



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월20일
 (11) 등록번호 10-0815756
 (24) 등록일자 2008년03월14일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0112223

(22) 출원일자 2006년11월14일

심사청구일자 2006년11월14일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006053539 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

최상무

경기도 수원시 영통구 영통동 1027-5번지 303호

이왕조

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성 SDI 중앙연구소

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 52 항

심사관 : 김남인

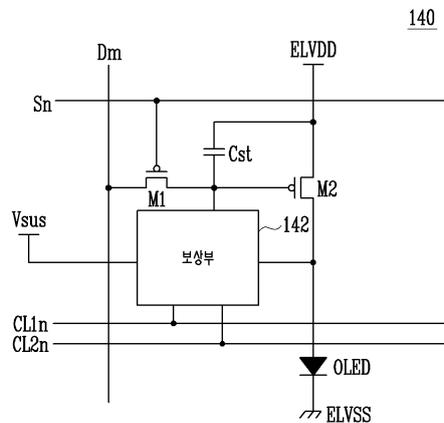
(54) 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치 및 그의구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있도록 한 화소에 관한 것이다.

본 발명의 화소는 유기 발광 다이오드와; 주사선 및 데이터선과 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터와; 상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응되는 전류를 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압보다 높은 전압값을 가지는 전압원에 접속되며, 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하기 위한 보상부를 구비한다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌

KR100623919 B1

KR1020050051300 A

KR1020050098485 A

KR1020030081919 A

특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 다이오드와;
 주사선 및 데이터선과 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와;
 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터와;
 상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응되는 전류를 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와;
 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압보다 높은 전압값을 가지는 전압원에 접속되며, 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하기 위한 보상부를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 보상부는
 상기 전압원과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극 사이에 위치되는 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터와,
 상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터의 공통노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 접속되는 피드백 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 3

제 2항에 있어서,
 상기 제 4트랜지스터는 제 1제어선으로부터 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온되며,
 상기 제 3트랜지스터는 제 2제어선으로부터 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 4

제 3항에 있어서,
 상기 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 상기 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급되며, 서로 반대 극성의 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 5

제 3항에 있어서,
 상기 제 3트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드로 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압이 공급되고, 상기 제 4트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드의 전압이 상기 전압원의 전압으로 상승하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 6

제 5항에 있어서,
 상기 피드백 커패시터는 상기 공통노드의 전압 변화량에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 7

제 2항에 있어서,
 상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터는 서로 다른 도전형으로 형성되며, 상기 제 4트랜지스터는 제 1제어선

으로부터 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 상기 제 3트랜지스터는 상기 제 1제어선으로부터 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 1제어신호는 상기 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터는 엔모스로 형성되고, 상기 제 1트랜지스터, 제 2트랜지스터 및 제 4트랜지스터는 피모스로 형성되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드로 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압이 공급되고, 상기 제 4트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드의 전압이 상기 전압원의 전압으로 상승하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 피드백 커패시터는 상기 공통노드의 전압 변화량에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 12

제 2항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터는 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되고, 상기 제 4트랜지스터는 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외의 경우에 턴-온되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제 1제어신호는 상기 주사신호와 중첩되게 공급되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드로 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압이 공급되고, 상기 제 4트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드의 전압이 상기 전압원의 전압으로 상승하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 피드백 커패시터는 상기 공통노드의 전압 변화량에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 16

제 2항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터는 서로 다른 도전형으로 형성되며, 상기 제 3트랜지스터는 상기 주사선

으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되고 상기 제 4트랜지스터는 상기 주사신호가 공급될 때 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드로 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압이 공급되고, 상기 주사신호의 공급이 중단되어 상기 제 4트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드의 전압이 상기 전압원의 전압으로 상승하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 피드백 커패시터는 상기 공통노드의 전압 변화량에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 19

삭제

청구항 20

제 2항에 있어서,

상기 전압원의 전압은 상기 제 1전원의 전압 이하로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 21

제 2항에 있어서,

상기 전압원은 상기 제 1전원인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 22

제 2항에 있어서,

상기 전압원은 상기 주사선 또는 상기 주사선 이전에 위치되는 이전 주사선으로 공급되는 턴-오프 전압인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 23

제 2항에 있어서,

상기 화소는 적색 유기 발광 다이오드를 포함하는 적색 화소, 녹색 유기 발광 다이오드를 포함하는 녹색 화소 및 청색 유기 발광 다이오드를 포함하는 청색 화소로 나뉘며, 상기 피드백 커패시터의 용량은 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소마다 서로 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 24

유기 발광 다이오드와;

주사선 및 데이터선과 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와;

상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터와;

상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응되는 전류를 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압보다 높은 전압값을 가지는 전압원 사이에 위치되는 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터와;

상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터의 공통노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 위치되는 피드백 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드로 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압이 공급되고, 상기 제 4트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드의 전압이 상기 전압원의 전압으로 상승하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 피드백 커패시터는 상기 공통노드의 전압 변화량에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 27

제 25항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터는 제 1제어선으로부터 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온되며, 상기 제 3트랜지스터는 제 2제어선으로부터 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 28

제 27항에 있어서,

상기 제 1제어선 및 제 2제어신호는 상기 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급되며, 서로 반대 극성의 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 29

제 25항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터는 서로 다른 도전형으로 형성되며, 상기 제 4트랜지스터는 제 1제어선으로부터 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 상기 제 3트랜지스터는 상기 제 1제어선으로부터 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 30

제 29항에 있어서,

상기 제 1제어신호는 상기 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 31

제 25항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터는 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되고, 상기 제 4트랜지스터는 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외의 경우에 턴-온되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 32

제 31항에 있어서,

상기 제 1제어신호는 상기 주사신호와 중첩되게 공급되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 33

제 25항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터는 서로 다른 도전형으로 형성되며, 상기 제 3트랜지스터는 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되고 상기 제 4트랜지스터는 상기 주사신호가 공급될 때 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 34

제 24항에 있어서,

상기 전압원은 상기 제 1전원인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 35

제 24항에 있어서,

상기 전압원은 상기 주사선 또는 상기 주사선 이전에 위치되는 이전 주사선으로 공급되는 턴-오프 전압인 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 36

제 24항에 있어서,

상기 화소는 적색 유기 발광 다이오드를 포함하는 적색 화소, 녹색 유기 발광 다이오드를 포함하는 녹색 화소 및 청색 유기 발광 다이오드를 포함하는 청색 화소로 나뉘며, 상기 피드백 커패시터의 용량은 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소마다 서로 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 화소.

청구항 37

주사선들 및 데이터선들과 접속되도록 위치되는 화소들과;

상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와;

상기 데이터선들을 구동하기 위한 데이터 구동부를 구비하며;

상기 화소들 각각은

유기 발광 다이오드와;

주사선 및 데이터선과 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와;

상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터와;

상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응되는 전류를 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와;

상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압보다 높은 전압값을 가지는 전압원 사이에 위치되는 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터와;

상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터의 공통노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 위치되는 피드백 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 38

제 37항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드로 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압이 공급되고, 상기 제 4트랜지스터가 턴-온될 때 상기 공통노드의 전압이 상기 전압원의 전압으로 상승하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 39

제 38항에 있어서,

상기 피드백 커패시터는 상기 공통노드의 전압 변화량에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 전압을 제

어하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 40

제 38항에 있어서,

상기 제 4트랜지스터는 제 1제어선으로부터 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 그 외의 경우에 턴-온되며, 상기 제 3트랜지스터는 제 2제어선으로부터 제 2제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 그 외의 경우에 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 41

제 40항에 있어서,

상기 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 상기 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급되며, 서로 반대 극성의 전압으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 42

제 38항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터는 서로 다른 도전형으로 형성되며, 상기 제 4트랜지스터는 제 1제어선으로부터 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되고 상기 제 3트랜지스터는 상기 제 1제어선으로부터 상기 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 43

제 42항에 있어서,

상기 제 1제어신호는 상기 주사선으로 공급되는 주사신호와 중첩되게 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 44

제 38항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터는 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되고, 상기 제 4트랜지스터는 제 1제어선으로 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되며 그 외의 경우에 턴-온되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 45

제 44항에 있어서,

상기 제 1제어신호는 상기 주사신호와 중첩되게 공급되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 46

제 38항에 있어서,

상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터는 서로 다른 도전형으로 형성되며, 상기 제 3트랜지스터는 상기 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되고 상기 제 4트랜지스터는 상기 주사신호가 공급될 때 턴-오프되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 47

제 37항에 있어서,

상기 전압원은 상기 제 1전원인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 48

제 37항에 있어서,

상기 전압원은 상기 주사선 또는 상기 주사선 이전에 위치되는 이전 주사선으로 공급되는 턴-오프 전압인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 49

제 37항에 있어서,

상기 화소는 적색 유기 발광 다이오드를 포함하는 적색 화소, 녹색 유기 발광 다이오드를 포함하는 녹색 화소 및 청색 유기 발광 다이오드를 포함하는 청색 화소로 나뉘며, 상기 피드백 커패시터의 용량은 상기 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소마다 서로 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 50

주사신호가 공급될 때 구동 트랜지스터의 게이트전극에 접속되는 스토리지 커패시터에 데이터신호에 대응되는 전압을 충전하는 단계와,

일측단자가 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극에 접속되는 피드백 커패시터의 다른측단자를 상기 스토리지 커패시터에 상기 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간 동안 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압으로 유지하는 단계와,

상기 주사신호의 공급이 중단된 후 상기 피드백 커패시터의 다른측단자의 전압을 전압원의 전압으로 상승하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 51

제 50항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터는 자신의 게이트전극에 인가되는 전압에 대응하여 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 흐르는 전류량을 제어하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 52

제 51항에 있어서,

상기 전압원의 전압은 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압보다 높은 전압값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

청구항 53

제 51항에 있어서,

상기 전압원의 전압은 상기 제 1전원 이하의 전압값으로 설정되는 유기전계발광 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로, 특히 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

<18> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

- <19> 평판 표시장치 중 유기전계발광 표시장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한, 유기전계발광 표시장치는 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.
- <20> 도 1은 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소를 나타내는 회로도이다.
- <21> 도 1을 참조하면, 종래의 유기전계발광 표시장치의 화소(4)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)에 접속되어 유기 발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(2)를 구비한다.
- <22> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 화소회로(2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 화소회로(2)로부터 공급되는 전류에 대응되어 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- <23> 화소회로(2)는 주사선(Sn)에 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되어 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 화소회로(2)는 제 1전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(OLED) 사이에 접속된 제 2트랜지스터(M2)와, 제 2트랜지스터(M2), 데이터선(Dm) 및 주사선(Sn)의 사이에 접속된 제 1트랜지스터(M1)와, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극과 제 1전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- <24> 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속된다. 여기서, 제 1전극은 소오스전극 및 드레인전극 중 어느 하나로 설정되고, 제 2전극은 제 1전극과 다른 전극으로 설정된다. 예를 들어, 제 1전극이 소오스전극으로 설정되면 제 2전극은 드레인전극으로 설정된다. 주사선(Sn) 및 데이터선(Dm)에 접속된 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로부터 주사신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다. 이때, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터신호에 대응되는 전압을 충전한다.
- <25> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자에 접속되고, 제 1전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 다른측단자 및 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이때, 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류량에 대응되는 빛을 생성한다.
- <26> 하지만, 이와 같은 종래의 유기전계발광 표시장치는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 따른 효율변화에 의하여 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없는 문제점이 있다. 다시 말하여, 시간이 지남에 따라서 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 각각에 포함되는 유기 발광 다이오드가 열화되고, 이에 따라 원하는 휘도의 영상을 표시할 수 없다. 실제로, 유기 발광 다이오드가 열화 될수록 낮은 휘도의 빛이 생성된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <27> 따라서, 본 발명의 목적은 유기 발광 다이오드의 열화를 보상할 수 있도록 한 화소 및 이를 이용한 유기전계발광 표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <28> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 화소는 유기 발광 다이오드와; 주사선 및 데이터선과 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터와; 상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응되는 전류를 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압보다 높은 전압값을 가지는 전압원에 접속되며, 상기 유기 발광 다이오드의 열화에 대응하여 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극의 전압을 제어하기 위한 보상부를 구비한다.
- <29> 본 발명의 다른 실시 예에 따른 화소는 유기 발광 다이오드와; 주사선 및 데이터선과 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터와; 상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응되는 전류를 제 1전원으로부터

터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압보다 높은 전압값을 가지는 전압원 사이에 위치되는 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터와; 상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터의 공통노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 위치되는 피드백 커패시터를 구비한다.

- <30> 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 주사선들 및 데이터선들과 접속되도록 위치되는 화소들과; 상기 주사선들로 주사신호를 순차적으로 공급하기 위한 주사 구동부와; 상기 데이터선들을 구동하기 위한 데이터 구동부를 구비하며; 상기 화소들 각각은 유기 발광 다이오드와; 주사선 및 데이터선과 접속되며, 주사선으로 주사신호가 공급될 때 턴-온되는 제 1트랜지스터와; 상기 데이터선으로 공급되는 데이터신호에 대응하는 전압을 충전하기 위한 스토리지 커패시터와; 상기 스토리지 커패시터에 충전된 전압에 대응되는 전류를 제 1전원으로부터 상기 유기 발광 다이오드를 경유하여 제 2전원으로 공급하기 위한 제 2트랜지스터와; 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극과 상기 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압보다 높은 전압값을 가지는 전압원 사이에 위치되는 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터와; 상기 제 3트랜지스터 및 제 4트랜지스터의 공통노드와 상기 제 2트랜지스터의 게이트전극 사이에 위치되는 피드백 커패시터를 구비한다.
- <31> 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치의 구동방법은 주사신호가 공급될 때 구동 트랜지스터의 게이트전극에 접속되는 스토리지 커패시터에 데이터신호에 대응되는 전압을 충전하는 단계와, 일측단자가 상기 구동 트랜지스터의 게이트전극에 접속되는 피드백 커패시터의 다른측단자를 상기 스토리지 커패시터에 상기 데이터신호에 대응되는 전압이 충전되는 기간 동안 유기 발광 다이오드의 애노드전극에 인가되는 전압으로 유지하는 단계와, 상기 주사신호의 공급이 중단된 후 상기 피드백 커패시터의 다른측단자의 전압을 전압원의 전압으로 상승하는 단계를 포함한다.
- <32> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예를 첨부된 도 2 내지 도 11을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <33> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치를 나타내는 도면이다.
- <34> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계발광 표시장치는 주사선들(S1 내지 Sn), 제 1제어선들(CL11 내지 CL1n), 제 2제어선들(CL21 내지 C2n) 및 데이터선들(D1 내지 Dm)과 접속되도록 위치되는 화소들(140)을 포함하는 화소부(130)와, 주사선들(S1 내지 Sn), 제 1제어선들(CL11 내지 CL1n) 및 제 2제어선들(CL21 내지 C2n)을 구동하기 위한 주사 구동부(110)와, 데이터선들(D1 내지 Dm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 주사 구동부(110) 및 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 타이밍 제어부(150)를 구비한다.
- <35> 주사 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받는다. 주사 구동제어신호(SCS)를 공급받은 주사 구동부(110)는 주사신호를 생성하고, 생성된 주사신호를 주사선들(S1 내지 Sn)로 순차적으로 공급한다. 또한, 주사 구동부(110)는 주사 구동제어신호(SCS)에 응답하여 제 1제어신호 및 제 2제어신호를 생성하고, 생성된 제 1제어신호를 제 1제어선들(CL11 내지 CL1n)로 순차적으로 공급함과 동시에 제 2제어신호를 제 2제어선들(CL21 내지 CL2n)로 순차적으로 공급한다.
- <36> 여기서, 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 주사신호의 폭보다 넓은 폭으로 설정된다. 실제로, i (i 는 자연수)번째 제 1제어선(CL1i) 및 제 2제어선(CL2i)으로 공급되는 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 i 번째 주사선(Si)으로 공급되는 주사신호와 중첩되도록 그 폭이 설정된다. 그리고, 제 1제어신호 및 제 2제어신호는 동일한 폭으로 설정되고, 극성이 서로 반대로 설정된다.
- <37> 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 구동제어신호(DCS)를 공급받은 데이터 구동부(120)는 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 주사신호와 동기되도록 데이터선들(D1 내지 Dm)로 공급한다.
- <38> 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 동기신호들에 대응하여 데이터 구동제어신호(DCS) 및 주사 구동제어신호(SCS)를 생성한다. 타이밍 제어부(150)에서 생성된 데이터 구동제어신호(DCS)는 데이터 구동부(120)로 공급되고, 주사 구동제어신호(SCS)는 주사 구동부(110)로 공급된다. 그리고, 타이밍 제어부(150)는 외부로부터 공급되는 데이터(Data)를 데이터 구동부(120)로 공급한다.
- <39> 화소부(130)는 외부로부터 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받아 각각의 화소들(140)로 공급한다. 제 1전원(ELVDD) 및 제 2전원(ELVSS)을 공급받은 화소들(140) 각각은 데이터신호에 대응하는 빛을 생성한다. 화소들(140) 각각에는 보상부(미도시)가 설치되어 유기 발광 다이오드의 열화를 보상한다.

- <40> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 화소를 나타내는 회로도이다. 도 3에서는 설명의 편의성을 위하여, 제 n주사선(Sn) 및 제 m데이터선(Dm)과 접속된 화소를 도시하기로 한다.
- <41> 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 화소(140)는 유기 발광 다이오드(OLED)와, 주사선(Sn) 및 데이터선(Dm)과 접속되는 제 1트랜지스터(M1)와, 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(OLED)로 공급되는 전류량을 제어하기 위한 제 2트랜지스터(M2)와, 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상하기 위한 보상부(142)를 구비한다.
- <42> 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극은 제 2트랜지스터(M2)에 접속되고, 캐소드전극은 제 2전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기 발광 다이오드(OLED)는 제 2트랜지스터(M2)로부터 공급되는 전류에 대응하여 소정 휘도의 빛을 생성한다.
- <43> 제 1트랜지스터(M1)의 게이트전극은 주사선(Sn)에 접속되고, 제 1전극은 데이터선(Dm)에 접속된다. 그리고, 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극은 제 2트랜지스터(M2)(구동 트랜지스터)의 게이트전극에 접속된다. 이와 같은 제 1트랜지스터(M1)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호를 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극으로 공급한다.
- <44> 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극은 제 1트랜지스터(M1)의 제 2전극에 접속되고, 제 1전극은 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 그리고, 제 2트랜지스터(M2)의 제 2전극은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 접속된다. 이와 같은 제 2트랜지스터(M2)는 자신의 게이트전극에 인가되는 전압에 대응하여 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 흐르는 전류량을 제어한다. 이를 위해, 제 1전원(ELVDD)의 전압값은 제 2전원(ELVSS)의 전압값보다 높게 설정된다.
- <45> 스토리지 커패시터(Cst)의 일측단자는 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극에 접속되고, 다른측단자는 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 이와 같은 스토리지 커패시터(Cst)는 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되었을 때 데이터신호에 대응하는 전압을 충전한다.
- <46> 보상부(142)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응하여 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극의 전압을 제어한다. 다시 말하여, 보상부(142)는 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 보상될 수 있도록 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극의 전압을 조절한다. 이를 위하여, 보상부(142)는 전압원(Vsus), 제 1제어선(CL1n) 및 제 2제어선(CL2n)과 접속된다. 전압원(Vsus)의 전압값은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화가 보상될 수 있도록 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 전압원(Vsus)의 전압값은 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)보다 높게 설정된다. 여기서, 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극에 나타나는 전압으로 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응하여 전압값이 변화된다. 그리고, 전압원(Vsus)의 전압값은 화소(140)에 충분한 휘도의 빛이 생성될 수 있도록 제 1전원(ELVDD) 이하로 설정된다.
- <47> 도 4는 도 3에 도시된 보상부의 제 1실시예를 나타내는 도면이다.
- <48> 도 4를 참조하면, 보상부(142)는 전압원(Vsus)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 위치되는 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)와, 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)의 공통노드인 제 1노드(N1)와 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 사이에 위치되는 피드백 커패시터(Cfb)를 구비한다.
- <49> 제 3트랜지스터(M3)는 제 1노드(N1)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 위치되며, 제 2제어선(CL2n)으로부터 공급되는 제 2제어신호에 의해 제어된다.
- <50> 제 4트랜지스터(M4)는 제 1노드(N1)와 전압원(Vsus) 사이에 위치되며, 제 1제어선(CL1n)으로부터 공급되는 제 1제어신호에 의해 제어된다.
- <51> 피드백 커패시터(Cfb)는 제 1노드(N1)의 전압 변화량을 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극으로 전달한다.
- <52> 도 5는 도 4에 도시된 화소의 구동방법을 나타내는 도면이다.
- <53> 도 4 및 도 5를 결부하여 동작과정을 상세히 설명하면, 먼저 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되기 이전에 제 1제어선(CL1n)으로 제 1제어신호(하이전압)가 공급되고, 제 2제어선(CL2n)으로 제 2제어신호(로우전압)가 공급된다.
- <54> 제 1제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프되고, 제 2제어신호가 공급되면 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 이 경우, 제 1노드(N1)에는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)이 공급된다.

<55> 이후, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되는 전압이 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전된 후 주사신호의 공급이 중단되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다.

<56> 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된 후 제 1제어신호 및 제 2제어신호의 공급이 중단된다. 제 1제어신호 및 제 2제어신호의 공급이 중단되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되고, 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 1노드(N1)의 전압값이 전압원(Vsus)의 전압으로 상승한다. 이 경우, 제 1노드(N1)의 전압 상승에 대응하여 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극의 전압도 상승한다. 실제로, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극의 전압 상승폭은 수학적 식 1에 의하여 결정된다.

수학적 식 1

<57>
$$\Delta V_{M2_gate} = \Delta V_{N1} \times (C_{fb} / (C_{st} + C_{fb}))$$

<58> 수학적 식 1에서 ΔV_{M2_gate} 는 제 2트랜지스터(M2) 게이트전극의 전압 변화량을 의미하며, ΔV_{N1} 은 제 1노드(N1)의 전압 변화량을 의미한다.

<59> 수학적 식 1을 참조하면, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 전압 변화량은 제 1노드(N1)의 전압 변화량에 대응하여 변화된다. 즉, 제 1제어신호 및 제 2제어신호의 공급이 중단되어 제 1노드(N1)의 전압이 상승할 때 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극의 전압도 상승된다. 이후, 제 2트랜지스터(M2)는 자신의 게이트전극에 인가된 전압에 대응하는 전류를 제 1전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 다이오드(OLED)를 경유하여 제 2전원(ELVSS)으로 공급한다. 그러면, 유기 발광 다이오드(OLED)에서는 전류에 대응하는 소정의 빛이 생성된다.

<60> 한편, 유기 발광 다이오드(OLED)는 시간이 지남에 따라서 열화된다. 여기서, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)은 상승한다. 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)이 상승하면 제 1노드(N1)의 전압 상승폭이 낮아진다. 다시 말하여, 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 제 1노드(N1)로 공급되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)이 상승하고, 이에 따라 제 1노드(N1)의 전압 상승폭이 유기 발광 다이오드가 열화되지 않았을 때보다 낮게 설정된다.

<61> 제 1노드(N1)의 전압 상승폭이 낮게 설정되면 수학적 식 1과 같이 제 2트랜지스터(M2) 게이트전극의 전압 상승폭이 낮아진다. 그러면, 동일한 데이터신호에 대응하여 제 2트랜지스터(M2)에서 공급되는 전류량이 증가한다. 즉, 본 발명에서는 유기 발광 다이오드(OLED)가 열화될수록 제 2트랜지스터(M2)에서 공급되는 전류량이 증가되고, 이에 따라 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 의한 휘도저하를 보상할 수 있다.

<62> 한편, 적색 화소에 포함되는 적색 유기 발광 다이오드(OLED(R)), 녹색 화소에 포함되는 녹색 유기 발광 다이오드(OLED(G)) 및 청색 화소에 포함되는 청색 유기 발광 다이오드(OLED(B))는 서로 다른 재료로 형성되고, 이에 따라 서로 다른 수명특성을 갖는다. 실제로, 적색 유기 발광 다이오드(OLED(R)), 녹색 유기 발광 다이오드(OLED(G)) 및 청색 유기 발광 다이오드(OLED(B))는 수학적 식 2와 같은 수명특성을 갖는다.

수학적 식 2

<63>
$$OLED(B) < OLED(R) < OLED(G)$$

<64> 수학적 식 2를 참조하면, 녹색 유기 발광 다이오드(OLED(G))의 수명 특성이 가장 좋고, 청색 유기 발광 다이오드(OLED(B))가 가장 나쁘게 설정된다. 본 발명에서는 이와 같은 수명 특성을 보상하기 위하여 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 각각에서 피드백 커패시터(Cfb)의 용량을 서로 다르게 설정할 수 있다.

<65> 예를 들어, 본 발명에서는 수명특성이 낮은 화소에 포함될수록 피드백 커패시터(Cfb)의 용량을 크게 설정할 수 있다. 즉, 청색 화소에 포함되는 피드백 커패시터(Cfb)의 용량을 가장 크게 설정하고, 녹색 화소에 포함되는 피드백 커패시터(Cfb)의 용량을 가장 낮게 설정 설정한다. 한편, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 각각에 포함되는 피드백 커패시터(Cfb)의 용량이 이에 한정되는 것은 아니다. 실제로, 피드백 커패시터(Cfb)의 용량은 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 각각에 사용되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 재료특성에 대응하여 열화가 가장 잘 보상될 수 있도록 실험적으로 결정된다.

<66> 도 6은 도 3에 도시된 보상부의 제 2실시예를 나타내는 도면이다. 도 6에서 도 4와 동일한 구성에 대해서 상세한 설명을 생략하기로 한다.

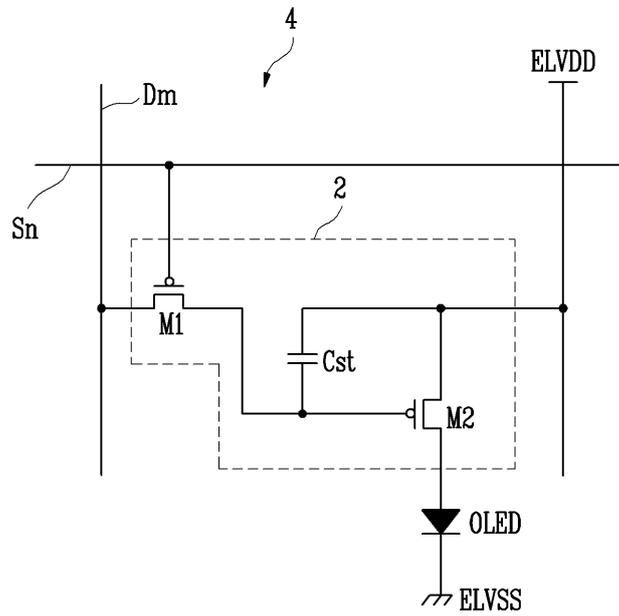
- <67> 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 의한 보상부(142)는 전압원(Vsus)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 위치되는 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)와, 제 1노드(N1)와 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 사이에 위치되는 피드백 커패시터(Cfb)를 구비한다.
- <68> 제 3트랜지스터(M3)는 제 1노드(N1)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 위치되며, 제 1제어선(CL1n)으로부터 공급되는 제 1제어신호에 의해 제어된다. 여기서, 제 3트랜지스터(M3)는 엔모드(NMOS) 트랜지스터로 설정된다. 즉, 제 3트랜지스터(M3)는 화소(140)에 포함되는 트랜지스터들(M1, M2, M4)과 다른 도전형으로 설정된다. 따라서, 제 3트랜지스터(M3)는 제 1제어선(CL1n)으로부터 제 1제어신호가 공급될 때 턴-온되고, 제 1제어신호가 공급되지 않을 때(로우전압) 턴-온된다.
- <69> 제 4트랜지스터(M4)는 제 1노드(N1)와 전압원(Vsus) 사이에 위치되며, 제 1제어선(CL1n)으로부터 공급되는 제 1제어신호에 의해 제어된다. 여기서, 제 4트랜지스터(M4)는 제 1제어신호가 공급될 때 턴-오프되고, 제 1제어신호가 공급되지 않을 때 턴-오프된다.
- <70> 이와 같은 본 발명의 제 2실시예에 의한 보상부(142)는 도 4와 비교하여 제 3트랜지스터(M3)가 엔모드로 형성되고, 이에 따라 제 2제어선(CL2n)을 제거할 수 있다. 다시 말하여, 본 발명의 제 2실시예에 의한 보상부(142)는 제 1제어선(CL1n)으로 공급되는 제 1제어신호에 의하여 구동된다.
- <71> 동작과정을 도 5와 결부하여 설명하면, 먼저 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되기 이전에 제 1제어선(CL1n)으로 제 1제어신호가 공급된다. 제 1제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프되고, 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1노드(N1)로 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)이 공급된다.
- <72> 이후, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되는 전압이 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된다. 데이터신호에 대응되는 전압이 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 후 주사신호의 공급이 중단되어 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된다.
- <73> 제 1트랜지스터(M1)가 턴-오프된 후 제 1제어선(CL1n)으로 제 1제어신호의 공급이 중단된다. 제 1제어신호의 공급이 중단되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되고, 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 1노드(N1)의 전압이 전압원(Vsus)의 전압으로 상승하고, 이에 따라 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극의 전압도 상승된다. 이 경우, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 전압 상승폭은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응하여 결정되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.
- <74> 도 7은 도 3에 도시된 보상부의 제 3실시예를 나타내는 도면이다. 도 7에서 도 4와 동일한 구성에 대해서 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- <75> 도 7을 참조하면, 본 발명의 제 3실시예에 의한 보상부(142)는 전압원(Vsus)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 위치되는 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)와, 제 1노드(N1)와 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 사이에 위치되는 피드백 커패시터(Cfb)를 구비한다.
- <76> 제 3트랜지스터(M3)는 제 1노드(N1)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 위치되며, 주사선(Sn)으로부터 공급되는 주사신호에 의해 제어된다.
- <77> 제 4트랜지스터(M4)는 제 1노드(N1)와 전압원(Vsus) 사이에 위치되며, 제 1제어선(CL1n)으로부터 공급되는 제 1제어신호에 의해 제어된다.
- <78> 이와 같은 본 발명의 제 3실시예에 의한 보상부(142)는 도 7과 비교하여 제 2제어선(CL2n)을 제거할 수 있다. 다시 말하여, 제 3트랜지스터(M3)가 주사선(Sn)과 접속되고, 이에 따라 제 2제어선(CL2n)을 제거할 수 있다.
- <79> 동작과정을 도 5와 결부하여 설명하면, 먼저 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되기 이전에 제 1제어선(CL1n)으로 제 1제어신호(하이신호)가 공급된다. 제 1제어신호가 공급되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다.
- <80> 이후, 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되어 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되는 전압이 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1노드(N1)로 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)이 공급된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전됨과 동시에 제 1노드(N1)로 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압이 공급된 이후에 주사신호의 공급이 중단되어 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)가

턴-오프된다.

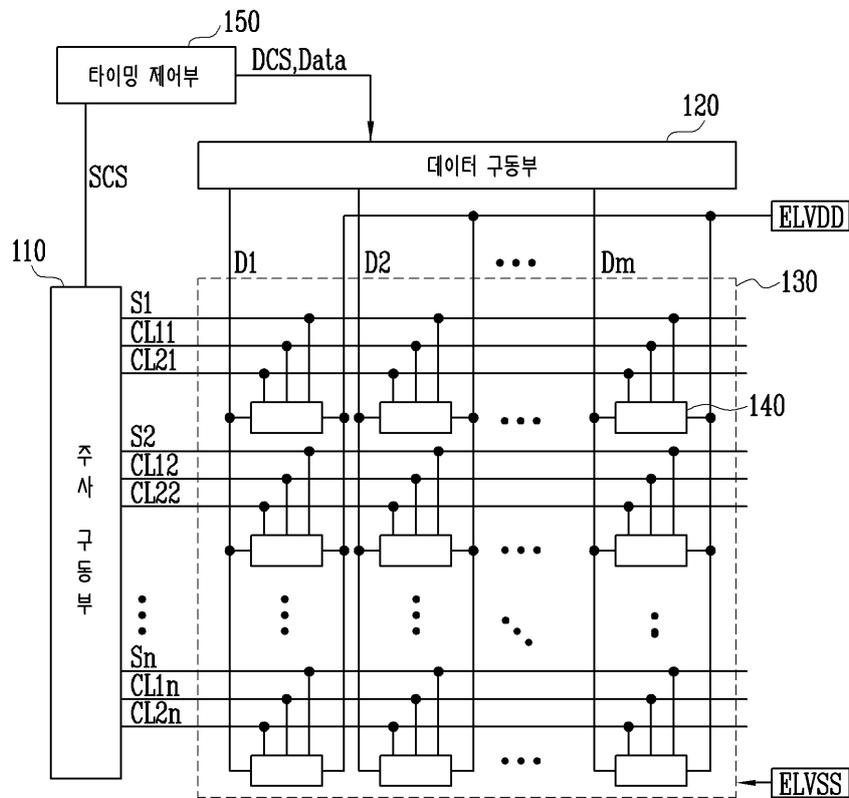
- <81> 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된 후 제 1제어선(CL1n)으로 제 1제어신호의 공급이 중단된다. 제 1제어신호의 공급이 중단되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되어 제 1노드(N1)의 전압이 전압원(Vsus)의 전압으로 상승한다. 제 1노드(N1)의 전압이 전압원(Vsus)의 전압으로 상승하면 수학식 1과 같이 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극의 전압도 상승된다. 여기서, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 전압 상승폭은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응하여 결정되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.
- <82> 도 8은 도 3에 도시된 보상부의 제 4실시예를 나타내는 도면이다. 도 8에서는 도 4와 동일한 구성에 대해서 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- <83> 도 8을 참조하면, 본 발명의 제 4실시예에 의한 보상부(142)는 전압원(Vsus)과 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 위치되는 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)와, 제 1노드(N1)와 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 사이에 위치되는 피드백 커패시터(Cfb)를 구비한다.
- <84> 제 3트랜지스터(M3)는 제 1노드(N1)와 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드전극 사이에 위치되며, 주사선(Sn)으로부터 공급되는 주사신호에 의해 제어된다.
- <85> 제 4트랜지스터(M4)는 제 1노드(N1)와 전압원(Vsus) 사이에 위치되며, 주사선(Sn)으로부터 공급되는 주사신호에 의해 제어된다. 여기서, 제 4트랜지스터(M4)는 엔모스로 형성된다. 따라서, 제 4트랜지스터(M4)는 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급될 때 턴-오프되고, 주사신호가 공급되지 않을 때 턴-온된다.
- <86> 이와 같은 본 발명의 제 4실시예에 의한 보상부(142)는 도 4와 비교하여 제 1제어선(CL1n) 및 제 2제어선(CL2n)을 제거할 수 있다. 다시 말하여, 제 3트랜지스터(M3) 및 제 4트랜지스터(M4)가 주사선(Sn)과 접속되고, 이에 따라 제 1제어선(CL1n) 및 제 2제어선(CL2n)을 제거할 수 있다.
- <87> 동작과정을 설명하면, 먼저 주사선(Sn)으로 주사신호가 공급되면 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온된다. 그리고, 주사선(Sn)으로 공급되는 주사신호에 의하여 제 4트랜지스터(M4)가 턴-오프된다.
- <88> 제 1트랜지스터(M1)가 턴-온되면 데이터선(Dm)으로 공급되는 데이터신호에 대응되는 전압이 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된다. 제 3트랜지스터(M3)가 턴-온되면 제 1노드(N1)로 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)이 공급된다. 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터신호에 대응되는 전압이 충전됨과 동시에 제 1노드(N1)로 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압이 공급된 이후에 주사신호의 공급이 중단되어 제 1트랜지스터(M1) 및 제 3트랜지스터(M3)가 턴-오프된다.
- <89> 주사선(Sn)으로 주사신호의 공급이 중단되면 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온된다. 제 4트랜지스터(M4)가 턴-온되면 제 1노드(N1)의 전압이 전압원(Vsus)의 전압으로 상승한다. 제 1노드(N1)의 전압이 전압원(Vsus)의 전압으로 상승하면 수학식 1과 같이 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 전압도 상승된다. 여기서, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 전압 상승폭은 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화에 대응되어 결정되기 때문에 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있다.
- <90> 한편, 도 4 내지 도 8에서는 제 4트랜지스터(M4)가 전압원(Vsus)에 접속된다고 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 실제로, 본 발명에서 제 4트랜지스터(M4)는 다양한 전압원에 접속될 수 있다.
- <91> 도 9는 본 발명의 제 5실시예에 의한 보상부를 나타내는 도면이다. 도 9에서 도 4와 동일한 부분에 대해서 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <92> 도 9를 참조하면, 본 발명의 제 5실시예에 의한 보상부(142)에서 제 4트랜지스터(M4)는 제 1전원(ELVDD)에 접속된다. 제 4트랜지스터(M4)가 제 1전원(ELVDD)에 접속되면 제 1노드(N1)의 전압은 유기 발광 다이오드(OLED)의 전압(Voled)으로부터 제 1전원(ELVDD)의 전압으로 상승된다. 이때, 제 2트랜지스터(M2)의 게이트전극 전압은 수학식 1에 의하여 상승된다. 즉, 제 4트랜지스터(M4)가 제 1전원(ELVDD)에 접속되어도 유기 발광 다이오드(OLED)의 열화를 보상할 수 있는 본 발명의 목적 및 효과를 안정적으로 달성할 수 있다.
- <93> 한편, 도 9에서는 도 4에 도시된 보상부(142)의 구조를 이용하여 설명하였지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 실제로, 도 5 내지 도 8의 화소에서도 제 4트랜지스터(M4)가 제 1전원(ELVDD)에 접속될 수 있다.
- <94> 도 10은 본 발명의 제 6실시예에 의한 보상부를 나타내는 도면이다. 도 10에서 도 4와 동일한 부분에 대해서 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도면

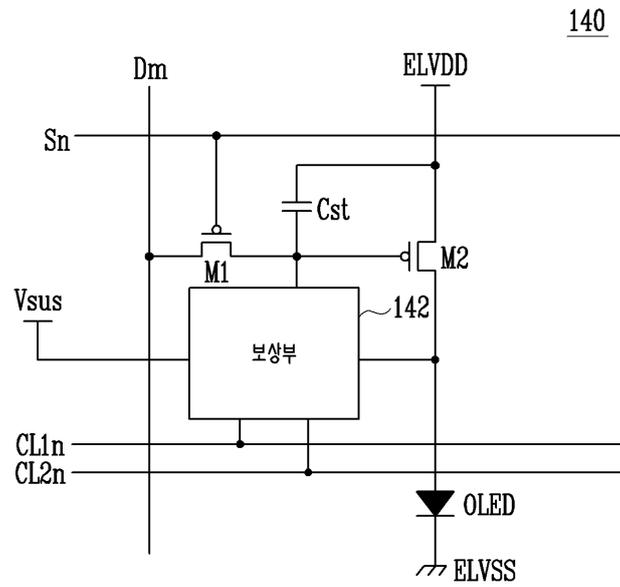
도면1



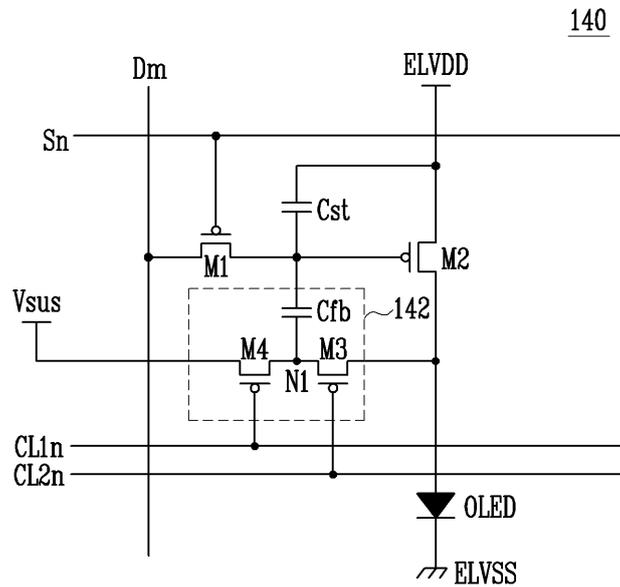
도면2



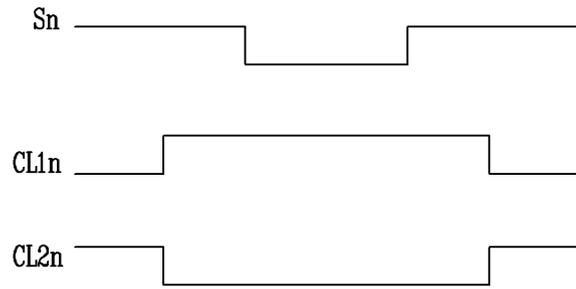
도면3



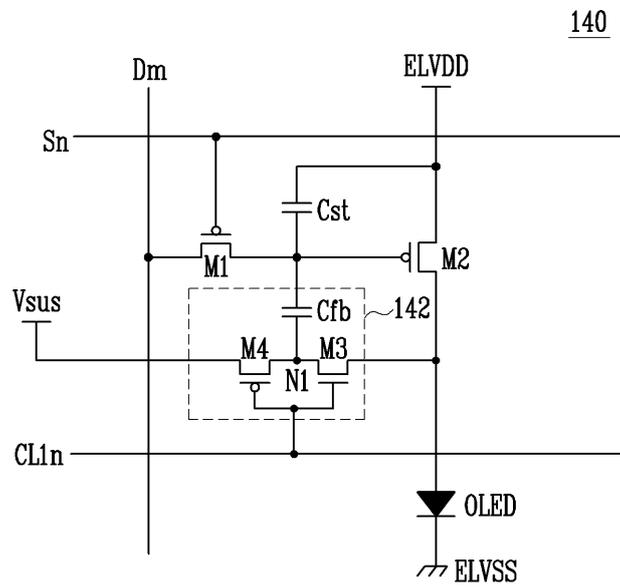
도면4



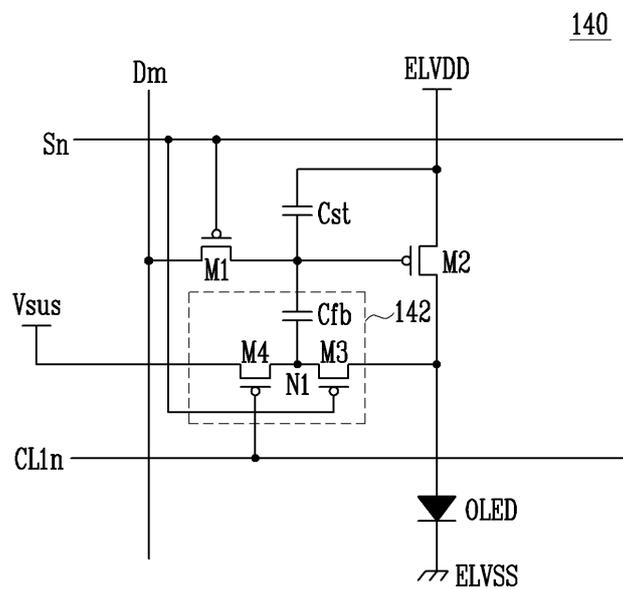
도면5



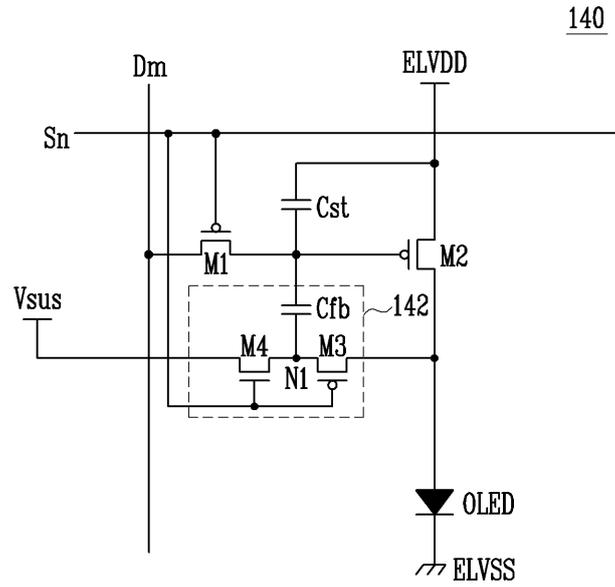
도면6



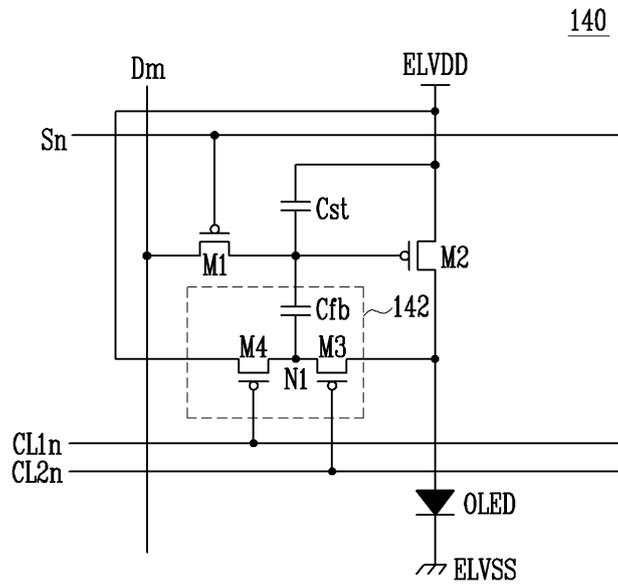
도면7



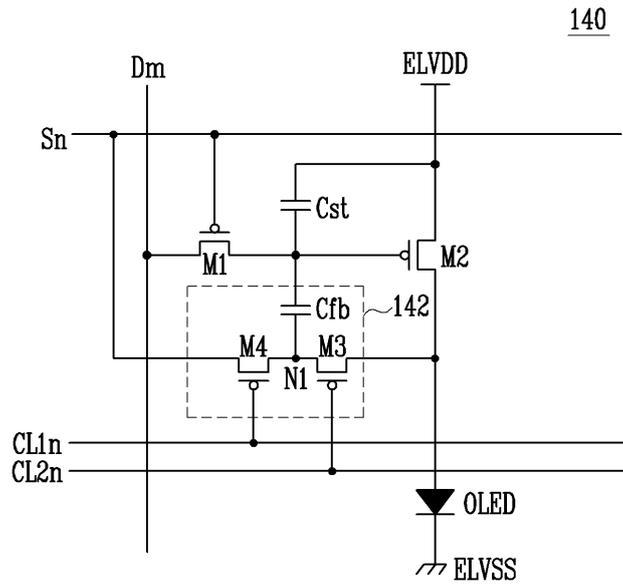
도면8



도면9



도면10



도면11

