



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0075061
(43) 공개일자 2014년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) HO1L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0142502
(22) 출원일자 2012년12월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이지원
경기 과천시 월롱면 덕은리 1248-2-205
김성균
경기 군포시 산본천로 34, 637동 1501호 (산본동,
주공6단지세종아파트)
(74) 대리인
특허법인로얄

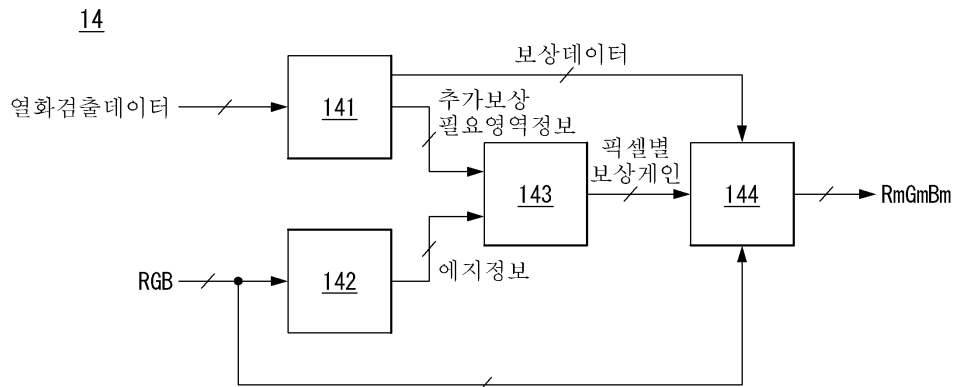
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드를 갖는 다수의 픽셀들을 포함하여 화상을 표시하는 표시 패널; 상기 유기발광다이오드의 열화 정도를 나타내는 열화 검출 데이터를 기반으로 열화 평균보다 크게 열화된 추가보상 필요 영역을 선택하는 보상영역 설정부; 상기 추가보상 필요 영역에 대응되는 입력 영상 데이터를 분석하여 입력 영상의 에지 정보를 획득하는 에지정보 추출부; 에지 정보량에 따라 상기 추가보상 필요 영역에 속하는 보상 블록별로 보상 데이터에 적용될 보상 계인을 차등적으로 계산하는 보상계인 산출부; 및 상기 보상 계인이 적용된 픽셀별 보상 데이터를 상기 입력 영상 데이터에 곱하여 상기 표시패널에 표시될 변조 영상 데이터를 생성하는 데이터 변조부를 구비한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

유기발광다이오드를 갖는 다수의 픽셀들을 포함하여 화상을 표시하는 표시패널;

상기 유기발광다이오드의 열화 정도를 나타내는 열화 검출 데이터를 기반으로 열화 평균보다 크게 열화된 추가 보상 필요 영역을 선택하는 보상영역 설정부;

상기 추가보상 필요 영역에 대응되는 입력 영상 데이터를 분석하여 입력 영상의 에지 정보를 획득하는 에지정보 추출부;

에지 정보량에 따라 상기 추가보상 필요 영역에 속하는 보상 블록별로 보상 데이터에 적용될 보상 계인을 차등적으로 계산하는 보상계인 산출부; 및

상기 보상 계인이 적용된 픽셀별 보상 데이터를 상기 입력 영상 데이터에 곱하여 상기 표시패널에 표시될 변조 영상 데이터를 생성하는 데이터 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보상영역 설정부는,

상기 열화 검출 데이터를 기반으로 상기 표시패널에 포함된 각 픽셀의 휘도를 보상하기 위한 픽셀별 보상 데이터를 산출하고;

상기 보상 데이터에 의한 보상 영상을 다수의 보상 블록들로 분할한 후, 상기 보상 블록마다 평균 밝기를 나타내는 APL(Average Picture Level)을 구하고;

미리 설정된 기준 APL보다 큰 APL을 갖는 보상 블록들을 보상 계인 조정을 위한 상기 추가보상 필요 영역으로 선택하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보상계인 산출부는 상기 추가보상 필요 영역 내에서 에지 정보의 포함량에 따라 상기 보상 블록별로 상기 보상 계인을 '1'보다 작은 범위 내에서 차등적으로 계산하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 보상 계인은 아래의 수식으로 구해지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

$$G(M,N)=\max\left[1-\frac{k \times (APL(M,N)-\text{기준 APL})}{2^i}, G_{min}\right]$$

상기 수식에서, 상기 'G(M,N)'은 상기 보상 블록별 상기 보상 계인을, 상기 'k'는 스케일 상수(scale constant)를, 상기 'APL(M,N)'은 상기 보상 블록별 APL을, 상기 '2ⁱ'는 상기 입력영상 데이터의 비트수(i)에 따라 결정되는 최대 계조 표현값을, 상기 'Gmin'은 영상 왜곡 방지를 위해 미리 고정값으로 설정되는 보상 계인(G(M,N))의 하한값을 각각 지시함.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 스케일 상수는 상기 각 보상 블록들에 포함되는 에지 정보의 양에 비례하여 증가하는 경향을 갖는 것을 특

징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 보상게인 산출부는 상기 각 보상 블록들마다 상기 보상 게인이 정해지면, 상기 보상 게인이 적용된 보상 블록들에 로우 패스 필터를 적용하여 이웃한 보상 블록들 간에 보상 게인 변화량을 줄이는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 보상게인 산출부는 상기 각 보상 블록의 보상 게인을 보간하여 각 픽셀에 적용될 보상 게인을 계산하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

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

상기 픽셀들에 형성된 유기발광다이오드의 열화 정도를 나타내는 열화 검출 데이터를 기반으로 열화 평균보다 크게 열화된 추가보상 필요 영역을 선택하는 단계;

상기 추가보상 필요 영역에 대응되는 입력 영상 데이터를 분석하여 입력 영상의 에지 정보를 획득하는 단계;

에지 정보량에 따라 상기 추가보상 필요 영역에 속하는 보상 블록별로 보상 데이터에 적용될 보상 게인을 차등적으로 계산하는 단계; 및

상기 보상 게인이 적용된 픽셀별 보상 데이터를 상기 입력 영상 데이터에 곱하여 상기 표시패널에 표시될 변조 영상 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 추가보상 필요 영역을 선택하는 단계는,

상기 열화 검출 데이터를 기반으로 상기 표시패널에 포함된 각 픽셀의 휘도를 보상하기 위한 픽셀별 보상 데이터를 산출하는 단계;

상기 보상 데이터에 의한 보상 영상을 다수의 보상 블록들로 분할한 후, 상기 보상 블록마다 평균 밝기를 나타내는 APL(Average Picture Level)을 구하는 단계; 및

미리 설정된 기준 APL보다 큰 APL을 갖는 보상 블록들을 보상 게인 조정을 위한 상기 추가보상 필요 영역으로 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 보상 게인을 계산하는 단계는 상기 추가보상 필요 영역 내에서 에지 정보의 포함량에 따라 상기 보상 블록별로 상기 보상 게인을 '1'보다 작은 범위 내에서 차등적으로 계산하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 보상 계인은 아래의 수식으로 구해지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

$$G(M,N)=\max\left[1-\frac{k \times (APL(M,N)-\text{기준} APL)}{2^i}, G_{min}\right]$$

상기 수식에서, 상기 'G(M,N)'은 상기 보상 블록별 상기 보상 계인을, 상기 'k'는 스케일 상수(scale constant)를, 상기 'APL(M,N)'은 상기 보상 블록별 APL을, 상기 '2ⁱ'는 상기 입력영상 데이터의 비트수(i)에 따라 결정되는 최대 계조 표현값을, 상기 'Gmin'은 영상 왜곡 방지를 위해 미리 고정값으로 설정되는 보상 계인(G(M,N))의 하한값을 각각 지시함.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 스케일 상수는 상기 각 보상 블록들에 포함되는 에지 정보의 양에 비례하여 증가하는 경향을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 각 보상 블록들마다 상기 보상 계인이 정해지면, 상기 보상 계인이 적용된 보상 블록들에 로우 패스 필터를 적용하여 이웃한 보상 블록들 간에 보상 계인 변화량을 줄이는 단계; 및

상기 각 보상 블록의 보상 계인을 보간하여 각 픽셀에 적용될 보상 계인을 계산하는 단계를 더 포함하는 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 있으며, 화소들 간 구동 TFT의 전기적 특성 편차, 화소들 간 셀구동전압의 편차, 화소들 간 유기발광다이오드의 열화 편차 등이 알려져 있다.

이 중, 유기발광다이오드의 열화 편차는 영상 고착화(Image Sticking) 현상을 초래하여 화질을 떨어뜨린다.

[0006] 유기발광다이오드는 사용 시간 경과에 따라 열화되어 표시 휘도를 떨어뜨린다. 유기발광다이오드의 열화 정도는 입력 영상의 밝기에 영향을 받는다. 밝은 영상을 많이 표시한 유기발광다이오드는 어두운 영상을 많이 표시한 유기발광다이오드에 비해 열화 정도가 심하다. 표시패널에서 소자의 열화는 부분적으로 다르게 진행된다. 이렇게 열화가 발생되면 종래 기술은 열화 정도에 따라 휘도를 보상하여 한 화면의 표시 휘도를 균일하게 맞춘다. 종래 기술은 열화 정도에 비례하여 유기발광다이오드에 인가되는 전류를 높임으로써 휘도를 보상하기 때문에, 열화 영역에 부담을 주어 열화 진행속도를 촉진시키는 치명적인 단점이 있다. 종래 기술에 의하는 경우, 열화가 많이 진행된 소자일수록 더 큰 전류를 인가받기 때문에 열화 속도가 가속화되고 표시장치의 수명이 더욱 짧아지는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은 표시패널 전체에서 유기발광다이오드들의 열화 진행속도 차이를 최소화할 수 있도록 한 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광다이오드를 갖는 다수의 픽셀들을 포함하여 화상을 표시하는 표시패널; 상기 유기발광다이오드의 열화 정도를 나타내는 열화 검출 데이터를 기반으로 열화 평균보다 크게 열화된 추가보상 필요 영역을 선택하는 보상영역 설정부; 상기 추가보상 필요 영역에 대응되는 입력 영상 데이터를 분석하여 입력 영상의 에지 정보를 획득하는 에지정보 추출부; 에지 정보량에 따라 상기 추가보상 필요 영역에 속하는 보상 블록별로 보상 데이터에 적용될 보상 계인을 차등적으로 계산하는 보상계인 산출부; 및 상기 보상 계인이 적용된 픽셀별 보상 데이터를 상기 입력 영상 데이터에 곱하여 상기 표시패널에 표시될 변조 영상 데이터를 생성하는 데이터 변조부를 구비한다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시예에 따라 다수의 픽셀들을 포함하여 화상을 표시하는 표시패널을 갖는 유기발광 표시장치의 열화보상방법에 있어서, 상기 픽셀들에 형성된 유기발광다이오드의 열화 정도를 나타내는 열화 검출 데이터를 기반으로 열화 평균보다 크게 열화된 추가보상 필요 영역을 선택하는 단계; 상기 추가보상 필요 영역에 대응되는 입력 영상 데이터를 분석하여 입력 영상의 에지 정보를 획득하는 단계; 에지 정보량에 따라 상기 추가보상 필요 영역에 속하는 보상 블록별로 보상 데이터에 적용될 보상 계인을 차등적으로 계산하는 단계; 및 상기 보상 계인이 적용된 픽셀별 보상 데이터를 상기 입력 영상 데이터에 곱하여 상기 표시패널에 표시될 변조 영상 데이터를 생성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 보상 계인을 '1'보다 낮추어 열화 보상량을 종래에 비해 낮춤으로써 열화가 큰 영역의 유기발광다이오드가 보상에 의해 오히려 빠르게 열화되는 것을 방지하여, 표시패널 전체에서 유기발광다이오드들의 열화 진행속도 차이를 최소화할 수 있다.

[0011] 나아가, 본 발명은 열화가 큰 영역에 복잡한 영상이 입력되는 경우 열화 보상율을 종래 100%에 비해 크게 낮추어 휘도를 많이 떨어뜨리고, 열화가 큰 영역에 심플한 영상이 입력되는 경우 열화 보상율을 종래 100%에 비해 작게 낮추어 휘도를 적게 떨어뜨림으로써, 유기발광다이오드의 열화 진행속도를 낮추면서도 보상에 의한 휘도 감소가 시인되지 않게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.

도 2는 열화 검출 데이터를 기반으로 선택되는 추가보상 필요 영역들과 추가보상 필요 영역들에서 구현되는 보상 휘도를 보여주는 도면.

도 3은 보상 게인에 따른 열화 보상량과 보상 휘도를 보여주는 도면.

도 4는 열화 보상회로의 세부 구성을 보여주는 도면.

도 5는 보상 영상이 다수의 보상 블록들로 분할된 일 예를 보여주는 도면.

도 6은 소벨 마스크의 일 예를 보여주는 도면.

도 7a는 소벨 마스크를 적용하기 전의 입력 영상을 보여주는 도면.

도 7b는 도 7a에 소벨 마스크를 적용하여 추출한 에지 정보를 보여주는 도면.

도 8은 에지 정보의 양과 스케일 상수의 관계를 보여주는 도면.

도 9는 본 발명이 적용된 일 테스트 영상을 나타내는 도면.

도 10은 도 9의 영역1, 영역2, 영역3 각각에서, 보상영상 대비 휘도 비율을 나타내는 도면.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 열화보상방법을 순차적으로 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 도 1 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다. 도 2는 열화 검출 데이터를 기반으로 선택되는 추가보상 필요 영역들과 추가보상 필요 영역들에서 구현되는 보상 휘도를 보여준다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 이 유기발광 표시장치는 화소들(P)이 매트릭스 형태로 형성된 표시패널(10)과, 표시패널(10)의 데이터라인들(16)을 구동시키기 위한 데이터 구동회로(12)와, 표시패널(10)의 게이트라인들(17)을 구동시키기 위한 게이트 구동회로(13)와, 구동회로들(12,13)의 동작을 제어하는 타이밍 컨트롤러(11)와, 입력 영상 데이터(RGB)를 변조하여 유기발광다이오드 열화로 인한 휘도 저하를 보상하는 열화 보상회로(14)를 구비한다.
- [0016] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(16)과 다수의 게이트 라인들(17)이 서로 교차되고 그 교차영역마다 화소(P)가 배치된다. 게이트 라인들(17) 각각은 스캔펄스의 공급을 위한 스캔펄스 공급라인, 에미션 펄스의 공급을 위한 에미션펄스 공급라인, 센싱 펄스의 공급을 위한 센싱펄스 공급라인을 포함할 수 있으며, 화소 회로의 구조에 따라 초기화전압을 공급하기 위한 초기화전압 공급라인과 기준전압을 공급하기 위한 기준전압 공급라인을 더 포함할 수 있다. 각 화소(P)는 데이터라인(16)을 통해 데이터 구동회로(12)에 접속되고, 게이트 라인(17)을 통해 게이트 구동회로(13)에 접속된다.
- [0017] 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 열화 센싱이 가능한 구조라면 공지 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. 유기발광다이오드의 문턱전압은 열화 진행에 따라 증가하기 때문에, 유기발광다이오드의 열화 정도는 문턱전압 검출을 통해 알 수 있다. 문턱전압이 증가함에 따라 유기발광다이오드는 같은 밝기를 내기 위하여 초기보다 많은 전류를 필요로 한다. 화소(P)로부터 센싱되는 유기발광다이오드의 문턱전압은 열화 검출 데이터가 된다.
- [0018] 타이밍 컨트롤러(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.
- [0019] 타이밍 컨트롤러(11)는 열화 보상회로(14)로부터 열화 보상을 위한 변조 영상 데이터(RmGmBm)를 입력받고, 이 변조 영상 데이터(RmGmBm)를 표시패널(10)에 맞게 정렬하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 유기발광다이오드들에 대한 열화 센싱 기간에서 화소들(P)에 인가될 프로그래밍 데이터를 생성하여 데이터 구동회로(12)에 공급할 수 있다. 화소들(P)에 인가될 프로그래밍 데이터는 유기발광다이오드들의 문턱전압

센싱에 적절한 하나의 값으로 선택될 수 있다.

- [0020] 타이밍 콘트롤러(11)는 유기발광다이오드의 열화 편차를 보정한 상태로 표시화상을 구현하기 위한 화상 표시 기간과, 유기발광다이오드들의 문턱전압을 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 수도 있다. 타이밍 콘트롤러(11)는 화상 표시 기간과 열화 센싱 기간에서 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작을 다르게 제어할 수 있다.
- [0021] 데이터 구동회로(12)는 화상 표시 기간에서 타이밍 콘트롤러(11)의 제어하에 변조 영상 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.
- [0022] 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.
- [0023] 열화 보상회로(14)는 표시패널(10)로부터 입력되는 열화 검출 데이터를 기반으로 열화 평균보다 크게 열화된 영역 즉, 도 2의 (A)와 같은 추가보상 필요 영역들(AR1,AR2,AR3)을 선택하고, 추가보상 필요 영역들(AR1,AR2,AR3)에 대응되는 입력 영상 데이터를 분석하여 각 추가보상 필요 영역들(AR1,AR2,AR3) 내의 보상 블록별로 에지 정보를 획득한 후, 포함되는 에지 정보량에 따라 보상 데이터에 적용될 보상 계인을 보상 블록별로 차등적으로 계산한다. 열화 보상회로(14)는 보상 계인이 차등 적용된 보상 데이터에 입력 영상 데이터(RGB)를 곱하여 변조 영상 데이터(RmGmBm)를 출력한다. 열화 보상회로(14)는 도 2의 (B)와 같이 각 추가보상 필요 영역들(AR1,AR2,AR3)의 보상 휘도(L1,L2,L3)를 인지가 안되는 범위 내에서 원래의 보상 휘도(즉, 보상 계인을 '1'로 설정한 경우의 보상 휘도)보다 낮춰 열화를 늦춘다. 열화 보상회로(14)는 추가보상 필요 영역(AR1,AR2,AR3) 내에 표시될 영상이 에지가 많은 복잡한 영상일 경우, 국부적 휘도 감소가 눈에 잘 띄지 않으므로 보상 계인을 '1'보다 작은 범위 내에서 상대적으로 낮춤으로써 보상 휘도를 원래의 보상 휘도를 기준으로 크게 감소시킨다. 반면, 열화 보상회로(14)는 추가보상 필요 영역(AR1,AR2,AR3) 내에 표시될 영상이 에지가 거의 없는 플랫폼(flat)한 영상일 경우, 휘도의 감소가 눈에 잘 띄므로 보상 계인을 '1'보다 작은 범위 내에서 상대적으로 높임으로써 보상 휘도를 원래의 보상 휘도를 기준으로 적게 감소시킨다. 열화 보상회로(14)는 타이밍 콘트롤러(11)에 내장될 수 있다.
- [0024] 도 3은 보상 계인에 따른 열화 보상량과 보상 휘도를 보여준다.
- [0025] 보상 계인은 열화 검출 데이터를 기반으로 산출되는 보상 데이터를 추가적으로 조정하기 위한 이득값이다. 본 발명의 보상 계인은 도 3과 같이 '1'보다 작은 범위(VG) 내에서 추가보상 필요 영역의 각 보상 블록에 표시될 영상의 복잡도에 따라 보상 블록별로 차등적으로 계산될 수 있다. 도 3에서는 보상 계인의 조정 범위(VG)를 0.5 ~ 1로 예시하고 있으나, 본 발명의 보상 계인의 조정 범위(VG)는 이에 한정되지 않는다. 보상 계인이 '1'이라는 것은 열화 보상량이 100%임을 의미하며, 도 2에서 추가보상 필요 영역들(AR1,AR2,AR3) 이외의 영역(AR4)에 적용된다.
- [0026] 도 3의 보상 계인 곡선 'G1'은 센터에서 보상 계인 '0.5'를 가지며 50%의 열화 보상량을 구현한다. 'G1'으로 인한 보상 휘도(LU1)는 보상 계인이 '1'일 때의 원래 보상 휘도(OLU)에 비해 아주 낮다. 'G1'이 적용되는 보상 블록들에는 에지가 많은 복잡한 영상이 표시되기 때문에 국부적으로 휘도를 크게 떨어뜨리더라도 휘도 감소가 눈에 잘 띄지 않는다. 이렇게 상대적으로 아주 낮은 보상 계인을 이용하여 보상 데이터를 낮추면 유기발광다이오드가 느끼는 스트레스가 크게 경감되어 소자 수명 연장에 아주 효과적이다.
- [0027] 도 3의 보상 계인 곡선 'G2'는 센터에서 보상 계인 '0.75'를 가지며 75%의 열화 보상량을 구현한다. 'G2'로 인한 보상 휘도(Lu2)는 보상 계인이 '1'일 때의 원래 보상 휘도(OLU)에 비해 낮고 'G1'으로 인한 보상 휘도(LU1)에 비해 높다. 'G2'가 적용되는 보상 블록들에는 에지가 적은 플랫폼한 영상이 표시되는 관계로 휘도의 감소가 눈에 잘 띄므로 'G1'에 비해 휘도 감소폭을 줄인다. 이렇게 하더라도 보상 계인을 '1'로 했을 때에 비해 유기발광다이오드가 느끼는 스트레스는 줄어든다.
- [0028] 도 4는 열화 보상회로(14)의 세부 구성을 보여준다. 도 5는 보상 영상이 다수의 보상 블록들로 분할된 일 예를 보여준다. 도 6은 소벨 마스크의 일 예를 보여준다. 도 7a는 소벨 마스크를 적용하기 전의 입력 영상을, 그리

고 도 7b는 도 7a에 소벨 마스크를 적용하여 추출한 에지 정보를 보여준다. 도 8은 에지 정보의 양과 스케일 상수(k)의 관계를 보여준다.

[0029] 도 4를 참조하면, 열화 보상회로(14)는 보상영역 설정부(141), 에지정보 추출부(142), 보상계인 산출부(143), 데이터 변조부(144)를 포함한다.

[0030] 보상영역 설정부(141)는 표시패널(10)로부터 유기발광다이오드들의 열화 정도를 나타내는 열화 검출 데이터(센싱 문턱전압)를 입력받는다. 보상영역 설정부(141)는 열화 검출 데이터를 기반으로 표시패널(10)에 포함된 각 픽셀의 휘도를 보상하기 위한 픽셀별 보상 데이터를 산출한다. 보상영역 설정부(141)는 보상 데이터에 의한 보상 영상을 도 5와 같이 M*N(M,N은 자연수) 개의 다수의 보상 블록들로 분할한다. 보상영역 설정부(141)는 각 블록마다 평균 밝기를 나타내는 평균화상레벨(Average Picture Level, 이하 'APL')을 구한다. 열화가 심한 블록에 적용되는 보상 데이터는 열화가 약한 블록에 적용되는 보상 데이터에 비해 크기 때문에, 열화가 심한 블록이 열화가 약한 블록에 비해 APL이 크다. 보상영역 설정부(141)는 기준 APL을 미리 설정하고, 기준 APL보다 큰 APL을 갖는 보상 블록들을 보상 계인 조정을 위한 추가보상 필요 영역으로 선택한다. 기준 APL은 평균적으로 열화된 영역의 밝기에 대응된다. 추가보상 필요 영역은 열화 평균보다 크게 열화된 영역을 지시한다. 보상영역 설정부(141)는 보상 영상에서 추가보상 필요 영역으로 선택된 보상 블록들의 정보를 출력한다.

[0031] 에지정보 추출부(142)는 입력 영상 데이터(RGB)를 분석하여 입력 영상 데이터(RGB)의 에지 정보를 획득한다. 에지정보 추출부(142)는 J*J(J는 자연수) 소벨 마스크(Sobel mask)를 이용하여 입력 영상 데이터(RGB)의 에지 정보를 획득한다. 예컨대, 에지정보 추출부(142)는 도 6과 같은 3*3 소벨 마스크를 도 7a와 같은 입력 영상에 씌우고, 이 마스크를 입력 영상 위에서 1 픽셀씩 x축 방향으로 이동하면서 매번 마스크의 9개 가중치를 마스크에 대응되는 9개 픽셀들의 픽셀값에 각각 곱한 후 모두 더하는 연산을 수행하여 에지 정보를 검출하고, x축 방향으로의 검출이 완료되면 y축 방향으로도 동일한 방법으로 연산을 수행하여 에지 정보를 검출한다. 도 7b는 도 7a에 소벨 마스크를 적용하여 추출한 에지 정보이다. 에지 정보는, 추가 보상을 위한 보상 계인 계산시에 적용되며, 보상 계인의 크기를 결정하는 요인이 된다.

[0032] 보상계인 산출부(143)는 추가보상 필요 영역 내에서 에지 정보의 포함량에 따라 보상 블록별로 보상 계인을 '1'보다 작은 범위 내에서 차등적으로 계산한다. 보상 계인을 구하는 수식은 아래의 수학적 식 1과 같다.

수학적 식 1

$$G(M,N)=\max\left[1-\frac{k \times (APL(M,N)-\text{기준}APL)}{2^i}, G_{min}\right]$$

[0033]

[0034] 수학적 식 1에서, 'G(M,N)'은 보상 블록별 보상 계인을, 'k'는 스케일 상수(scale constant)를, 'APL(M,N)'은 보상 블록별 APL을, '2ⁱ'는 입력영상 데이터(RGB)의 비트수(i)에 따라 결정되는 최대 계조 표현값을, 'Gmin'은 영상 왜곡 방지를 위해 미리 고정값으로 설정되는 보상 계인(G(M,N))의 하한값을 각각 지시한다. 기준 APL은 전술했듯이 평균적으로 열화된 영역의 밝기에 대응되어 미리 설정되는 값이다.

[0035] 수학적 식 1에 포함되는 스케일 상수(k)는 도 8과 같이 각 보상 블록에 포함되는 에지 정보의 양에 비례하여 증가하는 경향을 갖는다. 스케일 상수(k)가 커질수록 보상 계인(G(M,N))은 줄어들기 때문에 추가 보상휘도는 낮아진다. 본 발명은 에지 정보가 많은 보상 블록의 스케일 상수(k)를 크게, 반대로 에지 정보가 적은 보상 블록의 스케일 상수(k)를 작게 하여 플랫한 영상에 비해 복잡한 영상에서 보상 계인(G(M,N))을 더 작게 계산한다. 한편, 보상계인 산출부(143)는 보상 블록의 보상 계인을 계산함에 있어, 그 보상 블록에 표시될 입력 영상의 평균화상밝기를 더 고려할 수도 있다.

[0036] 한편, 보상계인 산출부(143)는 보상 영상에서 추가보상 필요 영역으로 선택되지 않은 보상 블록들(즉, 평균적으로 열화된 영역)에는 보상 계인을 '1'로 설정한다.

[0037] 이러한 과정을 통해 각 보상 블록들마다 보상 계인이 정해지면, 보상계인 산출부(143)는 보상 계인이 적용된 보상 블록들에 Q*Q(Q는 자연수) 로우 패스 필터(예컨대, Q는 5)를 적용하여 이웃한 보상 블록들 간에 보상 계인 변화량을 적게 한다. 이러한 로우 패스 필터링 처리를 수행하면 좀 더 부드러운 영상 구현이 가능해진다. 보상계인 산출부(143)는 각 보상 블록의 보상 계인을 보간하여 각 픽셀에 적용될 보상 계인을 계산한다. 상기 보

간에 이용될 수 있는 보간법은 공지와 어떠한 보간법도 가능하다. 상기 보간에 선형 보간법이 적용되는 경우, 각 픽셀에 적용될 보상 계인은 해당 픽셀이 속하는 보상 블록에서 그 픽셀의 위치에 따라 결정된다. 보상계인 산출부(143)는 선형 보간법에 의거하여, 각 보상 블록을 4등분하고 픽셀이 배치된 위치의 주변 보상 계인을 선형 보간하여 해당 픽셀의 보상 계인을 계산한다.

- [0038] 데이터 변조부(144)는 보상 계인을 픽셀별 보상 데이터에 곱한다. 데이터 변조부(144)는 보상 계인이 적용된 픽셀별 보상 데이터를 입력 영상 데이터(RGB)에 곱하여 표시패널(10)에 표시될 변조 영상 데이터(RmGmBm)를 생성한 후 출력한다.
- [0039] 도 9는 본 발명이 적용된 일 테스트 영상을 나타내며, 도 10은 도 9의 영역1, 영역2, 영역3 각각에서, 보상영상 대비 휘도 비율을 나타낸다.
- [0040] 도 9의 추가보상 필요 영역들 중에서 에지 정보를 가장 많이 포함하는 것은 영역3이고, 에지 정보를 가장 적게 포함하는 것은 영역2이다. 그리고 영역1은 영역2보다는 많고 영역3보다는 적게 에지 정보를 포함하고 있다. 영역3에 표시되는 영상이 가장 복잡하고, 반대로 영역2에 표시되는 영상이 가장 플랫(단순)하다. 본 발명은 추가보상 필요 영역들에 적용되는 보상 계인을 모두 1보다 낮추되, 에지 정보의 포함량에 따라 결정되는 영상의 복잡도에 의거하여 영역3에 포함되는 픽셀들에 적용될 보상 계인을 상대적으로 가장 낮게, 그리고 영역2에 포함되는 픽셀들에 적용될 보상 계인을 상대적으로 가장 높게 계산한다. 이러한 보상 계인의 차등 조정에 의해, 보상 영상 대비 휘도 비율은 도 10과 같이, 영역3에서 87.059%, 영역1에서 97.255%, 영역2에서 98.039%로 나타났다. 여기서, 기준이 되는 보상 영상은 보상 계인이 '1'이고 열화 보상율이 100%이다. 영역3은 복잡한 영상을 포함하고 있어 보상율과 휘도를 상대적으로 가장 낮출 수 있다. 영역1과 영역2는 상대적으로 심플한 영상을 포함하고 있기 때문에 영역3과 동일한 정도로 보상 계인을 조정하면 휘도감소가 눈에 띄일 수 있다. 따라서, 영역1과 영역2에 대해서는 휘도 감소가 눈에 띄지 않도록 영역3에 비해 보상율과 휘도를 높인다.
- [0041] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 열화보상방법을 순차적으로 나타낸다.
- [0042] 도 11을 참조하면, 본 발명의 열화보상방법은 표시패널로부터 유기발광다이오드들의 열화 정도를 나타내는 열화 검출 데이터를 입력받고, 이 열화 검출 데이터를 기반으로 표시패널에 포함된 각 픽셀의 휘도를 보상하기 위한 픽셀별 보상 데이터를 산출한다.(S10,S20)
- [0043] 본 발명의 열화보상방법은 보상 데이터에 의한 보상 영상을 다수의 보상 블록들로 분할하고 각 블록마다 APL을 구한다.(S30) 그리고, 본 발명의 열화보상방법은 기준 APL을 미리 설정하고 기준 APL보다 큰 APL을 갖는 보상 블록들을 보상 계인 조정을 위한 추가보상 필요 영역으로 선택한다.(S40) 한편, 본 발명의 열화보상방법은 보상 계인 조정에 사용하기 위해 입력 영상 데이터를 분석하여 입력 영상 데이터의 에지 정보를 획득한다.(S50,S60)
- [0044] 본 발명의 열화보상방법은 추가보상 필요 영역 내에서 에지 정보의 포함량에 따라 보상 블록별로 보상 계인을 '1'보다 작은 범위 내에서 차등적으로 계산한다.(S70) 보상 계인을 구하는 수식은 상기 수학적 식 1과 같다. 본 발명은 에지 정보가 많으면 수학적 식 1의 스케일 상수(k)를 크게, 반대로 에지 정보가 적으면 스케일 상수(k)를 작게 하여 플랫한 영상에 비해 복잡한 영상에서 보상 계인을 더 작게 계산한다. 한편, 본 발명의 열화보상방법은 보상 영상에서 추가보상 필요 영역으로 선택되지 않은 보상 블록들(즉, 평균적으로 열화된 영역)에는 보상 계인을 '1'로 설정한다.
- [0045] 본 발명의 열화보상방법은 상기와 같은 과정으로 각 보상 블록들마다 보상 계인이 정해지면, 보상 계인이 적용된 보상 블록들에 소정 크기의 로우 패스 필터를 적용하여 이웃한 보상 블록들 간에 보상 계인 변화량을 적게 한다.(S90) 그리고, 본 발명의 열화보상방법은 각 보상 블록의 보상 계인을 보간하여 각 픽셀에 적용될 보상 계인을 계산한다.(S100)
- [0046] 본 발명의 열화보상방법은 계산된 보상 계인이 적용된 픽셀별 보상 데이터를 입력 영상 데이터에 곱하여 표시패널에 표시될 변조 영상 데이터를 생성한 후 출력한다.(S110)
- [0047] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법은 열화 평균보다 크게 열화된 영역을 보상 계인 조정을 위한 추가보상 필요 영역으로 설정하고, 추가보상 필요 영역에 적용될 보상 계인을 '1'보다 낮추되, 상기 추가보상 필요 영역에 표시될 입력 영상의 복잡도에 따라 보상 계인의 낮추는 정도를 다르게 한다.
- [0048] 이를 통해, 본 발명은 보상 계인을 '1'보다 낮추어 열화 보상량을 종래에 비해 낮춤으로서 열화가 큰 영역의 유

기발광다이오드가 보상에 의해 오히려 빠르게 열화되는 것을 방지하여, 표시패널 전체에서 유기발광다이오드들의 열화 진행속도 차이를 최소화할 수 있다.

[0049] 나아가, 본 발명은 열화가 큰 영역에 복잡한 영상이 입력되는 경우 열화 보상율을 종래 100%에 비해 크게 낮추어 휘도를 많이 떨어뜨리고, 열화가 큰 영역에 심플한 영상이 입력되는 경우 열화 보상율을 종래 100%에 비해 작게 낮추어 휘도를 적게 떨어뜨림으로써, 유기발광다이오드의 열화 진행속도를 낮추면서도 보상에 의한 휘도 감소가 시인되지 않게 할 수 있다.

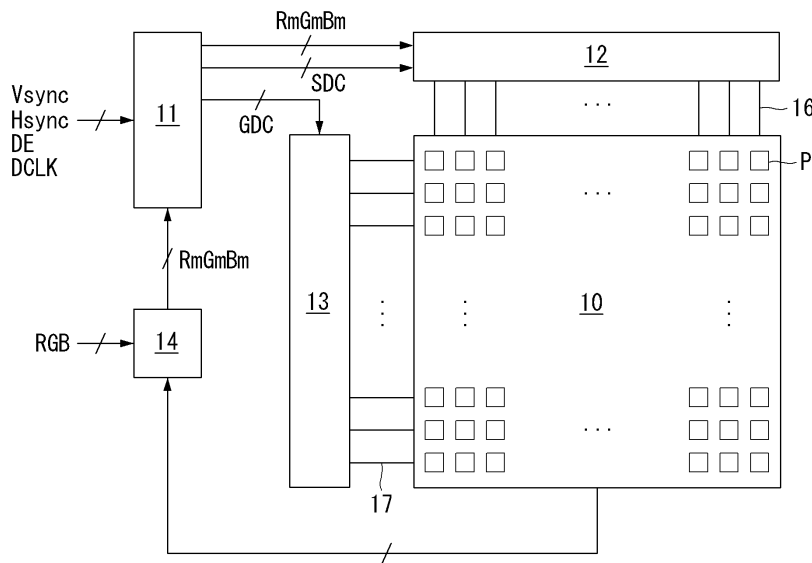
[0050] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

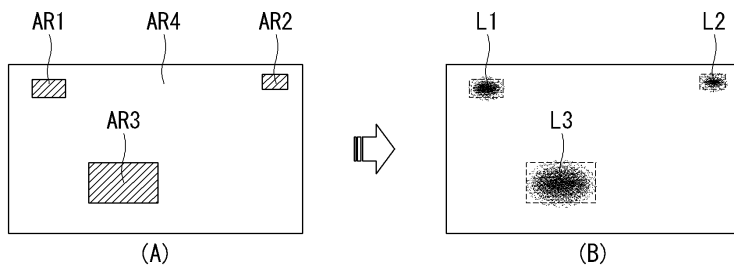
- [0051] 10 : 표시패널
- 11 : 타이밍 콘트롤러
- 12 : 데이터 구동회로
- 13 : 게이트 구동회로
- 14 : 열화 보상회로
- 141 : 보상영역 설정부
- 142 : 에지정보 추출부
- 143 : 보상계인 산출부
- 144 : 데이터 변조부

도면

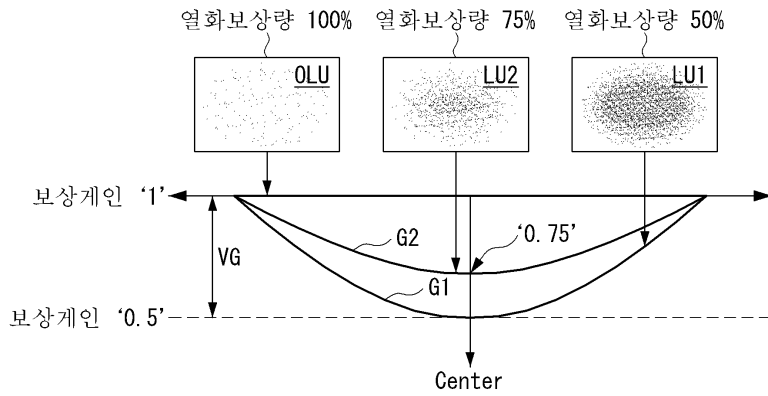
도면1



도면2

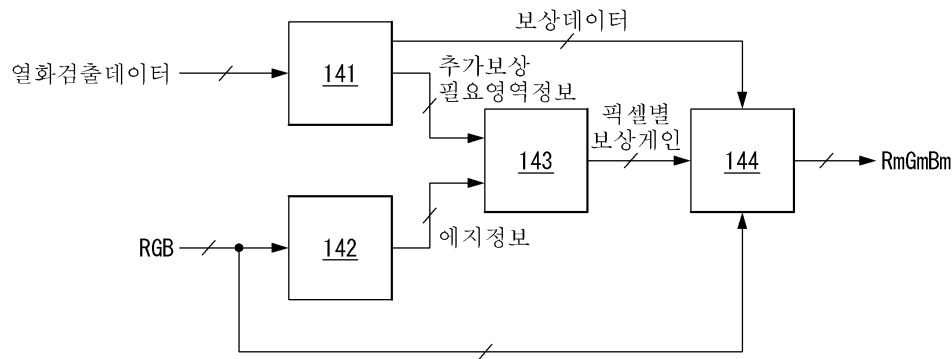


도면3

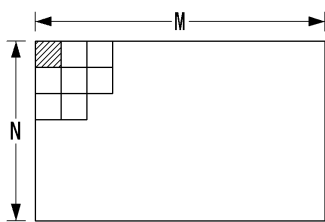


도면4

14



도면5



도면6

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

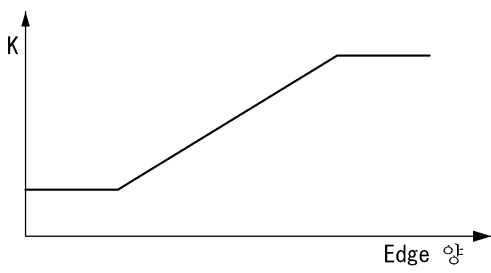
도면7a



도면7b



도면8



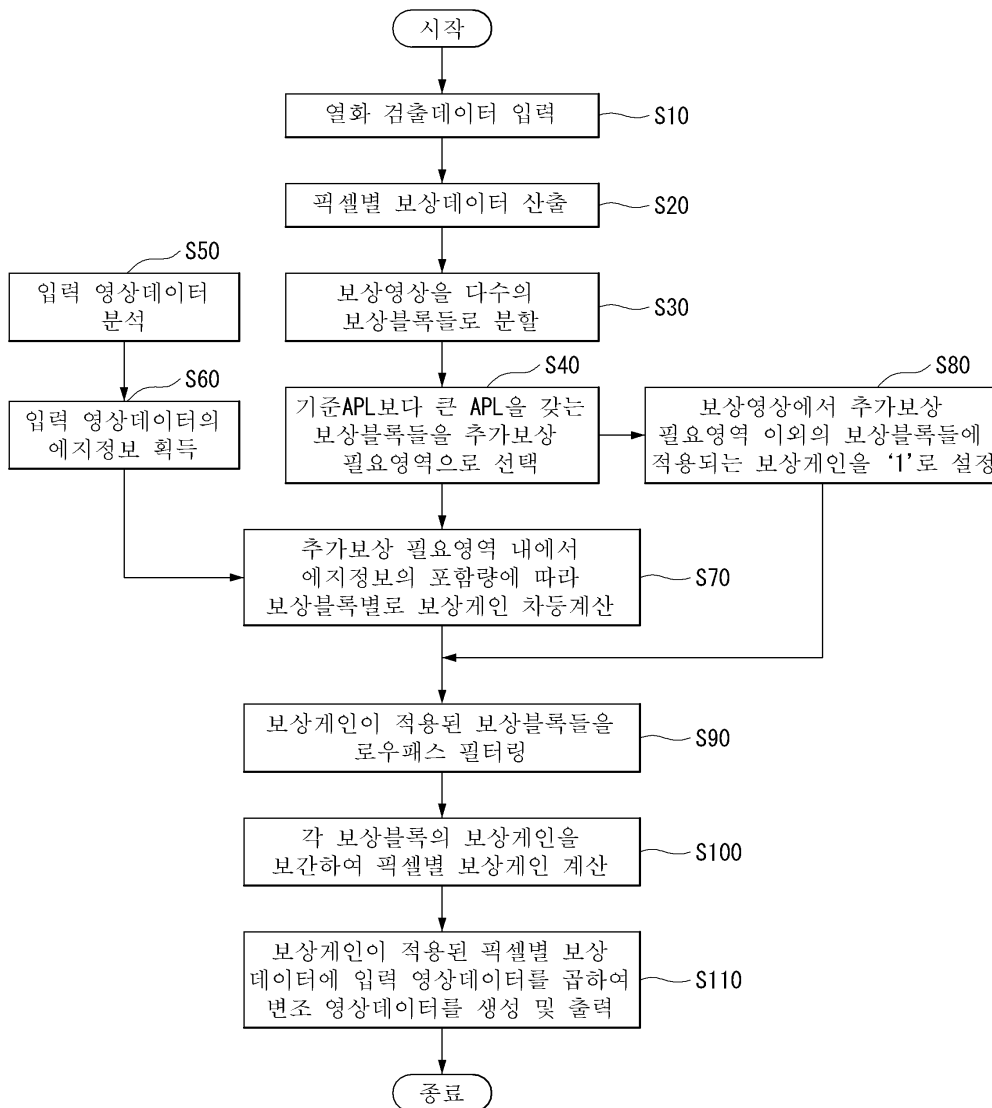
도면9



도면10

	보상영상대비 휘도비율 (%)
Area1	97.255
Area2	98.039
Area3	87.059

도면11



专利名称(译)	有机发光显示器及其劣化补偿方法		
公开(公告)号	KR1020140075061A	公开(公告)日	2014-06-19
申请号	KR1020120142502	申请日	2012-12-10
[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	LEE JI WON 이지원 KIM SEONG GYUN 김성균		
发明人	이지원 김성균		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2320/0276 G09G2320/0686 G09G2320/046 G09G3/3208 G09G2320/045 G09G2320/0295 G09G2320/0233 G09G2360/16 G09G2320/0626		
其他公开文献	KR101964458B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光显示器包括：显示面板，包括多个像素，所述多个像素具有用于显示图像的有机发光二极管；补偿区域设定单元，用于基于表示有机发光二极管的劣化程度的劣化检测数据，选择劣化大于劣化平均值的附加补偿要求区域；边缘信息提取单元，用于分析与附加补偿所需区域相对应的输入图像数据，以获得输入图像的边缘信息；补偿增益计算单元，用于根据边缘信息量，对属于附加补偿要求区域的每个补偿块可变地计算要应用于补偿数据的补偿增益；并且数据调制器用于将输入图像数据乘以应用了补偿增益的每个像素的补偿数据，以产生要在显示面板上显示的调制图像数据。 专利文献10-2014-0075061

14

