

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0071734 (43) 공개일자 2014년06월12일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G09G 3/30 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)	(72) 발명자 변승찬 경기 파주시 새곶로 10, 601동 402호 (금촌동, 후곡마을아파트) 문태웅 경기 파주시 후곡로 50, 421동 1801호 (금촌동, 후곡마을아파트) (뒷면에 계속)
(21) 출원번호 10-2012-0139658 (22) 출원일자 2012년12월04일 심사청구일자 없음	(74) 대리인 특허법인천문	

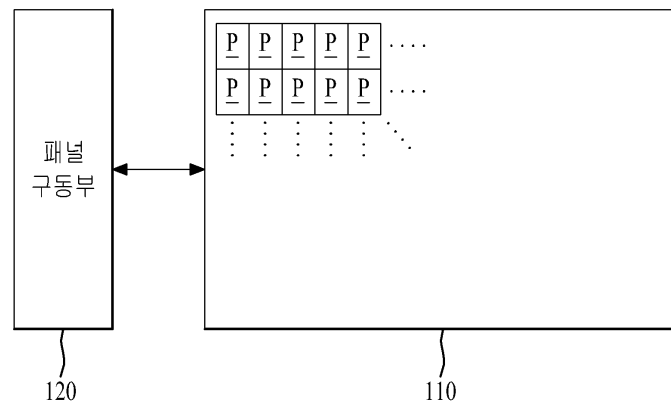
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

외부에서 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 이를 실시간으로 보상할 수 있는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 전압에 기초한 데이터 전류로 발광 소자를 발광시키는 구동 트랜지스터를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시패널; 및 센싱 구간과 표시 구간을 설정하고, 상기 센싱 구간 동안 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도 중 적어도 하나를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 상기 센싱 구간 동안 상기 센싱 데이터에 따라 입력 데이터를 보상하여 상기 데이터 전압을 생성하는 패널 구동부를 포함하며, 상기 패널 구동부는 상기 센싱 구간마다 모든 화소의 발광 소자를 오프(off)시키는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

우경돈

경기 파주시 한빛로 67, 210동 1103호 (야당동, 한
빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

홍무경

경남 창원시 진해구 진해대로1167번길 27, (장천
동)

김혜림

경기 안산시 단원구 당곡3로 3, 709동 704호 (고잔
동, 주공7단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

데이터 전압에 기초한 데이터 전류로 발광 소자를 발광시키는 구동 트랜지스터를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시패널; 및

센싱 구간과 표시 구간을 설정하고, 상기 센싱 구간 동안 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도 중 적어도 하나를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 상기 센싱 구간 동안 상기 센싱 데이터에 따라 입력 데이터를 보상하여 상기 데이터 전압을 생성하는 패널 구동부를 포함하며,

상기 패널 구동부는 상기 센싱 구간마다 모든 화소의 발광 소자를 오프(off)시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 센싱 구간마다 상기 각 화소의 구동 트랜지스터에 공급되는 구동 전압을 변화시켜 상기 센싱 구간마다 모든 화소의 발광 소자를 오프(off)시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 센싱 구간에 제 1 전압 레벨의 구동 전압을 상기 각 화소의 구동 트랜지스터에 공급하고, 상기 표시 구간에 상기 제 1 전압 레벨보다 높은 제 2 전압 레벨의 구동 전압을 상기 각 화소의 구동 트랜지스터에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 센싱 구간마다 상기 모든 화소의 발광 소자에 공급되는 캐소드 전압을 변화시켜 상기 센싱 구간마다 모든 화소의 발광 소자를 오프(off)시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 패널 구동부는 상기 센싱 구간에 제 3 전압 레벨의 캐소드 전압을 상기 모든 화소의 발광 소자에 공급하고, 상기 표시 구간에 상기 제 3 전압 레벨보다 낮은 제 4 전압 레벨의 캐소드 전압을 상기 모든 화소의 발광 소자에 공급하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

데이터 전압에 기초한 데이터 전류로 발광 소자를 발광시키는 구동 트랜지스터를 갖는 복수개의 화소로 이루어진 표시패널을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법으로서,

센싱 구간과 표시 구간을 설정하는 단계;

상기 센싱 구간 동안 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도 중 적어도 하나를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 표시 구간 동안 상기 센싱 데이터에 따라 입력 데이터를 보상하여 상기 데이터 전압을 생성하는 단계를 포함하여 이루어지며,

상기 센싱 구간에서 모든 화소의 발광 소자는 오프(off) 상태인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 센싱 구간에서 모든 화소의 발광 소자는 상기 각 화소의 구동 트랜지스터에 공급되는 구동 전압의 변화에 의해 오프(off)되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 센싱 구간에서 상기 구동 전압은 제 1 전압 레벨을 가지며,

상기 표시 구간에서 상기 구동 전압은 상기 제 1 전압 레벨보다 높은 제 2 전압 레벨을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 각 화소의 발광 소자는 캐소드 전극을 포함하며,

상기 센싱 구간에서 모든 화소의 발광 소자는 상기 캐소드 전극에 공급되는 캐소드 전압의 변화에 의해 오프(off)되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 센싱 구간에서 상기 캐소드 전압은 제 3 전압 레벨을 가지며,

상기 표시 구간에서 상기 캐소드 전압은 상기 제 3 전압 레벨보다 낮은 제 4 전압 레벨을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 멀티미디어의 발달과 함께 평판 표시 장치의 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, 유기 발광 표시 장치 등의 평판 표시 장치가 상용화되고 있다. 이러한, 평판 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치는 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 표시 장치는 복수개의 화소를 포함하는 표시 패널과 각 화소를 발광시키는 패널 구동부를 포함한다. 여기서, 각 화소는 복수개의 데이터 라인과 복수개의 게이트 라인의 교차에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된다.

[0004] 이러한 각 화소는, 도 1에 도시된 바와 같이, 스위칭 트랜지스터(Tsw), 구동 트랜지스터(Tdr), 커패시터(Cst), 및 발광 소자(OLED)를 포함한다.

[0005] 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 게이트 라인(GL)에 공급되는 게이트 신호(GS)에 따라 스위칭되어 데이터 라인(DL)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(Tdr)에 공급한다.

[0006] 구동 트랜지스터(Tdr)는 스위칭 트랜지스터(Tsw)로부터 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 스위칭되어 구동 전압(VDD)에 의해 발광 소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)를 제어한다.

[0007] 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자와 소스 단자 사이에 접속되어 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 단자에 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전압을 저장하고, 저장된 전압으로 구동 트랜지스터(Td

r)를 턴-온시킨다.

[0008] 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 단자와 캐소드 전압(VSS)이 인가되는 캐소드 전극(CE) 사이에 전기적으로 접속되어 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광한다.

[0009] 이러한 일반적인 유기 발광 표시 장치의 각 화소는 데이터 전압(Vdata)에 따른 구동 트랜지스터(Tdr)의 스위칭을 이용하여 구동 전압(VDD)에 의해 발광 소자(OLED)로 흐르는 데이터 전류(Ioled)의 크기를 제어하여 발광 소자(OLED)를 발광시킴으로써 소정의 영상을 표시하게 된다.

[0010] 그러나, 일반적인 유기 발광 표시 장치에서는 박막 트랜지스터의 제조 공정의 불균일성에 따라 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성(예컨대, 문턱 전압(Vth)/이동도(Mobility)이 구동 트랜지스터(Tdr) 별로 다르게 나타나는 문제점이 있다. 이에 따라, 일반적인 유기 발광 표시 장치에서는 각 화소의 구동 트랜지스터(Tdr)에 동일한 데이터 전압(Vdata)을 인가하더라도 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류의 편차로 인해 균일한 화질을 구현할 수 없다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 외부에서 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱하여 이를 실시간으로 보상할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0012] 또한, 외부에서 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱할 때 수평 라인 간의 휘도 차이로 인한 라인 줄무늬 현상과 같은 화질 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 다른 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 데이터 전압에 기초한 데이터 전류로 발광 소자를 발광시키는 구동 트랜지스터를 갖는 복수개의 화소를 포함하는 표시패널; 및 센싱 구간과 표시 구간을 설정하고, 상기 센싱 구간 동안 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도 중 적어도 하나를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하고, 상기 센싱 구간 동안 상기 센싱 데이터에 따라 입력 데이터를 보상하여 상기 데이터 전압을 생성하는 패널 구동부를 포함하며, 상기 패널 구동부는 상기 센싱 구간마다 모든 화소의 발광 소자를 오프(off)시키는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 패널 구동부는 상기 센싱 구간마다 상기 각 화소의 구동 트랜지스터에 공급되는 구동 전압 또는 상기 각 화소의 발광 소자에 공급되는 캐소드 전압을 변화시켜 상기 센싱 구간마다 모든 화소의 발광 소자를 오프(off)시킬 수 있다.

[0015] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은 데이터 전압에 기초한 데이터 전류로 발광 소자를 발광시키는 구동 트랜지스터를 갖는 복수개의 화소로 이루어진 표시패널을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법으로서, 센싱 구간과 표시 구간을 설정하는 단계; 상기 센싱 구간 동안 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도 중 적어도 하나를 센싱하여 센싱 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 표시 구간 동안 상기 센싱 데이터에 따라 입력 데이터를 보상하여 상기 데이터 전압을 생성하는 단계를 포함하여 이루어지며, 상기 센싱 구간에서 모든 화소의 발광 소자는 오프(off) 상태인 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 센싱 구간에서 모든 화소의 발광 소자는 상기 각 화소의 구동 트랜지스터에 공급되는 구동 전압 또는 캐소드 전극에 공급되는 캐소드 전압의 변화에 의해 오프(off)될 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 각 화소로부터 센싱된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 입력 데이터에 반영함으로써 각 화소에 포함된 구동 트랜지스터의 특성 변화를 주기적 또는 실시간으로 보상하여 휘도의 균일도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따르면, 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱할 때 표시 패널에 공급되는 구동 전압 또는 캐소드 전압을 변화시켜 표시 패널의 모든 화소들의 발광 소자가 발광되지 않도록 함으로써 센싱시 수평 라인 간의

회도 차이에 의한 라인 줄무늬 같은 화질 불량 현상을 방지하면서 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이다.

도 5는 도 3에 도시된 타이밍 제어부에서 생성되는 전압 제어 신호와 이에 따른 구동 전압을 설명하기 위한 파형도이다.

도 6은 도 3에 도시된 구동 전압 스위칭부의 일 예를 설명하기 위한 회로도이다.

도 7은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 센싱 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

도 8은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 도 9에 도시된 타이밍 제어부에서 생성되는 전압 제어 신호와 이에 따른 구동 전압을 설명하기 위한 파형도이다.

도 11은 도 9에 도시된 캐소드 전압 스위칭부의 일 예를 설명하기 위한 회로도이다.

도 12는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 센싱 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0021] 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.

[0022] "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.

[0023] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.

[0024] 이하, 첨부되는 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예들에 대해 상세히 설명한다.

[0025] 도 2는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0026] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(110), 및 패널 구동부(120)를 포함한다.

[0027] 상기 표시 패널(110)은 복수개의 화소(P)를 포함하는 것으로서, 복수개의 화소(P) 각각에 포함된 발광 소자는 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터로부터 출력되는 데이터 전류에 의해 발광하게 된다.

[0028] 상기 패널 구동부(120)는 표시 패널(110)을 센싱 구간과 표시 구간으로 나누어 구동한다. 여기서, 상기 센싱 구간은 수직 동기 신호의 블랭크 구간에 중첩되는 구간으로 설정될 수 있으며, 상기 표시 구간은 상기 센싱 구간을 제외한 나머지 구간으로 설정될 수 있다.

[0029] 상기 센싱 구간마다 상기 패널 구동부(120)는 해당 수평 라인에 포함된 각 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 이동도 중 적어도 하나를 포함하는 구동 트랜지스터의 특성 변화를 센싱한다.

[0030] 상기 표시 구간 동안 상기 패널 구동부(120)는 입력 데이터에 따라 각 화소(P)에 포함된 발광소자를 발광시킴으

로써 소정의 영상을 표시 패널(110)에 표시한다. 여기서, 상기 패널 구동부(120)는 센싱 구간마다 센싱된 해당 수평 라인의 구동 트랜지스터에 대한 센싱 결과를 상기 센싱 구간 직후의 표시 구간에 해당 수평 라인에 포함된 각 화소의 입력 데이터에 반영하거나 복수의 센싱 구간에 의해 표시 패널(110)의 모든 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화가 센싱된 이후의 표시 구간에 각 수평 라인에 포함된 각 화소의 입력 데이터에 반영함으로써 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 변화를 수평 라인 단위로 실시간 보상하거나 주기적으로 보상한다.

[0031] 한편, 상기 센싱 구간 동안 해당 수평 라인에 포함된 화소(P)들의 발광 소자가 발광하지 않기 때문에 센싱 동작이 수행되는 수평 라인과 그렇지 않은 수평 라인 간의 휘도 차이로 인해 라인 줄무늬 같은 화질 불량 현상이 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 패널 구동부(120)는 한 프레임의 수직 블랭크 기간에 중첩되는 센싱 구간마다 표시 패널(110)에 인가되는 구동 전압 또는 캐소드 전압을 변화시킴으로써 상기 센싱 구간 동안 표시 패널(110)의 모든 화소들(P)의 발광 소자를 오프(off)시킨다. 즉, 본 발명에 따른 패널 구동부(120)는 상기 센싱 구간마다 해당 수평 라인에 포함된 화소(P)들에 대한 센싱 동작을 수행하되, 센싱 동작이 수행되지 않는 다른 수평 라인들에 포함된 화소(P)들이 발광하지 않도록 표시 패널(110)에 인가되는 구동 전압 또는 캐소드 전압을 변화시킴으로써 상기 센싱 구간에 의한 수평 라인 간의 휘도 차이에 의한 라인 줄무늬 같은 화질 불량 현상을 방지한다.

[0032] 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 패널 구동부(120)는 상기 센싱 구간 동안 제 1 전압 레벨의 구동 전압을 표시 패널(110)에 인가하고, 상기 표시 구간 동안 상기 제 1 전압 레벨보다 높은 제 2 전압 레벨의 구동 전압을 표시 패널(110)에 인가한다. 이때, 상기 제 1 전압 레벨은 상기 센싱 구간 동안 발광 소자가 발광되지 않도록 설정되는 상기 구동 전압의 제 2 전압 레벨보다 낮은 전압 레벨, 상기 캐소드 전압과 동일한 전압 레벨, 또는 0(zero)의 전압 레벨로 설정될 수 있다.

[0033] 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 패널 구동부(120)는 상기 센싱 구간 동안 제 3 전압 레벨의 캐소드 전압을 표시 패널(110)에 인가하고, 상기 표시 구간 동안 상기 제 3 전압 레벨보다 낮은 제 4 전압 레벨의 캐소드 전압을 표시 패널(110)에 인가한다. 이때, 상기 제 3 전압 레벨은 상기 센싱 구간 동안 발광 소자가 발광되지 않도록 설정되는 상기 캐소드 전압의 제 4 전압 레벨보다 높은 전압 레벨, 상기 구동 전압의 제 2 전압 레벨과 동일한 전압 레벨, 또는 0(zero)의 전압 레벨을 초과하는 전압 레벨로 설정될 수 있다.

[0034] 이하, 도 3 내지 도 12를 참조하여 본 발명의 제 1 및 제 2 실시 예에 따른 패널 구동부를 포함하는 유기 발광 장치의 구성을 예를 들어 설명하기로 한다.

[0035] 도 3은 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성을 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 화소 구조를 설명하기 위한 회로도이며, 도 5는 도 3에 도시된 타이밍 제어부에서 생성되는 전압 제어 신호와 이에 따른 구동 전압을 설명하기 위한 파형도이다.

[0036] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전술한 바와 같이, 표시 패널(110) 및 패널 구동부(120)를 포함한다.

[0037] 상기 표시 패널(110)은 복수개의 화소(P)를 포함한다. 복수개의 화소(P)는 서로 교차하는 복수개의 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm), 복수개의 데이터 라인(DL1 내지 DLn), 및 복수개의 데이터 라인(D1 내지 Di)에 나란한 복수개의 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 의해 정의되는 화소 영역에 형성된다. 그리고, 상기 표시 패널(110)에는 복수개의 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 각각에 나란하게 형성되어 패널 구동부(120)로부터 구동 전압(VDD)이 공급되는 복수개의 구동 전압 라인(PLi)이 형성되어 있다.

[0038] 복수개의 화소(P) 각각은 화소 회로(PC) 및 발광 소자(OLED)를 포함한다. 이때 복수개의 화소(P) 각각은 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소 중 어느 하나일 수 있다. 하나의 영상을 표시하는 하나의 단위 화소는 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소를 포함하거나, 인접한 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소, 및 백색 화소를 포함할 수 있다.

[0039] 일 실시 예에 있어서, 화소 회로(PC)는 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1), 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2), 구동 트랜지스터(Tdr), 및 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 여기서, 트랜지스터(Tsw1, Tsw2, Tdr)는 N형 박막 트랜지스터(TFT)로서 a-Si TFT, poly-Si TFT, Oxide TFT, Organic TFT 등이 될 수 있다.

[0040] 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 1 게이트 라인(GLa)에 접속된 게이트 전극, 인접한 데이터 라인(DLi)에 접속된 제 1 전극, 및 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극인 제 1 노드(n1)에 접속된 제 2 전극을 포함한다. 이러한 상기 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 제 1 게이트 라인(GLa)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 제 1 게이트 신호(GSa)에 따라 데이터 라인(DLi)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 제 1 노드(n1), 즉 구동 트랜지스터

(Tdr)의 게이트 전극에 공급한다.

- [0041] 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 2 게이트 라인(GLb)에 접속된 게이트 전극, 인접한 센싱 라인(SLi)에 접속된 제 1 전극, 및 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극인 제 2 노드(n2)에 접속된 제 2 전극을 포함한다. 이러한 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)는 제 2 게이트 라인(GLb)에 공급되는 게이트 온 전압 레벨의 제 2 게이트 신호(Gsb)에 따라 센싱 라인(SLi)에 공급되는 기준 전압(Vref)(또는 프리차징 전압(Vpre))을 제 2 노드(n2), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 소스 전극에 공급한다.
- [0042] 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 전극과 소스 전극, 즉 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 간에 접속되는 제 1 및 제 2 전극을 포함한다. 이러한 커패시터(Cst)는 제 1 및 제 2 노드(n1, n2) 각각에 공급되는 전압의 차 전압을 충전한 후, 충전된 전압에 따라 구동 트랜지스터(Tdr)를 스위칭시킨다.
- [0043] 구동 트랜지스터(Tdr)는 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 제 2 전극과 커패시터(Cst)의 제 1 전극에 공통적으로 접속된 게이트 전극, 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw2)의 제 1 전극과 커패시터(Cst)의 제 2 전극 및 발광 소자(OLED)에 공통적으로 접속된 소스 전극, 및 구동 전압 라인(PLi)에 접속된 드레인 전극을 포함한다. 이러한 구동 트랜지스터(Tdr)는 커패시터(Cst)의 전압에 의해 턴-온됨으로써 구동 전원 라인(PLi)으로부터 발광 소자(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- [0044] 상술한 실시 예에 있어서는 화소 회로(PC)가 3개의 트랜지스터와 하나의 커패시터로 구성되는 것으로 설명하였지만, 화소 회로(PC)를 구성하는 트랜지스터 및 커패시터의 개수는 다양하게 변형 가능할 것이다.
- [0045] 발광 소자(OLED)는 화소 회로(PC), 즉 구동 트랜지스터(Tdr)로부터 공급되는 데이터 전류(Ioled)에 의해 발광하여 데이터 전류(Ioled)에 대응되는 휘도를 가지는 단색 광을 방출한다. 이를 위해, 발광 소자(OLED)는 화소 회로(PC)의 제 2 노드(n2)에 접속된 애노드 전극(미도시), 애노드 전극 상에 형성된 유기층(미도시), 및 유기층 상에 형성된 캐소드 전극(CE)(CE)을 포함한다. 이때, 유기층은 정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층의 구조 또는 정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층의 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 나아가, 상기 유기층은 유기 발광층의 발광 효율 및/또는 수명 등을 향상시키기 위한 기능층을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 그리고, 캐소드 전극(CE)은 복수의 화소(P) 각각에 개별적으로 형성되거나, 복수의 화소(P)에 공통적으로 접속되도록 형성될 수 있으며, 이러한 캐소드 전극(CE)에는 패널 구동부(120)로부터 일정한 전압 레벨, 예를 들어 0(zero)의 전압 레벨을 가지는 캐소드 전압(VSS)이 공급된다.
- [0046] 복수개의 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm) 각각은 표시 패널(110)의 제 1 방향, 예컨대 가로 방향을 따라 나란하게 형성된다. 이때, 복수개의 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm) 각각은 서로 인접한 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb)으로 이루어진다. 이러한, 각 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm)의 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb)에는 패널 구동부(120)로부터 서로 다른 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)가 개별적으로 공급된다.
- [0047] 복수개의 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 각각은 복수의 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm) 각각과 교차하도록 표시 패널(110)의 제 2 방향, 예컨대 세로 방향을 따라 나란하게 형성된다. 이러한 각 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에는 패널 구동부(120)로부터 데이터 전압(Vdata)이 개별적으로 공급된다.
- [0048] 일 실시 예에 있어서, 복수개의 데이터 라인(DL1 내지 DLn)을 통해 각 화소(P)로 공급되는 데이터 전압(Vdata)은 해당 화소(P)에 포함된 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화가 보상된 데이터 전압일 수 있다. 이때, 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성은 구동 트랜지스터의 문턱 전압 및 구동 트랜지스터의 이동도를 포함한다.
- [0049] 복수개의 센싱 라인(SL1 내지 SLn) 각각은 복수개의 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 각각과 나란하게 형성된다. 이러한 각 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에는 패널 구동부(120)로부터 기준 전압(Vref) 또는 프리차징 전압(Vpre)이 선택적으로 공급된다. 즉, 상기 기준 전압(Vref)은 각 화소(P)의 상기 표시 구간 중 데이터 충전 기간에 각 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 공급되며, 상기 프리차징 전압(Vpre)은 각 화소(P)의 각 화소(P)의 상기 센싱 구간 중 전압 센싱 기간에 각 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 공급된다.
- [0050] 구동 전원 라인(PLi)에는 패널 구동부(120)로부터 제 1 전압 레벨 또는 제 2 전압 레벨의 구동 전원(VDD)이 선택적으로 공급된다. 즉, 구동 전원 라인(PLi)에는 각 화소(P)의 각 화소(P)의 상기 센싱 구간 중 전압 충전 기간 동안 전술한 제 1 전압 레벨의 구동 전원(VDD)이 공급되고, 나머지 센싱 구간 및 표시 구간 동안 전술한 제 2 전압 레벨의 구동 전원(VDD)이 공급된다.
- [0051] 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 패널 구동부(120)는 타이밍 제어부(210), 게이트 구동부(220), 데이터 구동부(230), 및 전압 공급부(240)를 포함한다.

- [0052] 상기 타이밍 제어부(210)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 외부로부터 공급되는 타이밍 동기 신호(TSS) 중 수직 동기 신호(Vsync)와 데이터 인에이블 신호(DE)에 기초하여 상기 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭크 구간(BP)에 중첩되는 센싱 구간(SP)과 데이터 인에이블 신호(DE)의 유효 데이터 구간에 중첩되는 표시 구간(DP)을 설정한다.
- [0053] 상기 타이밍 제어부(210)는 상기 센싱 구간(SP) 동안 게이트 구동부(220)와 데이터 구동부(122) 및 전압 공급부(240) 각각을 센싱 모드로 구동시키고, 상기 표시 구간(DP) 동안 게이트 구동부(220)와 데이터 구동부(230) 및 전압 공급부(240) 각각을 표시 모드로 구동시킨다. 이때, 상기 표시 모드는 각 화소(P)를 데이터 충전 기간 및 발광 기간으로 구동할 수 있다. 그리고, 상기 센싱 모드는 각 화소(P)를 초기화 기간, 전압 충전 기간, 및 전압 센싱 기간으로 구동할 수 있다.
- [0054] 상기 타이밍 제어부(210)는 센싱 모드와 표시 모드 각각에 대응되는 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 전압 제어 신호(VCS)를 생성한다.
- [0055] 상기 표시 모드시, 타이밍 제어부(210)는 외부, 즉 시스템 본체(미도시) 또는 그래픽 카드(미도시)로부터 입력되는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 각 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm)에 접속된 각 화소(P)를 데이터 충전 기간 및 발광 기간으로 구동시키기 위한 데이터 제어 신호(DCS)와 게이트 제어 신호(GCS) 및 전압 제어 신호(VCS) 각각을 생성하고, 이를 이용해 게이트 구동부(220)와 데이터 구동부(230) 및 전압 공급부(240) 각각을 표시 모드로 제어한다.
- [0056] 상기 타이밍 동기 신호(TSS)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 기준 클럭 신호(DCLK) 등이 될 수 있다. 상기 게이트 제어 신호(GCS)는 게이트 스타트 신호, 및 복수의 클럭 신호 등으로 이루어질 수 있으며, 상기 데이터 제어 신호(DCS)는 데이터 스타트 신호, 데이터 쉬프트 신호, 및 데이터 출력 신호 등으로 이루어질 수 있다.
- [0057] 상기 표시 모드시, 타이밍 제어부(210)는 센싱 모드에 따라 데이터 구동부(230)로부터 제공된 각 화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 입력되는 입력 데이터(Idata)를 보정하여 화소 데이터(DATA)를 생성하고, 생성된 화소 데이터(DATA)를 데이터 구동부(230)에 공급한다. 이때, 각 화소(P)에 공급될 화소 데이터(DATA)는 상기 입력 데이터(Idata)에 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화에 대응되는 상기 센싱 데이터(Sdata)가 반영된 계조 값을 갖는다.
- [0058] 여기서, 입력 데이터(Idata)는 하나의 단위 화소에 공급될 적색, 녹색, 및 청색의 입력 데이터로 이루어질 수 있다. 그리고, 단위 화소가 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소로 이루어진 경우, 하나의 화소 데이터(DATA)는 적색, 녹색, 또는 청색의 데이터일 수 있다. 반면에, 단위 화소가 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소 및 백색 화소로 이루어진 경우, 하나의 화소 데이터(DATA)는 적색, 녹색, 청색, 또는 백색의 데이터일 수 있다.
- [0059] 상기 센싱 모드시, 타이밍 제어부(210)는 타이밍 동기 신호(TSS)에 기초하여 센싱 구간에 해당되는 수평 라인에 대응되는 하나의 게이트 라인 그룹(GLi)에 접속된 화소(P)들을 초기화 기간, 전압 충전 기간, 및 전압 센싱 기간으로 구동시키기 위한 데이터 제어 신호(DCS)와 게이트 제어 신호(GCS) 및 전압 제어 신호(VCS) 각각을 생성하고, 이를 이용해 게이트 구동부(220)와 데이터 구동부(230) 및 전압 공급부(240) 각각을 센싱 모드로 제어한다.
- [0060] 그리고, 상기 전압 제어 신호(VCS)는 센싱 모드시 센싱 구간의 초기화 기간 및 전압 충전 기간 동안 하이 논리 상태(High)를 가지며, 표시 모드 동안 로우 논리 상태(low)를 가질 수 있다. 여기서, 하이 논리 상태(High)의 전압 제어 신호(VCS)는 표시 패널(110)의 마지막 수평 라인에 데이터 전압을 공급하는 마지막 데이터 인에이블 신호(DE)와 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭크 구간(BP) 사이로 정의되는 프런트 포치 구간(Front Porch Period; FPP)에 라이징(Rising)되며, 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭크 구간(BP)과 표시 패널(110)의 첫 번째 수평 라인에 데이터 전압을 공급하는 첫 번째 데이터 인에이블 신호(DE) 사이로 정의되는 백 포치 구간(Back Porch Period; BPP)에 폴링(Falling)될 수 있다. 이때, 상기 하이 논리 상태(High)를 가지는 전압 제어 신호(VCS)의 라이징(Rising) 시점 및 폴링(Falling) 시점은 표시 패널(110)의 해상도 및 크기 등에 따라 상기 마지막 데이터 인에이블 신호(DE)와 첫 번째 데이터 인에이블 신호(DE) 사이에서 다양하게 변경될 수 있다.
- [0061] 상기 게이트 구동부(220)는 복수의 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm)에 연결되어 타이밍 제어부(210)의 모드에 따른 게이트 제어 신호에 따라 상기 표시 모드와 센싱 모드로 동작한다.
- [0062] 상기 표시 모드시, 상기 게이트 구동부(220)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 표시 모드의 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 1 수평 기간마다 게이트 온 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)를 생성하여

게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm)에 순차적으로 공급한다. 이때, 상기 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb) 각각은 각 화소(P)의 데이터 충전 기간 동안 게이트 온 전압 레벨을 가지고, 각 화소(P)의 발광 기간 동안 게이트 오프 전압 레벨을 갖는다.

- [0063] 상기 센싱 모드시, 상기 게이트 구동부(220)는 센싱되는 수평 라인에 포함된 화소(P)들의 초기화 기간과 전압 충전 기간 및 전압 센싱 기간 각각에 대응되는 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)를 생성하여 해당 게이트 라인 그룹(GLi)에 공급한다.
- [0064] 한편, 상기 게이트 구동부(220)는 집적 회로(IC) 형태로 형성되거나, 각 화소(P)의 트랜지스터 형성 공정과 함께 표시 패널(110)의 기판에 직접 형성되어 상기 제 1 내지 제 m 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm) 각각의 일측에 접속될 수 있다.
- [0065] 상기 데이터 구동부(230)는 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 및 복수의 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 연결되어 타이밍 제어부(210)의 모드 제어에 따라 표시 모드와 센싱 모드로 동작한다.
- [0066] 상기 표시 모드시, 표시 구간(DP) 동안 상기 데이터 구동부(230)는 각 화소(P)들의 데이터 충전 기간마다 상기 기준 전압(Vref)을 상기 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 공급함과 동시에 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 전술한 화소 데이터(DATA)를 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에 공급한다.
- [0067] 센싱 모드시, 센싱 기간(SP)의 초기화 기간 동안 상기 데이터 구동부(230)는 프리차징 전압(Vpre)을 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 공급함과 동시에 타이밍 제어부(210)로부터 공급되는 센싱용 화소 데이터(DATA)를 센싱용 데이터 전압(Vdata)으로 변환하여 해당 데이터 라인(DL1 내지 DLn)에 공급한다. 그런 다음, 센싱 기간(SP)의 전압 충전 기간 동안 상기 데이터 구동부(230)는 프리차징 전압(Vpre)과 센싱용 데이터 전압(Vdata)에 의해 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)에 흐르는 전류에 대응되는 전압이 각 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 충전되도록 각 센싱 라인(SL1 내지 SLn)을 플로팅(floating)시킨다. 그런 다음, 센싱 기간(SP)의 전압 센싱 기간 동안 상기 데이터 구동부(230)는 각 센싱 라인(SL1 내지 SLn)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱된 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성(문턱 전압 및 이동도 중 적어도 하나)에 대응되는 전압을 센싱 데이터(Sdata)로 변환하여 타이밍 제어부(210)에 제공한다.
- [0068] 상기 전압 공급부(240)는 전술한 표시 패널(110)의 각 화소(P)의 캐소드 전극(CE)에 캐소드 전압(VSS)을 공급하고, 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급된 전압 제어 신호(VCS)에 기초하여 표시 패널(110)의 전술한 제 1 전압 레벨(V1) 또는 전술한 제 2 전압 레벨(V2)의 구동 전압(VDD)을 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 공급한다. 상기 구동 전압(VDD)을 공급함에 있어서, 상기 전압 공급부(240)는 전압 제어 신호(VCS)에 따라 전술한 센싱 구간(SP), 보다 구체적으로는 센싱 구간(SP)의 초기화 기간과 전압 충전 기간 동안 상기 제 1 전압 레벨(V1)의 구동 전압(VDD)을 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 공급하고, 전술한 센싱 구간(SP)을 제외한 나머지 구간, 보다 구체적으로는 센싱 구간(SP)의 전압 센싱 기간과 표시 구간(DP) 동안 상기 제 2 전압 레벨(V2)의 구동 전압(VDD)을 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 공급한다. 일 예로서, 상기 전압 공급부(240)는 캐소드 전압 생성부(242), 구동 전압 생성부(244), 및 구동 전압 스위칭부(246)를 포함한다.
- [0069] 상기 캐소드 전압 생성부(242)는 입력되는 입력 전원을 이용하여 일정한 전압 레벨로 설정된 캐소드 전압(VSS)을 생성하여 구동 전압 스위칭부(246)에 공급함과 동시에 표시 패널(110)의 캐소드 전극(CE)에 공급한다. 이때, 상기 캐소드 전압(VSS)은 상기 제 2 전압 레벨(V2)의 구동 전압(VDD)보다 낮은 전압 레벨을 가지거나, 접지 전압 또는 0(zero)의 전압 레벨을 가질 수 있다. 여기서, 상기 캐소드 전압(VSS)이 접지 전압 또는 0(zero)의 전압 레벨을 가질 경우, 상기 캐소드 전압 생성부(244)는 별도의 캐소드 전압을 생성하지 않고 접지 전원으로 대체될 수 있다.
- [0070] 상기 구동 전압 생성부(244)는 입력되는 입력 전원을 이용하여 일정한 전압 레벨로 설정된 구동 전압(VDD)을 생성하여 구동 전압 스위칭부(246)에 공급한다. 이때, 상기 구동 전압 생성부(244)에서 생성되는 구동 전압(VDD)은, 도 5에 도시된 바와 같은, 제 2 전압 레벨(V2)을 갖는다.
- [0071] 상기 구동 전압 스위칭부(246)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급된 전압 제어 신호(VCS)에 따라 캐소드 전압(VSS)에 대응되는 제 1 전압 레벨(V1)의 구동 전압(VDD) 또는 상기 구동 전압 생성부(244)로부터 공급되는 제 2 전압 레벨(V2)의 구동 전압(VDD)을 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 공급한다. 즉, 상기 구동 전압 스위칭부(246)는, 도 10에 도시된 바와 같이, 하이 논리 상태(high)의 전압 제어 신호(VCS)에 따라 제 1 전압 레벨(V1)의 구동 전압(VDD)을 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 공급하고, 로우 논리 상태(low)의 전압 제어 신호(VCS)에 따라 제 2 전압 레벨(V2)의 구동 전압(VDD)을 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 공급

한다. 이를 위해, 상기 구동 전압 스위칭부(246)는, 도 11에 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2 스위칭 소자(SW1, SW2)를 포함한다.

[0072] 상기 제 1 스위칭 소자(SW1)는 전압 제어 신호(VCS)가 공급되는 게이트 단자, 제 1 전압 레벨(V1)의 구동 전압(VDD)이 공급되는 제 1 단자, 및 구동 전압 라인(PLi)에 접속되어 있는 출력 채널(Ch)에 접속된 제 2 단자를 포함한다. 여기서, 상기 제 1 스위칭 소자(SW1)는 N타입의 트랜지스터로 구성될 수 있다. 이러한, 상기 제 1 스위칭 소자(SW1)는 하이 논리 상태(high)의 전압 제어 신호(VCS)에 따라 턴-온되어 센싱 구간(SP), 보다 구체적으로는 센싱 구간(SP)의 초기화 기간과 전압 충전 기간 동안 제 1 전압 레벨(V1)의 구동 전압(VDD)을 구동 전압 라인(PLi)에 공급함으로써 센싱 구간(SP), 보다 구체적으로는 센싱 구간(SP)의 초기화 기간과 전압 충전 기간 동안 표시 패널(110)의 모든 화소(P)들의 발광 소자(OLED)가 오프(Off), 즉 비발광 상태가 되도록 한다.

[0073] 상기 제 2 스위칭 소자(SW2)는 전압 제어 신호(VCS)가 공급되는 게이트 단자, 제 2 전압 레벨(V2)의 구동 전압(VDD)이 공급되는 제 1 단자, 및 상기 출력 채널(Ch)에 접속된 제 2 단자를 포함한다. 여기서, 상기 제 2 스위칭 소자(SW2)는 P타입의 트랜지스터로 구성될 수 있다. 이러한, 상기 제 2 스위칭 소자(SW2)는 로우 논리 상태(low)의 전압 제어 신호(VCS)에 따라 턴-온되어 전술한 센싱 구간(SP)을 제외한 나머지 구간, 보다 구체적으로는 센싱 구간(SP)의 전압 센싱 기간과 표시 구간(DP) 동안 제 2 전압 레벨(V2)의 구동 전압(VDD)을 구동 전압 라인(PLi)에 공급함으로써 전술한 센싱 구간(SP)을 제외한 나머지 구간, 보다 구체적으로는 센싱 구간(SP)의 전압 센싱 기간과 표시 구간(DP) 동안 표시 패널(110)의 각 화소(P)들이 발광되도록 한다.

[0074] 도 7은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 센싱 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.

[0075] 도 3 내지 도 7을 참조하여 도 4에 도시된 화소(P)의 센싱 구간의 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0076] 먼저, 전술한 타이밍 제어부(210)는 전술한 게이트 구동부(220)와 데이터 구동부(230) 및 전압 공급부(240) 각각의 구동 타이밍을 제어하여 상기 화소(P)에 대한 센싱 구간(SP)을 초기화 기간(t1), 전압 충전 기간(t2), 및 전압 센싱 기간(t3)으로 구동한다. 여기서, 상기 센싱 구간(SP) 동안 표시 패널(110)의 캐소드 전극(CE)에는 상기 전압 공급부(240)로부터 일정한 전압 레벨을 가지는 캐소드 전압(VSS)이 지속적으로 공급된다.

[0077] 상기 초기화 기간(t1)에서는, 상기 게이트 구동부(220)에 의해 게이트 온 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)가 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb)에 공급되고, 상기 데이터 구동부(230)에 의해 센싱용 화소 데이터(DATA)로부터 변환된 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(DLi)에 공급됨과 동시에 프리차징 전압(Vpre)이 센싱 라인(SLi)에 공급된다. 이와 동시에, 상기 전압 공급부(240)에 의해 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 제 1 전압 레벨(V1)의 구동 전압(VDD)이 공급된다. 이에 따라, 상기 화소(P)의 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 상기 게이트 온 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)에 의해 턴-온됨으로써 상기 제 1 노드(n1)에는 상기 데이터 전압(Vdata)이 공급되고, 제 2 노드(n2)의 전압은 상기 프리차징 전압(Vpre)으로 초기화됨으로써 커패시터(Cst)에는 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 프리차징 전압(Vpre)의 차 전압(Vdata-Vpre)이 충전된다.

[0078] 이어서, 상기 전압 충전 기간(t2)에서는, 상기 게이트 구동부(220)에 의해 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb) 각각에 공급되는 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb) 각각이 게이트 온 전압 레벨로 유지되고, 상기 전압 공급부(240)에 의해 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 공급되는 구동 전압(VDD)이 제 1 전압 레벨(V1)로 유지된다. 이와 동시에, 상기 데이터 구동부(230)에 의해 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(DLi)에 계속 공급됨과 동시에 상기 센싱 라인(SLi)이 플로팅된다. 이에 따라, 상기 전압 충전 기간(t2)에서는, 센싱용 데이터 전압(Vdata)에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)가 턴-온되고, 턴-온된 구동 트랜지스터(Tdr)에 흐르는 전류에 대응되는 전압이 상기 플로팅 상태의 센싱 라인(SLi)에 충전된다. 이때, 상기 화소(P)에 접속된 센싱 라인(SLi)에는 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압에 대응되는 전압이 충전된다.

[0079] 이어서, 상기 전압 센싱 기간(t3)에서는, 상기 게이트 구동부(220)에 의해 게이트 오프 전압 레벨의 제 1 게이트 신호(GSa)가 제 1 게이트 라인(GLa)에 공급되고, 제 2 게이트 라인(GLb)에 공급되는 제 2 게이트 신호(GSb)가 게이트 온 전압 레벨로 유지된다. 이와 동시에, 상기 전압 공급부(240)에 의해 제 2 전압 레벨(V2)의 구동 전압(VDD)이 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 공급되고, 상기 데이터 구동부(230)의 구동에 의해 상기 전압 충전 기간(t2)에서 플로팅된 센싱 라인(SLi)이 데이터 구동부(230)에 다시 접속된다. 이에 따라, 상기 전압 센싱 기간(t3) 동안, 상기 데이터 구동부(230)는 상기 화소(P)에 접속된 센싱 라인(SLi)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱된 전압, 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압에 대응되는 전압을 센싱 데이터(Sdata)로 변환하여 타이밍 제어부(210)에 제공한다.

- [0080] 한편, 타이밍 제어부(210)는 상기와 같은 센싱 구간(SP)을 통해 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱한 후, 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도를 센싱하기 위한 센싱 모드를 재수행할 수 있다. 이 경우, 타이밍 제어부(210)는 전술한 센싱 모드를 동일하게 수행하되, 상기 화소(P)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 상기 초기화 기간(t1) 동안에만 턴-온되고 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 상기 초기화 기간(t1) 동안에만 공급되도록 상기 게이트 구동부(220)와 상기 데이터 구동부(230) 각각을 제어한다. 이에 따라, 센싱 모드의 재수행시, 상기 전압 충전 기간(t2)에서는 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 턴-오프로 인해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압이 모두 상승됨에 따라 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압이 유지되어 구동 트랜지스터(Tdr)의 흐르는 전류에 대응되는 전압, 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도에 대응되는 전압이 플로팅된 센싱 라인(SLi)에 충전된다. 그리고, 센싱 모드의 재수행시, 상기 데이터 구동부(230)는 센싱 라인(SLi)에 충전된 전압, 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도에 대응되는 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 센싱 데이터(Sdata)로 변환하여 타이밍 제어부(210)에 제공한다.
- [0081] 도 8은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.
- [0082] 도 3 내지 도 5와 도 8을 참조하여 도 4에 도시된 화소(P)에 대한 표시 구간(DP)의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0083] 먼저, 전술한 타이밍 제어부(210)는 전술한 센싱 구간(SP)에 의해 상기 데이터 구동부(230)로부터 제공된 각 화소(P)의 센싱 데이터(Sdata)에 기초하여 입력 데이터(Idata)를 보정하여 화소 데이터(DATA)를 생성한다. 그리고, 상기 타이밍 제어부(210)는 전술한 게이트 구동부(220)와 데이터 구동부(230) 및 전압 공급부(240) 각각의 구동 타이밍을 제어하여 상기 화소(P)에 대한 표시 구간(DP)을 데이터 충전 기간(t1) 및 발광 기간(t2)으로 구동한다. 여기서, 상기 표시 구간(DP) 동안 표시 패널(110)의 캐소드 전극(CE)에는 상기 전압 공급부(240)로부터 일정한 전압 레벨을 가지는 캐소드 전압(VSS)이 지속적으로 공급된다.
- [0084] 상기 데이터 충전 기간(t1)에서는 상기 게이트 구동부(220)에 의해 게이트 온 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)가 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb)에 공급되고, 상기 데이터 구동부(230)에 의해 화소 데이터(DATA)로부터 변환된 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(DLi)에 공급됨과 동시에 기준 전압(Vref)이 센싱 라인(SLi)에 공급된다. 이와 동시에, 상기 전압 공급부(240)에 의해 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 제 2 전압 레벨(V2)의 구동 전압(VDD)이 공급된다. 이에 따라, 상기 화소(P)의 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 상기 게이트 온 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)에 의해 턴-온됨으로써 상기 제 1 노드(n1)에는 상기 데이터 전압(Vdata)이 공급되고, 제 2 노드(n2)의 전압은 상기 기준 전압(Vref)으로 초기화됨으로써 커패시터(Cst)에는 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)이 충전된다.
- [0085] 이어서, 상기 발광 기간(t2)에서는, 상기 게이트 구동부(220)에 의해 게이트 오프 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)가 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb)에 공급되고, 상기 데이터 구동부(230)에 의해 데이터 라인(DLi)에는 상기 데이터 전압(Vdata)이 계속 공급되거나 중단되며, 상기 전압 공급부(240)에 의해 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에 공급되는 구동 전압(VDD)이 제 2 전압 레벨(V2)로 유지된다. 이에 따라, 상기 발광 기간(t2)에서는 상기 화소(P)의 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 상기 게이트 오프 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)에 의해 턴-오프됨으로써 구동 트랜지스터(Tdr)가 상기 커패시터(Cst)에 저장된 전압에 의해 턴-온되어 상기 화소(P)의 발광 소자(OLED)가 발광한다.
- [0086] 상기 화소(P)의 발광 기간(t2)에서, 상기 턴-온된 구동 트랜지스터(Tdr)는, 하기의 수학식 1과 같이, 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 기준 전압(Vref)의 차 전압(Vdata-Vref)에 의해 결정되는 데이터 전류(Ioled)를 발광 소자(OLED)에 공급함으로써 발광 소자(OLED)가 구동 전압 라인(PLi)으로부터 캐소드 전극(CE)으로 흐르는 데이터 전류(Ioled)에 비례하여 발광되도록 한다. 즉, 상기 발광 기간(t2)에서, 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2)가 턴-오프되면, 구동 트랜지스터(Tdr)에 전류가 흐르고, 이 전류에 비례하여 발광 소자(OLED)가 발광을 시작하면서 제 2 노드(n2)의 전압 상승하게 되며, 커패시터(Cst)에 의해 제 2 노드(n2)의 전압 상승만큼 제 1 노드(n1)의 전압이 상승함으로써 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압(Vgs)이 지속적으로 유지되어 발광 소자(OLED)가 다음 데이터 충전 기간(t1)까지 발광을 지속하게 된다.

수학식 1

$$I_{oled} = k(V_{data} - V_{ref})^2$$

[0087]

[0088]

상기 수학식 2에서, "k"는 비례 상수로서 구동 트랜지스터(Tdr)의 구조와 물리적 특성에 의해 결정되는 값으로, 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도(mobility) 및 구동 트랜지스터(Tdr)의 채널 폭(W)과 채널 길이(L)의 비인 "W/L" 등에 의해서 결정될 수 있다.

[0089]

상기 수학식 1에서와 같이, 상기 발광 기간(t2) 동안 발광 소자(OLED)에 흐르는 데이터 전류(Ioled)는 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압/이동도의 변화가 보상된 화소 데이터(DATA)로부터 변환된 데이터 전압(Vdata)에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압(Vth)/이동도의 변화에 영향을 받지 않고, 단지 데이터 전압(Vdata)과 기준 전압(Vref)의 차이에 의해 결정되는 것을 알 수 있다.

[0090]

이와 같은, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 센싱 라인(SL1 내지 SLi) 각각을 통해 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압/이동도에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 이를 각 화소(P)들의 입력 데이터(Idata) 각각에 반영함으로써 각 화소(P)들의 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화 편차를 주기적 또는 실시간으로 보상할 수 있다.

[0091]

또한, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 상기 센싱 모드시 표시 패널(110)에 공급되는 구동 전압(VDD)을 변화시켜 표시 패널(110)의 모든 화소(P)들의 발광 소자(OLED)를 오프(Off), 즉 비발광 상태로 제어함으로써 상기 센싱 구간(SP)에 의한 수평 라인 간의 휘도 차이에 의한 라인 줄무늬 같은 화질 불량 현상을 방지한다.

[0092]

도 9는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 10은 도 9에 도시된 타이밍 제어부에서 생성되는 전압 제어 신호와 이에 따른 구동 전압을 설명하기 위한 파형도로서, 이는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 패널 구동부를 포함하도록 구성한 것이다. 이하에서는, 상이한 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

[0093]

도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 패널 구동부(120)는 전술한 센싱 구간(SP) 동안 표시 패널(110)에 공급되는 캐소드 전압(VSS)을 변화시킨다. 이를 위해, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 패널 구동부(120)는 타이밍 제어부(210), 게이트 구동부(220), 데이터 구동부(230), 및 전압 공급부(340)를 포함하여 구성되며, 상기 전원 공급부(340)의 구성이 변경되는 것을 제외하고는 전술한 바와 동일하므로 동일한 구성에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0094]

상기 전원 공급부(340)는 전술한 제 2 전압 레벨(V2)로 일정하게 유지되는 구동 전압(VDD)을 표시 패널(110)에 공급하고, 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급된 전압 제어 신호(VCS)에 기초하여 제 3 전압 레벨(V3) 또는 제 4 전압 레벨(V4)의 캐소드 전압(VSS)을 표시 패널(110)의 캐소드 전극(CE)에 공급한다. 상기 캐소드 전압(VSS)을 공급함에 있어서, 상기 전압 공급부(340)는 전압 제어 신호(VCS)에 따라 전술한 센싱 구간(SP), 보다 구체적으로는 센싱 구간(SP) 동안 상기 제 3 전압 레벨(V3)의 캐소드 전압(VSS)을 상기 캐소드 전극(CE)에 공급하고, 전술한 표시 구간(DP) 동안 상기 제 4 전압 레벨(V4)의 캐소드 전압(VSS)을 상기 캐소드 전극(CE)에 공급한다. 일 예로서, 상기 전압 공급부(340)는 캐소드 전압 생성부(342), 구동 전압 생성부(344), 및 캐소드 전압 스위칭부(346)를 포함한다.

[0095]

상기 구동 전압 생성부(344)는 입력되는 입력 전원을 이용하여 일정한 전압 레벨로 설정된 구동 전압(VDD)을 생성하여 표시 패널(110)의 구동 전압 라인에 공급함과 동시에 상기 캐소드 전압 스위칭부(346)에 공급한다. 이때, 상기 구동 전압 생성부(344)에서 생성되는 구동 전압(VDD)은 센싱 구간(SP) 및 표시 구간(DP)에 상관없이 일정한 전압 레벨로 유지되는 것으로, 도 5에 도시된 바와 같은, 제 2 전압 레벨과 동일할 수 있다.

[0096]

상기 캐소드 전압 생성부(342)는 입력되는 입력 전원을 이용하여 일정한 전압 레벨로 설정된 캐소드 전압(VSS)을 생성하여 캐소드 전압 스위칭부(346)에 공급한다. 이때, 상기 캐소드 전압(VSS)은 상기 구동 전압(VDD)보다 낮은 전압 레벨, 접지 전압 또는 0(zero)의 전압 레벨을 가질 수 있다. 여기서, 상기 캐소드 전압(VSS)이 접지 전압 또는 0(zero)의 전압 레벨을 가질 경우, 상기 캐소드 전압 생성부(342)는 별도의 캐소드 전압을 생성하지 않고 접지 전원으로 대체될 수 있다.

- [0097] 상기 캐소드 전압 스위칭부(346)는 상기 타이밍 제어부(210)로부터 공급된 전압 제어 신호(VCS)에 따라 상기 구동 전압 생성부(344)로부터 공급되는 구동 전압(VDD)인 제 3 전압 레벨(V3)의 캐소드 전압(VSS) 또는 상기 캐소드 전압 생성부(342)로부터 공급되는 제 4 전압 레벨(V4)의 캐소드 전압(VSS)을 상기 캐소드 전극(CE)에 공급한다. 이를 위해, 상기 캐소드 전압 스위칭부(346)는, 도 11에 도시된 바와 같이, 제 1 및 제 2 스위칭 소자(SW1, SW2)를 포함한다.
- [0098] 상기 제 1 스위칭 소자(SW1)는 전압 제어 신호(VCS)가 공급되는 게이트 단자, 제 3 전압 레벨(V3)의 캐소드 전압(VSS)이 공급되는 제 1 단자, 및 캐소드 전극(CE)에 접속되어 있는 출력 채널(Ch)에 접속된 제 2 단자를 포함한다. 여기서, 상기 제 1 스위칭 소자(SW1)는 N타입의 트랜지스터로 구성될 수 있다. 이러한, 상기 제 1 스위칭 소자(SW1)는 하이 논리 상태(high)의 전압 제어 신호(VCS)에 따라 턴-온되어 센싱 구간(SP) 동안 제 3 전압 레벨(V3)의 캐소드 전압(VSS)을 캐소드 전극(CE)에 공급함으로써 센싱 구간(SP) 동안 표시 패널(110)의 모든 화소(P)들의 발광 소자(OLED)가 오프(Off), 즉 비발광 상태가 되도록 한다.
- [0099] 상기 제 2 스위칭 소자(SW2)는 전압 제어 신호(VCS)가 공급되는 게이트 단자, 제 4 전압 레벨(V4)의 캐소드 전압(VSS)이 공급되는 제 1 단자, 및 상기 출력 채널(Ch)에 접속된 제 2 단자를 포함한다. 여기서, 상기 제 2 스위칭 소자(SW2)는 P타입의 트랜지스터로 구성될 수 있다. 이러한, 상기 제 2 스위칭 소자(SW2)는 로우 논리 상태(low)의 전압 제어 신호(VCS)에 따라 턴-온되어 전술한 센싱 구간(SP)을 제외한 표시 구간(DP) 동안 제 4 전압 레벨(V4)의 캐소드 전압(VSS)을 캐소드 전극(CE)에 공급함으로써 전술한 센싱 구간(SP)을 제외한 표시 구간(DP) 동안 표시 패널(110)의 각 화소(P)들이 발광되도록 한다.
- [0100] 도 12는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 센싱 모드시 구동 파형을 나타내는 파형도이다.
- [0101] 도 9 내지 도 12를 참조하여 도 4에 도시된 화소(P)의 센싱 구간의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0102] 먼저, 전술한 타이밍 제어부(210)는 전술한 게이트 구동부(220)와 데이터 구동부(230) 및 전압 공급부(340) 각각의 구동 타이밍을 제어하여 상기 화소(P)에 대한 센싱 구간(SP)을 초기화 기간(t_1), 전압 충전 기간(t_2), 및 전압 센싱 기간(t_3)으로 구동한다. 여기서, 상기 센싱 구간(SP) 동안 표시 패널(110)의 구동 전압 라인(PLi)에는 상기 전압 공급부(340)로부터 일정한 전압 레벨을 가지는 구동 전압(VDD)이 지속적으로 공급된다.
- [0103] 상기 초기화 기간(t_1)에서는, 상기 게이트 구동부(220)에 의해 게이트 온 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)가 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb)에 공급되고, 상기 데이터 구동부(230)에 의해 센싱용 화소 데이터(DATA)로부터 변환된 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(DLi)에 공급됨과 동시에 프리차징 전압(Vpre)이 센싱 라인(SLi)에 공급된다. 이와 동시에, 상기 전압 공급부(340)에 의해 표시 패널(110)에 형성된 캐소드 전극(CE)에 제 3 전압 레벨(V3)의 캐소드 전압(VSS)이 공급된다. 이에 따라, 상기 화소(P)의 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터(Tsw1, Tsw2) 각각이 상기 게이트 온 전압 레벨의 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb)에 의해 턴-온됨으로써 상기 제 1 노드(n1)에는 상기 데이터 전압(Vdata)이 공급되고, 제 2 노드(n2)의 전압은 상기 프리차징 전압(Vpre)으로 초기화됨으로써 커패시터(Cst)에는 상기 데이터 전압(Vdata)과 상기 프리차징 전압(Vpre)의 차 전압(Vdata-Vpre)이 충전된다.
- [0104] 이어서, 상기 전압 충전 기간(t_2)에서는, 상기 게이트 구동부(220)에 의해 제 1 및 제 2 게이트 라인(GLa, GLb) 각각에 공급되는 제 1 및 제 2 게이트 신호(GSa, GSb) 각각이 게이트 온 전압 레벨로 유지되고, 상기 전압 공급부(340)에 의해 표시 패널(110)의 캐소드 전극(CE)에 공급되는 캐소드 전압(VSS)이 제 3 전압 레벨(V3)로 유지된다. 이와 동시에, 상기 데이터 구동부(230)에 의해 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 데이터 라인(DLi)에 계속 공급됨과 동시에 상기 센싱 라인(SLi)이 플로팅된다. 이에 따라, 상기 전압 충전 기간(t_2)에서는, 센싱용 데이터 전압(Vdata)에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)가 턴-온되고, 턴-온된 구동 트랜지스터(Tdr)에 흐르는 전류에 대응되는 전압이 상기 플로팅 상태의 센싱 라인(SLi)에 충전된다. 이때, 상기 화소(P)에 접속된 센싱 라인(SLi)에는 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압에 대응되는 전압이 충전된다.
- [0105] 이어서, 상기 전압 센싱 기간(t_3)에서는, 상기 게이트 구동부(220)에 의해 게이트 오프 전압 레벨의 제 1 게이트 신호(GSa)가 제 1 게이트 라인(GLa)에 공급되고, 제 2 게이트 라인(GLb)에 공급되는 제 2 게이트 신호(GSb)가 게이트 온 전압 레벨로 유지된다. 이와 동시에, 상기 전압 공급부(340)에 의해 표시 패널(110)의 캐소드 전극(CE)에 공급되는 캐소드 전압(VSS)이 제 3 전압 레벨(V3)로 유지되고, 상기 데이터 구동부(230)의 구동에 의해 상기 전압 충전 기간(t_2)에서 플로팅된 센싱 라인(SLi)이 데이터 구동부(230)에 다시 접속된다. 이에 따라, 상기 전압 센싱 기간(t_3) 동안, 상기 데이터 구동부(230)는 상기 화소(P)에 접속된 센싱 라인(SLi)에 충전된 전압을 센싱하고, 센싱된 전압, 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압에 대응되는 전압을 센싱 데이터(Sdata)로

변환하여 타이밍 제어부(210)에 제공한다.

- [0106] 한편, 타이밍 제어부(210)는 상기하고 같은 센싱 구간(SP)을 통해 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 센싱한 후, 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도를 센싱하기 위한 센싱 모드를 재수행할 수 있다. 이 경우, 타이밍 제어부(210)는 전술한 센싱 모드를 동일하게 수행하되, 상기 화소(P)의 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)가 상기 초기화 기간(t1) 동안에만 턴-온되고 센싱용 데이터 전압(Vdata)이 상기 초기화 기간(t1) 동안에만 공급되도록 상기 게이트 구동부(220)와 상기 데이터 구동부(230) 각각을 제어한다. 이에 따라, 센싱 모드의 재수행시, 상기 전압 충전 기간(t2)에서는 제 1 스위칭 트랜지스터(Tsw1)의 턴-오프로 인해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압이 모두 상승됨에 따라 커패시터(Cst)의 전압에 의해 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트-소스 전압이 유지되어 구동 트랜지스터(Tdr)의 흐르는 전류에 대응되는 전압, 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도에 대응되는 전압이 플로팅된 센싱 라인(SLi)에 충전된다. 그리고, 센싱 모드의 재수행시, 상기 데이터 구동부(230)는 센싱 라인(SLi)에 충전된 전압, 즉 구동 트랜지스터(Tdr)의 이동도에 대응되는 전압을 센싱하고, 센싱된 전압을 센싱 데이터(Sdata)로 변환하여 타이밍 제어부(210)에 제공한다.

[0107] 따라서, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 센싱 라인(SL1 내지 SLi) 각각을 통해 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압/이동도에 대응되는 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 이를 각 화소(P)들의 입력 데이터(Idata) 각각에 반영함으로써 각 화소(P)들의 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화 편차를 주기적 또는 실시간으로 보상할 수 있다.

[0108] 또한, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 센싱 모드시 표시 패널(110)에 공급되는 캐소드 전압(VSS)을 변화시켜 표시 패널(110)의 모든 화소(P)들의 발광 소자(OLED)를 오프, 즉 비발광 상태로 제어함으로써 상기 센싱 구간(SP)에 의한 수평 라인 간의 휘도 차이에 의한 라인 줄무늬 같은 화질 불량 현상을 방지한다.

[0109] 한편, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시 구간에서는, 표시 패널(110)에 캐소드 전압(VSS)이, 도 10에 도시된 바와 같이, 제 4 전압 레벨(V4)로 공급되는 것을 제외하고는 도 8을 참조하여 전술한 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시 구간과 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다. 여기서, 상기 제 4 전압 레벨(V4)의 캐소드 전압(VSS)은 도 8의 표시 구간 동안 화소의 캐소드 전극에 공급되는 캐소드 전압과 동일한 전압 레벨을 갖는다.

[0110] 이상과 같은 본 발명의 실시 예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(110)이 각 화소(P)에 접속된 복수의 센싱 라인(SL1 내지 SLi) 각각을 이용하여 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭크 구간(BP)에 중첩되는 센싱 구간(SP)마다 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 센싱하여 센싱 데이터(Sdata)를 생성하고, 이를 표시 구간(DP)마다 해당 화소(P)의 입력 데이터(Idata)에 반영하여 화소(P)를 구동함으로써 화소(P)의 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화 편차를 주기적 또는 실시간으로 보상할 수 있다.

[0111] 또한, 본 발명의 실시 예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 센싱 구간(SP) 내에서 표시 패널(110)에 공급되는 구동 전압(VDD) 또는 캐소드 전압(VSS)의 전압 레벨을 변화시킴으로써 상기 센싱 구간(SP)에 의한 수평 라인 간의 휘도 차이에 의한 라인 줄무늬 같은 화질 불량 현상을 방지하면서 상기 센싱 구간(SP)에 해당하는 수평 라인에 포함된 각 화소(P)들의 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성 변화를 센싱할 수 있다.

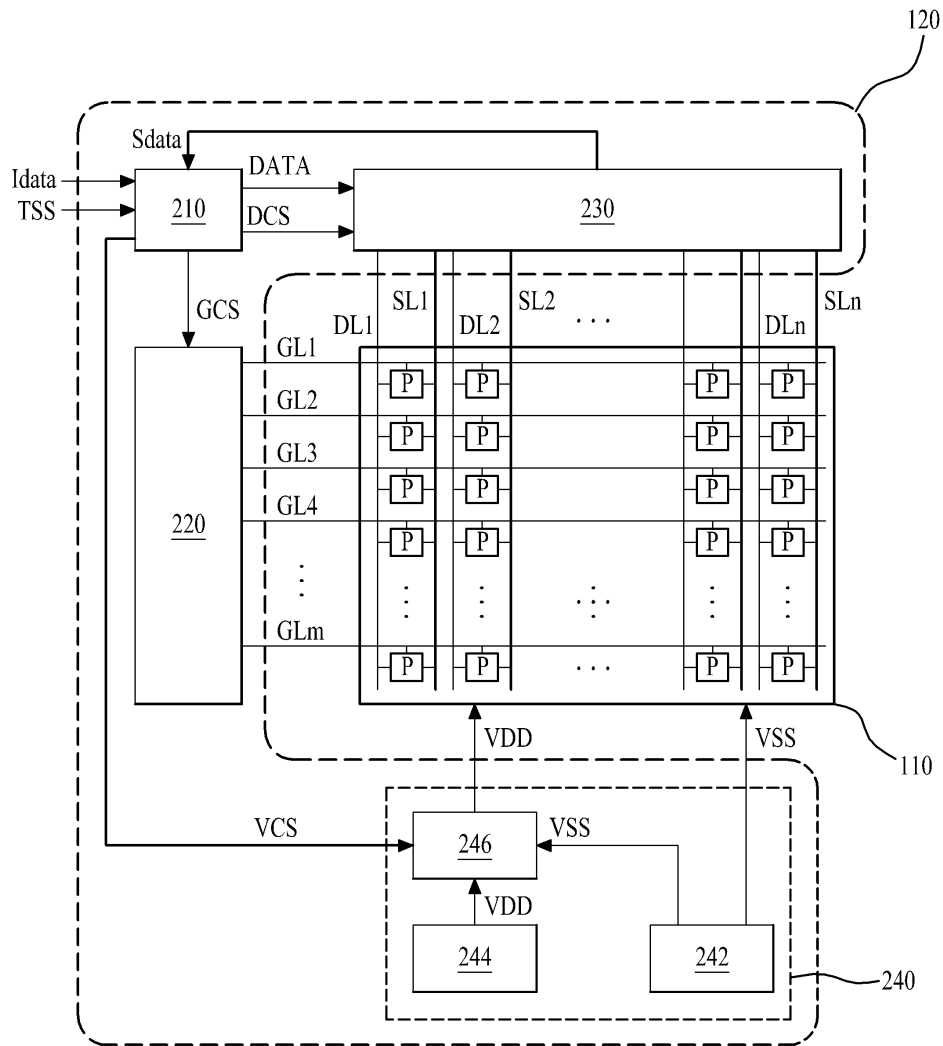
[0112] 한편, 도 3 및 도 9에서는 상기 게이트 구동부(220)가 상기 제 1 내지 제 m 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm) 각각의 일측에 접속되는 것으로 도시하였지만, 이에 한정되지 않고, 게이트 신호의 전압 강하를 최소화하기 위해, 복수의 게이트 라인 그룹(GL1 내지 GLm)의 양측에 접속될 수 있다. 이와 마찬가지로, 상기 데이터 구동부(230) 역시 데이터 전압(Vdata)의 전압 강하를 최소화하기 위해 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLn) 각각의 양측에 접속될 수 있다. 그리고, 전술한 구동 전압(VDD) 및 캐소드 전압(VSS) 각각은 상기 데이터 구동부(230)를 통해 표시 패널(110)에 공급될 수 있다.

[0113] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

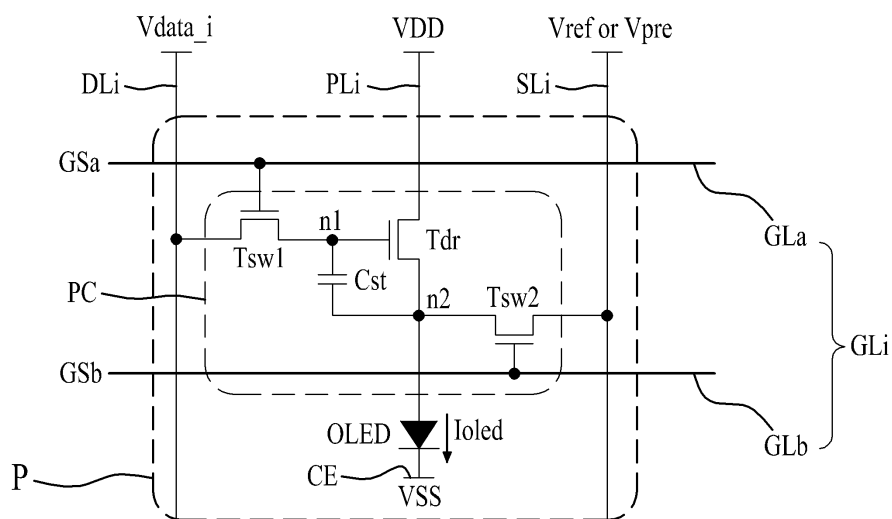
부호의 설명

- [0114] 110: 표시 패널 120: 패널 구동부
 210: 타이밍 제어부 220: 게이트 구동부

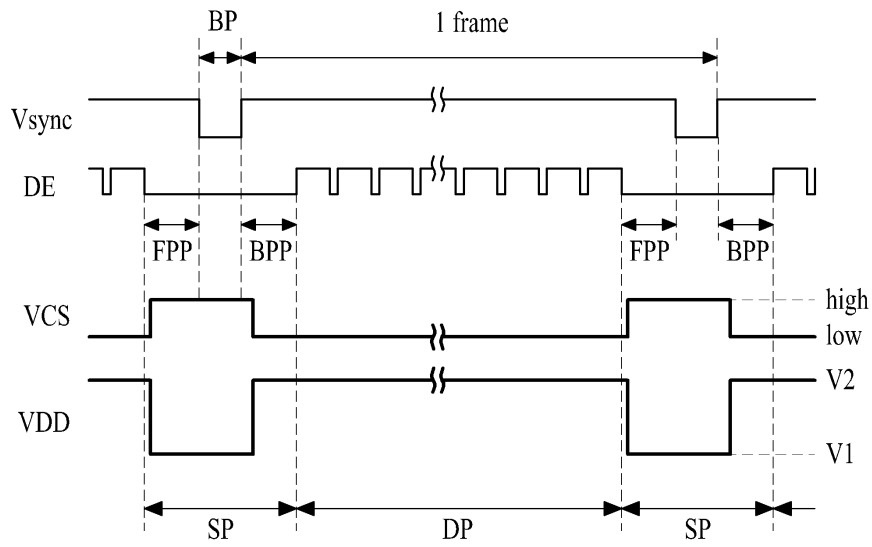
도면3



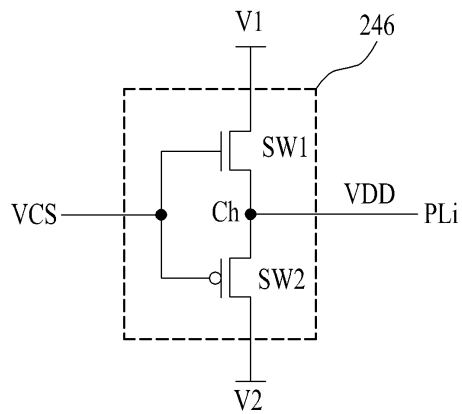
도면4



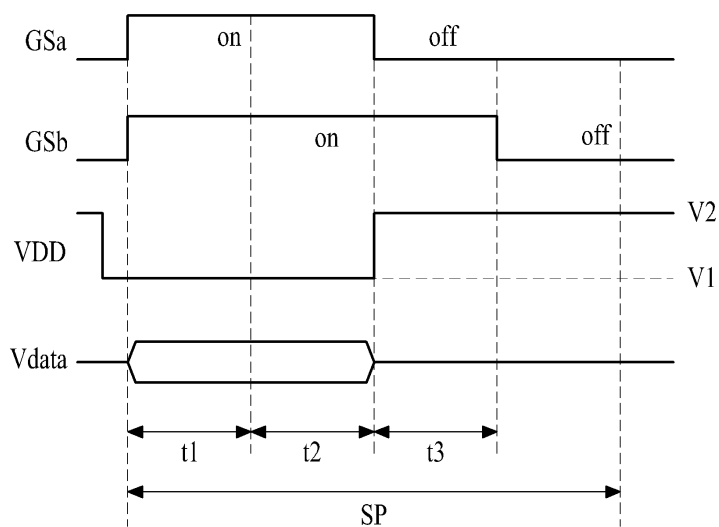
도면5



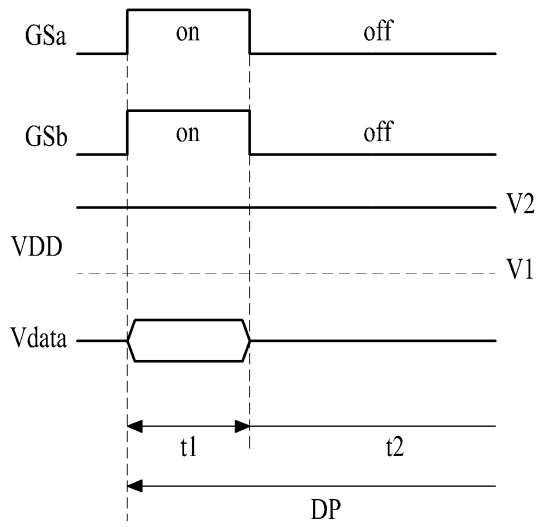
도면6



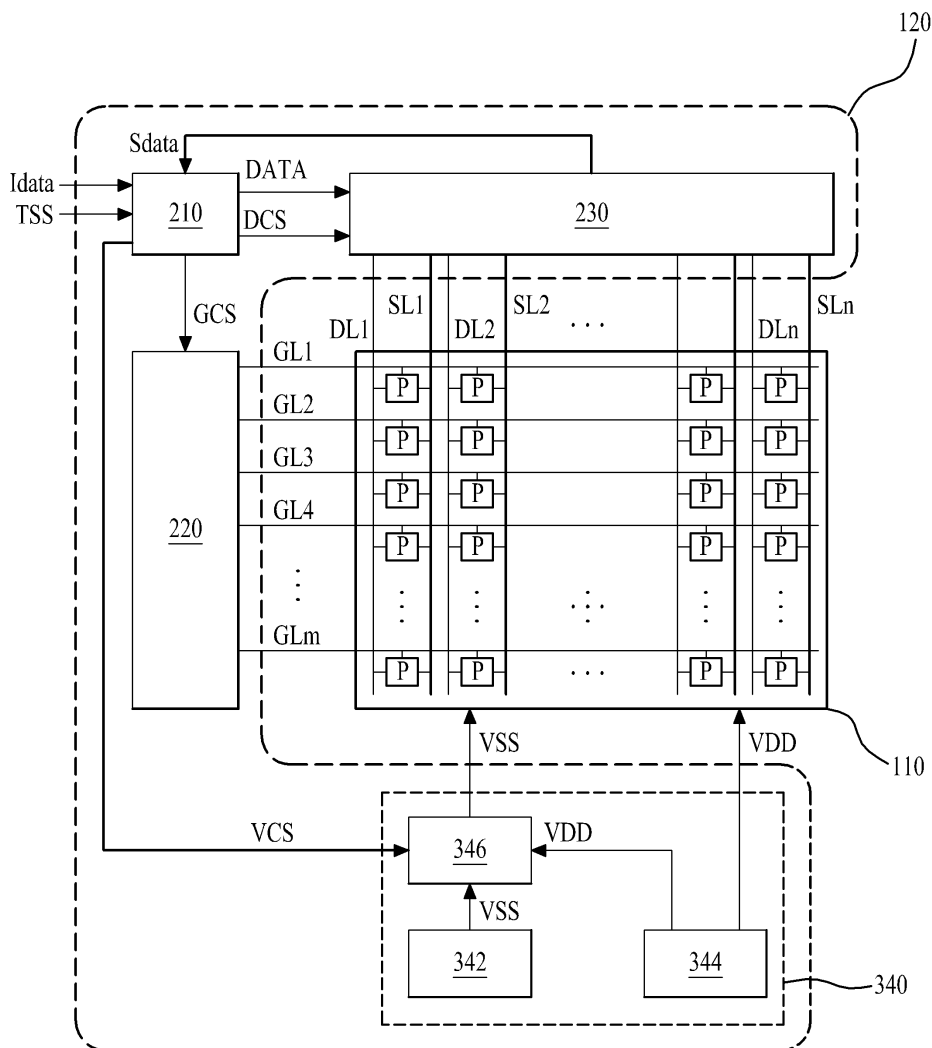
도면7



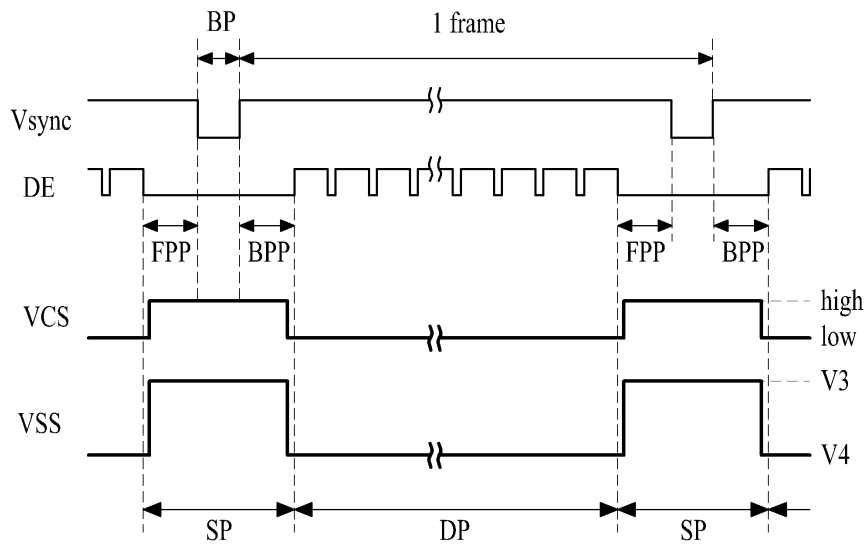
도면8



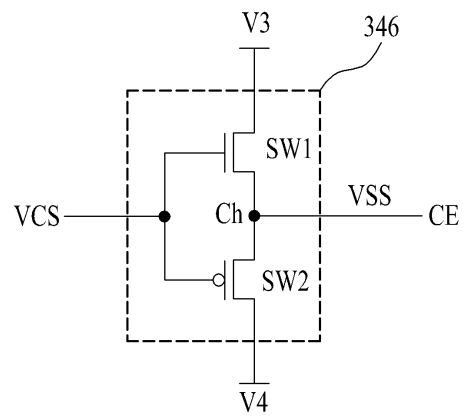
도면9



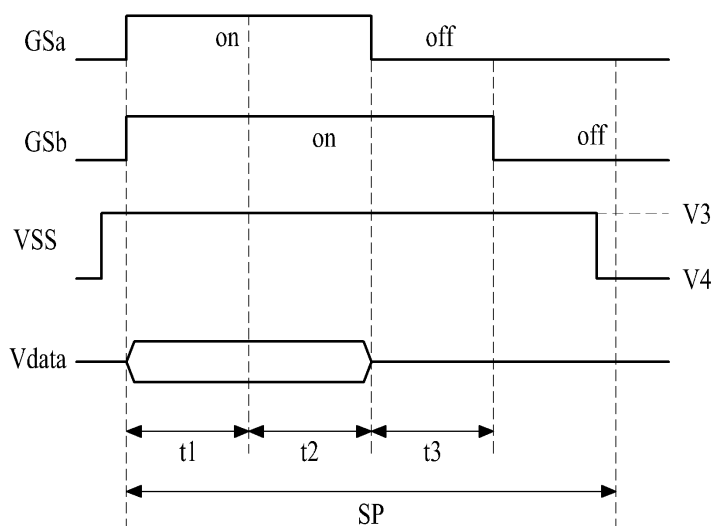
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020140071734A	公开(公告)日	2014-06-12
申请号	KR1020120139658	申请日	2012-12-04
[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	SEUNGCHAN BYUN 변승찬 TAEWOONG MOON 문태웅 KYOUNGDON WOO 우경돈 MOOKYOUNG HONG 홍무경 HYERIM KIM 김혜림		
发明人	변승찬 문태웅 우경돈 홍무경 김혜림		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3258		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机发光显示装置能够从外部感测每个像素的驱动晶体管的特性变化并实时补偿它包括多个像素，所述多个像素具有用于发射具有基于数据电压的数据电流的发光元件的驱动晶体管显示面板；以及感测部分，用于在感测周期期间感测驱动晶体管的阈值电压和迁移率，以在感测间隔期间根据感测数据产生感测数据和补偿输入数据，以及用于产生数据电压的面板驱动器，其中面板驱动器在感测周期期间关闭所有像素的发光元件。

