



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0092531
(43) 공개일자 2020년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/15 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
H01L 27/12 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01)
H01L 33/38 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)

(52) CPC특허분류
H01L 27/156 (2013.01)
H01L 21/0274 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0009439
(22) 출원일자 2019년01월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
홍상민
충청남도 천안시 서북구 충무로 124-25, 106동 1003호(쌍용동, 현대아이파크홈타운)

정희성
서울특별시 강서구 강서로47라길 66, 501호 (내발산동, 청솔수아트빌B)

(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

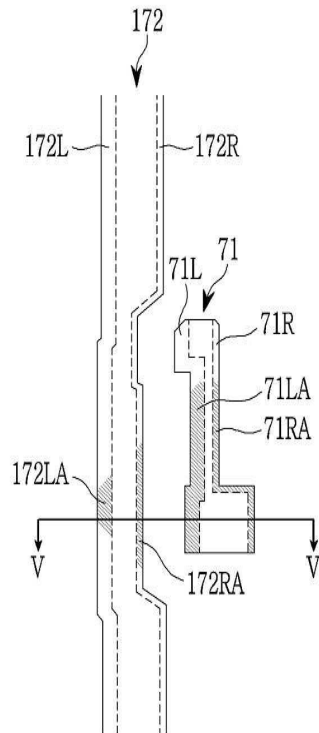
(54) 발명의 명칭 **발광 표시 장치 및 그 제조 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치는 절연 기판, 상기 절연 기판 위에 위치하는 반도체층, 상기 반도체층 위에 위치하는 제1 게이트 절연막, 상기 제1 게이트 절연막 위에 위치하는 제1 게이트 도전체, 상기 제1 게이트 도전체 위에 위치하는 제2 게이트 절연막, 상기 제2 게이트 절연막 위에 위치하는 제2 게이트 도전체, 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



제2 게이트 도전체 위에 위치하는 층간 절연막, 상기 층간 절연막 위에 위치하는 데이터 도전체, 상기 데이터 도전체 위에 위치하는 보호막, 상기 보호막 위에 위치하는 다이오드 제1 전극, 상기 다이오드 제1 전극 및 상기 보호막 위에 위치하며, 상기 다이오드 제1 전극과 중첩하는 개구부를 가지는 격벽, 상기 개구부 내의 상기 다이오드 제1 전극 위에 위치하는 발광층, 그리고 상기 발광층 및 상기 격벽 위에 위치하는 다이오드 제2 전극을 포함하고, 상기 데이터 도전체는 평면상 좌측에 위치하는 좌측 경사면 및 평면상 우측에 위치하는 우측 경사면을 포함하고, 상기 좌측 경사면의 면적은 상기 우측 경사면의 면적과 다르다.

(52) CPC특허분류

H01L 27/1214 (2013.01)

H01L 33/005 (2013.01)

H01L 33/38 (2013.01)

H01L 33/62 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

절연 기관,

상기 절연 기관 위에 위치하는 반도체층,

상기 반도체층 위에 위치하는 제1 게이트 절연막,

상기 제1 게이트 절연막 위에 위치하는 제1 게이트 도전체,

상기 제1 게이트 도전체 위에 위치하는 제2 게이트 절연막,

상기 제2 게이트 절연막 위에 위치하는 제2 게이트 도전체,

상기 제2 게이트 도전체 위에 위치하는 층간 절연막,

상기 층간 절연막 위에 위치하는 데이터 도전체,

상기 데이터 도전체 위에 위치하는 보호막,

상기 보호막 위에 위치하는 다이오드 제1 전극,

상기 다이오드 제1 전극 및 상기 보호막 위에 위치하며, 상기 다이오드 제1 전극과 중첩하는 개구부를 가지는 격벽,

상기 개구부 내의 상기 다이오드 제1 전극 위에 위치하는 발광층, 그리고

상기 발광층 및 상기 격벽 위에 위치하는 다이오드 제2 전극을 포함하고,

상기 데이터 도전체는 평면상 좌측에 위치하는 좌측 경사면 및 평면상 우측에 위치하는 우측 경사면을 포함하고,

상기 좌측 경사면의 면적은 상기 우측 경사면의 면적과 다른 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 데이터 도전체는 상기 개구부와 중첩하는 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 좌측 경사면은 상기 개구부와 중첩하는 좌측 경사면 중첩부를 포함하고,

상기 우측 경사면은 상기 개구부와 중첩하는 우측 경사면 중첩부를 포함하는 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 좌측 경사면 중첩부의 면적의 합은 상기 우측 경사면 중첩부의 면적의 합과 동일한 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 좌측 경사면의 면적은 상기 우측 경사면의 면적보다 넓은 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에서,
 상기 좌측 경사면은 평면상 지그재그 형상을 가지는 발광 표시 장치.

청구항 7

제2항에서,
 상기 보호막은 상부면에 요철이 형성되는 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,
 상기 다이오드 제1 전극은 요철 형상을 가지는 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,
 상기 다이오드 제1 전극의 상기 요철 형상은 상기 개구부와 중첩하는 발광 표시 장치.

청구항 10

절연 기판 위에 위치하는 반도체층을 형성하는 단계,
 상기 반도체층 위에 제1 게이트 절연막을 형성하는 단계,
 상기 제1 게이트 절연막 위에 제1 게이트 도전체를 형성하는 단계,
 상기 제1 게이트 도전체 위에 제2 게이트 절연막을 형성하는 단계,
 상기 제2 게이트 절연막 위에 제2 게이트 도전체를 형성하는 단계,
 상기 제2 게이트 도전체 위에 층간 절연막을 형성하는 단계,
 상기 층간 절연막 위에 데이터 도전체를 형성하는 단계,
 상기 데이터 도전체 위에 보호막을 형성하는 단계,
 상기 보호막 위에 다이오드 제1 전극을 형성하는 단계,
 상기 다이오드 제1 전극 및 상기 보호막 위에 상기 다이오드 제1 전극과 중첩하는 개구부를 가지는 격벽을 형성하는 단계,
 상기 개구부 내의 상기 다이오드 제1 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고
 상기 발광층 및 상기 격벽 위에 다이오드 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,
 상기 데이터 도전체는 평면상 좌측에 위치하는 좌측 경사면 및 평면상 우측에 위치하는 우측 경사면을 포함하고,
 상기 좌측 경사면의 면적은 상기 우측 경사면의 면적과 다른 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에서,
 상기 데이터 도전체를 형성하는 단계는
 상기 층간 절연막 위에 데이터 금속층을 형성하는 단계,
 상기 데이터 금속층 위에 감광막을 형성하는 단계,
 포토 마스크를 사용하여 상기 감광막에 빛을 조사하여 제1 감광막 패턴을 형성하는 단계,

상기 제1 감광막 패턴을 마스크로 하여 상기 데이터 금속층을 식각하여 예비 데이터 도전체를 형성하는 단계,

상기 제1 감광막 패턴을 애칭 처리하여 제2 감광막 패턴을 형성하는 단계, 그리고

상기 제2 감광막 패턴을 마스크로 하여 상기 예비 데이터 도전체를 식각하는 단계를 포함하는 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 포토 마스크는 투광부, 차광부 및 반투광부를 포함하고,

상기 제1 감광막 패턴은 제1 부분 및 상기 제1 부분보다 두께가 얇은 제2 부분을 포함하고,

상기 제1 부분은 상기 투광부에 대응하고, 상기 제2 부분은 상기 반투광부에 대응하는 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 제2 감광막 패턴은 상기 제1 부분이 제거되고, 상기 제2 부분의 두께가 얇아져서 형성되는 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 데이터 도전체는 상기 개구부와 중첩하는 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 좌측 경사면은 상기 개구부와 중첩하는 좌측 경사면 중첩부를 포함하고,

상기 우측 경사면은 상기 개구부와 중첩하는 우측 경사면 중첩부를 포함하는 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 좌측 경사면 중첩부의 면적의 합은 상기 우측 경사면 중첩부의 면적의 합과 동일한 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 좌측 경사면의 면적은 상기 우측 경사면의 면적보다 넓은 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제10항에서,

상기 보호막은 상부면에 요철이 형성되는 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18항에서,

상기 다이오드 제1 전극은 요철 형상을 가지는 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 다이오드 제1 전극의 상기 요철 형상은 상기 개구부와 중첩하는 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0003] 발광 표시 장치는 두 개의 전극 및 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하는 발광 다이오드를 포함하고, 두 개의 전극으로부터 각각 정공과 전자가 발광층 내부로 주입되면, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발광하게 된다.

[0004] 발광 다이오드의 경우, 발광층과 중첩하는 전극이 요철 형상을 가질 수 있다. 이에 따라, 시야각에 따른 색 변화가 일어날 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시예들은 시야각을 개선할 수 있는 발광 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치는 절연 기관, 상기 절연 기관 위에 위치하는 반도체층, 상기 반도체층 위에 위치하는 제1 게이트 절연막, 상기 제1 게이트 절연막 위에 위치하는 제1 게이트 도전체, 상기 제1 게이트 도전체 위에 위치하는 제2 게이트 절연막, 상기 제2 게이트 절연막 위에 위치하는 제2 게이트 도전체, 상기 제2 게이트 도전체 위에 위치하는 층간 절연막, 상기 층간 절연막 위에 위치하는 데이터 도전체, 상기 데이터 도전체 위에 위치하는 보호막, 상기 보호막 위에 위치하는 다이오드 제1 전극, 상기 다이오드 제1 전극 및 상기 보호막 위에 위치하며, 상기 다이오드 제1 전극과 중첩하는 개구부를 가지는 격벽, 상기 개구부 내의 상기 다이오드 제1 전극 위에 위치하는 발광층, 그리고 상기 발광층 및 상기 격벽 위에 위치하는 다이오드 제2 전극을 포함하고, 상기 데이터 도전체는 평면상 좌측에 위치하는 좌측 경사면 및 평면상 우측에 위치하는 우측 경사면을 포함하고, 상기 좌측 경사면의 면적은 상기 우측 경사면의 면적과 다르다.

[0007] 상기 데이터 도전체는 상기 개구부와 중첩할 수 있다.

[0008] 상기 좌측 경사면은 상기 개구부와 중첩하는 좌측 경사면 중첩부를 포함하고, 상기 우측 경사면은 상기 개구부와 중첩하는 우측 경사면 중첩부를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 좌측 경사면 중첩부의 면적의 합은 상기 우측 경사면 중첩부의 면적의 합과 동일할 수 있다.

[0010] 상기 좌측 경사면의 면적은 상기 우측 경사면의 면적보다 넓을 수 있다.

[0011] 상기 좌측 경사면은 평면상 지그재그 형상을 가질 수 있다.

[0012] 상기 보호막은 상부면에 요철이 형성될 수 있다.

[0013] 상기 다이오드 제1 전극은 요철 형상을 가질 수 있다.

[0014] 상기 다이오드 제1 전극의 상기 요철 형상은 상기 개구부와 중첩할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 제조 방법은 절연 기관 위에 위치하는 반도체층을 형성하는 단계, 상기 반도체층 위에 제1 게이트 절연막을 형성하는 단계, 상기 제1 게이트 절연막 위에 제1 게이트 도전체를 형성하는 단계, 상기 제1 게이트 도전체 위에 제2 게이트 절연막을 형성하는 단계, 상기 제2 게이트 절연

막 위에 제2 게이트 도전체를 형성하는 단계, 상기 제2 게이트 도전체 위에 층간 절연막을 형성하는 단계, 상기 층간 절연막 위에 데이터 도전체를 형성하는 단계, 상기 데이터 도전체 위에 보호막을 형성하는 단계, 상기 보호막 위에 다이오드 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 다이오드 제1 전극 및 상기 보호막 위에 상기 다이오드 제1 전극과 중첩하는 개구부를 가지는 격벽을 형성하는 단계, 상기 개구부 내의 상기 다이오드 제1 전극 위에 발광층을 형성하는 단계, 그리고 상기 발광층 및 상기 격벽 위에 다이오드 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 데이터 도전체는 평면상 좌측에 위치하는 좌측 경사면 및 평면상 우측에 위치하는 우측 경사면을 포함하고, 상기 좌측 경사면의 면적은 상기 우측 경사면의 면적과 다르다.

[0016] 상기 데이터 도전체를 형성하는 단계는 상기 층간 절연막 위에 데이터 금속층을 형성하는 단계, 상기 데이터 금속층 위에 감광막을 형성하는 단계, 포토 마스크를 사용하여 상기 감광막에 빛을 조사하여 제1 감광막 패턴을 형성하는 단계, 상기 제1 감광막 패턴을 마스크로 하여 상기 데이터 금속층을 식각하여 예비 데이터 도전체를 형성하는 단계, 상기 제1 감광막 패턴을 애싱 처리하여 제2 감광막 패턴을 형성하는 단계, 그리고 상기 제2 감광막 패턴을 마스크로 하여 상기 예비 데이터 도전체를 식각하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 포토 마스크는 투광부, 차광부 및 반투광부를 포함하고, 상기 제1 감광막 패턴은 제1 부분 및 상기 제1 부분보다 두께가 얇은 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분은 상기 투광부에 대응하고, 상기 제2 부분은 상기 반투광부에 대응할 수 있다.

[0018] 상기 제2 감광막 패턴은 상기 제1 부분이 제거되고, 상기 제2 부분의 두께가 얇아져서 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 실시예들에 따르면, 데이터 도전체의 좌우 경사면의 면적을 조절하여 시야각에 따른 색변화가 일어나는 것을 감소시켜, 발광 표시 장치의 시야각을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 한 화소의 평면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 도 2의 발광 표시 장치를 III-III' 선을 따라 자른 단면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 도 2의 발광 표시 장치의 구동 전압선 및 제1 데이터 연결 부재의 평면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는 도 4의 구동 전압선 및 제1 데이터 연결 부재를 V-V' 선을 따라 자른 단면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 제조 방법의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 9 및 도 10은 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 구동 전압선 및 제1 데이터 연결 부재의 평면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0022] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0023] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

[0024] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 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. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향 쪽으로 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

- [0025] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0026] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 발광 표시 장치의 한 화소는 여러 신호선들(127, 151, 152, 153, 158, 171, 172, 741)에 연결되어 있는 복수의 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7), 유지 축전기(Cst), 그리고 발광 다이오드(LED)를 포함한다.
- [0029] 복수의 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)는 구동 트랜지스터(T1)를 포함하며, 제1 스캔선(151)에 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 즉, 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T3)를 포함하고, 그 외의 트랜지스터는 발광 다이오드(LED)를 동작시키는데 필요한 동작을 하기 위한 트랜지스터(이하 보상 트랜지스터라 함)이다. 이러한 보상 트랜지스터(T4, T5, T6, T7)는 제4 트랜지스터(T4), 제5 트랜지스터(T5), 제6 트랜지스터(T6) 및 제7 트랜지스터(T7)를 포함할 수 있다.
- [0030] 복수의 신호선(127, 151, 152, 153, 158, 171, 172, 741)은 제1 스캔선(151), 제2 스캔선(152), 발광 제어선(153), 바이패스 제어선(158), 데이터선(171), 구동 전압선(172), 초기화 전압선(127) 및 공통 전압선(741)을 포함할 수 있다. 바이패스 제어선(158)은 제2 스캔선(152)의 일부이거나 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.
- [0031] 제1 스캔선(151)은 게이트 구동부에 연결되어 스캔 신호(Sn)를 제2 트랜지스터(T2) 및 제3 트랜지스터(T3)에 전달한다. 제2 스캔선(152)은 게이트 구동부에 연결되어 전단에 위치하는 화소에 인가되는 제2 스캔 신호(Sn-1)를 제4 트랜지스터(T4)에 전달한다. 발광 제어선(153)은 발광 제어부에 연결되어 있으며, 발광 다이오드(LED)가 발광하는 시간을 제어하는 발광 제어 신호(EM)를 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)에 전달한다. 바이패스 제어선(158)은 바이패스 신호(GB)를 제7 트랜지스터(T7)에 전달한다.
- [0032] 데이터선(171)은 데이터 구동부에서 생성되는 데이터 전압(Dm)을 전달하는 배선으로 데이터 전압(Dm)에 따라서 발광 다이오드(LED; 발광 소자라고도 함)가 발광하는 휘도가 변한다. 구동 전압선(172)은 구동 전압(ELVDD)을 인가한다. 초기화 전압선(127)은 구동 트랜지스터(T1)를 초기화하는 초기화 전압(Vint)을 전달한다. 공통 전압선(741)은 공통 전압(ELVSS)을 인가한다. 구동 전압선(172), 초기화 전압선(127) 및 공통 전압선(741)에 인가되는 전압은 각각 일정한 전압이 인가될 수 있다.
- [0033] 이하에서는 복수의 트랜지스터에 대하여 살펴본다. 각 트랜지스터는 게이트 전극, 제1 전극 및 제2 전극을 포함한다.
- [0034] 구동 트랜지스터(T1)는 인가되는 데이터 전압(Dm)에 따라서 출력되는 전류의 크기를 조절하는 트랜지스터이다. 출력되는 구동 전류(Id)가 발광 다이오드(LED)에 인가되어 발광 다이오드(LED)의 밝기를 데이터 전압(Dm)에 따라서 조절한다. 이를 위하여 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극(S1)은 구동 전압(ELVDD)을 인가 받을 수 있도록 배치된다. 제1 전극(S1)은 제5 트랜지스터(T5)를 경유하여 구동 전압선(172)과 연결되어 있다. 또한, 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극(S1)은 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극(D2)과도 연결되어 데이터 전압(Dm)도 인가 받는다. 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극(D1, 출력 전극)은 발광 다이오드(LED)를 향하여 전류를 출력할 수 있도록 배치된다. 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극(D1)은 제6 트랜지스터(T6)를 경유하여 발광다이오드(LED)의 애노드와 연결되어 있다. 한편, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1)은 유지 축전기(Cst)의 일 전극(제2 유지 전극(E2))과 연결되어 있다. 이에 유지 축전기(Cst)에 저장된 전압에 따라서 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1)의 전압이 변하고 그에 따라 구동 트랜지스터(T1)가 출력하는 구동 전류(Id)가 변경된다.
- [0035] 제2 트랜지스터(T2)는 데이터 전압(Dm)을 화소 내로 받아들이는 트랜지스터이다. 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극(G2)은 제1 스캔선(151)과 연결되어 있고, 제2 트랜지스터(T2)의 제1 전극(S2)은 데이터선(171)과 연결되어 있다. 제2 트랜지스터(T2)의 제2 전극(D2)은 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극(S1)과 연결되어 있다. 제1 스캔선(151)을 통해 전달되는 스캔 신호(Sn)에 따라 제2 트랜지스터(T2)가 켜지면, 데이터선(171)을 통해 전달되는

데이터 전압(Dm)이 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극(S1)으로 전달된다.

- [0036] 제3 트랜지스터(T3)는 데이터 전압(Dm)이 구동 트랜지스터(T1)를 거쳐 변화된 보상 전압(Dm + Vth의 전압)이 유지 축전기(Cst)의 제2 유지 전극(E2)에 전달되도록 하는 트랜지스터이다. 제3 트랜지스터(T3)의 게이트 전극(G3)이 제1 스캔선(151)과 연결되어 있고, 제3 트랜지스터(T3)의 제1 전극(S3)이 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극(D1)과 연결되어 있다. 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D3)은 유지 축전기(Cst)의 제2 유지 전극(E2) 및 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1)과 연결되어 있다. 제3 트랜지스터(T3)는 제1 스캔선(151)을 통해 전달받은 스캔 신호(Sn)에 따라 켜져서 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1)과 제2 전극(D1)을 연결시키고, 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극(D1)과 유지 축전기(Cst)의 제2 유지 전극(E2)도 연결시킨다.
- [0037] 제4 트랜지스터(T4)는 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1) 및 유지 축전기(Cst)의 제2 유지 전극(E2)을 초기화시키는 역할을 한다. 제4 트랜지스터(T4)의 게이트 전극(G4)은 제2 스캔선(152)과 연결되어 있고, 제4 트랜지스터(T4)의 제1 전극(S4)은 초기화 전압선(127)과 연결되어 있다. 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극(D4)은 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D3)을 경유하여 유지 축전기(Cst)의 제2 유지 전극(E2) 및 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1)에 연결되어 있다. 제4 트랜지스터(T4)는 제2 스캔선(152)을 통해 전달 받은 제2 스캔 신호(Sn-1)에 따라 초기화 전압(Vint)을 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1) 및 유지 축전기(Cst)의 제2 유지 전극(E2)에 전달한다. 이에 따라 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1)의 게이트 전압 및 유지 축전기(Cst)가 초기화된다. 초기화 전압(Vint)는 저전압값을 가져 구동 트랜지스터(T1)를 턴 온 시킬 수 있는 전압일 수 있다.
- [0038] 제5 트랜지스터(T5)는 구동 전압(ELVDD)을 구동 트랜지스터(T1)에 전달시키는 역할을 한다. 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 전극(G5)은 발광 제어선(153)과 연결되어 있고, 제5 트랜지스터(T5)의 제1 전극(S5)은 구동 전압선(172)과 연결되어 있다. 제5 트랜지스터(T5)의 제2 전극(D5)은 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극(S1)과 연결되어 있다.
- [0039] 제6 트랜지스터(T6)는 구동 트랜지스터(T1)에서 출력되는 구동 전류(Id)를 발광다이오드(LED)로 전달하는 역할을 한다. 제6 트랜지스터(T6)의 게이트 전극(G6)은 발광 제어선(153)과 연결되어 있고, 제6 트랜지스터(T6)의 제1 전극(S6)은 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극(D1)과 연결되어 있다. 제6 트랜지스터(T6)의 제2 전극(D6)은 발광다이오드(LED)의 애노드와 연결되어 있다.
- [0040] 제5 트랜지스터(T5) 및 제6 트랜지스터(T6)는 발광 제어선(153)을 통해 전달받은 발광 제어 신호(EM)에 따라 동시에 켜지며, 제5 트랜지스터(T5)를 통하여 구동 전압(ELVDD)이 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극(S1)에 인가되면, 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1)의 전압(즉, 유지 축전기(Cst)의 제2 유지 전극(E2)의 전압)에 따라서 구동 트랜지스터(T1)가 구동 전류(Id)를 출력한다. 출력된 구동 전류(Id)는 제6 트랜지스터(T6)를 통하여 발광다이오드(LED)에 전달된다. 발광 다이오드(LED)에 전류(I_{led})가 흐르게 되면서 발광 다이오드(LED)가 빛을 방출한다.
- [0041] 제7 트랜지스터(T7)는 발광 다이오드(LED)의 애노드를 초기화시키는 역할을 한다. 제7 트랜지스터(T7)의 게이트 전극(G7)은 바이패스 제어선(158)과 연결되어 있고, 제7 트랜지스터(T7)의 제1 전극(S7)은 발광 다이오드(LED)의 애노드와 연결되어 있고, 제7 트랜지스터(T7)의 제2 전극(D7)은 초기화 전압선(127)과 연결되어 있다. 바이패스 제어선(158)은 제2 스캔선(152)에 연결되어 있을 수 있으며, 바이패스 신호(GB)는 제2 스캔 신호(Sn-1)와 동일한 타이밍의 신호가 인가된다. 바이패스 제어선(158)은 제2 스캔선(152)에 연결되지 않고 제2 스캔 신호(Sn-1)와 별개의 신호를 전달할 수도 있다. 바이패스 신호(GB)에 따라 제7 트랜지스터(T7)가 턴 온 되면 초기화 전압(Vint)이 발광 다이오드(LED)의 애노드로 인가되어 초기화된다.
- [0042] 유지 축전기(Cst)의 제1 유지 전극(E1)은 구동 전압선(172)과 연결되어 있으며, 제2 유지 전극(E2)은 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1), 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D3) 및 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극(D4)과 연결되어 있다. 이에 따라 제2 유지 전극(E2)은 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(G1)의 전압을 결정하며, 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D3)을 통하여 데이터 전압(Dm)을 인가 받거나, 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극(D4)을 통하여 초기화 전압(Vint)을 인가 받는다.
- [0043] 발광 다이오드(LED)의 애노드는 제6 트랜지스터(T6)의 제2 전극(D6) 및 제7 트랜지스터(T7)의 제1 전극(S7)과 연결되어 있으며, 캐소드는 공통 전압(ELVSS)을 전달하는 공통 전압선(741)과 연결되어 있다.
- [0044] 도 1의 실시예에서 본 실시예에 따른 발광 표시 장치의 한 화소의 회로는 7개의 트랜지스터(T1 내지 T7)와 1개의 축전기(Cst)를 포함하지만 이에 제한되지 않으며, 트랜지스터의 수와 축전기의 수, 그리고 이들의 연결은 다

양하게 변경 가능하다.

- [0045] 그러면, 도 1에 도시한 발광 표시 장치의 화소의 상세 구조에 대하여 도 2 내지 도 5를 도 1과 함께 참고하여 설명한다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 한 화소의 평면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 3은 도 2의 발광 표시 장치를 III-III' 선을 따라 자른 단면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0047] 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 발광 표시 장치는 제1 방향(D1)을 따라 연장되고 제1 스캔 신호(Sn)를 전달하는 제1 스캔선(151), 제2 스캔 신호(Sn-1)를 전달하는 제2 스캔선(152), 발광 제어 신호(EM)를 전달하는 발광 제어선(153) 및 초기화 전압(Vint)을 전달하는 초기화 전압선(127)을 포함한다. 바이패스 신호(GB)는 제2 스캔선(152)을 통해 전달된다.
- [0048] 또한, 본 실시예에 따른 발광 표시 장치는 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)을 따라 연장되며 데이터 전압(Dm)을 전달하는 데이터선(171) 및 구동 전압(ELVDD)을 전달하는 구동 전압선(172)을 포함한다.
- [0049] 또한, 본 실시예에 따른 발광 표시 장치는 구동 트랜지스터(T1), 제2 트랜지스터(T2), 제3 트랜지스터(T3), 제4 트랜지스터(T4), 제5 트랜지스터(T5), 제6 트랜지스터(T6), 제7 트랜지스터(T7), 유지 축전기(Cst) 및 발광 다이오드(LED)를 포함한다.
- [0050] 구동 트랜지스터(T1), 제2 트랜지스터(T2), 제3 트랜지스터(T3), 제4 트랜지스터(T4), 제5 트랜지스터(T5), 제6 트랜지스터(T6) 및 제7 트랜지스터(T7)의 각각의 채널(channel)은 길게 연장되어 있는 반도체층(130) 내에 위치한다. 뿐만 아니라 복수의 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)의 제1 전극 및 제2 전극 중 적어도 일부도 반도체층(130)에 위치한다. 반도체층(130; 도 2에서 음영이 추가된 부분)은 다양한 형상으로 굴곡되어 형성될 수 있다. 반도체층(130)은 폴리 실리콘 같은 다결정 반도체 또는 산화물 반도체를 포함할 수 있다.
- [0051] 반도체층(130)은 n형 불순물 또는 p형 불순물로 채널 도핑이 되어 있는 채널과, 채널의 양측에 위치하며 채널에 도핑된 불순물보다 도핑 농도가 높은 제1 도핑 영역 및 제2 도핑 영역을 포함한다. 제1 도핑 영역 및 제2 도핑 영역은 각각 복수의 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)의 제1 전극 및 제2 전극에 대응한다. 제1 도핑 영역 및 제2 도핑 영역 중 하나가 소스 영역이면, 나머지 하나는 드레인 영역일 수 있다. 또한, 반도체층(130)에서 서로 다른 트랜지스터의 제1 전극과 제2 전극의 사이 영역도 도핑되어 두 트랜지스터가 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0052] 복수의 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)의 채널 각각은 각 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)의 게이트 전극과 중첩하고, 각 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)의 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치한다. 복수의 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)는 실질적으로 동일한 적층 구조를 가질 수 있다. 이하에서는 구동 트랜지스터(T1)를 위주로 상세하게 설명하고, 나머지 트랜지스터(T2, T3, T4, T5, T6, T7)는 간략하게 설명한다.
- [0053] 구동 트랜지스터(T1)는 채널, 제1 게이트 전극(155), 제1 전극(S1) 및 제2 전극(D1)을 포함한다. 구동 트랜지스터(T1)의 채널은 제1 전극(S1)과 제2 전극(D1) 사이이며, 제1 게이트 전극(155)과 평면상 중첩한다. 채널은 굴곡되어 있는데, 이는 제한된 영역 내에서 채널의 길이를 길게 형성하기 위함이다. 채널의 길이가 길어짐에 따라 구동 트랜지스터(T1)의 제1 게이트 전극(155)에 인가되는 게이트 전압(Vg)의 구동 범위(driving range)가 넓어지며, 게이트 전압(Vg)에 따라 구동 전류(Id)가 일정하게 증가하게 된다. 이에 따라, 게이트 전압(Vg)의 크기를 변화시켜 발광 다이오드(LED)에서 방출되는 광의 계조를 보다 세밀하게 제어할 수 있으며, 발광 표시 장치의 표시 품질도 향상시킬 수 있다. 또한, 채널이 한 방향으로 연장되지 않고 여러 방향으로 연장되므로, 제조 공정에서 방향성에 따른 영향이 상쇄되어 공정 산포 영향이 줄어드는 장점도 있다. 따라서, 공정 산포로 인해 구동 트랜지스터(T1)의 특성이 표시 장치의 영역에 따라 달라짐으로 인해 발생할 수 있는 얼룩 불량(예컨대, 동일한 데이터 전압(Dm)이 인가되더라도 화소에 따라 휘도 차가 발생) 같은 화질 저하를 방지할 수 있다. 이러한 채널의 형상은 본 실시예에서 도시한 형상에 제한되지 않고 다양할 수 있다.
- [0054] 제1 게이트 전극(155)은 채널과 평면상 중첩한다. 제1 전극(S1) 및 제2 전극(D1)은 채널의 양측에 각각 위치한다. 제1 게이트 전극(155)의 위에는 유지선(126)의 확장된 부분이 절연되어 위치한다. 유지선(126)의 확장된 부분은 제1 게이트 전극(155)과 제2 게이트 절연막을 사이에 두고 평면상 중첩하여 유지 축전기(Cst)를 구성한다. 유지선(126)의 확장된 부분은 유지 축전기(Cst)의 제1 유지 전극(도 1의 E1)이며, 제1 게이트 전극(155)은 제2 유지 전극(도 1의 E2)을 이룬다. 유지선(126)의 확장된 부분은 제1 게이트 전극(155)이 제1 데이터 연결 부재(71)와 연결될 수 있도록 개구(56)가 형성되어 있다. 개구(56)의 내에서 제1 게이트 전극(155)의 상부면과

제1 데이터 연결 부재(71)가 접촉 구멍(61)을 통하여 전기적으로 연결된다. 제1 데이터 연결 부재(71)는 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D3)과 연결되어 구동 트랜지스터(T1)의 제1 게이트 전극(155)과 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D3)을 연결시킨다.

- [0055] 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 제1 스캔선(151)의 일부일 수 있다. 제2 트랜지스터(T2)의 제1 전극(S2)에는 데이터선(171)이 접촉 구멍(62)을 통해 연결되어 있다. 제1 전극(S2) 및 제2 전극(D2)은 반도체층(130) 상에 위치할 수 있다.
- [0056] 제3 트랜지스터(T3)는 서로 인접하는 두 개의 트랜지스터로 구성될 수 있다. 도 3에서는 T3 표시가 반도체층(130)이 껴있는 부분을 기준으로 좌측 및 아래측에 도시되어 있다. 이 두 부분이 각각 제3 트랜지스터(T3)의 역할을 수행하며, 하나의 제3 트랜지스터(T3)의 제1 전극(S3)이 다른 하나의 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D3)과 연결되는 구조를 가진다. 두 트랜지스터(T3)의 게이트 전극은 제1 스캔선(151)의 일부 또는 제1 스캔선(151)에서 상측으로 돌출된 부분일 수 있다. 이와 같은 구조를 듀얼 게이트(dual gate) 구조라 할 수 있으며, 누설 전류가 흐르는 것을 차단하는 역할을 수행할 수 있다. 제3 트랜지스터(T3)의 제1 전극(S3)은 제6 트랜지스터(T6)의 제1 전극(S6) 및 구동 트랜지스터(T1)의 제2 전극(D1)과 연결되어 있다. 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D3)은 접촉 구멍(63)을 통해 제1 데이터 연결 부재(71)와 연결되어 있다.
- [0057] 제4 트랜지스터(T4)도 두 개의 제4 트랜지스터(T4)로 이루어져 있으며, 두 개의 제4 트랜지스터(T4)는 제2 스캔선(152)과 반도체층(130)이 만나는 부분에 형성되어 있다. 제4 트랜지스터(T4)의 게이트 전극은 제2 스캔선(152)의 일부일 수 있다. 하나의 제4 트랜지스터(T4)의 제1 전극(S4)이 다른 하나의 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D4)과 연결되는 구조를 가진다. 이와 같은 구조를 듀얼 게이트(dual gate) 구조라 할 수 있으며, 누설 전류를 차단하는 역할을 수행할 수 있다. 제4 트랜지스터(T4)의 제1 전극(S4)에는 제2 데이터 연결 부재(72)가 접촉 구멍(65)을 통해 연결되어 있으며, 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극(D2)에는 제1 데이터 연결 부재(71)가 접촉 구멍(63)을 통해 연결되어 있다.
- [0058] 이와 같이, 제3 트랜지스터(T3) 및 제4 트랜지스터(T4)로 듀얼 게이트 구조를 사용함으로써, 오프 상태에서 채널의 전자 이동 경로를 차단하여 누설 전류가 발생하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0059] 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 전극은 발광 제어선(153)의 일부일 수 있다. 제5 트랜지스터(T5)의 제1 전극(S5)에는 구동 전압선(172)이 접촉 구멍(67)을 통해 연결되어 있으며, 제2 전극(D5)은 반도체층(130)을 통하여 구동 트랜지스터(T1)의 제1 전극(S1)과 연결되어 있다.
- [0060] 제6 트랜지스터(T6)의 게이트 전극은 발광 제어선(153)의 일부일 수 있다. 제6 트랜지스터(T6)의 제2 전극(D6)에는 제3 데이터 연결 부재(73)가 접촉 구멍(69)을 통해 연결되어 있으며, 제1 전극(S6)은 반도체층(130)을 통하여 구동 트랜지스터의 제2 전극(D1)과 연결되어 있다.
- [0061] 제7 트랜지스터(T7)의 게이트 전극은 제2 스캔선(152)의 일부일 수 있다. 제7 트랜지스터(T7)의 제1 전극(S7)은 제6 트랜지스터(T6)의 제2 전극(D6)과 연결되고, 제2 전극(D7)은 제4 트랜지스터(T4)의 제1 전극(S4)과 연결되어 있다.
- [0062] 유지 축전기(Cst)는 제2 게이트 절연막(142)을 사이에 두고 중첩하는 제1 유지 전극(E1)과 제2 유지 전극(E2)을 포함한다. 제2 유지 전극(E2)은 구동 트랜지스터(T1)의 게이트 전극(155)에 해당하고, 제1 유지 전극(E1)은 유지선(126)의 확장된 부분일 수 있다. 여기서, 제2 게이트 절연막(142)은 유전체가 되며, 유지 축전기(Cst)에서 축전된 전하와 제1 및 제2 유지 전극들(E1, E2) 사이의 전압에 의해 정전 용량(capacitance)이 결정된다. 제1 게이트 전극(155)을 제2 유지 전극(E2)으로 사용함으로써, 화소 내에서 큰 면적을 차지하는 구동 트랜지스터(T1)의 채널에 의해 좁아진 공간에서 유지 축전기(Cst)를 형성할 수 있는 공간을 확보할 수 있다.
- [0063] 제1 유지 전극(E1)에는 구동 전압선(172)이 접촉 구멍(68)을 통해 연결되어 있다. 따라서 유지 축전기(Cst)는 구동 전압선(172)을 통해 제1 유지 전극(E1)에 전달된 구동 전압(ELVDD)과 제1 게이트 전극(155)의 게이트 전압(Vg) 간의 차에 대응하는 전하를 저장한다.
- [0064] 제2 데이터 연결 부재(72)는 접촉 구멍(64)을 통해 초기화 전압선(127)과 연결되어 있다. 제3 데이터 연결 부재(73)에는 화소 전극으로 불리는 화소 전극이 접촉 구멍(81)을 통해 연결되어 있다.
- [0065] 제3 트랜지스터(T3)의 듀얼 게이트 전극 사이에는 기생 축전기 제어 패턴(79)이 위치할 수 있다. 화소 내에는 기생 축전기가 존재하는데, 기생 축전기에 인가되는 전압이 변하면 화질 특성이 바뀔 수 있다. 기생 축전기 제어 패턴(79)에는 구동 전압선(172)이 접촉 구멍(66)을 통해 연결되어 있다. 이로 인해, 기생 축전기에 일정한

직류 전압인 구동 전압(ELVDD)을 인가됨으로써 화질 특성이 바뀌는 것을 방지할 수 있다. 기생 축전기 제어 패턴(79)은 도시된 것과 다른 영역에 위치할 수도 있고, 구동 전압(ELVDD) 외의 전압이 인가될 수도 있다.

- [0066] 제1 데이터 연결 부재(71)의 일단은 접촉 구멍(61)을 통하여 제1 게이트 전극(155)과 연결되어 있으며, 타단은 접촉 구멍(63)을 통해 제3 트랜지스터(T3)의 제2 전극(D3) 및 제4 트랜지스터(T4)의 제2 전극(D4)과 연결되어 있다.
- [0067] 제2 데이터 연결 부재(72)의 일단은 접촉 구멍(65)을 통해 제4 트랜지스터(T4)의 제1 전극(S4)과 연결되어 있고, 타단은 접촉 구멍(64)을 통해 초기화 전압선(127)에 연결되어 있다.
- [0068] 제3 데이터 연결 부재(73)는 접촉 구멍(69)을 통해 제6 트랜지스터(T6)의 제2 전극과 연결되어 있다.
- [0069] 도 2 및 도 3을 참고하여 본 실시예에 따른 발광 표시 장치의 적층 구조에 대해 간략하게 설명한다.
- [0070] 본 실시예에 따른 발광 표시 장치는 절연 기관(110)을 포함한다. 절연 기관(110)은 플라스틱층 및 배리어층을 포함할 수 있다. 플라스틱층과 배리어층은 교번하여 적층된 형태를 가질 수 있다.
- [0071] 플라스틱층은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르 이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리아릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide: PI), 폴리카보네이트(PC), 폴리아릴렌에테르술폰(poly(aryleneether sulfone)) 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 배리어층은 산화규소, 질화규소 및 산화알루미늄 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 이에 제한되지 않고 어떠한 무기 물질도 포함할 수 있다.
- [0072] 절연 기관(110) 위에 버퍼층(112)이 위치한다. 버퍼층(112)은 산화규소, 질화규소, 산화알루미늄 등의 무기 절연 물질을 포함하거나 폴리이미드 아크릴 등의 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0073] 버퍼층(112) 위에는 복수의 트랜지스터(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7)의 채널, 제1 전극 및 제2 전극을 포함하는 반도체층(130)이 위치한다.
- [0074] 반도체층(130) 위에는 반도체층(130)을 덮는 제1 게이트 절연막(141)이 위치한다. 제1 게이트 절연막(141) 위에는 제1 게이트 전극(155), 제1 스캔선(151), 제2 스캔선(152) 및 발광 제어선(153)을 포함하는 제1 게이트 도전체가 위치한다.
- [0075] 제1 게이트 도전체(155, 151, 152, 153) 위에는 제1 게이트 도전체를 덮는 제2 게이트 절연막(142)이 위치한다. 제1 게이트 절연막(141) 및 제2 게이트 절연막(142)은 질화규소, 산화규소, 및 산화알루미늄 등과 같은 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0076] 제2 게이트 절연막(142) 위에는 유지선(126), 초기화 전압선(127) 및 기생 축전기 제어 패턴(79)을 포함하는 제2 게이트 도전체가 위치한다.
- [0077] 제2 게이트 도전체 위에는 제2 게이트 도전체를 덮는 층간 절연막(160)이 위치한다. 층간 절연막(160)은 질화규소, 산화규소, 및 산화알루미늄 등의 무기 절연 물질을 포함하거나 유기 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0078] 층간 절연막(160) 위에는 데이터선(171), 구동 전압선(172), 제1 데이터 연결 부재(71), 제2 데이터 연결 부재(72) 및 제3 데이터 연결 부재(73)를 포함하는 데이터 도전체가 위치한다. 제1 데이터 연결 부재(71)는 접촉 구멍(61)을 통해 제1 게이트 전극(155)과 연결될 수 있다.
- [0079] 데이터 도전체 위에는 데이터 도전체를 덮는 보호막(180)이 위치한다. 보호막(180)은 절연막일 수 있으며, 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질을 포함할 수 있다. 보호막(180)은 데이터 도전체의 두께에 의해 상부면에 요철이 형성된다.
- [0080] 보호막(180) 위에는 다이오드 제1 전극(191)이 위치한다. 다이오드 제1 전극(191)은 보호막(180)에 형성된 접촉 구멍(81)을 통하여 제3 데이터 연결 부재(73)와 연결되어 있다. 보호막(180) 및 다이오드 제1 전극(191) 위에는 격벽(350)이 위치한다. 보호막(180)의 상부면에 형성된 요철에 의해 다이오드 제1 전극(191) 또한, 요철 형상을 포함한다.
- [0081] 격벽(350)은 다이오드 제1 전극(191)과 중첩하는 개구부(351)를 가진다. 개구부(351) 내의 다이오드 제1 전극(191) 위에 발광층(370)이 위치한다. 발광층(370) 및 격벽(350) 위에 다이오드 제2 전극(270)이 위치한다. 다

이오드 제1 전극(191), 발광층(370) 및 다이오드 제2 전극(270)은 발광 다이오드(LED)를 이룬다. 다이오드 제1 전극(191)은 반사 금속 물질을 포함하고, 다이오드 제2 전극(270)은 투명한 금속 물질을 포함할 수 있다. 발광층(370)은 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수 있다.

- [0082] 실시예에 따라서는 다이오드 제1 전극(191)이 정공 주입 전극인 애노드일 수 있고, 다이오드 제2 전극(270)이 전자 주입 전극인 캐소드일 수 있다. 이와 반대로, 다이오드 제1 전극(191)이 캐소드일 수 있고, 다이오드 제2 전극(270)이 애노드일 수도 있다. 다이오드 제1 전극(191) 및 다이오드 제2 전극(270)으로부터 각각 정공과 전자가 발광층(370) 내부로 주입되면, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤이 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 발광하게 된다.
- [0083] 다이오드 제2 전극(270) 위에는 발광 다이오드(LED)를 보호하는 봉지층(400)이 위치한다. 봉지층(400)은 도시된 바와 같이 다이오드 제2 전극(270)과 접할 수 있고, 실시예에 따라 다이오드 제2 전극(270)과 이격되어 있을 수도 있다.
- [0084] 봉지층(400)은 무기막과 유기막이 적층된 박막 봉지층일 수 있으며, 무기막, 유기막, 무기막으로 구성된 3층층을 포함할 수 있다. 실시예에 따라 다이오드 제2 전극(270)과 봉지층(400) 사이에는 캐핑층 및 기능층이 위치할 수도 있다.
- [0085] 한편, 격벽(350)의 개구부(351)는 구동 전압선(172)과 제1 데이터 연결 부재(71)와 중첩한다. 이에 따라, 개구부(351)와 중첩하는 다이오드 제1 전극(191)의 부분은 요철 형상을 가지고, 개구부(351) 내에 위치하는 발광층(370) 및 다이오드 제2 전극(270) 또한, 요철 형상을 가진다. 이러한 요철 형상에 의하여, 시야각에 따른 색 변화가 일어날 수 있다. 본 실시예에서는 개구부(351)와 중첩하는 구동 전압선(172)과 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌우 경사면의 면적을 조절하여 시야각에 따른 색 변화가 일어나는 것을 감소시켜, 발광 표시 장치의 시야각을 개선할 수 있다.
- [0086] 이에 대해, 도 4 및 도 5를 참고하여 설명한다.
- [0087] 도 4는 도 2의 발광 표시 장치의 구동 전압선 및 제1 데이터 연결 부재의 평면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 5는 도 4의 구동 전압선 및 제1 데이터 연결 부재를 V-V'선을 따라 자른 단면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0088] 도 4 및 도 5를 참고하면, 구동 전압선(172) 및 제1 데이터 연결 부재(71)는 서로 이격되고, 층간 절연막(160) 위에 위치한다. 즉, 구동 전압선(172) 및 제1 데이터 연결 부재(71)은 동일한 층에 위치한다.
- [0089] 구동 전압선(172) 및 제1 데이터 연결 부재(71)은 각각 좌측 경사면(172L, 71L)과 우측 경사면(172R, 71R)을 포함한다. 여기서, 좌측 및 우측은 평면상 구동 전압선(172) 및 제1 데이터 연결 부재(71)의 중심부를 기준으로 좌측 및 우측을 가리킨다. 구동 전압선(172)의 좌측 경사면(172L)의 면적은 우측 경사면(172R)의 면적보다 넓다. 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면(71L)의 면적은 우측 경사면(71R)의 면적보다 넓다.
- [0090] 종래의 경우, 구동 전압선(172)의 좌측 경사면(172L)의 면적과 우측 경사면(172R)의 면적이 동일하고, 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면(71L)의 면적과 우측 경사면(71R)의 면적이 동일하다. 이 경우, 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 구동 전압선(172)의 좌측 경사면(172L)의 부분의 면적과 개구부(351)와 중첩하는 구동 전압선(172)의 우측 경사면(172R)의 부분의 면적이 달라질 수 있다. 또한, 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면(71L)의 부분의 면적과 개구부(351)와 중첩하는 제1 데이터 연결 부재(71)의 우측 경사면(71R)의 부분의 면적이 달라질 수 있다. 이에 따라, 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 다이오드 제1 전극(191)의 요철 형상의 좌측 경사면의 면적의 합과 우측 경사면의 면적의 합이 달라지게 되고, 이에, 다이오드 제1 전극(191)의 요철 형상의 좌우 경사면에서 각각 반사하는 빛의 양이 달라진다. 따라서, 좌우 시야각에 따른 색 변화가 일어날 수 있다.
- [0091] 본 실시예에서, 구동 전압선(172) 및 제1 데이터 연결 부재(71)의 일부는 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하고, 개구부(351)의 형상은 마름모 형상이다(도 2 참조). 본 실시예에서는 격벽(350) 개구부(351)와 중첩하는 구동 전압선(172)의 좌측 경사면(172L)의 부분을 좌측 경사면 중첩부(172LA)로 표시하고, 개구부(351)와 중첩하는 구동 전압선(172)의 우측 경사면(172R)의 부분을 우측 경사면 중첩부(172RA)으로 표시한다. 또한, 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면(71L)의 부분을 좌측 경사면 중첩부(71LA)로 표시하고, 개구부(351)와 중첩하는 제1 데이터 연결 부재(71)의 우측 경사면(71R)의 부분을 우측 경사면 중첩부(71RA)으로 표시한다. 여기서, 구동 전압선(172)의 좌측 경사면 중첩부(172LA)의 면적과 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면 중첩부(71LA)의 면적의 합은 구동 전압선(172)의 우측 경사면 중첩부(172RA)의 면적과 제1

데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면 중첩부(71LA)의 면적의 합과 동일하다. 이에 따라, 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 다이오드 제1 전극(191)의 요철 형상의 좌측 경사면의 면적의 합과 우측 경사면의 면적의 합이 동일하게 되고, 이에, 다이오드 제1 전극(191)의 요철 형상의 좌우 경사면에서 각각 반사하는 빛의 양이 동일하게 된다. 따라서, 따라서, 좌우 시야각에 따른 색 변화가 일어나는 것을 감소시킬 수 있다.

[0092] 본 실시예에서는 데이터 도전체 중 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 데이터 도전체로서, 구동 전압선(172)과 제1 데이터 연결 부재(71)를 예로 설명하였지만, 이에 한정하지 않고, 다른 데이터 도전체가 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩할 수 있다. 이 경우, 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 데이터 도전체의 좌측 경사면의 부분의 면적의 합과 개구부(351)와 중첩하는 데이터 도전체의 우측 경사면의 부분의 면적의 합을 동일하게 하기 위하여, 데이터 도전체의 좌측 경사면의 면적과 우측 경사면의 면적을 다르게 할 수도 있다.

[0093] 그러면, 도 6 내지 도 8, 도 2, 도 3 및 도 5를 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다.

[0094] 도 6 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 제조 방법의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0095] 도 2 및 도 3을 참고하면, 절연 기판(110) 위에 버퍼층(112), 반도체층(130), 제1 게이트 절연막(141), 제1 게이트 도전체, 제2 게이트 절연막(142), 제2 게이트 도전체 및 층간 절연막(160)을 차례로 형성한다. 여기서, 제1 게이트 도전체는 제1 게이트 전극(155), 제1 스캔선(151), 제2 스캔선(152) 및 발광 제어선(153)을 포함하고, 제2 게이트 도전체는 유지선(126), 초기화 전압선(127) 및 기생 축전기 제어 패턴(79)을 포함할 수 있다.

[0096] 도 6을 참고하면, 층간 절연막(160) 위에 데이터 금속층(170)을 형성하고, 데이터 금속층(170) 위에 감광막(50)을 형성한 다음, 포토 마스크(300)를 사용하여 감광막(50)에 빛을 조사한다. 포토 마스크(300)는 빛이 투과하는 투광부(301), 빛을 차광하는 차광부(302) 및 일부 빛이 투과하는 반투광부(303)를 포함하는 하프톤(half-tone) 마스크이다.

[0097] 도 7을 참고하면, 포토 마스크(300)를 사용하여 감광막(50)에 빛을 조사함에 따라 데이터 금속층(170) 위에 제1 감광막 패턴(55)이 형성된다. 제1 감광막 패턴(55)은 제1 부분(55a) 및 제1 부분(55a)보다 두께가 얇은 제2 부분(55b)을 포함한다. 제1 부분(55a)은 포토 마스크(300)의 투광부(301)에 대응하는 부분이고, 제2 부분(55b)은 포토 마스크(300)의 반투광부(303)에 대응하는 부분이다.

[0098] 도 8을 참고하면, 제1 감광막 패턴(55)을 마스크로 하여 데이터 금속층(170)을 식각하여 예비 데이터 도전체(172a)를 형성한 후, 제1 감광막 패턴(55)을 애싱(ashing) 처리하여 제2 감광막 패턴(57)을 형성한다. 제1 감광막 패턴(55)을 애싱(ashing) 처리하면, 제2 부분(55b)이 제거되고, 제1 부분(55a)의 두께가 얇아진다. 이 때, 예비 데이터 도전체(172a)의 좌측 경사면의 면적과 우측 경사면의 면적은 동일하다.

[0099] 도 5를 참고하면, 제2 감광막 패턴(57)을 마스크로 하여 예비 데이터 도전체(172a)를 식각하여 구동 전압선(172) 및 제1 데이터 연결 부재(71)를 포함하는 데이터 도전체를 형성한다. 이 때, 데이터 도전체는 데이터선(171), 제2 데이터 연결 부재(72) 및 제3 데이터 연결 부재(73)를 더 포함할 수 있다(도 2 및 도 3 참조).

[0100] 다시, 도 2 및 도 3을 참고하면, 데이터 도전체 위에 보호막(180)을 형성하고, 보호막(180) 위에 다이오드 제1 전극(191)을 형성한 후, 보호막(180) 및 다이오드 제1 전극(191) 위에 다이오드 제1 전극(191)과 중첩하는 개구부(351)를 가지는 격벽(350)을 형성한다. 이어, 개구부(351) 내의 다이오드 제1 전극(191) 위에 발광층(370)을 형성하고, 발광층(370) 및 격벽(350) 위에 다이오드 제2 전극(270)을 형성한 후, 다이오드 제2 전극(270) 위에 봉지층(400)을 형성한다.

[0101] 한편, 구동 전압선(172)의 좌측 경사면 중첩부(172LA)의 면적과 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면 중첩부(71LA)의 면적의 합과 구동 전압선(172)의 우측 경사면 중첩부(172RA)의 면적과 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면 중첩부(71LA)의 면적의 합을 동일하게 하기 위하여 다양한 구조를 적용할 수 있다. 이에 대해 도 9 및 도 10을 참고하여 설명한다.

[0102] 도 9 및 도 10은 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치의 구동 전압선 및 제1 데이터 연결 부재의 평면의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

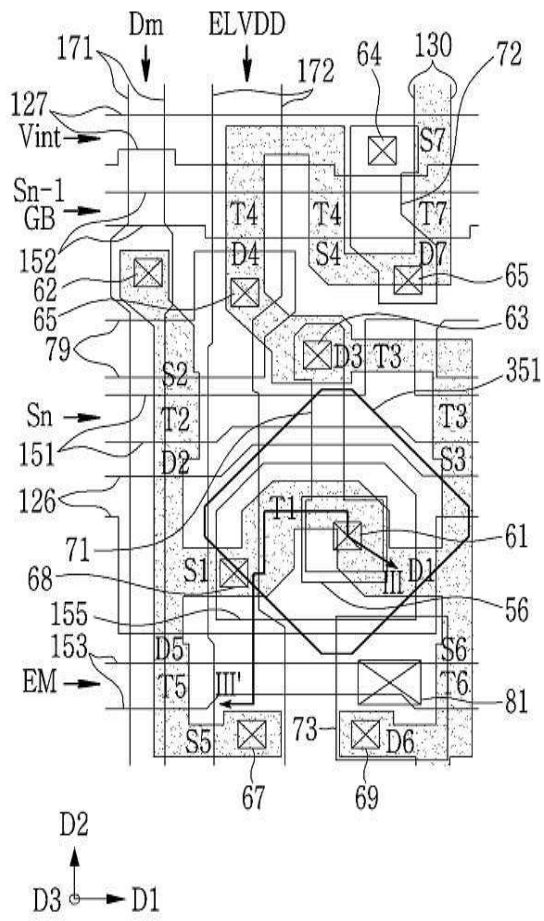
[0103] 도 9를 참고하면, 도 2에 따른 발광 표시 장치와 비교할 때, 구동 전압선 및 제1 데이터 연결 부재의 형상만 다를 뿐, 나머지 구조는 동일하다.

- [0104] 구동 전압선(172) 및 제1 데이터 연결 부재(71)은 각각 좌측 경사면(172L, 71L)과 우측 경사면(172R, 71R)을 포함한다. 구동 전압선(172)의 좌측 경사면(172L)은 평면상 지그재그 형상을 가진다. 또한, 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면(71L)은 평면상 지그재그 형상을 가진다. 이에 따라, 구동 전압선(172)의 좌측 경사면(172L)의 면적은 우측 경사면(172R)의 면적보다 넓고, 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면(71L)의 면적은 우측 경사면(71R)의 면적보다 넓다.
- [0105] 이에 따라, 격벽(350) 개구부(351)와 중첩하는 구동 전압선(172)의 좌측 경사면(172L)의 부분인 구동 전압선(172)의 좌측 경사면 중첩부(172LA)의 면적과 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면(71L)의 부분인 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면 중첩부(71LA)의 면적의 합이 격벽(350) 개구부(351)와 중첩하는 구동 전압선(172)의 우측 경사면(172R)의 부분인 구동 전압선(172)의 우측 경사면 중첩부(172RA)의 면적과 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 제1 데이터 연결 부재(71)의 우측 경사면(71R)의 부분인 제1 데이터 연결 부재(71)의 우측 경사면 중첩부(72RA)의 면적의 합이 동일하게 된다.
- [0106] 도 10을 참고하면, 도 2에 따른 발광 표시 장치와 비교할 때, 구동 전압선 및 제1 데이터 연결 부재의 형상만 다를 뿐, 나머지 구조는 동일하다.
- [0107] 구동 전압선(172) 및 제1 데이터 연결 부재(71)은 각각 좌측 경사면(172L, 71L)과 우측 경사면(172R, 71R)을 포함한다.
- [0108] 구동 전압선(172)의 좌측 경사면(172L)의 면적은 우측 경사면(172R)의 면적과 동일하다.
- [0109] 제1 데이터 연결 부재(71)은 도 2에 따른 발광 표시 장치에 비해 평면상 우측선의 길이를 짧게 하여 우측 경사면(71R)의 면적을 좌측 경사면(71L)의 면적보다 좁게 형성한다.
- [0110] 이에 따라, 격벽(350) 개구부(351)와 중첩하는 구동 전압선(172)의 좌측 경사면(172L)의 부분인 구동 전압선(172)의 좌측 경사면 중첩부(172LA)의 면적과 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면(71L)의 부분인 제1 데이터 연결 부재(71)의 좌측 경사면 중첩부(71LA)의 면적의 합이 격벽(350) 개구부(351)와 중첩하는 구동 전압선(172)의 우측 경사면(172R)의 부분인 구동 전압선(172)의 우측 경사면 중첩부(172RA)의 면적과 격벽(350)의 개구부(351)와 중첩하는 제1 데이터 연결 부재(71)의 우측 경사면(71R)의 부분인 제1 데이터 연결 부재(71)의 우측 경사면 중첩부(72RA)의 면적의 합이 동일하게 된다.
- [0111] 이상에서 본 발명의 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.

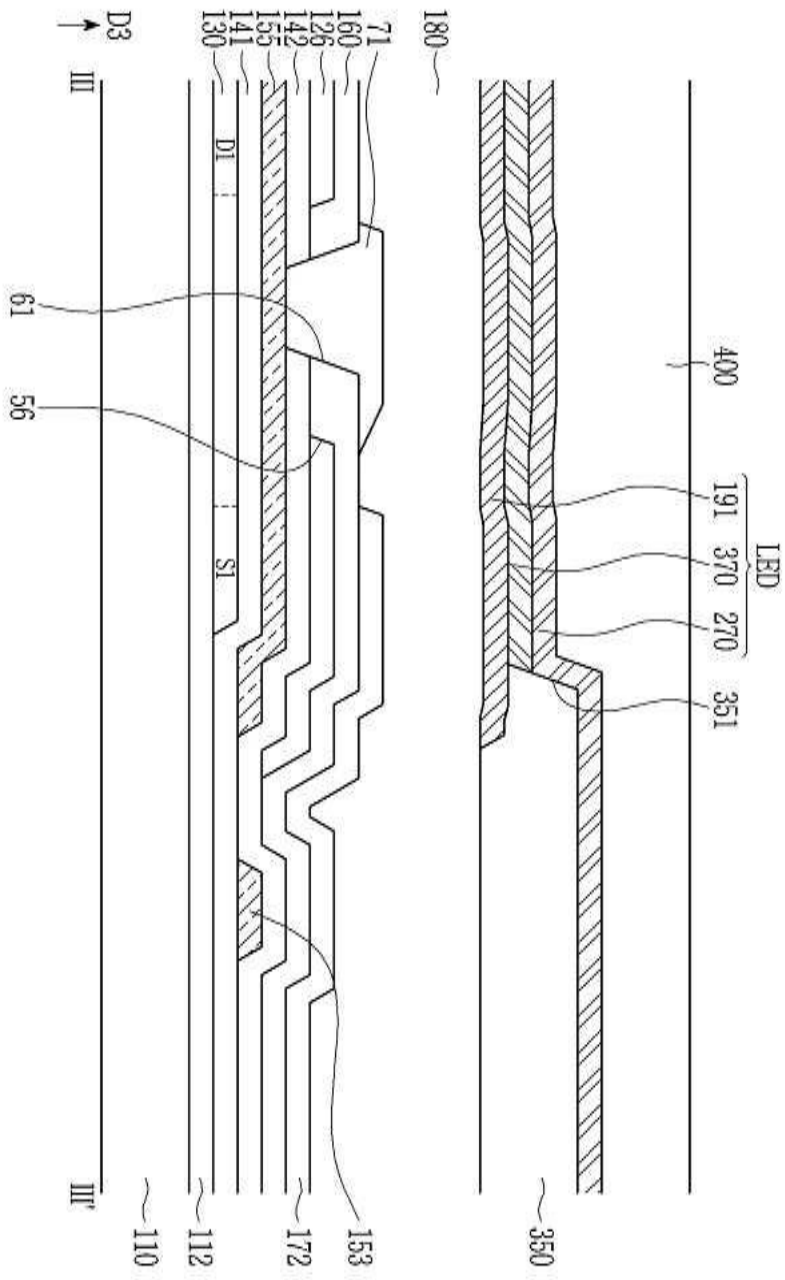
부호의 설명

- [0112] 130: 반도체층 151: 제1 스캔선
- 152: 제2 스캔선 153: 발광 제어선
- 155: 제1 게이트 전극 158: 바이패스 제어선
- 171: 데이터선 172: 구동 전압선
- 172L: 좌측 경사면 172R: 우측 경사면
- 172LA: 좌측 경사면 중첩부 172RA: 우측 경사면 중첩부
- 191: 다이오드 제1 전극 270: 다이오드 제2 전극
- 300: 포토 마스크 350: 격벽
- 351: 개구부 370: 발광층
- 71: 제1 데이터 연결 부재 72: 제2 데이터 연결 부재
- 71L: 좌측 경사면 71R: 우측 경사면
- 71LA: 좌측 경사면 중첩부 71RA: 우측 경사면 중첩부
- 73: 제3 데이터 연결 부재 79: 축전기 제어 패턴

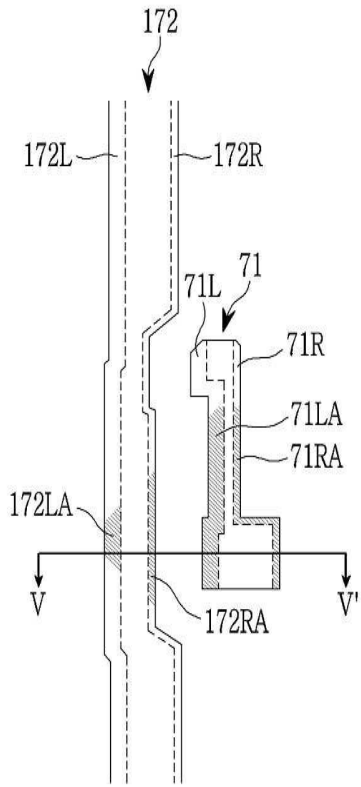
도면2



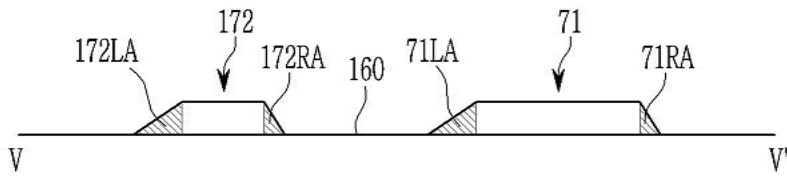
도면3



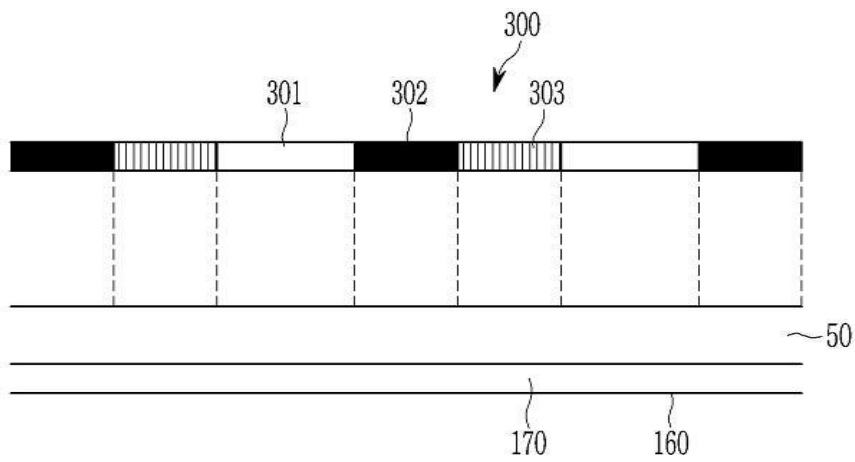
도면4



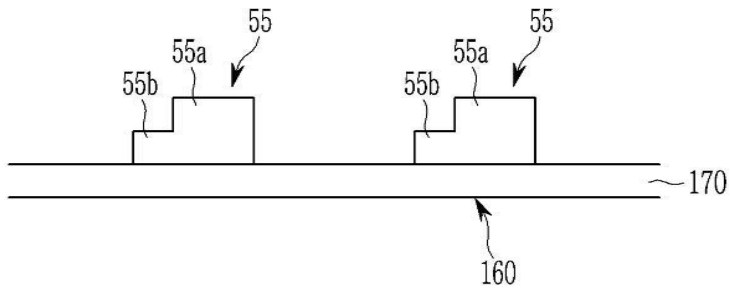
도면5



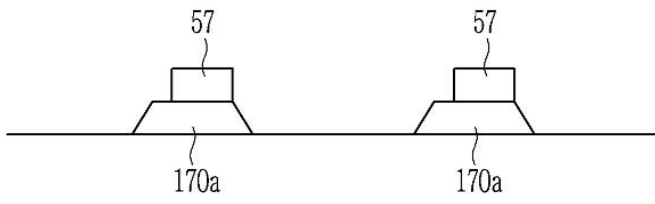
도면6



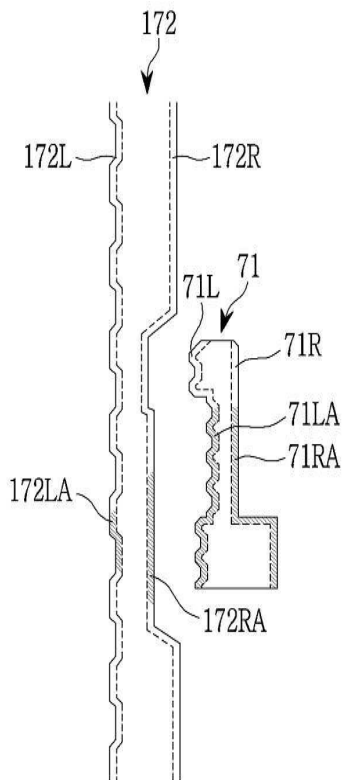
도면7



도면8



도면9



도면10

