



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월07일  
(11) 등록번호 10-1272367  
(24) 등록일자 2013년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/30 (2006.01) HO4N 5/57 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0124526  
(22) 출원일자 2011년11월25일  
심사청구일자 2011년11월25일  
(65) 공개번호 10-2013-0058496  
(43) 공개일자 2013년06월04일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2006505000 A  
KR1020070045848 A  
JP2008203892 A  
KR1020080067489 A

(73) 특허권자  
박재열  
서울특별시 강동구 천중로27길 38-5, 202호 (천호동)  
(72) 발명자  
박재열  
서울특별시 강동구 천중로27길 38-5, 202호 (천호동)  
(74) 대리인  
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 정성태

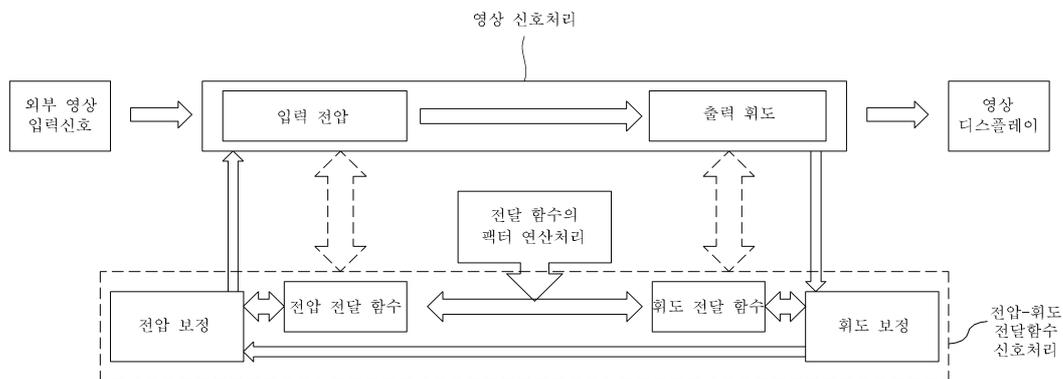
(54) 발명의 명칭 전달 함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템 및 그의 보정 방법

(57) 요약

본 발명은 전압 전달 함수식과 휘도 전달 함수식 및 두 함수식 간 전달 팩터들(효율, 임계점, 기울기)을 수식화하여 모든 경우의 조건 변화에 의한 입력 계조전압과 출력 휘도 간 상관 관계를 도출하고, 전달 함수식들을 이용하여 측정 휘도와 목표 휘도 간 차이만큼 입력 계조전압을 보정한다.

이를 위해, 본 발명은 휘도의 변화에 대한 전압 조건을 계산하기 위한 전압 전달 함수와, 전압 변동에 따른 휘도의 값을 도출하기 위한 휘도 전달 함수, 그리고 두 함수들 간의 상관 계수인 제1 전달 팩터들을 포함한 전달함수 알고리즘을 로직 회로로 내장하고, 특정 계조 전압값을 갖는 테스트 패턴이 상기 표시패널에 인가되어 얻어진 측정 휘도값과 함께 전압 조건, 및 기 설정된 상기 감마 레지스터값을 상기 전달함수 알고리즘에 적용하여 변화된 제2 전달 팩터들을 구한 후, 상기 제1 및 제2 전달 팩터들 간의 차이만큼 상기 감마 레지스터값을 변경시키기 위한 자동 레지스터를 산출하는 전달함수 처리부를 포함한다. 또한 본 발명은, 환경 보정 및 IR 드립 보정을 통해 화이트 밸런스와 크로스토크를 보상할 수 있어 영상표시장치의 고 품질화와 대 면적화를 쉽게 구현할 수 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

표시패널;

감마 레지스터값에 따라 상기 표시패널에 인가되는 계조전압을 생성하는 데이터 구동 IC;

휘도의 변화에 대한 전압 조건을 계산하기 위한 전압 전달 함수와, 전압 변동에 따른 휘도의 값을 도출하기 위한 휘도 전달 함수, 그리고 두 함수들 간의 상관 계수인 제1 전달 팩터들을 포함한 전달함수 알고리즘을 로직 회로로 내장하고, 특정 계조 전압값을 갖는 테스트 패턴이 상기 표시패널에 인가되어 얻어진 측정 휘도값과 함께 전압 조건, 및 기 설정된 상기 감마 레지스터값을 상기 전달함수 알고리즘에 적용하여 변화된 제2 전달 팩터들을 구한 후, 상기 제1 및 제2 전달 팩터들 간의 차이만큼 상기 감마 레지스터값을 변경시키기 위한 자동 레지스터를 산출하는 전달함수 처리부;

상기 자동 레지스터의 산출에 기초가 되는 디폴트 레지스터가 포함된 디폴트코드를 저장하기 디폴트코드 메모리와, 상기 디폴트 레지스터의 산출에 기초가 되는 목표 레지스터가 포함된 목표코드를 저장하기 위한 목표코드 메모리와, 상기 표시패널과 상기 데이터 구동 IC의 구동에 필요한 구동전원을 발생하는 전원 발생기가 실장되는 구동 보드;

상기 테스트 패턴의 인가에 따른 상기 표시패널의 휘도를 측정하기 위한 휘도 측정기; 및

상기 데이터 구동 IC의 초기 구동 조건을 입력하고, 제반 보정들의 단계별 수행을 위한 작업 명령 신호와 상기 휘도 측정기로부터의 휘도 측정 데이터를 상기 전달함수 처리부에 인가하는 콘트롤 센터를 구비하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전달함수 처리부는 상기 데이터 구동 IC 및 상기 구동 보드 중 어느 하나에 실장되는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 휘도 전달 함수는, 고 휘도 구간에 대응되는 고 휘도 전달 함수와 저 휘도 구간에 대응되는 저 휘도 전달 함수로 나뉘어 사용되며;

상기 저 휘도 구간에서의 임계 휘도는 목표 휘도 설정시 확정된 목표 임계 휘도로 고정되고;

상기 고 휘도 구간에서의 임계 휘도는 측정 휘도 중 안정적인 저 휘도 값을 얻을 수 있는 휘도 레벨로 선택되는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 전달함수 처리부는 상기 제2 전달 팩터들을 다수의 보정 단계가 수행될 때마다 해당 보정 단계의 전압조건과 휘도조건에서 개별적으로 구한 후, 상기 해당 보정 단계의 직전 보정 단계에서 설정된 상기 제1 전달 팩터들과의 차를 계산하고;

상기 제1 및 제2 전달 팩터들 각각은, 입력 전압과 출력 휘도 간 에너지 변환을 전달하는 값으로 정의되는 효율 비례 팩터와, 상기 입력 전압이 인가될 때 상기 유기발광다이오드가 실제 동작하는 문턱전압 조건으로 정의되는 임계점 비례 팩터와, 상기 전압 전달 함수 및 휘도 전달 함수 각각에 포함되는 기울기 값으로 각 계조에서의 전압 변화량과 휘도 변화량으로 정의되는 기울기 팩터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 전달함수 처리부는,

목표 보정 단계에서, 목표 휘도값과 임의의 계조 전압값을 상기 전달함수 알고리즘에 적용하여 목표 보정 전달 팩터들을 계산하고, 이 목표 보정 전달 팩터들을 이용한 전달함수 연산을 통해 상기 전압 전달 함수의 기울기 팩터와 상기 휘도 전달 함수의 기울기 팩터를 서로 일치시켜 상기 목표 레지스터를 산출한 후, 기 설정되어 있는 초기코드의 초기 레지스터를 상기 목표 레지스터로 업데이트하고;

상기 목표 보정에 이은 영점 보정 단계에서, 상기 목표 레지스터에 의한 계조 전압값을 상기 표시패널에 인가하여 얻어진 측정 휘도값을 기반으로 영점 보정 전달 팩터들을 구한 후, 상기 영점 보정 전달 팩터들과 상기 목표 휘도값을 상기 전달함수 알고리즘에 적용하여 상기 목표 보정 전달 팩터들과 상기 영점 보정 전달 팩터들의 차이만큼 상기 감마 레지스트값을 변경시키기 위한 상기 디폴트 레지스터를 산출한 다음, 상기 디폴트 레지스터로 상기 목표레지스터를 업데이트하고;

상기 영점 보정에 이은 자동 보정 단계에서, 상기 디폴트 레지스터에 의한 상기 특정 계조 전압값을 상기 표시패널에 인가하여 얻어진 측정 휘도값을 기반으로 자동 보정 전달 팩터들을 구한 후, 상기 자동 보정 전달 팩터들과 상기 목표 휘도값을 상기 전달함수 알고리즘에 적용하여 상기 영점 보정 전달 팩터들과 상기 자동 보정 전달 팩터들의 차이만큼 상기 감마 레지스트값을 변경시키기 위한 상기 자동 레지스터를 산출하여 상기 데이터 구동 IC의 자동/수명 레지스터 MTP 메모리에 저장하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 데이터 구동 IC는,

상기 영점 보정 단계에서 얻어진 휘도-전류 비율값을 저장하기 위한 기준 전원전류값 MTP 메모리; 및

수명 감소에 의한 전원 전류값을 센싱하는 전원전류 검출부를 더 구비하고;

상기 휘도-전류 비율값은 계조간 목표휘도에서 상기 표시패널의 고전위 셀구동전압의 공급배선에 흐르는 전류값을 기초로 정해지는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 전달함수 처리부는 상기 자동 보정에 이은 수명 보정 단계에서,

상기 휘도-전류 비율값을 참조로 하여 상기 수명 감소에 의한 전원 전류값에 대응되는 휘도값을 도출하고, 이 휘도값을 기반으로 수명 보정 전달 팩터들을 구한 후, 상기 수명 보정 전달 팩터들과 상기 목표 휘도값을 상기 전달함수 알고리즘에 적용하여 상기 자동 보정 전달 팩터들과 상기 수명 보정 전달 팩터들의 차이만큼 상기 표시패널의 셀구동전압을 조정하기 위한 수명 레지스터를 산출하여 상기 자동/수명 레지스터 MTP 메모리에 저장하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 8**

제 5 항에 있어서,

상기 데이터 구동 IC는,

구동전원의 인가에 대응하여 상기 표시패널이 정상 동작되는 시간 직후의 온도 센싱값을 정상동작 온도기준값으로 저장하며, 정상 동작 기간 내에서 소정 기간을 주기로 상기 정상동작 온도기준값과 소정 주기마다의 온도 센싱값을 비교하여 온도 변동을 센싱하는 온도 검출부; 및

상기 표시패널이 정상 동작되는 시간 직후의 광 누설전류 센싱값을 정상동작 광전류 기준값으로 저장하며, 상기 정상 동작 기간 내에서 소정 기간을 주기로 상기 정상동작 광전류 기준값과 소정 주기마다의 광전류 센싱값을

비교하여 광 누설전류 변동을 센싱하는 광 누설전류 검출부를 더 구비하고;.

상기 전달함수 처리부는, 상기 온도 변동에 따라 상기 계조전압 생성을 위한 저전위 감마전원전압의 입력 레벨을 조정하고, 상기 광 누설전류 변동에 따라 상기 계조전압 생성을 위한 고전위 감마전원전압의 입력 레벨을 조정하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동 IC는 상기 계조전압을 생성하기 위한 계조전압 발생회로를 더 구비하고;

상기 계조전압 발생회로는,

고전위 감마전원전압의 입력단에 접속된 제1 다이내믹 저항과 제1 다이내믹 레지스터를 포함하며 상기 제1 다이내믹 레지스터에 따른 상기 제1 다이내믹 저항의 저항값 변경에 응답하여 상기 고전위 감마전원전압의 입력 레벨을 조정하는 DY1 조정부;

저전위 감마전원전압의 입력단에 접속된 제2 다이내믹 저항과 제2 다이내믹 레지스터를 포함하며 상기 제2 다이내믹 레지스터에 따른 상기 제2 다이내믹 저항의 저항값 변경에 응답하여 상기 저전위 감마전원전압의 입력 레벨을 조정하는 DY2 조정부;

상기 DY1 조정부에 이웃하게 접속되어 상기 전압 및 휘도 전달 함수의 오프셋을 조절하기 위한 오프셋 조정부;

상기 DY2 조정부에 이웃하게 접속되어 상기 전압 및 휘도 전달 함수의 진폭을 조정하기 위한 게인 조정부;

상기 오프셋 조정부와 상기 게인 조정부 사이에 접속된 다수의 기울기 가변저항들과 감마 레지스터들을 포함하며, 상기 감마 레지스터들에 따른 상기 기울기 가변저항들의 저항값 변경에 응답하여 상기 전압 및 휘도 전달 함수의 기울기를 조정하기 위한 감마전압 조정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 10**

제 6 항에 있어서,

상기 전달함수 처리부는 상기 목표 보정 단계, 영점 보정 단계, 자동 보정 단계 및 수명 보정 단계에서 각각 IR 드롭을 고려하여 화이트 밸런스 보정을 수행하고;

상기 IR 드롭은 배선 저항에 의한 정적 IR 드롭과 표시 데이터의 변동량에 의한 동적 IR 드롭을 포함하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 정적 IR 드롭은 최대 드롭양을 나타내는 화이트 데이터 상태에서 측정되어 상기 전달함수 처리부에 의한 감마 레지스터값 조정에 이용되고;

상기 동적 IR 드롭은 입력 데이터의 변동량 차이에 대한 분석 결과를 기초로 산출된 후 입력 데이터의 실시간 보상에 반영되는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 데이터 구동 IC는 상기 동적 IR 드롭을 보정하기 위해 IR 드롭 보상부를 더 구비하고;

상기 IR 드롭 보상부는,

입력 디지털 비디오 데이터를 분석하여 각 수평 라인 또는 수직 라인에서의 계조별 개수와 계조별 휘도 차이 등을 기반으로 크로스토크를 유발하는 계조를 검출하고, 상기 크로스토크 발생 계조의 데이터량에 의한 동적 IR 드롭량을 산출하는 계조 검출부; 및

상기 산출된 동적 IR 드롭량을 기반으로 보상해야 할 휘도차에 대응되는 전압량을 보상 데이터로 발생하고, 상

기 보상 데이터를 상기 입력 디지털 비디오 데이터에 가산하는 데이터 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 13**

제 10 항에 있어서,

다수의 게이트 구동 IC들을 더 구비하고;

상기 표시패널은 상기 데이터 구동 IC와 게이트 구동 IC들에 의해 다분할 구동되고;

상기 IR 드립을 고려한 화이트 밸런스 보정은 상기 다분할 구동되는 영역들에 대해 개별적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정 시스템.

**청구항 14**

출력 휘도의 변화를 입력 전압의 조정을 통해 원하는 값으로 보정하기 위해 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수를 포함한 전달 함수식을 알고리즘으로 내장하는 단계;

목표 휘도값과 임의의 계조 전압값을 상기 전달 함수식에 적용하여 목표 보정 전달 팩터들을 계산하고, 이 목표 보정 전달 팩터들을 이용한 전달함수 연산을 통해 상기 전압 전달 함수의 기울기 팩터와 상기 휘도 전달 함수의 기울기 팩터를 서로 일치시켜 목표 레지스터를 산출하는 목표 보정 단계;

상기 목표 레지스터에 의한 계조 전압값을 표시패널에 인가하여 얻어진 측정 휘도값을 상기 전달 함수식에 적용하여 영점 보정 전달 팩터들을 구한 후, 상기 영점 보정 전달 팩터들과 상기 목표 휘도값을 상기 전달 함수식에 적용하여 상기 목표 보정 전달 팩터들과 상기 영점 보정 전달 팩터들의 차이만큼을 감마전압으로 보상하기 위한 디폴트 레지스터를 산출하는 영점 보정 단계; 및

상기 디폴트 레지스터에 의한 계조 전압값을 상기 표시패널에 인가하여 얻어진 측정 휘도값을 상기 전달 함수식에 적용하여 자동 보정 전달 팩터들을 구한 후, 상기 자동 보정 전달 팩터들과 상기 목표 휘도값을 상기 전달 함수식에 적용하여 상기 영점 보정 전달 팩터들과 상기 자동 보정 전달 팩터들의 차이만큼을 감마전압으로 보상하기 위한 자동 레지스터를 산출하는 자동 보정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정방법.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수는 상기 목표 보정 단계에서의 기울기 팩터 일치 과정을 통해 서로 연관되고;

매 보정 단계가 수행될 때마다 해당 보정 단계의 전압조건과 휘도조건에서 전달 팩터들이 개별적으로 구해지며;

상기 전달 팩터들은 상기 입력 전압과 출력 휘도 간 에너지 변환을 전달하는 값으로 정의되는 효율 비례 팩터와, 상기 입력 전압이 인가될 때 유기발광다이오드가 실제 동작하는 문턱전압 조건으로 정의되는 임계점 비례 팩터와, 상기 전압 전달 함수 및 휘도 전달 함수 각각에 포함되는 기울기 값으로 각 계조에서의 전압 변화량과 휘도 변화량으로 정의되는 기울기 팩터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정방법.

**청구항 16**

제 14 항에 있어서,

상기 영점 보정 단계에서 확보된 상기 표시패널의 셀구동전압 공급배선에 흐르는 전류량 기준값을 참조로 하여 수명 감소에 따른 전류량의 상대적인 감소량을 산출하고, 이를 기초로 셀구동전압을 조정하기 위한 수명 레지스터를 산출하는 수명 보정 단계; 및

주변 온도 및 광 누설전류에 의해 정상 구동 조건이 변경되는 것을 보정하기 위해, 온도 보정과 광 누설전류 보정을 포함한 환경 보정 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정방법.

**청구항 17**

제 14 항에 있어서,

상기 휘도 전달 함수는, 고 휘도 구간에 대응되는 고 휘도 전달 함수와 저 휘도 구간에 대응되는 저 휘도 전달 함수로 나뉘어 사용되며;

상기 고 휘도 구간에서의 임계 휘도는 측정 휘도 중 안정적인 저 휘도 값을 얻을 수 있는 휘도 레벨로 선택되고;

상기 저 휘도 구간에서의 임계 휘도는 목표 휘도 설정시 확정된 목표 임계 휘도로 선택되거나 또는, 상기 고 휘도 전달 함수를 이용한 추정 임계 휘도로 선택되는 것 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정방법.

### 청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 목표 보정 단계, 영점 보정 단계, 자동 보정 단계 및 수명 보정 단계에서는 각각 IR 드롭을 고려한 화이트 밸런스 보정을 수행하고;

상기 IR 드롭은 배선 저항에 의한 정적 IR 드롭과 표시 데이터의 변동량에 의한 동적 IR 드롭을 포함하고;

상기 정적 IR 드롭은 최대 드롭양을 나타내는 화이트 데이터 상태에서 측정된 후 감마 레지스터값 조정시에 반영되고, 상기 동적 IR 드롭은 입력 데이터의 변동량 차이에 대한 분석 결과를 기초로 산출된 후 입력 데이터의 실시간 보상에 반영되는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정방법.

### 청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 자동 보정 단계는,

상기 디폴트 레지스터가 포함된 디폴트코드를 다운로드 받고 이를 기반으로 RGBW 각각의 최대 휘도에 대응되는 계조 레벨과, RGBW 중 적어도 어느 하나의 기울기 휘도에 대응되는 계조 레벨과, 및 RGBW 중 적어도 어느 하나의 임계점 휘도에 대응되는 계조 레벨을 상기 표시패널에 표시한 후 휘도를 측정하는 단계;

상기 디폴트 레지스터를 기반으로 상기 RGB 각각의 측정 휘도값을 상기 전달 함수식에 적용하여 IR 드롭에 의한 1차 자동 보정 전달 팩터들을 산출하는 단계;

상기 W의 측정 휘도값과 상기 1차 자동 보정 전달 팩터들을 상기 전달 함수식에 적용하여 IR 드롭으로 인한 RGB 각각의 휘도 변화를 보정하는 단계;

상기 디폴트 레지스터와 상기 IR 드롭이 보정된 휘도값을 상기 전달 함수식에 적용하여 2차 자동 보정 전달 팩터들을 산출하는 단계;

상기 IR 드롭이 보정된 휘도값과 상기 2차 자동 보정 전달 팩터들을 이용한 전달 함수 연산을 통해 보정해야 할 전압차를 산출하고 이 산출된 전압차에 대응되도록 상기 자동 레지스터를 설정하는 단계; 및

상기 자동 레지스터로 상기 디폴트 레지스터를 업데이트하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정방법.

### 청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 목표 보정 단계, 영점 보정 단계, 및 자동 보정 단계는 제품 완성 전에 수행되고;

상기 수명 보정 단계 및 환경 보정 단계는 완제품 출하 후에 수행되는 것을 특징으로 하는 전달함수를 이용한 영상표시장치의 보정방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 영상표시장치의 보정에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 영상표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode, OLED) 등이 알려져 있다.

[0003] 유기발광다이오드 표시장치는 자 발광소자로서 유기발광다이오드를 가진다. 유기발광다이오드는 애노드전극, 캐소드전극 및 양 전극들 사이에 형성된 유기막을 구비한다. 유기막은 정공주입층(Hole Injection layer), 정공수송층(Hole transport layer), 발광층(Emission layer), 전자수송층(Electron transport layer) 및 전자주입층(Electron Injection layer)을 포함한다. 애노드전극과 캐소드전극에 셀구동전압이 인가되면 정공수송층을 통과한 정공과 전자수송층을 통과한 전자가 발광층으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치는 이와 같은 유기발광다이오드가 포함된 다수의 R(적색) 서브 픽셀들, G(녹색) 서브 픽셀들, 및 B(청색) 서브 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고, 스캔펄스를 통해 능동소자인 TFT(Thin Film Transistor)를 선택적으로 턴-온 시켜 서브 픽셀들을 선택한 후 이 선택된 서브 픽셀들에 디지털 비디오 데이터를 공급함으로써, 디지털 비디오 데이터의 계조에 따라 서브 픽셀들의 휘도를 제어한다. 서브 픽셀들의 조합에 의하여 각종 색상의 표현이 가능한 픽셀들이 구현되고, RGB 서브 픽셀들의 적절한 조정 비율에 의하여 픽셀들의 화이트 밸런스(white balance)가 맞춰진다. 서브 픽셀들 각각은 구동 TFT, 적어도 한 개 이상의 스위치 TFT, 스토리지 커패시터들을 포함하며, 서브 픽셀의 휘도는 유기발광다이오드에 흐르는 구동전류에 비례한다.

[0005] 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자 발광소자로 고화질과 광시야각 특성을 가지며, 얇고 가벼운 디스플레이로 응답속도가 빠르다. 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 액정표시장치(Liquid crystal display, LCD)와 달리 별도의 컬러 필터 없이도 풀 컬러 구현이 가능하고 저가격화 가능성이 크기 때문에 많은 관심이 집중되고 있다. 하지만, 유기발광다이오드 표시장치는 아직도 해결해야할 기술적 과제가 많다.

[0006] 첫째, 유기발광다이오드 표시장치는 액정표시장치에 비해 제조 수율이 낮다. 제조 수율을 높이기 위해서는, 구동 TFT와 유기발광다이오드의 제조 공정 편차에 의한 특성 편차, 백 플레인(back plane)에 사용되는 TFT들의 임계점(문턱전압) 편차, 유기막 재료의 임계점 편차 등이 극복되어야 한다.

[0007] 둘째, 유기발광다이오드 표시장치에서는 수명 감소에 따라 RGB 서브 픽셀들 간에 효율 차이가 달라져 화이트 밸런스가 틀어지는 단점이 있다. 지난 수년 동안 유기발광다이오드의 수명과 효율은 많이 개선되고 있지만, 대면적 유기발광다이오드 표시장치를 위해서는 유기발광다이오드의 수명과 효율이 현재보다 훨씬 더 안정적인 균일성을 갖도록 향상되어야 한다. 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 주변 온도 변동 및 광 누설전류 변동에 의한 휘도 변동 차이와 그에 따른 수명 감소 차이를 해결하여야 한다.

[0008] 셋째, 유기발광다이오드 표시장치는 유기발광다이오드에 셀구동전압을 공급하기 위한 전원공급배선의 위치별 저항차에 의한 정적 IR 드롭과, 데이터량 변동에 의한 주변 서브 픽셀들과의 저항차에 기인되는 동적 IR 드롭에 의해 영향을 받는다. 표시 휘도는 유기발광다이오드에 흐르는 구동전류에 비례하고, 저항차는 셀구동전압의 차이로 표현된다. 셀구동전압이 각 서브 픽셀에 공급될 때, 정적 및 동적 IR 드롭에 의해 전압강하가 발생되고, 그에 따라 표시 위치와 데이터량의 변동에 따른 화면 상태에 따라 표시 휘도가 부분적으로 달라지는 크로스토크 현상이 발생 한다. 이러한 자 발광 전류 구동방식에 발생하는 문제를 개선하지 않고는 대면적 및 고화질의 유기발광다이오드 표시장치를 구현할 수 없다.

[0009] 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치의 제반 과제를 해결하기 위하여, 제조 공정 중에 또는, 제조 완료 후에 여러 보정 방식들이 시행되고 있다. 그런데, 현재의 모든 보정 방식들은 미리 설정된 한정된 조건의 실험 데이터에 의한 룩업 테이블(look up table)만을 이용하고 있다.

[0010] 룩업 테이블은 전압 특성과 휘도 특성 간 예상 가능한 다수의 조건들을 만들고 미리 실제 데이터를 측정하여 전압 특성과 휘도 특성 사이의 상호 연결관계를 만든다. 룩업 테이블 방식은 전압 특성과 휘도 특성 간 상호 전달 함수식이 복잡하거나 또는 상기 상호 전달 함수식을 도출하지 못할 경우에 사용되는 방식이다. 실제적으로 모든 경우의 조건을 가정하여 실측 데이터를 확보한다는 것은 불가능하기 때문에, 룩업 테이블 방식은 제한된

조건의 범위 내에서 한정된 실측 데이터를 확보하여 상기 상호 연결에 이용한다.

- [0011] 이러한 룩업 테이블 방식은 보정의 용이성 및 정확성 면에서 많은 문제점이 있다.
- [0012] 룩업 테이블 방식은 룩업 테이블 데이터를 만드는데 많은 시간이 소요되고, 조건에 부합되는 외부 환경이 바뀔 때마다 매번 실측 데이터를 획득하여 적용해야되는 번거로움이 있어 보정 작업이 용이하지 않다. 또한 룩업 테이블 방식에 의하는 경우, 제조 공정 과정에서 보정 작업시마다 단계별 실측 데이터와 비교 확인하고 재조정하는 과정을 매번 거쳐야 하므로 보정 시간 및 제조 택(tact) 타임이 길다.
- [0013] 룩업 테이블 방식은 조건 범위를 좁게 설정하고 원하는 조건에 합당한 데이터가 없는 경우 근사값을 취하는 경우가 많아 보정의 정확성을 기하기 어렵다. 룩업 테이블 방식에 의하는 경우, 모든 경우의 수 조합에 대한 데이터를 실측할 수는 없기 때문에, R,G,B 각 조합에 따른 화이트 밸런스 값을 정확히 일치시키기 어렵고, IR 드롭에 의한 휘도 불균일을 정확히 보정하기 어렵다. 더욱이, 룩업 테이블 방식에 의하는 경우, 완제품 출하 후 사용시간에 따른 화질 저하에 대응하기 어렵고, R,G,B 각 재료의 수명 감소 차이에 의한 화이트 밸런스 어긋남을 조정할 수 있는 방법이 없으며, 고장 수리시도 화질을 보정 할 수 있는 방법이 없다.
- [0014] 이러한 여러 문제점들에도 불구하고 현재 대부분의 보정 방식에 룩업 테이블을 사용하는 이유는, 입력 계조전압과 출력 휘도 사이의 관계를 정확한 전달 함수식으로 도출하지 못한 데 기인한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0015] 따라서, 본 발명의 목적은 입력 계조전압과 출력 휘도 사이의 관계를 전달 함수식과 전달팩터로 도출하고, 이 전달 함수식과 전달팩터를 이용하여 제반 보정을 수행하여 보정의 정확성, 용이성 및 범용성을 구현할 수 있도록 한 영상표시장치의 보정 시스템 및 그의 보정 방법을 제공하는 데 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0016] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 영상표시장치의 보정 시스템은 표시패널; 감마 레지스터값에 따라 상기 OLED 패널에 인가되는 계조전압을 생성하는 데이터 구동 IC; 휘도의 변화에 대한 전압 조건을 계산하기 위한 전압 전달 함수와, 전압 변동에 따른 휘도의 값을 도출하기 위한 휘도 전달 함수, 그리고 두 함수들 간의 상관 계수인 제1 전달 팩터들을 포함한 전달함수 알고리즘을 로직 회로로 내장하고, 특정 계조 전압 값을 갖는 테스트 패턴이 상기 표시패널에 인가되어 얻어진 측정 휘도값과 함께 전압 조건, 및 기 설정된 상기 감마 레지스터값을 상기 전달함수 알고리즘에 적용하여 변화된 제2 전달 팩터들을 구한 후, 상기 제1 및 제2 전달 팩터들 간의 차이만큼 상기 감마 레지스터값을 변경시키기 위한 자동 레지스터를 산출하는 전달함수 처리부; 상기 자동 레지스터의 산출에 기초가 되는 디폴트 레지스터가 포함된 디폴트코드를 저장하기 디폴트코드 메모리와, 상기 디폴트 레지스터의 산출에 기초가 되는 목표 레지스터가 포함된 목표코드를 저장하기 위한 목표코드 메모리와, 상기 표시패널과 상기 데이터 구동 IC의 구동에 필요한 구동전원을 발생하는 전원 발생기가 실장되는 구동 보드; 상기 테스트 패턴의 인가에 따른 상기 표시패널의 휘도를 측정하기 위한 휘도 측정기; 및 상기 데이터 구동 IC의 초기 구동 조건을 입력하고, 제반 보정들의 단계별 수행을 위한 작업 명령 신호와 상기 휘도 측정기로부터의 휘도 측정 데이터를 상기 전달함수 처리부에 인가하는 컨트롤 센터를 구비한다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 영상표시장치의 보정방법은 출력 휘도의 변화를 입력 전압의 조정을 통해 원하는 값으로 보정하기 위해 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수를 포함한 전달 함수식을 알고리즘으로 내장하는 단계; 목표 휘도값과 임의의 계조 전압값을 상기 전달 함수식에 적용하여 목표 보정 전달 팩터들을 계산하고, 이 목표 보정 전달 팩터들을 이용한 전달함수 연산을 통해 상기 전압 전달 함수의 기울기 팩터와 상기 휘도 전달 함수의 기울기 팩터를 서로 일치시켜 목표 레지스터를 산출하는 목표 보정 단계; 상기 목표 레지스터에 의한 계조 전압값을 표시패널에 인가하여 얻어진 측정 휘도값을 상기 전달 함수식에 적용하여 영점 보정 전달 팩터들을 구한 후, 상기 영점 보정 전달 팩터들과 상기 목표 휘도값을 상기 전달 함수식에 적용하여 상기 목표 보정 전달 팩터들과 상기 영점 보정 전달 팩터들의 차이만큼을 감마전압으로 보상하기 위한 디폴트 레지스터를 산출하는 영점 보정 단계; 및 상기 디폴트 레지스터에 의한 계조 전압값을 상기 표시패널에 인가하여 얻어진 측정 휘도값을 상기 전달 함수식에 적용하여 자동 보정 전달 팩터들을 구한 후, 상기 자동 보정 전달 팩터들과 상기 목표 휘도값을 상

기 전달 함수식에 적용하여 상기 영점 보정 전달 팩터들과 상기 자동 보정 전달 팩터들의 차이만큼 감마전압으로 보상하기 위한 자동 레지스터를 산출하는 자동 보정 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

- [0018] 본 발명은 전압 전달 함수식과 휘도 전달 함수식 및 두 함수식 간 전달 팩터들(효율, 임계점, 기울기)을 수식화하여 모든 경우의 조건 변화에 의한 입력 계조전압과 출력 휘도 간 상관 관계를 도출하고, 전달 함수식들을 이용하여 측정 휘도와 목표 휘도 간 차이만큼 입력 계조전압을 보정한다.
- [0019] 이를 통해, 본 발명은 제조상 원인에 의해 목표 품질에서 벗어난 제품을 목표 품질로 보정함으로써 제조 양품을(수율)을 기존 대비 평균 35% 이상 향상시켜 제조 원가를 크게 절감할 수 있는 효과가 있다. 본 발명은 전달 팩터의 변동을 보정하여 모든 경우의 조건 변화에 대응할 수 있고, 매 보정 단계마다 실측 데이터 확인 및 전달 팩터들을 재조정하여 룩업 테이블을 이용한 기존 보정 방식에 비해 보정의 정확성, 용이성, 및 범용성을 높일 수 있다. 특히, 본 발명은 측정 데이터를 획득하고 전달 함수식에 의한 보정을 필요한 부분에 한꺼번에 수행하기 때문에 양산 적용시 제품 생산 시간(제품 택 타임)을 획기적으로 줄일 수 있다.
- [0020] 나아가, 본 발명은 도출된 전달 함수식과 제품 고유의 전달 팩터들을 이용하여 RGB의 수명 감소 차이에 의한 휘도 차이를 초기 제품 출하 상태로 보정할 수 있기 때문에, 제품 출하 후에 RGB 별 수명 차이에 의해 화이트 밸런스가 깨지거나 휘도가 감소되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 본 발명은 제품 출하 후에 주변 환경 조건(주변 온도, 주변 광)을 센싱하여 변경된 구동 조건을 초기 지정된 시간의 정상 구동 조건과 동일하게 일치시키는 데에도 응용될 수 있어 사용자 편의성을 극대화할 수 있다.
- [0021] 더 나아가, 본 발명은 전원공급배선의 위치별 저항차에 의해 RGB 단독 구동시와 RGB 동시 구동시 간 정적 IR 드롭 차이로 발생하는 화이트 밸런스 불균형과, 데이터량 변동에 의한 동적 IR 드롭으로 동일 계조 데이터에서 각 서브 픽셀별로 휘도가 불균일해지는 크로스토크의 문제점을, 전달 함수에 의한 감마 레지스터 변경(정적 보상)과 입력 데이터에 대한 실시간 보상(동적 보상)으로 개선함으로써, 대면적 및 고정세 화면에서의 화상 품질을 획기적으로 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 데이터 구동 IC(Integrated Circuit)를 통해 입력되는 계조전압과 유기발광다이오드에서 구현되는 출력 휘도의 상관 관계와 이를 등가적으로 표현한 전압-휘도 전달 함수를 보여주는 도면.
- 도 2a는 P-type LTPS(Low Temperature Poly Silicon) 백 플레인을 사용하는 패널에 대한 데이터 구동 IC의 계조전압 특성 곡선을 보여주는 도면.
- 도 2b는 유기발광다이오드 휘도 특성 곡선을 보여주는 도면.
- 도 3은 도 2a에서 구해진 전압 전달 함수와 도 2b에서 구해진 휘도 전달 함수가 적용되는 유기발광다이오드 표시장치의 서브픽셀 등가회로를 간략히 보여주는 도면.
- 도 4는 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수 간의 상호 관계를 보여주는 도면.
- 도 5는 전달 함수들의 관계 규정을 위한 효율 비례 팩터와 임계점 비례 팩터의 도출 원리를 보여주는 도면.
- 도 6은 임계점이 불균일할 때 임계점 비례 팩터의 도출을 위한 정확한 임계점 설정방법을 보여주는 도면.
- 도 7은 효율 비례 팩터와 임계점 비례 팩터를 이용하여 보정전압을 구하는 원리를 간략히 보여주는 도면.
- 도 8은 목표 휘도를 유지하기 위해 효율 비례 팩터와 임계점 비례 팩터 및 기울기 팩터를 전압으로 보정하는 일 예를 보여주는 도면.
- 도 9는 전달 함수들의 팩터값 조정 및 그 동작 처리를 위한 보정 시스템을 보여주는 도면.
- 도 10은 유기발광다이오드 표시장치의 내부 구성을 상세히 보여주는 도면.
- 도 11a 내지 도 11c는 RGB별 계조전압 생성회로를 보여주는 도면들.

- 도 12는 RGB별 읍셋 조정부의 작용효과를 보여주는 도면.
- 도 13은 RGB별 게인 조정부의 작용효과를 보여주는 도면.
- 도 14는 RGB별 감마전압 조정부의 작용효과를 보여주는 도면.
- 도 15는 전원전류 검출부의 세부 구성을 보여주는 도면.
- 도 16은 온도 검출부의 세부 구성을 보여주는 도면.
- 도 17은 광 누설전류 검출부의 세부 구성을 보여주는 도면.
- 도 18은 전원공급배선의 배선 저항 차이에 의한 정적 IR 드롭이 발생하는 원인을 보여주는 도면.
- 도 19는 정적 IR 드롭에 의해 발생하는 각 색상별 및 계조별 IR 드롭량과, 화이트 밸런스 적용시 고려해야 할 W,R,G,B에서 휘도가 정적 IR 드롭에 의해 감소되는 것을 보여주는 도면.
- 도 20은 화이트 상태의 정적 IR 드롭 에서 RGB별 정적 IR 드롭 비율을 산출하기 위한 IR 드롭 전달 팩터를 구하는 것을 보여주는 도면.
- 도 21은 IR 드롭 전달 팩터에 의한 비율로 화이트 휘도에서 발생된 전체 정적 IR 드롭을 각 RGB 별 및 각 계조별로 구하는 방법을 보여주는 도면.
- 도 22는 데이터 변화량에 의한 동적 IR 드롭을 보정하기 위한 도 10의 IR 드롭 보상부의 구성을 상세히 보여주는 도면.
- 도 23 내지 도 25는 본 발명의 실시예에 따른 전달 함수들의 팩터값 조정을 통한 구체적 보정방법을 개략적으로 보여주는 도면들.
- 도 26은 목표 보정 단계를 상세히 보여주는 도면.
- 도 27은 영점 보정 단계를 상세히 보여주는 도면.
- 도 28은 자동 보정 단계를 상세히 보여주는 도면.
- 도 29는 수명 보정 단계를 상세히 보여주는 도면.
- 도 30 및 도 31은 환경 보정 단계를 상세히 보여주는 도면들.
- 도 32는 대면적 화면에서 IR 드롭을 효과적으로 극복할 수 있는 일 예를 보여주는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하, 도 1 내지 도 32를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0024] 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0025] 이하의 본 발명의 명세서 기술에서는 RGB 유기발광다이오드를 갖는 영상표시장치를 예로 하여 설명하겠지만, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않는다. 본 발명은 화이트 유기발광다이오드와 칼라 필터를 갖는 영상표시장치, 플라즈마 디스플레이 패널 등 다른 자발광 영상표시장치에 적용될 수 있다. 또한, 본 발명은 전압, 전류 전원에 의해 휘도를 조절하는 다른 영상표시장치(예컨대, 액정표시장치등)에도 적용될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 명세서 기술에서는 (1) 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수를 도출 및 정의한 후, (2) 전달 함수식에 기반한 제반 보정 동작 처리를 위해 요구되는 보정 시스템을 설명한 다음, (3) 전달 함수식에 기반한 구체적 보정방법 및 응용을 설명한다.
- [0027] 본 발명의 상세한 설명에서 사용될 용어는 다음과 같이 정의된다.
- [0028] 초기 코드(initial code)는 데이터 구동 IC(Integrated Circuit)의 초기 구동조건을 설정하기 위한 각종 레지스터들의 모임을 지시한다. 이 초기 코드에는, 구동전압을 설정하기 위한 레지스터, 해상도를 설정하기 위한 레지스터, 구동타이밍을 설정하기 위한 레지스터, 구동 신호를 설정하기 위한 레지스터, 및 감마 저항을 설정하기 위한 감마 레지스터 등이 포함되어 있다. 초기 코드에 포함된 레지스터들을 초기 레지스터라 정의한다.

[0029] 목표 코드(target code)는 전달 함수식을 통해 목표 보정(target calibration)을 수행한 결과에 따라 생성되는 코드이다. 이 목표 코드에는, 초기 레지스터 중 감마 레지스터의 초기 설정값을 업데이트하기 위한 목표 레지스터(target register)가 포함되어 있다.

[0030] 디폴트 코드(default code)는 전달 함수식을 통해 영점 보정(zero calibration)을 수행한 결과에 따라 생성되는 코드이다. 이 디폴트 코드에는, 목표 레지스터를 기초로 업데이트 된 디폴트 레지스터(default register)가 포함되어 있다. 디폴트 코드는 양산을 위한 자동 보정(auto calibration)시 각각의 양산 샘플에 사용되는 기준 코드로 사용된다.

[0031] 자동 레지스터(auto register)는 전달 함수식을 통해 자동 보정(auto calibration)을 수행한 결과에 따라 생성되는 레지스터로 디폴트 레지스터를 업데이트 하여 이루어진 것이다.

[0032] 수명 레지스터(aging register)는 전달 함수식을 통해 수명 보정(aging calibration)을 수행한 결과에 따라 생성되는 레지스터로 자동 레지스터를 업데이트 하여 이루어진 것이다.

[0033] **1. 전압-휘도의 전달 함수**

[0034] 도 1은 데이터 구동 IC(Integrated Circuit)를 통해 입력되는 계조전압과 유기발광다이오드에서 구현되는 출력 휘도의 상관 관계와 이를 등가적으로 표현한 전압 및 휘도 전달 함수를 보여준다.

[0035] 도 1에 도시되어 있듯이, 전달 함수는 유기발광다이오드의 구동에 있어 입력 조건인 계조전압과 출력 조건인 휘도(유기발광다이오드의 발광 휘도) 사이의 상호 연관식으로, 휘도의 변화에 대한 전압 조건을 계산하기 위한 전압 전달 함수와, 전압 변동에 따른 휘도의 값을 도출하기 위한 휘도 전달 함수, 그리고 두 함수식들 간의 상관 계수인 전달 팩터들을 포함하여 원하는 목표값을 쉽게 얻을 수 있는 수식으로 정의된다.

[0036] 도 2a는 P-type LTPS(Low Temperature Poly Silicon) 백 플레인을 사용하는 패널에 대한 데이터 구동 IC의 계조전압 특성 곡선을 보여준다. 도 2a의 횡축은 계조 레벨을, 종축은 입력 전압을 지시한다. 전압 전달 함수는 데이터 구동 IC내에 포함된 감마 저항 스트링의 전압 분배에 의해 발생하는 계조전압들을 지수 함수식으로 표현한 것으로, 아래의 수학적 식 1과 같다.

**수학적 식 1**

$$y = V - (a * (x/dx)^r + b)$$

[0037]

[0038] 수학적 식 1에서, y는 데이터 구동 IC의 계조전압을, V는 데이터 구동 IC의 바이어스 전압으로서 고전위 감마전원 전압(VDDH)과 저전위 감마전원전압(VDDL) 간의 차를, a는 전압 전달 함수의 진폭(gain)을, b는 전압 전달 함수의 오프셋을, r은 전압 전달 함수의 기울기(즉, 감마전압 특성 곡선의 기울기)를, x는 계조 레벨을, dx는 계조 레벨의 총수를 각각 지시한다.

[0039] 따라서, 전압 전달 함수의 기울기(r)는 아래의 수학적 식 2로 표현된다.

**수학적 식 2**

$$r = \text{LOG}_{dx} [(-y+V-b)/a]$$

[0040]

[0041] 도 2a와 같이 전압 대 계조는 소정의 기울기(r)로 서로 반비례 관계를 갖는다. 이는 P-type LTPS 백 플레인에 형성되는 구동 소자(구동 TFT)의 구동 바이어스 특성이 음의 기울기의 지수 함수특성을 갖기 때문이다. 한편, N-type LTPS 백 플레인을 사용하는 패널에 대한 특성 곡선은 전압 대 계조가 서로 비례 관계를 가질 수 있다.

[0042] 도 2b는 유기발광다이오드 휘도 특성 곡선을 보여준다. 도 2b의 횡축은 계조 레벨을, 종축은 출력 휘도를 지시한다. 휘도 전달 함수는 계조전압들에 의한 출력 휘도를 지수 함수식으로 표현한 것으로, 아래의 수학적 식 3과

같이 구해질 수 있다.

**수학식 3**

$$Y = A \cdot (x/dx)^{1/r} + B$$

[0043]

[0044] 수학식 2에서, Y는 유기발광다이오드의 휘도를, A는 휘도 전달 함수의 진폭(gain)을, B는 휘도 전달 함수의 오프셋을, 1/r은 휘도 전달 함수의 기울기(휘도 특성 곡선의 기울기)를, x는 계조 레벨을, dx는 계조 레벨의 총수를 각각 지시한다.

[0045] 따라서, 휘도 전달 함수의 기울기(1/r)는 아래의 수학식 4로 표현된다.

**수학식 4**

$$1/r = \text{LOG}_{x/dx}[(Y-B)/A]$$

[0046]

[0047] 도 2b와 같이 계조 대 출력 휘도는 소정의 기울기(1/r)로 서로 비례 관계를 갖는다. 이는 유기발광다이오드의 휘도가 양의 기울기의 지수 함수특성을 갖기 때문이다.

[0048] 도 3은 수학식 1과 같이 정의되는 전압 전달 함수와 수학식 3과 같이 정의되는 휘도 전달 함수가 적용되는 유기발광다이오드 표시장치의 서브픽셀 회로를 간략히 보여준다.

[0049] 도 3을 참조하면, 서브픽셀 회로는 고전위 셀구동전압(PVDD)과 저전위 셀구동전압(PVEE) 사이에 흐르는 구동전류에 발광하는 유기발광다이오드(OLED)와, 게이트 노드(N)에 인가되는 계조 전압에 따라 유기발광다이오드(OLED)에 인가되는 구동전류량을 제어하는 구동 TFT(DT)와, 게이트라인(미도시)을 통해 인가되는 스캔펄스(SCAN)에 응답하여 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N)와 계조 전압으로 충전된 데이터라인(미도시) 사이의 전류 패스를 스위칭하는 스위치 TFT(ST), 및 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N)에 인가되는 계조 전압을 소정 기간 동안 유지시키는 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

[0050] 전압 전달 함수는 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N)에 인가되며 영상신호에 대응되는 계조 전압에 대한 것이다. b는 전압 전달 함수의 오프셋으로서, 구동 TFT(DT)의 임계점(문턱전압값)에 해당된다. 휘도 전달 함수는 유기발광다이오드(OLED)의 발광량에 해당되는 출력 휘도에 대한 것이다. B는 휘도 전달 함수의 오프셋으로서, 유기발광다이오드(OLED)의 임계점(문턱전압값)에 해당된다.

[0051] 도 4는 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수 간의 상호 관계를 보여준다. 도 4에서, G0~G255는 계조레벨을, y0~y255는 계조레벨에 대응되는 감마전압을, Y0~Y255는 계조레벨에 대응되는 출력 휘도를 각각 지시한다.

[0052] 제반 보정들을 수행하기 위해서는 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수 간의 상호 관계가 도 4와 같이 원하는 값으로 정확히 맵핑되어야 한다. 예컨대, y10에 해당되는 감마전압에 대응하여 Y10의 출력 휘도가 발휘되어야 하고, y124에 해당되는 감마전압에 대응하여 Y124의 출력 휘도가 발휘되어야 하며, 또한 y212에 해당되는 감마전압에 대응하여 Y212의 출력 휘도가 발휘되어야 한다. 기존에는 이러한 맵핑을 위해 룩업 테이블 방식을 이용하였다. 하지만, 본 발명에서는 이러한 맵핑을 위해 수학식 1 및 3에서 도출된 전압 및 휘도 전달 함수식을 이용한다. 이를 위해, 본 발명에서는 두 개의 전달 함수식 사이의 상관 계수인 전달 팩터들을 도출한다.

[0053] 전달 함수의 전달 팩터들은 도 5에 도시된 효율 비례 팩터(c1)와 임계점 비례 팩터(c2), 수학식 2 및 4에 포함된 기울기 팩터(r, 1/r)를 포함한다.

[0054] 효율 비례 팩터(c1)는 입력 전압과 출력 휘도 간 에너지 변환을 전달하는 값으로 실제 발광 효율에 해당되며, 재료 특성 차이, 화소 구조 차이, 제조 공정 차이, 시간 노화 정도, 주변 환경 변화 등에 의해 발생하는 입출력 간 모든 변수들을 포함한다. 효율 비례 팩터(c1)는 전압 전달 함수식과 휘도 전달 함수식 사이의 연관성을 정립하기 위한 것으로, 임의의 전압과 그에 대응되는 휘도를 알면 수식적으로 구해질 수 있다. 효율 비례 팩터(c1)는 실제 조건 하에서 목표 휘도를 얻기 위하여 인가되어야 할 입력 전압값을 계산하는 데 사용된다. 이러

한 효율 비례 팩터(c1)를 이용하면 각종 변수들에 상관없이 목표 휘도 발휘를 위한 입력 전압이 간단히 함수식으로 구해질 수 있기 때문에, 실제 제품에서 재료 물성상, 구조상, 제조상, 시간 노화상, 주변 환경 변동상 발생했던 발광 휘도의 원하지 않는 변화를 목표 휘도로 쉽게 보정할 수 있어 제품의 발광 특성을 균일하게 유지할 수 있다.

[0055] 임계점 비례 팩터(c2)는 입력 전압이 인가될 때 유기발광다이오드가 실제 동작하는 문턱전압 조건으로, 재료 특성 차이, 화소 구조 차이, 제조 공정 차이, 시간 노화 정도, 주변 환경 변화, 구동 TFT의 이동도(mobility)나 기생 커패시턴스 차이 등에 의해 발생하는 입출력 간 모든 변수들을 포함한 임의의 동작 시작점에 대한 변수로 정의된다. 임계점 비례 팩터(c2)는 전압 전달 함수식과 휘도 전달 함수식의 시작점을 확정하는 것으로, 임의의 임계 전압을 인가하여 임의의 발광 임계점에서 발광 휘도량을 측정하고, 임의의 임계 전압과 측정된 임계 발광 휘도량의 상관 관계에 의해 수식적으로 구해질 수 있다. 임계점 비례 팩터(c2)는 효율 비례 팩터(c1)와 더불어 실제 조건 하에서 목표 휘도를 얻기 위하여 인가되어야 할 입력 전압값을 계산하는 데 사용된다.

[0056] 기울기 팩터(r, 1/r)는 전압 전달 함수식 및 휘도 전달 함수식 각각에 포함되는 기울기 값으로, 각 계조에서의 전압 변화량과 휘도 변화량으로 정의된다. 전압 전달 함수의 기울기 팩터(r)는 데이터 구동 IC의 감마 레지스터의 설정값 변경에 의한 계조 전압(입력 전압) 변화량이 지수 함수식으로 구해지는 기울기 값이다. 휘도 전달 함수의 기울기 팩터(1/r)는 계조 전압들이 서브 픽셀에 인가되었을 때 각 계조 전압에 대한 출력 휘도값의 변화량이 지수 함수식으로 구해지는 기울기 값이다.

[0057] 전압 전달 함수의 기울기 팩터(r)와 휘도 전달 함수의 기울기 팩터(1/r)에는 각각 효율 비례 팩터(c1)의 값과 임계점 비례 팩터(c2)의 값이 반영되어 있다. 다시 말해, 수학식 1 및 2에서와 같이 각 계조 전압 값의 변동분에 대한 지수 값이 전압 전달 함수의 실제 기울기 팩터(r)이고, 수학식 3 및 4에서와 같이 각 계조에서 얻어지는 발광 휘도의 변동분에 대한 지수값이 휘도 전달 함수의 실제 기울기 팩터(1/r)이다.

[0058] 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수가 역 비례 관계를 가지는 P-type LTPS 백 플레인에서, 전압 전달 함수의 기울기 팩터(r)와 휘도 전달 함수의 기울기 팩터(1/r)는 서로 역 비례 관계를 갖는다. 기울기 팩터(r, 1/r)는 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수 간 상호 변환의 용이성을 제공한다. 휘도 전달 함수의 기울기 팩터(1/r)를 구하려면, 먼저 전압 전달 함수식의 기울기(r)를 구하고, 이 기울기(r)를 역으로 취하면 된다. 그리고, 구해진 기울기 팩터(1/r)를 휘도 전달 함수식에 적용하면 기울기에 의한 상호 연관식이 형성된다. 반대로, 전압 전달 함수의 기울기 팩터(r)를 구하려면 각 계조전압에 의한 휘도 전달 함수식의 기울기(1/r)를 구하고, 이 기울기(1/r)를 역으로 취하면 된다. 그리고, 구해진 기울기 팩터(r)를 전압 전달 함수식에 적용하면 상호 연관식이 형성된다.

[0059] 다만, 이론적 수식과 달리 실제 적용 시에는, 전압 전달 함수의 기울기 팩터(r)와 휘도 전달 함수의 기울기 팩터(1/r)가 서로 역 비례 관계를 갖도록 두 기울기 팩터들(r, 1/r)의 관계를 정확히 일치시키는 과정, 즉 r=1/r이 되도록 하는 과정이 필요하다. 이러한 조정 과정은 최초의 목표 보정 단계에서 이루어지며, 두 기울기 팩터들(r, 1/r)의 관계에 대한 조정이 이뤄지고 나면, 이 조정된 관계는 그 이후의 보정 단계들(영점 보정, 자동 보정, 수명 보정 등)에도 그대로 유지된다. 초기의 전압 전달 함수 기울기(r)는 데이터 구동 IC와 초기 레지스터에 의해 결정되고 목표 휘도는 제품의 스펙에 의해 결정되므로, 목표 보정을 통하여 일치 조정된 두 기울기 팩터들(r, 1/r)의 관계는 목표 레지스터에 반영된다. 그리고, 목표 보정 결과인 목표 레지스터는 영점 보정시 측정 휘도의 구동 조건이 되고 영점 보정 결과인 디폴트 레지스터는 자동 보정시 측정 휘도의 구동 조건이 된다. 따라서 전압과 휘도의 역 함수 비례 관계는 목표 보정 이후에도 그대로 유지되므로, 목표 보정 이후의 후속 보정 단계에서는 휘도 전달 함수의 기울기 팩터(1/r)를 알면 그 역수를 취함으로써 전압 전달 함수식의 기울기(r)를 쉽게 구할 수 있고, 반대로 전압 전달 함수식의 기울기(r)를 알면 그 역수를 취함으로써 휘도 전달 함수의 기울기 팩터(1/r)를 쉽게 구할 수 있게 된다.

[0060] 전달 함수의 전달 팩터들(c1, c2, r, 1/r)은 매 보정 단계 즉, 목표 보정, 영점 보정, 자동 보정, 수명 보정 등이 수행될 때마다 해당 조건(전압조건, 휘도조건)에서 개별적으로 구해진다. 전압 및 휘도 전달 함수는 산출된 전달 팩터들(c1, c2, r, 1/r)을 기반으로 전압에서 휘도로, 또는 휘도에서 전압으로 서로 양 방향 연산이 가능하다. 각 보정 단계에서 구해지는 전달 팩터들(c1, c2, r, 1/r)의 변동분은 원하는 휘도 구현을 위한 전압 차이로 보상된다.

[0061] 전압 전달 함수식과 휘도 전달 함수식 간 상호 전환(양방향 연산)이 가능한이유는 다음의 3가지이다.

[0062] 첫째, 효율 비례 팩터(c1)와 임계점 비례 팩터(c2)는 전압 및 휘도 관계 사이에 발생한 변화 요인들(다양한 환

경 변수들)을 모두 포함한다.

[0063] 둘째, 기울기 팩터( $r, 1/r$ )는 항상 두 함수식간 관계 형성을 위한 것으로 역수 관계로 유지된다.

[0064] 셋째, 전달 팩터들( $c1, c2, r, 1/r$ )을 통해 전압 전달 함수식에 의한 전압 표현과 휘도 전달 함수식에 의한 휘도 표현은 서로 동일하게 연관되고, 다양한 환경 변수들에 의해 두 표현값들이 서로 달라지더라도 전달 팩터들 ( $c1, c2, r, 1/r$ )의 조정에 의해 이 서로 일치되도록 보정될 수 있다.

[0065] 이상의 3 가지는 전압과 휘도 관계를 수식화 할 수 있는 본 발명의 기본 원리이다.

[0066] 도 5는 전압-휘도 전달 함수의 효율 비례 팩터( $c1$ )와 임계점 비례 팩터( $c2$ )의 도출 원리를 보여준다. 도 6은 임계점이 불균일할 때 임계점 비례 팩터의 도출을 위한 정확한 임계점 설정방법을 보여준다. 그리고, 도 7은 효율 비례 팩터( $c1$ )와 임계점 비례 팩터( $c2$ )를 이용하여 보정전압을 구하는 원리를 간략히 보여준다.

[0067] 도 5를 참조하면, 전압 전달 함수의 진폭( $a$ )과 전압 전달 함수의 오프셋( $b$ )은, 데이터 구동 IC에 인가되는 고전위 감마전원전압(VDDH)과 저전위 감마전원전압(VDDL) 사이에서 소정의 연관점(P)을 기준으로 나뉘어진다. 여기서, 연관점(P)은 전압 전달 함수와 휘도 전달 함수의 상관 관계를 유기적으로 연결하기 위한 기준점으로 작용한다. 이때, 전압 전달 함수의 진폭( $a$ )은 연관점(P)과 저전위 감마전원전압(VDDL) 사이의 소정 범위로 정해지고, 전압 전달 함수의 오프셋( $b$ )은 고전위 감마전원전압(VDDH)과 연관점(P) 사이의 범위로 정해질 수 있다.

[0068] 휘도 전달 함수의 진폭(A) 및 오프셋(B)은 표시패널의 서브 픽셀들에 인가되는 고전위 셀구동전압(PVDD)과 저전위 셀구동전압(PVEE) 사이에서 설정되되, 전압 전달 함수의 진폭( $a$ )에 대응되는 범위로 설정될 수 있다. 고전위 셀구동전압(PVDD)은 고전위 감마전원전압(VDDH)과 실질적으로 동일하거나 또는, 고전위 감마전원전압(VDDH)에 비해 높은 레벨을 가질 수 있으며, 저전위 셀구동전압(PVEE)은 저전위 감마전원전압(VDDL)에 비해 더 낮은 레벨을 가질 수 있다.

[0069] 도 5의 효율 비례 팩터( $c1$ )는 아래의 수학식 5로 계산될 수 있다.

**수학식 5**

$$(a * V) * c1 = (A+B) * V1$$

$$c1 = (A + B) * V1 / (a * V)$$

[0070] 수학식 5에서, V는 데이터 구동 IC의 바이어스 전압으로서 고전위 감마전원전압(VDDH)과 저전위 감마전원전압(VDDL) 간의 차를, V1은 유기발광다이오드를 구동시키기 위해 서브 픽셀들에 인가되는 전압으로서 고전위 셀구동전압(PVDD)과 저전위 셀구동전압(PVEE) 간의 차를 각각 지시한다.

[0071] 수학식 5를 참조하면, 효율 비례 팩터( $c1$ )는 입력 효율( $a*V$ )과 출력 효율( $(A+B)*V1$ ) 간의 상관 팩터임을 알 수 있다. 효율 비례 팩터( $c1$ )는 진술했듯이 입출력 사이의 모든 변수들을 포함하기 때문에, 제조 공정, 시간 노화, 주변 환경 변화등에 의해 변동된다. 효율 비례 팩터( $c1$ )의 변동은 출력 휘도의 변동을 초래한다. 입력이 a이고 출력이 A+B일 때, 입력값은 입력 조건에서 알 수 있고, 출력 값은 측정을 통해 알 수 있다. 그러면, 입출력 값들의 연관값인 효율 비례 팩터( $c1$ )는 수학식 5를 통해 계산적으로 구해질 수 있다. 본 발명은 변경된 효율 비례 팩터와 함께 원하는 목표 휘도를 전압 및 휘도 전달 함수식에 적용함으로써 효율 비례 팩터( $c1$ )의 변경된 값을 전압으로 환산 보상할 수 있다. 다시 말해, 도 7과 같이 단위 절차 진행에 따른 다양한 변수들로 인해 효율 비례 팩터( $c1$ )가 변경되어 출력 휘도가 원하는 값에서 다른값으로 바뀌더라도, 본 발명은 변경 전후의 효율 비례 팩터( $c1$ )의 변동분만큼 입력전압을 보정하여 출력 휘도를 원하는 값으로 유지할 수 있다.

[0072] 도 5의 임계점 비례 팩터( $c2$ )는 아래의 수학식 6으로 계산될 수 있다.

수학식 6

$$c2 = B/c1+b$$

[0074]

[0075]

매 제품마다 임계점의 변동분을 알고자 할 경우 전압 전달 함수의 오프셋(b) 값은 입력 조건에 의해서 알 수 있고, 휘도 전달 함수의 오프셋(B) 값은 그 조건에서 휘도 임계점에 대한 측정을 통해 알 수 있으며, 효율 비례 팩터(c1)는 수학식 5를 통해 알 수 있다. 따라서, 구동 TFT와 유기발광다이오드의 임계점 변동에 관한 임계점 비례 팩터(c2)는 수학식 6을 통해 쉽게 산출될 수 있다. 이러한 임계점 비례 팩터(c2)도 전술했듯이 입출력 사이의 모든 변수들을 포함하기 때문에, 재료 특성 차이, 화소 구조 차이, 제조 공정 차이, 시간 노화 정도, 주변 환경 변화, 구동 TFT의 이동도(mobility)나 기생 캐패시턴스 차이 등에 의해 변동된다. 임계점 비례 팩터(c2)도 효율 비례 팩터(c1)와 마찬가지로 전압 및 휘도 전달 함수에 적용됨으로써 그 변동값만큼 전압으로 환산 보상될 수 있다. 즉, 도 7과 같이 단위 절차 진행에 따른 다양한 변수들로 인해 임계점 비례 팩터(c2)가 변경되어 출력 휘도가 원하는 값에서 다른값으로 바뀌더라도, 본 발명은 임계점 비례 팩터(c2)의 변동분만큼 입력 전압을 보정함으로써 출력 휘도를 원하는 값으로 유지할 수 있다.

[0076]

마찬가지로, 본 발명은 도 7과 같이 단위 절차 진행에 따른 다양한 변수들로 인해 기울기 팩터(r 또는 1/r)가 변경되어 출력 휘도가 원하는 값에서 다른값으로 바뀌더라도, 본 발명은 기울기 팩터(r 또는 1/r)의 변동분만큼 입력 전압을 보정함으로써 출력 휘도를 원하는 값으로 유지할 수 있다. 본 발명은 목표 보정시 기울기 팩터들(r,1/r)이 서로 역수 관계로 일치되도록 조정하기 때문에, 그 이후에 이 역수 관계가 지속적으로 유지됨을 이용하여 변경된 휘도 기울기 팩터(1/r)(휘도 측정값으로부터 구해질 수 있음)로부터 변경된 전압 기울기 팩터(r)를 구하고 이를 기반으로 입력 전압을 보정할 수 있는 것이다.

[0077]

한편, 실제 제품에 적용시에는 LTPS 백플레인 구동소자의 임계점 불균일과 계측 장비의 오차 등으로 인하여, 저 전압 전달 함수에 대비되는 저 휘도 전달 함수인 임계 휘도 특성은 불안정하고 변동이 심하다. 따라서, 도 6과 같이 휘도 전달 함수는 2개의 구간들 즉, 고 휘도 구간(G80~G255)와 저 휘도 구간(G0~G79)으로 나뉘어 사용되는 것이 바람직하다. 특히, 저 휘도 구간(G0~G79)에서의 임계 휘도는 기울기 팩터에 직접적으로 큰 영향을 주므로 제품별로 적은 편차로 유지되어야 하는데, 실측값은 이와 반대로 큰 편차를 보인다. 따라서, 본 발명은 고 휘도 전달함수(YA)의 특성에 기반하여 저 휘도 전달 함수(YB)를 별도로 생성하고, 저 휘도 구간(G0~G79)에서의 보정시 이 저 휘도 전달 함수(YB)를 사용한다. 즉, 본 발명은 저 휘도 구간(G0~G79)에서의 보정시, 제품에서 발생하는 편차를 직접 보정에 반영 하지 않고 전체 휘도 전달 함수(Y)에 의한 저 휘도 구간(G0~G79)을 설정하여 보정 단계에 사용함으로써 보정의 정확도를 높일 수 있다. 저 휘도 전달 함수(YB)를 생성하는 방법으로는 다음의 두 가지가 있다.

[0078]

첫번째 방법은, 고 휘도 실측 곡선에서 기울기(1/rA)와 임계점(B1)을 확보하고, 고 휘도 실측 곡선으로부터 얻어진 기울기(1/rA)를 저 휘도 곡선의 기울기로, 고 휘도 실측 곡선으로부터 얻어진 임계점(B1)을 저 휘도 곡선의 최대 휘도로, 목표 휘도의 임계점(B)을 저 휘도 곡선의 임계점으로 각각 사용하여 저 휘도 전달 함수(YB)를 생성하는 것이다. 이 첫번째 방법은 저 휘도 임계점의 변동이 클 때 유용하게 사용될 수 있다.

[0079]

두번째 방법은, 고 휘도 실측 곡선에서 기울기(1/rA)와 임계점(B1)을 확보하고, 고 휘도 실측 곡선으로부터 얻어진 기울기(1/rA)를 저 휘도 곡선의 기울기로, 고 휘도 실측 곡선으로부터 얻어진 임계점(B1)을 저 휘도 곡선의 최대 휘도로, 고 휘도 실측 곡선으로부터 예상되는 추정 임계 휘도(B)를 저 휘도 곡선의 임계점으로 각각 사용하여 저 휘도 전달 함수를 생성하는 것이다. 이 두번째 방법은 저 휘도 임계점의 변동은 적으나 측정기 오차가 저 휘도에서 크게 발생할 때 유용하게 사용될 수 있다. 고 휘도 실측곡선이 최대휘도(A+B), 기울기(1/rA), 임계점(B1)을 제공하기 때문에, 이 고 휘도 실측 곡선으로부터 얻어지는 값을 전체 휘도 전달함수(Y)에 적용한 후, 계조 “0” 에서의 최소 휘도를 구하면 추정 임계 휘도(B)를 알 수 있다.

[0080]

임계 휘도는 기울기 팩터를 구하는 기준점이 된다. 따라서, 임계 휘도는 상황에 따라 상기 두 가지 방법 중 어느 하나에 의해 선택적으로 구해질 수 있으나, 제조 공정의 특성이 안정된 경우라면 두번째 방법을 사용하는 것이 좀더 정확하고 근사한 값을 얻을 수 있다.

[0081]

도 6은 상기의 두가지 방법 중 첫번째 방법으로 목표 임계 휘도를 사용하여 저 휘도 곡선을 완성하는 것을 보여 준다. 도 6에서, 고 휘도 구간(G80~G255)의 점선 부분은, 동일 기울기(1/rA)와 고 휘도 임계점(B1)이 확보 되

라도 목표 임계 휘도(B)를 사용에 의해 추정 고 휘도와 실측 고 휘도간에 약간의 오차가 발생함을 보여 주기 위한 것이다.

수학식 7

$$Y=A*[x(0 \sim 255)/dx(255-0)]^{1/rA} +B$$

$$=YA+YB$$

[0082]

[0083] 수학식 7은 일반적인 휘도 전달 함수를 표현한 식이다. 여기서, 임계점 “B” 는 실제 측정 값이 아닌 목표 휘도에서 주어지는 목표 임계 휘도이거나 또는, 추정 저 휘도 곡선의 추정 임계 휘도 라는 점이 특징이 있다. 이 임계 휘도는 모든 측정 휘도의 시작점을 일치 시키는 역할을 한다. 일반적인 휘도 전달 함수를 나타내는 “Y” 는, 고 휘도 구간(G80~G255)에 대응되는 고 휘도 전달 함수(YA)와 저 휘도 구간(G0~G79)에 대응되는 저 휘도 전달 함수(YB)로 나뉘어 사용된다. 수학식 7에서, “B” 는 상기 첫번째 방법에 의하는 경우, 목표 설정시 화이트 밸런스 보정을 통해 목표 휘도가 RGB 색 좌표에 의해 화이트를 나타내는 RGB 휘도로 변환 산출된 후 그 최소 휘도를 갖는 값으로 결정된다. “A” 는 최대 측정 휘도에서 임계 휘도 “B” 를 뺀 휘도 계인이며, “1/rA” 는 측정 휘도를 기반으로 한 고 휘도 전달 함수(YA)의 실제 기울기 값이다. “x(0~255)” 는 0계조에서 255계조 중 어느 한 계조를 지시하고, “dx(255-0)” 은 256개의 계조 레벨수를 지시한다. 고 휘도 전달 함수(YA)와 저 휘도 전달 함수(YB)의 경계인 (G80,Y80)은 측정 데이터의 신뢰성에 의하여 개발단계에서 조건 설정시 결정되는 기준점으로 변경이 가능 하다.

[0084] 고 휘도 전달 함수(YA)와 저 휘도 전달 함수(YB)는 수학식 8로 나타내어진다.

수학식 8

$$YA=A1*[(x(80 \sim 255)/dx(255-80)]^{1/rA} + B1,$$

$$YB=(B1-B)*[(x(0 \sim 79)/dx(79-0)]^{1/rA} + B,$$

$$A1=(A+B)-B1$$

[0085]

[0086] 수학식 8에서, x(80~255)” 는 80계조에서 255계조 중 어느 한 계조를 지시하고, “dx(255-80)” 은 136개의 계조 레벨수를 지시한다. 또한, x(0~79)” 는 0계조에서 79계조 중 어느 한 계조를 지시하고, “dx(79-0)” 은 80개의 계조 레벨수를 지시한다.

[0087] 수학식 8과 같이, 고 휘도 전달 함수(YA)는 고 휘도 구간(G80~G255)에서 사용되는 것으로, 임의의 측정 임계 휘도 “B1” 과, 측정 휘도 기울기 “1/rA” , 및 측정 최대 휘도 계인인 “A1” 에 의해 결정된다. 임의의 측정 임계 휘도(B1)는 측정 휘도 중 안정적인 저 휘도 값을 얻을 수 있는 휘도 레벨로 선택되고, 측정 휘도 기울기 (1/rA)은 “B1” 이상의 휘도 구간에서 얻어진 측정 휘도의 기울기 값이고, 측정 최대 휘도 계인(A1)은 최대 휘도에서 안정적인 측정 임계 휘도(B1)를 뺀 값으로 결정된다.

[0088] 저 휘도 전달 함수(YB)는 저 휘도 구간(G0~G79)에서 사용되는 것으로, 목표 임계 휘도 또는 추정 임계 휘도 중 어느 하나로 선택되는 “B” , 측정 휘도 기울기 “1/rA” , 및 휘도 계인 “(B1-B)” 에 의해 결정된다.

[0089] 고 휘도 전달 함수(YA)와 저 휘도 전달 함수(YB)는 측정 휘도에 대응되는 계조 레벨이 x(80~255) 혹은 x(0~79) 중 어디에 속하는지에 따라 선택적으로 사용된다. 이 두 식의 조합에 의해서 임계 휘도 특성이 불안정한 문제점은 효과적으로 해결될 수 있다. 본 발명의 이러한 특징은 기존의 룩업 테이블 방식으로는 구현 불가능하다.

[0090] 도 8은 단위 절차 진행에 따른 출력 휘도 변경시, 변경 전후 간 전달 팩터들(c1,c2,r) 의 차이를 도출하여 목표

회도(원하는 회도)를 유지하기 위한 보정전압을 구하는 일 예를 보여준다.

[0091] 도 8을 참조하면, 목표전압  $V(n)$ 은 제품 설계 및 개발 단계에서 확정된 초기 레지스터 값에 의해 임의로 결정되고, 목표 회도  $L(n)$ 은 제품 개발 스펙에 의해 정해진 화이트 회도, 화이트 색좌표, 감마 기울기, RGB 색좌표, 화이트 밸런스를 고려한 색좌표 변환식등에 의해 결정된다. 따라서, 목표전압  $V(n)$ 과 목표 회도  $L(n)$ 은 모두 보정 단계 이전에 미리 알 수 있는 값들이다. 목표 전압( $V(n)$ )과 목표 회도( $L(n)$ )가 정해지면 효율 비례 팩터( $c1$ )와 임계점 비례 팩터( $c2$ )가 수식에 따라 산출되고, 산출된 최대 회도에서 전달 팩터에 의한 관계, 산출된 임계 회도에서 전달 팩터에 의한 관계, 및 중간 회도에서 기울기에 의한 전달 함수 관계가 목표 보정 단계에서 일치되면 그 보정 차이는 전압 차이로 보상되어 목표 레지스터에 저장된다.

[0092] 다만, 목표 보정 이후의 보정 단계들 수행을 위해서는 목표 전압( $V(n)$ )에 대응되는 기울기 팩터( $r$ )와 목표 회도 ( $L(n)$ )에 대응되는 기울기 팩터( $1/r$ )를 일치시키는 과정이 반드시 필요하다. 전압 기울기의 역수인 회도 기울기와 회도 기울기의 역수인 전압 기울기를 서로 일치시키는 과정을 통하여 두 기울기간 차이를 전압차이 즉 감마 전압 레지스터로 보상을 해야 하는데 이 과정이 목표 보정이다. 목표 보정 과정에서는 제품 개발시 확보된 초기 레지스터나 데이터 구동 IC에 내장된 임의의 초기 레지스터 값을  $r=1/r$  관계로 일치시킴으로써 목표 레지스터값을 얻는다. 이 목표 보정 과정을 통하여 수식상 얻어진 효율 비례 팩터( $c1$ )와, 임계점 비례 팩터( $c2$ )가, 전압 전달 함수식과 회도 전달 함수식 사이의 역 함수 관계( $r=1/r$ )를 형성시켜 준다. 이후의 제반 보정들은 두 전달 함수식 사이의 역 함수 관계가 확립된 상태에서 진행된다.

[0093] 전달 팩터들( $c1, c2, r$ )은 여러 변수들(예컨대, 제조 공정, 시간 노화, 주변 환경 변화등)에 의해 각각 초기 기준 값(목표 보정 단계에서 임의로 주어진 값)에서  $c1A$ ,  $c2A$  및  $rA$ 로 변하기 때문에 목표 전압( $V(n)$ )에 대응되는 측정 회도( $L(n+1)$ )는 목표 회도( $L(n)$ )와 차이를 보이게 된다. 따라서, 측정 회도( $L(n+1)$ )가 목표 회도( $L(n)$ )와 동일하게 되도록 하기 위해서는 목표 전압( $V(n)$ )을 보정해야 한다. 이 경우, 본 발명은 목표 전압( $V(n)$ )과 측정 회도( $L(n+1)$ )를 이용하여  $c1A$ ,  $c2A$  및  $1/rA$ 를 산출하고,  $c1A$ ,  $c2A$  및  $1/rA$ 와 함께 목표 회도( $L(n)$ )를 전달 함수에 적용하여 변경 전후에 있어 전달 팩터들의 차이를 전압값으로 환산한다. 여기서,  $rA$ 는 전압 전달 함수의 변경된 기울기 팩터로서, 측정 회도로부터 알 수 있는 회도 전달 함수의 변경된 기울기 팩터( $1/rA$ )를 역산함으로써 쉽게 얻어질 수 있다. 본 발명은 환산된 전압값만큼 감마 레지스터를 변경하여 보정전압( $V(n+2)$ )을 발생하고, 이 보정전압( $V(n+2)$ )을 서브픽셀에 인가하여 원하는 목표 회도( $L(n)$ )를 유지한다.

[0094] 한편, 목표 보정 이후의 제반 보정들에서는 보정전압을 구하기 위한 전달 팩터들의 산출에 앞서 IR 드롭 보정이 수행된다. 본 발명의 IR 드롭 보정은 정적 보정에 해당되는 배선 저항 IR 드롭 보정과, 동적 보정에 해당되는 데이터 변화량 IR 드롭 보정을 모두 포함한다.

[0095] **2. 전달 함수의 팩터값 조정 및 그 동작 처리를 위한 보정 시스템**

[0096] 도 9는 전달 함수의 팩터값 조정 및 그 동작 처리를 위한 보정 시스템을 보여준다.

[0097] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 보정 시스템은 콘트롤 센터(10), 구동 보드(20), 회도 측정기(30), 및 유기발광다이오드 표시장치(40)를 구비한다.

[0098] 콘트롤 센터(10)는 제반 보정들(목표 보정, 영점 보정, 자동 보정)의 단계별 수행을 위한 작업 명령 신호를 구동 보드(20)에 공급하기 위한 프로세서(Processor)로 주로 제조 공정 중에서는 PC(Personal Computer)로, 완제품 셋트(Set) 상태에서는 엠시유(Micro Computer Unit, MCU)로 구현될 수 있다. 콘트롤 센터(10)는 제조 공정 뿐만 아니라 완제품 출하 후에도 전압 및 회도 전달 함수를 통한 보정작업이 수행될 수 있도록 작업 명령 신호를 발생하고 보정 과정을 통제한다. 콘트롤 센터(10)는 회도 측정기(30)의 동작 타이밍을 제어하며, 회도 측정을 위한 지정된 테스트 패턴이 OLED 패널(44)에 공급될 수 있도록 데이터 구동 IC(42)를 제어하며, 회도 측정기(30)로부터 입력되는 회도 측정데이터를 구동 보드(20)를 통해 데이터 구동 IC(42)에 공급한다. 한편, 콘트롤 센터(10)는 회도 측정을 위한 지정된 테스트 패턴을 직접 OLED 패널(44)에 제공할 수도 있다.

[0099] 구동 보드(20)는 제1 인터페이스(201), 목표코드 메모리(202), 디폴트코드 메모리(203), 신호 처리 센터(204), PVDD/PVEE전원 발생기(205), IC 전원 발생기(206), MTP 전원 발생기(207), 초기코드 실행신호 발생기(208), 전달함수 컨트롤 데이터 전달부(209), 목표값/초기코드 데이터 전달부(210), 목표/디폴트코드 데이터 전달부(211), 회도 측정데이터 전달부(212), 및 제2 인터페이스(213) 등을 포함한다. 구동 보드(20)는 제조상에서는 통상 콘트롤 센터(10)와 별도로 제작되나, 완제품 셋트 상태에서는 콘트롤 센터(10)와 일체로 시스템보드에 내

장될 수 있다.

- [0100] 신호 처리 센터(204)는 콘트롤 센터(10)의 제어하에 PVDD/PVEE전원 발생기(205), IC 전원 발생기(206), MTP 전원 발생기(207), 초기코드 실행신호 발생기(208), 전달함수 콘트롤 데이터 전달부(209), 목표값/초기코드 데이터 전달부(210), 목표/디폴트코드 데이터 전달부(211), 휘도 측정데이터 전달부(212), 목표코드 메모리(202), 디폴트코드 메모리(203) 등의 동작을 위한 신호를 처리한다. 신호 처리 센터(204)는 콘트롤 센터(10)로부터 입력되는 휘도 측정데이터를 제2 인터페이스(212)를 통해 데이터 구동 IC(42)에 공급한다. 신호 처리 센터(204)는 제2 인터페이스(212)를 통해 입력되는 목표코드 및 디폴트코드를 목표코드 메모리(202) 및 디폴트코드 메모리(203)에 저장한다. 한편, 신호 처리 센터(204)는 도 9 및 도 10에 도시된 바와 달리, 전압 전달 함수 및 휘도 전달 함수를 처리하기 위한 전달 함수 처리부(406)를 직접 포함할 수도 있다. 이 경우, 신호 처리 센터(204)는 콘트롤 센터(10)로부터 입력되는 휘도 측정데이터를 자체적으로 처리한 후, 그 결과에 해당하는 목표코드 및 디폴트코드를 목표코드 메모리(202) 및 디폴트코드 메모리(203)에 저장할 수도 있다.
- [0101] PVDD/PVEE전원 발생기(205)는 콘트롤 센터(10)의 제어하에 OLED 패널(44)의 구동에 필요한 셀구동전압들(PVDD,PVEE)을 발생한다.
- [0102] IC 전원 발생기(206)는 콘트롤 센터(10)의 제어하에 데이터 구동 IC(42)에서 필요한 로직 전압과 감마 전압, OLED 패널 스위치 전압 등을 포함한 기본 전압을 발생한다.
- [0103] MTP 전원 발생기(207)는 콘트롤 센터(10)의 제어하에 데이터 구동 IC(42)에 내장되는 MTP(Multi Time Programmable) 메모리들에 MTP 레지스터 다운을 위한 지정된 타이밍에 맞추어 MTP 구동 전원을 공급한다.
- [0104] 초기코드 실행신호 발생기(208)는 콘트롤 센터(10)의 제어하에 데이터 구동 IC(42)의 최초 구동시 초기 레지스터값 설정을 위한 실행신호를 발생한다. 이 초기 레지스터 값은 개발 단계에서 제품의 특성에 의하여 구해지는 레지스터로 동일 시스템을 사용하기 위해 기본적으로 제공되는 이니셜 코드의 한 종류이다.
- [0105] 전달함수 콘트롤 데이터 전달부(209)는 콘트롤 센터(10)로부터 입력된 전달함수 처리를 위한 콘트롤 데이터를 데이터 구동 IC(42)에 전달한다.
- [0106] 목표값/초기코드 데이터 전달부(210)는 콘트롤 센터(10)로부터 입력된 목표값과 초기코드를 데이터 구동 IC(42)에 전달한다. 목표값은 고전위 감마전원전압(VDDH)과 저전위 감마전원전압(VDDL), 고전위 셀구동전압(PVDD)과 저전위 셀구동전압(PVEE), 목표 휘도값, 감마 기울기 값, 및 RGB의 각 색좌표 값 등을 포함한다.
- [0107] 목표/디폴트코드 데이터 전달부(211)는 데이터 구동 IC(42)로부터 입력되는 목표코드 및 디폴트코드를 신호 처리 센터(204)를 경유하여 목표코드 메모리(202) 및 디폴트코드 메모리(203)에 저장한다. 목표코드는 전달 함수 식을 통해 목표 보정(target calibration)을 수행한 결과에 따라 생성되는 코드이다. 디폴트코드는 전달 함수 식을 통해 영점 보정을 수행한 결과에 따라 생성되는 코드이다.
- [0108] 제1 인터페이스(201)는 콘트롤 센터(10)와 구동 보드(20) 간의 신호 전송을 담당하고, 제2 인터페이스(213)는 구동 보드(20)와 데이터 구동 IC(42) 간 신호 전송을 담당한다.
- [0109] 휘도 측정기(30)는 RGBW 테스트 패턴에 대한 유기발광다이오드 표시장치(40)의 출력 휘도를 측정하여 콘트롤 센터(10)에 공급한다. 콘트롤 센터(10)는 입력받은 휘도 측정데이터를 구동 보드(20)를 통해 데이터 구동 IC(42)에 공급한다.
- [0110] 유기발광다이오드 표시장치(40)에 대해서는 도 10 내지 도 22를 통해 상세히 설명한다.
- [0111] 도 10은 유기발광다이오드 표시장치(40)의 내부 구성을 상세히 보여준다. 도 11a 내지 도 11c는 RGB별 계조전압 생성회로를 보여준다. 도 12는 RGB별 읍셋 조정부의 작용효과를 보여주고, 도 13은 RGB별 게인 조정부의 작용효과를 보여주며, 도 14는 RGB별 계조전압 조정부의 작용효과를 보여준다.
- [0112] 도 10을 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치(40)는 데이터 구동 IC(42)와 OLED 패널(44)을 구비한다.
- [0113] 데이터 구동 IC(42)는 휘도 측정데이터 입력부(401), 목표/디폴트코드 출력부(402), 목표값/초기코드 데이터 입력부(403), 전달함수 콘트롤 데이터 입력부(404), 초기코드 실행부(405), 전달 함수 처리부(406), 초기코드 데이터 메모리(407), 목표/디폴트 레지스터 메모리(408), 자동/수명 레지스터 MTP 메모리(409), 기준 전원전류값 MTP 메모리(410), RGB 패턴 발생부(411), IC 구동전원 발생부(412), PVDD 전원전류 검출부(413), 온도 검출부(414), 광 누설전류 검출부(415), 계조전압 발생회로, IR 드롭 보상부(421), 디코더 셀렉터(422R,422G,422B), 출력 버퍼(423) 등을 포함한다.

- [0114] 휘도 측정데이터 입력부(401)는 구동 보드(20)로부터 입력되는 휘도 측정데이터를 처리하여 전달 함수 처리부(406)에 공급한다.
- [0115] 목표/디폴트코드 데이터 출력부(402)는 전달 함수 처리부(406)로부터 목표코드 데이터와 디폴트코드 데이터를 입력받고, 이 목표코드 데이터 및 디폴트코드 데이터를 구동 보드(20)에 공급한다.
- [0116] 목표값/초기코드 데이터 입력부(403)는 구동 보드(20)로부터 입력되는 목표 휘도 데이터와 초기코드 데이터를 전달 함수 처리부(406)에 공급한다.
- [0117] 전달함수 콘트롤 데이터 입력부(404)는 구동 보드(20)로부터 입력되는 전달함수 콘트롤 데이터를 데이터 구동 IC(42)에 공급한다.
- [0118] 초기코드 실행부(405)는 구동 보드(20)로부터 입력되는 초기코드 데이터를 실행하여 데이터 구동 IC(42)의 초기 레지스터값을 설정한다. OLED 패널(44)을 초기 구동하기 위한 각종 전압, 해상도, 구동타이밍, 감마 저항 설정치 등은, 초기 레지스터값에 의해 셋팅된다.
- [0119] 전달 함수 처리부(406)는 전압 전달 함수 및 휘도 전달 함수를 처리하기 위한 전달함수 알고리즘을 로직 회로로 포함하여 콘트롤 센터(10)가 지시하는 단계에 따라 제반 보정들을 위한 연산 과정을 수행한다. 전달 함수 처리부(406)는 목표 보정, 영점 보정, 자동 보정, 수명 보정을 위해 전달함수 알고리즘을 실행하여 전달 팩터들(효율 비례 팩터, 임계점 비례 팩터, 기울기 팩터)을 산출하고, 그 산출 결과를 이용한 전달함수 연산을 통해 보정해야 할 전압차를 도출하며, 도출된 전압차에 대응하여 RGB 감마 레지스터의 설정값을 변경한다. 전달 함수 처리부(406)는 환경 보정시 전달함수 알고리즘을 실행하여 감마전원전압의 레벨을 조정하기 위한 다이내믹 레지스터의 설정값을 변경한다. 전달 함수 처리부(406)는 도 18 내지 도 21과 같은 정적 IR 드롭 보상 동작을 수행한다. 한편, 전달 함수 처리부(406)는 도 10에 도시된 바와 달리, 구동보드(20)의 신호처리센터(204)에 내장될 수도 있다.
- [0120] 초기코드 데이터 메모리(407)는 목표값/초기코드 데이터 입력부(404)를 통해 입력되는 초기코드 데이터를 저장한다.
- [0121] 목표/디폴트 레지스터 메모리(408)는 전달 함수 처리부(406)에서의 목표 보정 및 영점 보정의 수행 결과에 따라 변경될 RGB 감마 레지스터에 대응되는 목표 레지스터 및 디폴트 레지스터를 순차적으로 저장한다.
- [0122] 자동/수명 레지스터 MTP 메모리(409)는 전달 함수 처리부(406)에서의 자동 보정 수행 결과에 따라 변경될 RGB 감마 레지스터값을 자동 레지스터로 하여 저장하고, 수명 보정 수행 결과에 따라 변경될 RGB 감마 레지스터값을 수명 레지스터로 하여 저장한다.
- [0123] 기준 전원전류값 MTP 메모리(410)는 영점 보정시 RGBW 별로 8개의 계조 패턴들 각각에 대해 설정되는 휘도-전류 비율값을 저장한다. 휘도-전류 비율값은 PVDD 전원전류 검출부(413)에서 설정된다.
- [0124] RGB 패턴 발생부(411)는 콘트롤 센터(10)의 제어하에 제반 보정들(영점보정, 자동보정, 수명보정등)에서 사용될 테스트 패턴을 만들거나 혹은 콘트롤 센터(10)로부터 테스트 패턴들을 제공받은 후, 이 테스트 패턴을 OLED 패널(44)에 인가한다. 테스트 패턴은 각 계조간 전압-휘도 연결점에서 휘도 측정에 이용되는 데이터를 지시한다.
- [0125] IC 구동전원 발생부(412)는 구동보드(20)로부터 입력되는 IC 전원 발생기(206)의 전압을 레벨 쉬프팅하여 계조 전압 발생회로의 감마 저항을 구동시키기 위한 고전위 감마전원전압(VDDH)과 저전위 감마전원전압(VDDL)을 발생한다.
- [0126] PVDD 전원전류 검출부(413)는 수명 보정을 위한 것이다. 수명 보정은 수명감소에 따른 전류 변동 차이를 휘도 차이로 환산하기 위한 것으로, 영점 조정시 각 계조간 목표휘도에서 고전위 셀구동전압(PVDD)의 공급배선에 흐르는 전류값을 기초로 기준 전원전류값 MTP 메모리(410)에 휘도-전류 비율값을 저장한 후, 수명감소에 의해 휘도가 감소 되면 각 계조에서 저항 상승에 의한 전류감소분을 센싱한다. 본 발명은 수명 감소에 의한 전류 감소분만큼의 전압을 상승시켜 공급배선에 흐르는 전류를 영점 보정시의 기준 전류값에 일치시킨다. PVDD 전원전류 검출부(413)의 상세 구성에 대해서는 도 15를 통해 후술한다.
- [0127] 온도 검출부(414) 및 광 누설전류 검출부(415)는 환경 보정을 위한 것이다. 환경 보정중 온도 보정은 외부적인 영향에 의한 주변 온도 변화와 내부적인 영향에 의한 동작온도 변화에 대처하기 위한 것으로, 주변 온도 변화는 초기 기준점 설정시 거의 반영이 되어 큰 변화를 갖지 않으나 내부 동작의 변화는 동작 시간의 경과에 비례하여 지속적으로 상승하게 된다. 온도 검출부(414)는 데이터 구동 IC(42) 내부에 위치하여 OLED 패널(44)의 직접 방

열 부위에서 데이터 구동 IC(42)로 전달 되는 열을 감지 하므로 즉각적이고 민감한 증감보다는 지속적이고 전체적인 온도 변화를 검출하는 데 용이하다. 본원의 온도 보정은 온도 상승시 저전위 감마전원전압(VDDL)을 상승시켜(P-type LTPS 백 플레인의 경우) 전체 소비전력을 줄임으로서 내부적으로 발생하는 열을 완만하고 지속적인 보정으로 줄인다. 한편, 온도 보정으로 전체 전원의 크기가 줄면서 임계점이 낮아질 수 있으므로, 온도 보정시에는 임계점 보정을 병행함이 바람직하다.

[0128] 광 누설전류 보정은 빛이나 온도 상승에 의한 백 플레인의 구동 소자에서 임계점 상승에 의한 저 휘도 데이터의 손실을 막기 위한 보정이다. 광 누설 전류가 상승 되는 만큼 임계점 하락이 발생하므로(P-Type), 광 누설전류 보정은 전압 전달 곡선의 저 휘도 전압인 고전위 감마전원전압(VDDH)을 낮춤으로서 전체의 전압 곡선의 크기를 낮춘다. 광 누설전류 보정은 급격한 변동 보다는 완만하고 지속적인 변동이 요하는 보정이다. 광 누설 전류는 디스플레이의 내부 광 보다 외부 주변 광과 내부 온도에 더 큰 영향을 받으므로, 광 누설전류 검출부(415)는 지속적인 변화를 검출할 수 있도록 데이터 구동 IC(42) 내에 위치되는 것이 바람직하다.

[0129] 이러한 환경보정을 위해서는 환경 요인 검출에 의한 환경 보정 대응 속도와 검출 감도, 및 전압 보정의 최고 및 최저치 제한점이 미리 설정될 필요가 있다. 온도 검출부(414) 및 광 누설전류 검출부(415)에 대해서는 도 16 및 도 17을 통해 후술한다.

[0130] 계조전압 발생회로는 보정 수행 결과에 따른 RGB 감마 레지스터의 설정값이 변경되거나 또는, 다이내믹 레지스터의 설정값이 변경되는 경우, 그에 상응하여 계조전압을 변경시킨다. 계조전압 발생회로는 DY1 조정부(416), R 감마 조정부(417R,418R,419R), G 감마 조정부(417G,418G,419G), B 감마 조정부(417B,418B,419B), 및 DY2 조정부(420)를 포함한다.

[0131] DY1 조정부(416)는 도 11a 내지 도 11c와 같이 고전위 감마전원전압(VDDH)의 입력단에 접속된 제1 다이내믹 저항(DY-1)과 제1다이내믹 레지스터(RG1)를 포함하며 제1 다이내믹 레지스터(RG1)에 따른 제1 다이내믹 저항(DY-1)의 저항값 변경에 응답하여 고전위 감마전원전압(VDDH)의 입력 레벨을 조정한다.

[0132] DY2 조정부(420)는 도 11a 내지 도 11c와 같이 저전위 감마전원전압(VDDL)의 입력단에 접속된 제2 다이내믹 저항(DY-2)과 제2 다이내믹 레지스터(RG12)를 포함하며 제2 다이내믹 레지스터(RG12)에 따른 제2 다이내믹 저항(DY-2)의 저항값 변경에 응답하여 저전위 감마전원전압(VDDL)의 입력 레벨을 조정한다.

[0133] R 감마 조정부(417R,418R,419R)는 DY1 조정부(416)와 DY2 조정부(420) 사이에 접속된 R 오프셋 조정부(417R), R 감마전압 조정부(418R), R 게인 조정부(419R)를 포함한다.

[0134] R 오프셋 조정부(417R)는 도 11a와 같이 R 오프셋 저항(VR1-R)과 R 오프셋 레지스터(RG2)를 포함하며, R 오프셋 레지스터(RG2)에 따른 R 오프셋 저항(VR1-R)의 저항값 변경에 응답하여 도 12와 같이 전압 전달 함수의 오프셋(b)과 휘도 전달 함수의 오프셋(B)을 조정한다.

[0135] R 게인 조정부(419R)는 도 11a와 같이 R 게인 저항(VR2-R)과 R 게인 레지스터(RG11)를 포함하며, R 게인 레지스터(RG11)에 따른 R 게인 저항(VR2-R)의 저항값 변경에 응답하여 도 13과 같이 전압 전달 함수의 진폭(a)과 휘도 전달 함수의 진폭(A)을 조정한다.

[0136] R 감마전압 조정부(418R)는 도 11a와 같이 R 오프셋 조정부(417R)와 R 게인 조정부(419R) 사이에 접속된 다수의 R 기울기 가변저항들(R1-R ~ R8-R)과 R 감마 레지스터들(RG3 ~RG10)을 포함한다. R 감마 레지스터들(RG3 ~RG10)은 감마 기울기 조정 레지스터들로 8 포인트에서 감마기준전압들(V0, V10, V36, V80, V124, V168, V212, V255)의 레벨을 조정한다. R 감마전압 조정부(418R)는 R 감마 레지스터들(RG3 ~RG10)에 따른 R 기울기 가변저항들(R1-R ~ R8-R)의 저항값 변경에 응답하여 도 14와 같이 전압 전달 함수의 기울기(r)와 휘도 전달 함수의 기울기(1/r)를 조정한다. R 감마전압 조정부(418R)는 기울기가 조정된 감마기준전압들(V0, V10, V36, V80, V124, V168, V212, V255)을 내부적으로 지정된 감마분압저항들(미도시)을 통해 추가적으로 분압하여 최종 감마전압들(V0,V1,V2,...,V254, V255)을 출력한다.

[0137] G 감마 조정부(417G,418G,419G)는 DY1 조정부(416)와 DY2 조정부(420) 사이에 접속된 G 오프셋 조정부(417G), G 감마전압 조정부(418G), G 게인 조정부(419G)를 포함한다. 도 11b의 G 감마 조정부(417G,418G,419G)의 구성은 전술한 R 감마 조정부와 실질적으로 유사하여 상세한 설명은 생략한다.

[0138] B 감마 조정부(417B,418B,419B)는 DY1 조정부(416)와 DY2 조정부(420) 사이에 접속된 B 오프셋 조정부(417B), B 감마전압 조정부(418B), B 게인 조정부(419B)를 포함한다. 도 11c의 B 감마 조정부(417B,418B,419B)의 구성은 전술한 R 감마 조정부와 실질적으로 유사하여 상세한 설명은 생략한다.

- [0139] IR 드롭 보상부(421)는 데이터 변동량에 따른 동적 IR 드롭을 보상하기 위한 것이다. IR 드롭 보상부(421)는 위치별 배선 저항차에 따른 정적 IR 드롭이 보상된 전 서브 픽셀의 수 만큼의 디지털 비디오 데이터를 입력받아 동적 IR 드롭을 보상 한 후 디코더 셀렉터(422R,422G,422B)에 공급하거나 또는, RGB 테스트 패턴인 디지털 비디오 데이터를 입력 받아 디코더 셀렉터(422R,422G,422B)에 공급한다. IR 드롭 보상부(421)에 대해서는 도 22를 통해 상세히 후술한다.
- [0140] 디코더 셀렉터(422R,422G,422B)는 R 디코더 셀렉터(422R)와 G 디코더 셀렉터(422G)와 B 디코더 셀렉터(422B)를 포함한다. R 디코더 셀렉터(422R)는 IR 드롭 보상부(421)로부터 입력되는 R 디지털 데이터를 R 감마전압 조정부(418R)로부터 입력되는 최종 감마전압들(V0~V255)에 맵핑하여 아날로그 감마전압으로 변환하고, 이 감마전압을 R 데이터전압으로 발생한다. G 디코더 셀렉터(422G)는 IR 드롭 보상부(421)로부터 입력되는 G 디지털 데이터를 G 감마전압 조정부(418G)로부터 입력되는 최종 감마전압들(V0~V255)에 맵핑하여 아날로그 감마전압으로 변환하고, 이 감마전압을 G 데이터전압으로 발생한다. 마찬가지로, B 디코더 셀렉터(422B)는 IR 드롭 보상부(421)로부터 입력되는 B 디지털 데이터를 B 계조전압 조정부(418B)로부터 입력되는 최종 감마전압들(V0~V255)에 맵핑하여 아날로그 감마전압으로 변환하고, 이 감마전압을 B 데이터전압으로 발생한다.
- [0141] 출력 버퍼(423)는 RGB 데이터전압의 출력을 안정화시킨 후, OLED 패널(44)의 데이터라인(DL)에 공급한다.
- [0142] OLED 패널(44)은 유효 표시영역에 형성되는 셀 어레이와, 유효 표시영역 바깥의 비 표시영역에 형성되는 게이트 구동회로(43)를 포함할 수 있다. 셀 어레이는 도 3에서 설명한 것과 실질적으로 동일하다. 게이트 구동회로(43)는 셀 내의 스위치 TFT(ST)를 턴 온 시키기 위한 게이트 하이전압과 스위치 TFT(ST)를 턴 오프 시키기 위한 게이트 로우전압 사이에서 스윙되는 스캔펄스를 발생한다. 그리고, 이 스캔펄스를 게이트 라인들(GL)에 공급하여 게이트 라인들(GL)을 순차적으로 구동시킴으로써, 데이터전압이 공급될 셀 어레이의 수평라인을 선택한다. 게이트 구동회로(43)는 도시된 바와 같이 GIP(gate driver IC in panel) 방식에 따라 OLED 패널(44) 내에 형성될 수도 있다. 또한, 게이트 구동회로(43)는 도 32와 같은 대면적 OLED 패널(44)의 경우 TAB(tape automated bonding) 공정을 통해 OLED 패널(44)의 외부에서 게이트라인들에 연결될 수도 있다.
- [0143] 도 15는 PVDD 전원전류 검출부(413)의 세부 구성을 보여준다.
- [0144] 도 15를 참조하면, PVDD 전원전류 검출부(413)는 수명 보정을 위한 것으로, 픽셀 구동전원 발생부(43)로부터 OLED 패널(44)에 인가되는 고전위 셀구동전압(PVDD)의 변화를 센싱한다. 이를 위해, PVDD 전원전류 검출부(413)는 고전위 셀구동전압(PVDD)의 공급 배선에 흐르는 전류를 센싱하는 비교부(413A), 비교부(413A)로부터의 센싱 전류를 아날로그-디지털 변환하는 ADC(413B)를 포함한다. 도 15에서, PVDD'는 변화된 고전위 픽셀구동전압을, Rs는 전류 센싱을 위한 센싱 저항을 각각 지시한다. 전달 함수 처리부(406)는 지정된 테스트 패턴에 의해 지정된 휘도가 발휘되도록 조정되는 영점 보정 단계에서, ADC(413B)로부터 입력되는 검출 전원전류값을 기준 전원전류값으로 하여 기준 전원전류값 MTP 메모리(410)에 미리 저장한다. 그리고, 전달 함수 처리부(406)은 수명 보정시, 기준 전원전류값 MTP 메모리(410)에 기 저장된 휘도-전류 비율값을 참조로 하여 지정된 테스트 패턴에 의해 ADC(413B)로부터 입력되는 검출 전원전류값에 대응되는 휘도값을 도출한다. 그리고, 전달 함수 처리부(406)는 콘트롤 센터(10)로부터의 명령 신호에 응답하여 도출된 휘도값을 기초로 수명 보정을 위해 RGB별로 셀 구동전압의 레지스터 저항값을 변경한다.
- [0145] 도 16은 온도 검출부(414)의 세부 구성을 보여준다.
- [0146] 도 16을 참조하면, 온도 검출부(414)는 주변 온도 변경에 의해 구동 조건이 변경되는 것을 보정하기 위한 것으로, 센싱된 온도를 지정된 초기치와 비교하고 그 비교 결과를 전달 함수 처리부(406)에 공급한다. 이를 위해 온도 검출부(414)는 온도 센싱부(414A), 스위칭부(414B), 제1 ADC(414C), 온도신호 메모리(414D), 제2 ADC(414E), 및 비교부(414F)를 포함한다.
- [0147] 온도 센싱부(414A)는 온도 센서를 포함하여 유기발광다이오드 표시장치(40)의 온도를 센싱한다. 스위칭부(414B)는 유기발광다이오드 표시장치(40)가 정상 구동된 이후의 소정 시간 동안 턴 온 되어 온도 센싱부(414A)로부터 입력되는 온도 센싱값을 기준 온도값으로 하여 제1 ADC(414C)에 공급한다. 여기서, 소정 시간의 시작 시점과 기간은 필요에 따라 변경될 수 있고, 전달 함수 처리부(406)에 의해 통제되는 것이 바람직하다. 제1 ADC(414C)는 기준 온도값을 아날로그-디지털 변환하여 온도신호 메모리(414D)에 저장한다. 제2 ADC(414E)는 온도 센싱부(414A)로부터 계속적으로 입력되는 온도 센싱값을 현재 온도값으로 하여 아날로그-디지털 변환한다. 필요에 따라 제1 ADC(414C)와 제2 ADC(414E)는 하나의 ADC와 이 ADC의 출력을 스위칭하기 위한 하나의 스위치로 대체될 수 있다. 비교부(414F)는 기준 온도값과 현재 온도값을 비교한 후, 그 비교 결과를 전달 함수 처리부

(406)에 공급한다. 그러면, 전달 함수 처리부(406)는 콘트롤 센터(10)로부터의 명령 신호에 응답하여 DY2 조정 부(420)를 제어하여 저전위 감마전원전압(VDDL)의 입력 레벨을 조정한다.

[0148] 장시간 사용에 따른 내부 온도나 주변 온도에 의하여 전달 함수 팩터가 바뀌어 출력 휘도가 변경된 경우, 이러한 저전위 감마전원전압(VDDL)의 입력 레벨 조정에 의해 목표 휘도로의 보정이 가능해진다. 온도 상승은 발광 효율 및 소비 전력을 상승시키며 사용 수명을 감소시킨다. 이를 보정하기 위해, 감마 저항 곡선의 전체적인 특성 형태를 유지하면서 저전위 감마 전원의 크기를 높이면(다시 말해, 전압차 크기를 줄이면), 소비되는 전류량이 감소되어 온도가 기준점으로 떨어지고 정상 사용 수명이 늘어난다. 기준점에는 정상 동작 시간에서의 주변 온도에 의한 영향과 기본적인 동작에서 발생 하는 자체 발열량이 반영되어 있다.

[0149] 도 17은 광 누설전류 검출부(415)의 세부 구성을 보여준다.

[0150] 도 17을 참조하면, 광 누설전류 검출부(415)는 OLED 패널(44)의 구동 TFT(DT)에서 발생하는 광 누설전류에 의한 오프 커런트로 인해 저 계조 구현이 안되는 것을 보상하기 위한 것으로, 센싱된 광 누설전류를 초기치와 비교하고 그 비교 결과를 전달 함수 처리부(406)에 공급한다. 이를 위해, 광 누설전류 검출부(415)는 광 누설전류 센싱부(415A), 스위칭부(415B), 제1 ADC(415C), 광 누설전류 메모리(415D), 제2 ADC(415E), 및 비교부(415F)를 포함한다.

[0151] 광 누설전류 센싱부(415A)는 전류 센서(L)를 포함하여 구동 TFT(DT)의 광 누설전류를 센싱한다. 스위칭부(415B)는 유기발광다이오드 표시장치(40)가 정상 구동된 이후의 소정 시간 동안 턴 온 되어 광 누설전류 센싱부(415A)로부터 입력되는 광 누설전류 센싱값을 기준 누설전류값으로 하여 제1 ADC(415C)에 공급한다. 여기서, 소정 시간의 시작 시점과 기간은 필요에 따라 변경될 수 있고, 전달 함수 처리부(406)에 의해 통제되는 것이 바람직하다. 제1 ADC(415C)는 기준 누설전류값을 아날로그-디지털 변환하여 광 누설전류 메모리(415D)에 저장한다. 제2 ADC(415E)는 광 누설전류 센싱부(415A)로부터 계속적으로 입력되는 광 누설전류 센싱값을 현재 누설전류값으로 하여 아날로그-디지털 변환한다. 필요에 따라 제1 ADC(415C)와 제2 ADC(415E)는 하나의 ADC와 이 ADC의 출력을 스위칭하기 위한 하나의 스위치로 대체될 수 있다. 비교부(415F)는 기준 누설전류값과 현재 누설전류값을 비교한 후, 그 비교 결과를 전달 함수 처리부(406)에 공급한다. 그러면, 전달 함수 처리부(406)는 콘트롤 센터(10)로부터의 명령 신호에 응답하여 DY1 조정부(417)를 제어하여 고전위 감마전원전압(VDDH)의 입력 레벨을 조정한다. 광 누설전류에 의하여 임계점 부근의 저계조 표현이 제대로 안되는 경우, 이러한 고전위 감마전원전압(VDDH)의 입력 레벨 조정에 의해 동작 전류의 임계점 부근 전압이 변경되기 때문에 저계조 표현이 가능해진다. 광 누설전류에 대한 보정의 주된 목적은 외부 광이나 동작 온도 상승에 의한 임계점 하락으로 저 휘도 표시 손실을 방지하기 위해, 전체 감마 저항에 의한 전압 관계나 특성은 그대로 유지 하면서 임계 전압을 낮추고자 함이다(P-type에 해당됨).

[0152] 도 18은 전원공급배선의 위치별 저항차에 의한 정적 IR 드롭이 발생하는 원인을 보여준다.

[0153] OLED 패널에 형성된 픽셀구동전압의 공급배선에는 도 18과 같이 배선 저항들(RD1, RD2, RD3, RE1, RE2, RE3)이 존재한다. 이러한 배선 저항들(RD1, RD2, RD3, RE1, RE2, RE3)은 정적 IR 드롭의 발생원인이 된다. 영점, 자동, 수명 보정 단계에서의 감마 보정시에는 RGB 데이터가 최대인 화이트 상태에서 배선 저항에 의한 정적 IR 드롭만을 대상으로 한다.

[0154] 효율 비례 팩터(c1)에는 전술했듯이 입력 전압과 출력 휘도 사이의 모든 변경 팩터들이 종합적으로 포함되어 있다. 동일한 입력 전압에 대해서 발생하는 정적 IR 드롭은 효율 비례 팩터(c1)에 포함되고, 정적 IR 드롭에 의해 발생하는 출력 휘도 변화는 각 계조별 효율 비례 팩터(c1)의 변화와 비례 관계를 갖게 된다. RGB가 단독으로 구동될 때의 정적 IR 드롭과 RGB가 동시에 구동될 때의 정적 IR 드롭은 동일 전압 조건에서 얻어진 결과이므로 서로 비례한다. 효율 비례 팩터(c1)의 비례 관계를 휘도 측정에 의해 각 계조별로 구한다면 효율 비례 팩터(c1)가 결국 정적 IR 드롭의 비례 관계로 사용될 수 있다. 단독 RGB 구동과 동시 RGB 구동의 비례 관계에 의해서 최대 IR 드롭이 구해지고, 이 최대 IR 드롭이 배선 저항에 의한 정적 IR 드롭으로서 영점, 자동, 수명 보정 단계에서의 감마 보정시에 반영된다. 다만, RGB 상호간 데이터 변동량에 의한 동적 IR 드롭은 입력 데이터에 대한 분석결과를 기초로 구해지며, 이는 도 10의 IR 드롭 보상부(421)에 의해 실시간으로 입력 데이터에 반영된다.

[0155] 도 19는 정적 IR 드롭에 의해 발생하는 각 색상별 및 계조별 IR 드롭량과, 화이트 밸런스 적용시 고려해야 할 W,R,G,B에서 휘도가 정적 IR 드롭에 의해 감소되는 것을 보여준다. 도 20은 화이트 상태의 정적 IR 드롭에서 RGB별 정적 IR 드롭 비율을 산출하기 위한 IR 드롭 전달 팩터를 구하는 것을 보여준다. 그리고, 도 21은 IR 드

룹 전달 팩터에 의한 비율로 화이트 휘도에서 발생된 전체 정적 IR 드롭을 각 RGB 별 및 각 계조 별로 구하는 방법을 보여준다.

[0156] 도 19 내지 도 21을 참조하면, n 계조에서, 이론적인 화이트 휘도 ( $W\_SUM(n)$ )는, 단독 구동시의 R의 휘도 ( $LR(n)$ ), 단독 구동시의 G의 휘도( $LG(n)$ ), 및 단독 구동시의 B의 휘도( $LB(n)$ )각각의 휘도합으로 정의되고, 실제 화이트 휘도( $LW(n)$ )는 RGB 동시 구동시의 휘도로서 이론적인 화이트 휘도( $W\_SUM(n)$ )보다 작다. 따라서, 화이트 IR 드롭 휘도량( $IR\_W(n)$ )은  $W\_SUM(n) - LW(n)$ 가 된다.

[0157] 화이트 구현시의 R의 휘도( $IR\_RED(n)$ )는, 단독 구동시의 R의 휘도( $LR(n)$ )에서 화이트 구동시의 정적 IR 드롭 휘도량에 대한 R의 기여분( $IR\_R(n)$ )을 뺀 값( $LR(n)-(IR\_R(n))$ )이 된다. 전술한 비례 관계에 의해서, 정적 IR 드롭 휘도량에 대한 R의 기여분( $IR\_R(n)$ )은  $IR\_W(n)*\{c1R(n)/(c1R(n)+c1G(n)+c1B(n))\}$ 와 같이 구해질 수 있다.

[0158] 화이트 구현시의 G의 휘도( $IR\_GREEN(n)$ )는, 단독 구동시의 G의 휘도( $LG(n)$ )에서 화이트 구동시의 정적 IR 드롭 휘도량에 대한 G의 기여분( $IR\_G(n)$ )을 뺀 값( $LG(n)-(IR\_G(n))$ )이 된다. 정적 IR 드롭 휘도량에 대한 G의 기여분( $IR\_G(n)$ )은  $IR\_W(n)*\{c1G(n)/(c1R(n)+c1G(n)+c1B(n))\}$ 와 같이 구해질 수 있다.

[0159] 화이트 구현시의 B의 휘도( $IR\_BLUE$ )는, 단독 구동시의 B의 휘도( $LB(n)$ )에서 화이트 구동시의 정적 IR 드롭 휘도량에 대한 B의 기여분( $IR\_B(n)$ )을 뺀 값( $LB(n)-(IR\_B(n))$ )이 된다. 정적 IR 드롭 휘도량에 대한 B의 기여분( $IR\_B(n)$ )은  $IR\_W(n)*\{c1B/(c1R+c1G+c1B)\}$ 와 같이 구해질 수 있다.

[0160] 전술한 내용을 정리하면 아래의 수학적 식 9와 같다.

**수학적 식 9**

$$IR\_W(n) = W\_SUM(n) - LW(n),$$

$$W\_SUM(n) = LR(n) + LG(n) + LB(n),$$

$$IR\_RED(n) = LR(n) - IR\_R(n),$$

$$IR\_GREEN(n) = LG(n) - IR\_G(n),$$

$$IR\_BLUE(n) = LB(n) - IR\_B(n),$$

$$IR\_R(n) = IR\_W(n) * c1R(n) / (c1R(n) + c1G(n) + c1B(n)),$$

$$IR\_G(n) = IR\_W(n) * c1G(n) / (c1R(n) + c1G(n) + c1B(n)),$$

$$IR\_B(n) = IR\_W(n) * c1B(n) / (c1R(n) + c1G(n) + c1B(n)),$$

$$c1R(n) = LR(n) / VR(n),$$

$$c1G(n) = LG(n) / VG(n),$$

$$c1B(n) = LB(n) / VB(n)$$

[0161]

[0162] 수학적 식 9에서, n은 0~255 사이의 계조를,  $IR\_W(n)$ 은 n 계조에서 화이트의 정적 IR 드롭 휘도량을,  $W\_SUM(n)$ 은 n 계조에서 이론적인 화이트 휘도를,  $LW(n)$ 은 n 계조에서 실제 화이트 휘도를,  $LR(n)$ 은 n 계조에서 R의 단독 휘도를,  $LG(n)$ 은 n 계조에서 G의 단독 휘도를,  $LB(n)$ 은 n 계조에서 B의 단독 휘도를,  $IR\_R(n)$ 은 n 계조에서 정적 IR 드롭 휘도량에 대한 R의 기여분을,  $IR\_G(n)$ 은 n 계조에서 정적 IR 드롭 휘도량에 대한 G의 기여분을,  $IR\_B(n)$ 은 n 계조에서 정적 IR 드롭 휘도량에 대한 B의 기여분을,  $c1R(n)$ 은 n 계조에서 R의 정적 IR 드롭 효율 비례 팩터를,  $c1G(n)$ 은 n 계조에서 G의 정적 IR 드롭 효율 비례 팩터를,  $c1B(n)$ 은 n 계조에서 B의 정적 IR 드롭 효율 비

레 팩터를, VR(n)은 n 계조에서 R의 구동전압을, VG(n)은 n 계조에서 G의 구동전압을, VB(n)은 n 계조에서 B의 구동전압을 각각 지시한다.

- [0163] 수학식 9와 같이, n 계조에서 W\_SUM(n)과 LW(n)을 구한 후 그 차를 계산하면, RGB가 동일한 휘도에서 최대 정적 IR 드롭인 IR\_W(n)을 구할 수 있다. 최대 정적 IR 드롭이 발생하는 경우는 각 계조에서 RGB 데이터가 동일한 비율로 포함되어 전체적으로 화이트 데이터가 인가되는 상태이다. 계산의 편의상 n은 256 계조 중 대표 변곡 점인 8 계조 포인트만을 대상으로 할 수 있다.
- [0164] 최대 IR\_W(n)량에 대한 RGB 배선의 기여도를 구하려면, 각 계조에서 RGB 각각의 정적 IR 드롭 효율 팩터인 c1R, c1G, c1B를 구하고, 정적 IR 드롭되는 IR\_W(n)중 RGB 각각의 기여도인  $c1R/(c1R+c1G+c1B)$ ,  $c1G/(c1R+c1G+c1B)$ , 및  $c1B/(c1R+c1G+c1B)$ 를 구하면 된다. 도 10의 전달 함수 처리부(406)는 도 20과 같은 방법으로 RGB 각각의 8 개의 계조 포인트들만을 대상으로 전압-휘도 사이의 정적 IR 드롭 효율 비례 팩터(c1R(n), c1G(n), c1B(n))를 구할 수 있다. 수학식 9의 정적 IR 드롭 효율 비례 팩터는, 수학식 5 에서 휘도값(A+B)을 감마 전압(a)으로 나눈 값으로 간략화 된 것이다. 초기 상태에서 전원 전압(V,V1)은 고정되므로 상수로 취급될 수 있는 것이다.
- [0165] 도 20과 같은 방법으로 얻어진 정적 IR 드롭 효율 비례 팩터로 도 21과 같은 과정을 거치면 각 계조에서 정적 IR 드롭 보정을 위한 감마 레지스터값이 산출된다. 이 레지스터값은 감마 계조 전압 조정에 사용된다.
- [0166] 도 22는 데이터 변화량에 의한 동적 IR 드롭을 보정하기 위한 도 10의 IR 드롭 보상부(421)의 구성을 상세히 보여준다.
- [0167] 도 22를 참조하면, IR 드롭 보상부(421)는 수평(또는 수직) 라인 별로 입력 디지털 비디오 데이터의 계조값을 분석하여, 입력 화상이 동적인 IR 드롭을 주로 발생시키는 저 계조 바탕 화면에 고 계조 특정 패턴이 존재하는 경우에 해당되는지를 판단한다. 그리고, IR 드롭 보상부(421)는 입력 화상이 동적인 IR 드롭을 발생시키는 경우에 해당되면 동적 IR 드롭량 만큼 입력 데이터를 보상하여 출력하고, 그렇지 않다면 입력 데이터를 바이패스시킨다.
- [0168] 이를 위해, IR 드롭 보상부(421)는 계조 검출부(421A), 제1 래치(421B), 제2 래치(421C), 데이터 보상부(421D), 및 레벨 쉬프터(421E) 등을 포함한다.
- [0169] 계조 검출부(421A)는 각 서브 픽셀 별로 입력되는 8 비트 2진수 디지털 비디오 데이터(Ri,Gi,Bi)를 10진수로 변환하여 256 계조 중 해당 계조로 표현함으로써, 수평(또는, 수직) 라인 전체의 데이터들에 대한 계조값을 구한다. 그리고, 계조 검출부(421A)는 각 수평(또는, 수직) 라인에서의 계조별 점유 갯수와 계조별 휘도 차이 등을 기반으로 크로스토크를 유발하는 계조를 분석하고, 크로스토크 발생 계조의 데이터량에 의한 동적 IR 드롭량을 산출한다. 계조 검출부(421A)는 도 10의 전달 함수 처리부(406)로부터 수평(또는, 수직) 라인 계조 검출 여부에 대한 지시, 동적 IR 드롭량 산출을 위한 기준 레벨 등을 입력 받을 수 있다.
- [0170] 제1 래치(421B)는 각 서브 픽셀 단위로 입력되는 입력 디지털 비디오 데이터(Ri,Gi,Bi)를 샘플링하고, 그 데이터를 1 수평라인분씩 래치한 다음, 1 수평라인분의 데이터를 동시에 출력한다.
- [0171] 제2 래치(421C)는 제1 래치(421B)로부터 입력되는 1 수평라인분의 데이터를 한 수평라인 주기로 래치한 다음 출력한다.
- [0172] 데이터 보상부(421D)는 계조 검출부(421A)로부터 입력되는 검출 정보 즉, 크로스토크 발생 계조와 그 계조의 데이터 량에 의한 동적 IR 드롭량을 기반으로 실제 보상해야 할 휘도차에 의한 전압량을 2진수 보상 데이터로 발생하고, 이 보상 데이터를 제2 래치(421C)로부터 입력되는 데이터에 가산하여 동적 IR 드롭을 보상한다. 보상 데이터는 각 수평(혹은, 수직) 라인분에 해당되는 데이터에 일률적으로 가산될 수도 있고, 크로스토크가 크게 발생하는 특정 저휘도 데이터에만 선별적으로 가산될 수도 있다.
- [0173] 레벨 쉬프터(421E)는 데이터 보상부(421D)로부터 입력되는 동적 IR 드롭이 보상된 디지털 비디오 데이터를 레벨 쉬프팅한 후 도 10의 디코더 셀렉터(422R,422G,422B)에 공급한다. 레벨 쉬프팅의 목적은 디코더 셀렉터(422R,422G,422B)의 동작에 적정한 전압 레벨로 변환하기 위함이다.
- [0174] 수평라인별 동적 IR 드롭을 적용하기 위해서, IR 드롭 보상부(421)는 매 입력 데이터를 실시간 계조 데이터로 변환 하고 한 라인씩 분석이 완료되어 보상 값이 결정되면, 제2 래치(421C)가 실행된 다음에 한 라인 전체에 대한 보상값을 1 수평라인분의 데이터에 적용한다. 다만, 수직라인별 동적 IR 드롭을 적용 하기 위해서는 한 프레임의 데이터 분석기간이 소모 되므로, IR 드롭 보상부(421)는 프레임 메모리를 더 포함하여 현재 수직 라인 데이터를 분석한 후, 다음 프레임에 적용할 수도 있다. 다만, 수직라인 보상을 위해서 프레임 메모리를 사용하

지 않고, 단지 현재 프레임을 분석하여 다음 프레임에 적용 하여도 화면이 매 프레임 단위로 새로운 화면으로 바뀌지 않기 때문에 사용상 전혀 문제가 안 된다.

[0175] 이와 같이, IR 드롭 보상부(421)는 입력되는 각 서브 픽셀들의 2진 데이터를 10진 계조 레벨로 변환 및 분석한 후, 크로스토크 레벨의 데이터를 검출하여 보상 정도를 판단 한 다음, 보상 정도에 맞는 계조 보상치를 입력 데이터에 가산함으로써 동적 IR드롭을 실시간 보상할 수 있다. IR 드롭 보상부(421)의 동작은 도 10과 같이 데이터 구동 IC(42)에 내장되어 수행될 수도 있다. 다만, 정적 IR 드롭에 의한 감마 계조 조정이 이루어진 상태 라면, IR 드롭 보상부(421)의 동작은 콘트롤 센터(10)에 의해서도 처리될 수도 있다. 한편, IR 드롭 보상부(421)는, 논리회로 구성상 2 진수 데이터를 10 진수 계조로 변환하지 않고 2 진수 그 자체의 계조 정보로 계조를 파악할 수도 있다.

[0176] **3. 전달 함수의 팩터값 조정을 통한 구체적 보정방법**

[0177] 도 23 내지 도 25는 본 발명의 실시예에 따른 전달 함수의 팩터값 조정을 통한 구체적 보정방법을 개략적으로 보여준다.

[0178] 본 발명의 실시예에 따른 보정방법은 제품 완성 전에 수행되는 보정과, 완제품 출하 후에 수행되는 보정을 포함한다. 제품 완성 전에 수행되는 보정은 도 19와 같이 목표코드를 생성하기 위한 목표 보정 단계(S100), 디폴트 코드를 생성하기 위한 영점 보정 단계(S200), 및 자동 레지스터로 RGB 감마 레지스터를 업데이트하기 위한 자동 보정 단계(S300)를 포함한다. 그리고, 완제품 출하 후에 수행되는 보정은 도 20과 같이 수명 레지스터로 RGB 감마 레지스터를 업데이트하기 위한 수명 보정 단계(S400)와 도 21과 같이 고전위 감마전원전압(VDDH)과 저전위 감마전원전압(VDDL)을 조정하기 위한 환경 보정 단계(S500)를 포함한다.

[0179] 목표 보정(Target Calibration)은 초기 레지스터를 이용하여 보정의 기준이 되는 목표 휘도값을 설정하고 임의의 목표 전압 조건(개발 단계에서 확정된 조건)에 의하여 목표 휘도값과 전달 함수의 상관 관계를 정립하는 과정이다. 목표 보정은 목표 휘도값과 임의의 목표 전압 조건을 기반으로 계산된 목표 보정 전달 팩터들에 의해 RGB 별로 8포인트의 계조 레벨 각각에 대해 목표 레지스터를 구한다. 목표 레지스터는 개발 단계에서 확보된 초기 레지스터 설정값, 임의의 목표 전압 조건, 목표 화이트 휘도, 목표 화이트 색좌표 및 발광 유기 재료의 고유 특성인  $R(x,y), G(x,y), B(x,y)$ 의 색좌표를 기반으로 구해진다. 이 목표 레지스터에 의해 전압 및 휘도 전달 함수는 상관 관계를 갖게 된다. 목표 레지스터는 이후의 영점 보정 단계에서 실제 환경에 맞는 영점 보정 전달 팩터들을 구하기 위한 기준 레지스터로 사용된다. 보정 마진을 고려할 때, 임의의 전압 목표 조건은 개발 단계에서 가능하면 영점 보정에 근사한 조건으로 설정되는 것이 바람직하다. 목표 보정을 위한 목표 조건 설정시에는, 화이트 밸런스 보정을 수행하여 화이트(W)를 목표 RGB 휘도값으로 산출하는 것이 필요하다. 여기서, 목표 조건은 목표 전압 조건과 목표 휘도 조건을 포함한다. 목표 전압 조건은 개발시 확정되는 것으로, 데이터 구동 IC의 감마전원전압(VDDH, VDDL), 셀구동전압(PVDD, PVEE), 초기 감마 레지스터 값, RGB 재료 색좌표값을 포함한다. 목표 휘도 조건은 제품 스펙에 따라 결정되는 것으로, 목표 최고 화이트 휘도, 화이트 색좌표를 포함한다. 목표 보정 단계에서는 실측 데이터가 아닌 이론적인 데이터이므로 IR 드롭이 발생되지 않아 IR 드롭을 보정에 고려할 필요가 없다. 이러한 목표 보정은 일반적으로 새로운 제품의 스펙이 결정되어 신규 제품의 생산이 개시될 경우, 또는 전원 전압이나 목표 휘도에 관련된 특성이 바뀔 경우에 주로 사용된다. 즉, 목표 보정은 제품의 목표나 데이터 구동IC의 감마전원전압, 셀구동전압 등이 바뀔 경우에 수행된다.

[0180] 영점 보정(Zero Calibration)은 목표 보정의 결과로 얻어지는 목표 레지스터를 실제 제품에 인가하여 얻어진 측정 휘도값으로 영점 보정 전달 팩터들을 구한 후, 그 영점 보정 전달 팩터들과 목표 휘도값으로 보상전압을 구하는 과정으로 실제 제조 환경과 목표 휘도값을 조정 일치시키는 단계이다. 다시 말해, 영점 보정은, 목표 보정과 동일한 전압 조건 및 레지스터에 의하여 얻어지는 실측 휘도를 이용하여 영점 보정 전달 팩터들을 구하고, 휘도 전달 함수식에 목표 휘도값과 영점 보정 전달 팩터들을 적용하여 목표 보정 전달 팩터들과 영점 보정 전달 팩터들의 차이만큼을 보정전압으로 산출하는 단계이다. 영점 보정에 의해 실측 휘도는 목표 휘도로 보정된다. 영점 보정은 목표 보정이 수행되고 난 이후에 수행되는 것이 일반적이거나, 전원 전압이나 목표 휘도에 관련된 특성은 바뀌지 않고 재료의 특성, 픽셀의 구조 등만 변경되었을 경우에는 독자적으로 수행될 수도 있다. 동일한 스펙의 제품일지라도 생산시 제조 특성이 크게 바뀌는 경우 영점 보정을 통해 먼저 재조정 과정을 수행하면, 이후 자동 보정에 소요되는 시간이 단축되고 또한 자동 보정의 정확도가 높아진다. 영점 보정의 결과, RGB 별로 8포인트의 계조 레벨 각각에 대해 얻어지는 디폴트 레지스터는 구동 보드에 저장되어 동일한 재료 특성이나 구조 특성을 갖는 생산 라인에 기준 레지스터로 사용된다.

- [0181] 자동 보정(Auto Calibration)은 제조 공정 편차를 추가 보정하기 위해 영점 보정 이후에 수행되는 단계이다. 자동 보정은 제품 양산 단계에 적용되므로 최단 시간내에 이루어져야 된다. 자동 보정은 영점 보정과 동일한 과정으로 수행된다. 양산 단계에서는 전달 팩터들의 차이가 비교적 작으므로, 자동 보정은 전달 팩터들의 변동이 예상되는 중요한 부분에 대해서만 보정을 수행하여 보정 시간을 단축시킨다. 반드시 보정이 필요한 부분은 최대 휘도, 기울기 휘도(중간 계조 휘도 중 변곡점이 큰 부분 한 점), 임계점 휘도를 포함한 3포인트이다. RGB 별로 3포인트의 계조 레벨 각각에 대한 데이터만 확보되면 전달 함수식에 의해 휘도값이나 전압값이 산출될 수 있다. 다만, 양산 단계에서는 공정이 비교적 안정적이므로, RGB 간 기울기 휘도의 차는 크지 않다. 따라서, 기울기 휘도는 RGB 중 어느 하나로 단순화 될 수 있다.
- [0182] 또한, 자동 보정은 임계 휘도의 레벨을 최저점 보다 높게 설정함으로써 LTPS 백 플레인의 최대 문제인 임계점 불균일로 인한 제품간 편차의 영향을 고려할 필요없이 유효사용 휘도 중심의 보정을 수행 할 수 있다. 자동 보정은 임계점 설정시 실제 임계점 보다 높고 광 휘도가 안정적인 부분을 임계점, 기울기 점으로 설정한다. 그리고, 자동 보정은 설정된 임계점 이하의 불안정한 휘도 편차 및 LTPS 백 플레인의 임계점 불균일 부분에 대해서는 휘도 전달 함수식에 의해 계산식으로 구하여 전달 함수 알고리즘에 적용한다. 이렇게 하면, 임계점 부근의 불안정한 휘도 특성 곡선에 의존 하지 않고 전체 휘도 특성 곡선에서 구해지는 안정적인 목표 휘도 값이 임계점 부근에 적용될 수 있기 때문에, 항상 전압 전달 함수는 안정적인 전체 특성에 근거한 구동 전압 조건을 제공할 수 있게 된다. 전술한 도 6을 참조 하면 유효 사용 휘도 아래의 저 휘도 구간에서 임계 휘도 "B"는 목표 휘도 설정시 화이트 밸런스 보정 단계에서 구해지는 RGB 간 휘도 비율에 의한 최저 휘도로 산출 되었음을 알 수 있다.
- [0183] 수명 보정(Aging Calibration)은 사용시간의 경과에 따른 RGB 각 재료의 효율 감소로 인해 전체 휘도가 감소되거나 화이트 밸런스가 어긋나 색상이 변경되는 것을 초기 상태로 보정하는 단계이다. 화이트 밸런스가 깨지는 이유는, 사용시간의 경과에 따라 RGB 각각의 저항치 상승과 발광 휘도 저하 현상이 발생될 때 RGB 각각의 열화 정도가 달라지기 때문이다. 수명 보정은 완제품 출하 후에 제품 각각에 단독으로 적용되는 과정으로 기 저장되어 있던 자동 보정의 결과 레지스터(자동 레지스터)를 기준으로 수명에 의해 어긋난 전달 팩터들의 차이를 전압으로 보정한다. 수명 보정은 영점 보정시 확보한 전류량 기준값(휘도-전류 비율값)을 참조로 하여 수명 감소에 따른 전류의 상대적인 감소량을 도출 및 휘도 비율로 환산한 후, 이를 기초로 RGB 별로 셀구동전압의 레지스터 저항값을 변경한다. 전류량의 차이는 휘도량의 차이와 비례 관계가 있으므로, 전류량의 차이를 휘도량의 차이로 전환하면 휘도 측정기의 사용이 없이도 전류량 측정에 의해서 보정 수행이 가능하다. 다만, 이를 위해서는 영점 보정 단계에서 전류량 기준값이 저장되어야 한다. 수명 보정은 고장 수리시 재 보정을 할 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 수명 보정은 RGB 별 수명 차이에 의한 화이트 밸런스 어긋남을 사용자가 임의의 시간에 재조정할 수 있는 방법이다.
- [0184] 환경 보정(Environment Calibration)은 주변 온도 변경 및 광 누설전류에 의해 정상 구동 조건이 변경되는 것을 보정하는 것으로, 주변 환경 조건을 센싱하여 변경된 구동 조건을 초기 지정된 시간의 정상 구동 조건과 동일하게 일치시키는 것이다. 환경 보정은 온도 보정과 광 누설전류 보정으로 나뉘어진다.
- [0185] 온도 보정은, 동작 온도 및 주변 온도로 인한 전달 팩터들의 변경에 의해 휘도가 바뀌는 것을 일정하게 유지시키기 위한 목적으로 수행된다. 온도 변화는 효율 변화를 초래하고, 효율 변화는 저항 변화를 초래하며, 저항 변화는 구동전류의 변화를 초래한다. 그리고, 구동전류의 변화는 휘도의 변화를 초래한다. 따라서, 온도 변화와 휘도 변화는 전달 함수적인 비례 관계가 있다. 온도 보정은, 저전위 감마전원전압(VDDL)의 입력 레벨을 온도에 따라 증감시켜 전달 팩터들의 변화를 방지하는 것이 핵심이다. 온도 보정은 전달 팩터들이 온도 상승에 따라 지속적으로 상승함으로써 초래되는 수명 감소와 휘도량 증가를 막거나, 주변 온도 감소에 의한 전달 팩터의 차이로 휘도가 감소되는 것을 방지한다. 온도 보정은 저전위 감마전원전압(VDDL)의 조절을 통해, 온도 상승에 의한 동작 활성화로 유기막 재질의 수명 감소가 가속화되는 것을 방지할 수 있고, 온도 상승에 따른 구동 전류의 증가를 억제하여 구동 전류량을 초기치로 유지시킬 수 있다.
- [0186] 광 누설전류 보정은 오프 커런트의 상승에 의해 저계조 휘도점의 동작이 안되는 것을 보상하기 위한 방법으로 사용된다. 오프 커런트는 주변 광의 영향으로 백 플레인의 구동 TFT에서 발생하는 광 누설전류에 의해 발생된다. 통상 광 누설전류에 의하여 임계점 부근의 동작시 제대로 된 저계조 표현이 어렵다. 이때 광 누설전류가 발생하는 만큼 동작 전류의 임계점 부근 전압(즉, 고전위 감마전원전압(VDDH))을 변경하면 정확한 저계조 표현이 가능해 진다.
- [0187] 한편, 본 발명의 보정방법은 화이트 밸런스 보정(White Balance Calibration) 과 IR 드롭 보정(IR Drop

Calibration)을 더 포함한다.

- [0188] 화이트 밸런스 보정은 주로 목표 보정 과정에서 구체적으로 수행되고, 영점 보정, 자동 보정 및 수명 보정의 과정에서는 RGB 목표 휘도에 실측 휘도를 일치시킴으로써 화이트 밸런스를 보정 상태로 유지 시킨다. 전달 함수에서 처리되는 정보는 RGB 3색에만 관련된 것이나, 실제 제품에는 RGB 조합이 하나의 색상으로 사용된다. 이 과정에서 3색의 비율에 따라 색 조합 결과가 달라지고 특히 화이트에서 색 조합의 차이가 확연히 나타나므로, 3색 보정을 위한 전달 함수 적용시에는 화이트 밸런스가 고려되어야 한다.
- [0189] 화이트 밸런스 보정은, 화이트 밸런스 과정 및 IR 드롭 보정 과정으로 목표값 화이트 휘도, 목표값 화이트 색 좌표, 및 화이트 밸런스가 유지되는 RGB 각각의 휘도를 구하는 단계와, 정적 IR 드롭을 반영하여 RGB 휘도에 보정을 하는 단계를 포함한다. 화이트 밸런스 보정에서 얻어진 RGB 휘도는 목표 보정에 사용될 목표 휘도이며, 목표 보정 이후의 보정에서도 이 관계를 유지한다. 화이트 밸런스 보정에서 고려 되는 IR 드롭은 정적 IR 드롭으로서, 최대 IR 드롭 상태를 일으키는 화이트 상태의 전 계조에 대하여 구해진 후 화이트 밸런스 보정에 반영된다. 화이트 휘도에서 RGB 각각의 휘도를 구하는 방법은 공지의 색좌표 변환 공식에 의한 색 좌표와 휘도의 상관 관계를 응용한다.
- [0190] 구체적으로 설명하면, 화이트 밸런스 과정은 CIE1931 표준 색도 시스템에(Standard Chromaticity System) 준해서, 1931CIE-RGB 시스템과 1931CIE-XYZ 시스템간 수식 변환에 의해 화이트 휘도에서의 색좌표  $x,y$  와, RGB 휘도에서의 색좌표  $x,y$  관계에 의하여 화이트 휘도(Brightness)와 색좌표값(Color Coordinate Values = Chromaticity)  $x,y$  를 결정하고, RGB 색 좌표  $x,y$  가 결정되면 관련 상기 수식에 의하여 RGB 휘도를 계산에 의하여 산출하는 과정을 지시한다. 여기서, 화이트의 색좌표  $x,y$  는 목표 휘도에서 정해지지만, RGB 휘도에서의 색 좌표  $x,y$  는 유기 재료의 실제 값을 입력받아야 한다. 이는, RGB 휘도의 정확한 산출을 위해, 실제 재료의 색 좌표에 의한 RGB 휘도 비율에 의해 화이트 색 좌표가 결정 되기 때문이다. 산출된 RGB 휘도를 목표 휘도로 하여 이후 보정 단계에서 이 목표 휘도에 실측 휘도를 일치시키면, 화이트 휘도에서 실측 재료에 의한 화이트 밸런스가 맞춰진다. 정리하면, 화이트 밸런스 보정은, 색좌표 변환식에 의해 계산된 RGB 휘도와, 정적 IR 드롭 보정에 의해 화이트 밸런스가 유지되는 RGB 휘도를 구하는 두 과정을 의미한다.
- [0191] IR 드롭 보정(IR Drop Calibration)은 영점 보정, 자동 보정, 수명 보정의 과정에서 함께 수행될 수 있다. 영점 보정, 자동 보정, 수명 보정 등은 RGB 각각에 대해 수행되나, 실제 화상에서는 RGB가 동시에 구동되고 그 비율로서 색상을 표현한다. IR 드롭량은 RGB 각각 구동하는 것에 비해 RGB를 동시에 구동했을 때 더 크다. 따라서, 영점 보정, 자동 보정, 수명 보정등에서 IR 드롭 보정을 수행하지 않으면 엉뚱한 결과가 초래될 수 있으므로, 영점 보정, 자동 보정, 수명 보정시에는 RGB 동시 구동되었을 때 각각의 구동 저항의 변동에 의한 셀구동전압의 감소와 그로 인한 휘도 감소를 반드시 고려해 주어야 한다.
- [0192] IR 드롭은 배선 저항에 의한 정적인 IR 드롭과 데이터 변동량에 의한 동적인 IR 드롭으로 구분된다. 정적 IR 드롭은 최대 드롭량을 나타내는 화이트 데이터 상태에서 측정된 후 감마 보정시에 반영된다.(도 18 내지 도 21 참조) 동적 IR 드롭은 입력 데이터의 변동량 차이에 대한 분석 결과를 기초로 산출된 후 입력 데이터의 실시간 보상에 반영된다.(도 22참조) 본 발명은 정적 IR 드롭 보정과 함께 동적 IR 드롭 보정을 병행함으로써, 데이터 변동에 의해 특정 저 휘도 계조에서 동일 데이터가 감소되어 띠 모양의 줄 무늬로 나타나는 크로스토크 문제를 개선한다.
- [0193] 정적 IR 드롭 보정의 원리는 RGB 각 계조별로 테스트 패턴을 인가하여 RGB에 대한 전체 계조 휘도를 측정 한 후, RGB 별로 IR 드롭 효율 비례 팩터를 구한다. 그리고 동일한 방법으로 W(화이트) 패턴에서 전체 계조에 대한 테스트 패턴을 인가하여 전체 계조의 W 휘도를 측정한다. RGB 별로 측정한 휘도를 모두 더하면 IR 드롭이 없는 상태의 W 휘도를 계산적으로 알 수 있다. 실제 W 패턴에서 얻어진 IR 드롭이 최대로 발생한 W 휘도를 IR 드롭이 없는 상태의 W 휘도에서 계조별로 빼 주면, W 휘도에서의 각 계조별 정적 IR 드롭 양을 계산 할 수 있다. 각 계조별 얻어진 W 휘도에서의 정적 IR 드롭량은 RGB 별로 기여도에 따라 분배되는데, 이때 사용 되는 것이 IR 드롭 보정 수행 단계에서 얻어지는 IR 드롭 효율 비례 팩터이다. 이 과정에서의 효율 비례 팩터 조건을 살펴보면, RGBW 각 실제 측정 휘도를 얻는 과정에서 RGB 및 W에서 인가되는 구동 전압 및 테스트 패턴은 서로 동일하다. 따라서, RGB 각 색상에서의 측정 휘도와 구동 전압 간에 구해지는 IR 드롭 효율 비례 팩터는, W 구동시의 RGB에 적용되는 IR 드롭 효율 비례 팩터와 같은 비율로 적용된다. 또한 RGB 및 W사이의 IR 드롭되는 양은 동일한 비율로 적용된다. 정적 IR 드롭 보정시의 상기 전체 계조는 실제 데이터 구동 IC에 적용시 상기 전체 계조의 수보다 작은 다수개의 계조, 예컨대 감마 저항에 의해 변경 가능한 8개의 계조로 대체될 수 있다. 정적인 IR 드롭은 수식과 로직 구현에 의해 쉽게 연산이 되어 감마 보정시 감마 전압 레지스터에 반영이 된다.

- [0194] 동적 IR 드롭에서 그 원인이 되는 저항값 변동은 데이터량 차이보다 데이터량 변동에 더 민감한 반응을 보이므로, 실 시간 입력되는 데이터들의 변동량을 분석하여 동적인 IR 드롭 보정을 해 주어야 한다. 정적인 IR 드롭 보정이 동일 계조의 RGB가 최대 IR 드롭을 일으키는 상태를 기준으로 했기 때문에, 동적 IR 드롭 보정은 실 시간 입력되는 데이터들의 변동량을 분석하여 최대 정적 IR 드롭 보상이 수행된 입력 데이터들을 수평라인 별로 추가 보상한다. 이를 위해, 동적 IR 드롭 보정은 실 시간 입력되는 데이터들의 변동량을 분석하여 각 수평라인에 대한 전체 데이터들의 입력 계조 분포도에 따른 크로스토크 패턴을 찾는다. 크로스토크 패턴은, 상위 계조와 하위 계조 간 차가 크고 대부분의 하위계조 바탕에 일부 상위 계조가 존재하는 패턴을 의미한다. 동적 IR 드롭 보정은 계조 차이와 상위 계조 패턴의 크기를 분석하여 보상값을 결정 한다. 필요에 따라서는, 수평라인에 대한 동적 IR 드롭과 동일한 방법으로 수직라인에 대해 동적 IR 드롭을 보상할 수 있다.
- [0195] 정적 및 동적 IR 드롭에 대한 보정이 시감의 인식 오차 내의 값을 가질 수 있다면, 로직의 간소화를 위해 저 계조에서 발생하는 IR 드롭과 데이터 변동량의 차이가 적은 경우는 고려 하지 않을 수 있고, 수직 크로스토크 또한 특별히 민감 하지 않을 경우 역시 무시 할 수 있다.
- [0196] 이하, 전술한 보정방법들에 자세히 살펴본다.
- [0197] 도 26은 목표 보정 단계(S100)를 상세히 보여준다.
- [0198] 도 26을 참조하면, 목표 보정 단계(S100)는 유기발광다이오드 표시장치에 표시될 RGB 각각의 8 포인트 계조 레벨들(총 24개의 계조 레벨들)에 대해 광 특성 목표조건(목표 휘도값), 전압 목표조건(개발 단계에서 확정된 임의의 전압값)과 개발 단계에서 확보된 초기코드의 초기 레지스터를 설정한다.(S102,S104,S106,S107)
- [0199] 목표 보정 단계(S100)는 설정된 초기코드의 초기 레지스터를 참조로 하여 임의의 전압값과 목표 휘도값을 전달 함수식에 적용하여 목표 보정 전달 팩터들( $c1, c2$ )을 산출 및 설정한다. 그리고, 이 목표 보정 전달 팩터들( $c1, c2$ )을 이용한 전달 함수 연산을 통해 전압 전달 함수식의 기울기 팩터( $r$ )와 휘도 전달 함수식의 기울기 팩터( $1/r$ )를 서로 일치( $r=1/r$ )시켜 목표 레지스터를 설정한다.(S108,S110,S112) 기울기 팩터들의 일치 조정( $r=1/r$ )에 의해 전압 전달 함수식과 휘도 전달 함수식은 상호 연관되고, 그 결과로 목표 레지스터가 산출된다. 목표 레지스터는 초기 레지스터를 업데이트하기 위한 보정된 감마 레지스터값으로 RGB 감마 레지스터 별로 산출된다.
- [0200] 목표 보정 단계(S100)는 목표 레지스터로 기 설정된 초기코드의 초기 레지스터를 업데이트하여 목표코드를 생성한다.(S114,S116) 목표코드는 영점 보정시 다운로드될 수 있도록 구동 보드에 저장될 수 있다.
- [0201] 도 27은 영점 보정 단계(S200)를 상세히 보여준다.
- [0202] 도 27을 참조하면, 영점 보정 단계(S200)는 목표코드를 다운로드 받고 이를 기반으로 유기발광다이오드 표시장치에 RGB 테스트 패턴을 색상별로 개별 표시한 후 RGB 각각의 테스트 패턴들에 대해 휘도 및 전류를 측정한다.(S202) 테스트 패턴에는 RGB 각각의 8 포인트 계조 레벨들(총 24개의 계조 레벨들)이 포함된다. 영점 보정 단계(S200)는 RGB 테스트 패턴을 유기발광다이오드 표시장치에 동시에 표시한 상태에서 화이트(W)의 8 포인트 계조 레벨들에 대해서도 휘도 및 전류를 측정한다.( S204)
- [0203] 영점 보정 단계(S200)는 전압 목표조건(목표 보정 단계와 동일함)과 목표 보정 단계(S100)의 목표 레지스터를 기반으로 RGB 각각의 측정 휘도값을 전달 함수식에 적용하여 IR 드롭에 의한 1차 영점 보정 전달 팩터( $c1'_d$ )를 RGB 별로 산출한다.(S205A,S206) 여기서, 1차 영점 보정 전달 팩터 ( $c1'_d$ )에는 정적 IR 드롭에 의한 휘도 변화분이 계조별로 반영되어 있다.
- [0204] 영점 보정 단계(S200)는 화이트(W)의 측정 휘도값과 1차 영점 보정 전달 팩터( $c1'_d$ )를 전달 함수식에 적용하여 IR 드롭으로 인한 RGB 각각의 휘도 변화를 보정한다.(S208)
- [0205] 영점 보정 단계(S200)는 입력받은 전압 목표조건, 목표 보정 단계(S100)에서 저장된 목표 레지스터, 및 정적 IR 드롭이 보정된 휘도값을 전달 함수식에 적용하여 2차 영점 보정 전달 팩터들( $c1', c2'$ )을 RGB별로 산출 설정한다.(S210)
- [0206] 영점 보정 단계(S200)는 정적 IR 드롭이 보정된 휘도값과 이 휘도값으로부터 얻은 기울기 팩터( $1/r'$ )로부터 전압 전달 함수식의 기울기 팩터( $r'$ )를 구하고, 2차 영점 보정 전달 팩터들( $c1', c2', r'$ )을 이용하여 목표 휘도 전달 함수에 대한 전압 전달 함수를 구해 보정해야 할 전압차를 산출하고, 이 산출된 전압차에 대응되는 디폴트 레지스터를 설정한다.(S212,S214) 디폴트 레지스터는 목표 레지스터의 감마 레지스터값을 업데이트하기 위한 것으로 RGB 별로 설정된다.

- [0207] 영점 보정 단계(S200)는 디폴트 레지스터로 목표 보정 단계(S100)에서 생성된 목표코드의 목표 레지스터를 업데이트하여 디폴트코드를 생성한다.(S216,S218) 디폴트코드는 자동 보정시 다운로드될 수 있도록 구동 보드에 저장될 수 있다.
- [0208] 한편, 영점 보정 단계(S200)에서는 이후의 수명 보정을 위해 사용될 수 있도록, RGBW 각각의 8 포인트 계조 레벨들(총 32개의 계조 레벨들)에 대한 휘도-전류 비율값을 구하여 데이터 구동IC의 MTP 메모리(도 10의 410)에 저장한다. (S220)
- [0209] 영점 보정 단계(S200)는 생산 공정에 사용될 자동 보정 단계의 기준이 되는 디폴트 코드를 생성하는 과정이므로, 많은 표본 샘플들에 대한 포집과 정밀도가 요구된다.
- [0210] 도 28은 자동 보정 단계(S300)를 상세히 보여준다.
- [0211] 도 28을 참조하면, 자동 보정 단계(S300)는 영점 보정 단계(S200)에서 설정된 디폴트코드를 다운로드 받고 이를 기반으로 RGB 테스트패턴을 유기발광다이오드 표시장치에 개별적으로 표시한다.(S302) 테스트패턴에는 기본 원리상 RGB 각각의 3 포인트 계조 레벨들(총 9개의 계조 레벨들)이 포함된다. 자동 보정 단계(S300)는 3 포인트 계조 레벨들 즉, 최대 휘도에 대응되는 계조 레벨, 기울기 휘도(중간 계조 휘도 중 변곡점이 큰 부분 한 점)에 대응되는 계조 레벨, 및 임계점 휘도에 대응되는 계조 레벨에 대해 휘도를 측정한다.(S304)
- [0212] 자동 보정 단계(S300)는 RGB 테스트패턴을 유기발광다이오드 표시장치에 동시에 표시한 상태에서 화이트(W)의 3 포인트 계조 레벨들(최대 휘도에 대응되는 계조 레벨, 기울기 휘도에 대응되는 계조 레벨, 임계점 휘도에 대응되는 계조 레벨)에 대해서도 마찬가지로 휘도를 측정한다.( S306)
- [0213] 자동 보정 단계(S300)는 전압 목표조건(목표 보정 단계와 동일함)과 영점 보정 단계(S200)의 디폴트 레지스터에 기반으로 RGB 각각의 측정 휘도값을 전달 함수식에 적용하여 정적 IR 드롭에 의한 1차 자동 보정 전달 팩터(c1'\_d)를 산출한다.(S307A,S308) 여기서, 1차 자동 보정 전달 팩터(c1'\_d)에는 정적 IR 드롭에 의한 휘도 변화분이 계조별로 반영되어 있다.
- [0214] 자동 보정 단계(S300)는 화이트(W)의 측정 휘도값과 1차 자동 보정 전달 팩터(c1'\_d)를 전달 함수식에 적용하여 정적 IR 드롭으로 인한 RGB 각각의 휘도 변화를 보정한다.(S310)
- [0215] 자동 보정 단계(S300)는 입력받은 전압 목표조건, 영점 보정 단계(S200)에서 저장된 디폴트 레지스터, 및 정적 IR 드롭이 보정된 휘도값으로부터 2차 자동 보정 전달 팩터들(c1'',c2'')을 산출하고(S312), 이 휘도값으로부터 얻은 기울기 팩터(1/r'')로부터 전압 전달 함수식의 기울기 팩터(r'')를 구한다.(S314)
- [0216] 자동 보정 단계(S300)는 2차 자동 보정 전달 팩터들(c1'',c2'',r'')을 이용하여 목표 휘도 전달 함수에 대한 전압 전달 함수를 구하고, 이 전압 전달 함수를 통해 보정해야 할 전압차를 산출한 후, 이 산출된 전압차에 대응되는 자동 레지스터를 설정한다.(S314,S316) 자동 레지스터는 디폴트 레지스터의 감마 레지스터값을 업데이트하기 위한 것으로 RGB 별로 설정된다.
- [0217] 자동 보정 단계(S300)는 자동 레지스터를 데이터 구동 IC의 자동/수명 레지스터 MTP 메모리에 저장한다.(S318)
- [0218] 한편, 자동 보정 단계(S300)는 생산 공정에 사용되는 단계로 어느 정도 안정된 조건하에서 수행되는 과정이므로, 신속한 처리 과정이 요구된다. 따라서, 자동 보정 단계(S300)는 전술한 바와 같이 RGBW 각각에 대해 3 포인트씩 총 12 포인트를 측정하는 대신, RGBW 각각의 최대 휘도(4 포인트), RGBW 중 어느 하나의 기울기 휘도(1 포인트) 및 W의 임계 휘도(1 포인트)를 포함한 총 6 포인트만을 측정하고 나머지 휘도 데이터를 휘도 전달 함수식에 의해 얻을 수도 있다. 이렇게 함으로써, 본 발명은 LTPS 백 플레인의 임계점 불균일성 및 저 휘도 구간에서의 휘도량 불균일성에 의한 영향을 최소화 하여 보정의 정확성을 높임과 동시에 제조 택 타임을 줄일 수 있다.
- [0219] 도 29는 수명 보정 단계(S400)를 상세히 보여준다.
- [0220] 도 29를 참조하면, 수명 보정 단계(S400)는 자동 보정 단계(S300)에서 설정된 자동 레지스터를 다운로드 받고 이를 기반으로 유기발광다이오드 표시장치에 RGB 테스트패턴을 개별 표시한 후 RGB 각각의 테스트 패턴들에 대해 전류를 측정한다.(S402) 테스트 패턴에는 RGB 각각의 8 포인트 계조 레벨들(총 24개의 계조 레벨들)이 포함된다. 수명 보정 단계(S400)는 RGB 테스트 패턴을 유기발광다이오드 표시장치에 동시에 표시한 상태에서 화이트(W)의 8 포인트 계조 레벨들에 대해서도 전류를 측정한다.( S404)
- [0221] 수명 보정 단계(S400)는 영점 보정 단계(S200)에서 저장된 휘도-전류 비율값을 기준으로 RGBW 각각의 측정 전류

값을 휘도값으로 변환한다.(S406,S408)

[0222] 수명 보정 단계(S400)는 전압 목표조건(목표 보정 단계와 동일함)과 자동 보정 단계(S300)의 자동 레지스터를 기반으로 RGB 각각의 변환 휘도값을 전달 함수식에 적용하여 정적 IR 드롭에 의한 1차 수명 보정 전달 팩터( $c1''_d$ )를 RGB 별로 산출한다.(S409A,S410) 여기서, 1차 수명 보정 전달 팩터( $c1''_d$ )에는 정적 IR 드롭에 의한 휘도 변화분이 계조별로 반영되어 있다.

[0223] 수명 보정 단계(S200)는 화이트(W)의 측정 휘도값과 1차 수명 보정 전달 팩터( $c1''_d$ )를 전달 함수식에 적용하여 정적 IR 드롭으로 인한 RGB 각각의 휘도 변화를 보정한다.(S412)

[0224] 수명 보정 단계(S400)는 입력받은 전압 목표조건, 자동 보정 단계(S300)에서 저장된 자동 레지스터, 및 정적 IR 드롭이 보정된 휘도값으로 부터 2차 수명 보정 전달 팩터들( $c1''$ , $c2''$ )을 산출하고(S414), 이 휘도값으로부터 얻은 기울기 팩터( $1/r''$ )로부터 전압 전달 함수식의 기울기 팩터( $r''$ )를 구한다.(S416)

[0225] 수명 보정 단계(S400)는 2차 수명 보정 전달 팩터들( $c1''$ , $c2''$ , $r''$ )을 이용하여 목표 휘도 전달 함수에 대한 전압 전달 함수를 구하고, 이 전압 전달 함수를 통해 보정해야 할 전압차를 산출한 후, 이 산출된 전압차에 대응되는 수명 레지스터를 설정한다.(S416,S418) 수명 레지스터는 셀구동전압의 레지스터값을 업데이트하기 위한 것으로 RGB 별로 설정된다.

[0226] 수명 보정 단계(S400)는 수명 레지스터를 데이터 구동 IC의 자동/수명 레지스터 MTP 메모리에 저장한다.(S420)

[0227] 수명 보정 단계(S400)는 주로 제품 출하 후에 진행 되는 과정으로 사용자에게 명령 신호에 의해 이루어 진다.

[0228] 도 30은 환경 보정 단계(S500) 중 온도 보정 단계를 상세히 보여준다.

[0229] 도 30을 참조하면, 온도 보정 단계는 구동전원의 인가에 대응하여 유기발광다이오드 표시장치가 정상 동작되기 까지 소요되는 시간을 설정하고, 이 정상 동작 시간 직후의 온도 센싱값을 정상동작 온도기준점으로 설정한다.(S502,S504)

[0230] 온도 보정 단계는 정상 동작 기간내에서 소정 기간을 주기로 정상동작 온도기준점과 소정 주기마다의 온도 센싱값을 비교하여 온도 변동을 센싱하고, 온도 변동에 따라 데이터 구동 IC의 저전위 감마전원전압(VDDL)의 입력 레벨을 조정한다.( S506,S508,S510)

[0231] 도 31은 환경 보정 단계(S500) 중 광 누설전류 보정 단계를 상세히 보여준다.

[0232] 도 31을 참조하면, 광 누설전류 보정 단계는 구동전원의 인가에 대응하여 유기발광다이오드 표시장치가 정상 동작되기까지 소요되는 시간을 설정하고, 이 정상 동작 시간 직후의 광 누설전류 센싱값을 정상동작 광전류 기준점으로 설정한다.(S512,S514)

[0233] 광 누설전류 보정 단계는 정상 동작 기간내에서 소정 기간을 주기로 정상동작 광전류 기준점과 소정 주기마다의 광전류 센싱값을 비교하여 광 누설전류 변동을 센싱하고, 광 누설전류 변동에 따라 데이터 구동 IC의 고전위 감마전원전압(VDDH)의 입력 레벨을 조정한다.( S516,S518,S520)

[0234] 도 32는 대면적 화면에서 IR 드롭을 효과적으로 극복하여 화이트 밸런스를 유지시킬 수 있는 본 발명의 응용 예를 보여준다.

[0235] 대면적 화면에서는 적어도 2개 이상의 데이터 구동 IC들(42)과 적어도 2개 이상의 게이트 구동 IC들(43)이 요구된다. 예컨대, 도 31과 같이 데이터 구동 IC들(42)이 제1 데이터 구동 IC(DDR1)과 제2 데이터 구동 IC(DDR2)로 구성되고, 게이트 구동 IC들(43)이 제1 게이트 구동 IC(GDR1)과 제2 게이트 구동 IC(GDR2)로 구성될 수 있다. 이 경우, OLED 패널(44)의 표시화면은 제1 데이터 구동 IC(DDR1)와 제1 게이트 구동 IC(GDR1)에 의해 구동되는 제1 영역(AR11)과, 제1 데이터 구동 IC(DDR1)와 제2 게이트 구동 IC(GDR2)에 의해 구동되는 제2 영역(AR21)과, 제2 데이터 구동 IC(DDR2)와 제1 게이트 구동 IC(GDR1)에 의해 구동되는 제3 영역(AR12)과, 제2 데이터 구동 IC(DDR2)와 제2 게이트 구동 IC(GDR2)에 의해 구동되는 제4 영역(AR22)으로 나뉘어진다.

[0236] 대면적 화면에서는 위치별 IR 드롭의 편차가 커서 화이트 밸런스를 맞추기가 쉽지 않다. 따라서, 본 발명은 전술한 여러 보정 단계에서와 같이 IR 드롭을 보정하되, 데이터 구동 IC에 의한 구동 영역들과 게이트 구동 IC에 의한 구동 영역들을 기준으로 다분할하고, 다분할된 영역들에 대해 IR 드롭에 따른 감마보정값을 개별적으로 다

르게 생성하여 미리 저장한다. 그리고, 스캔이 진행되고 있는 위치를 기준으로 다분할된 영역들에서 감마보정값을 서로 다르게 적용하도록 설계될 수 있다.

[0237] 예를 들어, 도 31에서, 제1 영역(AR11)에는 제1 감마보정값이, 제2 영역(AR21)에는 제2 감마보정값이, 제3 영역(AR12)에는 제3 감마보정값이, 제4 영역(AR22)에는 제4 감마보정값이 각각 할당되어 미리 저장되어 있다고 가정하면, 제1 게이트 구동 IC(GDRV1)가 스캔 동작을 수행하는 경우에 제1 데이터 구동 IC(DDRV1)는 제1 감마보정값을 선택하고 제2 데이터 구동 IC(DDRV2)는 제3 감마보정값을 선택하는 반면, 제2 게이트 구동 IC(GDRV2)가 스캔 동작을 수행하는 경우에 제1 데이터 구동 IC(DDRV1)는 제2 감마보정값을 선택하고 제2 데이터 구동 IC(DDRV2)는 제4 감마보정값을 선택하도록 설계될 수 있다. 이렇게 하면, 대면적 화면에서도 IR 드롭을 효과적으로 방지할 수 있고, 특히 게이트 구동 IC들에 의해 구분되는 이웃한 영역들 경계 부분에서 감마 전압의 흔들림을 억제할 수 있다.

[0238] 상술한 바와 같이, 본 발명은 전압 전달 함수식과 휘도 전달 함수식 및 두 함수식 간 전달 팩터들(효율, 임계점, 기울기)을 수식화하여 모든 경우의 조건 변화에 의한 입력 계조전압과 출력 휘도 간 상관 관계를 도출하고, 전달 함수식들을 이용하여 측정 휘도와 목표 휘도 간 차이만큼 입력 계조전압을 보정한다.

[0239] 이를 통해, 본 발명은 제조상 원인에 의해 목표 품질에서 벗어난 제품을 목표 품질로 보정함으로써 제조 양품을(수율)을 기존 대비 평균 35% 이상 향상시켜 제조 원가를 크게 절감할 수 있는 효과가 있다. 본 발명은 전달 팩터의 변동을 보정하여 모든 경우의 조건 변화에 대응할 수 있고, 매 보정 단계마다 실측 데이터 확인 및 전달 팩터들을 재조정하여 룩업 테이블을 이용한 기존 보정 방식에 비해 보정의 정확성, 용이성, 및 범용성을 높일 수 있다. 특히, 본 발명은 측정 데이터를 획득하고 전달 함수식에 의한 보정을 필요한 부분에 한꺼번에 수행하기 때문에 양산 적용시 제품 생산 시간(제품 택 타임)을 획기적으로 줄일 수 있다.

[0240] 나아가, 본 발명은 도출된 전달 함수식과 제품 고유의 전달 팩터들을 이용하여 RGB의 수명 감소 차이에 의한 휘도 차이를 초기 제품 출하 상태로 보정할 수 있기 때문에, 제품 출하 후에 RGB 별 수명 차이에 의해 화이트 밸런스가 깨지거나 휘도가 감소되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 본 발명은 제품 출하 후에 주변 환경 조건(주변 온도, 주변 광)을 센싱하여 변경된 구동 조건을 초기 지정된 시간의 정상 구동 조건과 동일하게 일치시키는 데에도 응용될 수 있어 사용자 편의성을 극대화할 수 있다.

[0241] 더 나아가, 본 발명은 전원공급배선의 위치별 저항차에 의해 RGB 단독 구동시와 RGB 동시 구동시 간 정적 IR 드롭 차이로 발생하는 화이트 밸런스 불균형과, 데이터량 변동에 의한 동적 IR 드롭으로 동일 계조 데이터에서 각 서브 픽셀별로 휘도가 불균일해지는 크로스토크의 문제점을, 전달 함수에 의한 감마 레지스터 변경(정적 보상)과 입력 데이터에 대한 실시간 보상(동적 보상)으로 개선함으로써, 대면적 및 고정세 화면에서의 화상 품질을 획기적으로 향상시킬 수 있다.

[0242] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

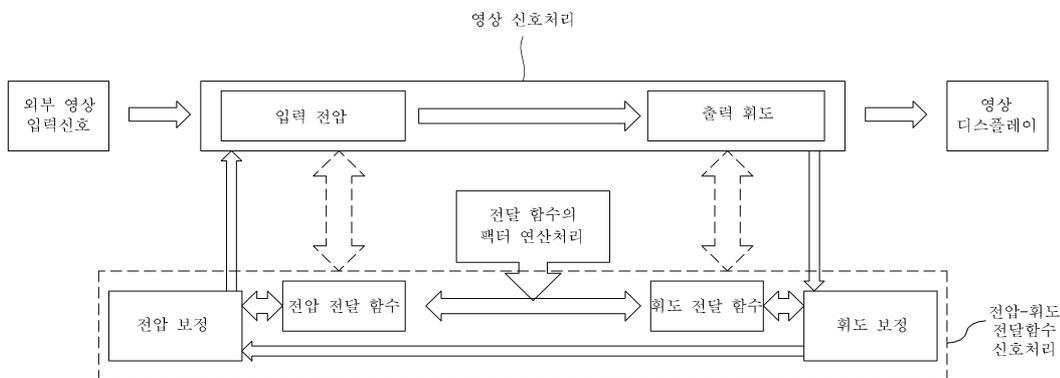
**부호의 설명**

- [0243]
- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 10 : 콘트롤 센터         | 20 : 구동 보드             |
| 30 : 휘도 측정기         | 40 : 유기발광다이오드 표시장치     |
| 44 : OLED 패널        | 42 : 데이터 구동 IC         |
| 201 : 제1 인터페이스      | 202 : 목표코드 메모리         |
| 203 : 디폴트코드 메모리     |                        |
| 204 : 신호처리센터        | 205 : PVDD/PVEE 전원 발생기 |
| 206 : IC 전원발생기      | 207 : MTP 전원 발생기       |
| 208 : 초기코드 실행신호 발생기 |                        |

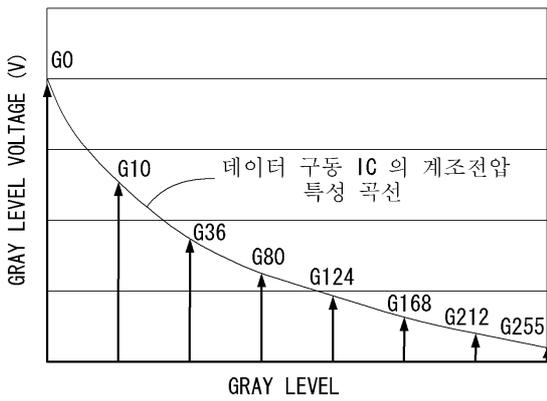
- 209 : 전달함수 콘트롤 데이터 전달부
- 210 : 목표값/초기코드 데이터 전달부
- 211 : 목표/디폴트코드 데이터 전달부
- 212 : 휘도 측정데이터 전달부
- 213 : 제2 인터페이스
- 401 : 휘도 측정데이터 입력부
- 402 : 목표/디폴트코드 데이터 출력부
- 403 : 목표값/초기코드 데이터 전달부
- 404 : 전달함수 콘트롤 데이터 입력부
- 405 : 초기코드 실행부
- 406 : 전달함수 처리부
- 407 : 초기코드 데이터 메모리
- 408 : 목표/디폴트 레지스터 메모리
- 409 : 자동/수명 레지스터 MTP 메모리
- 410 : 기준전원전류값 MTP 메모리
- 411 : RGB 패턴 발생기
- 412 : IC 구동전원 발생부
- 413 : PVDD 전원전류 검출부
- 414 : 온도 검출부
- 415 : 광 누설전류 검출부
- 416 : DY1 조정부
- 417R,418R,419R : R 감마 조정부
- 417B,418B,419B : B 감마 조정부
- 419G : G 감마 조정부
- 420 : DY2 조정부
- 421 : 데이터 입력 포트
- 422R,422G,422B : 디코더 셀렉터
- 423 : 출력버퍼
- 413A : 비교부
- 413B : ADC
- 414A : 온도 센싱부
- 414B : 스위칭부
- 414C : ADC1
- 414D : 온도신호 메모리
- 414E : ADC2
- 414F : 비교부
- 415A : 광 누설전류 센싱부
- 415B : 스위칭부
- 415C : ADC1
- 415D : 광 누설전류 메모리
- 415E : ADC2
- 415F : 비교부

**도면**

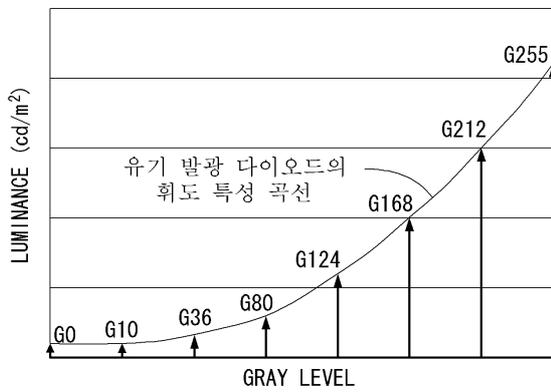
**도면1**



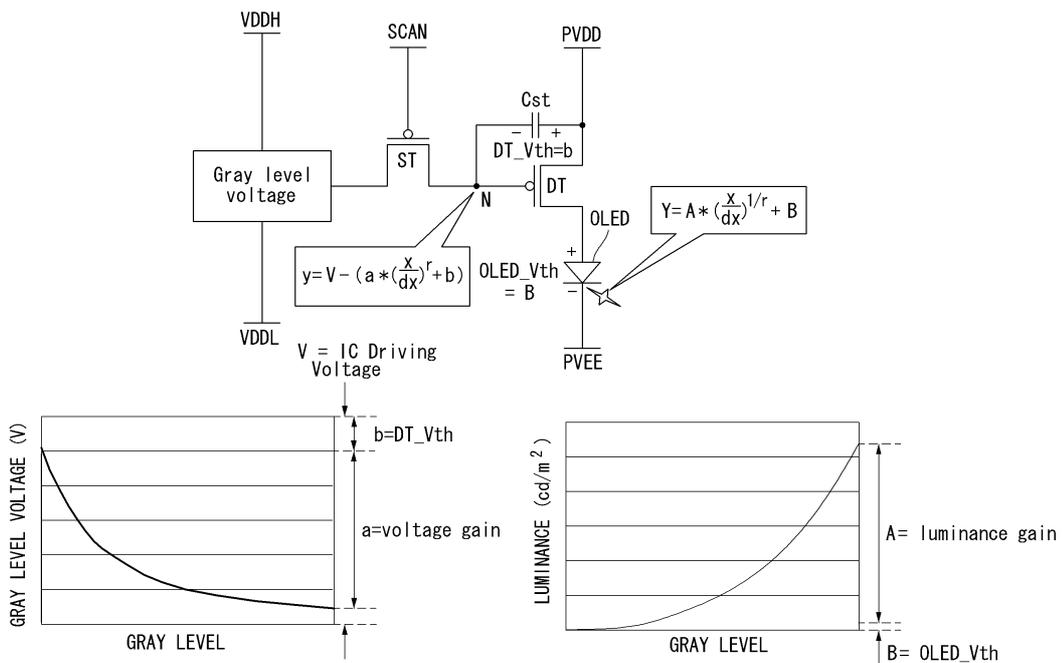
도면2a



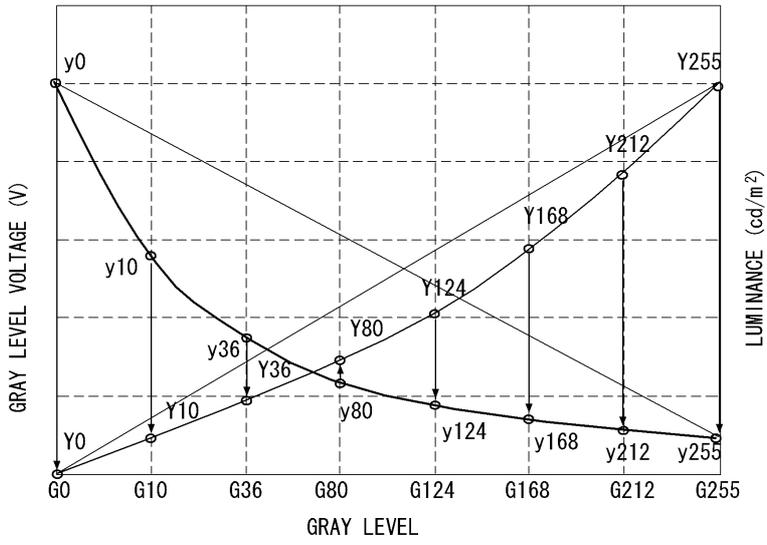
도면2b



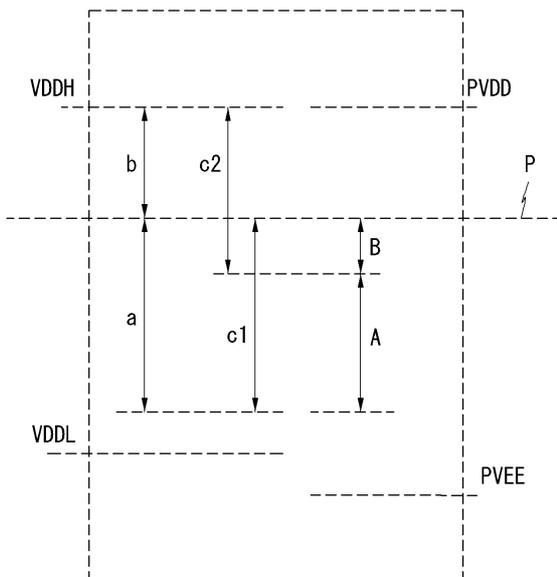
도면3



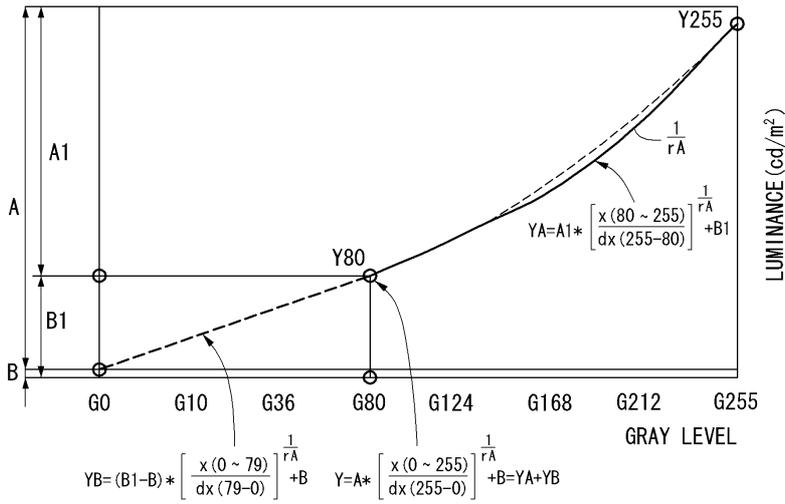
도면4



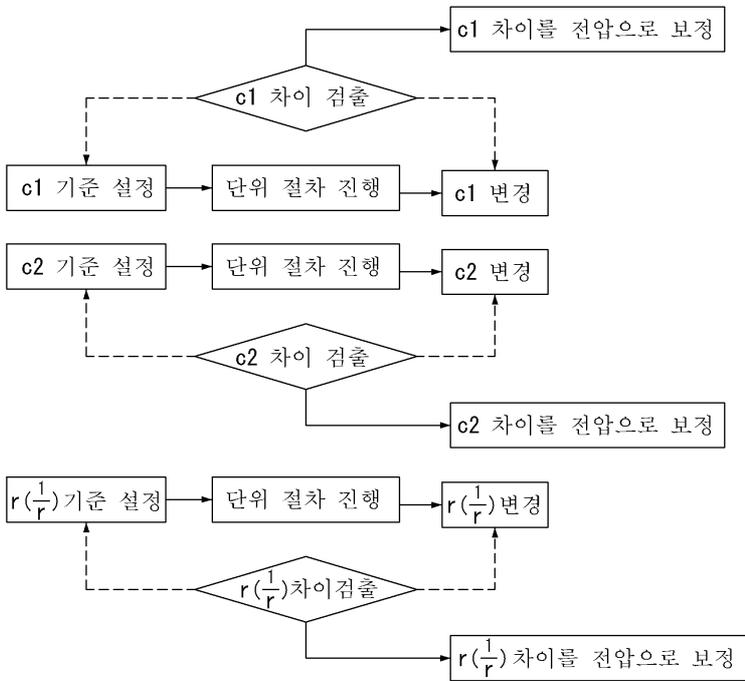
도면5



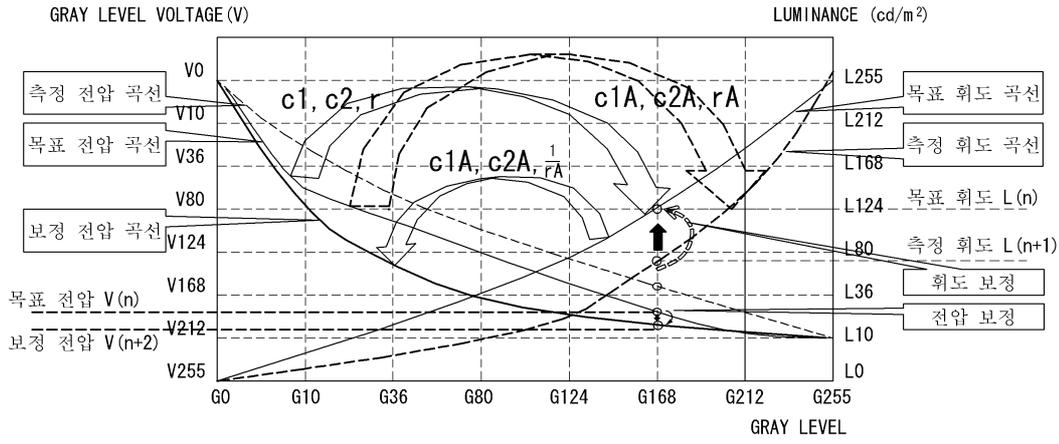
도면6



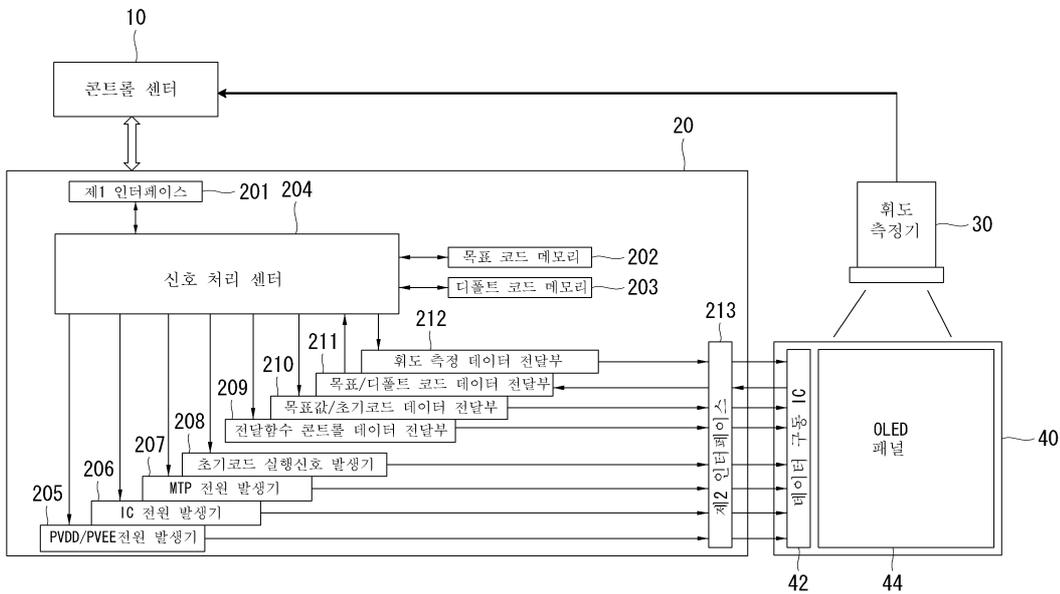
도면7



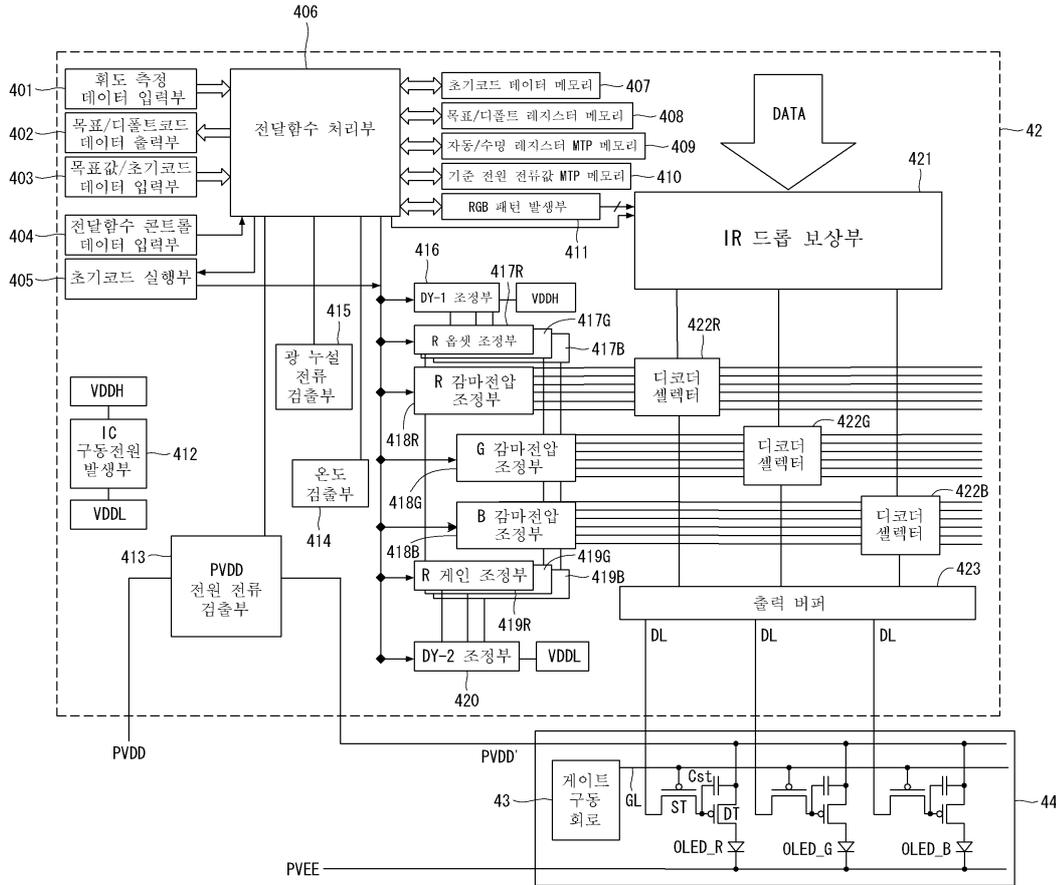
도면8



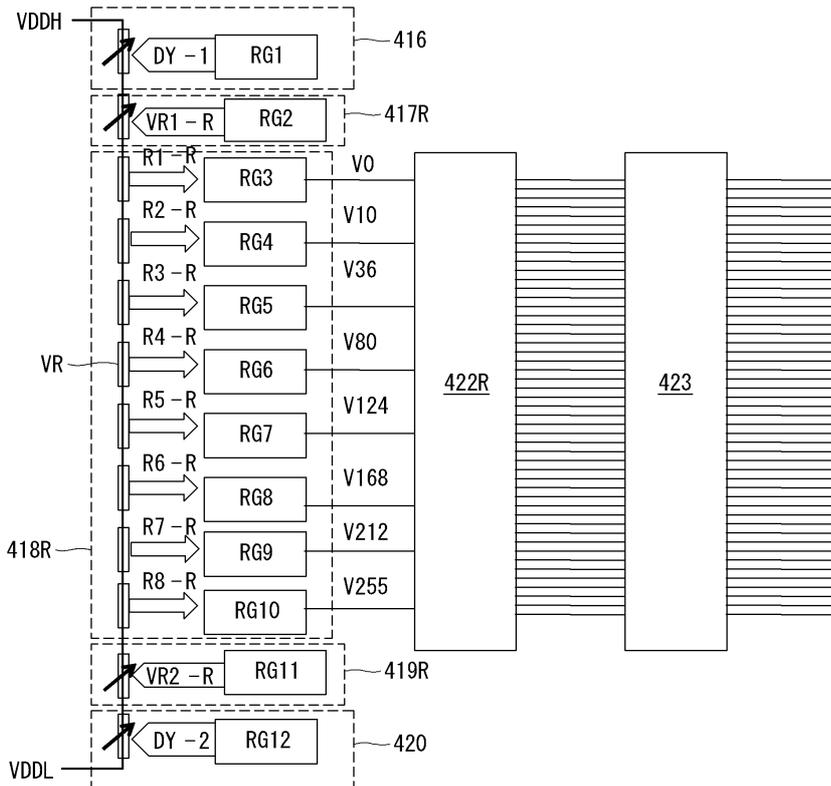
도면9



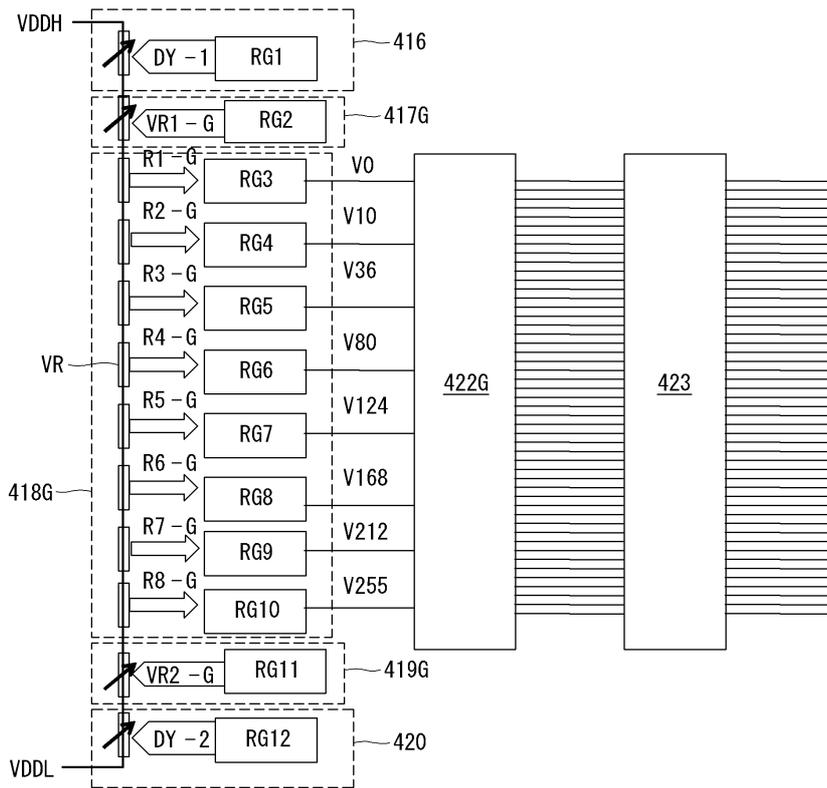
도면10



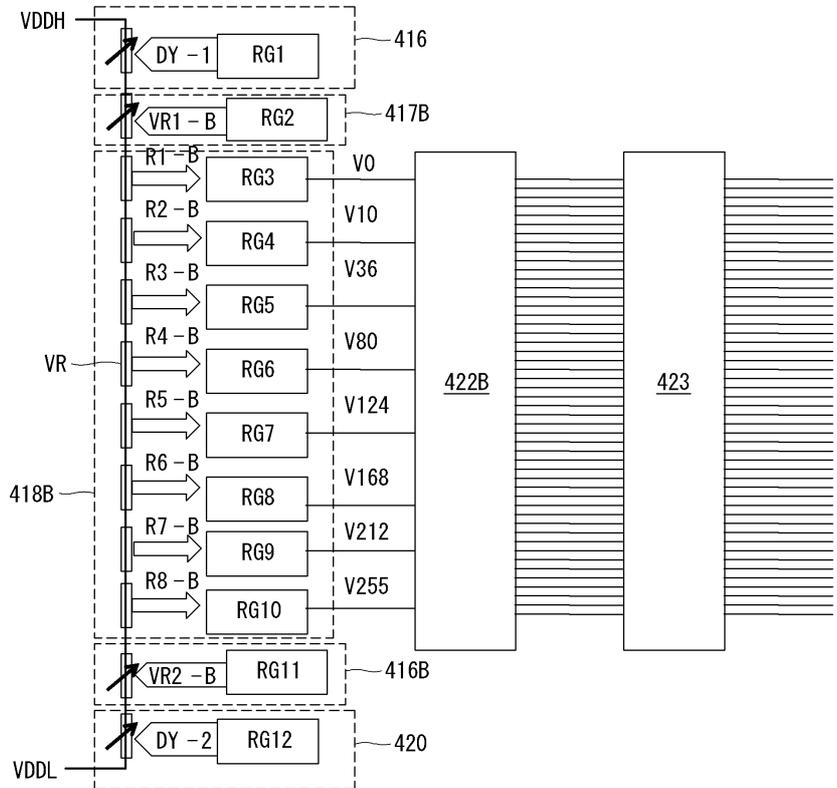
도면11a



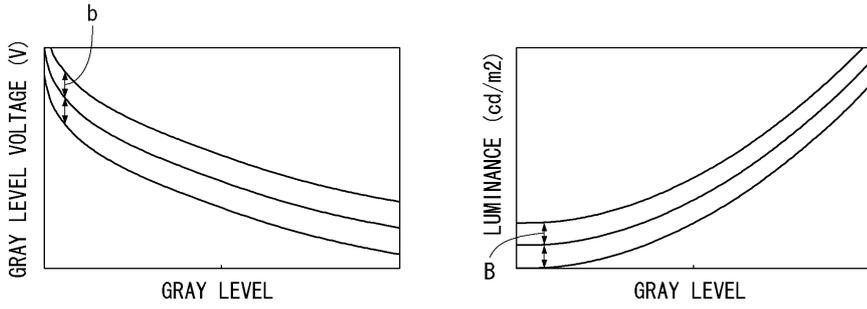
도면11b



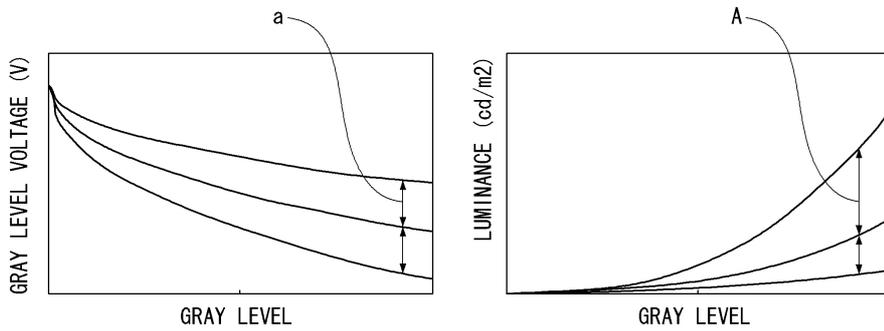
도면11c



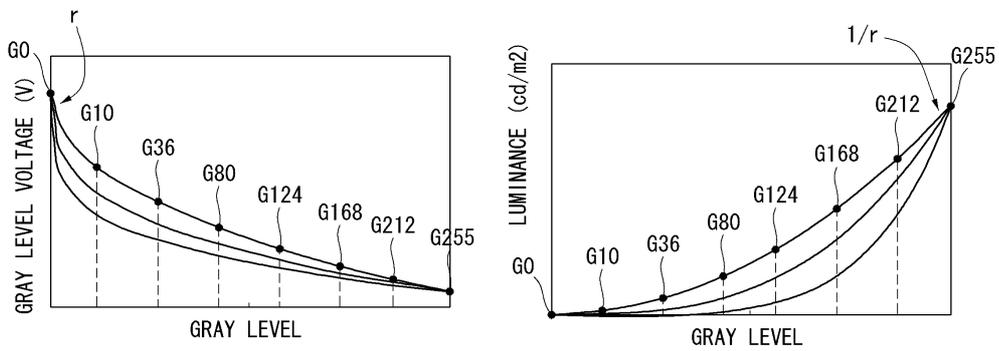
도면12



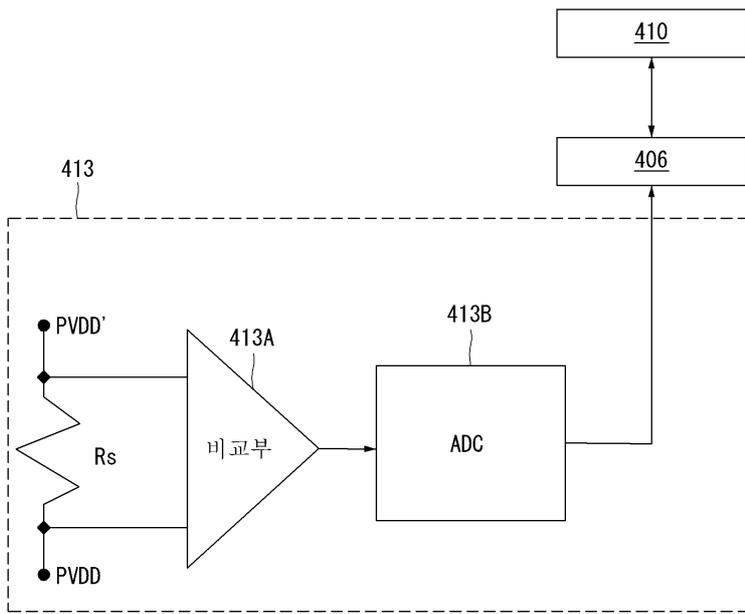
도면13



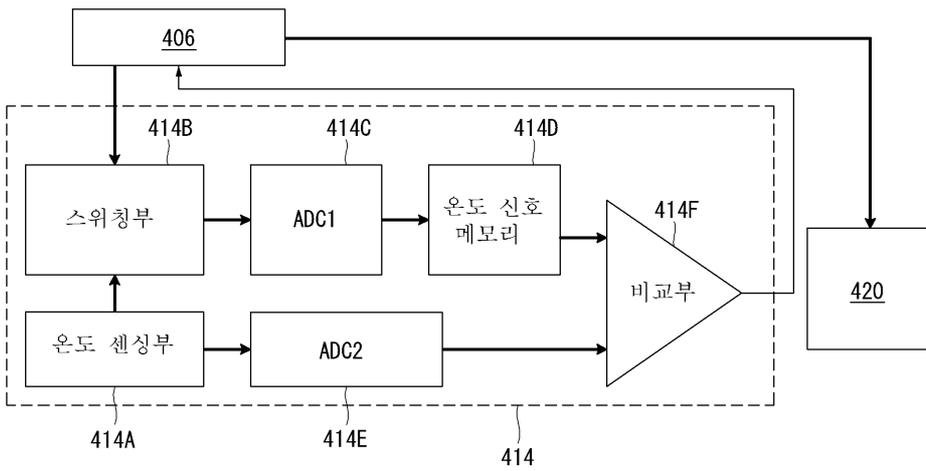
도면14



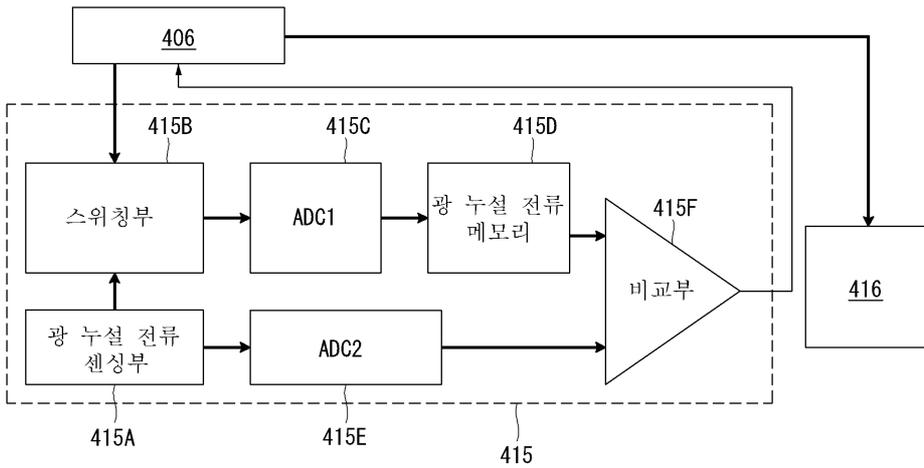
도면15



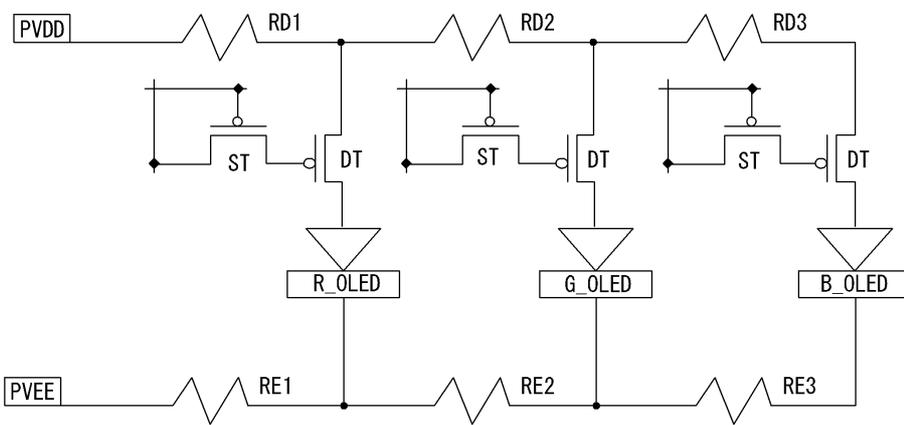
도면16



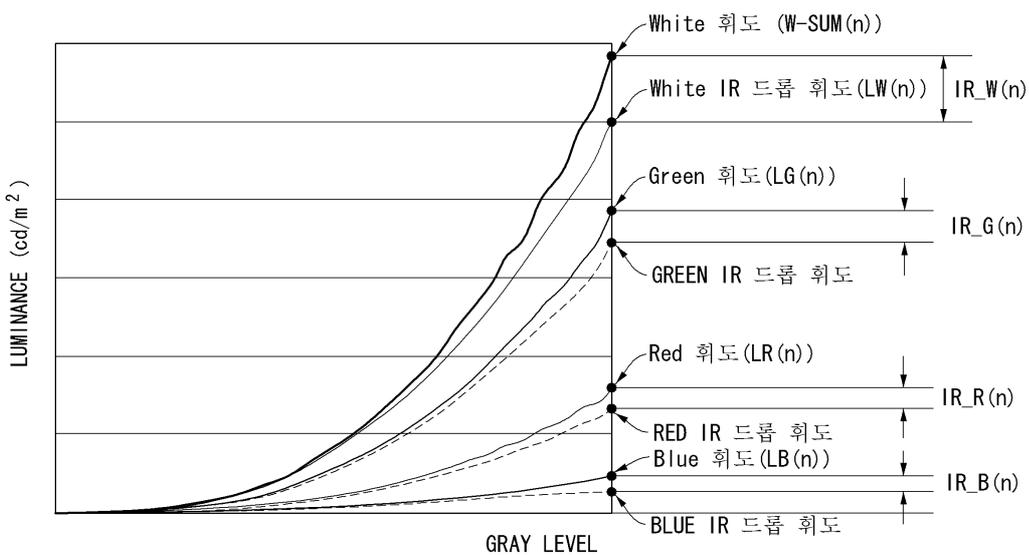
도면17



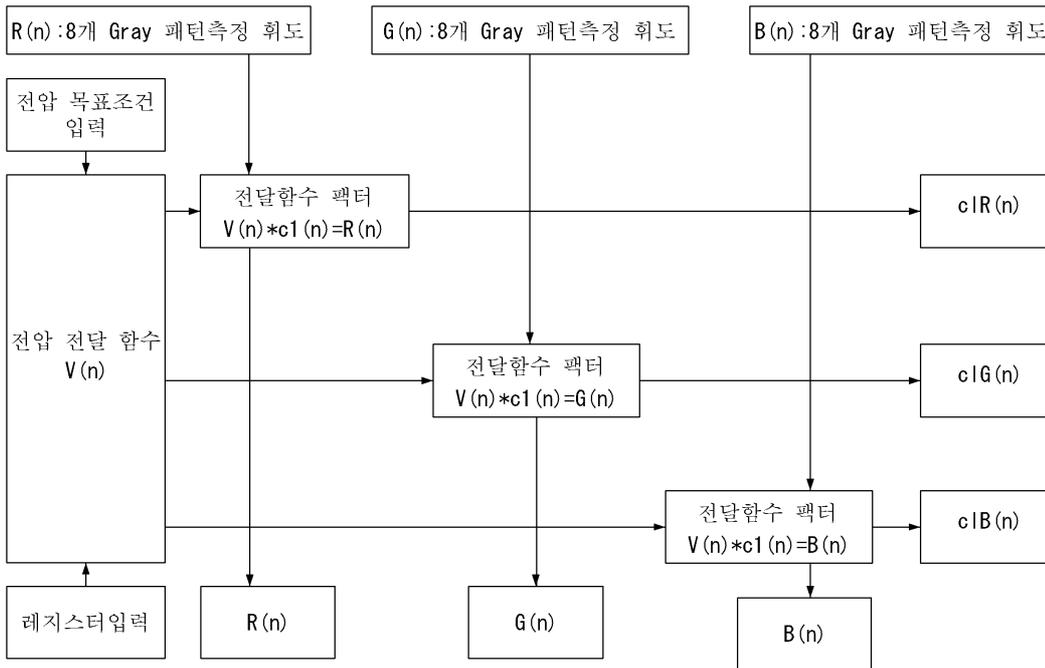
도면18



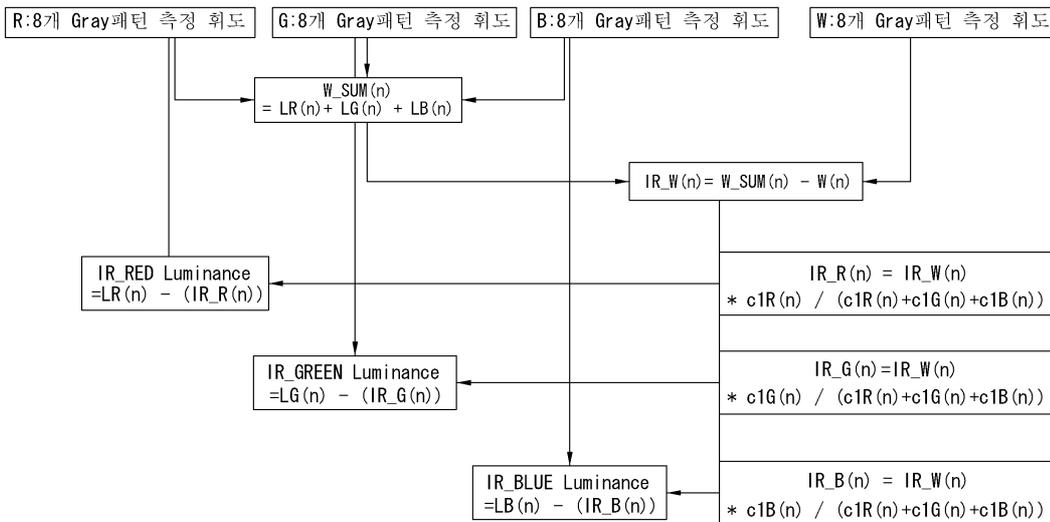
도면19



도면20

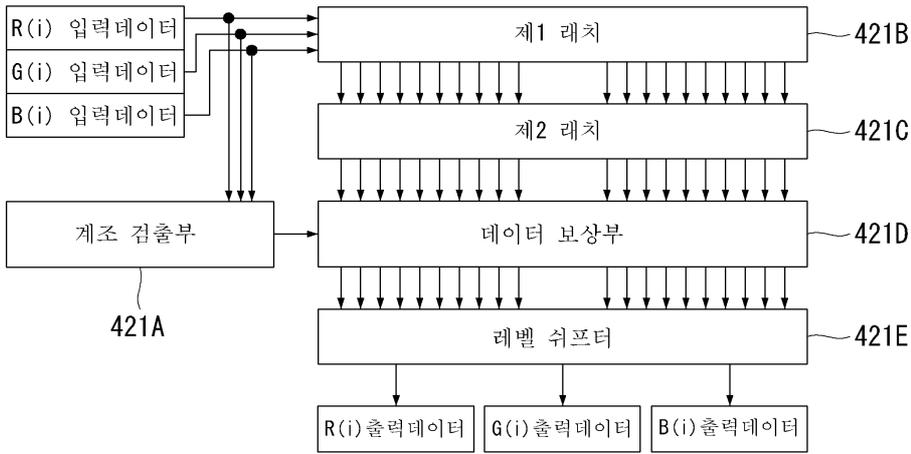


도면21

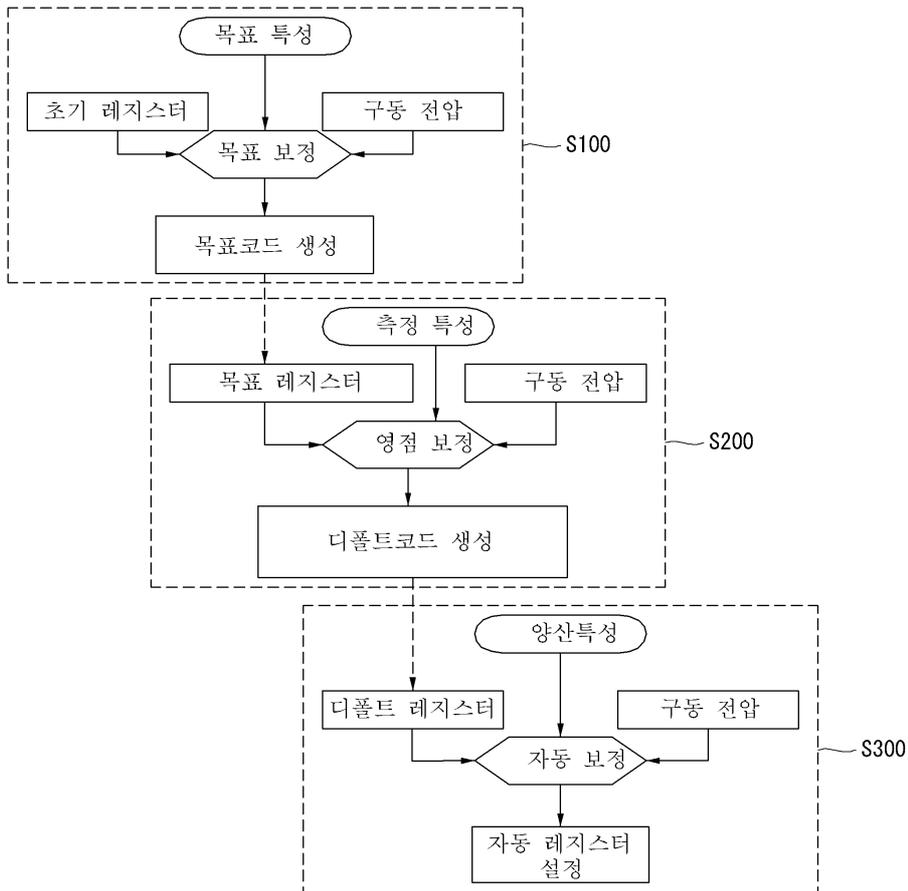


도면22

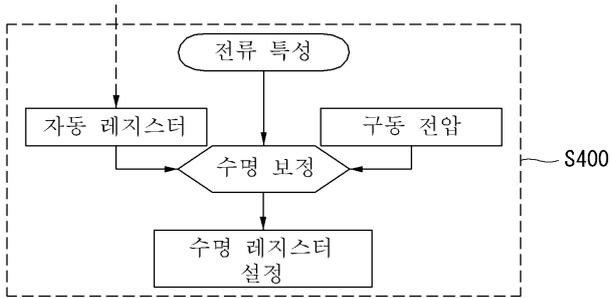
421



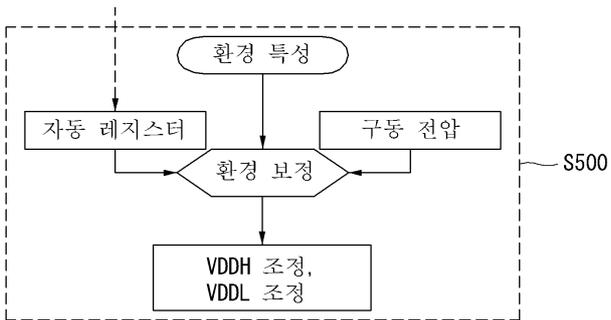
도면23



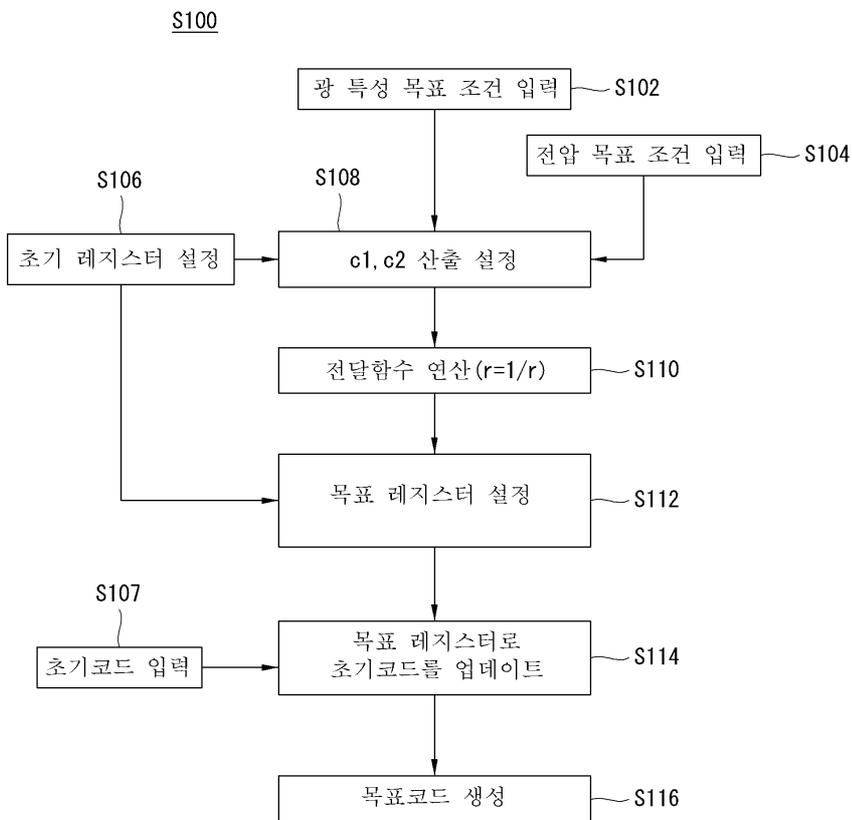
도면24



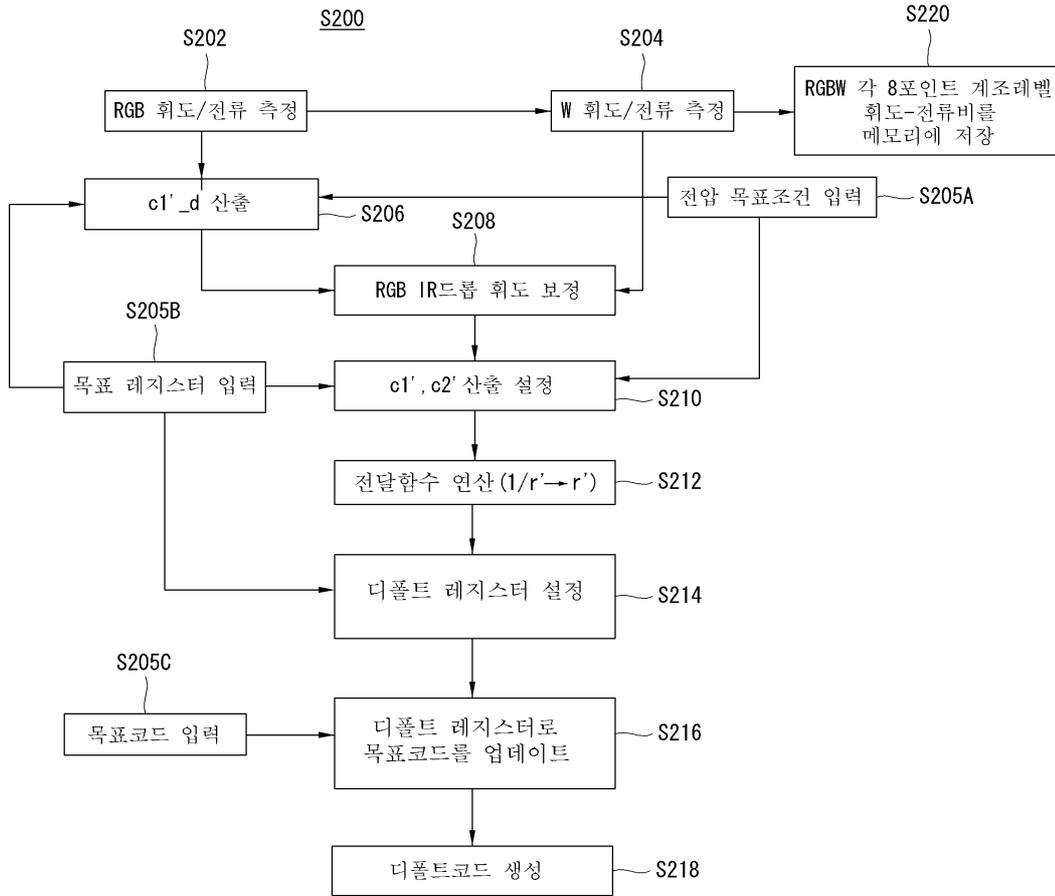
도면25



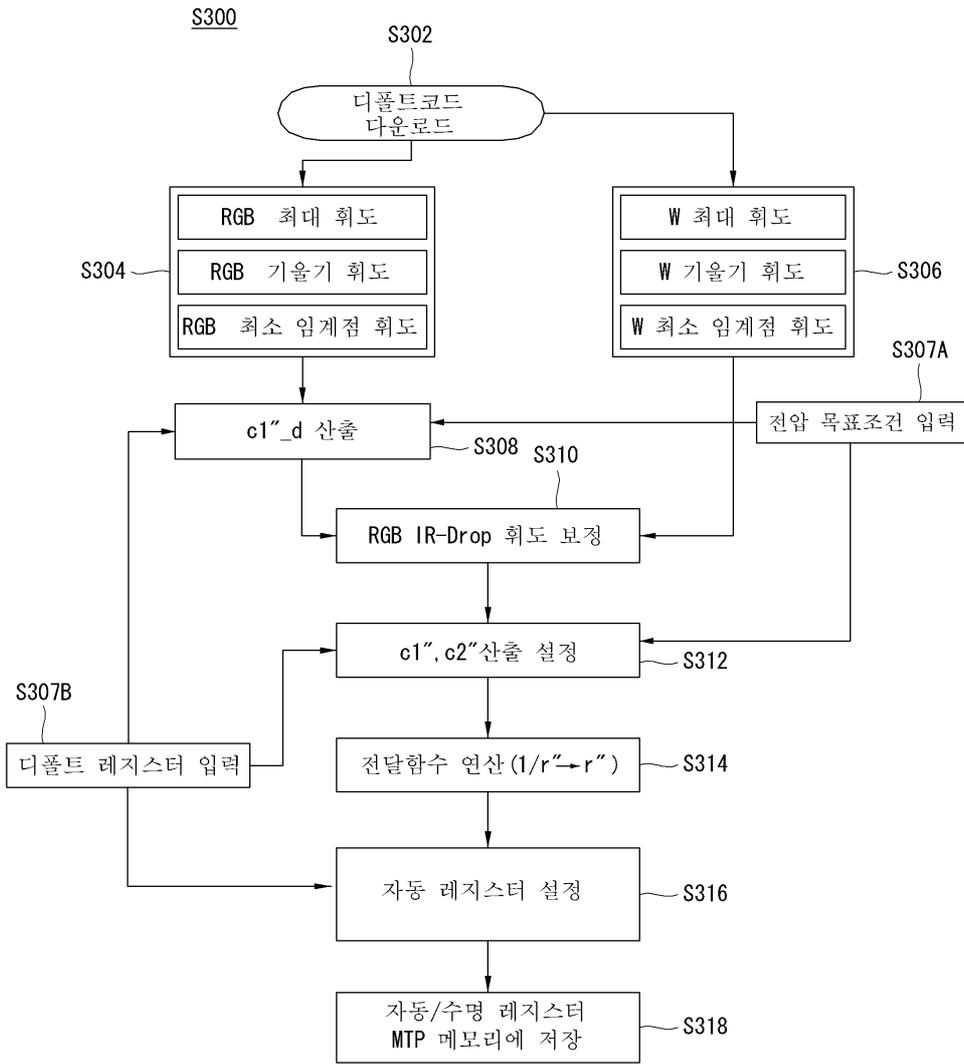
도면26



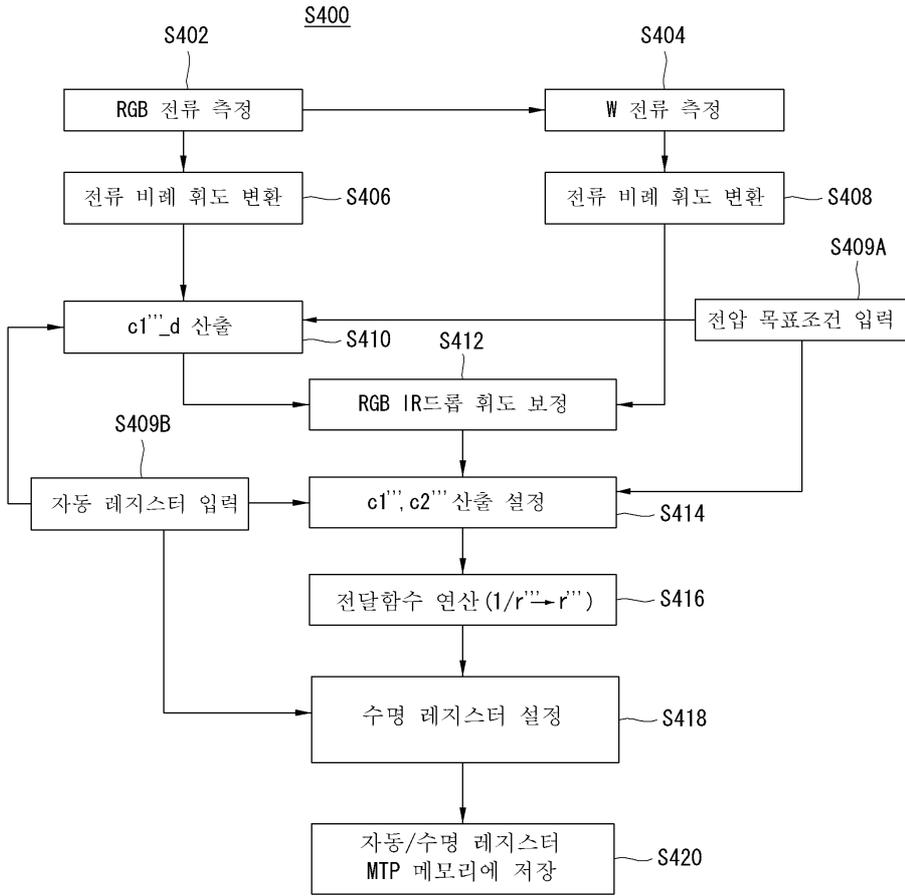
도면27



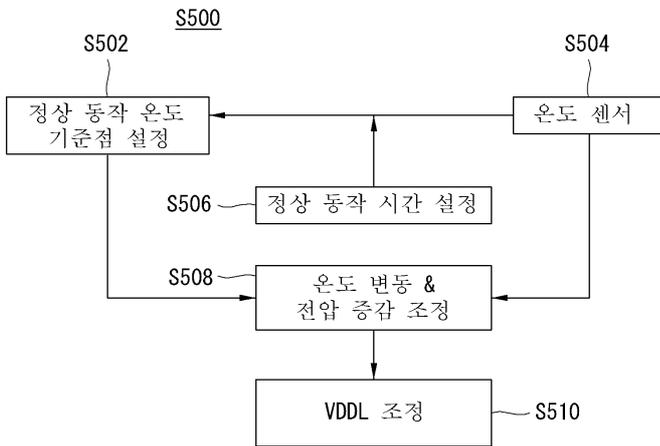
도면28



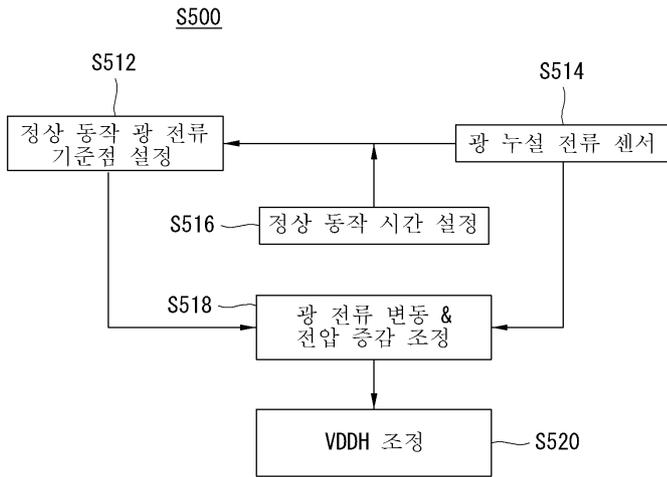
도면29



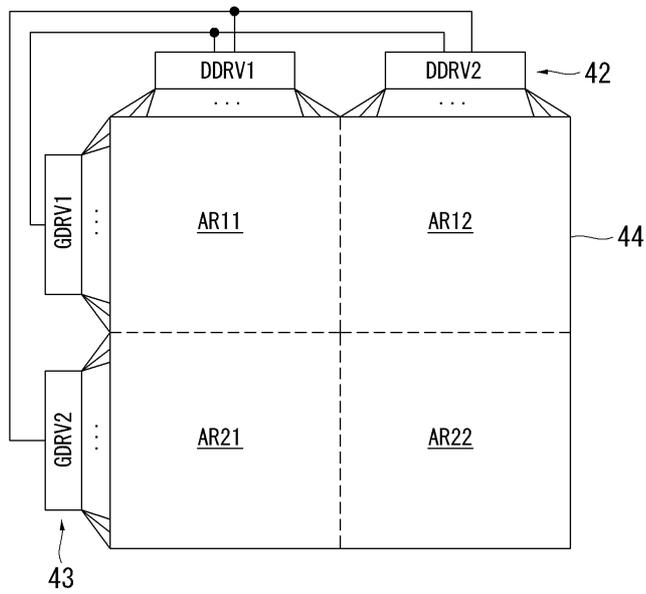
도면30



도면31



도면32



专利名称(译)	标题：使用传递函数的图像显示装置的校正系统及其校正方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101272367B1</a>	公开(公告)日	2013-06-07
申请号	KR1020110124526	申请日	2011-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	朴宰YEOL Bakjaeyeol		
申请(专利权)人(译)	Bakjaeyeol		
当前申请(专利权)人(译)	Bakjaeyeol		
[标]发明人	PARK JAE YEOL 박재열		
发明人	박재열		
IPC分类号	G09G3/30 H04N5/57		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2310/027 G09G2320/0276 G09G2320/041 G09G2320/043 G09G2320/0693 G09G2330/028 G09G2360/145		
其他公开文献	KR1020130058496A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明导出的输入灰度级电压，并通过每一个案件不断变化的条件输出亮度配制从电压传递函数公式和亮度传递函数表达的转移，并且两个函数表达式因子（效率，临界点，斜率），传递函数式之间的关系通过测量的亮度和目标亮度之间的差来校正输入灰度电压。为此，本发明是一种电压传递函数和用于导出根据电压的亮度值改变的传递函数的亮度，和两个功能，第一透射率，用于计算所要求的电压在亮度的变化之间的相关系数并且将电压条件和预定的伽马寄存器值与通过将具有特定灰度电压值的测试图案应用于显示面板而获得的测量亮度值一起应用于传递函数算法传递函数处理单元，用于在获得改变的第二传递因子之后，计算用于通过第一和第二传递因子之间的差异来改变伽马抗蚀剂值的自动寄存器。此外，本发明可以通过环境校正和IR降校正来补偿白平衡和串扰，从而可以容易地实现图像显示装置的高质量和大面积。

