

명세서

청구범위

청구항 1

하나의 프레임을 구성하는 복수의 서브필드마다 인가되는 데이터 신호의 논리레벨에 따라 발광소자를 선택적으로 발광시켜 계조를 표시하는 구동부를 포함하는 복수의 발광화소; 및

상기 복수의 발광화소 중 하나의 제1발광화소의 발광소자에 연결된 리페어선과 연결된 더미화소;를 포함하고, 상기 더미화소가,

제1논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때 상기 리페어선을 충전하여 상기 제1발광화소의 발광소자를 발광시키는 제1더미구동부;

상기 제1논리레벨의 반전인 제2논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때 상기 리페어선을 방전하는 제2더미구동부; 및

상기 리페어선과 커플링되어 상기 리페어선의 충방전 속도를 제어하는 부스트 커패시터;를 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1더미구동부는,

주사 신호에 의해 턴온되어 상기 데이터 신호를 인가받는 제1트랜지스터;

상기 제1논리레벨의 데이터 신호에 의해 턴온되어 제1전원전압을 상기 제1발광화소의 발광소자로 전달하는 제2트랜지스터; 및

상기 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하는 더미 커패시터;를 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2더미구동부는,

상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 턴오프되어 상기 제2더미구동부를 상기 리페어선과 차단하고, 상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 턴온되어 상기 제2더미구동부를 상기 리페어선과 연결하여 상기 리페어선을 방전하는 제3트랜지스터;를 포함하고,

상기 부스트 커패시터는, 상기 제3트랜지스터와 상기 리페어선 사이에 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제2더미구동부는,

상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 턴온되어 제1전원전압을 제1노드로 전달하는 제4트랜지스터;

상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 상기 제1전원전압보다 낮은 제2전원전압을 상기 제1노드로 전달하는 제5트랜지스터; 및

주사 신호에 의해 턴온되어 상기 제1노드의 제1전원전압에 의해 상기 제3트랜지스터를 턴오프하고 상기 제1노드의 제2전원전압에 의해 상기 제3트랜지스터를 턴온하는 제6트랜지스터;를 더 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제2더미구동부는,

주사 신호에 의해 턴온되고, 상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 제1논리레벨의 반전 데이터 신호를 인가받아 상기 제3트랜지스터를 턴온하고, 상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미

구동부에 인가될 때 제2논리레벨의 반전 데이터 신호를 인가받아 상기 제3트랜지스터를 턴오프하는 제4트랜지스터;를 더 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 부스트 커패시터는,

상기 리페어선이 충전 및 방전될 때, 상기 리페어선의 전압이 상승 및 하강함에 따라 전압이 상승 또는 하강하여 상기 제3트랜지스터를 턴오프 또는 턴온하기 위한 상기 제3트랜지스터의 게이트 전극의 전압 레벨을 유지시키는, 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 발광화소의 구동부는,

주사 신호에 의해 턴온되어 데이터 신호를 인가받는 스위칭 트랜지스터;

상기 데이터 신호의 논리 레벨에 따라 턴온 또는 턴오프되는 구동 트랜지스터; 및

상기 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하는 커패시터;를 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1발광화소의 발광소자는 구동부로부터 분리되어 상기 리페어선에 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 발광화소는 표시 영역에 배치되고,

상기 더미화소는 상기 표시 영역 주변의 더미 영역에 배치된, 유기발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 더미화소는 표시 영역의 복수의 주사선들 중 첫번째 주사선의 이전에 배치된 주사선 또는 마지막 주사선의 다음에 배치된 주사선에 연결된, 유기발광표시장치.

청구항 11

하나의 프레임을 구성하는 복수의 서브필드 구간마다 공급되는 데이터 신호의 논리레벨에 기초하여 외부 화소의 발광 시간을 조절함으로써 상기 외부 화소가 계조를 표시하도록 하는 화소에 있어서,

주사 신호를 인가받는 게이트 전극, 제1논리레벨 및 상기 제1논리레벨의 반전인 제2논리레벨을 갖는 상기 데이터 신호를 인가받는 제1전극 및 제1노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제1트랜지스터;

상기 제1노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제1전원전압을 인가받는 제1전극 및 제4노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제2트랜지스터;

제2노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제4노드에 연결된 제1전극 및 상기 제1전원전압보다 낮은 제2전원전압을 인가받는 제2전극을 포함하는 제3트랜지스터;

상기 제1노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제1전원전압을 인가받는 제1전극 및 제3노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제4트랜지스터;

상기 제3노드에 연결된 제1전극, 게이트 전극과 제2전극이 다이오드 연결되어 상기 제2전원전압을 인가받는 제5트랜지스터;

상기 주사 신호를 인가받는 게이트 전극, 상기 제3노드에 연결된 제1전극 및 상기 제2노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제6트랜지스터;

상기 제1노드에 연결된 제1전극 및 상기 제1전원전압을 인가받는 제2전극을 포함하는 제1커패시터; 및
상기 제2노드에 연결된 제1전극 및 상기 제4노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제2커패시터;를 포함하고,
상기 제4노드가 리페어선과 절연층을 사이에 두고 절연된, 화소.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 제4노드가 상기 외부 화소의 발광소자와 연결된 상기 리페어선과 전기적으로 연결되고,
상기 서브필드 구간마다 인가되는 상기 주사 신호에 의해 상기 제1트랜지스터와 제6트랜지스터가 턴온되고, 상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때,
상기 제1트랜지스터는 상기 제1논리레벨의 데이터 신호를 상기 제1노드로 전달하여 상기 제2트랜지스터가 턴온되고,
상기 제6트랜지스터는 상기 제1논리레벨의 데이터 신호에 의해 턴온된 상기 제4트랜지스터가 상기 제3노드로 전달한 상기 제1전원전압을 상기 제2노드로 전달하여 상기 제6트랜지스터가 턴오프되는, 화소.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 서브필드 구간에 상기 주사 신호가 반전되어 상기 제1트랜지스터와 제6트랜지스터가 턴오프될 때,
상기 제2커패시터는 상기 리페어선과 커플링되어 상기 제6트랜지스터의 턴오프를 유지시키는, 화소.

청구항 14

제11항에 있어서,
상기 제4노드가 상기 외부 화소의 발광소자와 연결된 상기 리페어선과 전기적으로 연결되고,
상기 서브필드 구간마다 인가되는 상기 주사 신호에 의해 상기 제1트랜지스터와 제6트랜지스터가 턴온되고, 상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때,
상기 제1트랜지스터는 상기 제2논리레벨의 데이터 신호를 상기 제1노드로 전달하여 상기 제2트랜지스터가 턴오프되고,
상기 제6트랜지스터는 상기 제2논리레벨의 데이터 신호에 의해 상기 제4트랜지스터가 턴오프될 때 상기 제5트랜지스터가 상기 제3노드로 전달한 상기 제2전원전압을 상기 제2노드로 전달하여 상기 제6트랜지스터가 턴온되는, 화소.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 서브필드 구간에 상기 주사 신호가 반전되어 상기 제1트랜지스터와 제6트랜지스터가 턴오프될 때,
상기 제2커패시터는 상기 리페어선과 커플링되어 상기 제6트랜지스터의 턴온을 유지시키는, 화소.

청구항 16

하나의 프레임을 구성하는 복수의 서브필드 구간마다 공급되는 데이터 신호의 논리레벨에 기초하여 외부 화소의 발광 시간을 조절함으로써 상기 외부 화소가 계조를 표시하도록 하는 화소에 있어서,
주사 신호를 인가받는 게이트 전극, 제1논리레벨 및 상기 제1논리레벨의 반전인 제2논리레벨을 갖는 상기 데이터 신호를 인가받는 제1전극 및 제1노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제1트랜지스터;
상기 제1노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제1전원전압을 인가받는 제1전극 및 제3노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제2트랜지스터;
제2노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제3노드에 연결된 제1전극 및 상기 제1전원전압보다 낮은 제2전원전압을

인가받는 제2전극을 포함하는 제3트랜지스터;

상기 주사 신호를 인가받는 게이트 전극, 상기 데이터 신호의 반전인 반전 데이터 신호를 인가받는 제1전극 및 제2노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제4트랜지스터;

상기 제1노드에 연결된 제1전극 및 상기 제1원전압을 인가받는 제2전극을 포함하는 제1커패시터; 및

상기 제2노드에 연결된 제1전극 및 상기 제3노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제2커패시터;를 포함하고,

상기 제3노드가 리페어선과 절연층을 사이에 두고 절연된, 화소.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제3노드가 상기 외부 화소의 발광소자와 연결된 상기 리페어선과 전기적으로 연결되고,

상기 서브필드 구간마다 인가되는 상기 주사 신호에 의해 상기 제1트랜지스터와 제4트랜지스터가 턴온되고, 상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때,

상기 제1트랜지스터는 상기 제1논리레벨의 데이터 신호를 상기 제1노드로 전달하여 상기 제2트랜지스터가 턴온되고,

상기 제4트랜지스터는 상기 반전 데이터 신호를 상기 제2노드로 전달하여 상기 제3트랜지스터가 턴오프되는, 유기발광표시장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 서브필드 구간에 상기 주사 신호가 반전되어 상기 제1트랜지스터와 제4트랜지스터가 턴오프될 때,

상기 제2커패시터는 상기 리페어선과 커플링되어 상기 제3트랜지스터의 턴오프를 유지시키는, 화소.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 제3노드가 상기 외부 화소의 발광소자와 연결된 상기 리페어선과 전기적으로 연결되고,

상기 서브필드 구간마다 인가되는 상기 주사 신호에 의해 상기 제1트랜지스터와 제4트랜지스터가 턴온되고, 상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때,

상기 제1트랜지스터는 상기 제2논리레벨의 데이터 신호를 상기 제1노드로 전달하여 상기 제2트랜지스터가 턴오프되고,

상기 제4트랜지스터는 상기 반전 데이터 신호를 상기 제2노드로 전달하여 상기 제3트랜지스터가 턴온되는, 화소.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 서브필드 구간에 상기 주사 신호가 반전되어 상기 제1트랜지스터와 제4트랜지스터가 턴오프될 때,

상기 제2커패시터는 상기 리페어선과 커플링되어 상기 제3트랜지스터의 턴온을 유지시키는, 화소.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기발광표시장치, 그의 화소 및 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] 특정 화소에서 불량이 발생하는 경우, 특정 화소는 주사 신호 및 데이터 신호와 무관하게 항상 빛을 발생할 수 있다. 이와 같이 화소에서 항상 빛이 발생하는 화소는 관찰자에게 명점(또는 휘점)으로 인식되고, 이 명점은 시인성이 높아 관찰자에게 쉽게 관측된다.

[0003] 유기발광표시장치는 화소 회로가 복잡하고 제작 공정이 까다롭기 때문에 대형화 및 고해상도가 될수록 불량 화소에 의한 수율이 떨어지는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예는 불량 화소에 대한 리페어(repair)를 통해 불량 화소를 정상 구동할 수 있도록 함으로써, 생산 수율을 높이고, 품질 열화를 개선할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 하나의 프레임을 구성하는 복수의 서브필드마다 인가되는 데이터 신호의 논리레벨에 따라 발광소자를 선택적으로 발광시켜 계조를 표시하는 구동부를 포함하는 복수의 발광 화소; 및 상기 복수의 발광화소 중 하나의 제1발광화소의 발광소자에 연결된 리페어선과 연결된 더미화소;를 포함하고, 상기 더미화소가, 제1논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때 상기 리페어선을 충전하여 상기 제1발광화소의 발광소자를 발광시키는 제1더미구동부; 상기 제1논리레벨의 반전인 제2논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때 상기 리페어선을 방전하는 제2더미구동부; 및 상기 리페어선과 커플링되어 상기 리페어선의 충방전 속도를 제어하는 부스트 커패시터;를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 제1더미구동부는, 주사 신호에 의해 턴온되어 상기 데이터 신호를 인가받는 제1트랜지스터; 상기 제1논리레벨의 데이터 신호에 의해 턴온되어 제1전원전압을 상기 제1발광화소의 발광소자로 전달하는 제2트랜지스터; 및 상기 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하는 더미 커패시터;를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 제2더미구동부는, 상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 턴오프되어 상기 제2더미구동부를 상기 리페어선과 차단하고, 상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 턴온되어 상기 제2더미구동부를 상기 리페어선과 연결하여 상기 리페어선을 방전하는 제3트랜지스터;를 포함하고, 상기 부스트 커패시터는, 상기 제3트랜지스터와 상기 리페어선 사이에 연결될 수 있다.

[0008] 상기 제2더미구동부는, 상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 턴온되어 제1전원전압을 제1노드로 전달하는 제4트랜지스터; 상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 상기 제1전원전압보다 낮은 제2전원전압을 상기 제1노드로 전달하는 제5트랜지스터; 및 주사 신호에 의해 턴온되어 상기 제1노드의 제1전원전압에 의해 상기 제3트랜지스터를 턴오프하고 상기 제1노드의 제2전원전압에 의해 상기 제3트랜지스터를 턴온하는 제6트랜지스터;를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제2더미구동부는, 주사 신호에 의해 턴온되고, 상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 제1논리레벨의 반전 데이터 신호를 인가받아 상기 제3트랜지스터를 턴온하고, 상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 상기 제1더미구동부에 인가될 때 제2논리레벨의 반전 데이터 신호를 인가받아 상기 제3트랜지스터를 턴오프하는 제4트랜지스터;를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 부스트 커패시터는, 상기 리페어선이 충전 및 방전될 때, 상기 리페어선의 전압이 상승 및 하강함에 따라 전압이 상승 또는 하강하여 상기 제3트랜지스터를 턴오프 또는 턴온하기 위한 상기 제3트랜지스터의 게이트 전극의 전압 레벨을 유지시킬 수 있다.

[0011] 상기 발광화소의 구동부는, 주사 신호에 의해 턴온되어 데이터 신호를 인가받는 스위칭 트랜지스터; 상기 데이터 신호의 논리 레벨에 따라 턴온 또는 턴오프되는 구동 트랜지스터; 및 상기 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하는 커패시터;를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제1발광화소의 발광소자는 구동부로부터 분리되어 상기 리페어선에 연결될 수 있다.

[0013] 상기 발광화소는 표시 영역에 배치되고, 상기 더미화소는 상기 표시 영역 주변의 더미 영역에 배치될 수 있다.

[0014] 상기 더미화소는 표시 영역의 복수의 주사선들 중 첫번째 주사선의 이전에 배치된 주사선 또는 마지막 주사선의 다음에 배치된 주사선에 연결될 수 있다.

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 화소는, 하나의 프레임을 구성하는 복수의 서브필드 구간마다 공급되는 데이터 신호의 논리레벨에 기초하여 외부 화소의 발광 시간을 조절함으로써 상기 외부 화소가 계조를 표시하도록 하며, 상기 화소는, 주사 신호를 인가받는 게이트 전극, 제1논리레벨 및 상기 제1논리레벨의 반전인 제2논리레벨을 갖는 상기 데이터 신호를 인가받는 제1전극 및 제1노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제1트랜지스터; 상기 제1노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제1전원전압을 인가받는 제1전극 및 제4노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제2트랜지스터; 제2노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제4노드에 연결된 제1전극 및 상기 제1전원전압보다 낮은 제2전원전압을 인가받는 제2전극을 포함하는 제3트랜지스터; 상기 제1노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제1전원전압을 인가받는 제1전극 및 제3노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제4트랜지스터; 상기 제3노드에 연결된 제1전극, 게이트 전극과 제2전극이 다이오드 연결되어 상기 제2전원전압을 인가받는 제5트랜지스터; 상기 주사 신호를 인가받는 게이트 전극, 상기 제3노드에 연결된 제1전극 및 상기 제2노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제6트랜지스터; 상기 제1노드에 연결된 제1전극 및 상기 제1전원전압을 인가받는 제2전극을 포함하는 제1커패시터; 및 상기 제2노드에 연결된 제1전극 및 상기 제4노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제2커패시터;를 포함하고, 상기 제4노드가 리페어선과 절연층을 사이에 두고 절연될 수 있다.
- [0016] 상기 화소에서, 상기 제4노드가 상기 외부 화소의 발광소자와 연결된 상기 리페어선과 전기적으로 연결되면, 상기 서브필드 구간마다 인가되는 상기 주사 신호에 의해 상기 제1트랜지스터와 제6트랜지스터가 턴온되고, 상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때, 상기 제1트랜지스터는 상기 제1논리레벨의 데이터 신호를 상기 제1노드로 전달하여 상기 제2트랜지스터가 턴온되고, 상기 제6트랜지스터는 상기 제1논리레벨의 데이터 신호에 의해 턴온된 상기 제4트랜지스터가 상기 제3노드로 전달한 상기 제1전원전압을 상기 제2노드로 전달하여 상기 제6트랜지스터가 턴오프될 수 있다.
- [0017] 상기 화소에서, 상기 서브필드 구간에 상기 주사 신호가 반전되어 상기 제1트랜지스터와 제6트랜지스터가 턴오프될 때, 상기 제2커패시터는 상기 리페어선과 커플링되어 상기 제6트랜지스터의 턴오프를 유지시킬 수 있다.
- [0018] 상기 화소에서, 상기 제4노드가 상기 외부 화소의 발광소자와 연결된 상기 리페어선과 전기적으로 연결되면, 상기 서브필드 구간마다 인가되는 상기 주사 신호에 의해 상기 제1트랜지스터와 제6트랜지스터가 턴온되고, 상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때, 상기 제1트랜지스터는 상기 제2논리레벨의 데이터 신호를 상기 제1노드로 전달하여 상기 제2트랜지스터가 턴오프되고, 상기 제6트랜지스터는 상기 제2논리레벨의 데이터 신호에 의해 상기 제4트랜지스터가 턴오프될 때 상기 제5트랜지스터가 상기 제3노드로 전달한 상기 제2전원전압을 상기 제2노드로 전달하여 상기 제6트랜지스터가 턴온될 수 있다.
- [0019] 상기 화소에서, 상기 서브필드 구간에 상기 주사 신호가 반전되어 상기 제1트랜지스터와 제6트랜지스터가 턴오프될 때, 상기 제2커패시터는 상기 리페어선과 커플링되어 상기 제6트랜지스터의 턴온을 유지시킬 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 화소는, 하나의 프레임을 구성하는 복수의 서브필드 구간마다 공급되는 데이터 신호의 논리레벨에 기초하여 외부 화소의 발광 시간을 조절함으로써 상기 외부 화소가 계조를 표시하도록 하며, 상기 화소는, 주사 신호를 인가받는 게이트 전극, 제1논리레벨 및 상기 제1논리레벨의 반전인 제2논리레벨을 갖는 상기 데이터 신호를 인가받는 제1전극 및 제1노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제1트랜지스터; 상기 제1노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제1전원전압을 인가받는 제1전극 및 제3노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제2트랜지스터; 제2노드에 연결된 게이트 전극, 상기 제3노드에 연결된 제1전극 및 상기 제1전원전압보다 낮은 제2전원전압을 인가받는 제2전극을 포함하는 제3트랜지스터; 상기 주사 신호를 인가받는 게이트 전극, 상기 데이터 신호의 반전인 반전 데이터 신호를 인가받는 제1전극 및 제2노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제4트랜지스터; 상기 제1노드에 연결된 제1전극 및 상기 제1전원전압을 인가받는 제2전극을 포함하는 제1커패시터; 및 상기 제2노드에 연결된 제1전극 및 상기 제3노드에 연결된 제2전극을 포함하는 제2커패시터;를 포함하고, 상기 제3노드가 리페어선과 절연층을 사이에 두고 절연될 수 있다.
- [0021] 상기 화소에서, 상기 제3노드가 상기 외부 화소의 발광소자와 연결된 상기 리페어선과 전기적으로 연결되면, 상기 서브필드 구간마다 인가되는 상기 주사 신호에 의해 상기 제1트랜지스터와 제4트랜지스터가 턴온되고, 상기 제1논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때, 상기 제1트랜지스터는 상기 제1논리레벨의 데이터 신호를 상기 제1노드로 전달하여 상기 제2트랜지스터가 턴온되고, 상기 제4트랜지스터는 상기 반전 데이터 신호를 상기 제2노드로 전달하여 상기 제3트랜지스터가 턴오프될 수 있다.
- [0022] 상기 화소에서, 상기 서브필드 구간에 상기 주사 신호가 반전되어 상기 제1트랜지스터와 제4트랜지스터가 턴오프될 때, 상기 제2커패시터는 상기 리페어선과 커플링되어 상기 제3트랜지스터의 턴오프를 유지시킬 수 있다.

[0023] 상기 화소에서, 상기 제3노드가 상기 외부 화소의 발광소자와 연결된 상기 리페어선과 전기적으로 연결되면, 상기 서브필드 구간마다 인가되는 상기 주사 신호에 의해 상기 제1트랜지스터와 제4트랜지스터가 턴온되고, 상기 제2논리레벨의 데이터 신호가 인가될 때, 상기 제1트랜지스터는 상기 제2논리레벨의 데이터 신호를 상기 제1노드로 전달하여 상기 제2트랜지스터가 턴오프되고, 상기 제4트랜지스터는 상기 반전 데이터 신호를 상기 제2노드로 전달하여 상기 제3트랜지스터가 턴온될 수 있다.

[0024] 상기 화소에서, 상기 서브필드 구간에 상기 주사 신호가 반전되어 상기 제1트랜지스터와 제4트랜지스터가 턴오프될 때, 상기 제2커패시터는 상기 리페어선과 커플링되어 상기 제3트랜지스터의 턴온을 유지할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 실시예들은 불량 화소 발생 시 용이하게 리페어함으로써, 불량 화소를 정상 구동시켜 표시 장치의 생산 수율을 높일 수 있다.

[0026] 또한 표시 장치의 구동 방식에 따라 리페어된 화소와 정상 화소 간의 휘도 편차를 개선함으로써, 화면의 표시 품질이 우수한 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 표시 패널의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 발광 화소의 구조를 나타낸 회로도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 도 1의 더미 화소의 구조를 나타낸 회로도이다.

도 6은 시간에 따라 정상인 발광 화소의 발광소자에 흐르는 오프 전류와 리페어 화소의 발광소자에 흐르는 오프 전류를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 도 5의 더미 화소를 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 도 8의 더미 화소의 구조를 나타낸 회로도이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 도 9의 더미 화소를 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0030] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0031] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 표시 장치(100)는 복수의 화소를 포함하는 표시 패널(10A), 주사 구동부(20A), 데이터 구동부(30A), 더미 구동부(40A) 및 제어부(50A)를 포함한다. 주사 구동부(20A), 데이터 구동부(30A), 더미 구동부(40A) 및 제어부(50A)는 각각 별개의 집적 회로 칩 또는 하나의 집적 회로 칩의 형태로 형

성되어 표시 패널(10A) 위에 직접 장착되거나, 연성인쇄회로필름(flexible printed circuit film) 위에 장착되거나 TCP(tape carrier package)의 형태로 표시 패널(10)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board) 위에 장착되거나, 표시 패널(10)과 동일한 기판 상에 형성될 수도 있다.

[0034] 표시 패널(10A)에는 표시 영역(AA)과 표시 영역(AA) 주변의 비표시 영역의 일부인 더미 영역(DA)이 형성될 수 있다.

[0035] 더미 영역(DA)은 표시 영역(AA)의 상하 또는 좌우 중 적어도 하나의 영역에 형성될 수 있다. 이에 따라 더미 화소(DP)는 화소 열의 상하 중 적어도 하나의 영역에 화소 열마다 하나 이상 형성되거나, 화소 행의 좌우 중 적어도 하나의 영역에 화소 행마다 하나 이상 형성될 수 있다. 도 1의 실시예에서는 표시 영역(AA)의 상하 더미 영역(DA)의 화소 열에 더미 화소(DP)가 형성된 예를 설명하였으며, 이는 표시 영역(AA)의 좌우 더미 영역(DA)의 화소 행에 더미 화소(DP)가 형성된 경우에 동일하게 적용할 수 있다.

[0036] 표시 영역(AA)에는 주사선(SL) 및 데이터선(DL)에 연결된 발광 화소(EP)가 복수 배열되고, 더미 영역(DA)에는 더미 주사선(DSL) 및 데이터선(DL)에 연결된 적어도 하나의 더미 화소(DP)가 배열된다.

[0037] 더미 주사선(DSL)은 표시 영역(AA)의 마지막 n번째 주사선(SL_n) 다음의 n+1번째 주사선(SL_{n+1}) 및/또는 표시 영역(AA)의 첫번째 주사선(SL₁) 이전의 0번째 주사선(SL₀)일 수 있다.

[0038] 표시 패널(10A)에는 화소 열마다 데이터선(DL)과 평행하게 리페어선(RL)을 구비할 수 있다. 리페어선(RL)은 불량인 발광 화소(EP)로부터 분리된 발광소자를 더미 화소(DP)와 연결하여, 더미 화소(DP)로 인가되는 더미 데이터 신호의 논리 레벨에 따라 불량인 발광 화소(EP)의 발광을 제어하는 경로를 제공할 수 있다.

[0039] 이하, 리페어된 불량 화소를 리페어 화소(EP_{Perr})라 한다.

[0040] 도 1에서는 발광 화소(EP) 및 더미 화소(DP)의 우측에 데이터선(DL), 좌측에 리페어선(RL)이 배치되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 데이터선(DL)과 리페어선(RL)의 위치는 서로 바뀌거나, 모두 좌측에 또는 모두 우측에 배치될 수 있다. 리페어선(RL)은 각 화소 열마다 하나 이상 형성될 수 있다. 또한, 리페어선(RL)은 화소 설계에 따라 주사선(SL)과 평행하게 형성되어 각 화소 행마다 하나 이상 형성될 수 있다.

[0041] 주사 구동부(20A)는 복수의 주사선(SL)을 통하여 정해진 타이밍으로 표시 패널(10)에 주사 신호를 생성하여 공급할 수 있다.

[0042] 데이터 구동부(30A)는 복수의 데이터선(DL)을 통하여 표시 패널(10)의 복수의 발광 화소(EP)들 각각에 제1 논리 레벨 및 제2 논리 레벨 중의 어느 한 논리 레벨을 갖는 데이터 신호를 제공한다. 제1 논리 레벨 및 제2 논리 레벨은 각각 하이 레벨 및 로우 레벨일 수 있다. 또는, 제1 논리 레벨 및 제2 논리 레벨은 각각 로우 레벨 및 하이 레벨일 수 있다.

[0043] 데이터 구동부(30A)는 한 프레임의 발광 화소(EP)들에 대한 영상 데이터를 제공받아 발광 화소(EP)별로 계조를 추출하고, 추출된 계조를 미리 정해진 일정 비트수의 디지털 데이터로 변환할 수 있다. 데이터 구동부(30)는 디지털 데이터에 포함되는 각각의 비트를 해당 서브 필드마다 데이터 신호로서 각 발광 화소(EP)에 제공할 수 있다. 하나의 프레임(frame)은 복수의 서브 필드(subfield)로 구성되고, 각 서브 필드는 설정된 가중치에 따라 표시 지속 시간이 결정된다.

[0044] 표시 장치(100)는 각 서브 필드마다 데이터 구동부(30A)로부터 제공되는 데이터 신호의 논리 레벨에 기초하여 각 발광 화소(EP)에 포함되는 발광 소자를 선택적으로 발광시켜 한 프레임 내에서 발광 소자의 발광 시간을 조절함으로써 계조를 표시할 수 있다. 각 발광 화소(EP)는 로우 레벨의 데이터 신호를 수신하는 경우 해당 서브 필드 구간 동안 발광 소자를 발광시키고 하이 레벨의 데이터 신호를 수신하는 경우 해당 서브 필드 구간 동안 발광 소자를 턴오프시킬 수 있다. 또는, 각 발광 화소(EP)는 하이 레벨의 데이터 신호를 수신하는 경우 해당 서브 필드 구간 동안 발광 소자를 발광시키고 로우 레벨의 데이터 신호를 수신하는 경우 해당 서브 필드 구간 동안 발광 소자를 턴오프시킬 수 있다.

[0045] 더미 구동부(40A)는 더미 주사선(DSL)을 통하여 복수의 더미 화소(DP)에 각각 정해진 타이밍으로 주사 신호를 인가할 수 있다. 더미 구동부(40A)는 외부 연성인쇄회로기판(FPCB) 상에 구현되어, 더미 주사선(DSL)에 연결된 패드를 이용하여 더미 주사 신호를 인가할 수 있다.

[0046] 도 1에서는 하나의 주사 구동부(20A)와 더미 구동부(40A)를 도시하고 있으나, 주사 구동부(20A)는 주사선(SL)의 양측에 각각 구비되고, 더미 구동부(40A)는 더미 주사선(DSL)의 양측에 각각 구비되어, 주사 구동부(20A)와 더

미 구동부(40A)로부터 멀어지는 방향으로 주사 신호의 전압 강하를 최소화할 수 있다.

- [0047] 데이터 구동부(30A)는 더미 구동부(40A)에 의해 더미 화소(DP)로 주사 신호가 인가되면, 더미 데이터 신호를 더미 화소(DP)로 인가할 수 있다.
- [0048] 데이터 신호가 발광 화소(EP)로 직접 인가되는 정상 구동시에, 데이터 구동부(30A)는 표시 영역(AA)의 첫번째 주사선(SL1) 또는 마지막 주사선(SL_n)에 연결된 발광 화소(EP)에 인가된 또는 인가될 데이터 신호를 더미 데이터 신호로서 더미 화소(DP)로 인가할 수 있다. 데이터 신호가 리페어선(RL)을 통해 더미 화소(DP)로부터 리페어 화소(EP_{err})로 인가되는 리페어 구동시에, 데이터 구동부(30A)는 리페어 화소(EP_{err})로 인가된 또는 인가될 데이터 신호를 더미 데이터 신호로서 더미 화소(DP)로 인가할 수 있다.
- [0049] 제어부(50A)는 주사 제어 신호, 데이터 제어 신호 및 더미 제어 신호를 생성하여 주사 구동부(20A), 데이터 구동부(30A) 및 더미 구동부(40A)로 각각 전달한다. 이에 따라 주사 구동부(20A)는 정해진 타이밍으로 각 주사선(SL)에 주사 신호를 인가하고, 데이터 구동부(30A)는 각 발광 화소(EP)에 데이터 신호를 인가한다. 더미 구동부(40A)는 표시 영역(AA)의 첫번째 주사선 이전 타이밍 또는 마지막 주사선 다음 타이밍으로 더미 주사선(DSL)에 주사 신호를 인가하고, 데이터 구동부(30A)는 더미 화소(DP)에 더미 데이터 신호를 인가한다.
- [0050] 도 1의 실시예에서는 더미 구동부(40A)가 주사 구동부(20A)와 별개로 구비되어 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않고, 주사 구동부(20A)가 더미 구동부(40A)의 기능을 통합하여 수행할 수도 있다.
- [0051] 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 표시 패널의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0052] 도 2는 제1 내지 제10 주사선(SL1 내지 SL10)이 제어되는 예를 도시하고 있다. 도 2를 참조하면, 하나의 프레임은 5개의 제1 내지 제5 서브필드(SF1 내지 SF5)로 구성되어, 5개의 제1 내지 제5 비트 데이터에 의해 계조가 표시된다. 1 단위 시간은 5개의 선택 시간을 포함한다. 각 비트 데이터의 표시 지속 시간의 길이는 3:6:12:21:8로서, 5 비트 데이터의 표시 지속 시간의 합계는 50(=3+6+12+21+8) 선택 시간이 된다. 서브필드마다 각 주사선의 선택 타이밍은 이전 주사선의 선택 타이밍보다 1 단위 시간 지연된다.
- [0053] 한 번에 하나의 주사선이 선택되도록 1 단위 시간 내의 5개의 선택 시간은 시분할된다. 예를 들어, 제1 단위 시간 내에서, 제1 선택 시간에 제1 주사선(SL1), 제2 선택 시간에 제7 주사선(SL7), 제3 선택 시간에 제3 주사선(SL3), 제4 선택 시간에 제1 주사선(SL1), 제5 선택 시간에 제10 주사선(SL10)이 차례로 선택되어, 제1 비트 데이터, 제4 비트 데이터, 제5 비트 데이터, 제2 비트 데이터, 제3 비트 데이터가 각각의 발광 화소(EP)로 인가된다.
- [0054] 여기서, 제10 주사선(SL10)이 더미 주사선이고, 표시 패널(10A)이 리페어 없이 정상 구동하는 경우, 제10 주사선(SL10)이 선택되는 타이밍에 각 화소 열의 더미 화소(DP)에는 동일 화소 열의 제1 주사선(SL1) 또는 제9 주사선(SL9)에 연결된 발광 화소(EP)에 인가된 비트 데이터가 인가될 수 있다.
- [0055] 제10 주사선(SL10)에 연결된 더미 화소(DP)가 리페어에 사용된 경우, 제10 주사선(SL10)이 선택되는 타이밍에 더미 화소(DP)에는 동일 화소 열의 리페어 화소(EP_{err})에 인가된 비트 데이터가 인가된다.
- [0056] 도 3은 제1 내지 제n+1 주사선(SL1 내지 SL_{n+1})이 제어되는 예를 도시하고 있다. 도 3을 참조하면, 하나의 프레임은 복수의 제1 내지 제X서브필드(SF1 내지 SFX)로 구성되어, X개의 제1 내지 제X 비트 데이터에 의해 계조가 표시된다. 1 단위 시간은 X개의 선택 시간을 포함한다. 서브필드마다 각 주사선의 선택 타이밍은 이전 주사선의 선택 타이밍보다 1 단위 시간 지연된다.
- [0057] 한 번에 하나의 주사선이 선택되도록 1 단위 시간 내의 X개의 선택 시간은 시분할된다. 또한 시간 T와 같이 복수의 주사선들(SL1, SL_i, SL_j, SL_k, SL_m, SL_n, SL_{n+1})이 선택되는 하나의 선택 시간 내에서도 시분할로 주사선들이 선택되도록 설정될 수 있다.
- [0058] 여기서, 마지막 n+1번째 주사선(SL_{n+1})이 더미 주사선이고, 표시 패널(10A)이 리페어 없이 정상 구동하는 경우, n+1번째 주사선(SL_{n+1})이 선택되는 타이밍에 더미 화소(DP)에는 동일 화소 열의 제1 주사선(SL1) 또는 제n 주사선(SL_n)에 연결된 발광 화소(EP)에 인가된 비트 데이터가 인가될 수 있다.
- [0059] n+1번째 주사선(SL_{n+1})에 연결된 더미 화소(DP)가 리페어에 사용된 경우, n+1번째 주사선(SL_{n+1})이 선택되는 타이밍에 더미 화소(DP)에는 동일 화소 열의 리페어 화소(EP_{err})에 인가된 비트 데이터가 인가된다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 발광 화소의 구조를 나타낸 회로도이다.

- [0061] 도 4를 참조하면, 발광 화소(EP)는 2개의 트랜지스터(T_s 및 T_d) 및 1개의 커패시터(C_{st})를 구비한 구동부(PC)와, 구동부(PC)와 연결된 발광소자(PE)를 구비한다.
- [0062] 발광소자(PE)는 제1전극, 제1전극에 대향하는 제2전극, 제1전극과 제2전극 사이의 발광층을 포함하는 유기 발광 다이오드(OLED)일 수 있다. 제1전극 및 제2전극은 각각 애노드 전극 및 캐소드 전극일 수 있다. 발광소자(PE)의 애노드 전극은 구동 트랜지스터(T_d)의 제2전극에 연결되고, 캐소드 전극은 제2전원선에 연결되어 제2전원전압($ELVSS$)을 인가받는다. 발광소자(PE)의 애노드 전극은 리페어선(RL)과 절연층을 사이에 두고 절연되어 있다. 제1전원전압($ELVDD$)은 소정의 하이 레벨 전압일 수 있고, 제2전원전압($ELVSS$)은 제1전원전압($ELVDD$)보다 낮은 전압이거나 접지 전압일 수 있다. 제1전원전압($ELVDD$)은 구동 전압으로서 애노드 전극으로 전달된다. 발광소자(PE)는 애노드 전극으로 제1전원전압($ELVDD$)이 인가되면 발광하고, 제1전원전압($ELVDD$)이 인가되지 않으면 발광하지 않고 블랙을 표시한다.
- [0063] 스위칭 트랜지스터(T_s)는 주사선(SL)에 연결된 게이트 전극, 데이터선(DL)에 연결된 제1전극, 구동 트랜지스터(T_d)의 게이트 전극에 연결된 제2전극을 포함한다. 스위칭 트랜지스터(T_s)는 게이트 전극으로 인가되는 주사 신호에 의해 턴온되면, 데이터선(DL)으로 인가되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(T_d)의 게이트 전극으로 전달한다.
- [0064] 구동 트랜지스터(T_d)는 스위칭 트랜지스터(T_s)의 제2전극에 연결된 게이트 전극, 제1전원선에 연결되어 제1전원전압($ELVDD$)을 인가받는 제1전극, 발광소자(PE)의 애노드 전극에 연결된 제2전극을 포함한다. 구동 트랜지스터(T_d)는 게이트 전극에 인가된 데이터 신호의 논리 레벨에 따라 턴온 또는 턴오프되고, 턴온되면 제1전원전압($ELVDD$)을 발광소자(PE)의 애노드 전극으로 전달한다.
- [0065] 커패시터(C_{st})는 스위칭 트랜지스터(T_s)의 제2전극과 구동 트랜지스터(T_d)의 게이트 전극에 연결된 제1전극, 제1전원선에 연결되어 제1전원전압($ELVDD$)을 인가받는 제2전극을 포함한다.
- [0066] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 도 1의 더미 화소의 구조를 나타낸 회로도이다.
- [0067] 도 5를 참조하면, 더미 화소(DP1)는 제1 내지 제6 트랜지스터($TA1$ 내지 $TA6$) 및 2개의 커패시터(C_{std} , C_{bst})를 구비한 더미 구동부(DPC1)를 구비한다. 리페어선(RL)은 제1전원전압($ELVDD$)을 인가하는 제1전원선과 연결되고, 더미 구동부(DPC1)와 절연되어 있다.
- [0068] 더미 구동부(DPC1)는 표시 영역(AA)에서 불량 화소가 검출될 때 리페어선(RL)과 레이저 쇼트로 연결되어 불량 화소의 발광소자와 전기적으로 연결됨으로써 불량 화소를 리페어한다. 더미 구동부(DPC1)는 제1구동부(DPC1a), 제2구동부(DPC1b) 및 부스트 커패시터(C_{bst})로 구성될 수 있다.
- [0069] 제1구동부(DPC1a)는 더미 데이터 신호의 제1 논리 레벨 및 제2 논리 레벨 중 하나에 의해 활성화되어 리페어선(RL)을 충전함으로써 구동 전압을 리페어 화소(EP_{err})의 발광소자로 전달하는 충전 회로부이다. 제1구동부(DPC1a)는 발광소자가 턴온되는 서브필드 구간(이하, '발광 서브필드 구간'이라 함)에 활성화되어 리페어선(RL)을 충전할 수 있다. 여기서, 리페어선(RL)의 충전은 리페어선(RL), 즉 발광소자의 애노드를 소정 전압 레벨로 상승시키기 위한 리페어선(RL) 및 리페어선(RL)의 기생 커패시터의 충전을 포함할 수 있다.
- [0070] 제2구동부(DPC1b)는 더미 데이터 신호의 제1 논리 레벨 및 제2 논리 레벨 중 다른 하나에 의해 활성화되어 리페어선(RL)을 방전하는 방전 회로부이다. 제2구동부(DPC1b)는 발광소자가 턴오프되는 서브필드 구간(이하, '비발광 서브필드 구간'이라 함)에서 활성화되어 리페어선(RL)을 방전시킬 수 있다. 여기서, 리페어선(RL)의 방전은 리페어선(RL), 즉 발광소자의 애노드를 소정 전압 레벨로 하강시키기 위한 리페어선(RL) 및 리페어선(RL)의 기생 커패시터의 방전(또는 리셋)을 포함할 수 있다.
- [0071] 부스트 커패시터(C_{bst})는 리페어선(RL)의 충전 및 방전시 리페어선(RL)과 커플링되어 리페어선(RL)이 빠르게 충전 및 방전되도록 하는 충방전 속도 제어부이다.
- [0072] 도 6은 시간에 따라 정상인 발광 화소의 발광소자에 흐르는 오프 전류와 리페어 화소의 발광소자에 흐르는 오프 전류를 설명하기 위한 도면이다.
- [0073] 정상 화소의 경우, 도 6의 실선으로 표시된 바와 같이, 비발광 서브필드 구간(예를 들어, SF0, SF2 등) 동안 발광소자가 빠르게 방전되어 발광소자의 전류(I)가 오프 레벨로 빠르게 도달함으로써 발광소자가 블랙을 표시하게 된다.
- [0074] 반면, 리페어 화소의 경우, 도 6의 점선으로 표시된 바와 같이, 리페어선의 기생 커패시터로 인해, 비발광 서브

필드 구간 동안 발광소자와 리페어선이 충분히 방전되지 못하게 된다. 이에 따라 비발광 서브필드 구간에 발광 소자의 전류(I)가 오프 레벨로 도달하지 못하게 되어 리페어 화소가 주변의 정상 화소에 비해 밝게 시인될 수 있다. 이러한 현상은 서브필드 구간이 짧은 경우에 더욱 문제가 된다.

- [0075] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 리페어선의 충전 및 방전에 따른 전압 변동에 커플링되어 함께 전압 변동되는 부스트 커패시터를 더미 화소에 구비하여, 비발광 서브필드 구간에 리페어 화소의 발광소자의 전류가 오프 레벨로 빠르게 도달할 수 있도록 한다.
- [0076] 제1구동부(DPC1a)는 제1트랜지스터(TA1), 제2트랜지스터(TA2) 및 더미 커패시터(Cstd)를 포함할 수 있다.
- [0077] 제1트랜지스터(TA1)는 더미 주사선(DSL)에 연결된 게이트 전극, 데이터선(DL)에 연결된 제1전극, 제1노드(G1)에 연결된 제2전극을 포함한다. 제1트랜지스터(TA1)는 게이트 전극으로 인가되는 주사 신호에 의해 턴온되면 데이터선(DL)으로 공급되는 더미 데이터 신호를 제1노드(G1)에 연결된 제2트랜지스터(TA2)의 게이트 전극으로 전달한다. 더미 데이터 신호는 리페어 화소에 인가되는 데이터 신호이다.
- [0078] 제2트랜지스터(TA2)는 제1노드(G1)에 연결된 게이트 전극, 제1전원선에 연결되어 제1전원전압(ELVDD)을 인가받는 제1전극, 제4노드(G4)에 연결되고 리페어선(RL)과 절연층을 사이에 두고 절연된 제2전극을 포함한다. 제2트랜지스터(TA2)의 제2전극은 레이저 쇼트에 의해 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제2트랜지스터(TA2)는 게이트 전극에 인가된 데이터 신호의 논리 레벨에 따라 턴온 또는 턴오프되고, 턴온되면 제4노드(G4)에 연결된 리페어선(RL)이 충전됨으로써 리페어선(RL)에 연결된 리페어 화소의 애노드 전극의 전압이 대략 제1전원전압(ELVDD)으로 상승할 수 있다.
- [0079] 더미 커패시터(Cstd)는 제1노드(G1)에 연결된 제1전극과 제1전원선에 연결되어 제1전원전압(ELVDD)을 인가받는 제2전극을 포함한다.
- [0080] 제2구동부(DPC1b)는 제3트랜지스터(TA3), 제4트랜지스터(TA4), 제5트랜지스터(TA5) 및 제6트랜지스터(TA6)를 포함할 수 있다.
- [0081] 제3트랜지스터(TA3)는 제2노드(G2)에 연결된 게이트 전극, 제4노드(G4)에 연결되고 리페어선(RL)과 절연층을 사이에 두고 절연된 제1전극, 제3전원전압(VDL)을 공급하는 제3전원선에 연결된 제2전극을 포함한다. 제3전원전압(VDL)은 제1전원전압(ELVDD)보다 낮은 레벨의 전압으로 트랜지스터를 턴온시킬 수 있는 소정 레벨의 전압일 수 있다. 제3전원전압(VDL)은 제2전원전압(ELVSS)과 동일하거나 상이할 수 있다. 제3트랜지스터(TA3)의 제1전극은 레이저 쇼트에 의해 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제3트랜지스터(TA3)는 제2노드(G2)에 전달되는 전압의 논리 레벨에 따라 턴온 또는 턴오프된다. 리페어선(RL)과 연결된 제3트랜지스터(TA3)는 발광 서브필드 구간에서 턴오프되어 제2구동부(DPC1b)를 리페어선(RL)과 차단하고, 비발광 서브필드 구간에서 턴온되어 제2구동부(DPC1b)를 리페어선(RL)과 연결하여 리페어선(RL)을 방전시킬 수 있다.
- [0082] 제4트랜지스터(TA4)는 제1노드(G1)에 연결된 게이트 전극, 제1전원선에 연결되어 제1전원전압(ELVDD)을 인가받는 제1전극, 제3노드(G3)에 연결된 제2전극을 포함한다. 제4트랜지스터(TA4)는 제1노드(G1)에 인가된 더미 데이터 신호의 논리 레벨에 따라 턴온 또는 턴오프된다. 제5트랜지스터(TA5)는 턴온되면 제1전원전압(ELVDD)을 제3노드(G3)로 전달한다.
- [0083] 제5트랜지스터(TA5)는 제3노드(G3)에 연결된 제1전극, 제3전원선에 연결되어 제3전원전압(VDL)을 인가받는 게이트 전극과 제2전극을 포함한다. 제5트랜지스터(TA5)는 다이오드 연결 구조를 갖는다. 제5트랜지스터(TA5)는 제4트랜지스터(TA4)가 턴오프일 때 제3전원전압(VDL)을 제3노드(G3)로 전달한다.
- [0084] 제6트랜지스터(TA6)는 더미 주사선(DSL)에 연결된 게이트 전극, 제3노드(G3)에 연결된 제1전극, 제2노드(G2)에 연결된 제2전극을 포함한다. 제6트랜지스터(TA6)는 게이트 전극으로 인가되는 주사 신호에 응답하여 턴온되면 제3노드(G3)의 전압을 제2노드(G2)로 전달함으로써, 제3트랜지스터(TA3)의 턴온 및 턴오프를 제어할 수 있다.
- [0085] 부스트 커패시터(Cbst)는 제2노드(G2)에 연결된 제1전극, 제4노드(G4)에 연결되고 리페어선(RL)과 절연층을 사이에 두고 절연된 제2전극을 포함한다. 부스트 커패시터(Cbst)는 리페어선(RL)이 충전 및 방전될 때, 리페어선(RL)의 전압이 상승 및 하강함에 따라 함께 전압이 상승 또는 하강하여 제3트랜지스터(TA3)를 턴온 또는 턴오프되도록 하는 제3트랜지스터(TA3)의 게이트 전극의 전압 레벨을 유지시킬 수 있다.
- [0086] 구체적으로, 부스트 커패시터(Cbst)는 비발광 서브필드 구간에 리페어선(RL)의 방전에 의해 리페어선(RL)의 전압이 하강함에 따라 리페어선(RL)의 기생 커패시터와 용량성 커플링(capacitive coupling)되어 제2노드(G2)의 전압을 하강시킴으로써, 제3트랜지스터(TA3)의 게이트 전극의 전압 레벨을 낮춰 제3트랜지스터(TA3)를 확실히

턴온시킬 수 있다. 이에 따라, 제3트랜지스터(TA3)를 통한 리페어션(RL)의 방전이 빠르게 수행될 수 있다.

[0087] 또한 부스트 커패시터(Cbst)는 발광 서브필드 구간에 리페어션(RL)의 충전에 의해 리페어션(RL)의 전압이 상승함에 따라 리페어션(RL)의 기생 커패시터와 용량성 커플링되어 제2노드(G2)의 전압을 상승시킴으로써, 제3트랜지스터(TA3)의 게이트 전극의 전압 레벨을 높여 제3트랜지스터(TA3)를 확실히 턴오프시킬 수 있다. 이에 따라, 제2트랜지스터(TA2)를 통한 리페어션(RL)의 충전이 빠르게 수행되어, 제1전원전압(ELVDD)이 리페어 화소의 애노드 전극으로 전달될 수 있다.

[0088] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 도 5의 더미 화소를 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0089] 도 7을 참조하면, 리페어션(RL_j)에 의해 연결된 j번째 화소 열 및 i번째 화소 행의 리페어 화소(EP_{ij})와 j번째 화소 열 및 0번째 또는 n+1번째 화소 행의 더미 화소(DP_{1j})를 예로서 설명하겠다.

[0090] 리페어 화소(EP_{ij})의 발광소자(PE)는 리페어 화소(EP_{ij})로부터 분리되고, 리페어션(RL_j)과 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 발광소자(PE)의 애노드 전극과 구동 트랜지스터(Td)의 제2전극이 연결된 영역에 레이저빔이 조사되어 절단(cut)된다. 그리고, 애노드 전극과 리페어션(RL_j)의 중첩 영역에서 레이저 쇼트에 의해 애노드 전극과 리페어션(RL_j)이 전기적으로 연결될 수 있다.

[0091] 더미 영역(DA)에서 리페어션(RL_j)은 제1전원선과 분리된다. 그리고, 더미 화소(DP_j)의 제4노드(G4)를 리페어션(RL_j)과 전기적으로 연결한다. 예를 들어, 리페어션(RL_j)과 제1전원선이 연결된 영역에 레이저빔을 조사하여 절단(cut)할 수 있다. 그리고, 레이저 쇼트에 의해 제4노드(G4)가 리페어션(RL_j)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0092] 이하에서는 리페어 화소(EP_{ij})와 더미 화소(DP_{1j})의 구동을 설명하겠다.

[0093] 서브필드마다 더미 화소(DP_{1j})에 더미 주사선(DSL)으로부터 로우 레벨의 주사 신호가 공급되면, 제1트랜지스터(TA1)와 제6트랜지스터(TA6)가 턴온된다. 그러면, 데이터선(DL)으로 더미 데이터 신호가 인가된다. 더미 데이터 신호는 리페어 화소(EP_{ij})로 인가된 또는 인가될 데이터 신호이다.

[0094] 먼저, 더미 데이터 신호의 논리 레벨이 로우 레벨인 경우를 설명하겠다.

[0095] 더미 데이터 신호가 로우 레벨이면, 제2트랜지스터(TA2)와 제4트랜지스터(TA4)가 턴온된다. 제4트랜지스터(TA4)가 턴온되면 하이 레벨의 제1전원전압(ELVDD)이 제3노드(G3)로 전달되고, 제3노드(G3)의 제1전원전압(ELVDD)은 턴온된 제6트랜지스터(TA6)를 통해 제3트랜지스터(TA3)의 게이트 전극으로 전달된다. 이에 따라 제3트랜지스터(TA3)는 턴오프된다. 그리고, 턴온된 제2트랜지스터(TA2)에 의해 리페어션(RL_j)이 충전되면서 하이 레벨의 제1전원전압(ELVDD)이 리페어션(RL_j)을 통해 리페어 화소(EP_{ij})의 애노드 전극으로 전달된다.

[0096] 이때, 제4트랜지스터(TA4)를 통해 흐르는 전류의 일부가 제5트랜지스터(TA5)를 통해 흐름으로써 제3노드(G3)가 제1전원전압(ELVDD)보다 낮은 전압 레벨이 될 수 있다. 이에 따라 제2노드(G2)가 제1전원전압(ELVDD)보다 낮은 전압 레벨이 되어 제3트랜지스터(TA3)가 턴온될 수 있다.

[0097] 더미 주사 신호가 하이 레벨로 천이되면, 제1트랜지스터(TA1)와 제4트랜지스터(TA4)가 턴오프된다. 제1노드(G1)는 플로팅되고, 제2트랜지스터(TA2)에 의해 리페어션(RL_j)은 계속 충전된다. 리페어션(RL_j)이 충전됨에 따라 리페어션(RL_j)의 전압이 상승하고, 이에 따라 리페어션(RL_j)의 기생 커패시터(Crep)와 부스트 커패시터(Cbst)의 용량성 커플링에 의해 제2노드(G2)의 전압이 상승하게 된다. 따라서 제2노드(G2)가 제1전원전압(ELVDD)의 전압 레벨이 되어, 제3트랜지스터(TA3)는 턴오프를 유지할 수 있다. 즉, 발광 서브필드 구간에, 부스트 커패시터(Cbst)에 의해 제3트랜지스터(TA3)를 확실히 턴오프시킴으로써, 제2트랜지스터(TA2)에 의해 전달되는 제1전원전압(ELVDD)이 리페어션(RL_j)을 통해 리페어 화소(EP_{ij})의 애노드 전극으로 전달될 수 있다. 리페어 화소(EP_{ij})의 발광소자(PE)는 애노드 전극에 전달된 제1전원전압(ELVDD)에 의해 발광할 수 있다.

[0098] 다음으로 더미 데이터 신호의 논리 레벨이 하이 레벨인 경우를 설명하겠다.

[0099] 더미 데이터 신호가 하이 레벨이면, 제2트랜지스터(TA2)와 제4트랜지스터(TA4)가 턴오프된다. 제4트랜지스터(TA4)가 턴오프되면 로우 레벨의 제3전원전압(VDL)이 제5트랜지스터(TA5)를 통해 제3노드(G3)로 전달되고, 제3노드(G3)의 제3전원전압(VDL)은 턴온된 제6트랜지스터(TA6)를 통해 제3트랜지스터(TA3)의 게이트 전극으로 전달된다. 이에 따라, 제3트랜지스터(TA3)는 턴온이고 제2트랜지스터(TA2)는 턴오프이므로, 리페어션(RL_j)이 제3트랜지스터(TA3)를 통해 방전된다.

[0100] 이때, 제5트랜지스터(TA5)의 문턱전압(Vth5)에 의해, 제2노드(G2)의 전압이 제3전원전압(VDL)보다 높은 전압

($V_{DL} + |V_{th6}|$)으로 상승하게 되어 제3트랜지스터(TA3)가 완전히 턴온되지 못할 수 있다.

- [0101] 더미 주사 신호가 하이 레벨로 천이되면, 제1트랜지스터(TA1)와 제4트랜지스터(TA4)가 턴오프된다. 제1노드(G1)는 플로팅되고, 제2트랜지스터(TA2)는 턴오프를 유지한다. 리페어선(RLj)이 계속 방전됨에 따라 리페어선(RLj)의 전압이 하강하고, 이에 따라 리페어선(RLj)의 기생 커패시터(C_{Rep})와 부스트 커패시터(C_{bst})의 용량성 커플링에 의해 제2노드(G2)의 전압이 하강하게 된다. 따라서 제2노드(G2)가 제3전원전압(VDL)의 전압 레벨이 되어, 제3트랜지스터(TA3)는 턴온을 유지할 수 있다. 즉, 비발광 서브필드 구간에, 부스트 커패시터(C_{bst})에 의해 제3트랜지스터(TA3)를 확실히 턴온시킴으로써, 제3트랜지스터(TA3)를 통한 리페어선(RLj)의 방전이 빠르게 이루어질 수 있다. 리페어 화소(EP_{ij})의 발광소자(PE)의 전류는 빠르게 오프 레벨로 도달할 수 있어, 리페어 화소(EP_{ij})는 주변 화소와 휘도 차이 없이 정상적으로 블랙을 표시할 수 있다.
- [0102] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0103] 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 표시 장치(200)는 복수의 화소를 포함하는 표시 패널(10B), 주사 구동부(20B), 데이터 구동부(30B), 더미 구동부(40B) 및 제어부(50B)를 포함한다.
- [0104] 이하에서는 도 1에 도시된 표시 장치(100)와 상이한 구성을 중심으로 설명하겠으며, 동일한 구성에 대한 상세한 설명은 생략하겠다. 도 8에 도시된 표시 장치(200)는 도 2 및 도 3에 도시된 구동 방법에 따라 구동할 수 있다.
- [0105] 표시 영역(AA)에는 주사선(SL) 및 데이터선(DL)에 연결된 발광 화소(EP)가 복수 배열된다.
- [0106] 더미 영역(DA)에는 더미 주사선(DSL), 데이터선(DL) 및 더미 데이터선(DDL)에 연결된 적어도 하나의 더미 화소(DP)가 배열된다. 더미 영역(DA)은 표시 영역(AA)의 상하 또는 좌우 중 적어도 하나의 영역에 형성될 수 있다. 도 8의 실시예에서는 표시 영역(AA)의 상하 더미 영역(DA)의 화소 열에 더미 화소(DP)가 형성된 예를 도시하였으며, 이는 표시 영역(AA)의 좌우 더미 영역(DA)의 화소 행에 더미 화소(DP)가 형성된 경우에 동일하게 적용할 수 있다.
- [0107] 주사 구동부(20B)는 복수의 주사선(SL)을 통하여 정해진 타이밍으로 표시 패널(10)에 주사 신호를 생성하여 공급할 수 있다.
- [0108] 데이터 구동부(30B)는 서브 필드마다 제1 논리 레벨 및 제2 논리 레벨 중의 어느 한 논리 레벨을 갖는 데이터 신호를 발광 화소(EP)로 인가하고, 더미 데이터 신호를 더미 화소(DP)로 인가할 수 있다. 더미 데이터 신호는 리페어 화소(EP_{err})에 인가된 또는 인가될 데이터 신호일 수 있다.
- [0109] 더미 구동부(40B)는 더미 주사선(DSL)을 통하여 정해진 타이밍으로 더미 화소(DP)에 주사 신호를 인가할 수 있다. 더미 주사선(DSL)은 표시 영역(AA)의 마지막 n번째 주사선(SL_n) 다음의 n+1번째 주사선(SL_{n+1}) 및/또는 표시 영역(AA)의 첫번째 주사선(SL_1) 이전의 0번째 주사선(SL_0)일 수 있다. 또한 더미 구동부(40B)는 더미 데이터 신호의 반전 신호인 반전 데이터 신호를 더미 데이터선(DDL)으로 인가할 수 있다.
- [0110] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 도 8의 더미 화소의 구조를 나타낸 회로도이다.
- [0111] 도 9를 참조하면, 더미 화소(DP2)는 제1 내지 제4 트랜지스터(TB1 내지 TB4) 및 2개의 커패시터(C_{std} , C_{bst})를 구비한 더미 구동부(DPC2)를 구비한다. 리페어선(RL)은 제1전원전압($ELVDD$)을 인가하는 제1전원선과 연결되고, 더미 구동부(DPC2)와 절연되어 있다. 더미 화소(DP2)는 데이터선(DL)과 더미 데이터선(DDL)에 연결되어 있다.
- [0112] 더미 구동부(DPC2)는 표시 영역(AA)에서 불량 화소가 검출될 때 리페어선(RL)과 레이저 쇼트로 연결되어 불량 화소의 발광소자와 전기적으로 연결됨으로써 불량 화소를 리페어한다. 더미 구동부(DPC2)는 제1구동부(DPC2a), 제2구동부(DPC2b) 및 부스트 커패시터(C_{bst})로 구성될 수 있다.
- [0113] 제1구동부(DPC2a)는 더미 데이터 신호의 제1 논리 레벨 및 제2 논리 레벨 중 하나에 의해 활성화되어 리페어선(RL)을 충전함으로써 구동 전압을 리페어 화소(EP_{err})의 발광소자로 전달하는 충전 회로부이다. 제1구동부(DPC2a)는 발광 서브필드 구간에 활성화되어 리페어선(RL)을 충전할 수 있다.
- [0114] 제2구동부(DPC2b)는 더미 데이터 신호의 제1 논리 레벨 및 제2 논리 레벨 중 다른 하나에 의해 활성화되어 리페어선(RL)을 방전하는 방전 회로부이다. 제2구동부(DPC2b)는 비발광 서브필드 구간에 활성화되어 리페어선(RL)을 방전시킬 수 있다.
- [0115] 부스트 커패시터(C_{bst})는 리페어선(RL)의 충전 및 방전시 리페어선(RL)과 커플링되어 리페어선(RL)이 빠르게 충전 및 방전되도록 하는 충방전 속도 제어부이다.

- [0116] 제1구동부(DPC2a)는 제1트랜지스터(TB1), 제2트랜지스터(TB2) 및 더미 커패시터(Cstd)를 포함할 수 있다.
- [0117] 제1트랜지스터(TB1)는 더미 주사선(DSL)에 연결된 게이트 전극, 데이터선(DL)에 연결된 제1전극, 제1노드(N1)에 연결된 제2전극을 포함한다. 제1트랜지스터(TB1)는 게이트 전극으로 인가되는 주사 신호에 의해 턴온되면 데이터선(DL)으로 공급되는 더미 데이터 신호를 제1노드(N1)에 연결된 제2트랜지스터(TB2)의 게이트 전극으로 전달한다. 더미 데이터 신호는 리페어 화소에 인가되는 데이터 신호이다.
- [0118] 제2트랜지스터(TB2)는 제1노드(N1)에 연결된 게이트 전극, 제1전원선에 연결되어 제1전원전압(ELVDD)을 인가받는 제1전극, 제3노드(N3)에 연결되고 리페어선(RL)과 절연층을 사이에 두고 절연된 제2전극을 포함한다. 제2트랜지스터(TB2)의 제2전극은 레이저 쇼트에 의해 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제2트랜지스터(TB2)는 게이트 전극에 인가된 더미 데이터 신호의 논리 레벨에 따라 턴온 또는 턴오프되고, 턴온되면 제3노드(N3)에 연결된 리페어선(RL)을 충전함으로써 리페어선(RL)을 통해 제1전원전압(ELVDD)을 리페어 화소의 애노드 전극으로 전달한다.
- [0119] 더미 커패시터(Cstd)는 제1노드(N1)에 연결된 제1전극과 제1전원선에 연결되어 제1전원전압(ELVDD)을 인가받는 제2전극을 포함한다.
- [0120] 제2구동부(DPC2b)는 제3트랜지스터(TB3) 및 제4트랜지스터(TB4)를 포함할 수 있다.
- [0121] 제3트랜지스터(TB3)는 제2노드(N2)에 연결된 게이트 전극, 제3노드(N3)에 연결된 제1전극, 제3전원전압(VDL)을 공급하는 제3전원선에 연결된 제2전극을 포함한다. 제3트랜지스터(TB3)의 제1전극은 리페어선(RL)과 절연층을 사이에 두고 절연된다. 제3트랜지스터(TB3)의 제1전극은 레이저 쇼트에 의해 리페어선(RL)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제3트랜지스터(TB3)는 제2노드(N2)에 전달되는 전압의 논리 레벨에 따라 턴온 또는 턴오프된다. 리페어선(RL)과 연결된 제3트랜지스터(TB3)는 발광 서브필드 구간에서 턴오프되어 제2구동부(DPC2b)를 리페어선(RL)과 차단하고, 비발광 서브필드 구간에서 턴온되어 제2구동부(DPC2b)를 리페어선(RL)과 연결하여 리페어선(RL)을 방전시킬 수 있다.
- [0122] 제4트랜지스터(TB4)는 더미 주사선(DSL)에 연결된 게이트 전극, 더미 데이터선(DDL)에 연결된 제1전극, 제2노드(N2)에 연결된 제2전극을 포함한다. 제4트랜지스터(TB4)는 게이트 전극으로 인가되는 주사 신호에 응답하여 턴온되면 더미 데이터선(DDL)으로 공급되는 반전 데이터 신호를 제2노드(N2)에 연결된 제4트랜지스터(TB4)의 게이트 전극으로 전달함으로써, 제3트랜지스터(TB3)의 턴온 및 턴오프를 제어할 수 있다. 반전 데이터 신호는 데이터 신호의 반전 신호이다.
- [0123] 부스트 커패시터(Cbst)는 제2노드(N2)와 연결된 제1전극, 제3노드(N3)에 연결되고 리페어선(RL)과 절연층을 사이에 두고 절연된 제2전극을 포함한다. 부스트 커패시터(Cbst)는 리페어선(RL)이 충전 및 방전될 때, 리페어선(RL)의 전압이 상승 및 하강함에 따라 함께 전압이 상승 또는 하강하여 제3트랜지스터(TB3)를 턴온 또는 턴오프되도록 하는 게이트 전극의 전압 레벨을 유지시킬 수 있다.
- [0124] 구체적으로, 부스트 커패시터(Cbst)는 비발광 서브필드 구간에 리페어선(RL)의 방전에 의해 리페어선(RL)의 전압이 하강함에 따라 리페어선(RL)의 기생 커패시터와 용량성 커플링되어 제2노드(N2)의 전압을 하강시킴으로써, 제3트랜지스터(TB3)의 게이트 전극의 전압 레벨을 낮춰 제3트랜지스터(TB3)를 확실히 턴온시킬 수 있다. 이에 따라, 제3트랜지스터(TB3)를 통한 리페어선(RL)의 방전이 빠르게 수행될 수 있다.
- [0125] 또한 부스트 커패시터(Cbst)는 발광 서브필드 구간에 리페어선(RL)의 충전에 의해 리페어선(RL)의 전압이 상승함에 따라 리페어선(RL)의 기생 커패시터와 용량성 커플링되어 제2노드(N2)의 전압을 상승시킴으로써, 제3트랜지스터(TB3)의 게이트 전극의 전압 레벨을 높여 제3트랜지스터(TB3)를 확실히 턴오프시킬 수 있다. 이에 따라, 제2트랜지스터(TB2)를 통한 리페어선(RL)의 충전이 빠르게 수행되어, 제1전원전압(ELVDD)이 리페어 화소의 애노드 전극으로 전달될 수 있다.
- [0126] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 도 9의 더미 화소를 이용하여 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0127] 도 10을 참조하면, 리페어선(RL_j)에 의해 연결된 j번째 화소 열 및 i번째 화소 행의 리페어 화소(EP_{ij})와 j번째 화소 열 및 0번째 또는 n+1번째 화소 행의 더미 화소(DP_{2j})를 예로서 설명하겠다.
- [0128] 리페어 화소(EP_{ij})의 발광소자(PE)는 리페어 화소(EP_{ij})로부터 분리되고, 리페어선(RL_j)과 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 발광소자(PE)의 애노드 전극과 구동 트랜지스터(Td)의 제2전극이 연결된 영역에 레이저빔이 조사되어 절단(cut)된다. 그리고, 애노드 전극과 리페어선(RL_j)의 중첩 영역에서 레이저 쇼트에 의해 애노드

전극과 리페어선(RLj)이 전기적으로 연결될 수 있다.

[0129] 더미 영역(DA)에서 리페어선(RLj)은 제1전원선과 분리된다. 그리고, 더미 화소(DPj)의 제3노드(N3)를 리페어선(RLj)과 전기적으로 연결한다. 예를 들어, 리페어선(RLj)과 제1전원선이 연결된 영역에 레이저빔을 조사하여 절단(cut)할 수 있다. 그리고, 레이저 쇼트에 의해 제3노드(N3)가 리페어선(RLj)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0130] 이하에서는 리페어 화소(EPij)와 더미 화소(DP2j)의 구동을 설명하겠다.

[0131] 서브필드마다 더미 화소(DP2j)에 더미 주사선(DSL)으로부터 로우 레벨의 주사 신호가 공급되면, 제1트랜지스터(TB1)와 제3트랜지스터(TB3)가 턴온된다. 그러면, 데이터선(DL)으로 더미 데이터 신호가 인가되고, 더미 데이터선(DDL)으로 반전 데이터 신호가 인가된다. 더미 데이터 신호는 리페어 화소(EPij)로 인가된 또는 인가될 데이터 신호이다. 그리고, 반전 데이터 신호는 더미 데이터 신호의 반전 신호이다.

[0132] 먼저, 더미 데이터 신호의 논리 레벨이 로우 레벨인 경우를 설명하겠다.

[0133] 더미 데이터 신호가 로우 레벨이므로, 반전 데이터 신호는 하이 레벨이다. 하이 레벨의 반전 데이터 신호에 의해 제3트랜지스터(TB3)는 턴오프된다. 그리고, 로우 레벨의 더미 데이터 신호에 의해 제2트랜지스터(TB2)는 턴온된다. 턴온된 제2트랜지스터(TB2)에 의해 리페어선(RLj)이 충전되면서 하이 레벨의 제1전원전압(ELVDD)이 리페어선(RLj)을 통해 리페어 화소(EPij)의 애노드 전극으로 전달된다.

[0134] 더미 주사 신호가 하이 레벨로 천이되면, 제1트랜지스터(TB1)와 제3트랜지스터(TB3)가 턴오프된다. 제1노드(N1)는 플로팅되고, 제2트랜지스터(TB2)에 의해 리페어선(RLj)은 계속 충전된다. 리페어선(RLj)이 충전됨에 따라 리페어선(RLj)의 전압이 상승하고, 이에 따라 리페어선(RLj)의 기생 커패시터(Crep)와 부스트 커패시터(Cbst)의 용량성 커플링에 의해 제2노드(N2)의 전압이 상승하게 된다. 따라서 제3트랜지스터(TB3)는 턴오프를 유지할 수 있다. 즉, 발광 서브필드 구간에, 부스트 커패시터(Cbst)에 의해 제3트랜지스터(TB3)를 확실하게 턴오프시킴으로써, 제2트랜지스터(TB2)에 의해 전달되는 제1전원전압(ELVDD)이 리페어선(RLj)을 통해 리페어 화소(EPij)의 애노드 전극으로 전달될 수 있다. 리페어 화소(EPij)의 발광소자(PE)는 애노드 전극에 전달된 제1전원전압(ELVDD)에 의해 발광할 수 있다.

[0135] 다음으로 더미 데이터 신호의 논리 레벨이 하이 레벨인 경우를 설명하겠다.

[0136] 더미 데이터 신호가 하이 레벨이므로, 반전 데이터 신호는 로우 레벨이다. 하이 레벨의 더미 데이터 신호에 의해 제2트랜지스터(TB2)는 턴오프된다. 로우 레벨의 반전 데이터 신호에 의해 제3트랜지스터(TB3)는 턴온된다. 제3트랜지스터(TB3)는 턴온이고 제2트랜지스터(TB2)는 턴오프이므로, 리페어선(RLj)이 제3트랜지스터(TB3)를 통해 방전된다.

[0137] 더미 주사신호가 하이 레벨로 천이되면, 제1트랜지스터(TB1)와 제4트랜지스터(TB4)가 턴오프된다. 제1노드(N1)는 플로팅되고, 제2트랜지스터(TB2)는 턴오프를 유지한다. 리페어선(RLj)이 계속 방전됨에 따라 리페어선(RLj)의 전압이 하강하고, 이에 따라 리페어선(RLj)의 기생 커패시터(Crep)와 부스트 커패시터(Cbst)의 용량성 커플링에 의해 제2노드(N2)의 전압이 하강하게 된다. 따라서 제3트랜지스터(TB3)는 턴온을 유지할 수 있다. 즉, 비발광 서브필드 구간에, 부스트 커패시터(Cbst)에 의해 제3트랜지스터(TB3)를 확실하게 턴온시킴으로써, 제3트랜지스터(TB3)를 통한 리페어선(RLj)의 방전이 빠르게 이루어질 수 있다. 리페어 화소(EPij)의 발광소자(PE)의 전류는 빠르게 오프 레벨로 도달할 수 있어, 리페어 화소(EPij)는 주변 화소와 휘도 차이 없이 정상적으로 블랙을 표시할 수 있다.

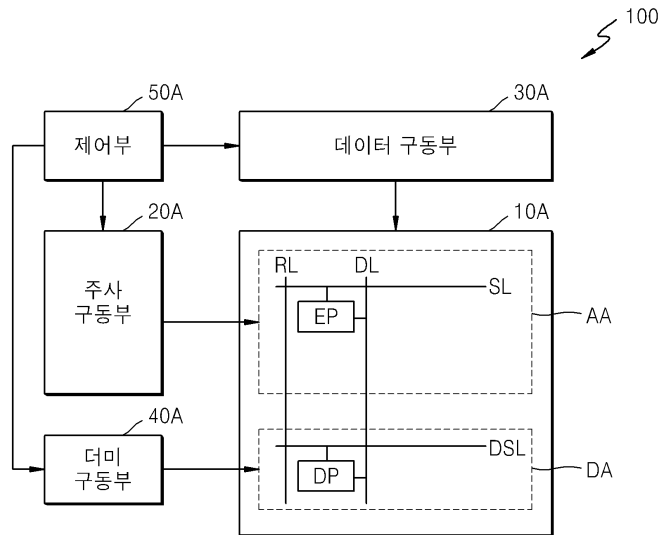
[0138] 전술된 실시예들에서 리페어선의 충전 및 방전에 의해 리페어선의 기생 커패시터가 발생하므로, 리페어선의 충전 및 방전을 리페어선의 기생 커패시터의 충전 및 방전과 혼용하여 사용할 수 있다.

[0139] 한편, 전술된 실시예에서는 발광 화소와 더미 화소가 P타입 트랜지스터들로 구성된 예를 도시하였으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않고, 화소를 N타입 트랜지스터들로 구성하고, 이 경우 화소는 반전 레벨의 신호에 의해 구동할 수 있다.

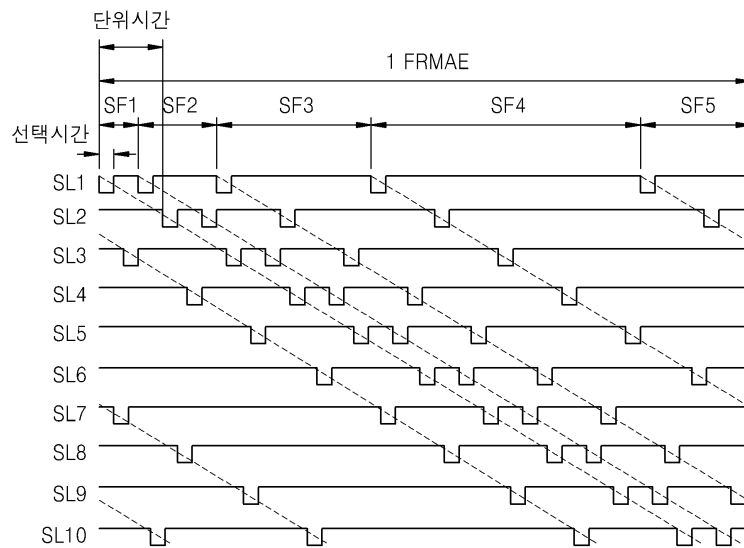
[0140] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

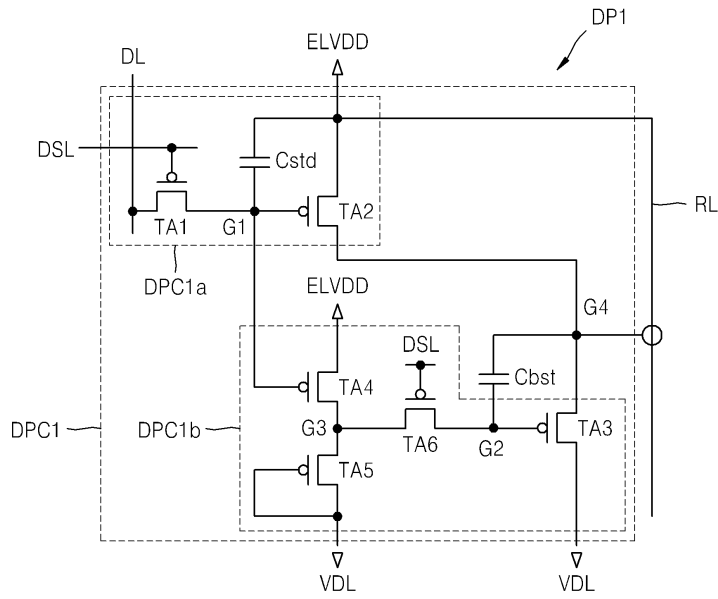
도면1



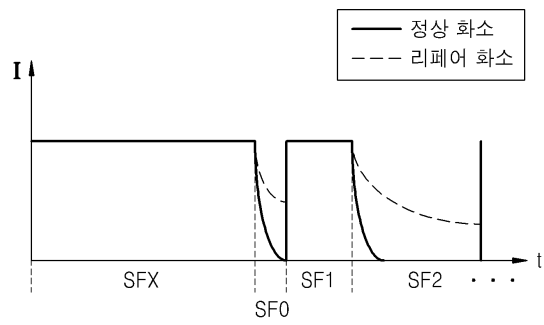
도면2



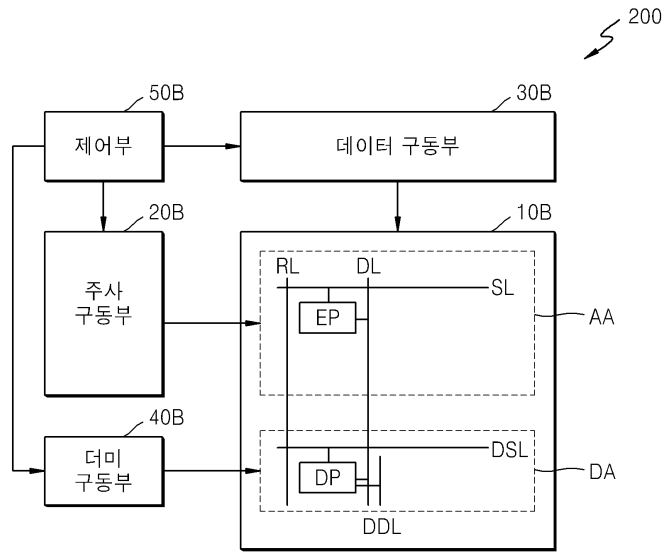
도면5



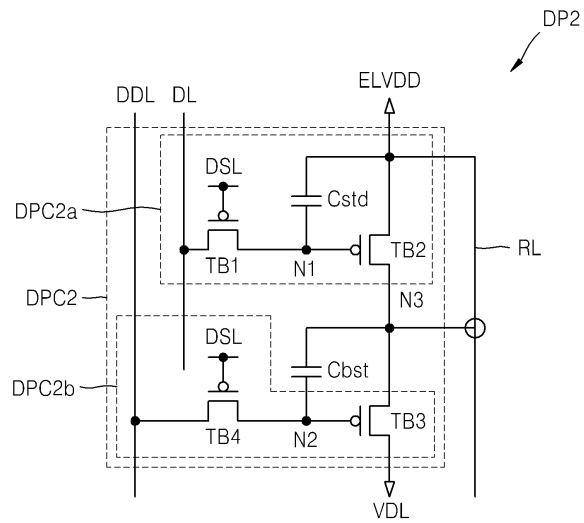
도면6



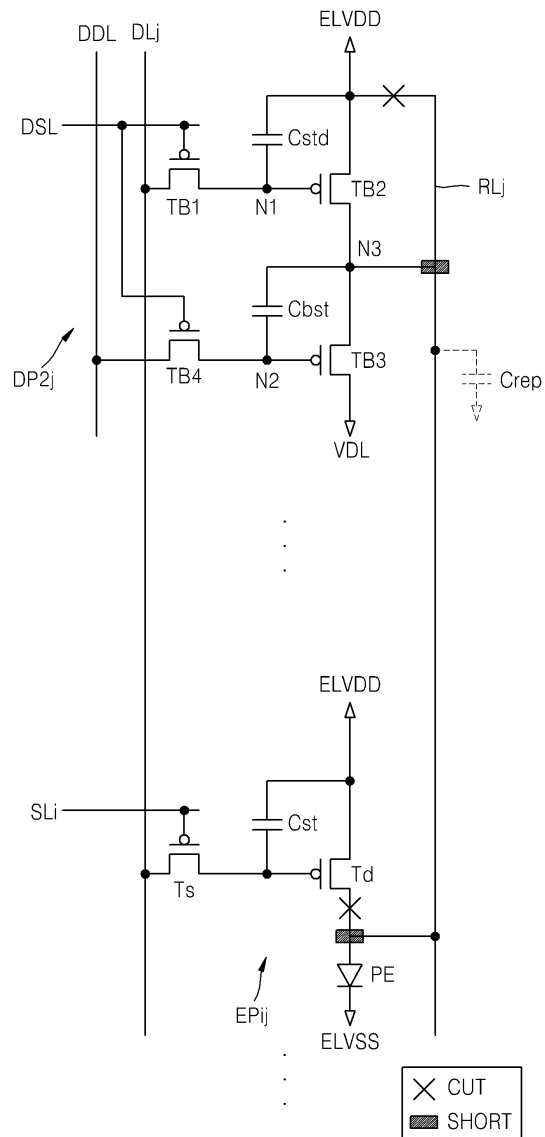
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	背景技术有机发光显示装置及其像素		
公开(公告)号	KR1020150069921A	公开(公告)日	2015-06-24
申请号	KR1020130156645	申请日	2013-12-16
[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	IN HAI JUNG 인해정 JEONG IL HOON 정일훈		
发明人	인해정 정일훈		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2300/0819 G09G3/3216 G09G2330/12 G09G3/3258 G09G3/2029 G09G2300/0413 G09G2330/10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光显示装置，包括发光像素，包括用于通过使发光装置根据发送到形成帧的每个子场的数据信号的逻辑电平选择性地发光来显示灰度的驱动器，以及耦合的虚设像素连接到多个发光像素中的第一发光像素的发光装置的修复线，其中，虚设像素包括用于使第一发光像素的发光装置发光的第一虚设驱动器通过在发送具有第一逻辑电平的数据信号时对修复线充电，在发送具有与第一逻辑电平相反的第二逻辑电平的数据信号时用于使修复线放电的第二虚拟驱动器，以及耦合到的第二虚拟驱动器修理线和用于控制修理线的充电/放电速度。

