(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0024571
(43) 공개일자 2014년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0090648
(22) 출원일자 2012년08월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
조세형
서울 송파구 올림픽로 435, 101동 1001호 (신천동, 파크리오)
고준철
경기 화성시 동탄반석로 42, 603동 1804호 (반송동, 한화우림아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

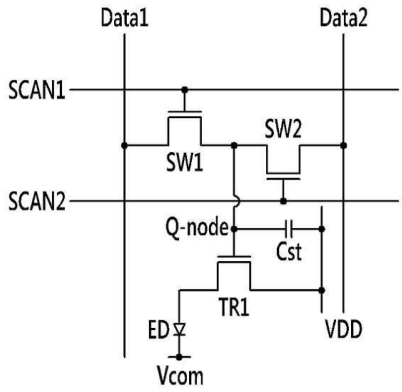
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **표시 장치 및 그 구동 방법**

(57) 요 약

본 발명은 제1 데이터 전압을 전달하는 제1 스위칭 소자; 제2 데이터 전압을 전달하는 제2 스위칭 소자; 상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압에 따라 구동하는 구동 트랜지스터; 및 상기 구동 트랜지스터의 출력에 따라서 발광하는 유기 발광 다이오드를 포함하는 표시 장치 및 그 구동 방법에 대한 것이다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

김종희

경기 화성시 동탄숲속로 103, 806동 1403호 (능동, 동탄숲속마을자연앤경남아너스빌)

이철곤

서울 노원구 노원로 428, 202동 1104호 (상계동, 중앙하이츠아파트)

임재근

경기 수원시 영통구 영통로217번길 17, 206호 (영통동)

정호용

경기 성남시 분당구 서판교로 165, 1204동 404호 (판교동, 판교원마을12단지아파트)

채종철

서울 서초구 반포대로 275, 116동 2701호 (반포동, 래미안퍼스티지)

특허청구의 범위

청구항 1

제1 데이터 전압을 전달하는 제1 스위칭 소자;

제2 데이터 전압을 전달하는 제2 스위칭 소자

상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압에 따라 구동하는 구동 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터의 출력에 따라서 발광하는 유기 발광 다이오드를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 스위칭 소자의 제어 단자와 연결되어 있으며, 제1 게이트 전압을 전달하는 제1 게이트선;

상기 제2 스위칭 소자의 제어 단자와 연결되어 있으며, 제2 게이트 전압을 전달하는 제2 게이트선을 포함하며,

상기 제1 게이트 전압 및 상기 제2 게이트 전압은 게이트 온 전압이 서로 중첩하지 않는 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 표시 장치는 한 프레임을 2 이상의 부 프레임으로 구분하고,

상기 부 프레임마다 상기 제1 게이트 전압의 게이트 온 전압 및 상기 제2 게이트 전압의 게이트 온 전압 중 적어도 하나가 인가되는 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

하나의 상기 부 프레임에서 상기 제1 게이트 전압의 게이트 온 전압이 인가된 후 상기 제2 게이트 전압의 게이트 온 전압이 인가되기까지의 구간을 제1 구간이라 하며, 나머지 구간을 제2 구간이라 할 때,

상기 한 프레임 내에 상기 제1 구간 및 상기 제2 구간을 가지는 상기 부 프레임은 상기 제1 구간 및 상기 제2 구간의 크기를 서로 다르게 포함하고 있는 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 부 프레임 중 적어도 일부는 상기 제2 구간을 포함하지 않는 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 부 프레임 중 연속하는 2 이상의 부 프레임을 하나로 묶어서 동작시키는 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 부 프레임은 상기 제1 구간의 크기가 커지는 순서대로 배치되어 있는 표시 장치.

청구항 8

제6항에서,

상기 각 부 프레임에서 표시하는 휘도를 시간 병합하여 한 프레임에서 표현하는 계조로 하며,

상기 한 프레임에서 표시하는 동일한 계조를 상기 각 부 프레임에 표시하는 방법이 2이상인 경우

상기 2 이상인 방법의 조합 또는 교대로 인가하여 하나의 계조를 표시하는 표시 장치.

청구항 9

제6항에서,

상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압은 서로 동일한 2 이상의 레벨을 가지는 표시 장치.

청구항 10

제4항에서,

상기 제2 구간에서도 휘도를 표시하는 표시 장치.

청구항 11

제1 스위칭 소자, 제2 스위칭 소자, 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드를 포함하는 표시 장치의 구동 방법으로,

상기 제1 스위칭 소자를 통하여 제1 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자로 인가하는 단계;

상기 제2 스위칭 소자를 통하여 제2 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 상기 제어 단자로 인가하는 단계; 및

상기 구동 트랜지스터의 동작에 의하여 상기 유기 발광 다이오드가 발광하는 단계를 포함하며,

상기 제1 데이터 전압을 인가하는 단계와 상기 제2 데이터 전압을 인가하는 단계는 중첩하지 않는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제11항에서,

한 프레임을 2 이상의 부 프레임으로 나누고,

상기 부 프레임마다 상기 제1 데이터 전압을 인가하는 단계 또는 상기 제2 데이터 전압을 인가하는 단계 중 적어도 하나의 단계를 수행하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1 데이터 전압을 인가하는 단계 이후 상기 제2 데이터 전압을 인가하는 단계까지의 구간을 제1 구간이라 하며, 나머지 구간을 제2 구간이라 할 때,

상기 한 프레임 내에 상기 제1 구간 및 상기 제2 구간을 가지는 상기 부 프레임은 상기 제1 구간 및 상기 제2 구간의 크기를 서로 다르게 포함하고 있는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 부 프레임 중 적어도 일부는 상기 제2 구간을 포함하지 않는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 부 프레임 중 연속하는 2 이상의 부 프레임을 하나로 묶어서 동작시키는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 부 프레임은 상기 제1 구간의 크기가 커지는 순서대로 배치하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 각 부 프레임에서 상기 유기 발광 다이오드가 표시하는 휘도를 시간 병합하여 한 프레임에서 표현하는 계조로 하며,

상기 한 프레임에서 표시하는 동일한 계조를 상기 각 부 프레임에 표시하는 방법이 2이상인 경우 상기 2 이상인 방법의 조합 또는 교대로 인가하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제16항에서,

상기 부 프레임의 수를 변경하는 단계, 상기 부 프레임의 순서를 변경하는 단계, 및 상기 제1 구간 또는 상기 제2 구간의 크기를 변경하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제16항에서,

상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압은 서로 동일한 2 이상의 레벨을 가지는 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제13항에서,

상기 제2 구간에서도 상기 유기 발광 다이오드가 발광하도록 하는 표시 장치의 구동 방법.

명 세 서

기 술 분 야

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

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 유기 발광(organic electro-luminescence) 표시 장치는 유기 물질을 전기적으로 여기 발광시켜 화상을 표시하는 표시 장치로서, 정공 주입 전극(애노드)과 전자주입 전극(캐소드)과 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하고, 유기 발광층에 전하를 주입하면, 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 자기발광형 표시 장치이다. 이때, 유기 발광층의 발광 효율을 향상시키기 위해 전자 수송층(ETL:Electron Transport Layer) 및 정공 수송층(HTL:Hole Transport Layer) 등을 포함하며, 전자 주입층(EIL:Electron Injecting Layer)과 정공 주입층(HIL:Hole Injecting Layer) 등을 더 포함할 수 있다.

[0003] 유기 발광 셀에 발광을 위한 전류를 공급하는 구동 박막 트랜지스터의 전류량은 스위칭 소자를 통해 인가되는 데이터 전압에 의해 제어되며, 구동 박막 트랜지스터를 통하여 유기 발광 셀에 전류가 흘러 발광이 이루어진다.

[0004] 하지만, 장시간 구동하는 경우 구동 박막 트랜지스터의 특성(문턱 전압 등)이 변한다. 그 결과 동일한 데이터 전압이 인가되더라도 유기 발광 셀에 흐르는 전류가 별하고 표현하는 휘도가 변하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 유기 발광 표시 장치에서 변동하지 않는 휘도를 표시할 수 있도록 하는 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 제1 데이터 전압을 전달하는 제1 스위칭 소자; 제2 데이터 전압을 전달하는 제2 스위칭 소자; 상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압에 따라 구동하는 구동 트랜지스터; 및 상기 구동 트랜지스터의 출력에 따라서 발광하는 유기 발광 다이오드를 포함한다.

[0007] 상기 제1 스위칭 소자의 제어 단자와 연결되어 있으며, 제1 게이트 전압을 전달하는 제1 게이트선; 상기 제2 스위칭 소자의 제어 단자와 연결되어 있으며, 제2 게이트 전압을 전달하는 제2 게이트선을 포함하며, 상기 제1 게이트 전압 및 상기 제2 게이트 전압은 게이트 온 전압이 서로 중첩하지 않을 수 있다.

[0008] 상기 표시 장치는 한 프레임을 2 이상의 부 프레임으로 구분하고, 상기 부 프레임마다 상기 제1 게이트 전압의 게이트 온 전압 및 상기 제2 게이트 전압의 게이트 온 전압 중 적어도 하나가 인가될 수 있다.

[0009] 하나의 상기 부 프레임에서 상기 제1 게이트 전압의 게이트 온 전압이 인가된 후 상기 제2 게이트 전압의 게이트 온 전압이 인가되기까지의 구간을 제1 구간이라 하며, 나머지 구간을 제2 구간이라 할 때, 상기 한 프레임 내에 상기 제1 구간 및 상기 제2 구간을 가지는 상기 부 프레임은 상기 제1 구간 및 상기 제2 구간의 크기를 서로 다르게 포함할 수 있다.

[0010] 상기 부 프레임 중 적어도 일부는 상기 제2 구간을 포함하지 않을 수 있다.

[0011] 상기 부 프레임 중 연속하는 2 이상의 부 프레임을 하나로 묶어서 동작시킬 수 있다.

[0012] 상기 부 프레임은 상기 제1 구간의 크기가 커지는 순서대로 배치되어 있을 수 있다.

[0013] 상기 각 부 프레임에서 표시하는 휘도를 시간 병합하여 한 프레임에서 표현하는 계조로 하며, 상기 한 프레임에서 표시하는 동일한 계조를 상기 각 부 프레임에 표시하는 방법이 2이상인 경우 상기 2 이상인 방법의 조합 또는 교대로 인가하여 하나의 계조를 표시할 수 있다.

[0014] 상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압은 서로 동일한 2 이상의 레벨을 가질 수 있다.

[0015] 상기 제2 구간에서도 휘도를 표시할 수 있다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법은 제1 스위칭 소자, 제2 스위칭 소자, 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드를 포함하는 표시 장치의 구동 방법으로, 상기 제1 스위칭 소자를 통하여 제1 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 제어 단자로 인가하는 단계; 상기 제2 스위칭 소자를 통하여 제2 데이터 전압을 상기 구동 트랜지스터의 상기 제어 단자로 인가하는 단계; 및 상기 구동 트랜지스터의 동작에 의하여 상기 유기 발광 다이오드가 발광하는 단계를 포함하며, 상기 제1 데이터 전압을 인가하는 단계와 상기 제2 데이터 전압을 인가하는 단계는 중첩하지 않는다.

[0017] 한 프레임을 2 이상의 부 프레임으로 나누고, 상기 부 프레임마다 상기 제1 데이터 전압을 인가하는 단계 또는 상기 제2 데이터 전압을 인가하는 단계 중 적어도 하나의 단계를 수행할 수 있다.

[0018] 상기 제1 데이터 전압을 인가하는 단계 이후 상기 제2 데이터 전압을 인가하는 단계까지의 구간을 제1 구간이라 하며, 나머지 구간을 제2 구간이라 할 때, 상기 한 프레임 내에 상기 제1 구간 및 상기 제2 구간을 가지는 상기 부 프레임은 상기 제1 구간 및 상기 제2 구간의 크기를 서로 다르게 포함할 수 있다.

[0019] 상기 부 프레임 중 적어도 일부는 상기 제2 구간을 포함하지 않을 수 있다.

[0020] 상기 부 프레임 중 연속하는 2 이상의 부 프레임을 하나로 묶어서 동작시킬 수 있다.

[0021] 상기 부 프레임은 상기 제1 구간의 크기가 커지는 순서대로 배치할 수 있다.

[0022] 상기 각 부 프레임에서 상기 유기 발광 다이오드가 표시하는 휘도를 시간 병합하여 한 프레임에서 표현하는 계조로 하며, 상기 한 프레임에서 표시하는 동일한 계조를 상기 각 부 프레임에 표시하는 방법이 2이상인 경우 상기 2 이상인 방법의 조합 또는 교대로 인가하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 상기 부 프레임의 수를 변경하는 단계, 상기 부 프레임의 순서를 변경하는 단계, 및 상기 제1 구간 또는 상기 제2 구간의 크기를 변경하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 제1 데이터 전압 및 상기 제2 데이터 전압은 서로 동일한 2 이상의 레벨을 가질 수 있다.

[0025] 상기 제2 구간에서도 상기 유기 발광 다이오드가 발광하도록 할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 이상과 같이 유기 발광 표시 장치에서 화소가 표시하는 수 많은 계조를 표시하지 않고 특정된 휘도 몇 개만을 이용하여 시분할 방식으로 휘도를 표시하도록 함으로써 미세 계조 변화를 조절할 필요가 없어 구동 트랜지스터의 특성 변화에 무관하게 일정한 계조를 표시한다.

[0027] 시분할 방식으로 계조를 표시하는 경우 발생하는 의사 윤곽 문제를 다양한 시분할 방식을 혼합하여 사용함에 의하여 제거하거나 완화시킬 수 있다.

[0028] 시분할 방식에서 듀티비를 향상시켜 최대 표시 휘도를 높일 수 있다.

[0029] 시분할 방식에서 사용되는 부 프레임(sub frame)의 개수를 줄여 구동 주파수를 낮추고 소비 전력을 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 회로도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 게이트 전압의 파형도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 데이터 전압의 파형도이다.

도 4 내지 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 계조를 시분할로 표현하는 방식을 도시한 도면이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 게이트 전압의 파형도이다.

도 14 내지 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 계조를 시분할로 표현하는 방식을 도시한 도면이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 데이터 전압의 파형도이다.

도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 회로도이다.

도 18은 도 17의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 게이트 전압의 파형도이다.

도 19는 도 17의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 데이터 전압의 파형도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0032] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0033] 이제 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 구조에 대하여 도 1을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 회로도이다.

[0035] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소는 도 1에서 도시하고 있는 바와 같이, 두 개의 스위칭 소자(SW1, SW2), 하나의 구동 트랜지스터(TR1), 하나의 커패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(ED)를 포함한다.

[0036] 또한, 하나의 화소는 두 개의 게이트선(SCAN1, SCAN2), 두 개의 데이터선(Data1, Data2), 전원 전압선(VDD) 및 공통 전압선(Vcom)과 연결되어 있다.

[0037] 제1 스위칭 소자(SW1)는 제1 게이트선(SCAN1) 및 제1 데이터선(Data1)과 연결되어 있으며, nMOS형 트랜지스터로 형성되어 있다. 제1 스위칭 소자(SW1)의 제어 단자는 제1 게이트선(SCAN1)과 연결되어 제1 게이트 전압을 인가받으며, 입력 단자는 제1 데이터선(Data1)과 연결되어 제1 데이터 전압을 인가받는다. 한편, 제1 스위칭 소자

(SW1)의 출력 단자는 Q 접점(Q-node)와 연결되어 있다.

[0038] 제2 스위칭 소자(SW2)는 제2 게이트선(SCAN2) 및 제2 데이터선(Data2)과 연결되어 있으며, nMOS형 트랜지스터로 형성되어 있다. 제2 스위칭 소자(SW2)의 제어 단자는 제2 게이트선(SCAN2)과 연결되어 제2 게이트 전압을 인가받으며, 입력 단자는 제2 데이터선(Data2)과 연결되어 제2 데이터 전압을 인가받는다. 한편, 제2 스위칭 소자(SW2)의 출력 단자는 Q 접점(Q-node)와 연결되어 있다.

[0039] 구동 트랜지스터(TR1)는 nMOS형 트랜지스터로 형성되어 있으며, 제1 스위칭 소자(SW1) 및 제2 스위칭 소자(SW2)를 통하여 전달된 제1 데이터 전압 및 제2 데이터 전압에 의하여 동작한다. 구동 트랜지스터(TR1)의 제어 단자는 Q 접점(Q-node)와 연결되어 제1 데이터 전압 및 제2 데이터 전압에 의하여 제어되며, 입력 단자는 전원 전압선(VDD)과 연결되어 일정한 레벨의 전압을 인가받으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(ED)의 일단과 연결되어 있다.

[0040] 유기 발광 다이오드(ED)의 일단은 구동 트랜지스터(TR1)의 출력 단자와 연결되어 있으며, 타단은 공통 전압선(Vcom)과 연결되어 있다. 유기 발광 다이오드(ED)는 양 단의 전압차에 의하여 흐르는 전류에 의하여 빛을 방출시킨다.

[0041] 커패시터(Cst)의 일단은 Q 접점(Q-node)과 연결되어 있으며, 타단은 전원 전압선(VDD)과 연결되어 있다. 커패시터(Cst)는 Q 접점(Q-node)으로 인가된 제1 데이터 전압 및 제2 데이터 전압을 유지하는 역할을 한다.

[0042] 본 실시예에서 두 개의 스위칭 소자(SW1, SW2), 하나의 구동 트랜지스터(TR1)는 모두 nMOS형 박막 트랜지스터로 형성되어 있어 제어 단자로 하이 전압(문턱 전압보다 높은 전압)이 인가되면 턴 온 상태가 되어 입력 단자로 인가되는 신호를 출력 단자로 출력한다. 한편, 제어 단자로 로우 전압(문턱 전압보다 낮은 전압)이 인가되면 턴 오프 상태가 되어 입력 단자로 인가되는 신호를 출력 단자로 인가되지 못하도록 차단한다.

[0043] 하나의 화소에 연결되어 있는 전원 전압선(VDD) 및 공통 전압선(Vcom)에는 일정한 레벨을 가지는 전원 전압과 공통 전압이 각각 인가된다. 공통 전압은 전원 전압에 비하여 낮은 전압을 가진다. 이들의 전압 레벨은 실시예에 따라서 다양할 수 있다.

[0044] 이하에서는 화소에 인가되는 제1 및 제2 게이트 전압 및 제1 및 제2 데이터 전압에 대하여 각각 도 2 및 도 3을 기초로 살펴본다.

[0045] 먼저, 게이트 전압은 도 2에서 도시하고 있다.

[0046] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 게이트 전압의 파형도이다.

[0047] 도 2에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예에서 인가되는 제1 및 제2 게이트 전압은 게이트 온 전압이 서로 중첩하지 않도록 인가된다. 도 2에서 제1 게이트선(SCAN1)에 인가되는 제1 게이트 전압은 위에 도시되어 있고, 제2 게이트선(SCAN2)에 인가되는 제2 게이트 전압은 아래에 도시되어 있다.

[0048] 한 프레임(frame)은 총 8개의 부 프레임(sub frame)으로 나뉘며, 각 부 프레임(sub frame)은 한 프레임을 8등분한 시간(이하 부 프레임 시간이라 함)을 가진다. 즉, 유기 발광 표시 장치가 60Hz로 화상을 표시하는 경우 한 프레임은 1/60초의 시간을 가지고, 하나의 부 프레임은 1/(60*8)초 즉, 1/480초의 시간을 부 프레임 시간으로 가진다.

[0049] 8개의 부 프레임 중 제1 부 프레임에서는 제1 게이트 온 전압이 인가된 후 제2 게이트 온 전압이 인가되기까지의 시간은 하나의 부 프레임 시간의 1/32의 시간을 가진다. 이하에서는 이를 제1 부 프레임의 게이트 온 전압 인가 시간차 또는 제1 부 프레임의 제1 구간이라 한다. 나머지 제1 부 프레임의 시간, 즉, 하나의 부 프레임 시간의 31/32은 제1 부 프레임의 제2 구간이라 한다.

[0050] 8 개의 부 프레임 중 제2 부 프레임에서는 제1 게이트 온 전압이 인가된 후 제2 게이트 온 전압이 인가되기까지의 시간은 하나의 부 프레임 시간의 1/16의 시간을 가진다. 이하에서는 이를 제2 부 프레임의 게이트 온 전압 인가 시간차 또는 제2 부 프레임의 제1 구간이라 한다. 나머지 제2 부 프레임의 시간, 즉, 하나의 부 프레임 시간의 15/16은 제2 부 프레임의 제2 구간이라 한다.

[0051] 8 개의 부 프레임 중 제3 부 프레임에서는 제1 게이트 온 전압이 인가된 후 제2 게이트 온 전압이 인가되기까지의 시간은 하나의 부 프레임 시간의 1/8의 시간을 가진다. 이하에서는 이를 제3 부 프레임의 게이트 온 전압 인가 시간차 또는 제3 부 프레임의 제1 구간이라 한다. 나머지 제3 부 프레임의 시간, 즉, 하나의 부 프레임 시간의 7/8은 제3 부 프레임의 제2 구간이라 한다.

[0052] 8 개의 부 프레임 중 제4 부 프레임에서는 제1 게이트 온 전압이 인가된 후 제2 게이트 온 전압이 인가되기까지의 시간은 하나의 부 프레임 시간의 1/4의 시간을 가진다. 이하에서는 이를 제4 부 프레임의 게이트 온 전압 인가 시간차 또는 제4 부 프레임의 제1 구간이라 한다. 나머지 제4 부 프레임의 시간, 즉, 하나의 부 프레임 시간의 3/4은 제4 부 프레임의 제2 구간이라 한다.

[0053] 8 개의 부 프레임 중 제5 부 프레임에서는 제1 게이트 온 전압이 인가된 후 제2 게이트 온 전압이 인가되기까지의 시간은 하나의 부 프레임 시간의 1/2의 시간을 가진다. 이하에서는 이를 제5 부 프레임의 게이트 온 전압 인가 시간차 또는 제5 부 프레임의 제1 구간이라 한다. 나머지 제5 부 프레임의 시간, 즉, 하나의 부 프레임 시간의 1/2은 제5 부 프레임의 제2 구간이라 한다.

[0054] 8 개의 부 프레임 중 제6, 제7 및 제8 부 프레임에서는 제2 게이트 온 전압이 인가되지 않아 두 개의 구간으로 구분되지 않는다. 이들은 모두 제1 구간만을 가진다. 한편, 제7 및 제8 부 프레임은 하나로 묶여 두 프레임이 동일하게 동작하도록 설정되어 있다. 즉, 제7 부 프레임에서 빛을 방출하는 경우에는 제8 부 프레임에서도 빛을 방출하며, 제7 부 프레임에서 블랙을 표시하는 경우에는 제8 부 프레임에서도 블랙을 표시한다.

[0055] 이상과 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 하나의 프레임을 8개의 부 프레임으로 나누고, 그 중 제1 내지 제5 부 프레임은 각각 제1 구간 및 제2 구간으로 나누어 시간 분할을 통하여 동작한다.

[0056] 한 프레임에서 표시하는 휘도는 각 구간에서 표시하는 휘도를 시간 병합한 값이 된다. 다만, 본 실시예에서는 휘도의 시간 병합을 단순화 하기 위하여 도 3에서와 같이 화이트와 블랙만을 표시하도록 한다.

[0057] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 데이터 전압의 파형도이다.

[0058] 도 3에서 도시하고 있는 바와 같이 제1 데이터선(Data1) 및 제2 데이터선(Data2)에 인가되는 전압은 0 및 Vd1의 두 가지 값만 가진다. 여기서 0은 0V의 전압일 수도 있지만, 그보다 낮은 마이너스 전압(예를 들면, -7V 등)일 수 있고, 블랙을 표시하기 위하여 인가되는 전압이다. 이하 블랙 전압이라고도 한다. 또한, Vd1은 양의 전압(예를 들면 20V 등)으로 화이트를 표시하기 위하여 인가되는 전압이다. 이하 화이트 전압이라고도 한다.

[0059] 도 3에서는 제1 데이터 전압이 2 종류의 레벨을 가지고, 제2 데이터 전압이 2 종류의 레벨을 가지므로 Q 접점(Q-node)에 인가되는 전압은 총 4개의 경우(A, B, C, D)가 존재함을 나타내고 있다.

[0060] 먼저 A의 경우에는 Q 접점(Q-node)의 전압으로 모두 블랙 전압이 인가되므로 구동 트랜지스터(TR1)는 턴 온 되지 않고 유기 발광 다이오드(ED)에 전류가 흐르지 않아 블랙이 표시된다. 도 2를 참고하면, 먼저 제1 데이터 전압이 블랙으로 인가되어 제1 구간에서 유기 발광 다이오드(ED)가 블랙을 표시하다가 그 후 제2 데이터 전압이 블랙으로 인가되어 제2 구간에서도 유기 발광 다이오드(ED)가 블랙을 계속 표시하게 된다.

[0061] B의 경우에는 제1 스위칭 소자(SW1)를 통하여 제1 데이터 전압으로 화이트 전압이 인가되고, 제2 데이터 전압으로는 블랙 전압이 인가되는 경우이다. 도 2를 참고하면, 먼저 제1 데이터 전압이 화이트 전압으로 인가되어 제1 구간에서 유기 발광 다이오드(ED)가 화이트를 표시하다가 그 후 제2 데이터 전압이 블랙으로 인가되어 제2 구간에서는 유기 발광 다이오드(ED)가 블랙을 표시하게 되는 경우이다.

[0062] C의 경우에는 제1 스위칭 소자(SW1) 및 제2 스위칭 소자(SW2)를 통하여 데이터 전압으로 화이트 전압이 모두 인가되므로 구동 트랜지스터(TR1)는 턴 온 되고 유기 발광 다이오드(ED)에 전류가 흘러 화이트가 표시된다. 도 2를 참고하면, 먼저 제1 데이터 전압이 화이트 전압으로 인가되어 제1 구간에서 유기 발광 다이오드(ED)가 화이트를 표시하다가 그 후 제2 데이터 전압도 화이트 전압으로 인가되어 제2 구간에서도 유기 발광 다이오드(ED)가 화이트를 계속 표시하게 된다.

[0063] D의 경우에는 제2 스위칭 소자(SW2)를 통하여 제2 데이터 전압으로 화이트 전압이 인가되고, 제1 데이터 전압으로 블랙 전압이 인가되는 경우이다. 도 2를 참고하면, 먼저 제1 데이터 전압이 블랙으로 인가되어 제1 구간에서 유기 발광 다이오드(ED)가 블랙을 표시하다가 그 후 제2 데이터 전압이 화이트 전압으로 인가되어 제2 구간에서 유기 발광 다이오드(ED)가 화이트를 표시하게 되는 경우이다.

[0064] 이상에서 살펴본 바와 같이 제1 게이트 온 전압이 먼저 인가되고 그 후 제2 게이트 온 전압이 인가되므로, 제1 구간은 제1 게이트 온 전압에 의하여 인가되는 제1 데이터 전압에 따라서 유기 발광 다이오드(ED)가 발광하며, 제2 구간은 제2 게이트 온 전압에 의하여 인가되는 제2 데이터 전압에 따라서 유기 발광 다이오드(ED)가 발광 상태가 변경된다.

[0065] 이상과 같은 도 1 내지 도 3의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소에서 시분할로 계조를 표시하는 다양한 방법에 대하여 이하에서 살펴본다.

[0066] 도 4 내지 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 계조를 시분할로 표현하는 방식을 도시한 도면이다.

[0067] 도 4 내지 도 12에서는 점선으로 각 부 프레임(Sub frame)을 나타내었으며, 비스듬한 실선에 의하여 표시 장치에서 첫번째 화소행부터 마지막 화소행까지 게이트 온 전압이 인가되는 시간 차이를 나타내었다. 또한, 빗금에 의하여 도시한 구간에 의하여 제1 구간 또는 제2 구간에서 화소의 유기 발광 다이오드가 빛을 방출하는 것을 나타내었다.

[0068] 먼저 도 4에서는 제1 구간만을 이용하여 계조를 표현한 경우를 도시하고 있다.

[0069] 도 4와 같은 표시 동작을 하기 위해서는 데이터 전압으로 아래의 표 1의 데이터 전압이 인가될 수 있다.

표 1

[0070]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	1	1	1	1	1	1	1	0.496
Data 2	0	0	0	0	0	0	0	

[0071] 여기서 SF는 부 프레임을 의미하며, 1은 화이트 전압을 0은 블랙 전압을 나타낸다. 총합은 아래와 같은 식에 의하여 계산되었다.

[0072] 총합 = {[(1/32)*(1)+(31/32)*(0)]+ [(1/16)*(1)+(15/16)*(0)]+ [(1/8)*(1)+(7/8)*(0)]+ [(1/4)*(1)+(3/4)*(0)]+ [(1/2)*(1)+(1/2)*(0)]+ [(1/1)*(1)]+ [(2/1)*(1)]}*(1/8)

[0073] 즉, 각 부 프레임에서 "제1 구간의 해당 분수값*데이터(1 또는 0)+제2 구간의 해당 분수값* 데이터(1 또는 0)"의 값을 계산하고 8개의 부 프레임에서의 값을 모두 더한 후 이를 부 프레임의 개수인 8로 나눈 값이며, 제6 내지 제8 부 프레임은 제2 구간이 없어 이를 0으로 계산한 값이다. 또한, 계산 결과 총합이 소수점 네번째 이하의 숫자도 존재하지만, 반올림하여 나타내었다.

[0074] 도 4에서 표시하는 휘도는 실시예에 따라서는 하나의 화소가 시분할로 최대 계조를 표시할 때의 휘도로 설정할 수 있다. 즉, 256계조(0계조부터 255계조)를 표시할 때 255 계조에 대응한다. 시분할로 표시하기 때문에 최대 계조를 표시함에도 불구하고 일부 시간 동안에는 블랙이 표시되도록 할 수 있다.

[0075] 도 5에서는 블랙(0 계조)을 표시하는 경우를 도시하고 있다.

[0076] 도 5에서는 아래의 표 2와 같이 데이터를 인가한다.

표 2

[0077]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	0	0	0	0	0	0	0	0.000
Data 2	0	0	0	0	0	0	0	

[0078] 그 결과 각 부 프레임의 제1 및 제2 구간에서 모두 블랙을 표시한다.

[0079] 도 6에서는 1 계조를 표시하는 경우를 도시하고 있다.

[0080] 도 6에서는 아래의 표 3과 같이 데이터를 인가한다.

표 3

[0081]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	1	0	0	0	0	0	0	0.004
Data 2	0	0	0	0	0	0	0	

[0082] 그 결과 도 6에서 도시하고 있는 바와 같이 제1 부 프레임의 제1 구간에서만 화이트를 표시한다.

[0083] 도 7에서는 2 계조를 표시하는 경우를 도시하고 있다.

[0084] 도 7에서는 아래의 표 4와 같이 데이터를 인가한다.

표 4

[0085]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	0	1	0	0	0	0	0	0.008
Data 2	0	0	0	0	0	0	0	

[0086] 그 결과 도 7에서 도시하고 있는 바와 같이 제2 부 프레임의 제1 구간에서만 화이트를 표시한다.

[0087] 도 8에서는 4 계조를 표시하는 경우를 도시하고 있다.

[0088] 도 8에서는 아래의 표 5와 같이 데이터를 인가한다.

표 5

[0089]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	0	0	1	0	0	0	0	0.016
Data 2	0	0	0	0	0	0	0	

[0090] 그 결과 도 8에서 도시하고 있는 바와 같이 제3 부 프레임의 제1 구간에서만 화이트를 표시한다.

[0091] 도 9에서는 14 계조를 표시하는 경우를 도시하고 있다.

[0092] 도 9에서는 아래의 표 6와 같이 데이터를 인가한다.

표 6

[0093]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	0	0	1	1	1	0	0	0.109
Data 2	0	0	0	0	0	0	0	

[0094] 그 결과 도 9에서 도시하고 있는 바와 같이 제3 내지 제5 부 프레임의 제1 구간에서만 화이트를 표시한다.

[0095] 도 5 내지 도 9를 참고하면, 실시예로 도시하지 않은 계조에 대해서도 표시방법을 유추할 수 있다. 즉, 제1 부 프레임 및 제2 부 프레임의 제1 구간에서만 화이트를 표시하는 경우에는 3 계조를 표시하게 된다.

[0096] 또한, 총합의 크기를 통하여 표시하는 계조의 크기 관계를 확인할 수 있으며, 그 값이 동일한 경우에는 서로 동일한 계조를 표시하는 것을 확인할 수 있다.

[0097] 도 4 내지 도 9의 실시예에서는 제1 구간만을 이용하여 계조를 표시하는 실시예만을 살펴보았지만, 본 발명의 실시예에 따른 도 1 내지 도 3의 화소에서는 제2 구간을 통하여도 계조를 표시할 수 있다.

[0098] 도 10에서는 제2 구간을 통하여 계조를 표현하는 경우를 도시하고 있다.

[0099] 도 10에서는 아래의 표 7과 같이 데이터를 인가한다.

표 7

[0100]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	0	0	0	0	0	0	0	0.109
Data 2	0	0	1	0	0	0	0	

[0101] 그 결과 도 10에서 도시하고 있는 바와 같이 제3 부 프레임의 제2 구간에서만 화이트를 표시한다.

[0102] 표 6을 참고하면, 도 10의 경우 총합값이 0.109로 도 9의 경우와 동일하다. 그러므로 도 10에서도 14 계조를

표시한다.

[0103] 즉, 도 9 및 도 10을 참고하면, 14 계조를 표현하는 방법이 적어도 2개 존재하는 것을 알 수 있다. 그러므로 14 계조를 표현할 때 둘 중 어느 것을 사용하더라도 문제가 없으며, 이 둘을 함께 사용할 수 있다.

[0104] 즉, 연속하는 두 프레임에서 첫번째 프레임에서는 도 9의 방식으로 14 계조를 표시하고, 두 번째 프레임에서는 도 10의 방식으로 14 계조를 표시한다. 그리고 이들을 교대로 적용하면서 14 계조를 계속 표현할 수 있다. 이와 같이 동일한 계조를 다양한 방식을 혼합하거나 번갈아서 표현하는 경우에는 의사 윤곽 문제를 해결하거나 줄일 수 있다.

[0105] 의사 윤곽 문제는 시분할 방식을 통하여 계조를 표시할 때, 계조 차이를 가지는 인접하는 화소에서 사용자의 시선 이동 등으로 인하여 사용자가 눈으로 시인한 기간 동안 화이트 휘도 또는 블랙 휘도를 더 많이 보게 되면서 발생한다. 즉, 특정 휘도를 표시하기 위하여 시 분할로 블랙/화이트를 교대로 인가하는데, 이 중 사용자가 이들의 평균을 인식하지 못하고, 화이트가 몰린 구간을 인식하거나 블랙이 몰린 구간을 인식하면 원하는 계조보다 높거나 낮은 계조로 인식하여 화상의 경계가 다르게 인식되는 경우이다.

[0106] 하지만, 동일한 계조를 다양한 방식을 혼합하거나 번갈아서 표현하는 경우에는 화이트와 블랙이 인가되는 구간이 계속적으로 변하므로 사용자가 인식하는 계조가 평균값에 근사하게 되어 의사 윤곽 문제를 해결하거나 줄일 수 있다.

[0107] 동일한 계조를 다양한 방식으로 혼합하거나 번갈아서 표현하는 경우의 예를 도 11에서 도시하였다.

[0108] 도 11(A) 내지 도 11(D)를 참고하면, 모두 동일한 계조를 나타내고 있지만, 화이트와 블랙을 표시하는 구간이 다른 것을 알 수 있다.

[0109] 도 11(A) 내지 도 11(D)에서는 각각 아래의 표 8 내지 표11과 같이 데이터를 인가한다.

표 8

[0110]

도11(A)	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	0	0	0	0	0	0	1	0.250
Data 2	0	0	0	0	0	0	1/0	

표 9

[0111]

도11(B)	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	0	0	1	1	0	0	0	0.250
Data 2	0	0	1	1	0	0	0	

표 10

[0112]

도11(C)	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	0	1	0	0	0	1	0	0.250
Data 2	0	1	0	0	0	1	0	

표 11

[0113]

도11(D)	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	0	0	0	0	1	1	0	0.250
Data 2	0	0	0	0	1	1/0	0	

[0114] 위의 표에서 "1/0"의 표현은 두 전압 중 어느 것을 인가해도 무관하다는 것으로 제6 내지 제8 부 프레임에서는 제2 구간이 존재하지 않기 때문이다.

[0115] 위와 같이 도 11(A) 내지 도 11(D)에서는 모두 총합이 같으므로 동일한 계조를 표시하지만, 화이트와 블랙이 인가되는 시간이 다르다. 그러므로 하나의 계조를 표시할 수 있는 다양한 방법이 존재하고, 이들을 혼합하여 표

시하여 의사 윤곽 문제를 줄일 수 있다.

[0116] 한편, 도 12에서도 동일한 계조를 다양한 방식으로 혼합하거나 번갈아서 표현하는 경우의 예가 도시되어 있다.

[0117] 도 12(A) 및 도 12(B)를 참고하면, 표시하는 계조는 동일하지만, 각 부 프레임의 제1 구간과 제2 구간의 길이가 다른 것을 알 수 있다.

[0118] 이의 차이에 대해서는 도 13의 파형도를 기초로 살펴본다.

[0119] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 게이트 전압의 파형도이다.

[0120] 도 12(A)의 경우는 도 2와 같은 게이트 신호가 인가되는 경우이며, 도 12(B)는 도 13과 같은 게이트 신호가 인가되는 경우이다.

[0121] 도 2 및 도 13을 비교하면, 각 부 프레임의 제1 구간 및 제2 구간이 서로 다르게 배열되어 있는 것을 알 수 있다.

[0122] 도 13의 실시예에 따른 각 부 프레임과 제1 구간 및 제2 구간을 살펴보면 아래와 같다.

[0123] 도 13의 8개의 부 프레임 중 제1 부 프레임에서는 제1 게이트 온 전압이 인가된 후 제2 게이트 온 전압이 인가되기까지의 시간은 하나의 부 프레임 시간의 1/32의 시간(제1 구간)을 가진다. 나머지인 제1 부 프레임의 제2 구간은 하나의 부 프레임 시간의 31/32을 가진다. 이는 도 2의 실시예의 제1 부 프레임에 대응한다.

[0124] 도 13의 8 개의 부 프레임 중 제2 부 프레임에서는 제1 게이트 온 전압이 인가된 후 제2 게이트 온 전압이 인가되기까지의 제1 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/8의 시간을 가지며, 나머지 제2 구간은 하나의 부 프레임 시간의 7/8을 가진다. 이는 도 2의 실시예의 제3 부 프레임에 대응한다.

[0125] 도 13의 8 개의 부 프레임 중 제3 프레임에서는 제1 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/2의 시간을 가지며, 제2 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/2을 가진다. 이는 도 2의 실시예의 제5 부 프레임에 대응한다.

[0126] 도 13의 8 개의 부 프레임 중 제4 내지 제6 프레임에서는 제2 게이트 온 전압이 인가되지 않아 두 개의 구간으로 구분되지 않는다. 이들은 모두 제1 구간만을 가진다. 한편, 제4 및 제5 부 프레임은 하나로 묶여 두 프레임이 동일하게 동작하도록 설정되어 있다. 즉, 제4 부 프레임에서 빛을 방출하는 경우에는 제5 부 프레임에서도 빛을 방출하며, 제4 부 프레임에서 블랙을 표시하는 경우에는 제5 부 프레임에서도 블랙을 표시한다. 그러므로 도 13의 제4 및 제5 부 프레임은 도 2의 제7 및 제8 부 프레임에 대응하며, 도 13의 제6 부 프레임은 도 2의 제6 부 프레임에 대응한다.

[0127] 도 13의 8 개의 부 프레임 중 제7 프레임에서는 제1 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/4의 시간을 가지며, 나머지 제2 구간은 하나의 부 프레임 시간의 3/4를 가진다. 이는 도 2의 실시예의 제4 부 프레임에 대응한다.

[0128] 도 13의 8 개의 부 프레임 중 제8 프레임에서는 제1 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/16의 시간을 가지며, 나머지 제2 구간은 하나의 부 프레임 시간의 15/16을 가진다. 이는 도 2의 실시예의 제2 부 프레임에 대응한다.

[0129] 도 13과 같이 도 2의 제1 내지 제8의 부 프레임의 순서를 바꾸어 배열시킬 수도 있으며, 도 2의 파형과 도 13의 파형을 교대로 적용하여 동일한 계조를 표시하지만, 블랙과 화이트가 표시되는 위치를 변경시키고 그에 따라서 의사 윤곽 문제를 제거할 수 있다.

[0130] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따라서 또 다른 방식으로 계조를 표현하는 실시예를 살펴본다.

[0131] 도 14 내지 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 계조를 시분할로 표현하는 방식을 도시한 도면이다.

[0132] 도 14에서는 최대 계조를 표시하는 경우 도 4와 같이 블랙을 삽입하면서 표시하지 않고, 모든 구간에서 화이트를 표시하도록 하여 최대 계조를 표시하도록 하는 실시예이다.

[0133] 도 14에서는 아래의 표 12와 같이 데이터를 인가한다.

표 12

[0134]

	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7, 8	총합
Data 1	1	1	1	1	1	1	1	1.000
Data 2	1	1	1	1	1	1	1	

[0135] 그 결과 도 14에서 도시하고 있는 바와 같이 모든 부 프레임의 제1 및 제2 구간에서 화이트를 표시한다.

[0136] 도 4의 경우와 총합을 비교하면 도 14의 경우가 두 배 이상의 값을 가져 두 배이상 밝은 표시를 할 수 있음을 알 수 있다. 이에 유기 발광 표시 장치의 최대 계조 표시 휘도가 매우 높아짐을 알 수 있다.

[0137] 하지만, 도 14와 같이 표현 가능한 최대 휘도를 최대 계조로 표시할 필요가 없으므로, 도 4의 경우나 그외 다른 경우를 최대 계조로 설정하고 사용할 수 있다.

[0138] 한편, 도 15의 실시예에서는 부 프레임의 개수를 다르게 정한 실시예를 도시하고 있다.

[0139] 도 15의 실시예에서는 하나의 프레임을 총 5개의 부 프레임으로 구분한 예를 도시하고 있다. 또한, 제1 부 프레임의 제1 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/32를 가지며, 제2 부 프레임의 제1 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/16을 가지고, 제3 부 프레임의 제1 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/8을 가지고, 제4 부 프레임의 제1 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/4를 가지며, 제5 부 프레임의 제1 구간은 하나의 부 프레임 시간의 1/2를 가진다.

[0140] 도 15의 실시예에서는 하나의 부 프레임의 시간이 도 1 내지 도 3의 실시예에 비하여 증가하게 된다.

[0141] 한편, 실시예에 따라서는 부 프레임 수를 8개를 가지는 방식과 5개를 가지는 방식을 혼용하여 구동할 수도 있다. 특히 두 방식에서 화이트를 표시하는 시간이 같은 경우에는 두 방식을 혼용하여 화이트와 블랙의 표시 위치를 변경시켜 의사 윤곽의 문제를 제거할 수도 있다.

[0142] 뿐만 아니라 부 프레임은 2개 이상만 가지면 충분하고, 부 프레임의 개수는 표시하는 계조 수 및 구동 주파수 등에 따라서 다르게 설정될 수 있다.

[0143] 이상에서는 데이터 전압의 레벨이 두 개인 경우를 기준으로 살펴보았다.

[0144] 도 16에서는 데이터 전압의 레벨이 각각 3개인 경우를 살펴본다.

[0145] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 데이터 전압의 파형도이다.

[0146] 제1 데이터 전압과 제2 데이터 전압은 각각 3개의 전압 레벨(0, Vd1, Vd2)를 가진다. 이 중 0은 블랙 전압이고, 가장 큰 전압인 Vd1은 화이트 전압이며, Vd2는 중간 휘도를 표시하는 중간 휘도 전압이다.

[0147] 이와 같은 경우에는 도 16에서 도시하고 있는 바와 같이 총 9개의 경우(A 내지 I)가 존재한다.

[0148] 도 2에서 도시하고 있는 바와 같이 본 발명의 실시예에서는 제1 게이트 온 전압이 먼저 인가되고 그 후 제2 게이트 온 전압이 인가되므로, 제1 구간은 제1 게이트 온 전압에 의하여 인가되는 제1 데이터 전압에 따라서 유기 발광 다이오드(ED)가 발광하며, 제2 구간은 제2 게이트 온 전압에 의하여 인가되는 제2 데이터 전압에 따라서 유기 발광 다이오드(ED)가 발광 상태가 변경된다.

[0149] 그러므로, 도 16의 A에서는 제1 구간에서 블랙을 표시하다가 제2 구간에서도 블랙을 표시하며, 도 16의 B에서는 제1 구간에서 중간 계조를 표시하다가 제2 구간에서 블랙을 표시하며, 도 16의 C에서는 제1 구간에서 화이트를 표시하다가 제2 구간에서 블랙을 표시하게 된다. 도 16의 D에서는 제1 구간에서 화이트를 표시하다가 제2 구간에서 중간 계조를 표시하며, 도 16의 E에서는 제1 구간에서 중간 계조를 표시하다가 제2 구간에서도 중간 계조를 표시하며, 도 16의 F에서는 제1 구간에서 블랙을 표시하다가 제2 구간에서 중간 계조를 표시하게 된다. 도 16의 G에서는 제1 구간에서 블랙을 표시하다가 제2 구간에서 화이트를 표시하며, 도 16의 H에서는 제1 구간에서 중간 계조를 표시하다가 제2 구간에서 화이트를 표시하며, 도 16의 I에서는 제1 구간에서 화이트를 표시하다가 제2 구간에서도 화이트를 표시하게 된다.

[0150] 이러한 데이터의 조합과 시분할 구동에서 제1 구간 및 제2 구간의 시간을 이용하여 다양한 계조를 표현할 수 있게 된다.

[0151] 도 16에서는 중간 계조를 하나만 추가하였지만, 2 이상의 중간 계조를 사용하는 것도 가능하다.

[0152] 또한, 부 프레임의 개수 조절, 제1 구간 및 제2 구간의 크기 및 위치 조절 등을 통하여 다양한 실시예가 존재한다. 다만, 시간 병합을 통하여 계조를 표시하게 된다.

[0153] 또한, 의사 윤곽의 문제가 발생할 우려가 있는 경우에는 동일한 계조를 다양한 시분할 방식으로 표시하여 의사

윤곽 문제를 제거할 수 있다.

[0154] 이하의 도 17 내지 도 19에서는 도 1과 달리 pMOS형 박막 트랜지스터를 사용하는 실시예를 살펴본다.

[0155] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 회로도이고, 도 18은 도 17의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 게이트 전압의 파형도이고, 도 19는 도 17의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 인가하는 데이터 전압의 파형도이다.

[0156] 도 17은 도 1과 비교할 때 제1 스위칭 소자(SW1), 제2 스위칭 소자(SW2) 및 구동 트랜지스터(TR1)가 pMOS형 박막 트랜지스터로 형성되어 있다. 그 결과 제1 스위칭 소자(SW1), 제2 스위칭 소자(SW2) 및 구동 트랜지스터(TR1)를 턴 온 시키기 위하여는 저전압이 인가되어야 한다. (도 18 참고)

[0157] 그 외에는 도 1의 실시예와 동일하며, 도 4 내지 도 16과 같은 다양한 계조 표현 방식이 존재할 수 있다.

[0158] 한편, 실시예에 따라서는 하나의 부 프레임 시간을 고려할 때 게이트 온 전압이 인가되는 구간은 제외하고 고려할 수 있다. 그 이유는 게이트 온 전압이 인가되는 시간이 매우 짧고 해당 시간동안에는 구동 트랜지스터의 제어 단자에 인가되는 전압이 변하고 있어 휘도를 특정하기 어렵기 때문이다.

[0159] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0160] Data1: 제1 데이터선 Data2: 제2 데이터선

SCAN1: 제1 게이트선 SCAN2: 제2 게이트선

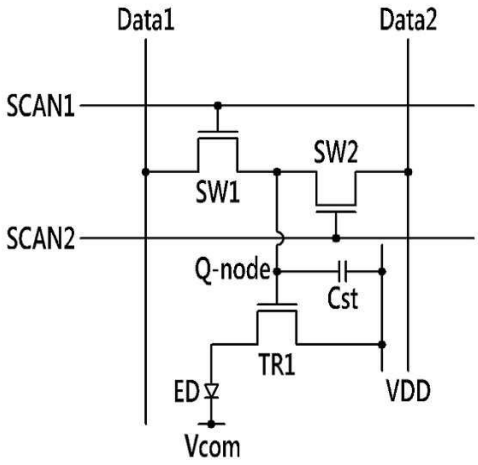
SW1: 제1 스위칭 소자 SW2: 제2 스위칭 소자

TR1: 구동 트랜지스터 ED: 유기 발광 다이오드

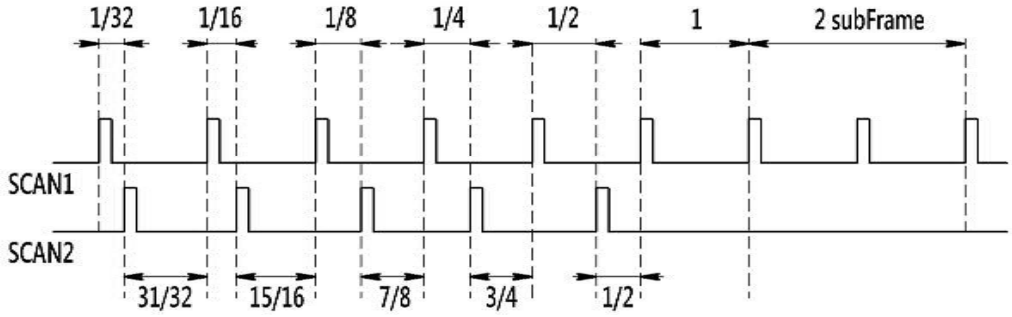
VDD: 전원 전압선 Vcom: 공통 전압선

도면

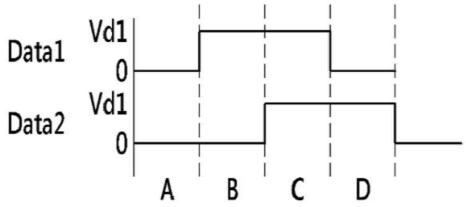
도면1



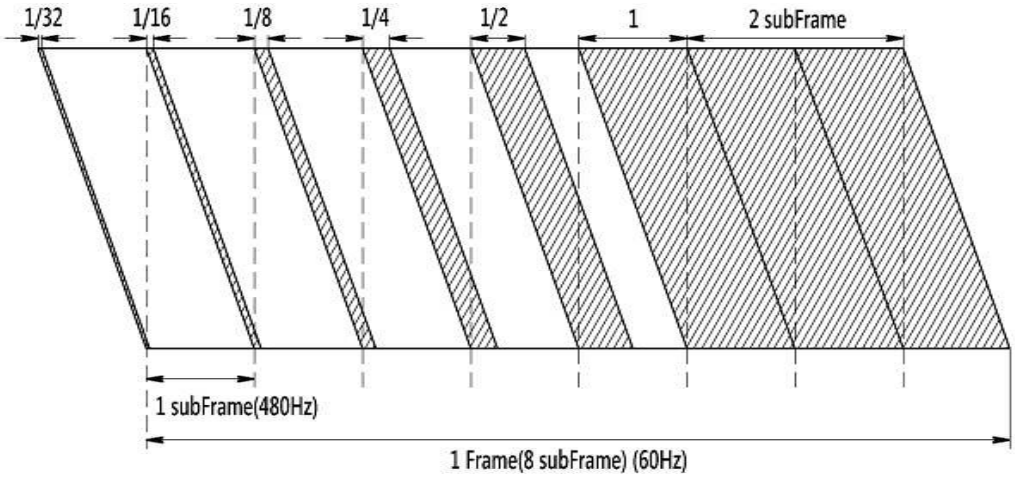
도면2


1/32
1/16
1/8
1/4
1/2
1
2 subFrame
SCAN1
SCAN2
31/32
15/16
7/8
3/4
1/2

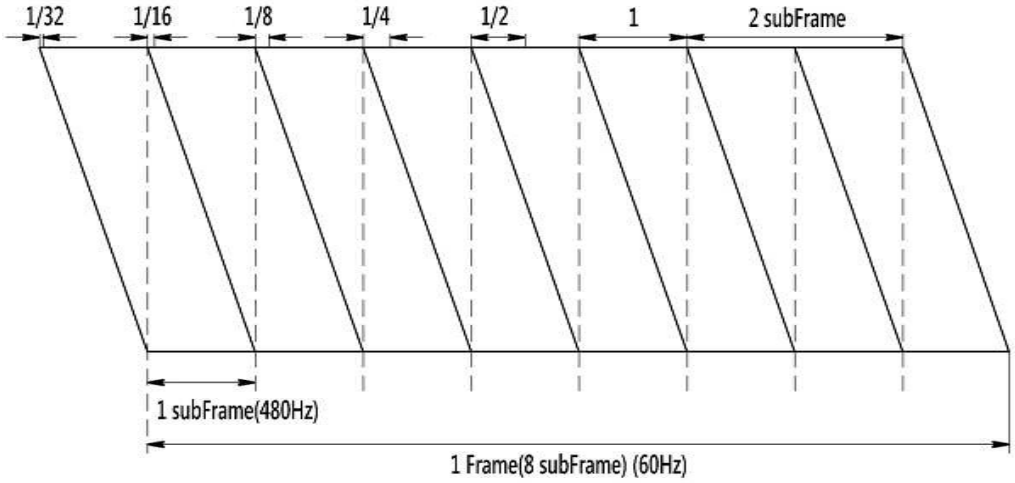
도면3


Data1
Vd1
0
Data2
Vd1
0
A
B
C
D

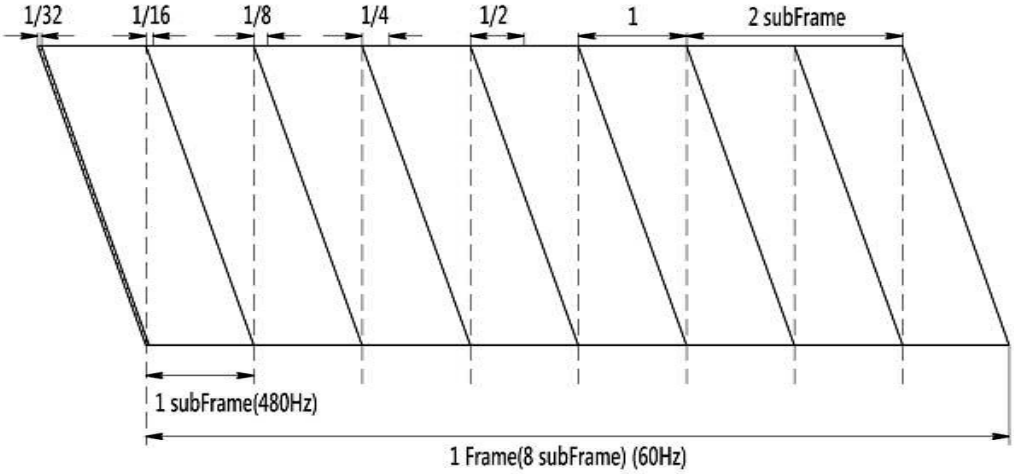
도면4


1/32
1/16
1/8
1/4
1/2
1
2 subFrame
1 subFrame(480Hz)
1 Frame(8 subFrame) (60Hz)

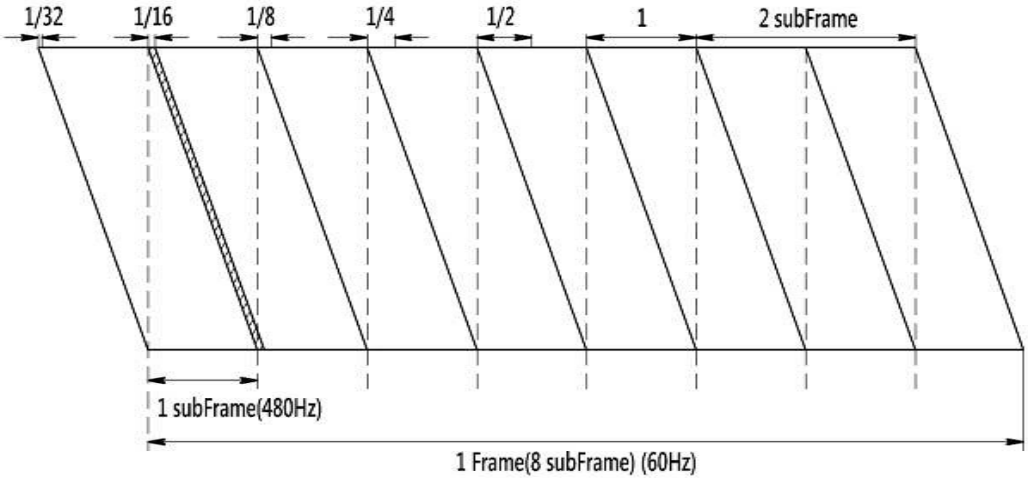
도면5


1/32
1/16
1/8
1/4
1/2
1
2 subFrame
1 subFrame(480Hz)
1 Frame(8 subFrame) (60Hz)

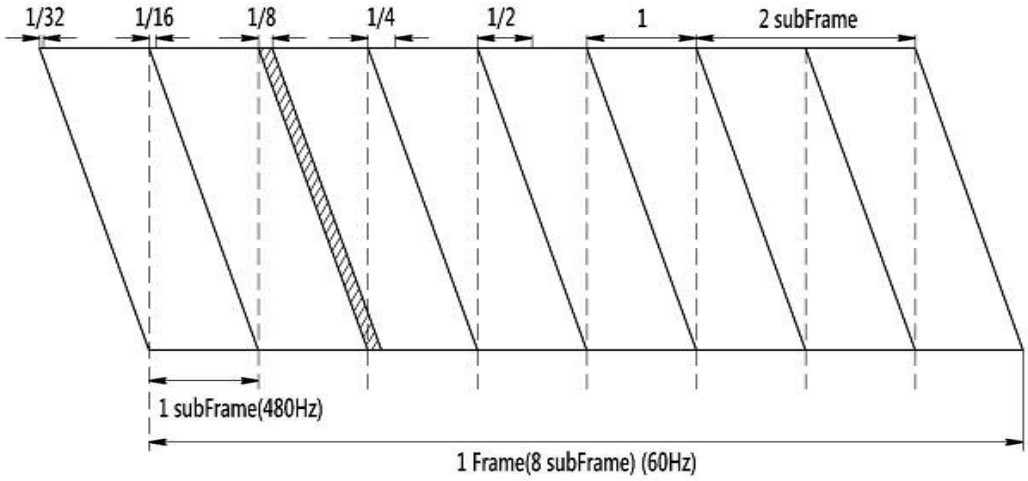
도면6


1/32
1/16
1/8
1/4
1/2
1
2 subFrame
1 subFrame(480Hz)
1 Frame(8 subFrame) (60Hz)

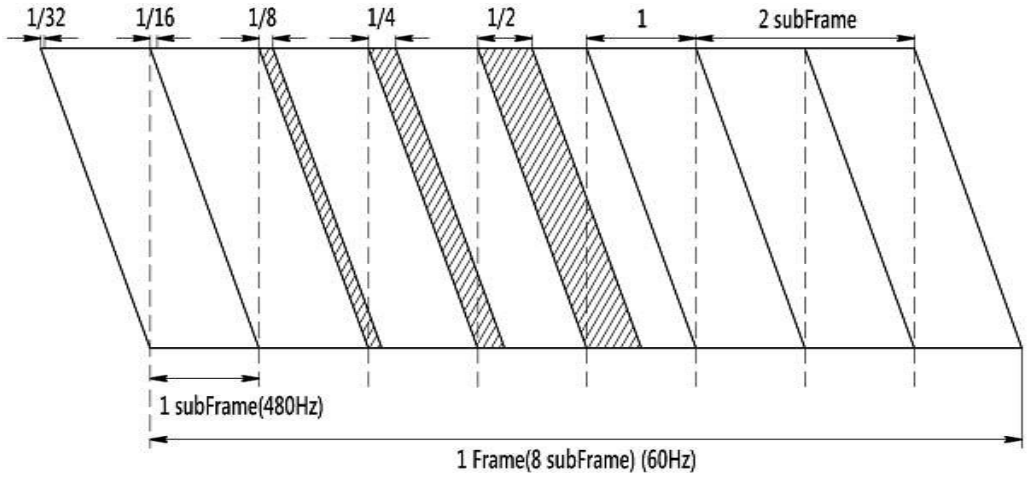
도면7


1/32
1/16
1/8
1/4
1/2
1
2 subFrame
1 subFrame(480Hz)
1 Frame(8 subFrame) (60Hz)

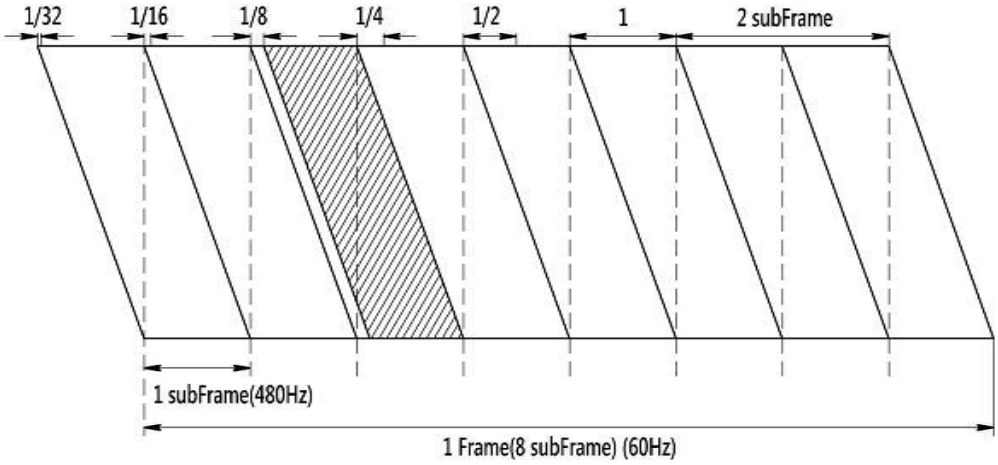
도면8


1/32
1/16
1/8
1/4
1/2
1
2 subFrame
1 subFrame(480Hz)
1 Frame(8 subFrame) (60Hz)

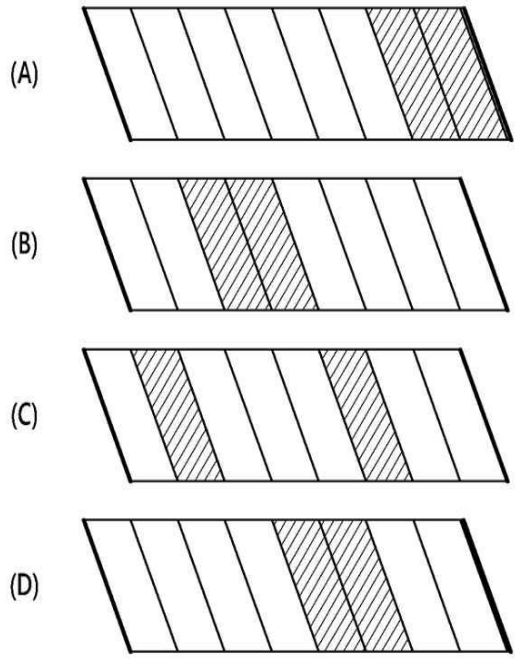
도면9


1/32
1/16
1/8
1/4
1/2
1
2 subFrame
1 subFrame(480Hz)
1 Frame(8 subFrame) (60Hz)

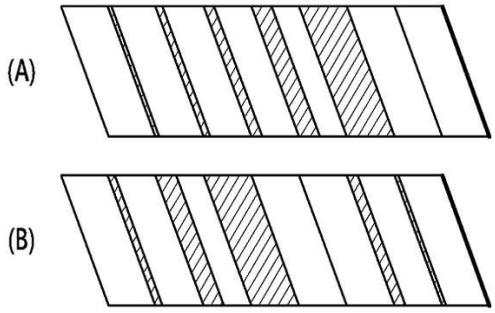
도면10


1/32
1/16
1/8
1/4
1/2
1
2 subFrame
1 subFrame(480Hz)
1 Frame(8 subFrame) (60Hz)

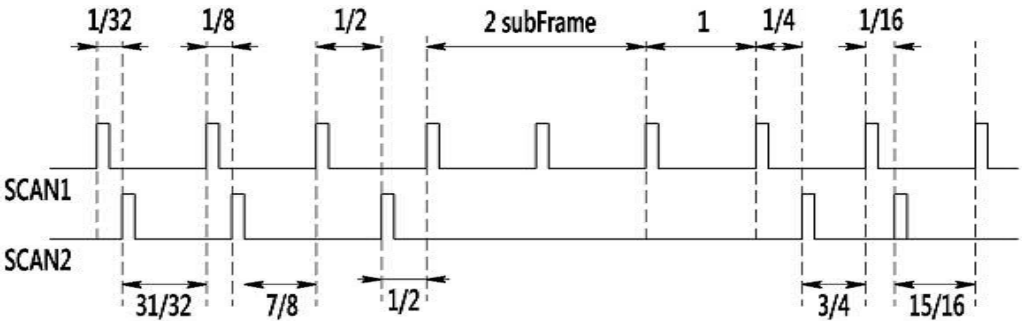
도면11



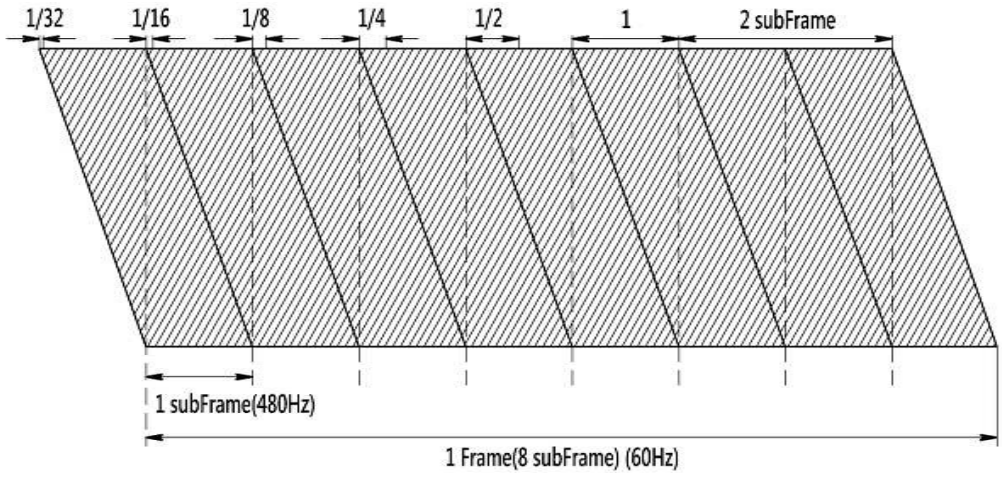
도면12



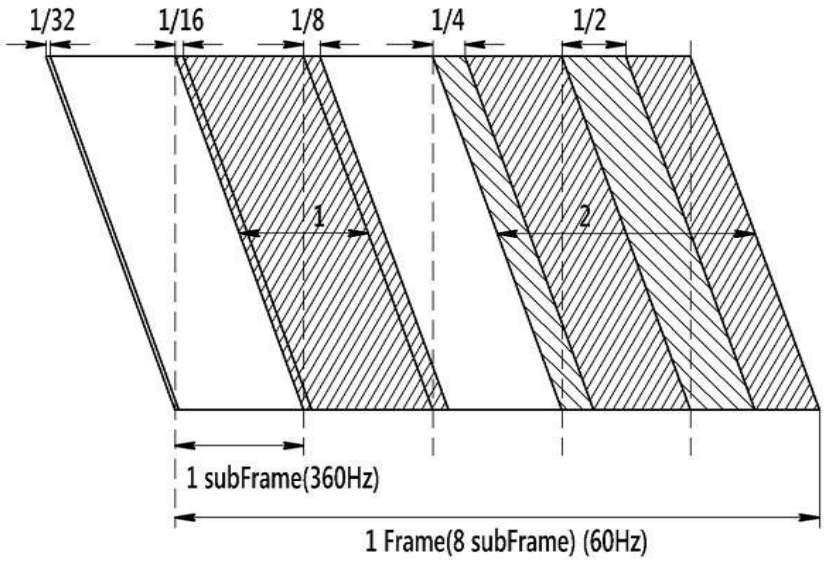
도면13



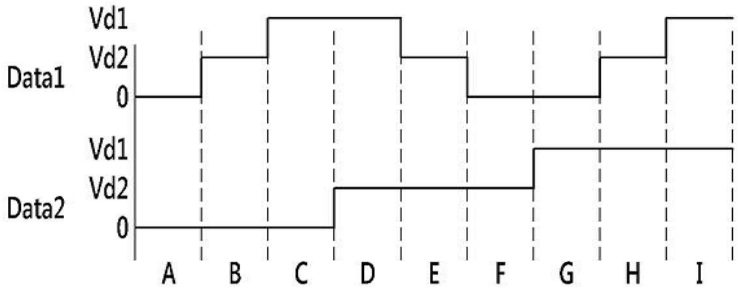
도면14



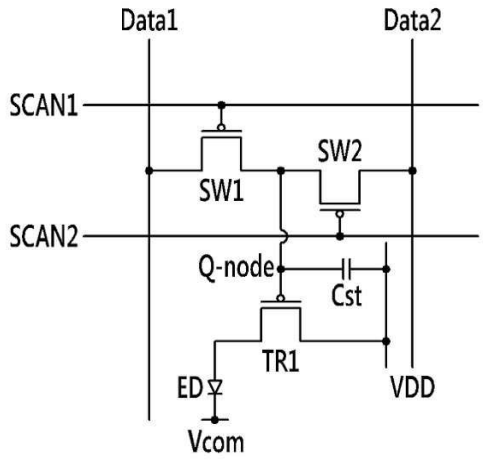
도면15



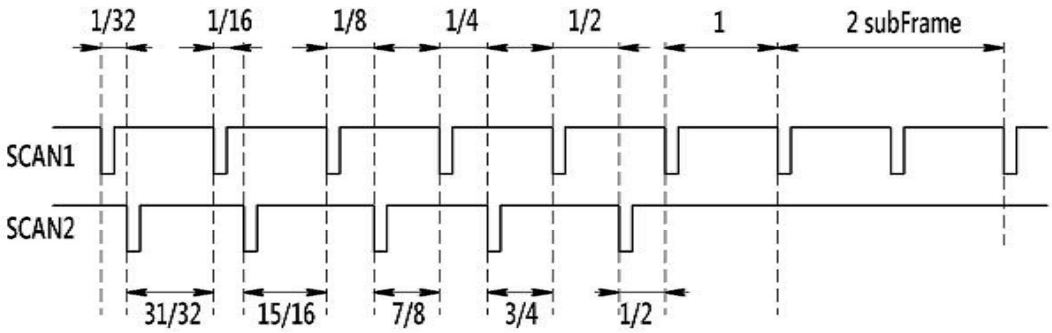
도면16



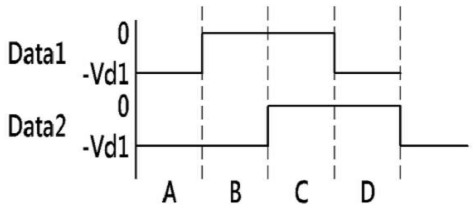
도면17



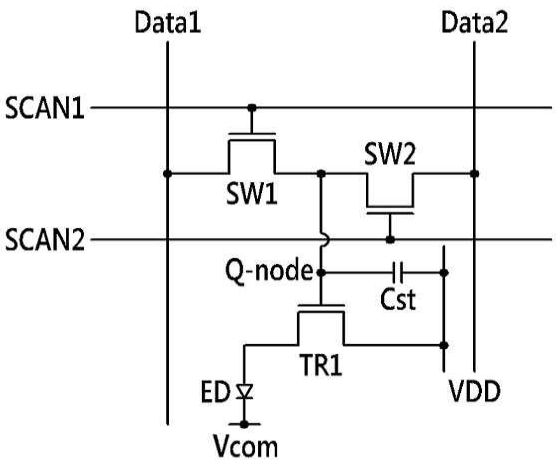
도면18



도면19



专利名称(译)	标题显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020140024571A	公开(公告)日	2014-03-03
申请号	KR1020120090648	申请日	2012-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHO SE HYOUNG 조세형 GOH JOON CHUL 고준철 KIM JONG HEE 김종희 LEE CHEOL GON 이철곤 LIM JAE KEUN 임재근 JUNG HO YONG 정호용 CHAI CHONG CHUL 채종철		
发明人	조세형 고준철 김종희 이철곤 임재근 정호용 채종철		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G3/2022 G09G3/2081 G09G3/3233 G09G3/3258 G09G2300/0814 G09G2300/0842 G09G2310/0251 G09G2310/0262 G09G2320/0266 G09G2320/043 G02F1/133611		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示装置和显示装置的驱动方法技术领域本发明涉及显示装置和显示装置的驱动方法，包括：发送第一数据电压的第一开关装置;第二开关装置，传输第二数据电压;驱动晶体管根据第一数据电压和第二数据电压驱动;和根据驱动晶体管的输出发射的有机发光二极管。