



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월01일
(11) 등록번호 10-2307501
(24) 등록일자 2021년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/20 (2013.01)
G09G 2310/027 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0061612

(22) 출원일자 2015년04월30일

심사청구일자 2020년04월07일

(65) 공개번호 10-2016-0130005

(43) 공개일자 2016년11월10일

(56) 선행기술조사문헌
US20090033646 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김인환

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김민철

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

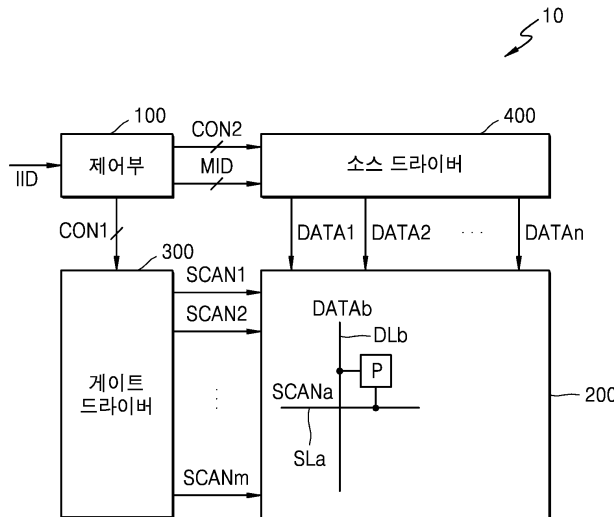
심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 광학 보상 시스템 및 광학 보상 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예는 복수의 픽셀들을 포함하는 표시부, 상기 표시부를 통해 표시된 영상을 촬영하는 촬상부 및 상기 영상으로부터 휘도 데이터를 획득하고, 상기 휘도 데이터의 전부에 대한 1차 광학 보상을 수행하여 1차 보상 데이터를 생성하고, 상기 1차 보상 데이터가 최대 계조를 초과하는 적어도 하나의 출력 계조를 포함하면, 상기 출력 계조가 상기 최대 계조보다 작아지도록 2차 광학 보상을 수행하여 2차 보상 데이터를 생성하는 제어부를 포함하는 광학 보상 시스템을 개시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2320/0242 (2013.01)

(72) 발명자

전병근

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

차의영

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(56) 선행기술조사문헌

US20100007599 A1*

JP2002366121 A

KR1020080095763 A

KR1020120055895 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

복수의 픽셀들을 포함하는 표시부;

상기 표시부를 통해 표시된 영상을 촬영하는 촬상부; 및

상기 영상으로부터 휘도 데이터를 획득하고, 상기 휘도 데이터의 전부에 대한 1차 광학 보상을 수행하여 1차 보상 데이터를 생성하고, 상기 1차 보상 데이터가 최대 계조를 초과하는 적어도 하나의 출력 계조를 포함하면, 상기 출력 계조가 상기 최대 계조보다 작아지도록 2차 광학 보상을 수행하여 2차 보상 데이터를 생성하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 최대 계조를 초과하는 적어도 하나의 출력 계조가 포함된 2차 광학 보상 구간을 설정하고,

상기 1차 보상 데이터에 기초하여, 상기 2차 광학 보상 구간의 최소 입력 계조에 대응하는 최소 출력 계조, 및 상기 2차 광학 보상 구간의 최대 입력 계조에 대응하는 최대 출력 계조를 각각 추출하고,

상기 2차 광학 보상 구간에 포함된 제1 입력 계조, 상기 1차 보상 데이터 중에서 제1 입력 계조에 대응하는 제1 출력 계조, 상기 최소 입력 계조, 상기 최대 입력 계조, 상기 최소 출력 계조, 및 상기 최대 출력 계조를 이용하여, 상기 제1 입력 계조에 적용하기 위한 제1 보상 비율을 산출하는 광학 보상 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 보상 비율은,

상기 제1 입력 계조와 상기 최소 입력 계조의 차이, 및 상기 제1 입력 계조와 상기 최대 입력 계조의 차이를 곱한 값과 반비례하고,

상기 제1 출력 계조와 상기 최소 출력 계조의 차이, 및 상기 제1 출력 계조와 상기 최대 출력 계조의 차이를 곱한 값과 비례하는 광학 보상 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 최소 출력 계조와 상기 최대 출력 계조가 상이한 광학 보상 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 입력 계조에 적용하기 위한 제1 보상 비율과, 상기 2차 광학 보상 구간에 포함되면서 상기 제1 입력 계조와 다른 제2 입력 계조에 적용하기 위한 제2 보상 비율이 상이한 광학 보상 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제1 입력 계조에 상기 제1 보상 비율을 적용하여 상기 제1 출력 계조와 동일하거나 상이한 제2 출력 계조

를 생성하는 광학 보상 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

외부로부터 수신한 입력 영상 데이터에 대하여, 상기 2차 광학 보상 구간에서의 상기 2차 보상 데이터 및, 상기 2차 광학 보상 구간을 제외한 나머지 구간에서의 상기 1차 보상 데이터를 이용하여, 수정 영상 데이터를 생성하는 광학 보상 시스템.

청구항 8

삭제

청구항 9

복수의 픽셀들을 포함하는 표시부에 제공되는 영상의 광학 특성을 보상하는 방법에 있어서,

상기 영상으로부터 휘도 데이터를 획득하는 단계;

상기 휘도 데이터의 진부에 대한 1차 광학 보상을 수행하여 1차 보상 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 1차 보상 데이터가 최대 계조를 초과하는 적어도 하나의 출력 계조를 포함하면, 상기 출력 계조가 상기 최대 계조보다 작아지도록 2차 광학 보상을 수행하여 2차 보상 데이터를 생성하는 단계;를 포함하고,

상기 2차 보상 데이터를 생성하는 단계는,

상기 최대 계조를 초과하는 적어도 하나의 출력 계조가 포함된 2차 광학 보상 구간을 설정하는 단계;

상기 2차 광학 보상 구간의 최소 입력 계조, 및 최대 입력 계조를 각각 설정하는 단계;

상기 1차 보상 데이터에 기초하여, 상기 2차 광학 보상 구간의 최소 입력 계조에 대응하는 최소 출력 계조, 및 상기 2차 광학 보상 구간의 최대 입력 계조에 대응하는 최대 출력 계조를 각각 추출하는 단계; 및

상기 2차 광학 보상 구간에 포함된 제1 입력 계조, 상기 1차 보상 데이터 중에서 제1 입력 계조에 대응하는 제1 출력 계조, 상기 최소 입력 계조, 상기 최대 입력 계조, 상기 최소 출력 계조, 및 상기 최대 출력 계조를 이용하여, 상기 제1 입력 계조에 적용하기 위한 제1 보상 비율을 산출하는 단계를 포함하는 광학 보상 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 보상 비율은,

상기 제1 입력 계조와 상기 최소 입력 계조의 차이, 및 상기 제1 입력 계조와 상기 최대 입력 계조의 차이를 곱한 값과 반비례하고,

상기 제1 출력 계조와 상기 최소 출력 계조의 차이, 및 상기 제1 출력 계조와 상기 최대 출력 계조의 차이를 곱한 값과 비례하는 광학 보상 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 최소 출력 계조와 상기 최대 출력 계조가 상이한 광학 보상 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1 입력 계조에 적용하기 위한 제1 보상 비율과, 상기 2차 광학 보상 구간에 포함되면서 상기 제1 입력 계조와 다른 제2 입력 계조에 적용하기 위한 제2 보상 비율이 상이한 광학 보상 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제1 입력 계조에 상기 제1 보상 비율을 적용하여 상기 제1 출력 계조와 동일하거나 상이한 제2 출력 계조를 생성하는 단계를 더 포함하는 광학 보상 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

외부로부터 입력 영상 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 입력 영상 데이터에 대하여, 상기 2차 광학 보상 구간에서의 상기 2차 보상 데이터 및, 상기 2차 광학 보상 구간을 제외한 나머지 구간에서의 상기 1차 보상 데이터를 이용하여, 수정 영상 데이터를 생성하는 단계를 더 포함하는 광학 보상 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시 예들은 광학 보상 시스템 및 광학 보상 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 시각적 정보를 제공할 수 있는 장치인 표시 장치는 인간의 생활 전반에 걸쳐 사용되고 있다. 이러한 표시 장치에는 음극선관 표시 장치(Cathode Ray Tube Display), 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display) 및 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

[0003] 한편, 표시 장치 자체의 특성, 공정상 발생하는 픽셀들의 불균형 등 다양한 원인에 의해 표시 장치에서 표시되는 영상에 문제점이 발생할 수 있고, 이러한 문제점을 해소하기 위해 영상 데이터에 광학 보상(optical compensation)을 적용할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시 예들은 광학 보상 시스템 및 광학 보상 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시 예는 복수의 픽셀들을 포함하는 표시부, 상기 표시부를 통해 표시된 영상을 촬영하는 촬상부 및 상기 영상으로부터 휘도 데이터를 획득하고, 상기 휘도 데이터의 전부에 대한 1차 광학 보상을 수행하여 1차 보상 데이터를 생성하고, 상기 1차 보상 데이터가 최대 계조를 초과하는 적어도 하나의 출력 계조를 포함하면, 상기 출력 계조가 상기 최대 계조보다 작아지도록 2차 광학 보상을 수행하여 2차 보상 데이터를 생성하는 제어부를 포함하는 광학 보상 시스템을 개시한다.

[0006] 본 실시 예에 있어서, 상기 제어부는, 상기 최대 계조를 초과하는 적어도 하나의 출력 계조가 포함된 2차 광학 보상 구간을 설정하고, 상기 1차 보상 데이터에 기초하여, 상기 2차 광학 보상 구간의 최소 입력 계조에 대응하는 최소 출력 계조, 및 상기 2차 광학 보상 구간의 최대 입력 계조에 대응하는 최대 출력 계조를 각각 추출하고, 상기 2차 광학 보상 구간에 포함된 제1 입력 계조, 상기 1차 보상 데이터 중에서 제1 입력 계조에 대응하는 제1 출력 계조, 상기 최소 입력 계조, 상기 최대 입력 계조, 상기 최소 출력 계조, 및 상기 최대 출력 계조를 이용하여, 상기 제1 입력 계조에 적용하기 위한 제1 보상 비율을 산출할 수 있다.

[0007] 본 실시 예에 있어서, 상기 제1 보상 비율은, 상기 제1 입력 계조와 상기 최소 입력 계조의 차이, 및 상기 제1 입력 계조와 상기 최대 입력 계조의 차이를 곱한 값과 반비례하고, 상기 제1 출력 계조와 상기 최소 출력 계조의 차이, 및 상기 제1 출력 계조와 상기 최대 출력 계조의 차이를 곱한 값과 비례할 수 있다.

- [0008] 본 실시 예에 있어서, 상기 최소 출력 계조와 상기 최대 출력 계조가 상이할 수 있다.
- [0009] 본 실시 예에 있어서, 상기 제1 입력 계조에 적용하기 위한 제1 보상 비율과, 상기 2차 광학 보상 구간에 포함되면서 상기 제1 입력 계조와 다른 제2 입력 계조에 적용하기 위한 제2 보상 비율이 상이할 수 있다.
- [0010] 본 실시 예에 있어서, 상기 제어부는, 상기 제1 입력 계조에 상기 제1 보상 비율을 적용하여 상기 제1 출력 계조와 동일하거나 상이한 제2 출력 계조를 생성할 수 있다.
- [0011] 본 실시 예에 있어서, 상기 제어부는, 외부로부터 수신한 입력 영상 데이터에 대하여, 상기 2차 광학 보상 구간에서의 상기 2차 보상 데이터 및, 상기 2차 광학 보상 구간을 제외한 나머지 구간에서의 상기 1차 보상 데이터를 이용하여, 수정 영상 데이터를 생성할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시 예는 복수의 픽셀들을 포함하는 표시부에 제공되는 영상의 광학 특성을 보상하는 방법에 있어서, 상기 영상으로부터 휘도 데이터를 획득하는 단계, 상기 휘도 데이터의 전부에 대한 1차 광학 보상을 수행하여 1차 보상 데이터를 생성하는 단계 및 상기 1차 보상 데이터가 최대 계조를 초과하는 적어도 하나의 출력 계조를 포함하면, 상기 출력 계조가 상기 최대 계조보다 작아지도록 2차 광학 보상을 수행하여 2차 보상 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 광학 보상 방법을 개시한다.
- [0013] 본 실시 예에 있어서, 상기 2차 보상 데이터를 생성하는 단계는, 상기 최대 계조를 초과하는 적어도 하나의 출력 계조가 포함된 2차 광학 보상 구간을 설정하는 단계, 상기 2차 광학 보상 구간의 최소 입력 계조, 및 최대 입력 계조를 각각 설정하는 단계, 상기 1차 보상 데이터에 기초하여, 상기 2차 광학 보상 구간의 최소 입력 계조에 대응하는 최소 출력 계조, 및 상기 2차 광학 보상 구간의 최대 입력 계조에 대응하는 최대 출력 계조를 각각 추출하는 단계 및 상기 2차 광학 보상 구간에 포함된 제1 입력 계조, 상기 1차 보상 데이터 중에서 제1 입력 계조에 대응하는 제1 출력 계조, 상기 최소 입력 계조, 상기 최대 입력 계조, 상기 최소 출력 계조, 및 상기 최대 출력 계조를 이용하여, 상기 제1 입력 계조에 적용하기 위한 제1 보상 비율을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 실시 예에 있어서, 상기 제1 보상 비율은, 상기 제1 입력 계조와 상기 최소 입력 계조의 차이, 및 상기 제1 입력 계조와 상기 최대 입력 계조의 차이를 곱한 값과 반비례하고, 상기 제1 출력 계조와 상기 최소 출력 계조의 차이, 및 상기 제1 출력 계조와 상기 최대 출력 계조의 차이를 곱한 값과 비례할 수 있다.
- [0015] 본 실시 예에 있어서, 상기 최소 출력 계조와 상기 최대 출력 계조가 상이할 수 있다.
- [0016] 본 실시 예에 있어서, 상기 제1 입력 계조에 적용하기 위한 제1 보상 비율과, 상기 2차 광학 보상 구간에 포함되면서 상기 제1 입력 계조와 다른 제2 입력 계조에 적용하기 위한 제2 보상 비율이 상이할 수 있다.
- [0017] 본 실시 예에 있어서, 상기 제1 입력 계조에 상기 제1 보상 비율을 적용하여 상기 제1 출력 계조와 동일하거나 상이한 제2 출력 계조를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 실시 예에 있어서, 외부로부터 입력 영상 데이터를 수신하는 단계 및 상기 입력 영상 데이터에 대하여, 상기 2차 광학 보상 구간에서의 상기 2차 보상 데이터 및, 상기 2차 광학 보상 구간을 제외한 나머지 구간에서의 상기 1차 보상 데이터를 이용하여, 수정 영상 데이터를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시 예들에 따르면, 표시 장치의 얼룩 보상을 수행하는 광학 보상 시스템 및 광학 보상 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치를 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광학 보상 시스템을 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 보간이 수행된 광학 보상 결과를 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 1차 광학 보상 수행 결과를 설명하기 위한 그래프이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광학 보상 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 2차 광학 보상 수행 결과를 설명하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0024] 이하의 실시 예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0025] 본 발명의 실시 예들은 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들은 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 또는/및 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시 예들은 하나 이상의 마이크로프로세서들의 제어 또는 다른 제어 장치들에 의해서 다양한 기능들을 실행할 수 있는, 메모리, 프로세싱, 로직(logic), 룩업 테이블(look-up table) 등과 같은 직접 회로 구성들을 채용할 수 있다. 본 발명의 실시 예의 구성 요소들이 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있는 것과 유사하게, 본 발명의 실시 예는 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을 포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블리(assembly) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예들은 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다. 매킨지즘, 요소, 수단, 구성과 같은 용어는 넓게 사용될 수 있으며, 기계적이고 물리적인 구성들로서 한정되는 것은 아니다. 상기 용어는 프로세서 등과 연계하여 소프트웨어의 일련의 처리들(routines)의 의미를 포함할 수 있다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 장치를 도시한 블록도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 표시 장치(10)는 제어부(100), 표시부(200), 게이트 드라이버(300), 및 소스 드라이버(400)를 포함할 수 있다. 제어부(100), 게이트 드라이버(300), 및/또는 소스 드라이버(400)는 각각 별개의 반도체 칩에 형성될 수도 있고, 하나의 반도체 칩에 집적될 수도 있다. 또한, 게이트 드라이버(300) 및/또는 소스 드라이버(400)는 표시부(200)와 동일한 기판 상에 형성될 수 있다. 표시 장치(10)는 예컨대, 스마트 폰, 태블릿 PC, 노트북 PC, 모니터, TV 등과 같은 전자 장치의 영상 표시를 위한 부품일 수 있다.
- [0028] 픽셀(P)은 다양한 색상을 표시하기 위해 복수의 색상들을 각각 표시할 수 있는 색상 표현의 단위일 수 있다. 픽셀(P)은 표시 장치의 종류에 따라서 컬러 필터 및 액정의 조합, 컬러 필터와 유기 발광 소자의 조합, 또는 유기 발광 소자 자체 등으로 구성될 수 있으며, 이에 한정되지 않는다. 픽셀(P)은 복수의 서브 픽셀들을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, 픽셀(P)은 서브 픽셀을 의미할 수도 있고, 복수의 서브 픽셀들을 포함하는 하나의 단위 픽셀을 의미할 수도 있다.
- [0029] 표시 장치(10)는 외부로부터 복수의 영상 프레임들을 입력 받을 수 있다. 복수의 영상 프레임들은, 복수의 영상 프레임들이 순차적으로 표시될 경우에 하나의 동영상에 표시되도록 하는 영상 프레임들일 수 있다. 복수의 영상 프레임들 각각은 입력 영상 데이터(IID, Input Image Data)를 포함할 수 있다. 입력 영상 데이터(IID)는 픽셀(P)을 통하여 방출되는 빛의 휘도(luminance)에 대한 정보를 담고 있으며, 정해진 휘도의 단계에 따라서 입력 영상 데이터(IID)의 비트 수가 결정될 수 있다. 예를 들어, 픽셀(P)을 통하여 방출되는 빛의 휘도의 단계가 256개인 경우, 입력 영상 데이터(IID)는 8 비트의 디지털 신호가 될 수 있다. 표시부(200)를 통하여 표시할 수 있는 가장 어두운 계조가 제1 단계, 가장 밝은 계조가 제256 단계인 경우, 제1 단계에 대응하는 입력 영상 데이터(IID)는 0 일 수 있고, 제256 단계에 대응하는 입력 영상 데이터(IID)는 255일 수 있다.
- [0030] 제어부(100)는 표시부(200), 게이트 드라이버(300), 및 소스 드라이버(400)에 연결될 수 있다. 제어부(100)는 표시부(200), 게이트 드라이버(300), 및 소스 드라이버(400)를 전반적으로 제어하여 표시 장치(10)가 동작하도록

록 할 수 있다. 제어부(100)는 입력 영상 데이터(IID)를 입력 받고, 제1 제어 신호들(CON1)을 게이트 드라이버(300)로 출력할 수 있다. 제1 제어 신호들(CON1)은 수평 동기 신호(horizontal synchronization signal, HSYNC)를 포함할 수 있다. 제1 제어 신호들(CON1)은 게이트 드라이버(300)가 수평 동기 신호(HSYNC)에 동기화된 스캔 신호들(SCAN1 내지 SCANm)을 출력하기 위해 필요한 제어 신호들을 포함할 수 있다. 제어부(100)는 제2 제어 신호들(CON2)을 소스 드라이버(400)로 출력할 수 있다. 제2 제어 신호들(CON2)은 소스 드라이버(400)에서 데이터 신호들(DATA1 내지 DATAn)을 스캔 신호들(SCAN1 내지 SCANm)에 동기화하여 출력하는데 필요한 제어 신호들을 포함할 수 있다.

- [0031] 제어부(100)는 수정 영상 데이터(MID, Modified Image Data)를 소스 드라이버(400)로 출력할 수 있다. 수정 영상 데이터(MID)는 외부로부터 입력 받은 입력 영상 데이터(IID)를 보정하여 생성되는 영상 데이터일 수 있다. 제2 제어 신호들(CON2)은 소스 드라이버(400)가 수정 영상 데이터(MID)에 대응하는 데이터 신호들(DATA1 내지 DATAn)을 출력하기 위해 필요한 제어 신호들을 포함할 수 있다. 수정 영상 데이터(MID)는 데이터 신호들(DATA1 내지 DATAn)을 생성하는 데에 필요한 영상 정보를 포함할 수 있다. 수정 영상 데이터(MID)는 표시부에 배치되는 각각의 픽셀(P)들에 대응하는 영상 데이터를 포함할 수 있다.
- [0032] 표시부(200)는 복수의 픽셀들, 각각이 복수의 픽셀들 중 하나의 행에 위치하는 픽셀들에 연결되는 복수의 스캔선들, 및 각각이 복수의 픽셀들 중 하나의 열에 위치하는 픽셀들에 연결되는 복수의 데이터선들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 표시부(200)는 복수의 픽셀들에 포함되는 픽셀(P)을 포함할 수 있고, 복수의 픽셀들 중 픽셀(P)이 위치하는 행의 모든 픽셀들에 연결되는 제1 스캔선(SCANa)을 포함할 수 있고, 복수의 픽셀들 중 픽셀(P)이 위치하는 열의 모든 픽셀들에 연결되는 제1 데이터선(DATAB)을 포함할 수 있다.
- [0033] 게이트 드라이버(300)는 스캔선들에 스캔 신호들(SCAN1 내지 SCANm)을 출력할 수 있다. 게이트 드라이버(300)는 수직 동기화 신호에 동기화하여 스캔 신호들(SCAN1 내지 SCANm)을 출력할 수 있다.
- [0034] 소스 드라이버(400)는 스캔 신호들(SCAN1 내지 SCANm)에 동기화하여, 데이터선들에 데이터 신호들(DATA1 내지 DATAn)을 출력할 수 있다. 소스 드라이버(400)는 입력 받은 영상 데이터에 비례하는 데이터 신호들(DATA1 내지 DATAn)을 데이터선들에 출력할 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광학 보상 시스템을 도시한 블록도이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 광학 보상 시스템(20)은 표시 장치(10), 및 표시 장치(10)의 표시부(200)를 통해 표시되는 영상을 촬상하는 촬상부(500)를 포함한다. 도 2는 표시 장치(10)의 일부 구성 요소를 나타내지만, 광학 보상 시스템(20)에 표시 장치(10)의 나머지 구성 요소들이 제외되는 것은 아니다.
- [0037] 촬상부(500)는 표시부(200)를 통해 표시되는 영상을 촬상한다. 촬상부(500)는 카메라, 스캐너, 광센서, 분광기 등을 포함할 수 있다. 촬상부(500)는 표시 장치(10)의 외부에 별도로 설치될 수 있으나, 표시 장치(10)의 내부에 구비될 수도 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 제어부(100)는 촬상부(500)를 통해 촬영된 영상으로부터 표시부(200)의 휘도 데이터를 획득하고, 휘도 데이터를 기초로 보상 데이터를 생성한다. 휘도 데이터는 각 픽셀별 각 입력 계조에 대응하는 출력 계조일 수 있다.
- [0039] 보상 데이터는 입력 계조별 보상 값이 적용된 데이터를 의미할 수 있으며, 픽셀마다 다를 수 있다.
- [0040] 제어부(100)는 전체 입력 계조 중에서 적어도 2개의 기준 입력 계조를 선택하고, 선택된 기준 입력 계조에 대한 보상 값을 산출한 후, 산출된 보상 값을 기초로 보간(interpolation)을 수행함으로써 나머지 입력 계조에 대한 보상 값을 구할 수 있다. 이하에서 도 3 내지 도 6을 참조하여, 제어부(100)가 수행하는 보간, 및 보상에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 보간이 수행된 광학 보상 결과를 설명하기 위한 그래프이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 제어부(100)는 표시부(200)로부터 획득한 휘도 데이터의 일부에 대한 보상을 수행한다. 예컨대, 제어부(100)는 총 256개의 입력 계조 가운데 제1 단계 내지 제88 단계에 해당하는 입력 계조에 대응하는 출력 계조에 대한 보상을 수행할 수 있다. 이때, 제88 단계에 해당하는 입력 계조의 보상 데이터(2)와 제89 단계에 해당하는 입력 계조의 원본 데이터(1) 사이에 불연속이 발생하는데, 제어부(100)는 휘도의 연속성을 제공하기 위하여 보간을 수행할 수 있다.
- [0043] 제어부(100)는 불연속이 발생한 입력 계조를 포함하는 소정의 보간 구간을 설정하고, 소정의 보간 구간 내에서 보간 구간에 포함된 입력 계조의 보상 값을 이용하여 보간을 수행할 수 있다. 예컨대, 제어부(100)는 제79 단계

내지 제88 단계에 해당하는 입력 계조를 포함하는 보간 구간을 설정하고, 보간 구간의 최소 입력 계조인 제79 단계에 해당하는 입력 계조의 보상 값은 그대로 적용한다. 제어부(100)는 입력 계조가 커질수록 보상 값을 점차 감소시키고, 보간 구간의 최대 입력 계조인 제88 단계에 해당하는 입력 계조의 보상 값은 8분의 1만 적용시킬 수 있다. 이처럼, 제어부(100)는 보간 구간에 포함된 입력 계조별 보상 값을 이용하여 보간 데이터(3)를 생성할 수 있다.

[0044] 그 결과, 제어부(100)는 보상 구간의 보상 데이터(2), 보간 구간의 보간 데이터(3), 및 나머지 구간의 원본 데이터(1)를 이용하여 수정 데이터를 생성할 수 있다.

[0045] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 1차 광학 보상 수행 결과를 설명하기 위한 그래프이다.

[0046] 도 4를 참조하면, 제어부(100)는 표시부(200)로부터 획득한 휘도 데이터의 전부에 대한 보상을 수행한다. 예컨대, 제어부(100)는 제1 입력 계조(w1), 및 제2 입력 계조(w2)와 같이 제1 단계 내지 제88 단계에 해당하는 입력 계조에 대응하는 출력 계조뿐만 아니라, 제3 입력 계조(w3), 및 제4 입력 계조(w4)와 같이 제88단계 이상에 해당하는 입력 계조에 대응하는 출력 계조에 대해서도 보상을 수행할 수 있다.

[0047] 제어부(100)는 원본 데이터(1)의 입력 계조별로 동일한 또는 상이한 보상 값을 적용하여 보상 데이터(2)를 생성할 수 있다. 제어부(100)는 적어도 2개의 기준 입력 계조에 대한 보상 값을 기초로 보간을 수행함으로써 전체 입력 계조에 대한 보상 데이터(2)를 생성할 수도 있고, 전체 입력 계조 각각에 대한 보상 값을 적용하여 보상 데이터(2)를 생성할 수도 있으며, 이에 한정되지 않는다.

[0048] 이와 같이 제어부(100)는 보상 데이터(2)를 수정 데이터로 결정할 수 있다. 다만, 보상 데이터(2)의 출력 계조가 최대 계조인 제256 단계를 초과하는 경우, 제어부(100)는 해당 출력 계조를 제256 단계로 제한한다. 포화 구간(21)은 출력 계조가 제256 단계로 수렴하는 구간을 의미하고, 포화 구간(21)으로 인해 표시부(200)에 얼룩이 발생할 수 있다.

[0049] 이하에서는, 도 5 및 도 6을 참조하여, 보다 넓은 얼룩 보상 영역을 가지는 표시 장치 구동 방법에 대하여 설명한다.

[0050] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 광학 보상 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0051] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 2차 광학 보상 수행 결과를 설명하기 위한 그래프이다.

[0052] 도 5를 참조하면, 제어부(100)는 표시부(200)로부터 획득한 휘도 데이터의 전부에 대한 1차 광학 보상을 수행한다(S101).

[0053] 도 6을 참조하면, 제어부(100)는 원본 데이터(1)에 소정의 입력 계조별로 각각 상이한 보상 값을 적용하여 1차 보상 데이터(2)를 생성할 수 있다.

[0054] 다시 도 5를 참조하면, 1차 보상 데이터(2)에 포화 구간(21)이 존재하는 경우(S103), 제어부(100)는 2차 광학 보상 구간을 설정한다(S105). 2차 광학 보상 구간은 포화 구간(21)을 포함할 수 있다.

[0055] 다시 도 6을 참조하면, 제어부(100)는 최소 입력 계조(p), 및 최대 입력 계조(q)를 설정하여 2차 광학 보상 구간을 설정할 수 있다. 제어부(100)는 1차 보상 데이터(2)에 기초하여 최소 입력 계조(p)에 대응하는 최소 1차 출력 계조(Np), 및 최대 입력 계조(q)에 대응하는 최대 1차 출력 계조(Nq)를 추출할 수 있다.

[0056] 다시 도 5를 참조하면, 제어부(100)는 2차 광학 보상 구간에 포함된 소정의 입력 계조에 적용하기 위한 보상 비율을 산출한다(S107). 예컨대, 제어부(100)는 수학적 식 1을 이용하여 소정의 입력 계조에 적용하기 위한 보상 비율을 산출할 수 있다.

수학적 식 1

[0057]
$$R(x) = 1 - K \frac{(x-p) \cdot (q-x)}{(Nx-Np) \cdot (Nq-Nx)}$$

[0058] x는 소정의 입력 계조를 나타내고, R(x)는 소정의 입력 계조의 보상 비율을 나타낸다.

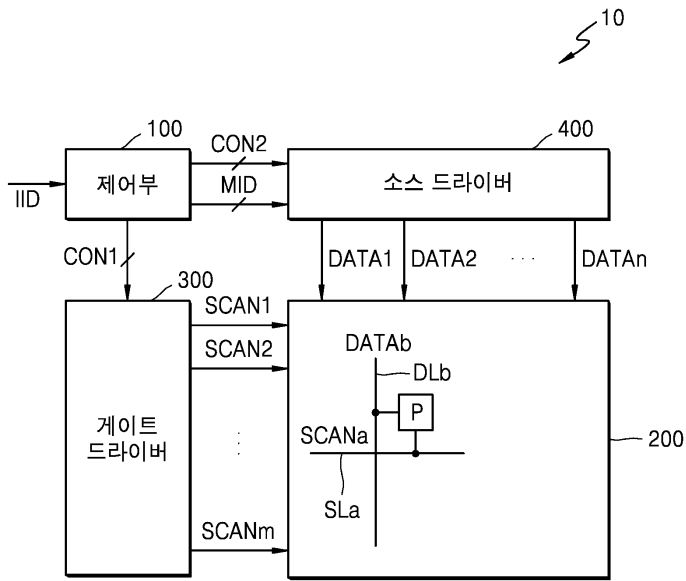
- [0059] K는 미리 정해진 계수이고, 사용자 입력에 따라 변경될 수 있다.
- [0060] p는 2차 광학 보상 구간의 최소 입력 계조를 의미하고, Np는 최소 입력 계조에 대응하는 최소 1차 출력 계조를 의미한다.
- [0061] q는 2차 광학 보상 구간의 최대 입력 계조를 의미하고, Nq는 최대 입력 계조에 대응하는 최대 1차 출력 계조를 의미한다.
- [0062] 수학적 식 1은 최소 1차 출력 계조(Np)와 최대 1차 출력 계조(Nq)가 상이한 경우를 전제로 하고, x는 최소 입력 계조(p)와 최대 입력 계조(q) 사이의 소정의 입력 계조를 의미한다.
- [0063] 제어부(100)는 최소 입력 계조(p)와 최대 입력 계조(q) 사이에 존재하는 모든 입력 계조 각각의 보상 비율을 산출할 수도 있고, 최소 입력 계조(p)와 최대 입력 계조(q) 사이에 존재하는 일부 입력 계조의 보상 비율을 산출할 수도 있으며, 이에 한정되지 않는다.
- [0064] 다시 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 포화 구간(21)의 최소 입력 계조(x1)에 대한 보상 비율(31)이 최대가 될 수 있다.
- [0065] 다시 도 5를 참조하면, 제어부(100)는 산출된 보상 비율에 따른 2차 광학 보상을 수행한다(S109).
- [0066] 다시 도 6을 참조하면, 제어부(100)는 1차 보상 데이터(2)의 2차 광학 보상 구간에 입력 계조별 보상 비율을 각각 적용하여 2차 보상 데이터(30)를 생성할 수 있다. 제2 출력 계조는 제1 출력 계조와 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다.
- [0067] 2차 보상 데이터(30)는 소정의 입력 계조(x)에 대응하는 제2 출력 계조를 포함할 수 있다. 2차 보상 데이터(30)는 2차 광학 보상 구간의 최소 입력 계조(p)에 대응하는 최소 2차 출력 계조 및, 최대 입력 계조(q)에 대응하는 최대 2차 출력 계조를 포함할 수 있다. 최소 2차 출력 계조는 최소 1차 출력 계조(Np)와 동일할 수 있고, 최대 2차 출력 계조는 최대 계조일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0068] 이어서, 제어부(100)는 2차 광학 보상 구간의 2차 보상 데이터(30), 및 나머지 구간의 1차 보상 데이터(2)를 이용하여 수정 데이터를 생성함으로써, 저계조에서만 아니라 고계조에서도 효과적으로 광학보상을 수행할 수 있다.
- [0069] 다시 도 2를 참조하면, 제어부(100)는 앞서 설명한 수정 데이터를 기초로 입력 영상 데이터(IID)를 보정하여 수정 영상 데이터(MID)를 생성한다.
- [0070] 본 발명에 따른 광학 보상 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [0071] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시 예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

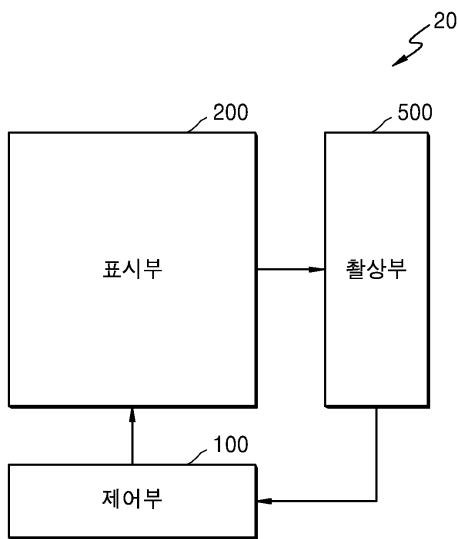
- [0072] 10: 표시 장치
- 100: 제어부
- 200: 표시부
- 300: 게이트 드라이버
- 400: 소스 드라이버

도면

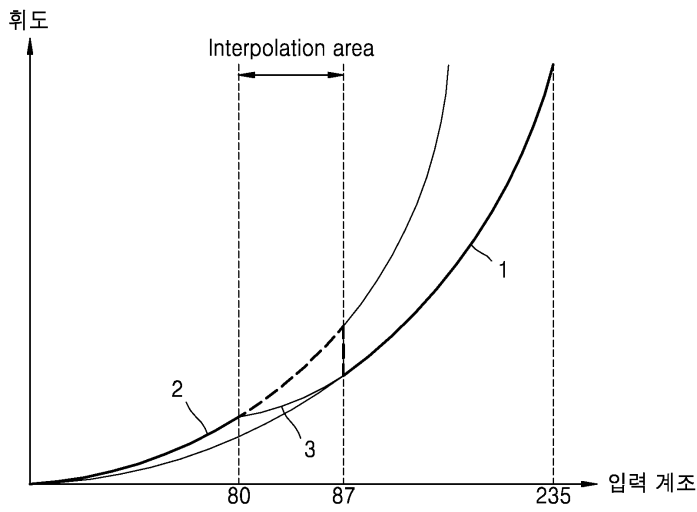
도면1



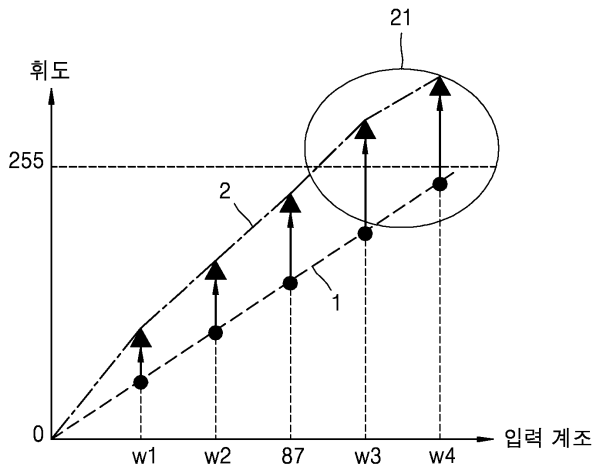
도면2



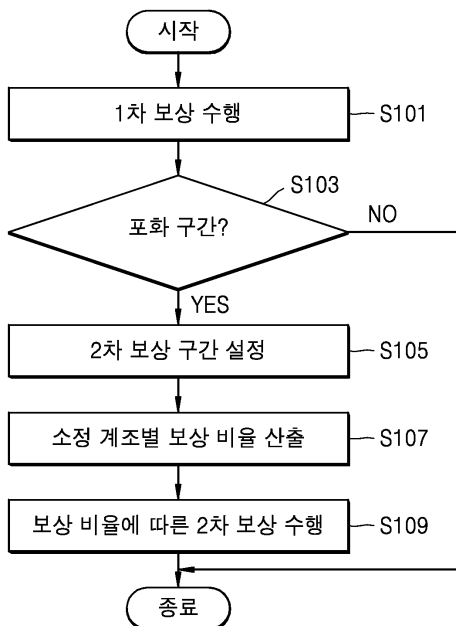
도면3



도면4



도면5



도면6

