



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월23일
(11) 등록번호 10-0859655
(24) 등록일자 2008년09월16일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0034970

(22) 출원일자 2007년04월10일

심사청구일자 2007년04월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050032416 A*

KR1020060027025 A*

KR1020020025842 A

KR1020010087004 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

유명환

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 18 항

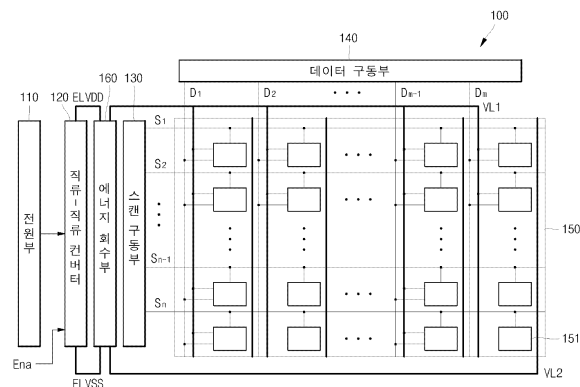
심사관 : 조기덕

(54) 유기 전계 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 스캔 라인, 데이터 라인, 제어 전극이 상기 스캔 라인을 통해 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 상기 데이터 라인을 통해 전기적으로 연결되는 데이터 스위칭 소자, 제어 전극이 상기 데이터 스위칭 소자의 제 2 전극과 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 구동 트랜지스터, 제 1 전극이 구동 트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 용량성 소자, 애노드가 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 제 2 전원 라인에 전기적으로 연결되는 유기 전계 발광 소자 및, 애노드가 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 유기 전계 발광 소자의 애노드에 전기적으로 연결되는 다이오드를 포함하여 유기 전계 발광 소자의 비발광 구간 동안의 누설 전류를 방지함으로써 화질이 향상되고 소비전력이 감소되는 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제어 전극이 스캔 라인을 통해 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 데이터 라인을 통해 전기적으로 연결되는 데이터 스위칭 소자;

제어 전극이 상기 데이터 스위칭 소자의 제 2 전극과 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 구동 트랜지스터;

제 1 전극이 상기 구동 트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 용량성 소자;

애노드가 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 제 2 전원 라인에 전기적으로 연결되는 유기 전계 발광 소자; 및,

애노드가 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드에 전기적으로 연결되는 다이오드를 포함하고,

상기 제 1 전원 라인 및 상기 제 2 전원 라인 각각에는, 제 1 출력 전원 및 제 2 출력 전원을 공급하기 위한 직류-직류 컨버터가 전기적으로 연결되고,

상기 제 1 전원 라인 및 상기 제 2 전원 라인과 상기 제 1 출력 전원 및 제 2 출력 전원 사이에는, 제 1 내지 제 4 스위칭 소자가 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

에미션 라인에 전기적으로 연결되는 제어 전극, 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 상기 다이오드의 애노드에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어지는 에미션 스위칭 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭 소자 및 상기 제 2 스위칭 소자는 각각,

상기 제 1 출력 전원 및 상기 제 2 출력 전원과 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 상기 제 2 전원 라인 및 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 스위칭 소자 및 상기 제 4 스위칭 소자는 각각,

상기 제 1 출력 전원 및 상기 제 2 출력 전원과 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 상기 제 2 전원 라인 및 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자의 제어 전극은,
제어부와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자는,
MOS형 FET인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 출력 전원의 전압 레벨은,
상기 제 2 출력 전원의 전압 레벨에 비하여 상대적으로 높은 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

전원부, 직류-직류 컨버터, 스캔 구동부, 데이터 구동부 및 유기 전계 발광 표시 패널로 이루어진 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서,
상기 직류-직류 컨버터와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에는,
상기 유기 전계 발광 표시 패널의 누설 전류를 상기 전원부로 회수하는 에너지 회수부가 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 에너지 회수부는,
제 1 전극이 상기 직류-직류 컨버터의 제 1 출력 전원에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 1 스위칭 소자;
제 1 전극이 상기 직류-직류 컨버터의 제 2 출력 전원에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 제 2 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 2 스위칭 소자;
제 1 전극이 상기 제 1 출력 전원에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 제 2 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 3 스위칭 소자; 및,
제 1 전극이 상기 제 2 출력 전원에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 4 스위칭 소자;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 에너지 회수부는,
상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자의 제어 전극과 전기적으로 연결되어,
상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자의 동작을 제어하기 위한 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 표시 패널은,

제어 전극이 상기 스캔 구동부에 연결되는 스캔 라인을 통해 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 상기 데이터 구동부에 연결되는 데이터 라인을 통해 전기적으로 연결되는 데이터 스위칭 소자;

제어 전극이 상기 데이터 스위칭 소자의 제 2 전극과 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 구동 트랜지스터;

제 1 전극이 상기 구동 트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 용량성 소자;

애노드가 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 상기 제 2 전원 라인에 전기적으로 연결되는 유기 전계 발광 소자; 및,

애노드가 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드에 전기적으로 연결되는 다이오드를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 표시 패널은,

제 1 전극이 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고,

제 2 전극이 상기 다이오드의 애노드에 전기적으로 연결되는 에미션 스위칭 소자를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 직류-직류 컨버터는,

상기 제 1 출력 전원을 공급하기 위한 부스트 컨버터;

상기 제 2 출력 전원을 공급하기 위한 인버터;

상기 부스트 컨버터 및 상기 인버터에 전기적으로 연결되는 스위칭 제어부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 부스트 컨버터 및 상기 인버터는 각각,

상기 전원부에 전기적으로 연결되는 스위칭 소자;

상기 스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에 전기적으로 연결되는 컨버터 다이오드;

상기 스위칭 소자 및 상기 컨버터 다이오드 사이에 전기적으로 연결되는 유도성 소자;

상기 컨버터 다이오드와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에 전기적으로 연결되는 용량성 소자를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 부스트 컨버터 및 상기 인버터는 각각,

상기 컨버터 다이오드와 전기적으로 연결되며, 서로 연결되는 접점이 상기 스위칭 제어부에 전기적으로 연결되

는 제 1 및 제 2 저항을 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자는,

MOS형 FET인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 유기 전계 발광 표시 패널의 화상 표시 구간에,

상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자를 턴 온 하고,

상기 유기 전계 발광 표시 패널의 화상 비표시 구간에,

상기 제 3 스위칭 소자 및 제 4 스위칭 소자를 턴 온 하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 출력 전원의 전압 레벨은 상기 제 2 출력 전원의 전압 레벨에 비하여 상대적으로 높은 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <19> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기 전계 발광 소자의 비발광 구간 동안의 누설 전류를 방지하여, 화질 및 소비전력이 감소되는 유기 전계 발광 표시 장치에 관한 것이다.
- <20> 유기 전계 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display)는 캐소드(cathode)에서 공급되는 전자(electron)와 애노드(anode)에서 공급되는 정공(hole)의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 전계 발광 소자(Organic Light Emitting Diode:OLED)를 이용한 것으로 평판 표시 장치(Flat Panel Display)의 일종이다. 이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 두께가 얇고, 시야각이 넓으며, 응답속도가 빠른 장점이 있다.
- <21> 일반적으로 유기 전계 발광 표시 장치는 각 화소마다 형성되는 구동 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor:TFT)의 게이트에 계조(Gray Scale)별로 할당된 데이터 전압을 공급하여 용량성 소자에 저장한 후, 이에 대응되는 구동 전류를 유기 전계 발광 소자로 공급하여 유기 전계 발광 소자에서 빛이 발광되어 화상을 구현하게 된다.
- <22> 그러나, 종래의 유기 전계 발광 표시 장치는 상기 화소의 구동 이후에 포함되는 화소의 비표시 기간 동안의 누설되는 전류가 상기 유기 전계 발광 소자에 흐르게 되어 정상적인 블랙 계조를 표현할 수 없게 되고, 유기 전계 발광 표시 장치의 화질이 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <23> 본 발명은 상술한 종래 유기 전계 발광 표시 장치의 문제점을 해소하기 위한 것으로, 특히 유기 전계 발광 소자의 비발광 구간 동안의 누설 전류를 방지하여, 블랙 계조가 향상되고, 이에 따라 화질이 향상되는 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- <24> 또한, 본 발명은 유기 전계 발광 소자의 비발광 구간에서의 누설 전류를 전원으로 회수함으로써 유기 전계 발광 표시 장치의 소비전력을 감소시키기 위한 또 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치는 제어 전극이 스캔 라인을 통해 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 데이터 라인을 통해 전기적으로 연결되는 데이터 스위칭 소자, 제어 전극이 상기 데이터 스위칭 소자의 제 2 전극과 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 구동 트랜지스터, 제 1 전극이 상기 구동 트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 용량성 소자, 애노드가 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 제 2 전원 라인에 전기적으로 연결되는 유기 전계 발광 소자 및 애노드가 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드에 전기적으로 연결되는 다이오드를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- <26> 또한, 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치는 에미션 라인에 전기적으로 연결되는 제어 전극, 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 상기 다이오드의 애노드에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어지는 에미션 스위칭 소자를 더 포함할 수 있다.
- <27> 또한, 상기 제 1 전원 라인 및 상기 제 2 전원 라인 각각에는 제 1 출력 전원 및 제 2 출력 전원을 공급하기 위한 직류-직류 컨버터가 전기적으로 더 연결될 수 있다. 이때, 상기 제 1 전원 라인 및 상기 제 2 전원 라인과 상기 제 1 출력 전원 및 제 2 출력 전원 사이에는 제 1 내지 제 4 스위칭 소자가 전기적으로 더 연결될 수 있다. 또한, 상기 제 1 스위칭 소자 및 상기 제 2 스위칭 소자는 각각 상기 제 1 출력 전원 및 상기 제 2 출력 전원과 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 상기 제 2 전원 라인 및 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제 3 스위칭 소자 및 상기 제 4 스위칭 소자는 각각 상기 제 1 출력 전원 및 상기 제 2 출력 전원과 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 상기 제 2 전원 라인 및 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어질 수 있다.
- <28> 또한, 본 발명에 의하면 상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자의 제어 전극은 제어부와 전기적으로 연결될 수 있다.
- <29> 또한, 본 발명에 의하면 상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자는 MOS형 FET일 수 있다.
- <30> 또한, 본 발명에 의하면 상기 제 1 출력 전원의 전압 레벨은 상기 제 2 출력 전원의 전압 레벨에 비하여 상대적으로 높을 수 있다.
- <31> 또한, 본 발명에 의하면 직류-직류 컨버터, 스캔 구동부, 데이터 구동부 및 유기 전계 발광 표시 패널로 이루어진 유기 전계 발광 표시 장치에 있어서 상기 직류-직류 컨버터와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에는 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 누설 전류를 상기 전원부로 회수하는 에너지 회수부가 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 한다. 여기서 상기 에너지 회수부는 제 1 전극이 상기 직류-직류 컨버터의 제 1 출력 전원에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 1 스위칭 소자, 제 1 전극이 상기 직류-직류 컨버터의 제 2 출력 전원에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 제 2 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 2 스위칭 소자, 제 1 전극이 상기 제 1 출력 전원에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 제 2 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 3 스위칭 소자 및 제 1 전극이 상기 제 2 출력 전원에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 제 4 스위칭 소자를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <32> 또한, 본 발명에 의하면 상기 에너지 회수부는 상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자의 제어 전극과 전기적으로 연결되어, 상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자의 동작을 제어하기 위한 제어부를 포함할 수 있다. 이때, 상기 유기 전계 발광 표시 패널은, 제어 전극이 상기 스캔 구동부에 연결되는 스캔 라인을 통해 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 상기 데이터 구동부에 연결되는 데이터 라인을 통해 전기적으로 연결되는 데이터 스위칭 소자, 제어 전극이 상기 데이터 스위칭 소자의 제 2 전극과 전기적으로 연결되고, 제 1 전극이 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 구동 트랜지스터, 제 1 전극이 상기 구동 트랜지스터의 제어 전극에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 제 1 전원 라인에 전기적으로 연결되는 용량성 소자, 애노드가 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 상기 제 2 전원 라인에 전기적으로 연결되는 유기 전계 발광 소자 및 애노드가 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 캐소드가 상기 유기 전계 발광 소자의 애노드에 전기적으로 연결되는 다이오드를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <33> 또한, 본 발명에 따르면 상기 유기 전계 발광 표시 패널은 제 1 전극이 상기 구동 트랜지스터의 제 2 전극에 전기적으로 연결되고, 제 2 전극이 상기 다이오드의 애노드에 전기적으로 연결되는 에미션 스위칭 소자를 더 포함

할 수 있다.

- <34> 또한, 본 발명에 따르면 상기 직류-직류 컨버터는 상기 제 1 출력 전원을 공급하기 위한 부스트 컨버터, 상기 제 2 출력 전원을 공급하기 위한 인버터, 상기 부스트 컨버터 및 상기 인버터에 전기적으로 연결되는 스위칭 제어부를 포함하여 이루어질 수 있다. 이때, 상기 부스트 컨버터 및 상기 인버터는 각각 상기 전원부에 전기적으로 연결되는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에 전기적으로 연결되는 컨버터 다이오드, 상기 스위칭 소자 및 상기 컨버터 다이오드 사이에 전기적으로 연결되는 유도성 소자, 상기 컨버터 다이오드와 상기 유기 전계 발광 표시 패널 사이에 전기적으로 연결되는 용량성 소자를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <35> 또한, 본 발명에 따르면 상기 부스트 컨버터 및 상기 인버터는 각각 상기 컨버터 다이오드와 전기적으로 연결되며, 서로 연결되는 접점이 상기 스위칭 제어부에 전기적으로 연결되는 제 1 및 제 2 저항을 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- <36> 또한, 본 발명에 따르면 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 화상 표시 구간에 상기 제 1 및 제 2 스위칭 소자를 턴 온 하고, 상기 유기 전계 발광 표시 패널의 화상 비표시 구간에 상기 제 3 스위칭 소자 및 제 4 스위칭 소자를 턴 온 하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- <37> 이하에서 첨부된 도면과 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 대해 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 사용하여 설명하기로 한다. 또한, 어떤 부분이 다른 부분과 전기적으로 연결(electrically couple)되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다.
- <38> 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치에 대해서 설명하기로 한다.
- <39> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- <40> 본 발명의 따른 유기 전계 발광 표시 장치(100)는, 도 1를 참조하면, 전원부(110), 직류-직류 컨버터(120), 스캔 구동부(130), 데이터 구동부(140), 유기 전계 발광 표시 패널(150) 및 유기 전계 발광 표시 패널(150)과 직류-직류 컨버터(120) 사이에 전기적으로 연결되는 에너지 회수부(160)를 포함하여 이루어진다.
- <41> 상기 전원부(110)는 직류 전원을 제공하는 배터리(battery) 또는 교류 전원을 직류 전원으로 변환하여 출력하는 정류 장치일 수 있으나, 여기서 전원부(110)의 종류를 한정하는 것은 아니다.
- <42> 상기 직류-직류 컨버터(120)는 전원부(110)와 유기 전계 발광 표시 패널(150) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 직류-직류 컨버터(120)는 전원부(110)로부터의 전원을 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 구동에 필요한 양극성의 전압 레벨을 갖는 제 1 출력 전원(ELVDD)과, 음극성의 전압 레벨을 갖는 제 2 출력 전원(ELVSS)으로 변환하여, 유기 전계 발광 표시 장치(100)에 공급한다. 물론, 이를 위해 직류-직류 컨버터(120)는 양극성의 제 1 전원 라인(VL1) 및 음극성의 제 2 전원 라인(VL2)을 통하여 유기 전계 발광 표시 장치(100)에 전기적으로 연결될 수 있다. 직류-직류 컨버터(120)는 이하에서 설명할 에너지 회수부(160)의 스위칭 동작에 따라 제 1 출력 전원(ELVDD) 및 제 2 출력 전원(ELVSS)을 각각 제 1 전원 라인(VL1) 및 제2 전원 라인(VL2)을 통하여 유기 전계 발광 표시 패널(150)에 공급한다. 직류-직류 컨버터(120)에는 인에이블 단자(Ena)가 더 형성되어 있으며, 인에이블 단자(Ena)를 통해서 인에이블 신호(enable signal)가 입력되면 직류-직류 컨버터(120)가 동작하고, 인에이블 단자(Ena)를 통해서 디스에이블 신호(disable signal)가 입력되면 직류-직류 컨버터(120)가 동작하지 않는다.
- <43> 상기 스캔 구동부(130)는 유기 전계 발광 표시 패널(150)에 전기적으로 연결될 수 있다. 스캔 구동부(130)는 다수의 스캔 라인(S1 내지 Sn)을 통하여 유기 전계 발광 표시 패널(150)에 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 상세하게 설명하면, 스캔 구동부(130)는 스캔 라인(S1 내지 Sn)을 통하여 스캔 신호를 유기 전계 발광 표시 패널(150)에 순차적으로 공급한다.
- <44> 상기 데이터 구동부(140)는 유기 전계 발광 표시 패널(150)에 전기적으로 연결될 수 있다. 데이터 구동부(140)는 다수의 데이터 라인(D1 내지 Dm)을 통하여 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 상세하게 설명하면, 데이터 구동부(140)는 데이터 라인(D1 내지 Dm)을 통하여 데이터 신호를 상기 유기 전계 발광 표시 패널(160)에 공급한다.
- <45> 상기 유기 전계 발광 표시 패널(150)은 열방향으로 배열되는 다수의 스캔 라인(S1 내지 Sn), 행방향으로 배열되

는 다수의 데이터 라인(D1 내지 Dm) 및 스캔 라인(S1 내지 Sn)과 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 의해 정의되는 영역에서 구동되는 화소 회로(151)를 포함하여 이루어진다. 보다 상세하게 설명하면, 화소 회로(151)는 이웃하는 두 개의 스캔 라인(S1 내지 Sn)과 이웃하는 두 개의 데이터 라인(D1 내지 Dm)이 교차하는 영역에 형성될 수 있다. 화소 회로(151)에 대해서는 이후에 보다 구체적으로 설명하기로 한다. 본 발명에서, 유기 전계 발광 표시 패널(150)은 제 1 전원 라인(VL1) 및 제 2 전원 라인(VL2)을 포함하도록 형성될 수 있다. 보다 상세하게 설명하면, 유기 전계 발광 표시 패널(150)은 제 1 전원 라인(VL1) 및 제 2 전원 라인(VL2)을 통하여 화소 회로(151)의 구동에 필요한 전압을 공급받게 된다.

<46> 상기 에너지 회수부(160)는 직류-직류 컨버터(120)와 유기 전계 발광 표시 패널(150) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 에너지 회수부(160)는 직류-직류 컨버터(120)의 제 1 출력 전원(ELVDD) 및 제 2 출력 전원(ELVSS)과 유기 전계 발광 표시 패널(150)의 제 1 전원 라인(VL1) 및 제 2 전원 라인(VL2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 에너지 회수부(160)는 직류-직류 컨버터(120)의 제 1 출력 전원(ELVDD)과 제 2 출력 전원(ELVSS)의 전압을 유기 전계 발광 표시 패널(150)의 제 1 전원 라인(VL1)과 제 2 전원 라인(VL2)에 선택적으로 공급하게 된다. 보다 상세하게 설명하면, 에너지 회수부(160)는 화소 회로(151)가 정상적으로 구동되어 유기 전계 발광 표시 패널(150)에 화상이 구현되는 동안에는 제 1 전원 라인(VL1)에 제 1 출력 전원(ELVDD)을, 제 2 전원 라인(VL2)에는 제 2 출력 전원(ELVSS)을 공급한다. 반대로, 에너지 회수부(160)는 유기 전계 발광 표시 패널(150)에 화상이 구현되지 않는 동안에는, 제 1 전원 라인(VL1)에 제 2 출력 전원(ELVSS)을, 제 2 전원 라인(VL2)에는 제 1 출력 전원(ELVDD)을 공급한다. 에너지 회수부(160)의 보다 상세한 구조 및 작용에 대해서는 이하에서 상세하게 설명하기로 한다.

<47> 한편, 도 1에 도시된 스캔 구동부(130), 데이터 구동부(140), 유기 전계 발광 표시 패널(150) 및 에너지 회수부(160)는 하나의 기판에 모두 형성될 수 있다. 특히, 상술한 구동부들(130,140) 및 에너지 회수부(160)는 각각, 집적 회로(Integrated Circuit) 형태로 하나의 기판에 형성될 수 있다. 또한, 구동부들(130,140) 및 에너지 회수부(160)는 각각, 스캔 라인(S1 내지 Sn), 데이터 라인(D1 내지 Dm) 및 화소 회로(151)의 트랜지스터(도시되지 않음)를 형성하는 층과 동일한 층에 형성될 수도 있다. 물론, 구동부들(130,140) 및 에너지 회수부(160)는 상기 기판과 별도의 다른 기판(도시되지 않음)에 형성하고, 이를 상기 기판에 전기적으로 연결할 수도 있다. 이때, 구동부들(130,140)은 상기 기판에 전기적으로 연결하는 FPC(Flexible Printed Circuit), TCP(Tape Carrier Package), TAB(Tape Automatic Bonding), COG(Chip On Glass) 및 그 등가물 중 선택된 어느 하나의 형태로 형성할 수 있으며, 본 발명에서 구동부들(130,140)의 형태 및 형성 위치 등을 한정하는 것은 아니다.

<48> 다음으로 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로 및 이에 따른 동작에 대해서 보다 상세하게 설명하기로 한다.

<49> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 나타내는 도면이고, 도 3은 도 2의 화소 회로의 동작을 나타내는 구동 파형이다. 이하에서 설명되는 본 발명은 하나의 화소 회로를 중심으로 설명할 것이나, 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치에 형성된 다른 화소 회로에도 모두 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 이하에서 사용되는 스위칭 소자들은 P타입 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor : FET)로 도시하였다. 그러나 본 발명에서 사용되는 스위칭 소자는 이에 한정되지 않으며, N타입 전계 효과 트랜지스터로 변형하여 설계할 수 있음은 물론이다.

<50> 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(151)는, 도 2를 참조하면, 구동 전류(I_{OLEDD})에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자(OLED), 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되어 구동 전류(I_{OLED})를 공급하기 위한 구동 트랜지스터(Td), 용량성 소자(Cst), 데이터 스위칭 소자(Ts1) 및 유기 전계 발광 표시 소자(OLED)와 구동 트랜지스터(Td) 사이에 전기적으로 연결되는 다이오드(D1)를 포함하여 이루어진다.

<51> 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Td)와 전기적으로 연결되는 애노드(anode)와, 제 2 전원 라인(VL2)에 전기적으로 연결되는 캐소드(cathod)를 포함한다. 유기 전계 발광 소자(OLED)는 구동 트랜지스터(Td)를 통해 공급되는 구동 전류에 대응하여 적색(R), 녹색(G) 또는 청색(B) 중 해당하는 어느 하나의 빛을 생성한다.

<52> 상기 구동 트랜지스터(Td)는 제 1 전원 라인(VL1)과 전기적으로 연결되는 제1전극(소스 또는 드레인), 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)와 전기적으로 연결되는 제2전극(드레인 또는 소스) 및 데이터 라인(D[m])으로부터 공급되는 데이터 신호에 따라 동작하는 제어 전극(또는 게이트 전극)을 포함한다. 구동 트랜지스터

(Td)는 데이터 라인(D[m])으로부터 공급되는 데이터 신호에 대응되는 구동 전류(I_{OLED})를 유기 전계 발광 소자(OLED)에 전달한다.

- <53> 상기 용량성 소자(Cst)는 제1전극이 구동 트랜지스터(Td)의 제어 전극(또는 게이트 전극)과 연결되고, 제2전극이 제 1 전원 라인(VL1) 및 구동 트랜지스터(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)과 전기적으로 연결된다. 용량성 소자(Cst)는 구동 트랜지스터(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)과 제어 전극(또는 게이트 전극) 사이의 전압을 저장하여, 이로 인해 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광에 필요한 전압이 유지되는 역할을 한다.
- <54> 상기 데이터 스위칭 소자(Ts1)는 데이터 라인(D[m])과 전기적으로 연결되는 제1전극(소스 또는 드레인), 구동 트랜지스터(Td)와 전기적으로 연결되는 제2전극(드레인 또는 소스) 및 스캔 라인(S[n])에 연결되는 제어 전극(또는 게이트 전극)을 포함한다. 데이터 스위칭 소자(Ts1)는 데이터 라인(D[m])으로부터 공급되는 데이터 신호를 용량성 소자(Cst)에 공급한다.
- <55> 상기 다이오드(D1)는 구동 트랜지스터(Td)와 유기 전계 발광 소자(OLED) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 상세하게 설명하면, 다이오드(D1)는 구동 트랜지스터(Td)의 제2전극(드레인 또는 소스)과 전기적으로 연결되는 애노드(anode) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)에 전기적으로 연결되는 캐소드(cathode)를 포함하여 이루어진다. 다이오드(D1)는 유기 전계 발광 소자(OLED)가 발광하지 않는 구간 동안, 상술한 구동 트랜지스터(Td) 및 데이터 스위칭 소자(Ts1) 등을 통해서 누설되는 전류가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르지 않도록 제어하는 역할을 한다. 이에 대해서는 이하의 에너지 회수부(160)를 설명하는 부분에서 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <56> 상술한 화소 회로(151)는, 도 3을 참조하면, 데이터 프로그래밍 기간(Pd) 및 디스플레이 기간(Pe)으로 나뉘어 순차적으로 구동될 수 있다.
- <57> 상기 데이터 프로그래밍 기간(Pd)에는, 스캔 라인(S[n])에 로우 레벨의 스캔 신호가 공급되어 데이터 스위칭 소자(Ts1)가 턴 온 된다. 따라서, 데이터 라인(D[m])을 통해 공급되는 데이터 신호가 데이터 스위칭 소자(Ts1)의 제1전극(소스 또는 드레인)으로 전달된다. 따라서 데이터 신호는 데이터 스위칭 소자(Ts1)의 제2전극(드레인 또는 소스)과 전기적으로 연결된 구동 트랜지스터(Td)의 제어 전극(또는 게이트 전극) 및 용량성 소자(Cst)의 제1전극에 저장된다. 이때, 용량성 소자(Cst)의 제2전극에는 제 1 전원 라인(VL1)으로부터 공급되는 전압이 저장된다.
- <58> 상기 디스플레이 기간(Pe)에는, 구동 트랜지스터(Td)의 제어 전극(또는 게이트 전극)에 데이터 신호가 전달됨에 따라 구동 트랜지스터(Td)가 턴 온 된다. 이에 따라, 유기 전계 발광 소자(OLED)에는 하기 수학식 1에 대응하는 구동 전류(I_{OLED})가 전달되어 발광하게 된다.

수학식 1

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{TH})^2$$

$$= \frac{\beta}{2} (V_{DD} - V_{DATA} - V_{TH})^2$$

- <59>
- <60> 여기서, V_{GS} 는 구동 트랜지스터(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)과 제어 전극(또는 게이트 전극) 사이의 전압, V_{TH} 는 구동 트랜지스터(Td)의 문턱 전압, V_{DD} 는 제 1 전원 라인(VL1)으로부터 공급되는 전압, V_{DATA} 는 데이터 신호에 의한 전압에 해당한다.
- <61> 즉, 디스플레이 기간(Pe) 동안, 유기 전계 발광 소자(OLED)에는 구동 트랜지스터(Td)의 제1전극(소스 또는 드레인)과 제어 전극(또는 게이트 전극) 사이의 전압에서 문턱 전압을 뺀 만큼에 해당하는 전류가 흐를 수 있다.
- <62> 한편, 상기 화소 회로(151)와 전기적으로 연결되는 제 1 전원 라인(VL1) 및 제 2 전원 라인(VL2)은 화소 회로(151)를 구동하기 위한 전원 전압 및 기준 전압을 공급할 수 있다. 화소 회로(151)가 구동되는 동안에, 제 2 전원 라인(VL2)을 통해 공급되는 전압은 제 1 전원 라인(VL1)을 통해 공급되는 전압 레벨보다 낮은 전압 레벨을 갖도록 형성된다. 바람직하게는 제 2 전원 라인(VL2)의 전압은 그라운드 전압 또는 음의 전압 중에서 선택되는

어느 하나의 전압 레벨을 갖도록 선정될 수 있다.

- <63> 상기 화소 회로(151)는 본 발명의 이해를 위한 일례일 뿐이며, 이러한 화소 회로로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 즉, 도면에 도시된 화소 회로 외에도 지금까지 알려지거나 또는 앞으로 알려질 모든 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로에 본 발명을 적용할 수 있음은 물론이다.
- <64> 다음으로 본 발명의 일 실시예에 사용되는 유기 전계 발광 소자(OLED)에 대해서 설명하기로 한다. 도 4는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 개략적인 구조를 나타내는 도면이다.
- <65> 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는, 도 4를 참조하면, 양측면에 양극(Anode) 및 음극(Cathode)이 각각 형성되어 있다. 상기 유기 전계 발광 소자(OLED)는 전자와 정공이 만나 여기자(Exciton)를 형성하여 발광하는 발광층(EML: Emitting Layer), 전자를 수송하는 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 정공을 수송하는 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer)으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 전자 수송층의 일측면에는 전자를 주입하는 전자 주입층(EIL: Electron Injecting Layer)이 형성되고, 상기 정공 수송층의 일측면에는 정공을 주입하는 정공 주입층(HIL: Hole Injecting Layer)이 더 형성될 수 있다. 더불어, 형광형이 아닌 인광형 유기 전계 발광 소자의 경우에는 정공 억제층(HBL: cHole Blocking Layer)이 발광층(EML)과 전자수송층(ETL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있으며, 전자 억제층(EBL: Electron Blocking Layer)이 발광층(EML)과 정공 수송층(HTL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있다.
- <66> 또한, 상기 유기 전계 발광 소자는 두 종류의 층을 혼합하여 그 두께를 감소시키는 슬림형 유기 전계 발광 소자(slim OLED)로 형성할 수도 있다. 예를 들면, 정공 주입층과 정공 수송층을 동시에 형성하는 정공 주입 수송층(HITL: Hole Injection Transport Layer) 구조 및 전자 주입층과 전자 수송층을 동시에 형성하는 전자 주입 수송층(EITL: Electron Injection Transport Layer) 구조를 선택적으로 형성할 수 있다. 상기과 같은 슬림형 유기 전계 발광 소자는 발광 효율을 증가시키는데 그 사용의 목적이 있다.
- <67> 다음으로 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 회수부(160)에 대해서 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <68> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 회수부(160)의 구동 회로를 나타내는 도면이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 회수부(160)의 구동 파형을 나타내는 도면이다. 도 7은 화소 표시 기간(P11) 동안에 유기 전계 발광 표시 패널에 공급되는 전원을 나타내는 도면이다. 도 8a는 화소 비표시 기간(P21) 동안에 유기 전계 발광 표시 패널에 공급되는 전원을 나타내는 도면이다. 도 8b는 화소 비표시 기간(P21) 동안의 누설 전류가 회수되는 경로를 나타내는 도면이다. 도 5에서는, 에너지 회수부(160)가 하나의 화소 회로(151)와 전기적으로 연결되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 이것은 발명의 간결한 설명을 위한 것으로, 에너지 회수부(160)는 유기 전계 발광 표시 패널(150)에 형성되는 모든 화소 회로(151)와 전기적으로 연결되어 있음은 물론이다.
- <69> 상기 에너지 회수부(160)를 설명하기 이전에, 본 발명의 일 실시예에 따른 직류-직류 컨버터(120)의 구동 회로에 대해서 간단히 설명하기로 한다.
- <70> 상기 직류-직류 컨버터(120)는, 도 5를 참조하면, 상술한 전원부(110)에서 공급된 전원(Vin)으로부터 제 1 출력 전원(ELVDD)을 공급하는 부스트 컨버터(121), 제 2 출력 전원(ELVSS)을 공급하는 인버터(122) 및 부스트 컨버터(121)와 인버터(122) 사이에 전기적으로 연결되는 스위칭 제어부(123)를 포함하여 이루어진다.
- <71> 상기 부스트 컨버터(121) 및 인버터(122)는 각각, 전원부(110)에 전기적으로 연결되는 스위칭 소자(M11,M21), 스위칭 소자(M11,M21)와 화소 회로(151) 사이에 전기적으로 연결되는 컨버터 다이오드(D11,D21), 스위칭 소자(M11,M21)와 컨버터 다이오드(D11,D21) 사이에 전기적으로 연결되는 유도성 소자(L11,L21) 및 컨버터 다이오드(D11,D21)와 화소 회로(151) 사이에 전기적으로 연결되는 용량성 소자(C11,C21)를 포함하여 이루어질 수 있다. 이때, 부스트 컨버터(121)와 인버터(122)는 각각, 컨버터 다이오드(D11, D21)와 전기적으로 연결되며, 서로 연결되는 접점이 스위칭 제어부(123)에 전기적으로 연결되는 제 1 저항(R11,R21) 및 제 2 저항(R12,R22)을 더 포함하여 이루어질 수 있다. 또한 이때, 상기 스위칭 소자(M11,M21)는 서로 다른 채널을 갖도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 부스트 컨버터(121)의 스위칭 소자(M11)는 P타입 MOS형 전계 효과 트랜지스터로, 인버터(122)의 스위칭 소자(M21)는 N타입 MOS형 전계 효과 트랜지스터로 형성될 수 있다.
- <72> 상기 스위칭 소자(M11,M21)는 각각, 스위칭 제어부(123)에서 공급되는 제어 신호에 따라 턴 온 되어, 전원부(110)로부터 공급되는 전원(Vin)을 유도성 소자(L11,L21)에 전달한다. 상기 유도성 소자(L11,L21)는 각각, 전원(Vin)을 충전한 후, 스위칭 소자(M11,M21)가 턴 오프 되면, 컨버터 다이오드(D11,D21)를 통해 충전되어 있던 전압을 용량성 소자(C11,C21)에 전달하여 충전한다. 유도성 소자(L11,L21)에 충전되는 전압 레벨은 스위칭 소자(M11,M21) 각각의 턴 온 시간에 의해 결정될 수 있다. 용량성 소자(C11,C21)에는 각각, 유도성 소자(L11,L21)에

충전되어 있던 전압 레벨에 해당하는 전압이 충전되고, 충전된 전압은 각각, 제 1 출력 전원(ELVDD)과 제 2 출력 전원(ELVSS)으로 전달된다. 이때, 제 1 저항(R11,R21) 및 제 2 저항(R12,R22)은 각각, 부스트 컨버터(121) 및 인버터(122)의 출력 전압을 스위칭 제어부(123)로 피드백(feedback)하는 역할을 한다.

- <73> 상기 에너지 회수부(160)는 상술한 직류-직류 컨버터(120) 및 화소 회로(151) 사이에 전기적으로 연결되는 제 1 내지 제 4 스위칭 소자(M1 내지 M4) 및 제어부(163)를 포함하여 이루어진다.
- <74> 상기 제 1 스위칭 소자(M1)는 직류-직류 컨버터(120) 제 1 출력 전원(ELVDD)에 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 화소 회로(151)의 제 1 전원 라인(VL1)에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어진다.
- <75> 상기 제 2 스위칭 소자(M2)는 직류-직류 컨버터(120)의 제 2 출력 전원(ELVSS)에 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 화소 회로(151)의 제 2 전원 라인(VL2)에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어진다.
- <76> 상기 제 3 스위칭 소자(M3)는 제 1 출력 전원(ELVDD)에 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 제 2 전원 라인(VL2)에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어진다.
- <77> 상기 제 4 스위칭 소자(M4)는 제 2 출력 전원(ELVSS)에 전기적으로 연결되는 제 1 전극 및 제 1 전원 라인(VL1)에 전기적으로 연결되는 제 2 전극을 포함하여 이루어진다.
- <78> 상기 제 1 내지 제 4 스위칭 소자(M1 내지 M4)는 P타입 MOS형 전계 효과 트랜지스터로 형성될 수 있다. 그러나 본 발명에서 제 1 내지 제 4 스위칭 소자(M1 내지 M4)를 한정하는 것은 아니며, N타입 MOS형 전계 효과 트랜지스터로 변형하여 설계할 수도 있음은 물론이다.
- <79> 상기 제어부(163)는 제 1 내지 제 4 스위칭 소자(M1 내지 M4)의 제어 전극과 전기적으로 연결되어 제 1 내지 제 4 스위칭 소자(M1 내지 M4)의 턴 온 및 턴 오프를 결정한다. 보다 상세하게 설명하면, 제 1 내지 제 4 스위칭 소자(M1 내지 M4)는 제어부(163)에서 전달되는 제어 신호에 따라 턴 온 및 턴 오프 될 수 있다.
- <80> 다음으로 도 6 내지 도 8b를 참조하여, 상술한 에너지 회수부(160)를 포함하는 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 동작에 대해서 설명하기로 한다.
- <81> 상기 유기 전계 발광 표시 장치(100)는, 화소 표시 기간(P11) 및 화소 비표시 기간(P21)으로 나뉘어 구동될 수 있다. 여기서, 화소 비표시 기간(P21)은 실질적으로는 화소 표시 기간(P11)에 비하여 상당히 짧은 기간이다. 즉, 도 6은 본 발명의 이해를 돕기 위해 도시된 일례로서 화소 표시 기간(P11) 및 화소 비표시 기간(P21)의 시간을 도 6에 한정하지는 않는다. 예를 들어, 하나의 프레임이 구동되는 화소 표시 기간(P11)이 대략 16.7ms에 해당된다면, 다음 프레임까지의 휴지 기간에 해당되는 화소 비표시 기간(P21)은 대략 30 μ s 정도로 선정될 수 있다. 그러나 본 발명에서, 화소 비표시 기간(P21)을 한정하는 것은 아니며, 각 프레임마다 차이가 있을 수 있음은 물론이다.
- <82> 상기 화소 표시 기간(P11)은 제 1 스위칭 소자(M1) 및 제 2 스위칭 소자(M2)가 턴 온 되는 기간이다. 이에 따라 유기 전계 발광 표시 패널(150)의 제 1 전원 라인(VL1)은 제 1 출력 전원(ELVDD)을 통해 전압이 인가되고, 제 2 전원 라인(VL2)은 제 2 출력 전원(ELVSS)을 통해 전압이 인가된다.
- <83> 상기 화소 표시 기간(P11)에서의 유기 전계 발광 표시 장치(100)는, 도 7을 참조하면, 제 1 출력 전원(ELVDD)을 통해서 제 1 전원 라인(VL1)에 양극성의 전압이 인가되고, 제 2 출력 전원(ELVSS)을 통해서 제 2 전원 라인(VL2)에 음극성의 전압이 인가된다. 따라서 전류는 유기 전계 발광 표시 패널(150)의 제 1 전원 라인(VL1)에서 제 2 전원 라인(VL2) 방향으로 자연스럽게 흐른다. 이때, 화소 회로(151)는 도 3에서 설명한 바와 같이 도시된 대로 구동되며, 유기 전계 발광 소자(OLED)는 애노드(anode)에서 캐소드(cathode) 사이에 흐르는 구동 전류(I_{OLED})에 대응되는 빛을 발광하게 된다.
- <84> 상기 화소 비표시 기간(P21)은, 제 3 스위칭 소자(M3) 및 제 4 스위칭 소자(M4)가 턴 온 되는 기간이다. 이에 따라 유기 전계 발광 표시 패널(150)의 제 1 전원 라인(VL1)은 제 2 출력 전원(ELVSS)을 통해 전압이 인가되고, 제 2 전원 라인(VL2)은 제 1 출력 전원(ELVDD)을 통해 전압이 인가된다.
- <85> 상기 화소 비표시 기간(P21)에서의 유기 전계 발광 표시 장치(100)는, 도 8a를 참조하면, 제 2 출력 전원(ELVSS)을 통해서 제 1 전원 라인(VL1)에 음극성의 전압이 인가되고, 제 1 출력 전원(ELVDD)을 통해서 제 2 전원 라인(VL2)에 양극성의 전압이 인가된다. 따라서 전류는 유기 전계 발광 표시 패널(150)의 제 2 전원 라인(VL2)에서 제 1 전원 라인(VL1) 방향으로 흐르게 된다. 여기서 구동 트랜지스터(T_d)가 P타입 전계 효과 트랜지스터로 이루어지는 경우, 구동 트랜지스터(T_d)의 제1전극(소스 또는 드레인)의 전압이 제어 전극(또는 게이트

전극)의 전압보다 낮아져서 턴 온 될 수 있다. 이에 따라, 화소 비표시 기간(P21)에 유기 전계 발광 소자(OLED)에 누설 전류(Leakage Current)가 흘러 블랙 계조가 저하될 수 있다. 본 발명에서는, 이를 방지하기 위하여 화소 회로(151)의 구동 트랜지스터(Td)와 유기 전계 발광 소자(OLED) 사이에 다이오드(D1)가 연결될 수 있다. 이에 따라, 화소 비표시 기간(P21)에 구동 트랜지스터(Td)가 턴 온 되더라도 다이오드(D1)의 애노드(anode)에 음극성의 전압이 인가되기 때문에, 전류는 다이오드(D1)를 통해 흐를 수 없게 된다. 따라서, 유기 전계 발광 소자(OLED)로 누설 전류가 흐르는 것을 효과적으로 예방할 수 있게 된다.

<86> 한편, 상기 화소 비표시 기간(P21)에서 유기 전계 발광 표시 패널(150)은, 도 8b를 참조하면, 상기 다이오드(D1)의 내부 전자 이동으로 인하여 약간의 누설 전류(I_L)를 포함할 수 있다. 이와 같이 유기 전계 발광 소자(OLED)에 누설 전류가 흐를 경우에는 전류의 연속적인 성질 및 방향성으로 인하여 유기 전계 발광 소자(OLED)의 캐소드(cathode), 제 2 전원 라인(VL2) 및 제 3 스위칭 소자(M3)를 거쳐서 제 1 출력 전원(ELVDD)에 인가될 수 있다. 이에 따라 누설 전류는 제 1 출력 전원(ELVDD)에 회수될 수 있다. 보다 상세하게 설명하면, 누설 전류는 제 1 출력 전원(ELVDD)을 공급하기 위한 부스트 컨버터(121)의 용량성 소자(C11)에 저장될 수 있다. 따라서 상기 누설 전류는 화소 회로(151)의 구동시 필요한 전원으로 다시 활용이 가능하게 된다. 따라서 본 발명에서는 화소 회로(151)에 흐르는 누설 전류를 직류-직류 컨버터(120) 또는 전원부(110)로 회수하여 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 소비전력을 줄일 수 있다. 에너지 회수부(160)는 비교적 대형의 유기 전계 발광 표시 패널(150)에 적용하기에 더욱 효과적일 수 있으나, 본 발명에서 적용되는 유기 전계 발광 표시 패널(150)의 크기를 한정하지는 않는다.

<87> 본 발명에서 상술한 유기 전계 발광 표시 장치(100)의 화소 표시 기간(P11)은 유기 전계 발광 소자(OLED)가 발광하는 기간이고, 화소 비표시 기간(P21)은 유기 전계 발광 소자(OLED)의 휴지 기간으로 유기 전계 발광 소자(OLED)가 발광하지 않는 기간에 해당될 수 있다.

<88> 또한, 다른 일례로 화소 표시 기간(P11)은 하나 이상의 화소 회로(151)가 구동되는 한 프레임이고, 화소 비표시 기간(P21)은 화소 회로(151)가 구동된 이후로서 다음 프레임이 구동되기 이전의 잔여 시간에 해당될 수 있다.

<89> 다음으로 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 화소 회로를 변형한 일례를 설명하기로 한다.

<90> 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 나타내는 도면이고, 도 10은 도 9의 화소 회로의 동작을 나타내는 구동 파형이다.

<91> 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로(251)는, 도 9를 참조하면, 구동 전류(I_{OLED})에 의해 화상을 표시하는 유기 전계 발광 소자(OLED), 유기 전계 발광 소자(OLED)와 전기적으로 연결되어 구동 전류(I_{OLED})를 공급하기 위한 구동 트랜지스터(Td), 용량성 소자(Cst), 데이터 스위칭 소자(Ts1), 에미션 스위칭 소자(Ts2) 및 유기 전계 발광 표시 소자(OLED)와 구동 트랜지스터(Td) 사이에 전기적으로 연결되는 다이오드(D1)를 포함하여 이루어진다.

<92> 본 발명의 다른 실시예에 따른 화소 회로(251)는 에미션 스위칭 소자(Ts2)를 제외한 다른 구성이 상술한 일 실시예와 동일하므로 이하에서는 일 실시예와 다른 부분을 중심으로 설명하기로 한다.

<93> 상기 에미션 스위칭 소자(Ts2)는 구동 트랜지스터(Td)와 다이오드(D1) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 상세하게 설명하면, 에미션 스위칭 소자(Ts2)는 구동 트랜지스터(Td)의 제 2 전극(드레인 또는 소스)과 전기적으로 연결되는 제 1 전극(소스 또는 드레인) 및 다이오드(D1)의 애노드(anode)에 전기적으로 연결되는 제 2 전극(드레인 또는 소스)를 포함하여 이루어진다. 이때, 에미션 스위칭 소자(Ts2)의 제어 전극(또는 게이트 전극)은 에미션 라인(En[n])과 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 에미션 스위칭 소자(Ts2)는 에미션 라인(En[n])을 통해서 공급되는 에미션 신호에 따라서 구동 트랜지스터(Td)로부터 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르는 구동 전류를 제어한다. 즉, 에미션 스위칭 소자(Ts2)는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 발광 시간을 제어한다.

<94> 여기서, 상기 다이오드(D1)는 에미션 스위칭 소자(Ts2)와 유기 전계 발광 소자(OLED) 사이에 전기적으로 연결된다. 다이오드(D1)는 에미션 스위칭 소자(Ts2)의 제2전극(드레인 또는 소스)과 전기적으로 연결되는 애노드(anode) 및 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드(anode)에 전기적으로 연결되는 캐소드(cathode)를 포함하여 이루어진다. 다이오드(D1)는 유기 전계 발광 소자(OLED)의 비발광 구간에 구동 트랜지스터(Td) 및 에미션 스위칭 소자(Ts2) 등을 통해서 누설되는 전류가 유기 전계 발광 소자(OLED)에 흐르지 않도록 제어하는 역할을 한다.

- <95> 상기 화소 회로(251)는, 도 10을 참조하면, 데이터 프로그래밍 기간(Pd) 및 디스플레이 기간(Pe)으로 나뉘어 순차적으로 구동될 수 있다. 이에 따라, 기본적인 구동 방법은 상술한 본 발명의 일 실시예와 동일할 수 있다.
- <96> 상기 화소 회로(251)는 데이터 프로그래밍 기간(Pd) 또는 그 이후의 일정 시간(t) 동안에 에미션 라인(Em[n])에 하이 레벨의 에미션 신호를 공급함으로써, 에미션 스위칭 소자(Ts2)를 턴 오프 한다. 따라서 에미션 스위칭 소자(Ts2)가 형성됨으로써 화소 회로(251)의 구동 기간에 유기 전계 발광 소자(OLED)에 불필요한 전류가 인가 되는 것을 방지할 수 있다는 장점이 있다.
- <97> 상기 화소 회로(251)와 전기적으로 연결되는 제 1 전원 라인(VL1) 및 제 2 전원 라인(VL2)은 화소 회로(251)를 구동하기 위한 전원 전압 및 기준 전압을 공급할 수 있다. 이때, 제 2 전원 라인(VL2)을 통해 공급되는 전압은 제 1 전원 라인(VL1)을 통해 공급되는 전압 레벨보다 낮은 전압 레벨을 갖도록 형성될 수 있다.
- <98> 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 기본적인 효과 및 작용은 본 발명의 일 실시예와 동일하므로, 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <99> 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 특허청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

발명의 효과

- <100> 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치에 따르면 구동 트랜지스터와 유기 전계 발광 소자 사이에 전기적으로 연결되는 다이오드를 포함하여, 유기 전계 발광 소자로 누설 전류가 흐르는 것을 방지하는 효과가 있다.
- <101> 또한, 본 발명에 따르면 유기 전계 발광 소자가 발광하지 않는 동안에 누설 전류가 흐르지 않게 됨으로써 유기 전계 발광 표시 장치의 화질이 향상되는 효과가 있다.
- <102> 또한, 본 발명에 따르면, 유기 전계 발광 표시 장치의 누설 전류를 전류의 연속성 및 방향성을 이용하여, 직류-직류 컨버터 및 전원부에 회수함으로써 소비전력이 감소되는 효과가 있다.

<103>

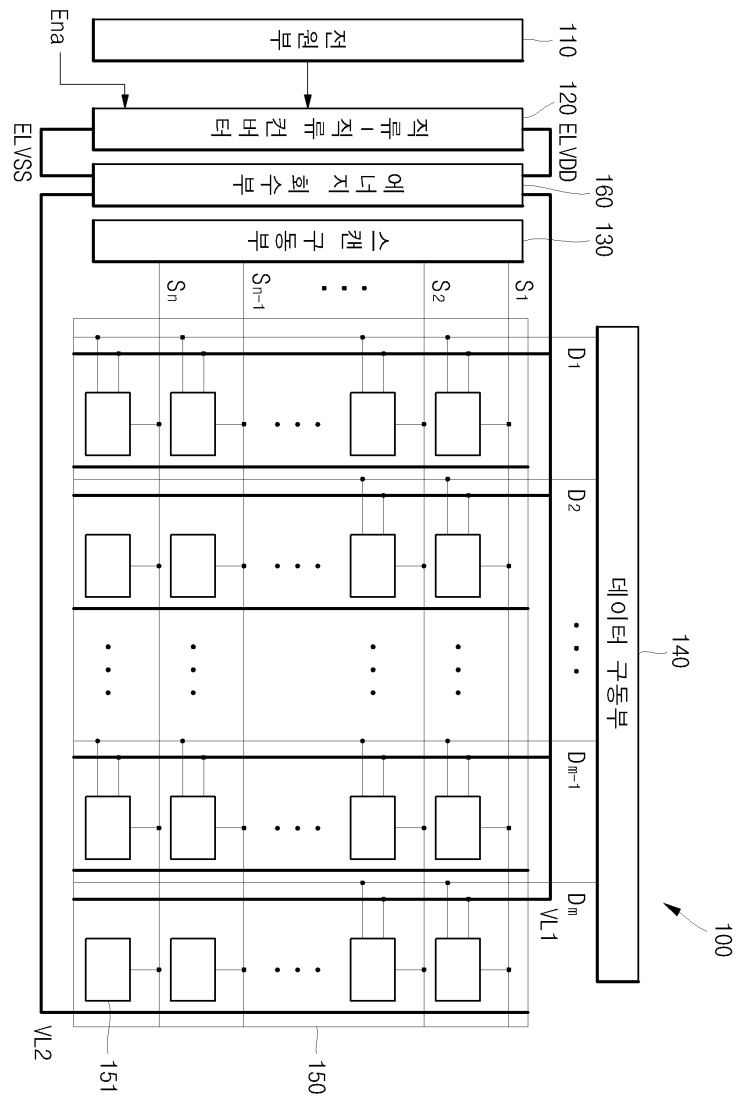
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 블록도.
- <2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 나타내는 도면.
- <3> 도 3은 도 2의 화소 회로의 동작을 나타내는 구동 파형.
- <4> 도 4는 유기 전계 발광 소자의 개략적인 구조를 나타내는 도면.
- <5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 회수부의 구동 회로를 나타내는 도면.
- <6> 도 6은 도 5의 에너지 회수부의 동작을 나타내는 구동 파형.
- <7> 도 7은 화소 표시 기간 동안에 유기 전계 발광 표시 패널에 공급되는 전원을 나타내는 도면.
- <8> 도 8a는 화소 비표시 기간 동안에 유기 전계 발광 표시 패널에 공급되는 전원을 나타내는 도면.
- <9> 도 8b는 화소 비표시 기간 동안의 누설 전류가 회수되는 경로를 나타내는 도면.
- <10> 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 화소 회로를 나타내는 도면.
- <11> 도 10은 도 9의 화소 회로의 동작을 나타내는 구동 파형.
- <12> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- <13> 100: 유기 전계 발광 표시 장치 110: 전원부
- <14> 120: 직류-직류 컨버터 121: 부스트 컨버터
- <15> 122: 인버터 123: 스위칭 제어부

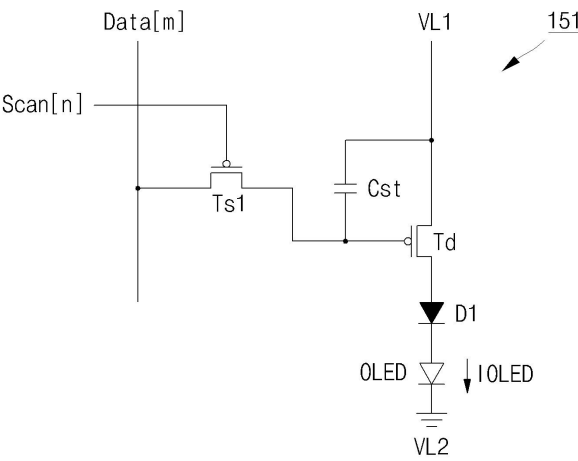
- <16> 130: 스캔 구동부 140: 데이터 구동부
<17> 150: 유기 전계 발광 표시 패널 151,251: 화소 회로
<18> 160: 에너지 회수부 163: 제어부

도면

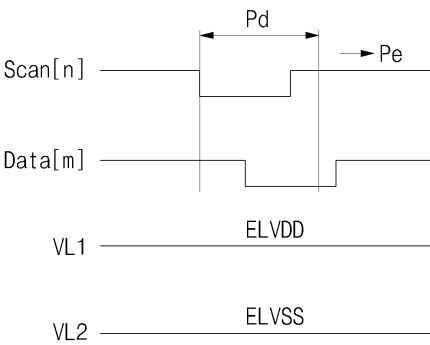
도면1



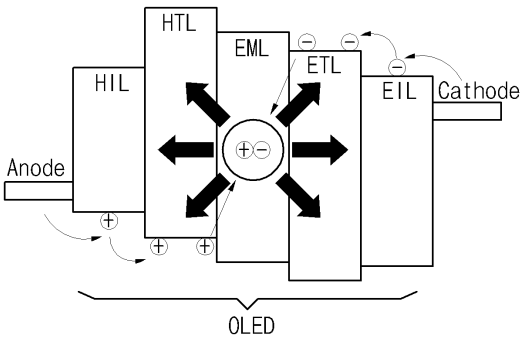
도면2



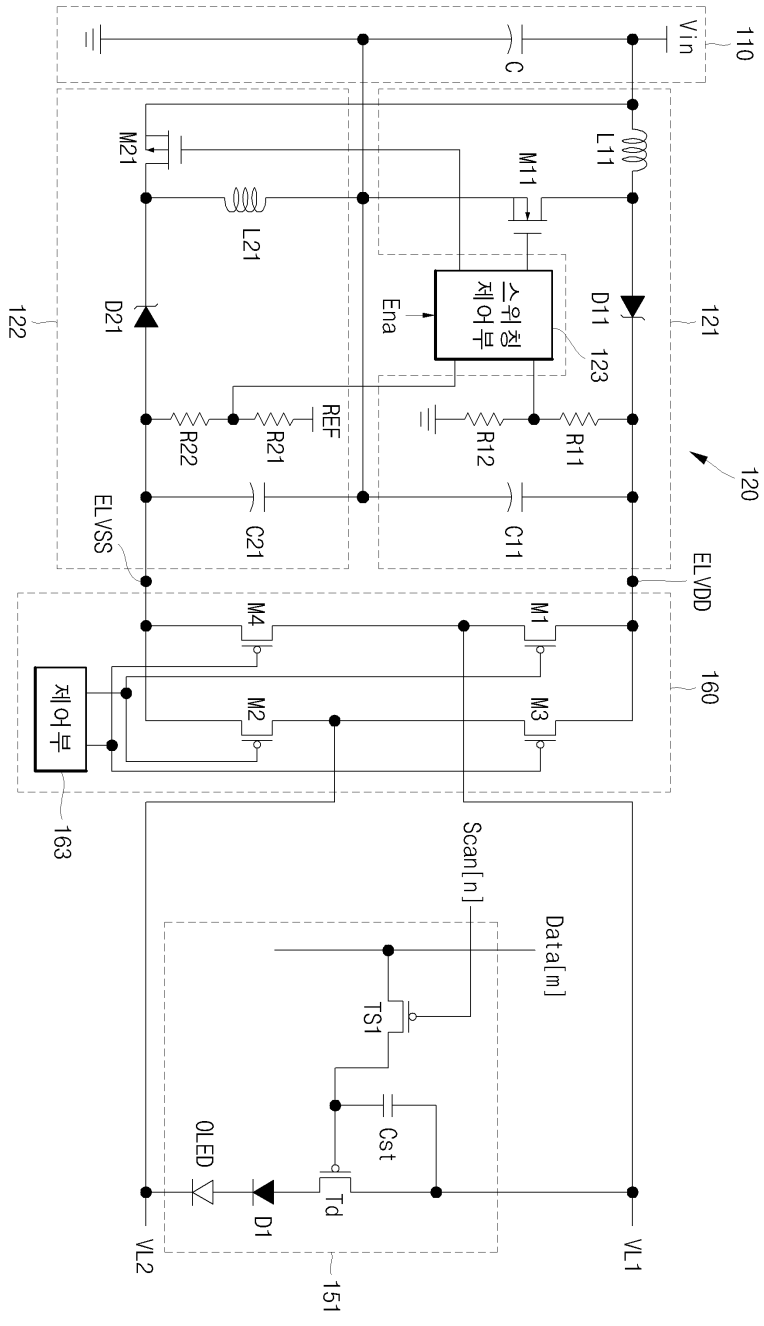
도면3



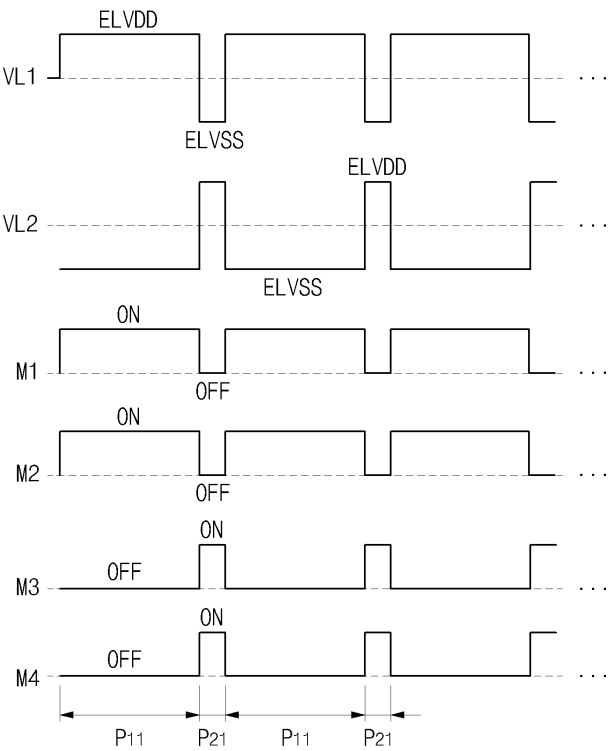
도면4



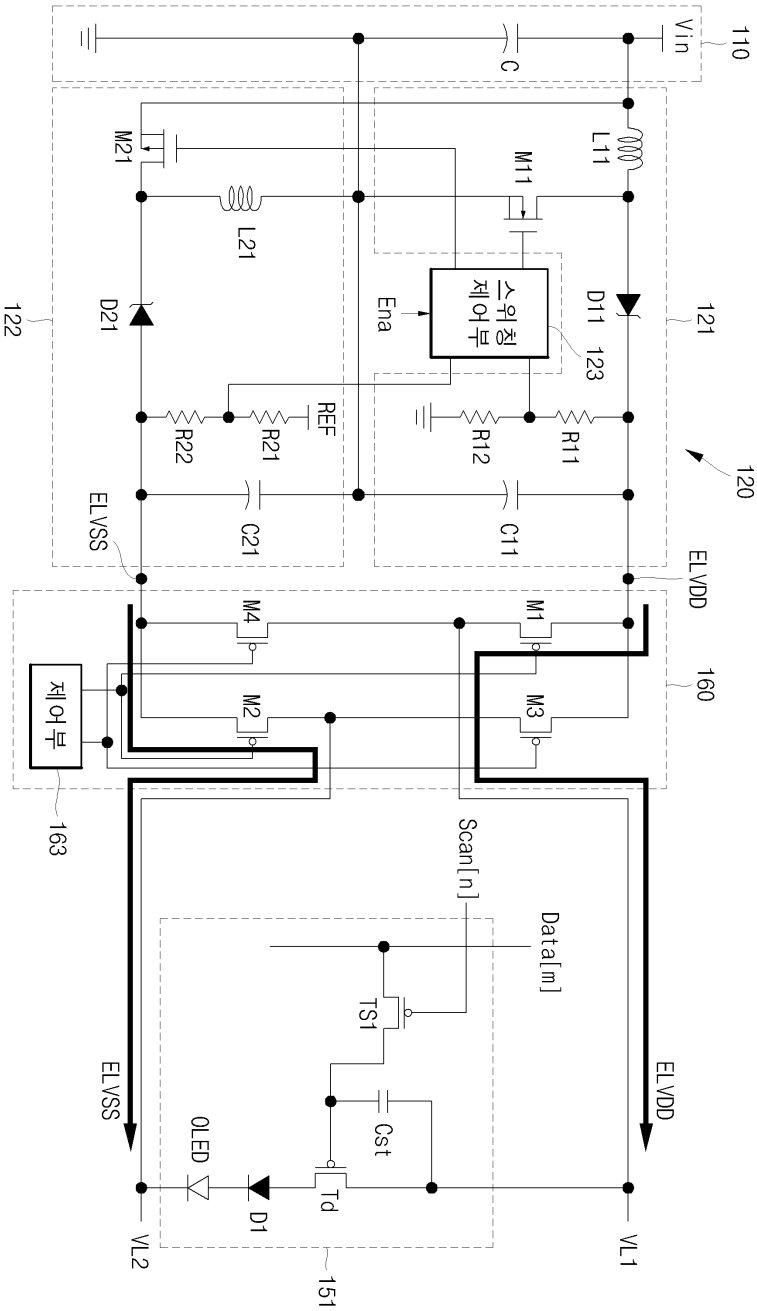
도면5



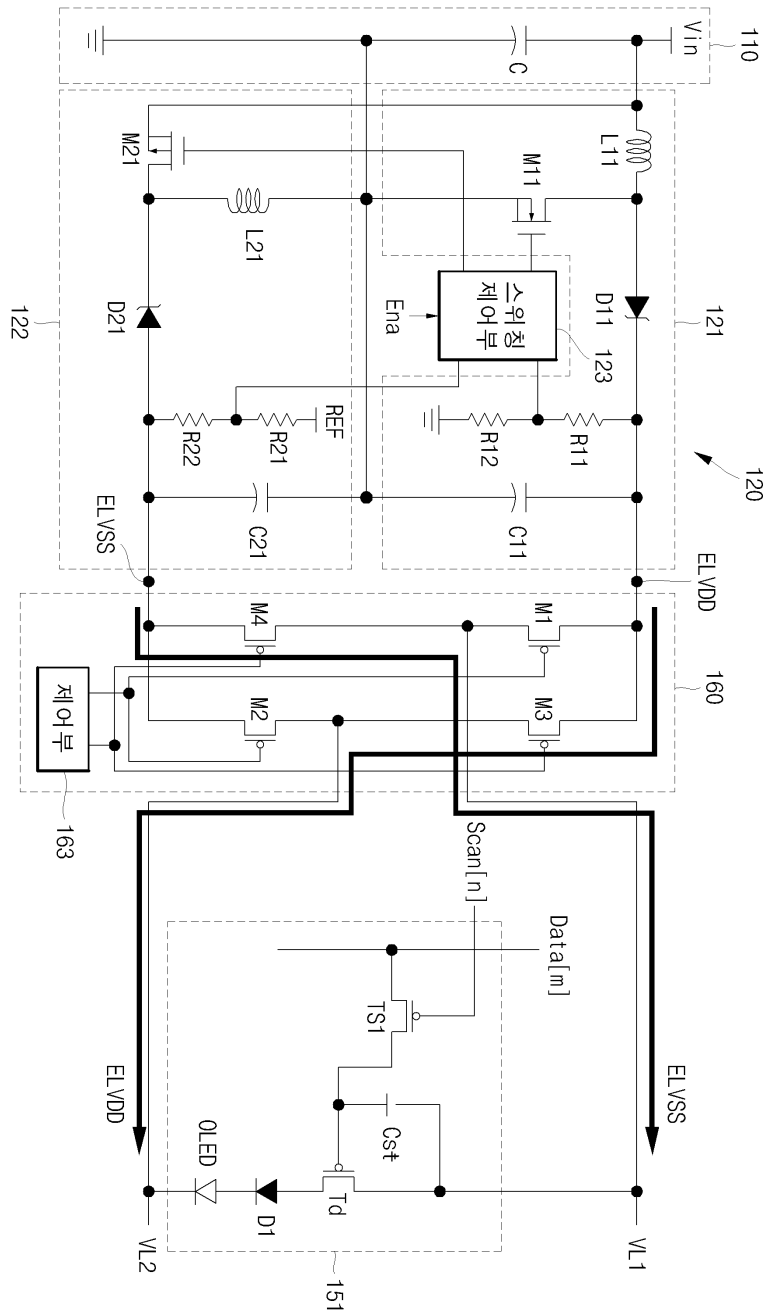
도면6



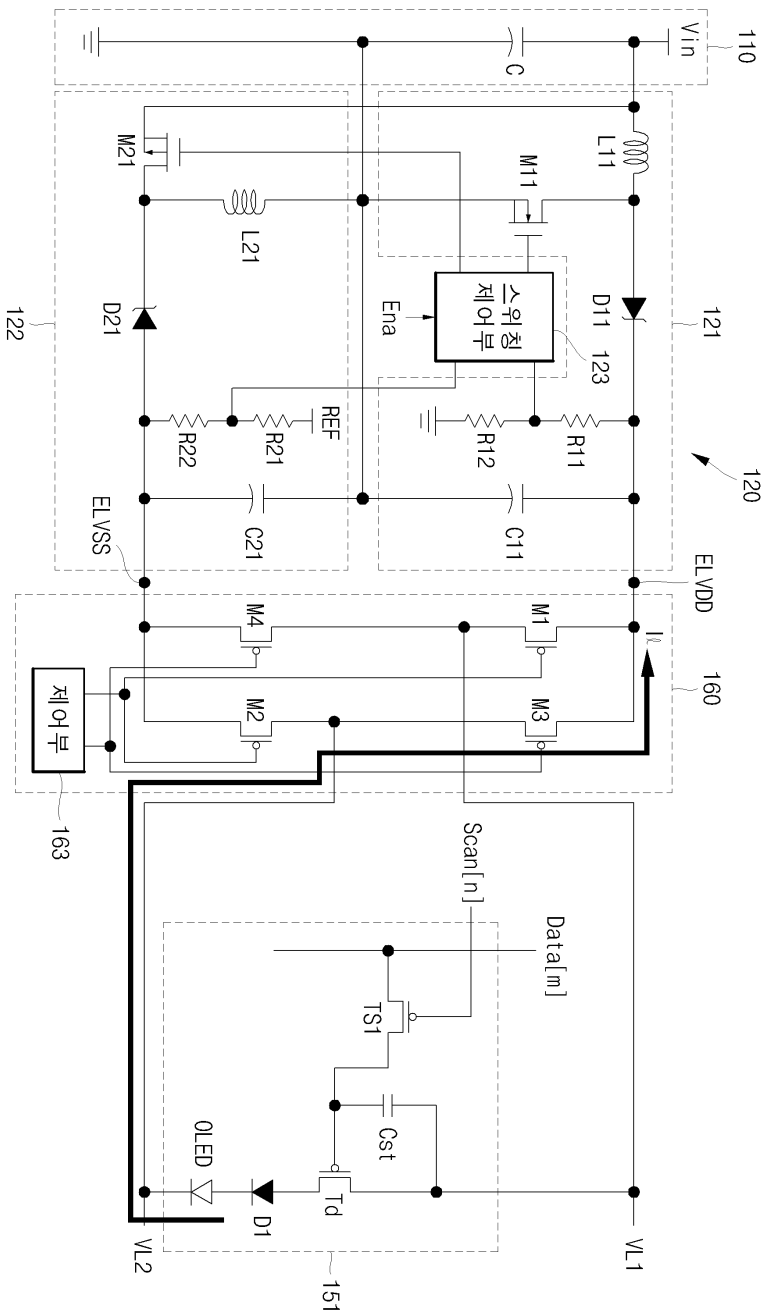
도면7



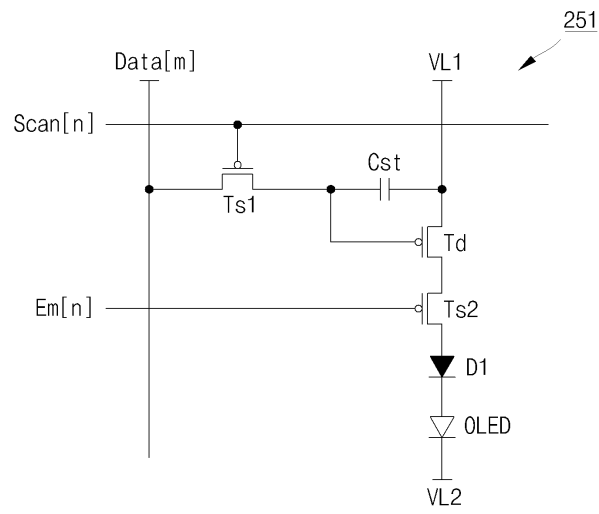
도면 8a



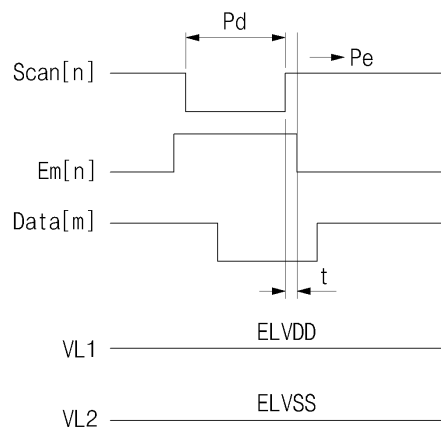
도면8b



도면9



도면10



[0001]本发明涉及一种有机发光显示器，更具体地，涉及一种有机发光显示器，其中扫描线，数据线和控制电极通过扫描线电连接，第一电极通过数据线电连接，电极电连接到数据开关元件的第二电极，其中电极电连接到第一电源线的驱动晶体管，其中第一电极电连接到驱动晶体管的控制电极的电容元件和第二电极电连接到第一电源线，并且阴极电连接到第二电源线并且二极管电连接到驱动晶体管的第二电极并且具有电连接到有机电致发光器件的阳极的阴极，使得在有机电致发光器件的非发光时段期间的漏电流是以及有机电致发光显示装置，其中图像质量得到改善并且功耗降低。

