



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월08일
(11) 등록번호 10-1470688
(24) 등록일자 2014년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0131217
(22) 출원일자 2011년12월08일
심사청구일자 2013년05월13일
(65) 공개번호 10-2013-0064552
(43) 공개일자 2013년06월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110066506 A
KR1020110057534 A
JP2010243895 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
배한진
서울특별시 마포구 신수로 15, 마포 107동 602호
(현석동, 강변 현대홈타운)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 16 항

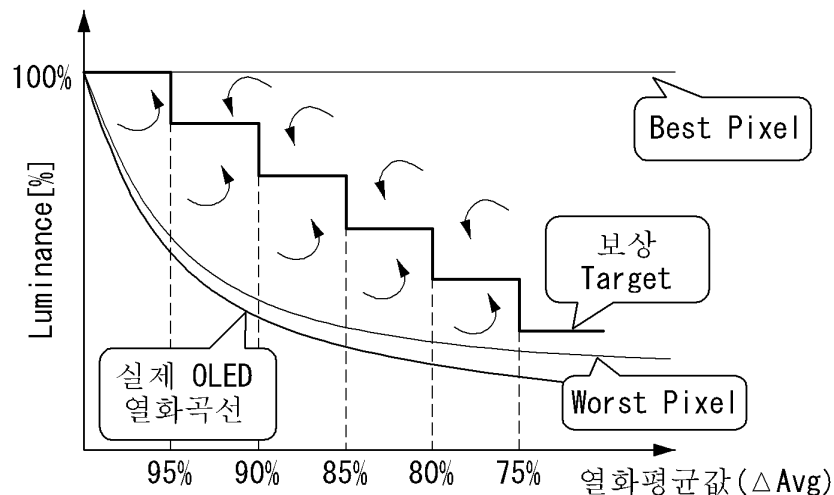
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 다수의 화소들을 포함하여 화상을 표시하는 표시패널; 상기 화소들에 포함된 유기발광다이오드들의 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 상기 유기발광다이오드들의 문턱전압을 기초로 열화에 의한 휘도 평균값으로 정의되는 열화 평균값을 산출하는 열화 센싱회로; 상기 열화 평균값이 미리 정해진 기준치 이상 떨어질 때마다 그때의 열화 평균값에 따라, 휘도 보상에 기준이 되는 보상 타겟을 조정하는 보상타겟 조정부; 및 조정된 보상 타겟에 따라 결정되는 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감하여 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 데이터 변조부를 구비한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소들을 포함하여 화상을 표시하는 표시패널;

상기 화소들에 포함된 유기발광다이오드들의 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 상기 유기발광다이오드들의 문턱전압을 기초로 열화에 의한 휘도 평균값으로 정의되는 열화 평균값을 산출하는 열화 센싱회로;

상기 열화 평균값이 미리 정해진 기준치 이상 떨어질 때마다 그때의 열화 평균값에 따라, 휘도 보상에 기준이 되는 보상 타겟을 하향 조정하는 보상타겟 조정부; 및

하향 조정된 보상 타겟에 따라 결정되는 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감하여 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 데이터 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보상타겟 조정부는 상기 열화 평균값이 미리 정해진 기준치 이상씩 떨어질 때마다 상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 상기 보상 타겟을 단계적으로 낮추는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 보상 타겟에 대한 단계적 하향 조정폭은 일정한 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 보상 타겟에 대한 단계적 하향 조정폭은 비 일정한 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 보상 타겟에 대한 단계적 하향 조정폭은 상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 점진적으로 증가되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 보상타겟 조정부는,

서로 다른 보상 타겟치와 그에 따른 휘도 보상값이 미리 저장된 다수의 룩업 테이블들을 포함하고;

상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 상기 룩업 테이블들 중 어느 하나를 선택함으로써 상기 보상 타겟을 단계적으로 낮추는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 보상타겟 조정부는,

상기 열화 평균값에 따라 서로 다른 보상 타겟치와 그에 따른 휘도 보상값을 결정하기 위해 미리 설정된 다수의 수식 알고리즘들을 포함하고;

상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 상기 수식 알고리즘들 중 어느 하나를 선택함으로써 상기 보상 타겟을 단계

적으로 낮추는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 수식 알고리즘들은 상기 열화 평균값에 따라 미리 설정된 열화평균계수들 중 어느 하나를 옵션 값으로 취하는 함수식으로 정해지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 보상타겟 조정부는,

기준 휘도 보상값이 미리 저장된 룩업 테이블과;

상기 룩업 테이블로부터 출력되는 기준 휘도 보상값의 옵션을 조정하여 보상 타겟을 낮추는 옵션 조정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 옵션 조정부는 상기 열화 평균값에 따라 미리 설정된 열화평균계수들 중 어느 하나를 상기 기준 휘도 보상값에 가산하여 상기 기준 휘도 보상값의 옵션을 조정하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 옵션 조정부는 상기 열화 평균값에 따라 미리 설정된 열화가중계수들 중 어느 하나를 상기 기준 휘도 보상값에 더 가산하여 상기 기준 휘도 보상값의 옵션을 조정하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 12

다수의 화소들을 포함하여 화상을 표시하는 표시패널을 갖는 유기발광 표시장치의 열화보상방법에 있어서,

상기 화소들에 포함된 유기발광다이오드들의 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 상기 유기발광다이오드들의 문턱전압을 기초로 열화에 의한 휘도 평균값으로 정의되는 열화 평균값을 산출하는 단계;

상기 열화 평균값이 미리 정해진 기준치 이상 떨어질 때마다 그때의 열화 평균값에 따라, 휘도 보상에 기준이 되는 보상 타겟을 하향 조정하는 단계; 및

조정된 보상 타겟에 따라 결정되는 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감하여 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 보상 타겟을 하향 조정하는 단계는 상기 열화 평균값이 미리 정해진 기준치 이상씩 떨어질 때마다 상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 상기 보상 타겟을 단계적으로 낮추는 단계인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 보상 타겟에 대한 단계적 하향 조정폭은 일정한 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 보상 타겟에 대한 단계적 하향 조정폭은 비 일정한 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 보상 타겟에 대한 단계적 하향 조정폭은 상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 점진적으로 증가되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로 특히, 유기발광다이오드의 열화를 보상할 수 있는 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 차세대 디스플레이로 주목받고 있는 유기발광 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자를 구비하여 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 자발광소자인 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode : 이하, "OLED"라 함)를 가진다. OLED는 애노드전극, 캐소드전극 및 양 전극들 사이에 형성된 유기 화합물층(HIL, HTL, EML, ETL, EIL)을 구비한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron Injection layer, EIL)을 포함한다. 애노드전극과 캐소드전극에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(EML)이 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드를 각각 포함한 픽셀들을 매트릭스 형태로 배열하고 화소들의 밝기를 비디오 데이터의 계조에 따라 제어한다. 유기발광 표시장치는 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식과, 스위칭 소자로서 TFT(Thin Film Transistor)를 이용하는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다. 이 중 액티브 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온시켜 화소를 선택하고 스토리지 커패시터(Storage Capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지한다.

[0005] 유기발광 표시장치에서 화소들 간 휘도 균일도를 떨어뜨리는 요인은 여러 가지가 있다. 휘도 균일도를 떨어뜨리는 요인으로, 화소들 간 구동 TFT의 전기적 특성 편차, 화소들 간 셀구동전압의 편차, 화소들 간 유기발광다이오드의 열화 편차 등이 알려져 있다. 이 중, 유기발광다이오드의 열화 편차는 사용 시간에 따른 열화 속도가 화소마다 달라지기 때문에 발생된다. 유기발광다이오드의 열화 편차는 영상 고착화(Image Sticking) 현상을 초래하여 화질을 떨어뜨린다.

[0006] 유기발광다이오드의 열화로 인한 휘도 저하를 보상하기 위해, 유기발광다이오드에 일정한 프로그래밍 전류를 인가하여 유기발광다이오드의 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 문턱전압에 따라 그 유기발광다이오드의 발광을 위한 비디오 데이터를 다르게 조정하는 기술이 알려져 있다. 유기발광다이오드의 열화가 심해질수록 센싱되는 문턱전압은 높아지고 출력 휘도는 저하되므로, 종래 기술은 휘도 보상을 위한 보상 타겟을 설정하고 센싱된 문턱전압에 따라 비디오 데이터를 변조하여 출력 휘도를 보상 타겟에 맞춘다.

[0007] 그런데, 종래 기술은 도 1과 같이 유기발광다이오드 열화가 진행되지 않은 제품 초기의 이상적인(ideal) 휘도를 보상 타겟으로 설정하고, 열화된 화소들의 휘도를 이 보상 타겟을 기준으로 보상하기 때문에, 사용시간 경과에 따라 보상 타겟과 피보상 휘도 간 휘도 갭이 점점 증대한다. 이에 따라, 종래 기술에 의하는 경우 사용시간이 경과함에 따라 열화 보상에 필요한 소비전력이 점점 높아지게 된다. 도 1에서, 'best pixel'은 제품 초기의 이상적인 휘도를 발휘하는 픽셀을, 'worst pixel'은 사용시간 경과에 따라 열화가 진행되어 열화 보상이 필요한 픽셀을 각각 지시한다.

[0008] 또한, 종래 기술에 의하는 경우, 보상 타겟이 초기의 이상적인 휘도로 고정되어 있기 때문에, 사용시간 경과에

따라 보상 타겟과 피보상 휘도 간 휘도 갭이 점점 증대하여 보상 에러가 커진다. 보상 에러를 유발하는 일 원인은 셀구동전압용 공급배선의 위치별 저항차에 의한 IR 드롭이다. 보상 에러가 커지면, 표시 영상의 휘도 밸런스, 색 밸런스 등이 깨질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 열화 보상에 소요되는 소비전력을 줄이고, 보상 에러를 최소화할 수 있도록 한 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 다수의 화소들을 포함하여 화상을 표시하는 표시패널; 상기 화소들에 포함된 유기발광다이오드들의 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 상기 유기발광다이오드들의 문턱전압을 기초로 열화에 의한 휘도 평균값으로 정의되는 열화 평균값을 산출하는 열화 센싱회로; 상기 열화 평균값이 미리 정해진 기준치 이상 떨어질 때마다 그때의 열화 평균값에 따라, 휘도 보상에 기준이 되는 보상 타겟을 조정하는 보상타겟 조정부; 및 조정된 보상 타겟에 따라 결정되는 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감하여 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 데이터 변조부를 구비한다.
- [0011] 상기 보상타겟 조정부는 상기 열화 평균값이 미리 정해진 기준치 이상씩 떨어질 때마다 상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 상기 보상 타겟을 단계적으로 낮춘다.
- [0012] 상기 보상 타겟에 대한 단계적 조정폭은 일정하거나 또는 비 일정할 수 있다.
- [0013] 상기 보상 타겟에 대한 단계적 조정폭은 상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 점진적으로 증가될 수 있다.
- [0014] 상기 보상타겟 조정부는, 서로 다른 보상 타겟치와 그에 따른 휘도 보상값이 미리 저장된 다수의 룩업 테이블들을 포함하고; 상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 상기 룩업 테이블들 중 어느 하나를 선택함으로써 상기 보상 타겟을 단계적으로 변화시킨다.
- [0015] 상기 보상타겟 조정부는, 상기 열화 평균값에 따라 서로 다른 보상 타겟치와 그에 따른 휘도 보상값을 결정하기 위해 미리 설정된 다수의 수식 알고리즘들을 포함하고; 상기 열화 평균값의 변화에 맞추어 상기 수식 알고리즘들 중 어느 하나를 선택함으로써 상기 보상 타겟을 단계적으로 변화시킨다.
- [0016] 상기 수식 알고리즘들은 상기 열화 평균값에 따라 미리 설정된 열화평균계수들 중 어느 하나를 옵션 값으로 취하는 함수식으로 정해질 수 있다.
- [0017] 상기 보상타겟 조정부는, 기준 휘도 보상값이 미리 저장된 룩업 테이블과; 상기 룩업 테이블로부터 출력되는 기준 휘도 보상값의 옵션을 조정하여 보상 타겟을 변화시키는 옵션 조정부를 포함한다.
- [0018] 상기 옵션 조정부는 상기 열화 평균값에 따라 미리 설정된 열화평균계수들 중 어느 하나를 상기 기준 휘도 보상값에 가산하여 상기 기준 휘도 보상값의 옵션을 조정한다.
- [0019] 상기 옵션 조정부는 상기 열화 평균값에 따라 미리 설정된 열화가중계수들 중 어느 하나를 상기 기준 휘도 보상값에 더 가산하여 상기 기준 휘도 보상값의 옵션을 조정한다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 다수의 화소들을 포함하여 화상을 표시하는 표시패널을 갖는 유기발광 표시장치의 열화보상방법은, 상기 화소들에 포함된 유기발광다이오드들의 문턱전압을 센싱하고, 센싱된 상기 유기발광다이오드들의 문턱전압을 기초로 열화에 의한 휘도 평균값으로 정의되는 열화 평균값을 산출하는 단계; 상기 열화 평균값이 미리 정해진 기준치 이상 떨어질 때마다 그때의 열화 평균값에 따라, 휘도 보상에 기준이 되는 보상 타겟을 조정하는 단계; 및 조정된 보상 타겟에 따라 결정되는 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감하여 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법은 유기발광다이오드들의 열화 정도에 따라 보상 타겟을 조정하여 보상 타겟과 피보상 휘도 간 휘도 갭이 줄임으로써, 보상 에러를 최소화하여 휘도 밸런스, 색 밸런스 등의 깨짐이 없이 보상 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명은 유기발광다이오드들의 열화 정도에 따라 보상 타겟을 조정하여 화면의 전체적인 휘도를 낮춤으로써 열화 보상에 소요(所要)되는 소비전력을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 종래 열화보상방법을 보여주는 그래프.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.
 도 3은 도 2의 열화 보상회로의 구성을 보여주는 도면.
 도 4는 열화 정도에 따라 보상 타겟을 단계적으로 조정하는 것을 보여주는 도면.
 도 5 및 도 6은 보상타겟 조정부에 대한 제1 실시예를 보여주는 도면들.
 도 7 및 도 8은 보상타겟 조정부에 대한 제2 실시예를 보여주는 도면들.
 도 9 및 도 10은 보상타겟 조정부에 대한 제3 실시예를 보여주는 도면들.
 도 11 및 도 12는 보상타겟 조정부에 대한 제4 실시예를 보여주는 도면들.
 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 열화보상방법을 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 도 2 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다.
- [0025] 도 2를 참조하면, 이 유기발광 표시장치는 화소들(P)이 매트릭스 형태로 형성된 표시패널(10)과, 데이터라인들(16)을 구동시키기 위한 데이터 구동회로(12)와, 게이트라인들(17)을 구동시키기 위한 게이트 구동회로(13)와, 구동회로들(12,13)의 동작을 제어하는 타이밍 콘트롤러(11)와, 화소들(P)의 유기발광다이오드 열화를 센싱하는 열화 센싱회로(14)와, 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 유기발광다이오드 열화로 인한 휘도 저하를 보상하는 열화 보상회로(15)를 구비한다.
- [0026] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(16)과 다수의 게이트 라인그룹들(17)이 서로 교차되고 그 교차영역마다 화소(P)가 배치된다. 게이트 라인그룹들(17) 각각은 스캔펄스의 공급을 위한 스캔펄스 공급라인, 에미션 펄스의 공급을 위한 에미션펄스 공급라인, 센싱 펄스의 공급을 위한 센싱펄스 공급라인을 포함할 수 있으며, 화소회로의 구조에 따라 초기화전압을 공급하기 위한 초기화라인을 더 포함할 수 있다. 각 화소(P)는 데이터라인(16)을 통해 데이터 구동회로(12)에 접속되고, 게이트 라인그룹(17)을 통해 게이트 구동회로(13)에 접속된다.
- [0027] 화소들(P) 각각은 유기발광다이오드, 데이터전압에 따라 유기발광다이오드에 흐르는 구동전류량을 제어하는 구동 TFT, 적어도 하나 이상의 스위치 TFT, 스토리지 커패시터 등을 포함할 수 있다. 화소(P)는 유기발광다이오드의 문턱전압(ΔV_{sen}) 센싱이 가능한 구조라면 공지의 어떠한 것이라도 무방하다. 예컨대, 화소(P)는 본원 출원인에 기출원된 대한민국 특허출원 제10-2009-0113974호(2009.11.24), 대한민국 특허출원 제10-2009-0113979호(2009.11.24), 대한민국 특허출원 제10-2009-0123190호(2009.12.11)에 기재된 화소와 동일한 구조로 설계될 수 있다.
- [0028] 타이밍 콘트롤러(11)는 시스템보드(미도시)로부터 입력되는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 도트 클럭신호(DCLK) 및 데이터 인에이블신호(DE) 등의 타이밍 신호들에 기초하여 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 소스 제어신호(SDC)과, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다.
- [0029] 타이밍 콘트롤러(11)는 열화 보상회로(15)로부터 열화 보상을 위한 디지털 변조 데이터(RmGmBm)를 입력받고, 이

디지털 변조 데이터(RmGmBm)를 표시패널(10)에 맞게 정렬하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 유기발광다이오드들에 대한 열화 센싱 기간에서 화소들(P)에 인가될 프로그래밍 데이터를 생성하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 화소들(P)에 인가될 프로그래밍 데이터는 유기발광다이오드들의 문턱전압(ΔV_{sen}) 센싱에 적절한 하나의 값으로 선택될 수 있다.

[0030] 타이밍 콘트롤러(11)는 유기발광다이오드의 열화 편차가 데이터 변조를 통해 보상된 상태에서 표시화상을 구현하기 위한 화상 표시 기간과, 유기발광다이오드들의 문턱전압(ΔV_{sen})을 센싱하기 위한 열화 센싱 기간을 별도로 설정할 수 있다. 열화 센싱 기간은 구동 전원의 온 타이밍에 동기되는 적어도 한 프레임기간, 또는 구동 전원의 오프 타이밍에 동기되는 적어도 한 프레임기간으로 설정될 수 있다. 열화 센싱 기간은 화상 표시 기간들 사이마다 할당된 수직 블랭크 기간들로 설정될 수 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 화상 표시 기간과 열화 센싱 기간에서 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작을 다르게 제어할 수 있다.

[0031] 데이터 구동회로(12)는 화상 표시 기간에서 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 디지털 변조 데이터(RmGmBm)를 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(16)에 공급한다. 데이터 구동회로(12)는 열화 센싱 기간에서 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 프로그래밍 데이터를 프로그래밍전압으로 변환하여 데이터라인들(16)에 공급한다.

[0032] 게이트 구동회로(13)는 쉬프트 레지스터 및 레벨 쉬프터를 구비하며, 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 스캔펄스, 센싱펄스 및 에미션펄스를 발생한다. 스캔펄스는 스캔펄스 공급라인에 인가되고, 에미션펄스는 에미션펄스 공급라인에 인가되며, 센싱펄스는 센싱펄스 공급라인에 인가된다. 게이트 구동회로(13)를 구성하는 쉬프트 레지스터는 GIP(Gate In Panel) 방식으로 표시패널(10) 상에 직접 형성될 수 있다.

[0033] 열화 센싱회로(14)는 화소들(P)에 포함된 유기발광다이오드들의 문턱전압(ΔV_{sen})을 센싱한다. 열화 센싱회로(14)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 열화 센싱 기간에서 동작하며, 본원 출원인에 기출원된 대한민국 특허출원 제10-2009-0113974호(2009.11.24), 대한민국 특허출원 제10-2009-0113979호(2009.11.24), 대한민국 특허출원 제10-2009-0123190호(2009.12.11)에서 제안한 센싱 방식을 채용할 수 있다. 열화 센싱회로(14)는 센싱을 통해 획득한 유기발광다이오드들의 문턱전압(ΔV_{sen})을 기초로 열화에 의한 휘도 평균값(이하, '열화 평균값'이라 함)(ΔAvg)을 산출한다. 열화 평균값(ΔAvg)은 표시패널(10)의 전체 영역에 대한 열화 정도를 나타내는 지수로서, 사용시간 경과에 따라 열화가 진행될수록 감소되는 경향을 갖는다.

[0034] 열화 보상회로(15)는 열화 센싱회로(14)로부터 열화 평균값(ΔAvg)을 입력받고, 이 열화 평균값(ΔAvg)이 미리 정해진 기준치 이상 떨어질 때마다 그때의 열화 평균값(ΔAvg)에 따라, 휘도 보상에 기준이 되는 보상 타겟을 조정한다. 열화 보상회로(15)는 조정된 보상 타겟을 기준으로 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 변조하여 디지털 변조 데이터(RmGmBm)를 생성한다. 열화 보상회로(15)는 타이밍 콘트롤러(11)에 내장될 수 있다.

[0035] 도 3은 도 2의 열화 보상회로(15)의 구성을 보여준다. 도 4는 열화 정도에 따라 보상 타겟이 조정되는 것을 보여준다.

[0036] 도 3을 참조하면, 열화 보상회로(15)는 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 보상 타겟을 조정하는 보상타겟 조정부(151)와, 조정된 보상 타겟을 기준으로 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 변조하는 데이터 변조부(152)를 포함한다.

[0037] 보상타겟 조정부(151)는 도 4와 같이 열화 평균값(ΔAvg)이 미리 정해진 기준치 이상씩 떨어질 때마다 보상 타겟을 열화 평균값(ΔAvg)의 변화에 맞추어 단계적으로 낮춤으로써, 보상 타겟과 피보상 휘도 간 휘도 갭을 줄인다. 열화 평균값(ΔAvg)은 열화에 의한 휘도 평균값으로 정의되므로, 사용시간 경과에 따라 계속적으로 떨어진다. 도 4에서는 상기 기준치가 '5%'로 예시되어 있지만, 이 기준치는 얼마든지 다른 값으로 설정될 수 있다. 또한, 보상 타겟에 대한 단계적 조정폭은 일정할 수도 있고, 일정하지 않을 수도 있다. 도 6, 도 8 및 도 10에는 보상 타겟에 대한 단계적 조정폭이 일정한 것만을 예시하고 있으나, 이들 실시예에서도 보상 타겟의 하향 조정폭은 얼마든지 일정하지 않게 설정될 수 있다. 도 12에서는 보상 타겟에 대한 단계적 조정폭이 열화 진행에 따라 점진적으로 증가되는 것을 예시하고 있으나, 이 실시예에서도 보상 타겟에 대한 하향 조정폭은 얼마든지 다르게 설정될 수 있다.

[0038] 보상타겟 조정부(151)는 열화 정도에 따라 보상 타겟을 조정하여 보상 타겟과 피보상 휘도 간 휘도 갭이 줄임으로써, 보상 에러를 최소화하여 휘도 밸런스, 색 밸런스 등의 깨짐이 없이 보상 성능을 향상시킬 수 있다. 보상 타겟 조정부(151)는 열화 정도에 따라 보상 타겟을 조정하여 화면의 전체적인 휘도를 낮춤으로써 열화 보상에 소요(所要)되는 소비전력을 감소시킬 수 있다.

[0039] 데이터 변조부(152)는 조정된 보상 타겟에 따라 결정되는 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)에 가

감하여 디지털 변조 데이터(RmGmBm)을 생성한다. 이러한 데이터 변조 동작에 의해 보상 타겟 대비 휘도가 높은 화소는 원래보다 낮은 휘도를 띠게 되고, 보상 타겟 대비 휘도가 낮은 화소는 원래보다 높은 휘도를 띠게 되어, 화소들 간 휘도 편차가 줄어들게 된다.

[0040] 도 5 및 도 6은 보상타겟 조정부(151)에 대한 제1 실시예를 보여준다.

[0041] 제1 실시예에 따른 보상타겟 조정부(151)는 도 5와 같이 미리 설정된 다수의 룩업 테이블들(LUT#1~LUT#N)을 포함할 수 있다. 룩업 테이블들(LUT#1~LUT#N)에는 서로 다른 보상 타겟치와 그에 따른 휘도 보상값이 미리 저장되어 있다. 보상타겟 조정부(151)는 입력되는 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 룩업 테이블들(LUT#1~LUT#N) 중 어느 하나를 선택함으로써 보상 타겟을 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 단계적으로 변화시킨다.

[0042] 예를 들어, 도 6과 같이 보상타겟 조정부(151)는 열화 평균값(ΔAvg)이 100%인 경우에는 제1 룩업 테이블(LUT#1)을 선택하고, 열화 평균값(ΔAvg)이 95%인 경우에는 제2 룩업 테이블(LUT#2)을 선택하고, 열화 평균값(ΔAvg)이 90%인 경우에는 제3 룩업 테이블(LUT#1)을 선택하는 방식으로, 열화 평균값(ΔAvg)이 기준치(예컨대 5%)씩 떨어질때마다 다른 룩업 테이블을 선택한다.

[0043] 룩업 테이블이 선택되면 보상 타겟과 휘도 보상값이 결정된다. 데이터 변조부(152)는 선택된 룩업 테이블에 의해 결정되는 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감한다.

[0044] 도 7 및 도 8은 보상타겟 조정부(151)에 대한 제2 실시예를 보여준다.

[0045] 제2 실시예에 따른 보상타겟 조정부(151)는 도 7과 같이 미리 설정된 다수의 수식 알고리즘들($L1, L2, L3, \dots$)을 포함할 수 있다. 수식 알고리즘들($L1, L2, L3, \dots$)은 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 서로 다른 보상 타겟치와 그에 따른 휘도 보상값을 결정한다. 이를 위해, 수식 알고리즘들($L1, L2, L3, \dots$)은 도 7에 도시된 바와 같이 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 미리 설정된 열화평균계수들(b, b', b'', \dots) 중 어느 하나를 옵션 값으로 취하는 함수식으로 정해질 수 있다. 보상 타겟에 대한 단계적 조정폭은 옵션 값에 의존하므로 열화평균계수들(b, b', b'', \dots)을 어떻게 설정하느냐에 따라 달라진다. 도 7에서, 'a'는 보상계수를, 'x'는 유기발광다이오드들의 문턱전압(ΔV_{sen})에 따른 열화값을 지시한다. 수식 알고리즘들($L1, L2, L3, \dots$)은 도 7에 'x'에 대한 1차 함수로만 도시되어 있지만 이에 한정되지 않는다. 수식 알고리즘들($L1, L2, L3, \dots$)은 'x'에 대한 n (n 은 2이상의 양의 정수)차 함수로 확장 가능하다. 보상타겟 조정부(151)는 입력되는 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 수식 알고리즘들($L1, L2, L3, \dots$) 중 어느 하나를 선택함으로써 보상 타겟을 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 단계적으로 변화시킨다.

[0046] 예를 들어, 도 8과 같이 보상타겟 조정부(151)는 열화 평균값(ΔAvg)이 100%인 경우에는 제1 수식 알고리즘($L1$)을 선택하고, 열화 평균값(ΔAvg)이 95%인 경우에는 제2 수식 알고리즘($L2$)을 선택하고, 열화 평균값(ΔAvg)이 90%인 경우에는 제3 수식 알고리즘($L3$)을 선택하는 방식으로, 열화 평균값(ΔAvg)이 기준치(예컨대 5%)씩 떨어질때마다 다른 수식 알고리즘을 선택한다.

[0047] 수식 알고리즘이 선택되면 보상 타겟과 휘도 보상값이 결정된다. 데이터 변조부(152)는 선택된 수식 알고리즘에 의해 결정되는 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감한다.

[0048] 도 9 및 도 10은 보상타겟 조정부(151)에 대한 제3 실시예를 보여준다.

[0049] 제3 실시예에 따른 보상타겟 조정부(151)는 도 9와 같이 기준 휘도 보상값이 미리 저장된 하나의 룩업 테이블과, 룩업 테이블의 출력(기준 휘도 보상값)의 옵션값을 조정하여 보상 타겟을 변화시키기 위한 옵션 조정부를 포함할 수 있다. 옵션 조정부는 도 10에 도시된 바와 같이 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 미리 설정된 열화평균계수들(b, b', b'', \dots) 중 어느 하나를 룩업 테이블로부터 출력되는 기준 휘도 보상값에 가산하여 기준 휘도 보상값의 옵션값을 조정한다. 보상 타겟에 대한 단계적 조정폭은 옵션 값에 의존하므로 열화평균계수들(b, b', b'', \dots)을 어떻게 설정하느냐에 따라 달라진다. 보상타겟 조정부(151)는 입력되는 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 기준 휘도 보상값의 옵션값을 조정함으로써 보상 타겟을 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 단계적으로 변화시킨다.

[0050] 예를 들어, 도 10과 같이 보상타겟 조정부(151)는 열화 평균값(ΔAvg)이 100%인 경우에는 제1 열화평균계수(b)를 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 옵션 값으로 가산하고, 열화 평균값(ΔAvg)이 95%인 경우에는 제2 열화평균계수(b')를 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 옵션 값으로 가산하고, 열화 평균값(ΔAvg)이 90%인 경우에는 제3 열화평균계수(b'')를 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 옵션 값으로 가산하는 방식으로, 열화 평균값(ΔAvg)이 기준치(예컨대 5%)씩 떨어질때마다 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 가산되는 열

화평균계수를 바꾼다.

- [0051] 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 열화평균계수가 가산되면 보상 타겟과 최종 휘도 보상값이 결정된다. 데이터 변조부(152)는 결정된 최종 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감한다.
- [0052] 도 11 및 도 12는 보상타겟 조정부(151)에 대한 제4 실시예를 보여준다.
- [0053] 제4 실시예에 따른 보상타겟 조정부(151)는 제3 실시예에 따른 보상타겟 조정부(151)와 비교하여 오프셋 조정부의 기능이 다르다. 제4 실시예에 따른 오프셋 조정부는 열화평균계수들(b, b', b'', \dots)과 함께 열화가중계수들(d, d', d'', \dots)을 이용하여 기준 휘도 보상값의 오프셋값을 조정함으로써, 보상 타겟에 대한 단계적 조정폭을 열화 진행에 따라 점진적으로 증가시킨다.
- [0054] 구체적으로 설명하면, 제4 실시예에 따른 보상타겟 조정부(151)는 도 11과 같이 기준 휘도 보상값이 미리 저장된 하나의 룩업 테이블과, 룩업 테이블의 출력(기준 휘도 보상값)의 오프셋값을 조정하여 보상 타겟을 변화시키기 위한 오프셋 조정부를 포함할 수 있다. 오프셋 조정부는 도 12에 도시된 바와 같이 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 미리 설정된 열화평균계수들(b, b', b'', \dots) 중 어느 하나와 열화가중계수들(d, d', d'', \dots) 중 어느 하나를 룩업 테이블로부터 출력되는 기준 휘도 보상값에 가산하여 기준 휘도 보상값의 오프셋값을 조정한다. 보상 타겟에 대한 단계적 조정폭은 오프셋 값에 열화가중계수들(d, d', d'', \dots)이 더 부가됨으로 인해 열화가 진행될수록 점진적으로 증가될 수 있다. 보상타겟 조정부(151)는 입력되는 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 기준 휘도 보상값의 오프셋값을 조정함으로써 보상 타겟을 열화 평균값(ΔAvg)에 따라 단계적으로 변화시킨다.
- [0055] 예를 들어, 도 12와 같이 보상타겟 조정부(151)는 열화 평균값(ΔAvg)이 100%인 경우에는 제1 열화평균계수(b)와 제1 열화가중계수(d)를 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 오프셋 값으로 가산하고, 열화 평균값(ΔAvg)이 95%인 경우에는 제2 열화평균계수(b')와 제2 열화가중계수(d')를 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 오프셋 값으로 가산하고, 열화 평균값(ΔAvg)이 90%인 경우에는 제3 열화평균계수(b'')와 제3 열화가중계수(d'')를 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 오프셋 값으로 가산하는 방식으로, 열화 평균값(ΔAvg)이 기준치(예컨대 5%)씩 떨어질때마다 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 가산되는 열화평균계수와 열화가중계수를 바꾼다.
- [0056] 룩업테이블의 출력(기준 휘도 보상값)에 열화평균계수와 열화가중계수가 가산되면 보상 타겟과 최종 휘도 보상값이 결정된다. 데이터 변조부(152)는 결정된 최종 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감한다.
- [0057] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 열화보상방법을 보여준다.
- [0058] 도 13을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 열화보상방법은 화소들에 포함된 유기발광다이오드들의 문턱전압(ΔV_{sen})을 센싱한다.(S10)
- [0059] 이 열화보상방법은 센싱을 통해 획득한 유기발광다이오드들의 문턱전압(ΔV_{sen})을 기초로 열화에 의한 휘도 평균값으로 정의되는 열화 평균값(ΔAvg)을 산출한다.(S20)
- [0060] 이 열화보상방법은 열화 평균값(ΔAvg)이 미리 정해진 기준치 이상 떨어졌는지를 판단하고, 상기 판단 결과 열화 평균값(ΔAvg)이 미리 정해진 기준치 이상 떨어질 때마다 열화 평균값(ΔAvg)에 따라, 휘도 보상에 기준이 되는 보상 타겟을 조정한다.(S30, S40)
- [0061] 이 열화보상방법은 조정된 보상 타겟에 따라 결정되는 휘도 보상값을 입력 디지털 비디오 데이터에 가감하여 입력 디지털 비디오 데이터를 변조한다.(S50)
- [0062] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법은 유기발광다이오드들의 열화 정도에 따라 보상 타겟을 조정하여 보상 타겟과 피보상 휘도 간 휘도 갭이 줄임으로써, 보상 에러를 최소화하여 휘도 밸런스, 색 밸런스 등의 깨짐이 없이 보상 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명은 유기발광다이오드들의 열화 정도에 따라 보상 타겟을 조정하여 화면의 전체적인 휘도를 낮춤으로써 열화 보상에 소요(所要)되는 소비전력을 감소시킬 수 있다.
- [0063] 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

- [0064]
- 10 : 표시패널

11 : 타이밍 콘트롤러

12 : 데이터 구동회로

13 : 게이트 구동회로

14 : 열화 센싱회로

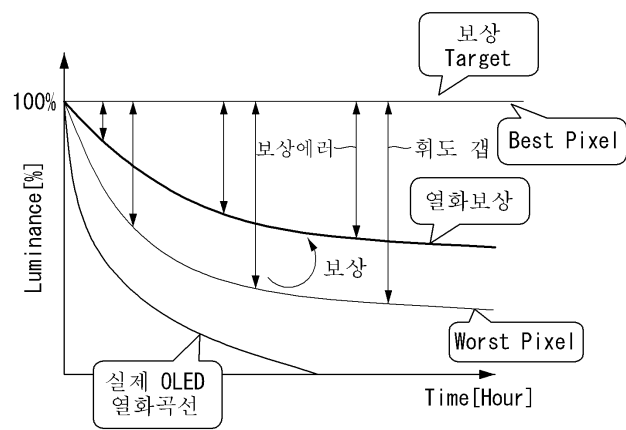
15 : 열화 보상회로

151 : 보상타겟 조정부

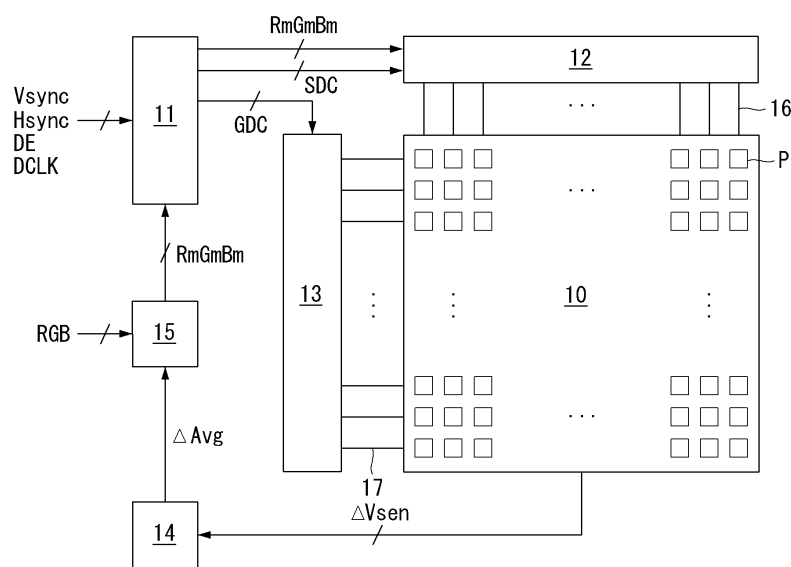
152 : 데이터 변조부

도면

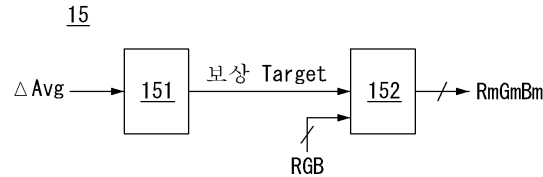
도면1



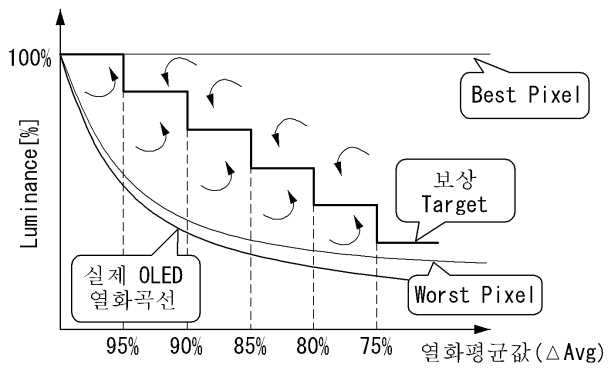
도면2



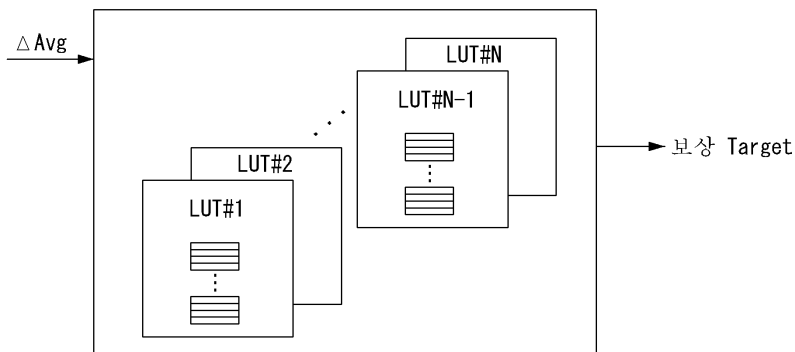
도면3



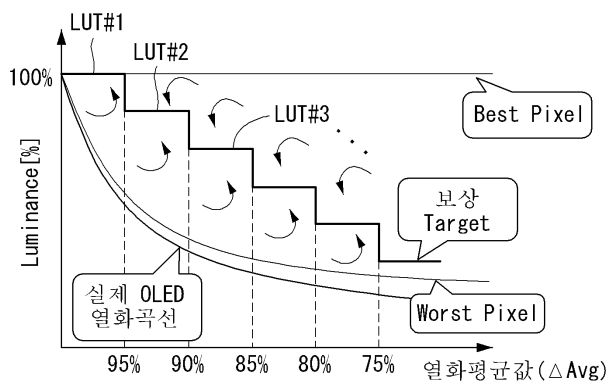
도면4



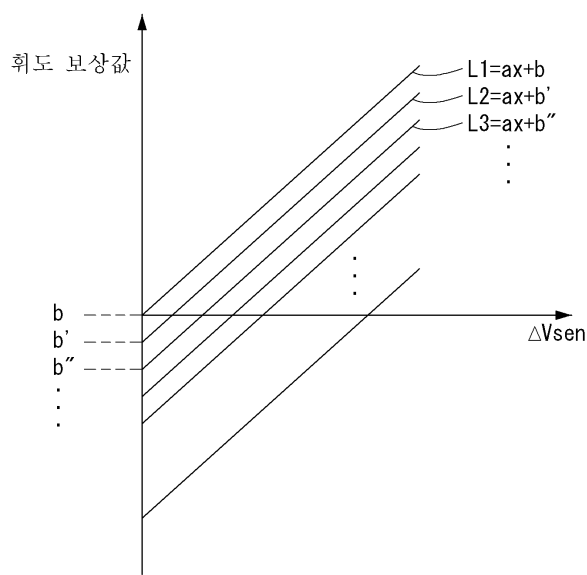
도면5



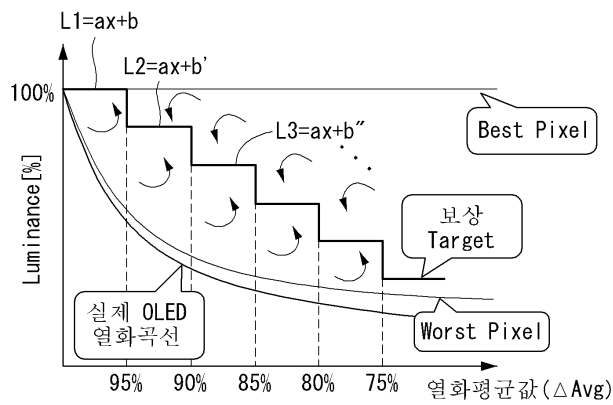
도면6



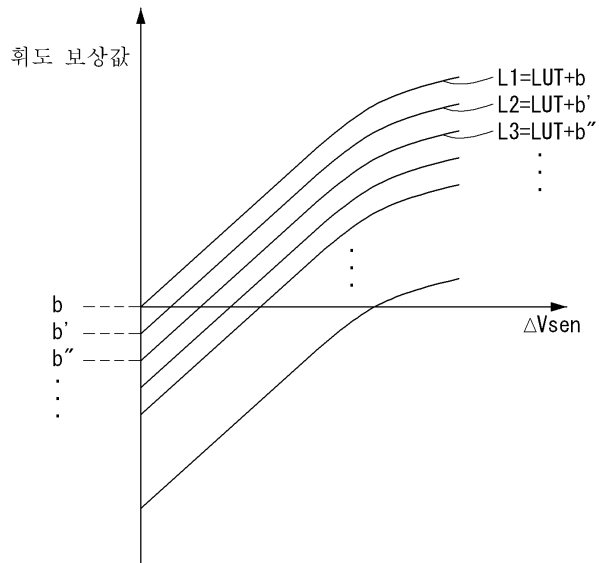
도면7



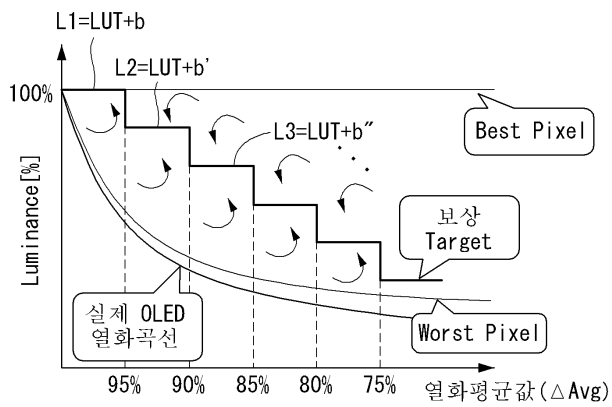
도면8



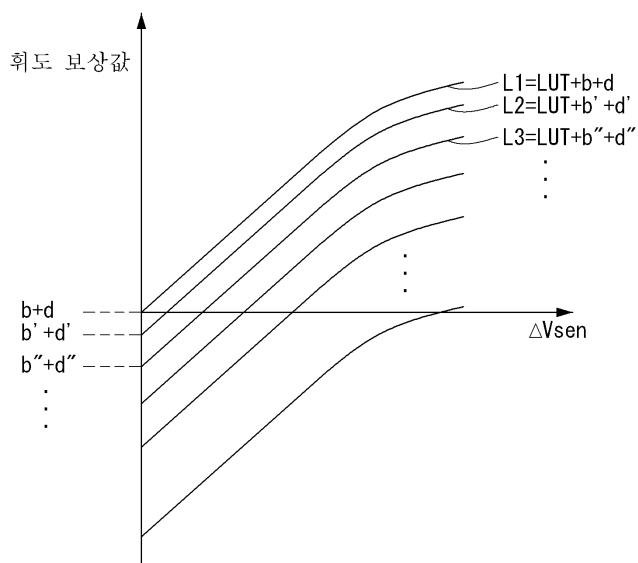
도면9



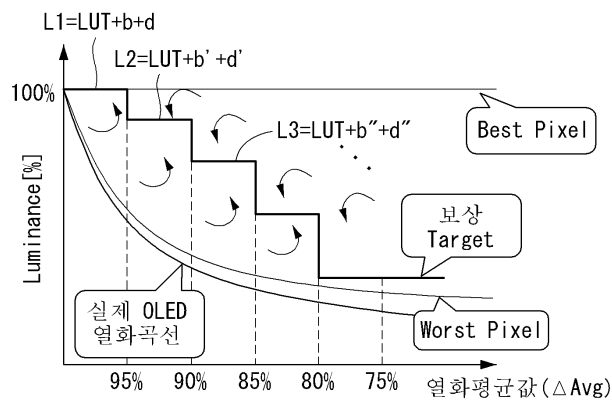
도면10



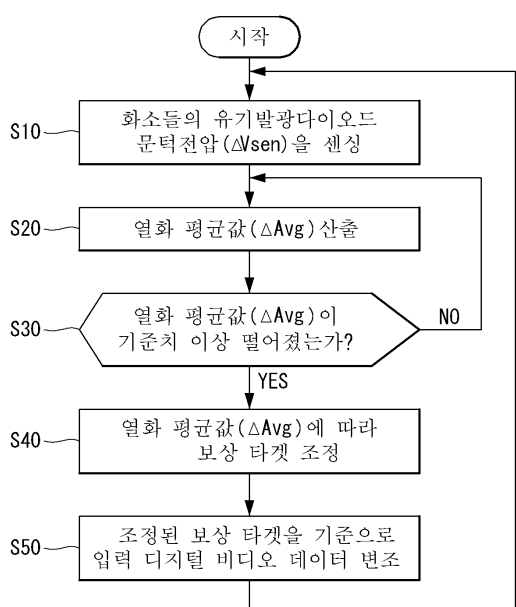
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：OLED显示装置和用于补偿其劣化的方法		
公开(公告)号	KR101470688B1	公开(公告)日	2014-12-08
申请号	KR1020110131217	申请日	2011-12-08
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	BAE HAN JIN		
发明人	BAE HAN JIN		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2320/043 G09G2320/0233 G09G3/3225 G09G2320/0223 G09G3/3208 G09G2330/021		
其他公开文献	KR1020130064552A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施例的OLED显示器包括显示面板，该显示面板包括用于显示图像的多个像素；一种劣化感测电路，用于感测包括在像素中的有机发光二极管的阈值电压，并基于所感测的有机发光二极管的阈值电压计算被定义为亮度平均值的劣化平均值；补偿目标调整单元，用于根据每次劣化平均值下降预定参考值或更大时的劣化平均值来调整用作亮度补偿的基准的补偿目标；以及数据调制器，用于通过将根据调整后的补偿目标确定的亮度补偿值加到或减去输入数字视频数据来调制输入数字视频数据。

