



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월21일
(11) 등록번호 10-2015397
(24) 등록일자 2019년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0075736
(22) 출원일자 2013년06월28일
심사청구일자 2018년05월10일
(65) 공개번호 10-2015-0002195
(43) 공개일자 2015년01월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007121757 A*
JP2002351403 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김승태
경기 고양시 일산서구 일현로 140, 118동 1504호
(탄현동, 큰마을대림현대아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 하정균

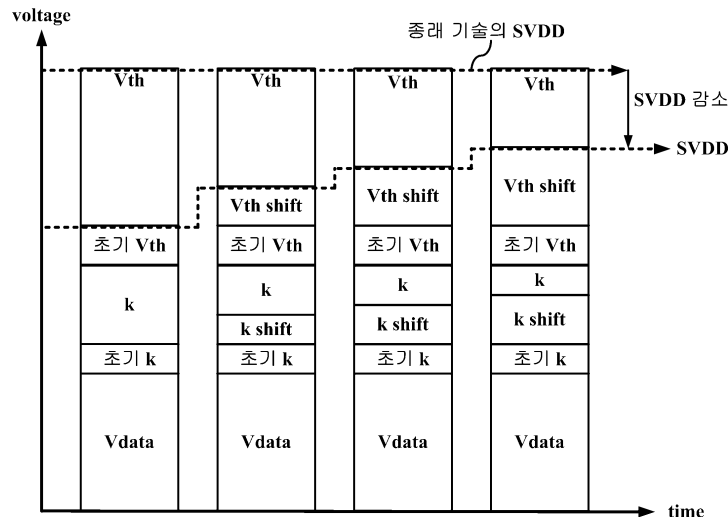
(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 데이터 드라이버의 구동 전압을 최적화 하여 전력 소모를 줄일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 유기발광 다이오드와 상기 유기발광 다이오드를 발광시키기 위한 화소 회로가 구성된 복수의 화소를 포함하는 디스플레이 패널; 상기 드라이빙 TFT의 초기 보상 전압 및 상기 드라이빙 TFT의 구동 시간의 경과에 따른 경시 보상 전압을 생성하는 보상 회로부; 영상 신호에 따른 데이터 전압에 상기 보상 전압을 반영하여 상기 화소 회로에 구성된 드라이빙 TFT를 구동시키기 위한 구동 전압을 생성 및 상기 드라이빙 TFT의 구동 전압을 각 화소에 공급하는 데이터 드라이버; 및 현재 시점의 경시 보상 전압에 기초하여 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

유기발광 다이오드와 상기 유기발광 다이오드를 발광시키기 위한 화소 회로가 구성된 복수의 화소를 포함하는 디스플레이 패널;

드라이빙 TFT의 초기 보상 전압 및 상기 드라이빙 TFT의 구동 시간의 경과에 따른 경시 보상 전압을 생성하는 보상 회로부;

영상 신호에 따른 데이터 전압에 상기 초기 보상 전압 및 상기 경시 보상 전압을 반영하여 상기 화소 회로에 구성된 드라이빙 TFT를 구동시키기 위한 구동 전압을 생성하고, 상기 드라이빙 TFT의 구동 전압을 각 화소에 공급하는 데이터 드라이버; 및

상기 초기 보상 전압 및 현재 시점의 경시 보상 전압 중 적어도 하나에 의해 생성된 최대 보상 전압과, 전체 화소들에 대응되는 데이터 전압들에 기초하여 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하는 타이밍 컨트롤러를 포함하고,

상기 최대 보상 전압은 상기 디스플레이 패널에 구비된 화소들 각각에 적용되는 경시 보상 전압과 상기 초기 보상 전압에 의해 생성된 값들 중에서 가장 큰 값이고,

상기 데이터 드라이버의 구동전압은 프레임별로 설정될 수 있으며,

상기 타이밍 컨트롤러는 전체 화소들에 대응되는 데이터 전압들 각각과 상기 최대 보상 전압의 합들 중 최대값에 기초하여 상기 데이터 드라이버의 구동전압을 생성하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 보상 회로부가 상기 데이터 드라이버에 내장된 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

초기 구동 시점에서는 상기 초기 보상 전압에 대응되는 상기 최대 보상 전압과 영상 신호에 따른 데이터 전압의 합에 대응하는 값으로 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

구동 시간의 경과에 따라서 상기 화소들 각각에 적용되는 상기 초기 보상 전압 및 현재 시점의 경시 보상 전압의 합들 중에서 가장 큰 값에 대응되는 상기 최대 보상 전압과 데이터 전압에 기초하여 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

구동 시간에 비례하여 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 높게 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

영상 신호에 따른 데이터 전압, 화소의 드라이빙 TFT의 초기 보상 전압 및 상기 드라이빙 TFT의 구동 시간의 경

과에 따른 경시 보상 전압의 합인 화소 구동 전압을 생성하는 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하되,
 현재 시점의 전체 화소들의 보상 전압들을 추출하여 최대 보상 전압을 산출하고,
 전체 화소들에 대응되는 데이터 전압들 각각과 상기 최대 보상 전압에 기초하여 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하고,
 상기 최대 보상 전압은 디스플레이 패널에 구비된 화소들 각각에 적용되는 경시 보상 전압과 상기 초기 보상 전압에 의해 생성된 값들 중에서 가장 큰 값이고,
 상기 데이터 드라이버의 구동전압은 프레임별로 설정될 수 있으며,
 상기 데이터 드라이버의 구동전압은 전체 화소들에 대응되는 데이터 전압들 각각과 상기 최대 보상 전압의 합들 중 최대값에 기초하여 생성되는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,
 상기 최대 보상 전압을 산출하는 단계에 있어서,
 현재 시점의 상기 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 센싱하여 현재 시점의 상기 전체 화소들의 경시 보상 전압을 생성하고,
 상기 전체 화소들의 초기 보상 전압과 상기 경시 보상 전압을 합한 값들 중에서 최대 값을 상기 최대 보상 전압으로 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법.

청구항 8

제6 항에 있어서,
 장치의 파워가 온될 때마다 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법.

청구항 9

제6 항에 있어서,
 초기 구동 시점에서는 상기 초기 보상 전압에 대응되는 상기 최대 보상 전압과 영상 신호에 따른 데이터 전압의 합에 대응하는 값으로 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법.

청구항 10

제6 항에 있어서,
 구동 시간의 경과에 따라서 상기 화소들 각각에 적용되는 상기 초기 보상 전압 및 현재 시점의 경시 보상 전압의 합들 중에서 가장 큰 값에 대응되는 상기 최대 보상 전압과 데이터 전압에 기초하여 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하는 것을 특징으로 하는 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 데이터 드라이버의 구동 전압을 최적화 하여 전력 소모를 줄일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 유기발광 디스플레이 장치는 복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된 복수의 화소를 포함하는 디스플레이 패널, 및 각 화소를 발광시키는 패널 구동부를 포함하여 구성된다.

- [0003] 화소의 특성 편차를 보상하기 위한 보상 회로가 형성되는 위치에 따라서 내부 보상 방식 또는 외부 보상 방식이 있다. 내부 보상 방식은 화소의 편차 특성을 보상하기 위한 보상 회로가 화소 내부에 위치한 것이다. 그리고, 외부 보상 방식은 화소의 편차 특성을 보상하기 위한 보상 회로가 화소 외부에 위치한 것이다.
- [0004] 도 1은 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 내부 보상 방식의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.
- [0005] 도 1을 참조하면, 디스플레이 패널에 형성된 복수의 화소는 스위칭 TFT(ST1), 드라이빙 TFT(DT), 커패시터(Cst), 유기발광 다이오드(OLED) 및 드라이빙 TFT의 특성(문턱전압 및 이동도)의 변화를 보상하기 위한 보상 회로를 포함한다.
- [0006] 스위칭 TFT(ST1)은 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 구동 신호(scan)에 따라 스위칭된다. 스위칭 TFT(ST1)가 턴온되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)이 드라이빙 TFT(DT)에 공급된다.
- [0007] 드라이빙 TFT(DT)는 스위칭 트랜지스터(ST1)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭된다. 드라이빙 TFT(DT)의 스위칭에 의해 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다. 전원 라인(PL)에는 구동 전원(EVDD)이 공급되고, 드라이빙 TFT(DT)가 턴온되면 유기발광 다이오드(OLED)로 데이터 전류(Ioled)가 인가된다.
- [0008] 커패시터(Cst)는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속된다. 커패시터(Cst)는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장한다.
- [0009] 유기발광 다이오드(OLED)는 드라이빙 TFT(DT)의 소스 단자와 캐소드 전원(EVSS) 사이에 전기적으로 접속된다. 유기발광 다이오드(OLED)는 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.
- [0010] TFT(thin film transistor)의 제조 공정의 불균일성에 의해서 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압(Vth) 및 이동도(mobility) 특성이 화소 마다 다르게 나타나는 문제점이 있다. 이에 따라, 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에서는 각 화소의 드라이빙 TFT(DT)에 동일한 데이터 전압(Vdata)을 인가하더라도 유기발광 다이오드(OLED)에 흐르는 전류의 편차로 인해 균일한 화질을 구현할 수 없다는 문제점이 있다.
- [0011] 이러한 문제점을 개선하기 위해 각 화소에 보상 회로가 형성되어 있다. 각 화소의 드라이빙 TFT의 문턱전압(Vth) 및 이동도(k)의 변화를 센싱하고, 문턱전압(Vth) 및 이동도(k)의 변화를 보상한다. 이를 통해, 드라이빙 TFT의 게이트에는 영상 신호에 따른 데이터 전압(Vdata)과 보상 전압(Vth)이 더해진 구동 전압(Vdata + Vth)이 공급되게 된다.
- [0012] 이러한, 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 드라이빙 TFT(DT)의 스위칭을 이용하여 제1 구동 전원(EVDD)으로부터 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어한다. 이를 통해, 각 화소의 유기발광 다이오드(OLED)를 발광시킴으로써 영상을 표시한다.
- [0013] 도 2 및 도 3은 종래 기술에 따른 외부 보상 방식의 SVDD 전압 설정 방법을 나타내는 도면이다.
- [0014] 도 2 및 도 3을 참조하면, 드라이빙 TFT에 공급되는 구동 전압은 영상 신호에 따른 데이터 전압(Vdata)과 보상 전압의 합으로 구성되어 있고, 보상 전압은 초기 편차를 보상하기 위한 초기 보상 전압과 사용 기간 중에 열화나 특성 변동의 경시변화를 보상하기 위한 경시 보상 전압의 합으로 구성되어 있다. 드라이빙 TFT에 공급되는 구동 전압의 최대 값에 맞추어 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값이 정해지게 된다. 보상 전압 중에서 초기 보상 영역과 경시 보상 영역을 명확히 구분하는 것은 아니며, 전체 보상 레인지 중에서 초기 보상 레인지를 뺀 나머지 레인지 경시 보상 전압으로 사용하게 된다.
- [0015] 종래 기술에 따른 내부 보상 방식의 유기발광 디스플레이 장치는 화소 내부의 보상 회로에서 생성된 보상 전압(Vth)과 화소에 입력된 데이터 전압(Vdata)이 합쳐져 드라이빙 TFT에 인가된다. 내부 보상 방식은 화소 내부에서 보상 전압이 더해지므로, 문턱 전압과 이동도에 상관없이 동일한 구동 전압이 인가된다.
- [0016] 도 2에 도시된 바와 같이, 보상 전압(Vth)과 관계없이 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD가 고정된 값으로 설정되어 있다. SVDD 전압을 고정시켜 사용하게 되므로, 보상 전압 중에서 경시 보상을 위해 남겨진 전압은 실제로 사용하지 않으면서, SVDD 전압을 높게 설정한 것이므로 전력을 낭비하게 한다. 예를 들어, 데이터 전압(Vdata)이 10V이고, 보상 전압이 8V이고, 초기 보상 전압이 2V라고 가정하면, SVDD 전압은 18V가 되고, 초기에는 SVDD 18V 중에서 12V만 사용하게 되므로, 6V는 사용하지 않으면서 소모하는 전력이 된다.
- [0017] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 데이터 전압(Vdata)의 평균 화상 레벨(APL: average picture level)에 따라서

SVDD 전압이 변화한다. 이때, 문턱전압(Vth)나 이동도(k)에 상관없이 초대 보상 전압을 기준으로 SVDD 값이 데이터 전압(Vdata)의 변화에만 반응하여 변화하게 된다. 따라서, APL이 높을수록 SVDD의 전체 전압에서 사용하지 않는 보상 전압의 비율이 증가하므로, 실제 사용하지 않고 낭비되는 소비 전력이 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 구동 전력이 감소된 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0019] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 데이터 드라이버의 구동 전압(SVDD) 중에서 실제로 사용되지 않고 낭비되는 소비 전력을 줄일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0020] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 드라이빙 TFT의 특성(문턱전압/이동도) 보상의 정확성 및 안정성을 높일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0021] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 드라이빙 TFT의 특성(문턱전압/이동도)의 실시간 보상을 에러를 줄일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0022] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 유기발광 다이오드와 상기 유기발광 다이오드를 발광시키기 위한 화소 회로가 구성된 복수의 화소를 포함하는 디스플레이 패널; 상기 드라이빙 TFT의 초기 보상 전압 및 상기 드라이빙 TFT의 구동 시간의 경과에 따른 경시 보상 전압을 생성하는 보상 회로부; 영상 신호에 따른 데이터 전압에 상기 보상 전압을 반영하여 상기 화소 회로에 구성된 드라이빙 TFT를 구동시키기 위한 구동 전압을 생성 및 상기 드라이빙 TFT의 구동 전압을 각 화소에 공급하는 데이터 드라이버; 및 현재 시점의 경시 보상 전압에 기초하여 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상술한 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법은 영상 신호에 따른 데이터 전압, 화소의 드라이빙 TFT의 초기 보상 전압 및 상기 드라이빙 TFT의 구동 시간의 경과에 따른 경시 보상 전압의 합인 화소 구동 전압을 생성하는 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하되, 현재 시점의 전체 화소들의 보상 전압을 추출하여 최대 보상 전압을 산출하고, 상기 영상 신호에 따른 데이터 전압과 상기 최대 보상 전압의 합에 기초하여 상기 데이터 드라이버의 구동 전압을 설정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 데이터 드라이버의 구동 전력을 줄일 수 있다.
- [0026] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 데이터 드라이버의 구동 전압(SVDD) 중에서 실제로 사용되지 않고 낭비되는 소비 전력을 줄일 수 있다.
- [0027] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치의 초기 구동 시점에는 영상 신호에 따른 데이터 전압과 초기 보상 전압으로 구성된 구동 전압에 대응하는 값으로 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값을 설정하여 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 구동 시간의 경과에 따라서 데이터 전압, 초기 보상 전압 및 경시 보상 전압에 기초하여 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값이 최적화하여 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 드라이빙 TFT의 문턱전압 쉬프트의 보

상의 정확성 및 안정성을 높일 수 있다.

- [0030] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 드라이빙 TFT의 특성(문턱전압/이동도)의 실시간 보상 에러를 줄일 수 있다.
- [0031] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 전체 화소의 균일도를 높여 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0032] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 드라이빙 TFT의 특성(문턱전압/이동도) 보상의 정확도를 높여 유기발광 디스플레이 장치의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0033] 이 밖에도, 본 발명의 실시 예들을 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 새롭게 파악될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 종래 기술에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 내부 보상 방식의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.
- 도 2 및 도 3은 종래 기술에 따른 외부 보상 방식의 SVDD 전압 설정 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 데이터 드라이버 및 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 내부 외부 방식의 SVDD 전압 설정 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.
- [0036] 한편, 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0037] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다.
- [0038] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0039] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0040] 본 발명은 외부 보상 방식이 적용되는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법에 관한 것이다. 본 발명은 현재 시점의 보상 전압에 따라서 데이터 드라이버에 공급되는 SVDD 전압을 최적화시켜, 데이터 드라이버의 구동 전압(SVDD) 중에서 실제로 사용되지 않고 낭비되는 소비 전력을 줄일 수 있는 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공한다. 먼저, 유기발광 디스플레이 장치 및 화소 구조를 설명한 후, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 설명하기로 한다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 데이터 드라이버 및 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.
- [0042] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 디스플레이 패널(100) 및 구동 회로부를 포함하여 구성된다. 구동 회로부는 데이터 드라이버(200), 게이트 드라이버(300), 타이밍 컨트롤러(400), 메모리(500) 및 전원부(600)를 포함하여 구성된다.

- [0043] 디스플레이 패널(100)은 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL), 복수의 기준 전원 라인(RL) 및 복수의 화소를 포함한다.
- [0044] 복수의 화소는 유기발광 다이오드(OLED)와, 상기 유기발광 다이오드(OLED)를 발광시키기 위한 화소 회로(PC)를 포함한다. 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 접속된 커패시터(Cst)에 구동 전압($V_d = V_{data} + V_{th}$, k)과 기준 전압(V_{ref})의 차 전압($V_{data} - V_{ref}$)을 충전한다. 유기발광 다이오드(OLED)는 제1 구동 전원(EVDD)으로부터 드라이빙 TFT(DT)를 통해 제2 구동 전원(EVSS)으로 흐르는 데이터 전류(I_{oled})에 의해 발광한다.
- [0045] 상기 복수의 화소(P) 각각은 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 하나의 영상을 표시하는 하나의 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소로 이루어질 수 있다. 다른 예로서, 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소로 이루어질 수도 있다.
- [0046] 복수의 화소(P) 각각은 디스플레이 패널(100)에 정의된 화소 영역에 형성된다. 이를 위해, 상기 디스플레이 패널(100)은 상기 화소 영역을 정의하도록 복수의 게이트 라인(GL), 복수의 센싱 신호 라인(SL), 복수의 데이터 라인(DL), 복수의 구동 전원 라인(PL) 및 복수의 기준 전원 라인(RL)이 형성되어 있다.
- [0047] 복수의 게이트 라인(GL)과 복수의 센싱 신호 라인(SL)은 디스플레이 패널(100) 내에서 제1 방향(예로서, 수평 방향)으로 나란히 형성될 수 있다. 이때, 게이트 라인(GL)에는 게이트 드라이버(300)로부터 스캔 신호(scan, 게이트 구동 신호)가 인가된다. 그리고, 센싱 신호 라인(SL)에는 게이트 드라이버(300)로부터 센싱 신호(sense)가 인가된다.
- [0048] 복수의 데이터 라인(DL)은 디스플레이 패널(100) 내에서 제2 방향(예로서, 수직 방향)으로 형성될 수 있다. 복수의 데이터 라인(DL)은 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 센싱 신호 라인(SL)과 교차하도록 형성될 수 있다.
- [0049] 데이터 라인(DL)에는 데이터 드라이버(200)로부터 구동 전압(V_d)이 공급된다. 여기서, 구동 전압(V_d)은 영상 신호에 따른 데이터 전압(V_{data})에 드라이빙 TFT의 특성 변화를 보상하기 위한 보상 전압(V_{th} , k)이 더해진 전압이다. 즉, 구동 전압(V_d)은 해당 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 특성 변화(문턱전압/이동도)에 대응되는 보상 전압이 데이터 전압(V_{data})에 추가된 전압 레벨을 가진다.
- [0050] 보상 전압을 이용한 드라이빙 TFT의 특성(문턱전압/이동도)의 보상은 유기발광 디스플레이 장치의 파워(power)가 온(on) 되는 파워 온 시점 또는 영상이 표시되는 드라이빙 구간에 실시간으로 이루어지거나, 또는 파워가 오프(off)되는 파워 오프 시점에 선택적으로 이루어질 수 있다.
- [0051] 상기 복수의 기준 전원 라인(RL)은 상기 복수의 데이터 라인(DL) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한, 기준 전원 라인(RL)에는 상기 데이터 드라이버(200)의 로부터 디스플레이 기준 전압(V_{pre_r}) 또는 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})이 선택적으로 공급될 수 있다. 이때, 상기 디스플레이 기준 전압(V_{pre_r})은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 각 기준 전원 라인(RL)에 공급된다. 상기 센싱 프리차징 전압(V_{pre_s})은 각 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 문턱전압/이동도를 검출하는 검출 기간에 기준 전원 라인(RL)에 공급될 수 있다.
- [0052] 복수의 구동 전원 라인(PL)은 상기 게이트 라인(GL)과 나란하게 형성될 수 있으며, 복수의 구동 전원 라인(PL)을 통해 제1 구동 전원(EVDD)이 화소(P)에 공급된다.
- [0053] 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 화소(P) 각각은 데이터 충전 기간 동안에 구동 전압(V_d)과 기준 전압(V_{ref})의 차이 전압을 상기 커패시터(Cst)에 충전한다. 복수의 화소(P)는 발광 기간 동안 커패시터(Cst)의 충전 전압에 따라 데이터 전류(I_{oled})를 유기발광 다이오드(OLED)에 공급하는 화소 회로(PC)를 포함한다.
- [0054] 화소 회로(PC)는 제1 스위칭 TFT(ST1), 제2 스위칭 TFT(ST2), 드라이빙 TFT(DT), 및 커패시터(Cst)를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 TFT들(ST1, ST2, DT)은 P형 TFT로서 a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 상기 TFT들(ST1, ST2, DT)은 N형 TFT로 형성될 수도 있다.
- [0055] 제1 스위칭 TFT(ST1)의 게이트 전극은 게이트 라인(GL)에 접속되어 있고, 소스 전극(제1 전극)은 데이터 라인(DL)에 접속되어 있고, 드레인 전극(제2 전극)은 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 연결된 제1 노드(n1)에 접속되어 있다.
- [0056] 이러한, 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 스캔 신호에 따라 턴온(turn-on)된다. 제1 스위칭 TFT(ST1)가 턴온되면, 데이터 드라이버(200)로부터 데이터 라인(DL)에 공급되는 구

동 전압(Vd)이 제1 노드(n1) 즉, 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극에 공급된다.

- [0057] 제2 스위칭 TFT(ST2)의 게이트 전극은 센싱 신호 라인(SL)에 접속되어 있고, 소스 전극(제1 전극)은 드라이빙 TFT(DT)와 유기발광 다이오드(OLED)가 연결된 제2 노드(n2)에 접속되어 있고, 드레인 전극(제2 전극)은 기준 전원 라인(RL)에 접속되어 있다.
- [0058] 이러한, 제2 스위칭 TFT(ST2)는 센싱 신호 라인(SL)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 센싱 신호(sense)에 따라 턴온(turn-on)된다. 제2 스위칭 TFT(ST2)가 턴온되면, 기준 전원 라인(RL)에 공급되는 디스플레이 기준 전압(Vpre_r) 또는 센싱 프리차징 전압(Vpre_s)이 상기 제2 노드(n2)에 공급된다.
- [0059] 커패시터(Cst)는 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극과 소스 전극 사이, 즉, 상기 제1 노드(n1)와 제2 노드(n2) 사이에 접속되어 있다. 이러한, 커패시터(Cst)는 제1 노드(n1) 및 제2 노드(n2)에 공급되는 전압의 차이 전압을 충전한다. 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 따라 상기 드라이빙 TFT(DT)가 스위칭된다.
- [0060] 드라이빙 TFT(DT)의 게이트 전극은 제1 스위칭 TFT(ST1)의 드레인 전극과 커패시터(Cst)의 제1 전극에 공통으로 접속되어 있다. 드라이빙 TFT(DT)의 소스 전극은 구동 전원 라인(PL)에 접속되어 있다. 드라이빙 TFT(DT)의 드레인 전극은 제2 스위칭 TFT(ST2)의 드레인 전극, 커패시터(Cst)의 제2 전극 및 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드에 공통으로 접속되어 있다. 드라이빙 TFT(DT)에 공급된 구동 전압(Vd)에 의해 턴온됨으로써, 제1 구동 전원(EVDD)에 의해 유기발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0061] 유기발광 다이오드(OLED)는 상기 화소 회로(PC)의 드라이빙 TFT(DT)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여, 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다.
- [0062] 이를 위해, 상기 유기발광 다이오드(OLED)는 화소 회로(PC)의 제2 노드(n2)에 접속된 애노드 전극(미도시), 애노드 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층 상에 형성되어 제2 구동 전원(EVSS)이 공급되는 캐소드 전극(미도시)을 포함한다.
- [0063] 본 발명의 실시 예에 따른 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 드라이버(200)와 게이트 드라이버(300)의 동작을 제어한다. 예로서, 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 드라이버(200)와 게이트 드라이버(300)를 드라이빙 모드로 동작시켜 화상을 표시한다. 또한, 데이터 드라이버(200)와 게이트 드라이버(300)를 센싱 모드로 동작시켜 각 화소에 형성된 드라이빙 TFT의 특성 변화가 센싱되도록 한다.
- [0064] 도 5에서는 데이터 드라이버(200)와 타이밍 컨트롤러(400)를 별도의 독립된 구성으로 도시하고 있으나, 데이터 드라이버(200)와 타이밍 컨트롤러(400)는 하나의 IC 칩에 통합되어 구현될 수 있다.
- [0065] 타이밍 컨트롤러(400)는 타이밍 동기 신호(TSS)를 이용하여 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다. 여기서, 타이밍 동기 신호(TSS)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블(DE), 클럭(DCLK)을 포함할 수 있다.
- [0066] 게이트 드라이버(300)를 제어하기 위한 게이트 제어 신호(GCS)는 게이트 스타트 신호, 및 복수의 클럭 신호를 포함하여 이루어질 수 있다. 데이터 드라이버(200)를 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DCS)는 데이터 스타트 신호, 데이터 쉬프트 신호, 및 데이터 출력 신호를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0067] 타이밍 컨트롤러(400)는 유기발광 디스플레이 장치의 파워(power)가 온(on) 되는 파워 온 시점, 영상이 표시되는 드라이빙 시점 또는 상기 파워가 오프(off)되는 파워 오프 시점에 선택적으로 데이터 드라이버(200)와 게이트 드라이버(300)를 센싱 모드로 동작시킨다.
- [0068] 아울러, 타이밍 컨트롤러(400)는 앞에서 설명한 파워 온 시점, 영상이 표시되는 드라이빙 시점 및 파워 오프 시점에 모두 데이터 드라이버(200)와 게이트 드라이버(300)를 센싱 모드로 동작시킬 수도 있다.
- [0069] 일 예로서, 파워 온 시점의 센싱 구동은 파워가 공급되어 영상 표시가 시작되기 전에 약 2초 간의 시간 동안에 이루어진다. 파워 온 시점에, 디스플레이 패널(100)의 전체 화소의 드라이빙 TFT이 특성 변화를 센싱한다.
- [0070] 다른 예로서, 영상이 표시되는 드라이빙 시점의 센싱 구동은 드라이빙 구동 중 n 번째 프레임과 n+1 번째 프레임 사이의 블랭크 구간에 1 수평 라인씩 순차적으로 전체 수평 라인을 실시간으로 센싱한다.
- [0071] 또 다른 예로서, 파워 오프 시점의 센싱 구동은 디스플레이 장치의 파워가 오프된 후에 30~60초 간의 시간 동안에 이루어질 수 있다. 파워 오프 시점에 영상 표시와 실시간 센싱 및 실시간 보상은 종료한다. 그러나, 시스템의 메인 파워는 그대로 유지하여 30~60초 간의 시간 동안에 디스플레이 패널(100)의 전체 화소의 드라이빙

TFT이 특성 변화를 정밀하게 센싱한다.

- [0072] 데이터 드라이버(200)에 내장된 센싱 회로부(210)를 통해 화소들의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 센싱 한다. 이후, 타이밍 컨트롤러(400)에 내장된 보상 회로부(410)에서 보상 전압을 생성한다. 이때, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화가 반영된 센싱 데이터에 기초하여 보상 전압을 생성할 수 있다.
- [0073] 게이트 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)의 모드 제어에 따라 상기 드라이빙 모드와 상기 센싱 모드로 동작한다. 게이트 드라이버(300)는 복수의 게이트 라인(GL) 및 복수의 센싱 신호 라인(SL)에 연결되어 있다.
- [0074] 상기 게이트 드라이버(300)는 상기 드라이빙 모드 시, 상기 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 1 수평 기간마다 게이트 온 전압 레벨의 스캔 신호(scan)를 생성한다. 그리고, 스캔 신호(scan)를 복수의 게이트 라인(GL)에 순차적으로 공급한다.
- [0075] 스캔 신호(scan)는 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 게이트 온 전압 레벨을 갖는다. 그리고, 스캔 신호(scan)는 각 화소(P)의 발광 기간 동안 게이트 오프 전압 레벨을 갖는다. 이러한, 게이트 드라이버(300)는 스캔 신호(scan)를 순차적으로 출력하는 쉬프트 레지스터일 수 있다.
- [0076] 상기 게이트 드라이버(300)는 상기 센싱 모드 시, 각 화소(P)의 초기화 기간 및 센싱 전압 충전 기간 각각마다 게이트 온 전압 레벨의 센스 신호(sense)를 생성한다. 그리고, 스캔 신호(scan)를 복수의 센싱 신호 라인(SL)에 순차적으로 공급한다.
- [0077] 이러한, 게이트 드라이버(300)는 집적 회로(IC) 형태로 형성되거나, 각 화소(P)의 트랜지스터 형성 공정과 함께 디스플레이 패널(100)의 기판에 직접 형성될 수도 있다.
- [0078] 또한, 게이트 드라이버(300)는 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm)에 접속되어 있고, 외부의 전원 공급부(미도시)로부터 공급되는 구동 전원(EVDD)을 복수의 구동 전원 라인(PL1 내지 PLm)에 공급할 수 있다.
- [0079] 이어서, 데이터 드라이버(200)는 복수의 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 접속되어 있고, 타이밍 컨트롤러(400)의 모드 제어에 따라 디스플레이 모드와 센싱 모드로 동작한다.
- [0080] 화상을 표시하는 드라이빙 모드는, 각 화소에 데이터 전압을 충전시키는 데이터 충전 기간 및 유기발광 다이오드(OLED)를 발광시키는 발광 기간으로 구동할 수 있다. 그리고, 상기 센싱 모드는 각 화소를 초기화시키는 초기화 기간, 센싱 전압 충전 기간 및 센싱 기간으로 구동할 수 있다.
- [0081] 데이터 드라이버(200)는 입력되는 상기 화소 데이터(DATA)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 데이터 라인(DL)에 공급한다. 이를 위해, 쉬프트 레지스터, 래치부, 계조 전압 생성부, 디지털-아날로그 변환부(DAT) 및 출력부를 포함하여 구성된다.
- [0082] 쉬프트 레지스터는 샘플링 신호를 생성하고, 래치부는 샘플링 신호에 따라 화소 데이터(DATA)를 래치한다. 그리고, 계조 전압 생성부는 복수의 기준 감마 전압을 이용하여 복수의 계조 전압을 생성하고, 디지털-아날로그 변환부(DAC)는 복수의 계조 전압 중에서 래치된 화소 데이터(DATA)에 대응되는 계조 전압을 데이터 전압(Vdata)으로 선택하여 출력한다. 그리고, 출력부는 상기 데이터 전압(Vdata)을 출력한다.
- [0083] 데이터 드라이버(200)는 영상 신호에 따른 데이터 전압(Vdata)과 보상 전압(Vth, k)이 합해진 구동 전압(Vd)을 각 화소의 데이터 라인에 공급한다. 이때, 구동 전압(Vd)은 해당 화소(P)의 드라이빙 TFT(DT)의 특성 변화(문턱전압/이동도)에 대응되는 보상 전압이 데이터 전압(Vdata)에 부가된 전압 레벨을 가진다.
- [0084] 다시, 도 4를 참조하면, 데이터 드라이버(200)에 내장된 센싱 회로부(210)를 통해 센싱 된 각 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화에 따라서, 타이밍 컨트롤러(400)가 전원부(600)를 제어하여 데이터 드라이버(200)에 공급되는 구동 전압(SVDD)을 최적화 시킨다.
- [0085] 예로서, 타이밍 컨트롤러(400)에 내장된 보상 회로부(410)에서 생성된 현재 시점의 경시 보상 전압에 기초하여, 타이밍 컨트롤러(400)는 전원부(600)를 제어하여 데이터 드라이버에 공급되는 구동 전압(SVDD)을 설정한다.
- [0086] 여기서, 타이밍 컨트롤러에 내장된 보상 회로부(410)는 보상 전압을 생성하여 영상 신호에 따른 데이터 전압에 반영한다. 보상 회로부(410)에서 생성되는 보상 전압은 드라이빙 TFT의 초기 보상 전압 및 상기 드라이빙 TFT의 구동 시간의 경과에 따른 경시 보상 전압을 포함한다.
- [0087] 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 내부 외부 방식의 SVDD 전압 설정 방법을 나타내는 도면이다.

- [0088] 도 6 및 도 7을 참조하면, 보상 전압은 초기 보상 전압과 경시 보상 전압의 합으로 구성되어 있다.
- [0089] 초기 보상 전압은 제조 과정에서 발생된 전체 드라이빙 TFT들 간의 특성 편차를 보상하기 위한 것으로, 초기 문턱전압(Vth) 및 초기 이동도(k)를 보상하기 위한 전압이다.
- [0090] 초기 보상 전압은 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 로딩하여 생성된다. 초기 보상 데이터는 디스플레이 패널의 제조가 완료된 후, 제품의 출하 전에 메모리(500)에 저장된다. 초기 보상 데이터는 제품의 출하 전에 전체 화소의 드라이빙 TFT의 센싱을 통해 생성된 센싱 데이터에 기초하여, 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 보상하기 위해 메모리(500)에 저장되어 있다. 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 로딩하여 전체 화소의 드라이빙 TFT의 특성을 초기화 시킬 수 있다.
- [0091] 여기서, 메모리(500)에 저장되어 있던 초기 보상 데이터에 상기 센싱 구동에 의해 생성된 센싱 데이터를 반영하여 보상 데이터를 업데이트 하고, 업데이트 된 보상 데이터를 메모리(500)에 저장할 수 있다.
- [0092] 그리고, 경시 보상 전압은 유기발광 디스플레이 장치가 구동하면서 발생하는 드라이빙 TFT의 열화나 특성 변동, 드라이빙 TFT의 특성의 경시 변화를 보상하기 위한 것으로, 경시 문턱전압(Vth) 및 경시 이동도(k)를 보상하기 위한 전압이다.
- [0093] 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값은 전체 화소에 공급되는 구동 전압에 의해 결정되는데, 화소에 공급되는 최대 구동 전압을 커버할 수 있도록 데이터 드라이버의 SVDD 값이 설정되게 된다.
- [0094] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 외부 보상 방식을 적용함으로써, 데이터 드라이버는 영상 신호에 따른 데이터 전압과 보상 전압을 합한 구동 전압을 화소에 공급하게 된다. 따라서 외부 보상 방식은 동일한 데이터 전압이 입력되더라도 각 화소의 드라이빙 TFT의 특성 변화를 반영하여 보상 전압이 결정되고, 이에 따라 각 화소의 구동 전압이 달라지게 된다.
- [0095] 본 발명은 현재 시점의 보상 전압에 따라서 데이터 드라이버에 공급되는 SVDD 전압을 최적화시킨다. 따라서, 데이터 드라이버의 구동 전압(SVDD) 중에서 실제로 사용되지 않고 낭비되는 소비 전력을 줄일 수 있다.
- [0096] 구체적으로, 초기 보상 전압은 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 통해 확인할 수 있고, 실시간 센싱을 통해 현재 시점에 보상해야 하는 경시 보상 전압을 알 수 있다. 따라서, 각 화소의 드라이빙 TFT의 구동 시간의 경과에 따른 현재 시점의 보상 전압을 산출하고, 현재 시점의 영상 신호에 따른 데이터 전압과 보상 전압을 더하면 각 화소의 구동 전압을 알 수 있다.
- [0097] 타이밍 컨트롤러(400)는 전체 화소의 구동 전압에 기초하여 최대 구동 전압을 산출하고, 전원부(600)를 제어하여 최대 구동 전압에 맞춰 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값을 설정한다.
- [0098] 초기 보상 전압은 변화하지 않지만, 문턱전압(Vth) 및 이동도(k)는 유기발광 디스플레이 장치가 구동됨에 따라서 변화하게 된다. 따라서, 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값을 최적화 시키기 위해서는 드라이빙 TFT의 구동 시간의 경과에 따른 경시 보상 전압을 반영하여야 한다.
- [0099] 유기발광 디스플레이 장치가 초기 구동될 때에는 영상 신호에 따른 데이터 전압(Vdata)과 초기 보상 전압의 합에 해당하는 구동 전압이 화소에 공급되게 된다. 즉, 유기발광 디스플레이 장치의 초기 구동 시점에는 경시 변화에 따른 경시 보상 전압은 사용하지 않는다.
- [0100] 따라서, 유기발광 디스플레이 장치의 초기 구동 시점에는 영상 신호에 따른 데이터 전압과 초기 보상 전압으로 구성된 구동 전압을 데이터 드라이버에서 화소로 공급하게 되므로, 데이터 전압과 초기 보상 전압 합에 해당하는 값으로 데이터 드라이버(200)의 구동 전압인 SVDD 값을 설정하면 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [0101] 이어서, 유기발광 디스플레이 장치가 일정 시간 구동된 이후에는 각 화소의 드라이빙 TFT의 특성이 경시 변화하게 되고, 보상 전압은 초기 보상 전압과 경시 보상 전압의 합에 해당하는 값으로 설정된다. 이때에는 영상 신호에 따른 데이터 전압, 초기 보상 전압 및 경시 보상 전압의 합에 해당하는 구동 전압이 각 화소에 공급되므로, 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값을 각 화소에 공급되는 구동 전압에 대응되는 값으로 설정한다.
- [0102] 보상 전압이 초기 보상 전압 및 경시 보상 전압을 포함하는 경우에도 현재 시점의 경시 보상 전압에 기초하여 데이터 드라이버(200)의 구동 전압인 SVDD 값을 설정함으로써 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있다. 여기서, 문턱전압(Vth)뿐만 아니라 이동도(k)의 경시 변화를 반영하여 경시 보상 전압을 생성하게 된다.

- [0103] 영상 신호에 따른 데이터 전압 및 초기 보상 전압은 유기발광 디스플레이 장치의 구동 시간에 따라서 변화되지 않지만, 유기발광 디스플레이 장치의 구동 시간에 비례하여 경시 보상 전압이 증가하게 된다. 따라서, 유기발광 디스플레이 장치의 구동 시간에 비례하여 데이터 드라이버(200)의 구동 전압인 SVDD 값을 높게 된다. 즉, 유기발광 디스플레이 장치의 구동 시간이 증가할수록 데이터 드라이버(200)의 구동 전압인 SVDD 값도 높게 설정된다.
- [0104] 영상 신호에 따른 데이터 전압 및 초기 보상 전압이 고정된 값이므로, 결과적으로 실시간으로 센싱 된 화소의 센싱 데이터에 기초하여 생성되는 현재 시점의 경시 보상 전압에 따라서 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값을 설정할 수 있다.
- [0105] 종래 기술에서는 데이터 전압(Vdata)의 평균 화상 레벨(APL)에 따라서 SVDD 전압이 변화하여, APL이 높을수록 SVDD의 전체 전압에서 사용하지 않는 보상 전압의 비율이 증가했다.
- [0106] 반면, 본 발명에서는 도 7에 도시된 바와 같이, 평균 화상 레벨(APL)에 따라서 SVDD 값을 설정할 수 있다. 이때, 보상 전압은 초기 문턱전압(Vth), 초기 이동도(k), 문턱전압의 경시 변화 값(Vth shift) 및 이동도의 경시 변화 값(k shift)에 해당하는 전압 값이 된다. 그리고, 데이터 드라이버(200) SVDD 값은 영상 신호에 따른 데이터 전압(Vdata)과 보상 전압의 합에 해당하는 전압 값으로 설정된다. 이와 같이, 데이터 전압, 초기 보상 전압 및 경시 보상 전압에 기초하여 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값이 최적화되므로 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [0107] 도 8은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법을 나타내는 도면이다.
- [0108] 도 8을 참조하면, 유기발광 디스플레이 장치의 파워가 온되면 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 로딩하여 전체 화소의 초기 보상 전압을 생성한다(S11). 또한, 실시간 센싱에 따른 전체 화소의 경시 보상 전압을 생성한다.
- [0109] 이후, 초기 보상 전압과 경시 보상 전압의 합하여 전체 화소의 보상 전압을 생성하고, 전체 화소의 보상 전압에 기초하여 최대 보상 전압을 추출한다(S12).
- [0110] 이후, 영상 신호에 따른 데이터 전압과 최대 보상 전압의 합에 대응되는 최소 값으로 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값을 산출한다(S13).
- [0111] 이후, 타이밍 컨트롤러(400)에서 전원부(600)를 제어하여 산출된 SVDD 값을 설정하여 데이터 드라이버에 공급되도록 한다(S14).
- [0112] 이후, 설정된 SVDD 값으로 데이터 드라이버(200)가 구동되어 각 화소에 영상 신호에 따른 데이터 전압과 보상 전압의 합으로 구성된 구동 전압을 공급하여 디스플레이 패널을 구동시켜 화상을 표시한다(S15).
- [0113] 도 8에 도시된 발명의 제1 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법은 유기발광 디스플레이 장치의 파워가 온(power on)될 때마다 최적화된 SVDD 값을 설정할 수 있다.
- [0114] 도 9는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법을 나타내는 도면이다.
- [0115] 도 9를 참조하면, 유기발광 디스플레이 장치가 파워가 온되면 메모리(500)에 저장된 초기 보상 데이터를 로딩하여 전체 화소의 초기 보상 전압을 생성한다(S11). 또한, 실시간 센싱에 따른 전체 화소의 경시 보상 전압을 생성한다.
- [0116] 이후, 초기 보상 전압과 경시 보상 전압의 합하여 전체 화소의 보상 전압을 생성하고, 전체 화소의 보상 전압에 기초하여 최대 보상 전압을 추출한다(S12).
- [0117] 이후, 영상 신호에 따른 데이터 전압과 최대 보상 전압의 합에 대응되는 최소 값으로 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값을 산출한다(S13).
- [0118] 이후, 타이밍 컨트롤러(400)에서 전원부(600)를 제어하여 산출된 SVDD 값을 설정하여 데이터 드라이버에 공급되도록 한다(S14).
- [0119] 이후, 설정된 SVDD 값으로 데이터 드라이버(200)가 구동되어 각 화소에 영상 신호에 따른 데이터 전압과 보상 전압의 합으로 구성된 구동 전압을 공급하여 디스플레이 패널을 구동시켜 화상을 표시한다(S15).
- [0120] 이후, 프레임들 사이의 블랭크 타임(blanking time)에 실시간 센싱에 따른 전체 화소의 경시 보상 전압에 기초

하여 최대 보상 전압을 산출(S16)한다. 이후, 산출된 최대 보상 전압으로 최대 보상 전압을 업데이트 한다. 이후, S13 이후의 동작을 수행하여 새로운 SVDD 전압을 설정한 후 디스플레이 패널의 구동하여 화상을 표시한다.

[0121] 다른 예로서, 프레임들 사이의 블랭크 타임(blanking time)뿐만 아니라, 일정 기간마다 실시간 센싱에 따른 전체 화소의 경시 보상 전압에 기초하여 최대 보상 전압을 산출(S16)할 수도 있다. 이후, 산출된 최대 보상 전압으로 최대 보상 전압을 업데이트 한다. 이후, S13 이후의 동작을 수행하여 새로운 SVDD 전압을 설정한 후 디스플레이 패널의 구동하여 화상을 표시한다.

[0122] 도 9에 도시된 발명의 제2 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치의 구동방법은 유기발광 디스플레이 장치의 파워가 온(power on)될 때마다 최적화된 SVDD 값을 설정할 수 있다. 또한, 화상이 표시되는 드라이빙 구간 중에도 프레임들 사이의 블랭크 타임 및/또는 일정 기간마다 최적화된 SVDD 값을 설정할 수 있다.

[0123] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치의 초기 구동 시점에는 영상 신호에 따른 데이터 전압과 초기 보상 전압으로 구성된 구동 전압에 대응하는 값으로 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값을 설정하여 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있다.

[0124] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치와 이의 구동방법은 구동 시간의 경과에 따라서 데이터 전압, 초기 보상 전압 및 경시 보상 전압에 기초하여 데이터 드라이버의 구동 전압인 SVDD 값이 최적화하여 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있다.

[0125] 본 발명이 속하는 기술분야의 당 업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

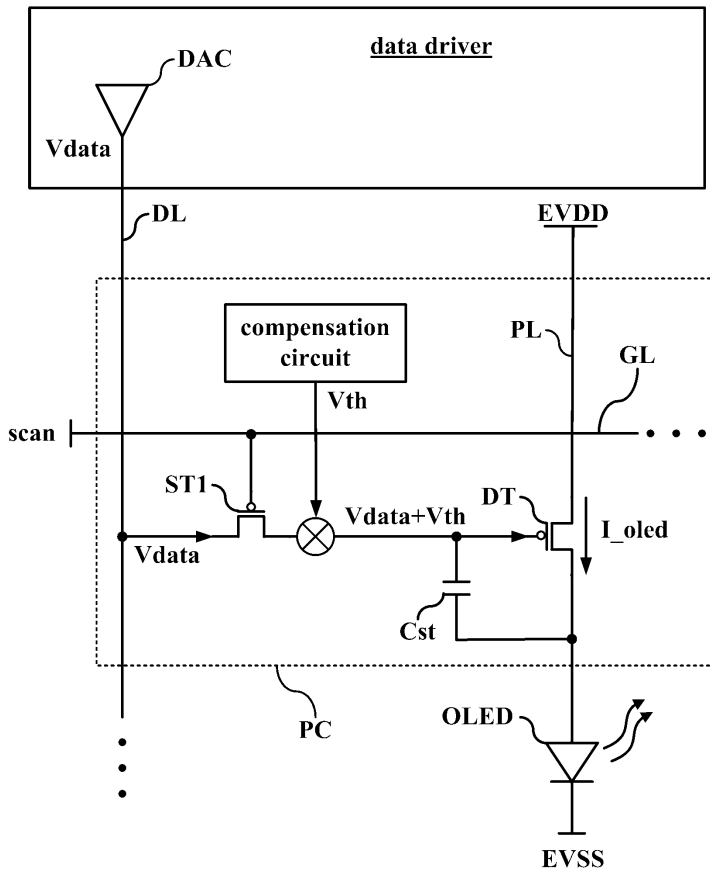
[0126] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

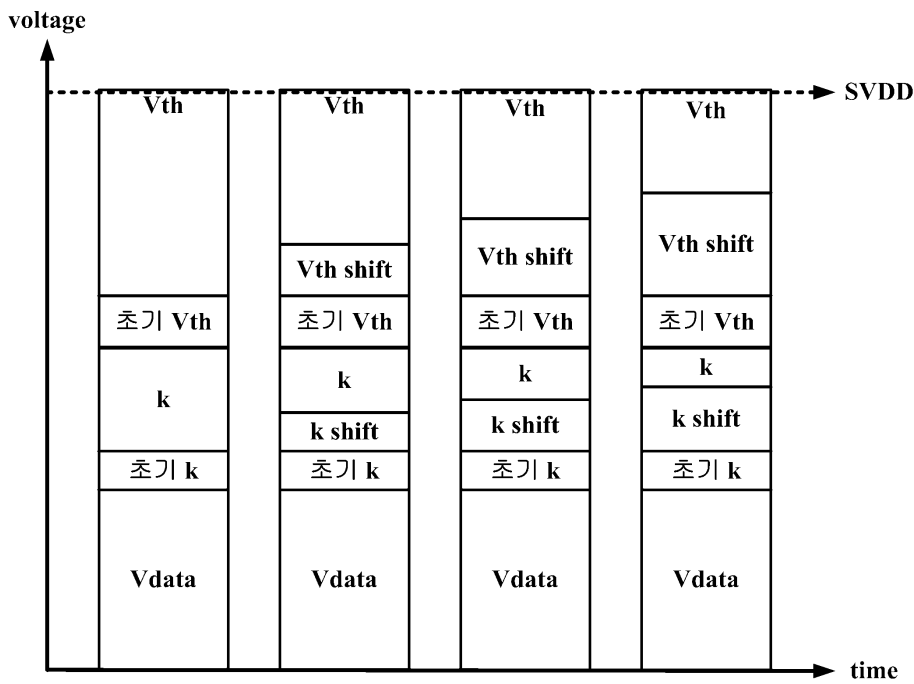
- | | | |
|--------|---------------|---------------|
| [0127] | 100: 디스플레이 패널 | 200: 데이터 드라이버 |
| | 300: 게이트 드라이버 | 400: 타이밍 컨트롤러 |
| | 500: 메모리 | 600: 전원부 |

도면

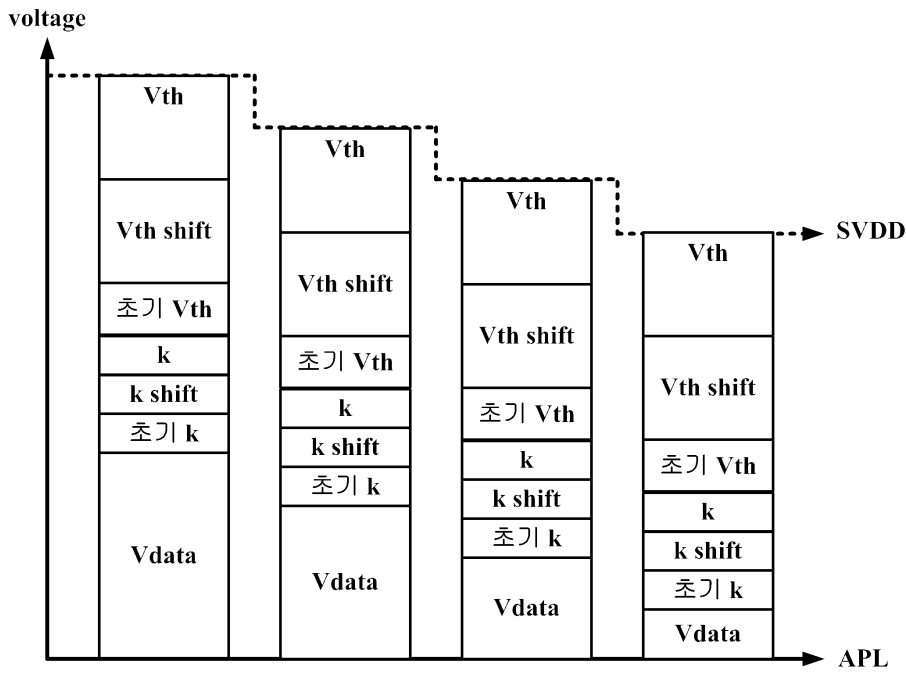
도면1



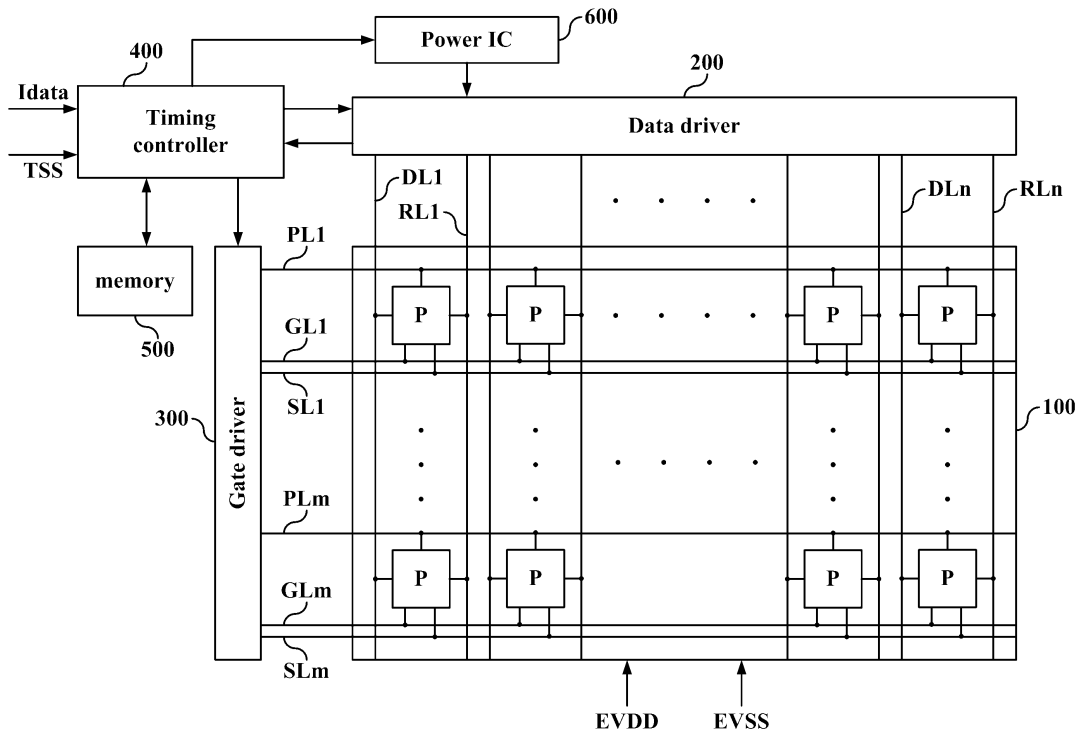
도면2



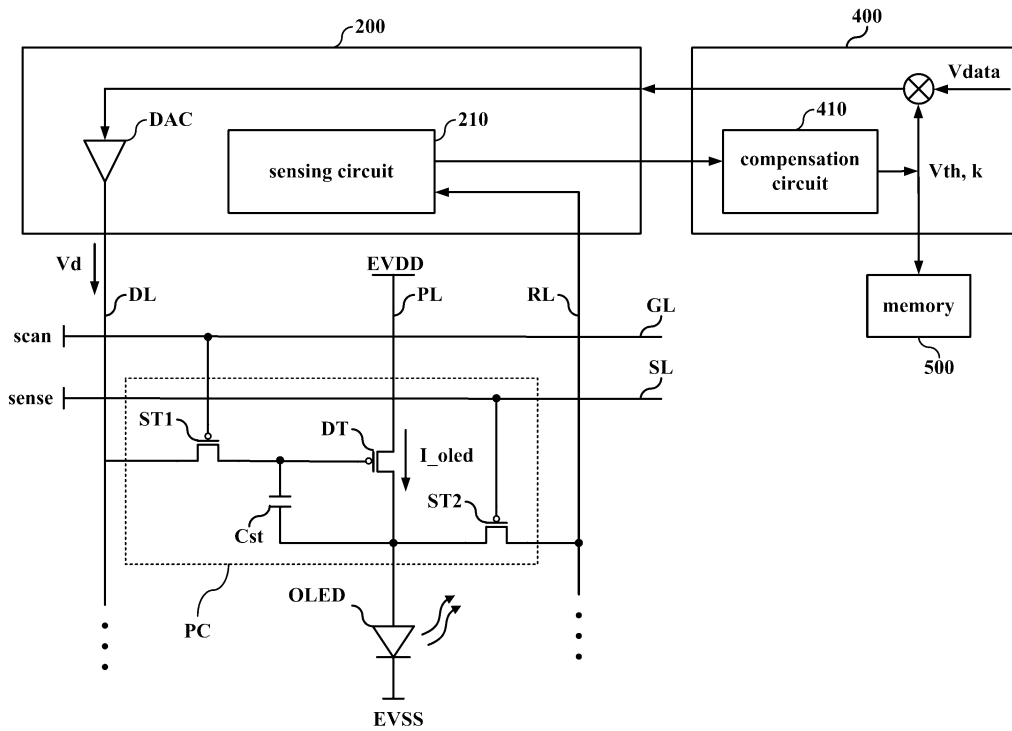
도면3



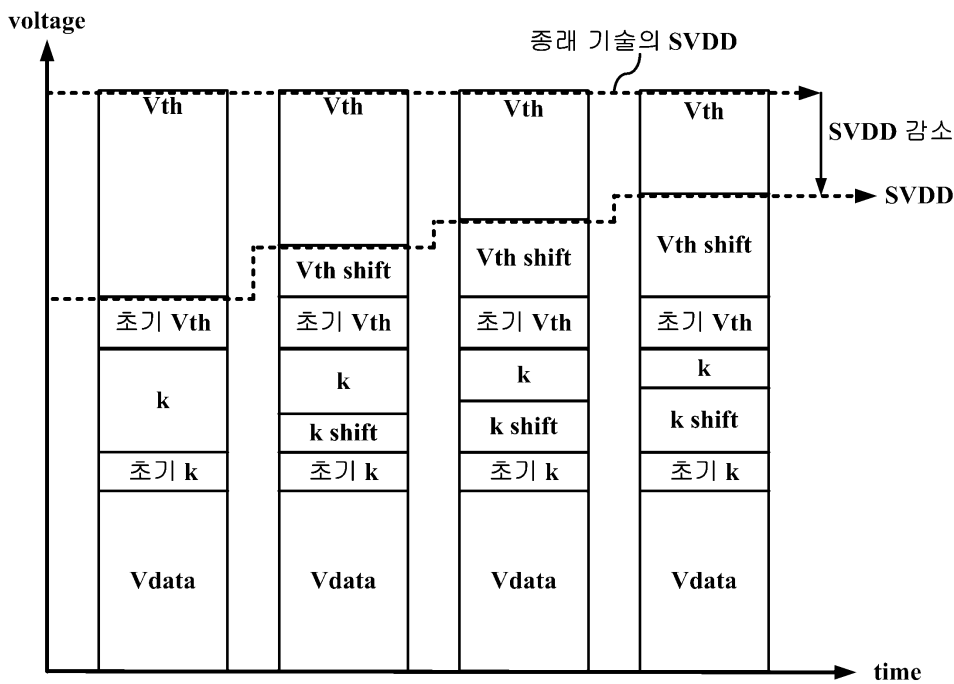
도면4



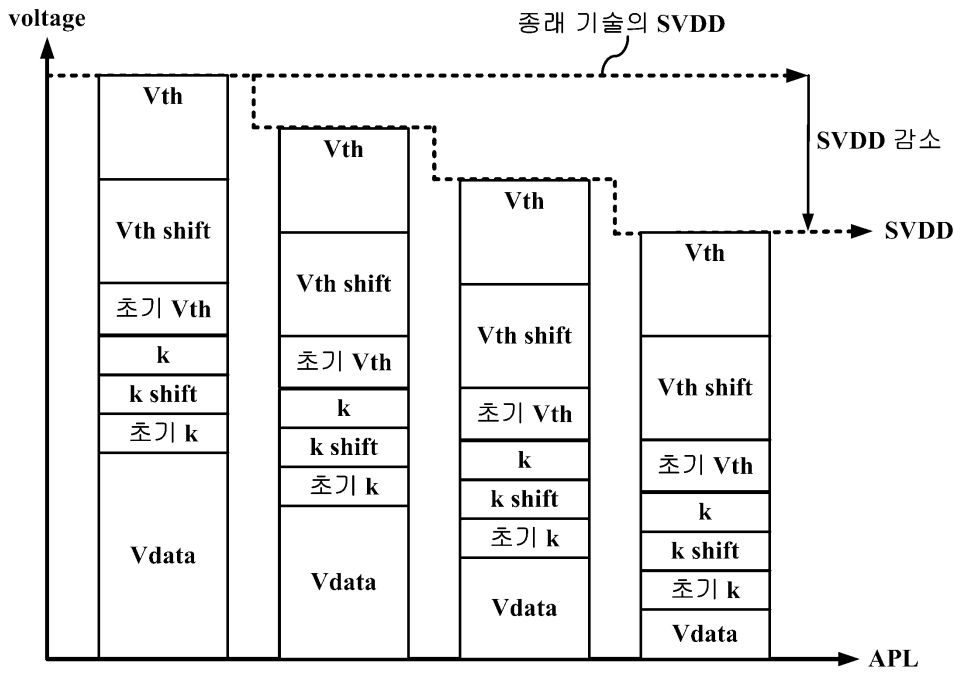
도면5



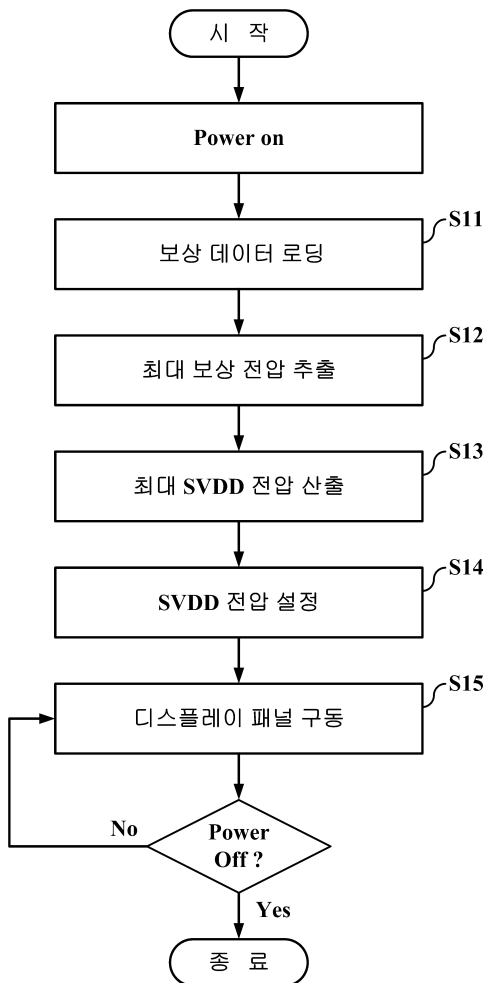
도면6



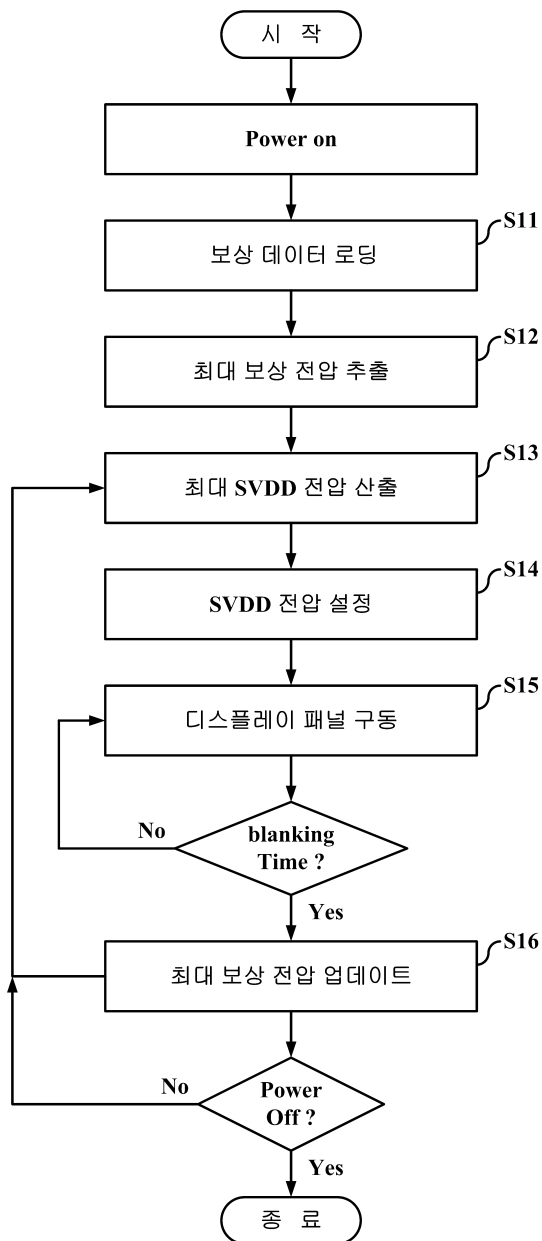
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 드라이빙 TFT의 초기 보상 전압

【변경후】

드라이빙 TFT의 초기 보상 전압

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR102015397B1	公开(公告)日	2019-10-21
申请号	KR1020130075736	申请日	2013-06-28
[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	김승태		
发明人	김승태		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/52		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2320/029 G09G2320/043 G09G2320/0693 G09G2330/021 G09G2360/16 G09F9/301 G09G3/3208 H01L27/3241 H01L27/3248 H01L27/3274 H01L27/3276		
审查员(译)	贞茵		
其他公开文献	KR1020150002195A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

讨论了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括：显示面板，配置为包括多个像素，每个像素包括OLED；和像素电路，该像素电路用于从OLED发射光；补偿电路，配置为生成驱动TFT的初始补偿电压；以及基于驱动TFT的驱动时间的经过的补偿电压，数据驱动器，被配置为基于图像信号在数据电压中反映补偿电压，以产生用于驱动像素中包括的驱动TFT的驱动电压 电路，并且将驱动TFT的驱动电压提供给多个像素中的每一个，以及时序控制器，被配置为基于当前时间的顺序补偿电压来设置数据驱动器的驱动电压。

