



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월19일
(11) 등록번호 10-1829467
(24) 등록일자 2018년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0133938
(22) 출원일자 2011년12월13일
심사청구일자 2016년12월07일
(65) 공개번호 10-2013-0067092
(43) 공개일자 2013년06월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011039311 A
JP2011171690 A
KR100139571 B1
KR1020110005500 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박지웅
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 231 H동 1703호
(덕은리, 정다운마을)
배한진
서울특별시 마포구 신수로 15, 마포 107동 602호
(현석동, 강변 현대홈타운)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 12 항

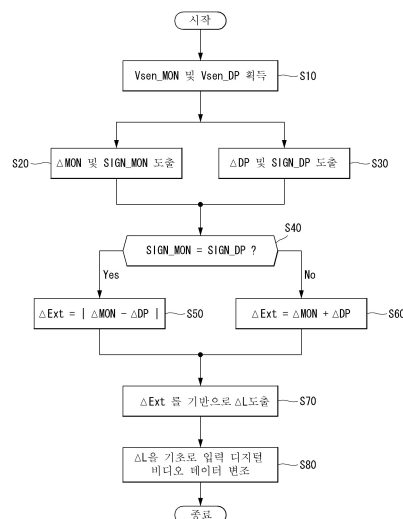
심사관 : 배경환

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 다수의 표시 화소들과 다수의 모니터링 화소들이 형성된 표시패널; 상기 모니터링 화소들 중 적어도 하나로부터 제1 문턱전압을 획득함과 아울러 상기 표시 화소들 각각으로부터 제2 문턱전압을 획득하고, 미리 정해진 제1 기준전압과 상기 제1 문턱전압을 비교하여 제1 문턱전압 변화값과 제1 부호값을 도출함과 아울러 미리 정해진 제2 기준전압과 상기 제2 문턱전압을 비교하여 제2 문턱전압 변화값과 제2 부호값을 도출한 후, 상기 제1 부호값과 제2 부호값이 동일 여부에 따라 상기 표시 화소들의 열화 정도를 나타내는 열화값을 다르게 산출하는 열화값 추출회로; 및 상기 산출된 열화값을 기반으로 휘도 보상값을 도출하고, 상기 휘도 보상값을 기초로 상기 표시 화소들에 인가될 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 타이밍 컨트롤러를 구비한다.

대표도 - 도9



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 표시 화소들과 다수의 모니터링 화소들이 형성된 표시패널;

상기 모니터링 화소들 중 적어도 하나로부터 제1 문턱전압을 획득함과 아울러 상기 표시 화소들 각각으로부터 제2 문턱전압을 획득하고, 미리 정해진 제1 기준전압과 상기 제1 문턱전압을 비교하여 제1 문턱전압 변화값과 제1 부호값을 도출함과 아울러 미리 정해진 제2 기준전압과 상기 제2 문턱전압을 비교하여 제2 문턱전압 변화값과 제2 부호값을 도출한 후, 상기 제1 부호값과 제2 부호값이 동일 여부에 따라 상기 표시 화소들의 열화 정도를 나타내는 열화값을 다르게 산출하는 열화값 추출회로; 및

상기 산출된 열화값을 기반으로 휘도 보상값을 도출하고, 상기 휘도 보상값을 기초로 상기 표시 화소들에 인가될 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 타이밍 콘트롤러를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 열화값 추출회로는,

상기 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 동일한 경우 상기 제1 문턱전압 변화값과 상기 제2 문턱전압 변화값 간의 차를 상기 열화값으로 산출하고;

상기 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 다른 경우 상기 제1 문턱전압 변화값과 상기 제2 문턱전압 변화값 간의 합을 상기 열화값으로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 문턱전압은 상기 표시패널의 온도에만 의존하여 변하는 상기 모니터링 화소들의 유기발광다이오드 문턱전압을 지시하고;

상기 제2 문턱전압은 상기 표시패널의 온도와 사용시간에 따른 열화에 의존하여 변하는 상기 표시 화소들의 유기발광다이오드 문턱전압을 지시하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기준전압은 기준 온도에서의 유기발광다이오드 문턱전압으로 정해지고;

상기 제2 기준전압은 열화 진행이 이루어지지 않은 유기발광다이오드 문턱전압으로 정해지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1 부호값은 상기 제1 기준전압에 비해 상기 제1 문턱전압이 작으면 (+)로, 상기 제1 기준전압에 비해 상기 제1 문턱전압이 크면 (-)로 결정되고;

상기 제2 부호값은 항상 (-)로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 모니터링 화소들은 계속해서 비 발광되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

다수의 표시 화소들과 다수의 모니터링 화소들이 형성된 표시패널을 갖는 유기발광 표시장치의 열화보상방법에 있어서,

상기 모니터링 화소들 중 적어도 하나로부터 제1 문턱전압을 획득함과 아울러 상기 표시 화소들 각각으로부터 제2 문턱전압을 획득하고, 미리 정해진 제1 기준전압과 상기 제1 문턱전압을 비교하여 제1 문턱전압 변화값과 제1 부호값을 도출함과 아울러 미리 정해진 제2 기준전압과 상기 제2 문턱전압을 비교하여 제2 문턱전압 변화값과 제2 부호값을 도출하는 단계;

상기 제1 부호값과 제2 부호값이 동일 여부에 따라 상기 표시 화소들의 열화 정도를 나타내는 열화값을 다르게 산출하는 단계; 및

상기 산출된 열화값을 기반으로 휘도 보상값을 도출하고, 상기 휘도 보상값을 기초로 상기 표시 화소들에 인가 될 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 열화값을 다르게 산출하는 단계는,

상기 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 동일한 경우 상기 제1 문턱전압 변화값과 상기 제2 문턱전압 변화값 간의 차를 상기 열화값으로 산출하는 단계; 및

상기 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 다른 경우 상기 제1 문턱전압 변화값과 상기 제2 문턱전압 변화값 간의 합을 상기 열화값으로 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제1 문턱전압은 상기 표시패널의 온도에만 의존하여 변하는 상기 모니터링 화소들의 유기발광다이오드 문턱전압을 지시하고;

상기 제2 문턱전압은 상기 표시패널의 온도와 사용시간에 따른 열화에 의존하여 변하는 상기 표시 화소들의 유기발광다이오드 문턱전압을 지시하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제1 기준전압은 기준 온도에서의 유기발광다이오드 문턱전압으로 정해지고;

상기 제2 기준전압은 열화 진행이 이루어지지 않은 유기발광다이오드 문턱전압으로 정해지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 제1 부호값은 상기 제1 기준전압에 비해 상기 제1 문턱전압이 작으면 (+)로, 상기 제1 기준전압에 비해 상기 제1 문턱전압이 크면 (-)로 결정되고;

상기 제2 부호값은 항상 (-)로 결정되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 모니터링 화소들은 계속해서 비 발광되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 열화보상방법.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[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 제조에 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. 이 기술은 센싱된 문턱전압이 높을수록 열화가 크다는 전제하에 비디오 데이터에 가산되는 휘도 보상값을 높인다.

[0007] 그런데, 유기발광다이오드의 문턱전압은 사용 시간에 따른 열화뿐만 아니라 표시패널의 온도에 따라서도 민감하게 변한다. 유기발광다이오드의 문턱전압은 온도가 증가할수록 반대로 감소되는 경향을 갖는다. 유기발광다이오드가 동일한 정도로 열화되었더라도, 센싱되는 문턱전압은 온도에 따라 달라질 수 있다. 또한, 센싱되는 문턱전압이 동일하더라도 표시패널의 온도를 고려하지 않는 한 유기발광다이오드가 동일한 정도로 열화되었다고 판단하기 어렵다.

[0008] 종래 열화보상 기술은 표시패널의 온도에 따라 유기발광다이오드의 문턱전압이 변하는 특성을 감안하지 않고 단순히 센싱되는 유기발광다이오드의 문턱전압을 기반으로 열화 보상을 실시하였기 때문에, 열화 보상에 오차가 크게 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 열화 보상의 오차를 최소화할 수 있도록 한 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법

을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 다수의 표시 화소들과 다수의 모니터링 화소들이 형성된 표시패널; 상기 모니터링 화소들 중 적어도 하나로부터 제1 문턱전압을 획득함과 아울러 상기 표시 화소들 각각으로부터 제2 문턱전압을 획득하고, 미리 정해진 제1 기준전압과 상기 제1 문턱전압을 비교하여 제1 문턱전압 변화값과 제1 부호값을 도출함과 아울러 미리 정해진 제2 기준전압과 상기 제2 문턱전압을 비교하여 제2 문턱전압 변화값과 제2 부호값을 도출한 후, 상기 제1 부호값과 제2 부호값이 동일 여부에 따라 상기 표시 화소들의 열화 정도를 나타내는 열화값을 다르게 산출하는 열화값 추출회로; 및 상기 산출된 열화값을 기반으로 휘도 보상값을 도출하고, 상기 휘도 보상값을 기초로 상기 표시 화소들에 인가될 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 타이밍 컨트롤러를 구비한다.
- [0011] 상기 열화값 추출회로는, 상기 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 동일한 경우 상기 제1 문턱전압 변화값과 상기 제2 문턱전압 변화값 간의 차를 상기 열화값으로 산출하고; 상기 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 다른 경우 상기 제1 문턱전압 변화값과 상기 제2 문턱전압 변화값 간의 합을 상기 열화값으로 산출한다.
- [0012] 상기 제1 문턱전압은 상기 표시패널의 온도에만 의존하여 변하는 상기 모니터링 화소들의 유기발광다이오드 문턱전압을 지시하고; 상기 제2 문턱전압은 상기 표시패널의 온도와 사용시간에 따른 열화에 의존하여 변하는 상기 표시 화소들의 유기발광다이오드 문턱전압을 지시한다.
- [0013] 상기 제1 기준전압은 기준 온도에서의 유기발광다이오드 문턱전압으로 정해지고; 상기 제2 기준전압은 열화 진행이 이루어지지 않은 유기발광다이오드 문턱전압으로 정해진다.
- [0014] 상기 제1 부호값은 상기 제1 기준전압에 비해 상기 제1 문턱전압이 작으면 (+)로, 상기 제1 기준전압에 비해 상기 제1 문턱전압이 크면 (-)로 결정되고; 상기 제2 부호값은 항상 (-)로 결정된다.
- [0015] 상기 모니터링 화소들은 계속해서 비 발광된다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 따른 다수의 표시 화소들과 다수의 모니터링 화소들이 형성된 표시패널을 갖는 유기발광 표시장치의 열화보상방법은, 상기 모니터링 화소들 중 적어도 하나로부터 제1 문턱전압을 획득함과 아울러 상기 표시 화소들 각각으로부터 제2 문턱전압을 획득하고, 미리 정해진 제1 기준전압과 상기 제1 문턱전압을 비교하여 제1 문턱전압 변화값과 제1 부호값을 도출함과 아울러 미리 정해진 제2 기준전압과 상기 제2 문턱전압을 비교하여 제2 문턱전압 변화값과 제2 부호값을 도출하는 단계; 상기 제1 부호값과 제2 부호값이 동일 여부에 따라 상기 표시 화소들의 열화 정도를 나타내는 열화값을 다르게 산출하는 단계; 및 상기 산출된 열화값을 기반으로 휘도 보상값을 도출하고, 상기 휘도 보상값을 기초로 상기 표시 화소들에 인가될 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법은 휘도 보상값을 도출하는 데 기초가 되는 열화값을 산출함에 있어, 온도 변화에 따른 영향을 배제하고 오직 사용시간에 따른 열화에만 기초하여 열화값을 산출함으로써 열화 보상의 오차를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 2는 열화값과 휘도 보상값 간의 관계를 보여주는 그래프.
- 도 3은 열화값 추출회로의 상세 구성을 보여주는 도면.
- 도 4는 온도에 따른 문턱전압 변화를 보여주는 도면.

도 5는 열화에 따른 문턱전압 변화를 보여주는 도면.

도 6은 열화값 산출 과정을 보여주는 도면.

도 7a 및 도 7b는 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 동일한 경우에 있어 열화값이 산출되는 일 예를 보여주는 도면.

도 8a 및 도 8b는 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 다른 경우에 있어 열화값이 산출되는 일 예를 보여주는 도면.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 열화보상방법을 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 도 1 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여준다. 도 2는 열화값과 휘도 보상값 간의 관계를 보여준다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 이 유기발광 표시장치는 표시 화소들과 모니터링 화소들이 형성된 표시패널(10)과, 데이터라인들(15)을 구동시키기 위한 데이터 구동회로(12)와, 게이트라인들(16)을 구동시키기 위한 게이트 구동회로(13)와, 표시 화소들의 열화값들을 추출하는 열화값 추출회로(14), 구동회로들(12, 13)의 동작을 제어함과 아울러 열화값들을 기반으로 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 유기발광다이오드 열화로 인한 휘도 저하를 보상하는 타이밍 컨트롤러(11)를 구비한다.
- [0022] 표시패널(10)에는 다수의 데이터라인들(15)과 다수의 게이트라인들(16)이 형성된다. 게이트라인들(16)은 스캔 펄스 공급라인들과 에미션펄스 공급라인들과 센싱펄스 공급라인들을 포함할 수 있다.
- [0023] 표시패널(10)은 화상이 표시되는 표시영역과 화상이 표시되지 않는 비 표시영역으로 나뉘어진다.
- [0024] 표시영역에는 데이터라인들(15)과 게이트라인들(16)의 교차 영역들에 배치되는 표시 화소들을 포함한 화소 어레이(10A)가 형성된다. 표시 화소들 각각은 유기발광다이오드, 데이터전압에 따라 유기발광다이오드에 흐르는 구동전류량을 제어하는 구동 TFT, 적어도 하나 이상의 스위치 TFT, 스토리지 커패시터 등을 포함할 수 있다. 표시 화소의 구조는 유기발광다이오드의 문턱전압 센싱이 가능한 것이라면 공지의 어떠한 것이라도 무방하다. 예컨대, 표시 화소는 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.
- [0025] 비 표시영역에는 모니터링 화소들로 구성된 모니터링 어레이(10B)가 형성된다. 모니터링 어레이(10B)는 도 1에 도시된 바와 같이 화소 어레이(10A)의 바깥쪽에서 화소 어레이(10A)를 둘러싸도록 배치될 수 있으나, 본 발명은 모니터링 어레이(10B)의 배치 위치에 한정되지 않는다. 모니터링 화소들은 계속적으로 비 발광되어 블랙 계조만을 표시하므로 사용 시간이 증가되더라도 열화되지는 않는다. 모니터링 화소들은 표시패널(10)의 온도에만 영향받아 그의 유기발광다이오드 문턱전압이 변한다. 모니터링 화소들의 유기발광다이오드 문턱전압은 표시패널(10)의 온도를 센싱하는데 이용된다.
- [0026] 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.
- [0027] 타이밍 컨트롤러(11)는 열화값 추출회로(14)로부터 표시 화소들에 대한 열화값들(ΔExt)을 입력받는다. 타이밍 컨트롤러(11)는 열화값들(ΔExt)을 기반으로 표시 화소들의 휘도를 보상하기 위한 휘도 보상값(ΔL)을 도출한다. 휘도 보상값(ΔL)은 도 2와 같이 열화값들(ΔExt)에 비례하여 증가되는 값으로 도출될 수 있다. 휘도 보상값(ΔL)은 열화값들(ΔExt) 각각을 기반으로 복수개로 도출될 수 있으며, 열화값들(ΔExt) 중 어느 하나(예컨대, 열화값들(ΔExt) 중 가장 큰 값 또는, 열화값들(ΔExt)의 평균값)를 기반으로 1개로 도출될 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 표시 화소들에 인가될 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)에 휘도 보상값(ΔL)을 가산하여 디지털 변조 데이터(RmGmBm)를 생성한다. 그리고, 디지털 변조 데이터(RmGmBm)를 표시패널(10)에 맞게 정렬하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 유기발광다이오드들에 대한 열화 센싱 기간에서

표시 화소들에 인가될 프로그래밍 데이터를 생성하여 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 표시 화소들에 인가될 프로그래밍 데이터는 유기발광다이오드들의 문턱전압 센싱에 적절한 하나의 값으로 선택될 수 있다.

[0028] 타이밍 컨트롤러(11)는 유기발광다이오드의 열화 편차가 데이터 변조를 통해 보상된 상태에서 표시화상을 구현하기 위한 화상 표시 기간과, 표시 화소들에 속하는 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 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 화상 표시 기간과 열화 센싱 기간에서 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작을 다르게 제어할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(11)는 모니터링 화소들에 속하는 유기발광다이오드들의 문턱전압을 센싱하기 위한 온도 센싱 기간을 상기 열화 센싱 기간과 중첩적으로 설정할 수 있다.

[0029] 데이터 구동회로(12)는 화상 표시 기간에서 타이밍 컨트롤러(11)의 제어하에 디지털 변조 데이터(RmGmBm)를 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(15)에 공급한다. 데이터 구동회로(12)는 열화 센싱 기간에서 타이밍 컨트롤러(11)의 제어하에 프로그래밍 데이터를 프로그래밍전압으로 변환하여 데이터라인들(15)에 공급한다.

[0030] 게이트 구동회로(13)는 쉬프트 레지스터 및 레벨 쉬프터를 구비하며, 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 게이트 펄스를 발생한다. 게이트펄스는 스캔펄스, 센싱펄스 및 에미션펄스를 포함할 수 있다. 스캔펄스는 게이트라인들(16) 중 스캔펄스 공급라인들에 순차적으로 인가되고, 에미션펄스는 게이트라인들(16) 중 에미션펄스 공급라인들에 순차적으로 인가되며, 센싱펄스는 게이트라인들(16) 중 센싱펄스 공급라인들에 순차적으로 인가된다. 게이트 구동회로(13)를 구성하는 쉬프트 레지스터는 GIP(Gate In Panel) 방식으로 표시패널(10) 상에 직접 형성될 수 있다.

[0031] 열화값 추출회로(14)는 표시 화소들 각각에 대해 열화 정도를 나타내는 열화값(ΔExt)을 산출한다. 이를 위해, 열화값 추출회로(14)는 모니터링 어레이(10B)를 구성하는 모니터링 화소들 중 적어도 하나로부터 제1 문턱전압(V_{sen_MON})을 획득함과 아울러, 화소 어레이(10A)를 구성하는 표시 화소들 각각으로부터 제2 문턱전압(V_{sen_DP})을 획득한다. 제1 문턱전압(V_{sen_MON})은 표시패널(10)의 온도에만 의존하여 변하는 모니터링화소 유기발광다이오드 문턱전압을 지시한다. 제2 문턱전압(V_{sen_DP})은 표시패널(10)의 온도와 구동 열화에 의존하여 변하는 표시화소 유기발광다이오드 문턱전압을 지시한다.

[0032] 열화값 추출회로(14)는 획득한 제1 문턱전압(V_{sen_MON})과 온도 기준점에 대응되도록 미리 설정된 제1 기준전압을 비교하여 제1 문턱전압 변화값과 제1 부호값을 도출하고, 획득한 제2 문턱전압(V_{sen_DP})과 열화 기준점에 대응되도록 미리 설정된 제2 기준전압을 비교하여 제2 문턱전압 변화값과 제2 부호값을 도출한다. 열화값 추출회로(14)는 열화 정도를 나타내는 열화값(ΔExt)을 상기 표시 화소들 각각에 대해 산출하되, 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 동일한지 또는 서로 다른지에 따라 열화값(ΔExt)을 다르게 산출한다.

[0033] 열화값 추출회로(14)는 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 동일한 경우 제1 문턱전압 변화값과 제2 문턱전압 변화값 간의 차를 열화값(ΔExt)으로 산출한다. 열화값 추출회로(14)는 제1 부호값과 제2 부호값이 서로 다른 경우 제1 문턱전압 변화값과 제2 문턱전압 변화값 간의 합을 열화값(ΔExt)으로 산출한다.

[0034] 열화값 추출회로(14)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 열화 센싱 기간에서 동작하며, 표시 화소들에 대한 센싱을 위해 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.

[0035] 도 3은 열화값 추출회로(14)의 상세 구성을 보여준다. 도 4는 온도에 따른 문턱전압 변화를 보여주고, 도 5는 열화에 따른 문턱전압 변화를 보여준다. 그리고, 도 6은 열화값 결정부에서 이루어지는 열화값 산출 과정을 보여준다.

[0036] 도 3을 참조하면, 열화값 추출회로(14)는 온도 센싱부(141), 열화 센싱부(142), 및 열화값 결정부(143)를 포함한다.

[0037] 온도 센싱부(141)는 도 4와 같이 온도 기준점(Tr)과, 이 온도 기준점(Tr)에서의 유기발광다이오드 문턱전압(V_{sen})을 지시하는 제1 기준전압($VREF1$)을 미리 저장한다. 도 4는 온도에 따른 문턱전압(V_{sen}) 변화를 보여주고 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 표시패널의 온도($T1$)가 온도 기준점(Tr)보다 상승하면 유기발광다이오드 문턱전압($V1$)은 제1 기준전압($VREF1$)보다 낮아지고, 반대로 표시패널의 온도($T2$)가 온도 기준점(Tr)보다 하강하면 유기발광다이오드 문턱전압($V2$)은 제1 기준전압($VREF1$)보다 높아진다. 이러한 온도에 따른 문턱전압(V_{sen})

변화 특성은 모니터링 화소들과 표시 화소들에 공통으로 적용된다.

- [0038] 온도 센싱부(141)는 온도에 따른 문턱전압(V_{sen}) 변화를 검출하기 위해 모니터링 화소들 중 적어도 하나로부터 유기발광다이오드 문턱전압을 지시하는 제1 문턱전압(V_{sen_MON})을 획득한다. 온도 센싱부(141)는 2개 이상의 모니터링 화소들로부터 모니터링 화소 유리발광다이오드 문턱전압을 획득하는 경우 그들의 평균값을 제1 문턱전압(V_{sen_MON})으로 결정할 수 있다. 온도 센싱부(141)는 제1 기준전압(V_{REF1})과 제1 문턱전압(V_{sen_MON})을 비교하여 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)과 제1 부호값($SIGN_MON$)을 도출한다. 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)은 제1 기준전압(V_{REF1})과 제1 문턱전압(V_{sen_MON}) 간의 차값으로 결정된다. 제1 부호값($SIGN_MON$)은 제1 기준전압(V_{REF1})에 비해 제1 문턱전압(V_{sen_MON})이 작으면 (+)로, 제1 기준전압(V_{REF1})에 비해 제1 문턱전압(V_{sen_MON})이 크면 (-)로 결정된다. 다시 말해, 제1 부호값($SIGN_MON$)은 표시패널의 온도($T1$)가 온도 기준점(Tr)보다 높으면 (+)로, 표시패널의 온도($T2$)가 온도 기준점(Tr)보다 낮으면 (-)로 결정된다.
- [0039] 열화 센싱부(142)는 도 5와 같이 열화 기준점과, 이 열화 기준점에서의 유기발광다이오드 문턱전압(V_{sen})을 지시하는 제2 기준전압(V_{REF2})을 미리 저장한다. 도 5는 열화에 따른 문턱전압(V_{sen}) 변화를 보여주고 있다. 도 5에서 "Ioled"는 유기발광다이오드에 흐르는 구동전류를 지시한다. 열화 기준점은 열화가 진행되지 않은 제품 초기의 전압-전류 곡선(A)을 기반으로 정해진다. 제2 기준전압(V_{REF2})은 실질적으로 열화가 진행되지 않은 제품 초기의 유기발광다이오드 문턱전압(V_{sen})을 나타낸다. 열화가 진행될수록 전압-전류 곡선(B)은 우측으로 쉬프트되고, 유기발광다이오드 문턱전압(V_{sen})은 증가한다. 열화가 진행된 상태에서 센싱되는 유기발광다이오드 문턱전압(V_{sen_DP})은 제2 기준전압(V_{REF2})에 비해 크다.
- [0040] 열화 센싱부(142)는 온도 및 열화에 따른 문턱전압(V_{sen}) 변화를 검출하기 위해 표시 화소들 각각으로부터 유기발광다이오드 문턱전압을 지시하는 제2 문턱전압(V_{sen_DP})을 획득한다.
- [0041] 열화 센싱부(142)는 제2 기준전압(V_{REF2})과 제2 문턱전압(V_{sen_DP})을 비교하여 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)과 제2 부호값($SIGN_DP$)을 도출한다. 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)은 제2 기준전압(V_{REF2})과 제2 문턱전압(V_{sen_DP}) 간의 차값으로 결정된다. 제2 문턱전압(V_{sen_DP})은 사용시간 경과에 따른 열화에 의해 제2 기준전압(V_{REF2})보다 크기 때문에, 제2 부호값($SIGN_DP$)은 항상 (-)로 결정된다.
- [0042] 열화값 결정부(143)는 도 6과 같은 열화값 결정 알고리즘을 통해 표시 화소들 각각에 대한 열화값(ΔExt)을 산출한다. 열화값 결정부(143)는 도 6과 같이 온도 센싱부(141)로부터 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)과 제1 부호값($SIGN_MON$)을 입력받고, 열화 센싱부(142)로부터 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)과 제2 부호값($SIGN_DP$)을 입력받는다. (S1) 열화값 결정부(143)는 제1 부호값($SIGN_MON$)과 제2 부호값($SIGN_DP$)이 서로 동일한지 여부를 판단한다. (S2) 열화값 결정부(143)는 제1 부호값($SIGN_MON$)과 제2 부호값($SIGN_DP$)이 서로 동일한 경우 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)과 제2 문턱전압 변화값(ΔDP) 간의 차를 열화값(ΔExt)으로 산출한다. (S3) 반면, 열화값 결정부(143)는 제1 부호값($SIGN_MON$)과 제2 부호값($SIGN_DP$)이 서로 다른 경우 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)과 제2 문턱전압 변화값(ΔDP) 간의 합을 열화값(ΔExt)으로 산출한다. (S4) 열화값 결정부(143)는 산출된 열화값(ΔExt)을 타이밍 콘트롤러에 출력한다. (S5)
- [0043] 도 7a 및 도 7b는 제1 부호값($SIGN_MON$)과 제2 부호값($SIGN_DP$)이 서로 동일한 경우에 있어 열화값(ΔExt)이 산출되는 일 예를 보여준다. 이 예에서는 기준 온도를 25℃로, 제1 기준전압(V_{REF1})을 3V로, 제2 기준전압(V_{REF2})을 2V로 가정한다.
- [0044] t_1 시점에서, 표시패널의 온도가 25℃에서 18℃로 낮아짐에 따라 제1 문턱전압(V_{sen_MON})은 제1 기준전압(V_{REF1})보다 1V 높은 4V로 획득된다. 따라서, 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)은 1V로 도출되고, 제1 부호값($SIGN_MON$)은 (-)로 도출된다.
- [0045] 이 t_1 시점에서, 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)은 제2 기준전압(V_{REF2})보다 4V 높은 6V로 획득된다. 따라서, 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)은 4V로 도출되고, 제2 부호값($SIGN_DP$)은 (-)로 도출된다.
- [0046] t_1 시점에서의 온도 변화분은 모든 화소들의 문턱전압 변화를 초래하기 때문에, 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)인 4V에는 온도변화에 의한 문턱전압 상승분(1V)이 기여되어 있다. 열화 보상의 오차를 줄이기 위해서는 온도변화에 따른 영향이 배제되어야 한다. 즉, 열화 보상의 오차를 줄이기 위해서는 제2 문턱전압 변화값(4V)에서 문턱전압 상승분(1V)이 제거되어야 한다. 따라서, t_1 시점에서의 표시화소의 열화값(ΔExt)은 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)과 제2 문턱전압 변화값(ΔDP) 간의 차에 의해 3V로 산출된다. 이렇게 산출되는 열화값(ΔExt)에는 온도에 따른 영향없이 오직 열화에 따른 영향만이 포함되게 된다.
- [0047] 도 8a 및 도 8b는 제1 부호값($SIGN_MON$)과 제2 부호값($SIGN_DP$)이 서로 다른 경우에 있어 열화값(ΔExt)이 산출

되는 일 예를 보여준다. 이 예에서도 기준 온도를 25℃로, 제1 기준전압(VREF1)을 3V로, 제2 기준전압(VREF2)을 2V로 가정한다.

[0048] t2 시점에서, 표시패널의 온도가 25℃에서 60℃로 높아짐에 따라 제1 문턱전압(Vsen_MON)은 제1 기준전압(VREF1)보다 2V 낮은 1V로 획득된다. 따라서, 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)은 2V로 도출되고, 제1 부호값(SIGN_MON)은 (+)로 도출된다.

[0049] 이 t2 시점에서, 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)은 제2 기준전압(VREF2)보다 4V 높은 6V로 획득된다. 따라서, 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)은 4V로 도출되고, 제2 부호값(SIGN_DP)은 (-)로 도출된다.

[0050] t2 시점에서의 온도 변화분은 모든 화소들의 문턱전압 변화를 초래하기 때문에, 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)인 4V에는 온도변화에 의한 문턱전압 하강분(2V)이 기여되어 있다. 열화 보상의 오차를 줄이기 위해서는 온도변화에 따른 영향이 배제되어야 한다. 즉, 열화 보상의 오차를 줄이기 위해서는 제2 문턱전압 변화값(4V)에 문턱전압 하강분(2V)이 더해져야 한다. 따라서, t2 시점에서의 표시화소의 열화값(ΔExt)은 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)과 제2 문턱전압 변화값(ΔDP) 간의 합에 의해 6V로 산출된다. 이렇게 산출되는 열화값(ΔExt)에는 온도에 따른 영향없이 오직 열화에 따른 영향만이 포함되게 된다.

[0051] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 열화보상방법을 보여준다.

[0052] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 열화보상방법은, 모니터링 화소들 중 적어도 하나로부터 유기발광다이오드 문턱전압을 지시하는 제1 문턱전압(Vsen_MON)을 획득하고, 표시 화소들 각각으로부터 유기발광다이오드 문턱전압을 지시하는 제2 문턱전압(Vsen_DP)을 획득한다.(S10)

[0053] 본 발명의 실시예에 따른 열화보상방법은, 미리 정해진 제1 기준전압(VREF1)과 제1 문턱전압(Vsen_MON)을 비교하여 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)과 제1 부호값(SIGN_MON)을 도출한다.(S20)

[0054] 본 발명의 실시예에 따른 열화보상방법은, 미리 정해진 제2 기준전압(VREF2)과 제2 문턱전압(Vsen_DP)을 비교하여 제2 문턱전압 변화값(ΔDP)과 제2 부호값(SIGN_DP)을 도출한다.(S30)

[0055] 본 발명의 실시예에 따른 열화보상방법은, 제1 부호값(SIGN_MON)과 제2 부호값(SIGN_DP)이 서로 동일한지 여부를 판단한다.(S40)

[0056] 본 발명의 실시예에 따른 열화보상방법은, S40의 판단 결과 제1 부호값(SIGN_MON)과 제2 부호값(SIGN_DP)이 서로 동일한 경우, 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)과 제2 문턱전압 변화값(ΔDP) 간의 차를 열화값(ΔExt)으로 산출한다.(S50)

[0057] 본 발명의 실시예에 따른 열화보상방법은, S40의 판단 결과 제1 부호값(SIGN_MON)과 제2 부호값(SIGN_DP)이 서로 다른 경우, 제1 문턱전압 변화값(ΔMON)과 제2 문턱전압 변화값(ΔDP) 간의 합을 열화값(ΔExt)으로 산출한다.(S50)

[0058] 본 발명의 실시예에 따른 열화보상방법은, 산출된 열화값(ΔExt)을 기반으로 휘도 보상값(ΔL)을 도출한다. 그리고, 이 휘도 보상값(ΔL)을 기초로 표시 화소들에 인가될 입력 디지털 비디오 데이터를 변조하여 표시 화소들의 열화로 인한 휘도 저하를 보상한다.(S70, S80)

[0059] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치 및 그의 열화보상방법은 휘도 보상값을 도출하는 데 기초가 되는 열화값을 산출함에 있어, 온도 변화에 따른 영향을 배제하고 오직 사용시간에 따른 열화에만 기초하여 열화값을 산출함으로써 열화 보상의 오차를 최소화할 수 있다.

[0060] 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

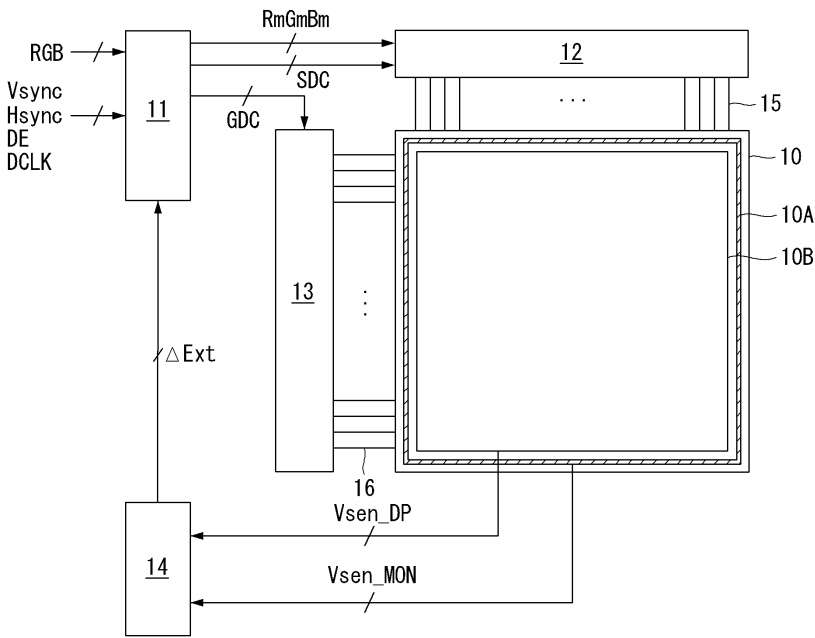
[0061]	10 : 표시패널	11 : 타이밍 컨트롤러
	12 : 데이터 구동회로	13 : 게이트 구동회로
	14 : 열화값 추출회로	141 : 온도 센싱부

142 : 열화 센싱부

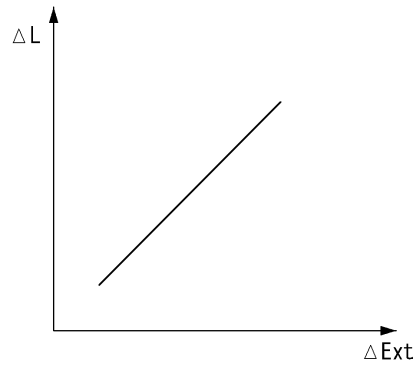
143 : 열화값 결정부

도면

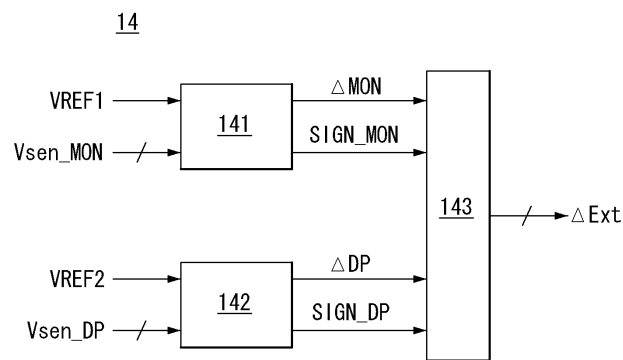
도면1



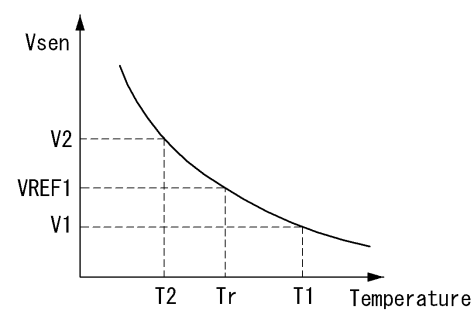
도면2



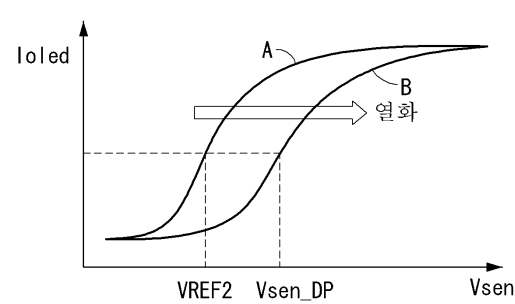
도면3



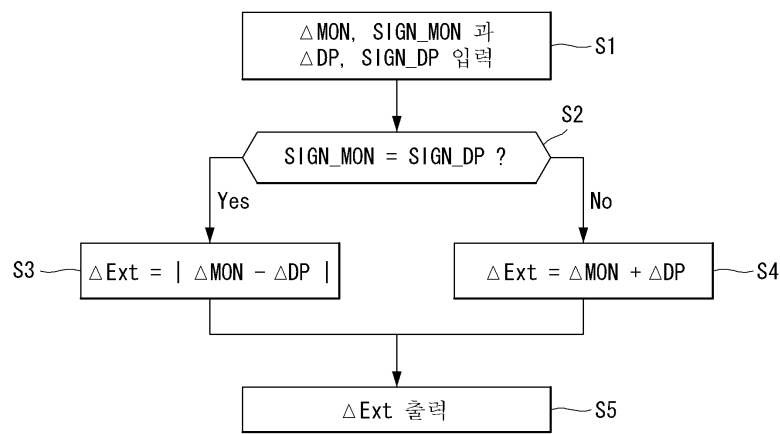
도면4



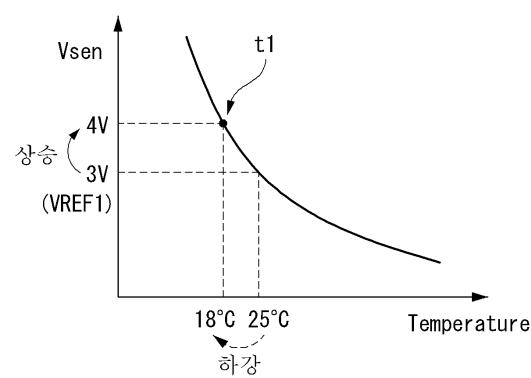
도면5



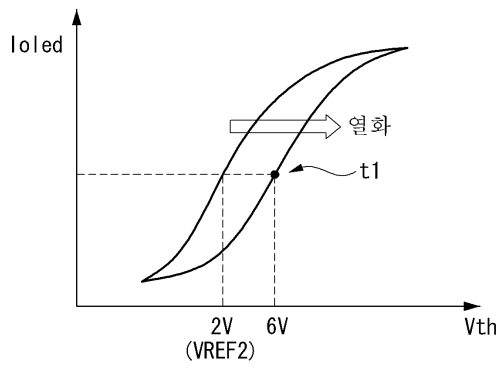
도면6



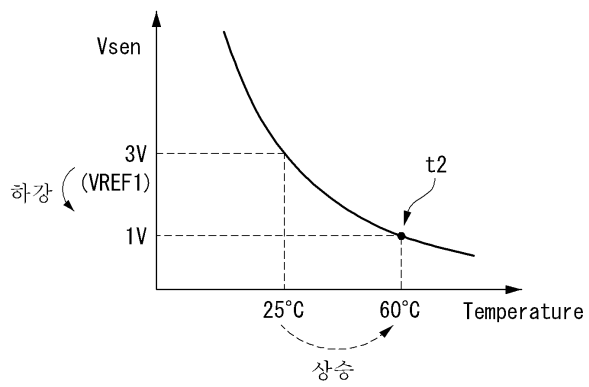
도면7a



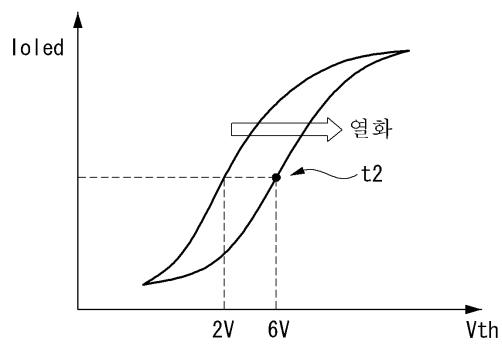
도면7b



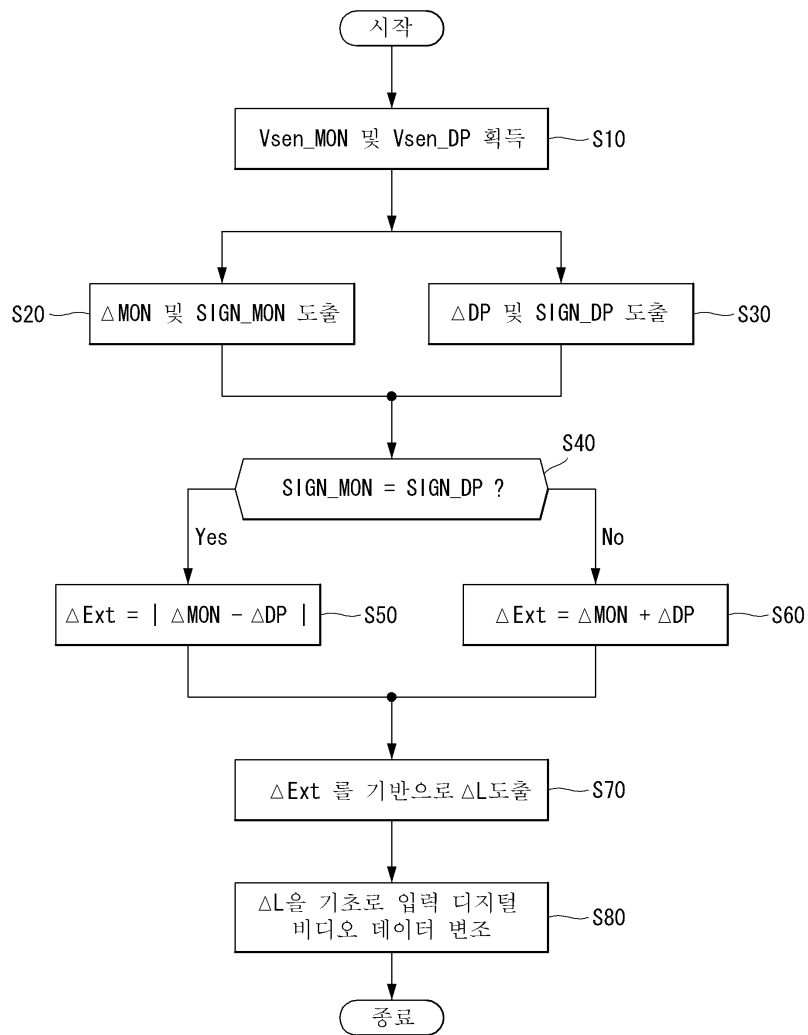
도면8a



도면8b



도면9



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	KR101829467B1	公开(公告)日	2018-02-19
申请号	KR1020110133938	申请日	2011-12-13
[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	PARK JI WOONG 박지웅 BAE HAN JIN 배한진		
发明人	박지웅 배한진		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3225 G01R11/185 G01R19/257 G09G2300/043 G09G2320/0233 G09G2310/0278 G09G2310/0286		
其他公开文献	KR1020130067092A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置及其劣化补偿方法，用于根据使用时间根据劣化来计算劣化值，从而使劣化补偿的误差最小化。组成：劣化值提取电路（14）获取来自监视像素之一的第一阈值电压，并且从每个显示像素获取第二阈值电压。劣化值提取电路通过将预定的第一参考电压与第一阈值电压进行比较来产生第一阈值电压变化值和第一代码值，通过将预定的第二参考电压与第二阈值电压进行比较来产生第二阈值电压变化值和第二代码值第二阈值电压，然后根据第一代码值和第二代码值的标识不同地计算表示显示像素的劣化程度的老化值。时序控制器（11）基于计算出的劣化值产生亮度补偿值，并且基于亮度补偿值调制要施加到显示像素的输入数字视频数据。

