 제1 이미지 데이터 생성 모듈;

상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 사용되는 제2 이미지 데이터 생성 모듈; 및

제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 인버스 감마 변환 프로세스를 실행하기 위해 사용되는 인버스 감마 변환 프로세싱 모듈

을 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터 중 최댓값을 결정하기 위해 더 사용되고;

상기 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 이득 계수를 계산하기 위해 더 사용되고:

상기 이득 계수 = (상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 + 상기 최댓값)/(상기 최댓값);

상기 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 상기 이득 계수, 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 상기 제3 블루 서브픽셀 이미지를 생성하기 위해 더 사용되는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고 위해 더 사용되고:

상기 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 상기 이득 계수 - 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값;

상기 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용되고:

상기 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 상기 이득 계수 - 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값;

상기 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용되고:

상기 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 상기 이득 계수 - 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값

을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 제1 이미지 데이터 프로세싱 모듈은 다음 식에 따라 상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용되고:

상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 - 상기 미리 설정된 변수의 네 제곱에 4배 + 상기 미리 설정된 변수의 세 제곱 + 상기 미리 설정된 변수의 두 제곱 + 상기 미리 설정된 변수, 여기서 상기 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 작다; 또는

상기 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 상기 계조값 = - 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 + 상기 미리 설정된 변수의 네 제곱에 9배 - 상기 미리 설정된 변수의 세 제곱에 14배 + 상기 미리 설정된 변수의 두 제곱에 8배, 여기서 상기 미리 설정된 변수의 값은 상기 미리 결정된 값보다 크거나 같다

를 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 미리 설정된 변수는 상기 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 상기 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 및 상기 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 중 가장 작은 값과 동일한 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 105에서 144의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 115에서 134의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 미리 결정된 값은 124인 것을 특징으로 하는 이미지 데이터 프로세싱 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이미지 데이터 프로세싱의 기술 분야에 관련된 것이다, 그리고 더 구체적으로 이미지 데이터 프로세싱 방법과 그 장치에 관련된 것이다.

배경 기술

[0002] 종래 디스플레이 장치는 일반적으로 이미지들을 디스플레이하기 전에 대응하는 이미지 데이터 프로세싱 과정을 필요로 한다. 이미지 데이터는 일반적으로 R(레드), G(그린), 및 B(블루) 데이터를 포함한다. 이미지 데이터는 디스플레이 장치상에 이미지를 디스플레이 하기 위해 처리된다.

[0003] 종래 이미지 데이터 프로세싱 기술들은 일반적으로 다음 두 가지 방식들을 포함한다:

[0004] 첫 번째, Ri(레드 입력), Gi(그린 입력), 및 Bi(블루 입력)가 오리지널 데이터로서 설정되고 Ro(레드 출력), Go(그린 출력), 및 Bo(블루 출력)가 처리된 데이터이다:

[0005] $Ro = Ri - Wo;$

[0006] $Go = Gi - Wo;$

[0007] $Bo = Bi - Wo;$

[0008] $Wo = \min[Ri, Gi, Bi]$, 여기서 Wo는 화이트 출력 데이터를 표현한다, 그리고 $\min[Ri, Gi, Bi]$ 는 Ri, Gi, 및 Bi 중 최솟값을 표현한다. 다음 설명에서, $\min[Ri, Gi, Bi]$ 는 min으로 언급된다.

- [0009] 둘째, Ri, Gi, 및 Bi는 오리지널 데이터로 설정되고 Ro, Go, Bo는 처리된 데이터이다;
- [0010] $Ro = Ri * S - Wo$;
- [0011] $Go = Gi * S - Wo$;
- [0012] $Bo = Bi * S - Wo$, 여기서 $\min/\max < 1/2$ 일 때 $S = 1 + \min/(\max - \min)$, 또는 $\min/\max > 1/2$ 일 때 $S = 2$;
- [0013] $Wo = \min[Ri, Gi, Bi]$, 여기서 \max 는 $\max[Ri, Gi, Bi]$ 이다. $\max[Ri, Gi, Bi]$ 는 Ri, Gi, 및 Bi 중 가장 큰 값과 동일하다.
- [0014] 위에 설명된 첫 번째 기술적인 솔루션은 오리지널 RGB 성분들에 의해 통합된 W(화이트) 성분을 분리한다. 그 기술적인 솔루션은 W 성분을 충분히 사용함에 의해 투과율을 향상시킬 수 없다.
- [0015] 위에 설명된 두 번째 기술적인 솔루션은 오리지널 RGB 성분들을 증가시킨다, 그리고 W 성분을 분리한다. 그 기술적인 솔루션은 디스플레이 패널의 밝기를 향상시킬 수 있다. 그러나, Wo의 값을 평가하는 것은 밝기를 최대화하는 방식에 의해 제한된다, 결과적으로, Ro, Go, 및 Bo의 값들은 도 1에 도시된 바와 같이 계조들과 함께 부드럽게 달라질 수 없다.
- [0016] 그러므로, 위에 설명된 문제점들을 해결할 수 있는 새로운 기술적인 솔루션을 제공하는 것이 필요하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명의 목적은 RGB 이미지 데이터를 RGBW 이미지 데이터로 변환하는 것을 구현할 수 있는 이미지 데이터 프로세싱 방법과 그 장치를 제공하는 것이다.
- [0018] 위에 설명된 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 기술적인 솔루션은 다음과 같다:
- [0019] 이미지 데이터 프로세싱 방법이 제공된다, 그리고 그 방법은 다음 단계들을 포함한다: (A) 제1 이미지 데이터를 수신하고, 그리고 제1 이미지 데이터는 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 포함한다; (B) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 감마 보정 프로세스를 실행하고; (C) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고; (D) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고; 그리고 (E) 제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 인버스 감마 변환 프로세스를 실행하고; 그리고 단계 (D)는 다음 단계들을 포함한다: (d1) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터 중 최댓값을 결정하고; (d2) 다음 식에 따라 이득 계수를 계산하고: 이득 계수 = (제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 + 최댓값)/(최댓값); (d3) 이득 계수, 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고; 그리고 단계 (C)는 다음 단계들을 포함한다: (c1) 다음 식에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고: 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 - 미리 설정된 변수의 네 제곱에 4배 + 미리 설정된 변수의 세 제곱 + 미리 설정된 변수의 두 제곱 + 미리 설정된 변수, 그리고 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 작다; 또는 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = - 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 + 미리 설정된 변수의 네 제곱에 9배 - 미리 설정된 변수의 세 제곱에 14배 + 미리 설정된 변수의 두 제곱에 8배, 그리고 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 크거나 같다.
- [0020] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 단계 (d3)는 다음 단계들을 포함한다: (d31) 다음 식에 따라 제

3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고: 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값; (d32) 다음 식에 따라 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고: 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값; (d33) 다음 식에 따라 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고: 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값.

[0021] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 미리 설정된 변수는 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 중 가장 작은 값과 동일하다.

[0022] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 미리 결정된 값은 105에서 144의 범위 내에 있다.

[0023] 이미지 데이터 프로세싱 방법이 제공된다, 그 방법은 다음 단계들을 포함한다: (A) 제1 이미지 데이터를 수신하고, 그리고 제1 이미지 데이터는 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 포함한다; (B) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 감마 보정 프로세스를 실행하고; (C) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고; (D) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고; (E) 제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 인버스 감마 변환 프로세스를 실행하고.

[0024] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 단계 (D)는 다음 단계들을 포함한다: (d1) 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터 중 최댓값을 결정하고; (d2) 다음 식에 따라 이득 계수를 계산하고: 이득 계수 = (제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 + 최댓값)/(최댓값); (d3) 이득 계수, 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하고.

[0025] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 단계 (d3)는 다음 단계들을 포함한다: (d31) 다음 식에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고: 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값; (d32) 다음 식에 따라 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고: 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값; (d33) 다음 식에 따라 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고: 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값.

[0026] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 단계 (C)는 다음 단계들을 포함한다: (c1) 다음 식에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고: 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 - 미리 설정된 변수의 네 제곱에 4배 + 미리 설정된 변수의 세 제곱 + 미리 설정된 변수의 두 제곱 + 미리 설정된 변수, 여기서 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 작다; 또는 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = - 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 + 미리 설정된 변수의 네 제곱에 9배 - 미리 설정된 변수의 세 제곱에 14배 + 미리 설정된 변수의 두 제곱에 8배, 여기서 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 크거나 같다.

[0027] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 미리 설정된 변수는 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하

는 계조값, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 중 가장 작은 값과 동일하다.

[0028] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 미리 결정된 값은 105에서 144의 범위 내에 있다.

[0029] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 미리 결정된 값은 115에서 134의 범위 내에 있다.

[0030] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 방법에서, 미리 결정된 값은 124이다.

[0031] 이미지 데이터 프로세싱 장치가 제공된다, 그 장치는 포함한다: 제1 이미지 데이터를 수신하기 위해 사용되는 수신 모듈, 여기서 제1 이미지 데이터는 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 포함한다; 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 감마 보정 프로세스를 실행하기 위해 사용되는 감마 보정 프로세싱 모듈; 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 사용되는 제1 이미지 데이터 생성 모듈; 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 사용되는 제2 이미지 데이터 생성 모듈; 제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 인버스 감마 변환 프로세스를 실행하기 위해 사용되는 인버스 감마 변환 프로세싱 모듈.

[0032] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 장치에서, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터 중 최댓값을 결정하기 위해 더 사용된다; 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 이득 계수를 계산하기 위해 더 사용된다: 이득 계수 = (제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 + 최댓값)/(최댓값); 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 이득 계수, 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 더 사용된다.

[0033] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 장치에서, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하고 위해 더 사용된다: 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값; 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다: 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값; 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다: 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값.

[0034] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 장치에서, 제1 이미지 데이터 프로세싱 모듈은 다음 식에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다: 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 - 미리 설정된 변수의 네 제곱에 4배 + 미리 설정된 변수의 세 제곱 + 미리 설정된 변수의 두 제곱 + 미리 설정된 변수, 여기서 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 작다; 또는 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = - 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 + 미리 설정된 변수의 네 제곱에 9배 - 미리 설정된 변수의 세 제곱에 14배 + 미리 설정된 변수의 두 제곱에 8배, 여기서 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 크거나 같다.

[0035] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 장치에서, 미리 설정된 변수는 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 중 가장 작은 값과 동일하다.

[0036] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 장치에서, 미리 결정된 값은 105에서 144의 범위 내에 있다.

- [0037] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 장치에서, 미리 결정된 값은 115에서 134의 범위 내에 있다.
- [0038] 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 장치에서, 미리 결정된 값은 124이다.
- [0039] 종래 기술에 대하여, 본 발명은 RGB 이미지 데이터를 RGBW 이미지 데이터로 변환하도록 구현된다, 그것에 의해 디스플레이 패널의 디스플레이 밝기를 향상시킨다. 본 발명에서, 디스플레이 패널은 동등한 밝기를 갖는 이미지를 디스플레이 할 때 더 많은 전력을 절약한다, 또는 디스플레이 패널은 동등한 전력을 소비하는 동안 더 높은 밝기를 달성한다.
- [0040] 본 발명의 위의 설명이 더 명확해지고 이해되는 것을 허용하기 위하여, 수반하는 도면들과 함께 아래에 구체적으로 설명된 바람직한 실시예들이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 종래 기술에서 Ro, Go, 및 Bo를 위한 계조값들의 평가의 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이미지 데이터 프로세싱 장치의 블록도이다.
- 도 3은 본 발명에 따라 Ro, Go, 및 Bo를 위한 계조값들의 평가의 개략도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이미지 데이터 프로세싱 방법의 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 이미지 데이터 프로세싱 방법의 흐름도이다.
- 도 6은 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터의 계조값을 계산하기 위한 식의 유도 과정을 통해 획득된 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터의 커브의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 본 명세서에서 사용된 단어 "실시예"는 예시들, 실례들, 또는 삽화들을 의미한다. 또한, 본 명세서 및 대응하는 청구범위에서 사용된 단어 "하나"는 단수 형태로 지정되거나 명백히 인도되지 않으면 "하나 이상"으로 설명될 수 있다.
- [0043] 도 2를 참조하라, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이미지 데이터 프로세싱 장치의 블록도이다.
- [0044] 본 실시예의 이미지 데이터 프로세싱 장치는 디스플레이 패널을 위해 채택된다. 디스플레이 패널은 TFT-LCD(박막 트랜지스터 액정 디스플레이), AMOLED(액티브 매트릭스 유기 발광 다이오드) 등일 수 있다.
- [0045] 본 발명의 이미지 데이터 프로세싱 장치는 수신 모듈, 감마 보정 프로세싱 모듈, 제1 이미지 데이터 생성 모듈, 제2 이미지 데이터 생성 모듈, 및 인버스 감마 변환 프로세싱 모듈을 포함한다.
- [0046] 수신 모듈은 제1 이미지 데이터를 수신하기 위해 사용된다, 여기서 제1 이미지 데이터는 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 포함한다. 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 또는 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값들은 각각 R, G, 및 B로 지칭된다.
- [0047] 감마 보정 프로세싱 모듈은 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 감마 보정 프로세스를 실행하기 위해 사용된다. 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값들은 각각 Ri, Gi, 및 Bi로 지칭된다.
- [0048] 제1 이미지 데이터 생성 모듈은 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 사용된다. 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값은 W0로 지칭된다.
- [0049] 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 사용된다. 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값들은 각각 Ro, Go, 및 Bo로 지칭된다.

- [0050] 인버스 감마 변환 프로세싱 모듈은 제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 인버스 감마 변환 프로세스를 실행하기 위해 사용된다. 제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터는 각각 처리된 데이터 R, G, B 및 W의 계조값들에 대응한다.
- [0051] 위에 설명된 기술적인 솔루션은 RGB 이미지 데이터를 RGBW 이미지 데이터로 변환하도록 구현된다. RGBW 이미지 데이터는 W 성분을 갖는다, 그리고 디스플레이 패널의 디스플레이 밝기를 증가시키는 것에 도움이 된다. 디스플레이 패널은 동등한 밝기의 이미지를 디스플레이 할 때 전력을 더 절약한다, 또는 디스플레이 패널은 동등한 전력을 소비하는 동안 더 높은 밝기를 달성한다.
- [0052] 제2 실시예의 이미지 데이터 프로세싱 장치는 제1 실시예의 이미지 데이터 프로세싱 장치와 유사하다, 그리고 차이는 다음과 같다:
- [0053] 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터 중 최대값을 결정하기 위해 더 사용된다. 다시 말해, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 $\max = \max[R_i, G_i, B_i]$ 를 결정하기 위해 더 사용된다.
- [0054] 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 이득 계수를 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0055] 이득 계수 = (제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 + 최대값)/(최대값). 이득 계수는 S로 지칭된다, 다시 말해, $S = (W_o + \max)/\max$.
- [0056] 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 이득 계수, 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 더 사용된다.
- [0057] 제3 실시예의 이미지 데이터 프로세싱 장치는 제2 실시예의 이미지 데이터 프로세싱 장치와 유사하다, 그리고 차이는 다음과 같다:
- [0058] 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0059] 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 다시 말해, $R_o = R_i * S - W_o$.
- [0060] 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0061] 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 다시 말해, $G_o = G_i * S - W_o$.
- [0062] 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0063] 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 다시 말해, $B_o = B_i * S - W_o$.
- [0064] 제4 실시예의 이미지 데이터 프로세싱 장치는 위에 설명된 제1 내지 제3 실시예들의 어느 하나의 이미지 데이터 프로세싱 장치와 유사하다, 그리고 차이는 다음과 같다:
- [0065] 제1 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0066] 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 - 미리 설정된 변수의 네 제곱에 4배 + 미리 설정된 변수의 세 제곱 + 미리 설정된 변수의 두 제곱 + 미리 설정된 변수, 그리고 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 작다. 미리 설정된 변수는 X로 지칭된다, 다시 말해, $W_o = 2*X^5 - 4*X^4 + X^3 + X^2 + X$. X는 미리 결정된 값보다 작다.

- [0067] 또는, 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = - 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 + 미리 설정된 변수의 네 제곱에 9배 - 미리 설정된 변수의 세 제곱에 14배 + 미리 설정된 변수의 두 제곱에 8배, 그리고 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 크거나 같다. 다시 말해, $W_0 = -2*X^5 + 9*X^4 - 14*X^3 + 8*X^2$, 그리고 X는 미리 결정된 값보다 크거나 같다.
- [0068] 본 실시예에서, 미리 설정된 변수는 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 중 가장 작은 값과 동일하다, 다시 말해, $X = \min = \min[R_i, G_i, B_i]$.
- [0069] 도 3에 도시된 것처럼, R_0 , G_0 , B_0 , 및 W_0 의 값들은 부드럽게 평가되고 색상 편차는 회피된다.
- [0070] 본 실시예에서, 미리 결정된 값은 105에서 144의 범위 내에 있다, 다시 말해 $105 \geq \min \leq 144$.
- [0071] 바람직하게, 미리 결정된 값은 115에서 134의 범위 내에 있다, 다시 말해 $115 \geq \min \leq 144$.
- [0072] 나아가, 미리 결정된 값은 124이다.
- [0073] 도 4를 참조하라, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이미지 데이터 프로세싱 방법의 흐름도이다. 본 발명의 이미지 데이터 프로세싱 방법은 위에 설명된 이미지 데이터 프로세싱 장치에 의해 구현된다.
- [0074] 본 발명의 이미지 데이터 프로세싱 방법은 다음 단계들을 포함한다:
- [0075] 단계 401, 수신 모듈은 제1 이미지 데이터를 수신하기 위해 사용된다, 여기서 제1 이미지 데이터는 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 포함한다. 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 또는 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값들은 각각 R, G, 및 B로 지칭된다.
- [0076] 단계 402, 감마 보정 프로세싱 모듈은 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제1 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제1 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 감마 보정 프로세스를 실행하기 위해 사용된다. 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값들은 각각 R_i , G_i , 및 B_i 로 지칭된다.
- [0077] 단계 403, 제1 이미지 데이터 생성 모듈은 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 사용된다. 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값은 W_0 로 지칭된다.
- [0078] 단계 404, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 사용된다. 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값들은 각각 R_0 , G_0 , 및 B_0 로 지칭된다.
- [0079] 단계 405, 인버스 감마 변환 프로세싱 모듈은 제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 획득하기 위해 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터를 위한 인버스 감마 변환 프로세스를 실행하기 위해 사용된다. 제4 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제4 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 화이트 서브픽셀 이미지 데이터는 각각 처리된 데이터 R, G, B, 및 W의 계조값에 대응한다.
- [0080] 위에 설명된 기술적인 솔루션은 RGB 이미지 데이터를 RGBW 이미지 데이터로 변환하도록 구현된다. RGBW 이미지 데이터는 W 성분을 갖는다, 그리고 디스플레이 패널의 디스플레이 밝기를 증가시키는 것에 도움이 된다. 디스플레이 패널은 동등한 밝기의 이미지를 디스플레이 할 때 전력을 더 절약한다, 또는 디스플레이 패널은 동등한 전력을 소비하는 동안 더 높은 밝기를 달성한다.
- [0081] 도 5를 참조하라, 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 이미지 데이터 프로세싱 방법의 흐름도이다. 본 실시예는 위에 설명된 제1 실시예와 유사하다, 그리고 차이는 다음과 같다:
- [0082] 본 실시예에서, 단계 404는 다음 단계들을 포함한다:

- [0083] 단계 501, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터 중 최댓값을 결정하기 위해 더 사용된다. 다시 말해, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 $\max = \max[R_i, G_i, B_i]$ 를 결정하기 위해 더 사용된다.
- [0084] 단계 502, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 이득 계수를 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0085] 이득 계수 = (제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 + 최댓값)/(최댓값). 이득 계수는 S로 지칭된다, 다시 말해, $S = (W_o + \max)/\max$.
- [0086] 단계 503, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 이득 계수, 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터, 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터, 및 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터를 생성하기 위해 더 사용된다.
- [0087] 제3 실시예의 이미지 데이터 프로세싱 방법은 제1 실시예의 이미지 데이터 프로세싱 방법과 유사하다, 그리고 차이는 다음과 같다:
- [0088] 단계 503은 다음 단계들을 포함한다:
- [0089] 단계 5031, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0090] 제3 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 다시 말해, $R_o = R_i * S - W_o$.
- [0091] 단계 5032, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0092] 제3 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 다시 말해, $G_o = G_i * S - W_o$.
- [0093] 단계 5033, 제2 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0094] 제3 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 * 이득 계수 - 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 다시 말해, $B_o = B_i * S - W_o$.
- [0095] 제4 실시예의 이미지 데이터 프로세싱 방법은 위에 설명된 제1 내지 제3 실시예들의 어느 하나의 이미지 데이터 프로세싱 방법과 유사하다, 그리고 차이는 다음과 같다:
- [0096] 단계 403은 다음 단계들을 포함한다:
- [0097] 단계 4031, 제1 이미지 데이터 생성 모듈은 다음 식에 따라 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값을 계산하기 위해 더 사용된다:
- [0098] 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 - 미리 설정된 변수의 네 제곱에 4배 + 미리 설정된 변수의 세 제곱 + 미리 설정된 변수의 두 제곱 + 미리 설정된 변수, 그리고 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 작다. 미리 설정된 변수는 X로 지칭된다, 다시 말해, $W_o = 2*X^5 - 4*X^4 + X^3 + X^2 + X$. X는 미리 결정된 값보다 작다.
- [0099] 또는, 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = - 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 + 미리 설정된 변수의 네 제곱에 9배 - 미리 설정된 변수의 세 제곱에 14배 + 미리 설정된 변수의 두 제곱에 8배, 그리고 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 크거나 같다. 다시 말해, $W_o = -2*X^5 + 9*X^4 - 14*X^3 + 8*X^2$, 그리고 X는 미리 결정된 값보다 크거나 같다.
- [0100] 본 실시예에서, 미리 설정된 변수는 제2 레드 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 제2 그린 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값, 및 제2 블루 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 중 가장 작은 값과 동일하다, 다시 말해, $X = \min = \min[R_i, G_i, B_i]$.
- [0101] 도 3에 도시된 것처럼, R_o , G_o , B_o , 및 W_o 의 값들은 부드럽게 평가되고 색상 편차는 회피된다.

- [0102] 본 실시예에서, 미리 결정된 값은 105에서 144의 범위 내에 있다, 다시 말해 $105 \geq \min \leq 144$.
- [0103] 바람직하게, 미리 결정된 값은 115에서 134의 범위 내에 있다, 다시 말해 $115 \geq \min \leq 144$.
- [0104] 나아가, 미리 결정된 값은 124이다.
- [0105] 이미지 데이터 프로세싱 방법과 그 장치에서, 식은:
- [0106] 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 - 미리 설정된 변수의 네 제곱에 4배 + 미리 설정된 변수의 세 제곱 + 미리 설정된 변수의 두 제곱 + 미리 설정된 변수, 그리고 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 작다. 미리 설정된 변수는 X 로 지칭된다, 다시 말해, $W_0 = 2*X^5 - 4*X^4 + X^3 + X^2 + X$. X 는 미리 결정된 값보다 작다.
- [0107] 또는, 제1 화이트 서브픽셀 이미지 데이터에 대응하는 계조값 = - 미리 설정된 변수의 다섯 제곱에 2배 + 미리 설정된 변수의 네 제곱에 9배 - 미리 설정된 변수의 세 제곱에 14배 + 미리 설정된 변수의 두 제곱에 8배, 그리고 미리 설정된 변수의 값은 미리 결정된 값보다 크거나 같다. 다시 말해, $W_0 = -2*X^5 + 9*X^4 - 14*X^3 + 8*X^2$, 그리고 X 는 미리 결정된 값보다 크거나 같다.
- [0108] 위에 설명된 식은 다음 단계들에 의해 유도된다:
- [0109] 단계 1, 변수 "min"을 설정하고, 변수 "min"의 다섯 제곱의 일반 식은 다음과 같다:
- [0110] $W_0(\min) = a*\min^5 + b*\min^4 + c*\min^3 + d*\min^2 + e*\min + f$; (1)
- [0111] a , b , c , d , e , 및 f 는 상수들이다.
- [0112] 위에 설명된 일반 식 (1)은 다음 조건을 만족한다:
- [0113] 조건 1, $W(0) = 0$; 다시 말해, $f=0$; ("min"의 값이 0과 동일할 때 W 성분은 없다.)
- [0114] 조건 2, $W(1) = 1$; 다시 말해, $a + b + c + d + e = 1$; (W_0 를 최대화하는 요건을 보장하기 위하여, "min"이 1과 동일할 때 " W "가 최댓값이 되도록 한다.)
- [0115] 조건 3, $W'(1) = 0$; 다시 말해, $5*a + 4*b + 3*c + 2*d + e = 0$; ("min"이 1일 때, " W_0 "가 오직 하나의 극한값을 갖는 것을 보장하기 위하여 W_0 의 1차 도함수는 0이다, 그것에 의해 " W_0 "는 최대화된다.)
- [0116] 조건 4, $W'(x) \geq 0$; 다시 말해, $5*a*\min^4 + 4*b*\min^3 + 3*c*\min^2 + 2*d*\min + e \geq 0$; (단조롭게 증가하는 특성을 보장한다.)
- [0117] 조건 5, $W''(0) \geq 0$; 다시 말해, $2*d \geq 0$; (낮은 계조 영역에서, W_0 의 이득은 점차적으로 증가된다. "min"이 0일 때, W_0 의 2차 도함수는 0보다 크거나 같다.)
- [0118] 조건 6, $R_0 \geq 0$; (최종 R_0 이 넘치거나 음수가 되지 않는 것을 보장한다.)
- [0119] 조건 7, $G_0 \geq 0$; (최종 G_0 이 넘치거나 음수가 되지 않는 것을 보장한다.)
- [0120] 조건 8, $B_0 \geq 0$; (최종 B_0 이 넘치거나 음수가 되지 않는 것을 보장한다.)
- [0121] 단계 2, a , b , c , d , 및 e 를 매칭하고;
- [0122] a , b , c , d , 및 e 의 각각의 범위는 $[-50, 50]$ 이다.
- [0123] 그러므로, W_0 의 커브가 획득된다, 그리고 그 커브는, 도 6에 도시된 것처럼, 조건들을 모두 만족한다.
- [0124] 단계 3, 도면으로부터, 조건 2에 따라 최댓값을 평가하고, 가장 바깥쪽의 커브가 최적인 것으로 바로 결정될 수 있다.
- [0125] 그러면, 두 커브들이 발견될 수 있다.
- [0126] $W_0 = 2*\min^5 - 4*\min^4 + \min^3 + \min^2 + \min$; 그리고
- [0127] $W_0 = -2*\min^5 + 9*\min^4 - 14*\min^3 + 8*\min^2$.
- [0128] 단계 4, 두 커브들의 교차 지점을 계산하고, 교차 지점은 123 계조값과 124 계조값 사이이다;
- [0129] 그러므로, 위에 설명된 식이 획득될 수 있다:

[0130] $W_0 = 2 \cdot \min^5 - 4 \cdot \min^4 + \min^3 + \min^2 + \min$, 여기서 $\min < 123$; 그리고

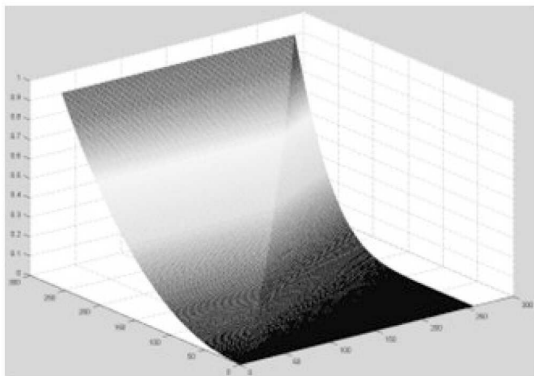
[0131] $W_0 = -2 \cdot \min^5 + 9 \cdot \min^4 - 14 \cdot \min^3 + 8 \cdot \min^2$, 여기서 $\min \geq 124$.

[0132] 본 발명에 대해 표현되거나 기술된 하나 이상의 구현 예가 있지만, 당업자는 명세서 및 도면의 이해에 기초하여 일부 등가의 변형 및 수정을 제공할 수 있다. 본 발명은 모든 동등한 변형 및 수정을 포함하며 청구범위에 의해서만 제한된다. 특히, 상술한 구성 요소의 다양한 기능과 관련하여, 구성 요소를 설명하는 용어는 본 명세서의 예시적인 실시예와 비교하여 다른 구조가 있더라도, 구현된 구성 요소의 특정 기능(예를 들어, 동등한 기능을 가짐)을 갖는 임의의 요소(특별히 정의되지 않는 한)에 대응하는 것을 의미한다. 또한, 명세서가 특정 특징의 구현만을 개시하더라도, 특정 특징이 있는 경우, 특정 특징은 다른 특징과 결합될 수 있다. 또한, 상세한 설명 또는 청구 범위에서 사용된 용어 "포함하는", "갖는" 또는 이와 유사한 용어는 "포함하는" 이라는 의미와 유사하다.

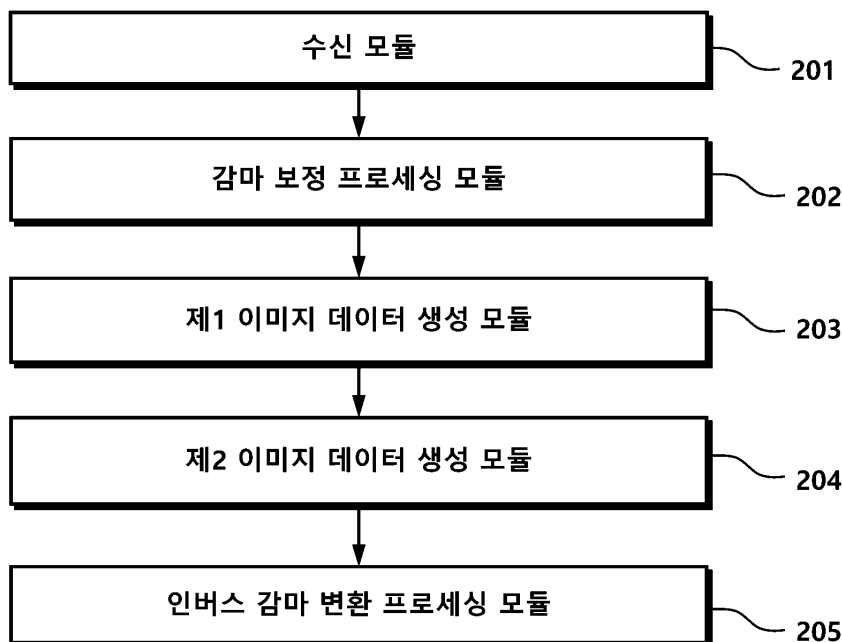
[0133] 요약하면, 본 발명은 그의 바람직한 실시예로 설명되었지만, 바람직한 실시예는 본 발명을 제한하려는 것이 아니다. 당업자들은 첨부된 청구범위에 의해서만 한정되는 본 발명의 범위 및 사상을 벗어나지 않고 수행될 수 있는 설명된 실시예에 많은 변경 및 수정을 가할 수 있다.

도면

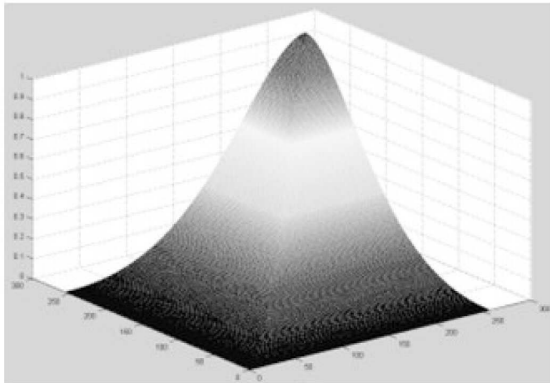
도면1



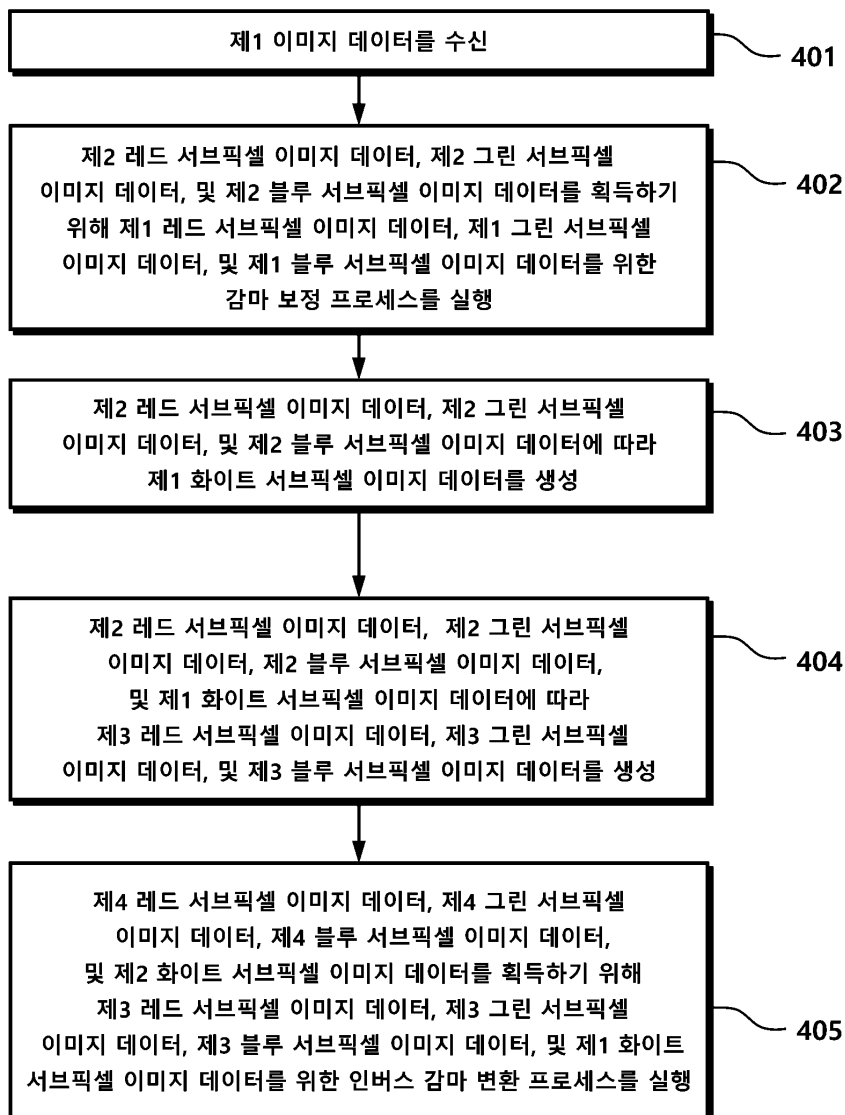
도면2



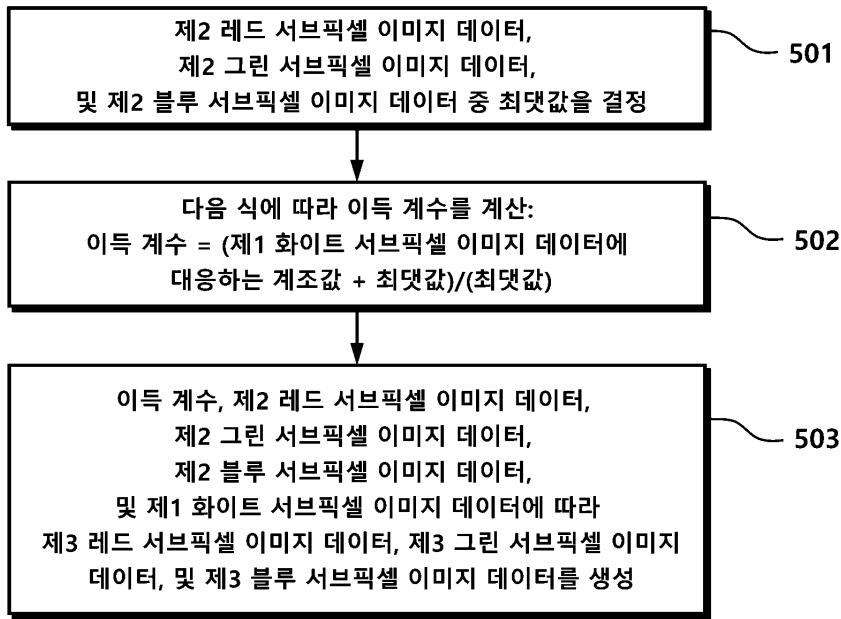
도면3



도면4



도면5



도면6

