



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0084618
(43) 공개일자 2008년09월19일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0020871

(22) 출원일자 2008년03월06일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00064787 2007년03월14일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 가부시키 가이샤

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

마쓰오 게이스케

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시키 가이샤내

사토 치요코

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시키 가이샤내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

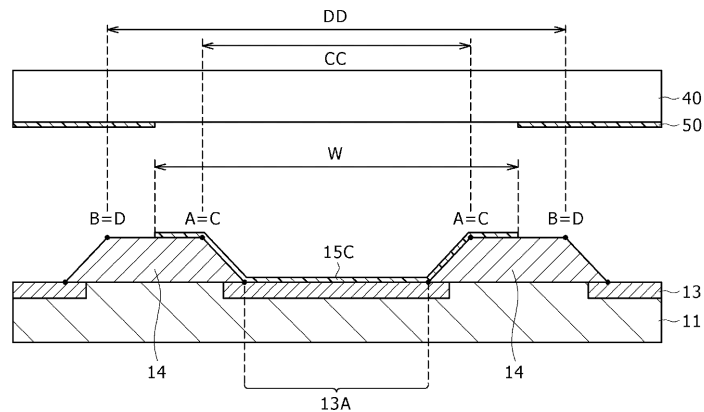
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 표시 장치

(57) 요약

적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 광을 발생하는 직사각형의 유기 발광 소자가 길이 방향으로 배열된 적색 발광 소자열, 녹색 발광 소자열 및 청색 발광 소자열을 행 방향으로 피전사 기관 상에 배치한 구성을 갖는 표시 장치가 개시된다.

대표도



(72) 발명자

하나와 고지

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼
가이사내

시바사키 다카노리

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼
가이사내

야마모토 테쓰로

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼
가이사내

미우라 기와무

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼
가이사내

특허청구의 범위

청구항 1

표시 장치에 있어서,

적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 광을 발생하는 직사각형의 유기 발광 소자를 배열함으로써 구성된 적색 발광 소자열, 녹색 발광 소자열 및 청색 발광 소자열이 행 방향을 따라 배치된 피전사 기판(acceptor substrate)을 포함하며,

상기 유기 발광 소자는, 제1 전극, 상기 제1 전극의 발광 영역에 대응하여 개구부를 가지는 절연층, 유기층, 및 제2 전극을 포함하며,

적어도 상기 적색 발광 소자열 및 상기 녹색 발광 소자열의 발광층은, 전사층(transfer layer)을 도너 기판(donor substrate)에서 상기 피전사 기판으로 전사함으로써 형성된 전사 발광층이며,

상기 발광 영역의 끝에서 그어진 상기 절연층에 대한 접선과 상기 도너 기판의 표면과의 교점을 A로 하고, 상기 A로부터 상기 피전사 기판을 향해 아래로 그어진 수직선과 상기 절연층의 표면과의 교점을 C로 하면, 상기 전사 발광층은 상기 C를 포함하는,

표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광 영역에 대하여 상기 행 방향으로 인접하는 다음 발광 영역의 끝에서 그어진 상기 절연층에 대한 접선과 상기 도너 기판의 표면과의 교점을 B로 하고, 상기 B로부터 상기 피전사 기판을 향해 아래로 그어진 수직선과 상기 절연층의 표면과의 교점을 D로 하면, 상기 전사 발광층은 상기 D를 포함하지 않는, 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 발광 영역의 상기 행 방향 양쪽에서 얻어지는 상기 교점 C들 간의 거리를 CC로 하고, 상기 교점 D들 간의 거리를 DD로 하면, 상기 전사 발광층의 상기 행 방향에서의 폭은, 상기 CC 이상인 동시에 상기 DD 미만인, 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 절연층과 상기 도너 기판의 접촉면과 상기 발광 영역의 끝 사이의 상기 행 방향에서의 거리는 4 μ m 이상인, 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 절연층이 상기 적색 발광 소자열, 상기 녹색 발광 소자열 및 상기 청색 발광 소자열의 각각에 균등하게 위치되는 경우, 상기 청색 발광 소자열에서의 상기 절연층과 상기 도너 기판 간의 접촉 면적은, 상기 적색 발광 소자열에서의 상기 절연층과 상기 도너 기판 간의 접촉 면적보다 크고, 또한 상기 녹색 발광 소자열에서의 상기 절연층과 상기 도너 기판 간의 접촉 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 전사 발광층은, 상기 절연층과 상기 도너 기판의 접촉면 이외의 영역 상에 형성되는, 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 열전사 방법에 따른 전사 발광층을 갖는 유기 발광 소자를 이용한 표시 장치에 관한 것이다.
- <2> 본 발명은 2007년 3월 14일자로 출원된 일본 특허 출원 번호 2007-064787호에 관련된 기술적 사항을 포함하고 있으며, 이 특허 출원은 그 전체 내용이 본 명세서에 원용되어 있다.

배경 기술

- <3> 유기 발광 소자의 제조 방법의 하나로서, 열전사를 이용한 패턴 제작법이 개시되어 있다. 열전사 방법은, 지지부(support)에 발광 재료를 포함하는 전사층을 형성한 도너 요소(donor component)를 형성하고, 이 도너 요소를 유기 발광 소자를 형성하기 위한 피전사 기판(acceptor substrate)에 마주보도록 배치하고, 감압 환경 하에서 복사선을 조사함으로써 전사층을 피전사 기판에 전사하는 방법이다. 지지부로는, 유리 등의 강체를 사용하는 경우(예컨대, 일본 공개 특허 2006-309994호 공보를 참조)와, 가요성 필름을 사용하는 경우(예컨대, 일본 공개 특허 2003-168569호 공보를 참조)가 있다. 후자의 경우에는, 도너 요소를 피전사 기판 상의 전극에 완전 밀착시켜 전사를 행한다. 전사의 경우에는, 피전사 기판 상에 발광 영역을 규정하는 절연층을 설치하여 두고, 이 절연층의 높이만큼 피전사 기판과 도너 기판과의 거리를 이격시킨 상태에서 복사선을 조사하고, 전사층을 승화 또는 기화시켜 피전사 기판에 전사한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <4> 그러나, 일본 공개 특허 2006-309994호 공보에 기재된 바와 같이, 도너 요소의 지지부로서 유리 등의 강체를 사용한 경우에는, 발광 영역 내에서의 전사 발광층의 막두께의 분포 또는 인접한 발광 영역 내로의 컬러 혼합을 억제하기 위하여, 발광 영역을 규정하는 절연층의 치수 및 형상과, 전사 패턴의 폭 및 위치에 있어서 개선의 여지가 있다.
- <5> 또한, 일본 공개 특허 2003-168569호 공보에서는, 전사층을 승화 또는 기화시키는 전사 방법에서 프린지 패턴(fringe pattern)에 대한 대책이 개시되어 있지만, 근본적인 발광 영역 내의 전사 발광층의 막두께의 분포의 개선 및 컬러 혼합의 방지에 대하여는 기재되어 있지 않다.
- <6> 또한, 전사 공정에서는, 도 30a에 나타낸 바와 같이, 전사층(850)이 형성된 도너 기판(840)을, 제1 전극(813), 절연층(814), 정공 주입층 및 정공 수송층(815AB)이 형성된 피전사 기판(811)에, 대기압과의 압력차를 이용하여 밀착시킨다. 따라서, 성막이 완료된 정공 주입층 및 정공 수송층(815AB)이, 도너 기판(840)의 밀착 압력에 의해, 도너 기판(840)에 가압 전사되는, 소위 역전사(reverse transfer)가 발생할 우려가 있었다. 이와 같은 역전사 현상은, 도너 기판(840)에 의한 가압에 전사 시의 레이저광에 의한 가열이 가해지면 용이하게 발생한다. 역전사가 발생하면, 피전사 기판(811) 상의 정공 주입층 및 정공 수송층(815AB)의 성막면(deposited surface)이 어지럽혀지게 되므로, 도 30b에 나타낸 바와 같이, 역전사로 인해 발생하는 결함을 통해 전류 누설(CL : current leakage)이 발생하며, 이 전류 누설은 표시 장치를 점등시켰을 때에 줄무늬 불균일(streak unevenness) 또는 얼룩 불균일(mottled unevenness)의 원인이 되는 문제가 있다. 이러한 이유로, 역전사를 확실하게 억제하는 것이 요구되고 있다.
- <7> 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은, 발광 영역 내의 전사 발광층의 막두께의 분포를 억제할 수 있고, 표시 품질을 향상시킬 수 있는 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

과제 해결수단

- <8> 본 발명에 따른 표시 장치는, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 광을 발생하는 직사각형의 유기 발광 소자가 길이 방향으로 배열된 적색 발광 소자열, 녹색 발광 소자열 및 청색 발광 소자열을 피전사 기판 상에 행 방향으로 배치한 구성을 갖는다. 유기 발광 소자는, 제1 전극과, 제1 전극의 발광 영역에 대응하여 개구부를 갖는 절연층과, 발광층을 포함하는 동시에 적어도 발광 영역에 형성되는 유기층과, 제2 전극을 포함한다. 적어도 적색

발광 소자열 및 녹색 발광 소자열의 발광층은, 제1 전극 및 절연층이 형성된 피전사 기관과, 발광 재료를 포함하는 전사층이 형성된 도너 기관을, 절연층을 사이에 두고 서로 마주보도록 배치하고, 복사선을 조사하여 전사층을 승화 또는 기화시켜 적어도 발광 영역에 전사층을 전사함으로써 형성된 전사 발광층이다. 발광 영역의 끝에서 그어진 절연층에 대한 접선과 도너 기관의 표면과의 교점을 A로 하고, A로부터 피전사 기관을 향해 아래로 그어진 수직선과 절연층의 표면과의 교점을 C로 하면, 전사 발광층은 C를 포함한다. 여기에 "접선"이라는 표현은, 절연층의 측면이 경사면 또는 볼록면인 경우에는, 전술한 바와 같이, 발광 영역의 끝에서 그어진 절연층에 대한 접선을 지칭하지만, 절연층의 측면이 오목한 면인 경우에는, 발광 영역의 끝과, 절연층의 측면 상의 위치 중 발광 영역을 향해 가장 돌출된 위치를 연결하는 직선을 지칭한다.

효 과

<9> 본 발명에 따른 표시 장치에서는, 발광 영역의 끝에서 그어진 절연층에 대한 접선과 도너 기관의 표면과의 교점을 A로 하고, A로부터 피전사 기관을 향해 아래로 그어진 수직선과 절연층의 표면과의 교점을 C로 하면, 전사 발광층은 C를 포함하도록 형성되어 있으므로, 발광 영역 내의 전사 발광층의 막두께의 분포가 작아진다. 따라서, 휘도 불균일, 색상 불균일, 발광 효율의 저하 등이 억제되고, 표시 품질이 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<10> 이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

<11> (제1 실시예)

<12> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치의 구성을 나타낸 것이다. 이 표시 장치는 초박형의 유기 발광 컬러 디스플레이 장치 등으로서 사용되는 것이며, 예컨대, 후술하는 복수의 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)가 매트릭스형으로 배치되는 표시 영역(110)이, 유리로 이루어지는 피전사 기관(11) 상에 형성되어 있다. 또한, 이 표시 영역(110)의 주변에는, 영상 표시를 위한 구동 장치로서 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)가 형성되어 있다.

<13> 표시 영역(110) 내에는 화소 구동 회로(140)가 형성되어 있다. 도 2는 화소 구동 회로(140)의 일례를 나타내고 있다. 이 화소 구동 회로(140)는 후술하는 제1 전극(13)의 아래에 형성되며, 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)와, 그 사이의 캐패시터(유지 커패시터)(Cs)와, 제1 전원 라인(Vcc) 및 제2 전원 라인(GND) 사이에서 구동 트랜지스터(Tr1)에 직렬로 접속된 유기 발광 소자(10R)(또는 10G, 10B)를 포함하는 액티브형의 구동 회로이다. 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)는 일반적인 박막 트랜지스터(TFT : Thin Film Transistor)에 의해 구성되며, 이들 트랜지스터는 예컨대 역스태거 구조(reverse-stagger structure)(소위 보텀-게이트 구조)이어도 되고, 스태거 구조(탑-게이트 구조)이어도 된다.

<14> 화소 구동 회로(140)에서, 열 방향으로 복수의 신호선(120A)이 배치되고, 행 방향으로 복수의 주사선(130A)이 배치되어 있다. 각각의 신호선(120A)과 각각의 주사선(130A)의 교차점은, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B) 중 어느 하나(서브 픽셀)에 대응하고 있다. 각각의 신호선(120A)은 신호선 구동 회로(120)에 접속되고, 이 신호선 구동 회로(120)로부터, 신호선(120A)을 통해 기록 트랜지스터(Tr2)의 소스 전극에 화상 신호가 공급된다. 각각의 주사선(130A)은 주사선 구동 회로(130)에 접속된다. 이 주사선 구동 회로(130)로부터, 주사선(130A)을 통해 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극에 주사 신호가 순차적으로 공급된다.

<15> 도 3은 표시 영역(110)의 평면 구성의 일례를 나타낸 것이다. 표시 영역(110)에는, 적색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10R), 녹색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10G), 및 청색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10B)가, 차례대로 전체적으로 매트릭스형으로 형성되어 있다. 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)는 각각 직사각형의 평면 형상을 가지며, 소자의 길이 방향(열 방향)을 따라 소자의 배열로 이루어지는 적색 발광 소자열(110R), 녹색 발광 소자열(110G) 및 청색 발광 소자열(110B)을 형성하고 있다. 이들 적색 발광 소자열(110R), 녹색 발광 소자열(110G) 및 청색 발광 소자열(110B)은 표시 영역(110) 내에서 행 방향으로 배치되어 있다. 그리고, 인접하는 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 조합이 1개의 화소(픽셀)(10)를 구성하고 있다. 화소 피치는 예컨대 300 μ m이다.

<16> 도 4는 도 3에 나타난 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 단면 구성을 나타내고 있다. 각각의 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)는, 기관(11) 측으로부터, 전술한 화소 구동 회로(140)의 구동 트랜지스터(도시하지 않음)와 평탄화 절연막(도시하지 않음)을 사이에 두고, 양극으로서의 제1 전극(13), 절연층(14), 후술하는 발광층(15C)을 포함하는 유기층(15), 및 음극으로서의 제2 전극(16)이 상기 순서대로 적층된 구성을 갖는다.

- <17> 이와 같은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)는 질화 규소(SiNx)로 이루어진 보호막(17)에 의해 피복되고, 또한 이 보호막(17) 상에 접촉층(20)을 사이에 두고 유리 등으로 이루어지는 밀봉용 기관(30)이 전체 면에 걸쳐 접합됨으로써 밀봉되어 있다.
- <18> 제1 전극(13)은 예컨대 ITO(인듐-주석 복합 산화물)에 의해 구성되어 있다.
- <19> 절연층(14)은 제1 전극(13)과 제2 전극(16) 간의 절연성을 확보하는 동시에, 발광 영역을 정확하게 원하는 형상으로 하기 위한 것이며, 예컨대 폴리이미드 등의 감광성 수지에 의해 구성된다. 절연층(14)에는 제1 전극(13)의 발광 영역(13A)에 대응하여 개구부가 형성되어 있다. 유기층(15) 및 제2 전극(16)은 발광 영역(13A) 위뿐만 아니라 절연층(14) 위에도 연속하여 설치되어 있어도 되지만, 발광은 절연층(14)의 개구부에서만 발생한다.
- <20> 유기층(15)은 제1 전극(13) 측으로부터 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB), 발광층(15C) 및 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE)을 차례대로 적층한 구성을 갖지만, 이들 중 발광층(15C) 이외의 층은 필요에 따라 설치하면 된다. 또한, 유기층(15)은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 발광 색상에 따라 각각 상이한 구성을 가질 수도 있다. 정공 주입층은 정공 주입 효율을 높이기 위한 것이며, 누설을 방지하기 위한 버퍼층이다. 정공 수송층은 발광층(15C)으로의 정공 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 발광층(15C)에서는, 전계의 인가에 응답하여 전자와 정공의 재결합이 발생하고, 그에 따라 광이 생성된다. 전자 수송층은 발광층(15C)으로의 전자 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 전자 주입층은 예컨대 두께가 0.3nm 정도이며, LiF, Li₂O 등으로 구성되어 있다. 도 4에서는, 정공 주입층 및 정공 수송층을 하나의 층(정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)), 전자 수송층 및 전자 주입층을 하나의 층(전자 수송층 및 전자 주입층(15DE))으로서 나타내고 있다.
- <21> 적색 유기 발광 소자(10R)의 정공 주입층은 예컨대 5nm 내지 300nm 범위의 두께를 가지며, 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA) 또는 4,4',4"-트리스(2-나프틸페닐아미노)트리페닐아민(2-TNATA)에 의해 구성된다. 적색 유기 발광 소자(10R)의 정공 수송층은 예컨대 5nm 내지 300nm 범위의 두께를 가지며, 비스[(N-나프틸)-N-페닐]벤지딘(α -NPD)에 의해 구성된다. 적색 유기 발광 소자(10R)의 발광층(15C)은 예컨대 10nm 내지 100nm 범위의 두께를 가지며, 9,10-디-(2-나프틸)안트라센(ADN)에 2,6-비스[(4'-메톡시디페닐아미노)스티릴]≡1,5-디시아노나프탈렌(BSN)을 30 중량% 혼합한 것에 의해 구성된다. 적색 유기 발광 소자(10R)의 전자 수송층은 예컨대 5nm 이상 300nm 범위의 두께를 가지며, 8-히드록시퀴놀린 알루미늄(Alq₃)으로 구성된다.
- <22> 녹색 유기 발광 소자(10G)의 정공 주입층은 예컨대 5nm 내지 300nm 범위의 두께를 가지며, m-MTDATA 또는 2-TNATA에 의해 구성된다. 녹색 유기 발광 소자(10G)의 정공 수송층은 예컨대 5nm 내지 300nm 범위의 두께를 가지며, α -NPD에 의해 구성된다. 녹색 유기 발광 소자(10G)의 발광층(15C)은 예컨대 10nm 내지 100nm 범위의 두께를 가지며, ADN에 쿠마린 6(Coumarin 6)을 5 중량% 혼합한 것에 의해 구성된다. 녹색 유기 발광 소자(10G)의 전자 수송층은 예컨대 두께가 5nm 내지 300nm 범위의 두께를 가지며, Alq₃에 의해 구성된다.
- <23> 청색 유기 발광 소자(10B)의 정공 주입층은 예컨대 5nm 내지 300nm 범위의 두께를 가지며, m-MTDATA 또는 2-TNATA에 의해 구성된다. 청색 유기 발광 소자(10B)의 정공 수송층은 예컨대 5nm 내지 300nm 범위의 두께를 가지며, α -NPD에 의해 구성된다. 청색 유기 발광 소자(10B)의 발광층(15C)은 예컨대 10nm 내지 100nm 범위의 두께를 가지며, ADN에 4,4'-비스[2-((N,N-디페닐아미노)페닐)비닐]비페닐(DPAVBi)을 2.5 중량% 혼합한 것에 의해 구성된다. 청색 유기 발광 소자(10B)의 전자 수송층은 예컨대 5nm 내지 300nm 범위의 두께를 가지며, Alq₃에 의해 구성된다.
- <24> 도 5 및 도 6은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 발광층(15C), 제1 전극(13)의 발광 영역(13A), 및 절연층(14) 간의 위치 관계를 나타낸 것이다. 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 발광층(15C)은, 후술하는 바와 같이, 제1 전극(13) 및 절연층(14)이 형성된 피전사 기관(11)과, 발광 재료를 포함하는 전사층(50)이 형성된 도너 기관(40)을, 절연층(14)을 사이에 두고 서로 마주보도록 배치하고, 레이저광을 조사하여 전사층(50)을 승화 또는 기화시켜 적어도 발광 영역(13A)에 전사함으로써 형성된 전사 발광층이다. 또한, 발광 영역(13A)의 끝에서 그어진 절연층(14)에 대한 접선과 도너 기관(40)의 표면과의 교점을 A로 하고, A로부터 피전사 기관(11)을 향해 아래로 그어진 수직선과 절연층(14)의 표면과의 교점을 C로 하면, 발광층(15C)은 C를 포함하도록 형성되어 있다.
- <25> 도 4에 나타낸 제2 전극(16)은 예컨대 5nm 내지 50nm 범위의 두께를 가지며, 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 나트륨(Na) 등의 금속 원소 또는 이들의 합금에 의해 구성된다. 그 중에서도, 마그네슘과 은의 합금

(MgAg 합금) 또는 알루미늄(Al)과 리튬(Li)의 합금(AlLi 합금)이 바람직하다.

- <26> 도 4에 나타난 보호막(17)은 유기층(15)에 수분 등이 침입하는 것을 방지하기 위한 것이며, 수분 투과성 및 수분 흡수성이 낮은 재료에 의해 구성되는 동시에 충분한 두께를 가지고 있다. 또한, 보호막(17)은 발광층(15C)에 의해 발생한 광에 대한 투과성이 높고, 예컨대 80% 이상의 투과율을 갖는 재료에 의해 구성된다. 이와 같은 보호막(17)은 예컨대 약 2 μ m 내지 3 μ m 범위의 두께를 가지며, 무기 비정질 절연성 재료에 의해 구성된다. 구체적으로는, 비정질 실리콘(α -Si), 비정질 탄화 실리콘(α -SiC), 비정질 질화 실리콘(α -Si_{1-x}N_x) 및 비정질 카본(α -C)이 바람직하다. 이들 무기 비정질 절연성 재료는 그래인을 구성하지 않으므로 수분 투과성이 낮고, 양호한 보호막(17)으로 작용한다. 또한, 보호막(17)은 ITO와 같은 투명 도전 재료에 의해 구성되어도 된다.
- <27> 도 4에 나타난 접착층(20)은 예컨대 열경화성 수지 또는 자외선 경화성 수지에 의해 구성된다.
- <28> 도 4에 나타난 밀봉용 기관(30)은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 제2 전극 측에 위치하고 있고, 접착층(20)과 함께 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 밀봉하기 위한 것이며, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 의해 발생된 광에 대해 투명한 유리 등의 재료에 의해 구성된다. 밀봉용 기관(30)은 예컨대 컬러 필터(도시하지 않음)가 설치되어, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 의해 발생된 광이 이 컬러 필터를 통해 추출되고, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B) 및 그 사이의 배선에 의해 반사된 외광이 이 컬러 필터에 의해 흡수됨으로써, 콘트라스트를 개선하도록 되어 있어도 된다.
- <29> 컬러 필터는 밀봉용 기관(30)의 어느 쪽의 면에 설치되어도 되지만, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 더 근접한 표면에 설치되는 것이 바람직하다. 그 이유는, 컬러 필터가 표면에 노출되지 않고, 접착층(20)에 의해 보호될 수 있기 때문이며, 또한 발광층(15C)과 컬러 필터 사이의 거리가 작아지게 되어, 발광층(15C)으로부터 출사된 광이 인접하는 다른 색의 컬러 필터에 입사하여 컬러 혼합이 발생하는 것을 방지하는 것이 가능하기 때문이다. 컬러 필터는 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터(모두 도시하지 않음)를 포함하며, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 대응하여 차례대로 배치되어 있다.
- <30> 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터는 각각 예컨대 직사각형 형상으로 필터 사이의 간극 없이 형성되어 있다. 이들 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터는 염료를 혼합한 수지에 의해 각각 구성되어 있고, 안료를 선택함으로써, 목적으로 하는 적색, 녹색 또는 청색의 파장 범위에 대한 광투과율이 높고, 다른 파장 범위에 대한 광투과율이 낮아지도록 조정된다.
- <31> 이 표시 장치는 예컨대 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.
- <32> 먼저, 전술한 재료로 이루어지는 피전사 기관(11)을 준비하고, 이 피전사 기관(11) 상에 구동 트랜지스터를 포함하는 화소 구동 회로(140)를 형성한 후, 전체 면에 감광성 수지를 도포함으로써 평탄화 절연막을 형성하고, 그리고 나서 노광 및 현상에 의해 소정의 형상으로 패터닝하는 동시에, 구동 트랜지스터와 제1 전극(13)의 접속을 위한 접속 구멍(도시하지 않음)을 형성하고, 그 후에 소성한다.
- <33> 후속하여, 예컨대, 스퍼터링에 의해, 전술한 재료로 이루어진 제1 전극(13)을 형성하고, 예컨대, 드라이 에칭에 의해 소정의 형상으로 성형한다. 그리고, 피전사 기관(11)의 소정의 위치에는, 후술하는 전사 공정에서 도너 기관과의 위치맞춤에 사용하는 얼라인먼트 마크가 형성되어 있다.
- <34> 후속하여, 피전사 기관(11)의 전체 면에 걸쳐 감광성 수지를 도포하고, 예컨대, 포토리소그래피법에 의해 발광 영역에 대응하여 개구부를 설치하고, 소성함으로써 절연층(14)을 형성한다.
- <35> 그 후, 예컨대, 증착법에 의해, 전술한 두께 및 재료로 이루어지는 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)을 차례로 성막한다.
- <36> 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)을 형성한 후, 열전사 방법에 의해, 발광층(15C)을 형성한다. 구체적으로, 도 5에 나타난 바와 같이, 제1 전극(13) 및 절연층(14)이 형성된 피전사 기관(11)과, 발광 재료를 포함하는 전사층(50)이 형성된 도너 기관(40)을, 절연층(14)을 사이에 두고 서로 마주보도록 배치하고, 진공 환경 하에서 양 기관을 밀착시킨 후, 진공 유지 프레임으로 양 기관 사이의 진공을 유지하면서 대기압 환경 하에 반출한다. 이로써, 기관 내외의 압력차에 의해, 도너 기관(40)은 피전사 기관(11)에 균일하게 밀착된다. 그러나, 도너 기관(40) 상의 전사층(50)의 표면과 피전사 기관(11) 상의 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)(도 6에는 도시하지 않음)의 표면 사이에는, 절연층(14)의 두께(높이)에 상당하는 거리가 유지되어 있다.
- <37> 후속하여, 레이저광을 조사하여 전사층(50)을 승화 또는 기화시켜 적어도 발광 영역(13A)에 전사함으로써, 도 6

및 도 7에 나타낸 바와 같이, 발광층(15C)을 형성한다. 이때, 발광 영역(13A)의 끝에서 그어진 절연층(14)에 대한 접선과 도너 기관(40)의 표면과의 교점을 A로 하고, A로부터 피전사 기관(11)을 향해 아래로 그어진 수직선과 절연층(14)의 표면과의 교점을 C로 하면, 발광층(15C)은 C를 포함하여 형성된다. 이로써, 이 표시 장치에서는, 발광 영역(13A) 내의 발광층(15C)의 막두께의 분포를 억제하고, 표시 품질을 향상시킬 수 있게 된다.

<38> 또한, 발광 영역(13A)에 대하여 행 방향으로 인접하는 다음 발광 영역(13A)의 끝에서 그어진 절연층(14)에 대한 접선과 도너 기관(40)의 표면과의 교점을 B로 하고, B로부터 피전사 기관(11)을 향해 아래로 그어진 수직선과 절연층(14)의 표면과의 교점을 D로 하면, 발광층(15C)은 D를 포함하지 않도록 형성되는 것이 바람직하다. 그 이유는, 인접하는 발광 영역(13A) 내로의 컬러 혼합을 억제할 수 있고, 표시 품질을 향상시킬 수 있기 때문이다.

<39> 또한, 발광 영역(13A)의 행 방향 양쪽에서 얻어지는 교점 C 사이의 거리를 CC, 교점 D 사이의 거리를 DD로 하면, 발광층(15C)의 행 방향에서의 폭 W를 CC 이상 DD 미만으로 하는 것이 바람직하다. 이와 같이 함으로써, 발광 영역(13A) 내의 발광층(15C)의 막두께의 분포 및 인접하는 발광 영역(13A) 내로의 컬러 혼합을 억제하고, 표시 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 레이저광의 스폿 사이즈 등의 전사 조건의 최적화를 용이하게 행할 수 있고, 이러한 조건을 결정하는 데 필요한 시간을 단축할 수 있다. 또한, 전사의 위치 정밀도 마진의 예측이 가능해지고, 후술하는 변형예와 같이 마진을 확대하기 위해 절연층(14)의 형상을 설계하는 것도 가능하다.

<40> 또 다른 특징으로서, 발광 영역(13A)의 끝과, 절연층(14)과 도너 기관(40) 간의 접촉면(절연층(14)의 상면의 평탄면) 사이의 행 방향에서의 거리 d를 4 μ m 이상으로 하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 역전사에 기인한 줄무늬 불균일 및 얼룩 불균일 등의 악영향을 억제할 수 있기 때문이다.

<41> 그리고, 도너 기관(40)은 예컨대 공통 기관(도시하지 않음) 상에, 광열 변환층(photothermal conversion layer)(도시하지 않음)을 형성한 것이며, 필요에 따라 공통 기관과 광열 변환층 사이에 비정질 실리콘 등으로 이루어진 흡수층을 배치하여 레이저광의 흡수 효율을 높이고, 광열 변환층의 산화 방지를 위해 광열 변환층을 질화 규소(SiNx) 등의 보호층으로 피복해도 된다. 공통 기관은, 피전사 기관(11)과의 위치맞춤이 가능한 견고함을 가지는 동시에 레이저광에 대하는 투과성이 높은 재료, 예컨대 유리에 의해 구성된다. 광열 변환층은, 예컨대, 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 크롬(Cr) 또는 이들을 포함하는 합금 등의 흡수율이 높은 금속 재료에 의해 구성된다. 전사층(50)은 전술한 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 발광층(15C)의 재료를 포함하고, 각 색상 별로 준비한 도너 기관(40) 상에 예컨대 진공 증착에 의해 형성된다.

<42> 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 발광층(15C)을 형성한 후, 예컨대, 증착에 의해 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE) 및 제2 전극(16)을 형성한다. 이같이 하여, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 형성한다.

<43> 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 형성한 후, 이들 유기 발광 소자 상에 전술한 재료로 이루어지는 보호막(17)을 형성한다. 보호막(17)의 형성 방법은, 그 아래의 층들에 대하여 영향을 미치지 않는 정도로 성막 입자의 에너지가 작은 성막 방법, 예컨대, 증착법 또는 CVD 법이 바람직하다. 또한, 보호막(17)은 제2 전극(16)을 대기 에 노출시키지 않고, 제2 전극(16)의 형성과 연속하여 행하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 대기 중의 수분이나 산소에 의해 유기층(15)이 열화되는 것을 억제할 수 있기 때문이다. 또한, 유기층(15)의 열화에 의한 휘도의 저하를 방지하기 위해서, 보호막(17)의 성막 온도는 상온으로 설정하는 동시에, 보호막(17)의 벗겨짐을 방지하기 위해 막의 스트레스가 최소로 되는 조건으로 성막하는 것이 바람직하다.

<44> 또한, 예컨대, 전술한 재료로 이루어진 밀봉용 기관(30) 상에, 적색 필터의 재료를 스핀 코팅(spin-coating) 등에 의해 도포하고, 포토리소그래피 기술에 의해 패터닝하여 소성함으로써 적색 필터를 형성한다. 후속하여, 적색 필터와 마찬가지로 하여 청색 필터 및 녹색 필터를 순차적으로 형성한다.

<45> 그 후, 보호막(17) 상에 접착층(20)을 형성하고, 이 접착층(20)을 사이에 두고 밀봉용 기관(30)을 접합시킨다. 그때, 컬러 필터(31)가 형성되어 있는 밀봉용 기관(30)의 면을, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 바라보도록 배치하는 것이 바람직하다. 이상에 의해, 도 1에 나타낸 표시 장치가 완성된다.

<46> 이같이 하여 얻어진 표시 장치에서는, 각각의 화소에 대하여 주사선 구동 회로(130)로부터 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극을 통하여 주사 신호가 공급되는 동시에, 신호선 구동 회로(120)로부터 화상 신호가 기록 트랜지스터(Tr2)를 통하여 유지 캐패시터(holding capacitor)(Cs)에 유지된다. 구체적으로, 이 유지 커패시터(Cs)에 유지된 신호에 따라 구동 트랜지스터(Tr1)의 온 오프가 제어되고, 이로써, 각 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 구동 전류 Id가 인가되면, 정공과 전자가 재결합하여 발광이 발생한다. 이 광은 제2 전극(16), 컬러 필터 및 밀봉용 기관(30)을 투과하여 방출된다.

- <47> 이 표시 장치에서는, 발광 영역(13A)의 끝에서 그어진 절연층(14)에 대한 접선과 도너 기관(40)의 표면과의 교점을 A로 하고, A로부터 피전사 기관(11)을 향해 아래로 그어진 수직선과 절연층(14)의 표면과의 교점을 C로 하면, 발광층(15C)이 C를 포함하도록 형성되어 있으므로, 발광 영역(13A) 내의 발광층(15C)의 막두께의 분포가 억제된다. 따라서, 휘도 불균일, 컬러 불균일 또는 발광 효율의 저하가 억제되고, 표시 품질가 향상된다.
- <48> 이와 같이, 본 실시예에서는, 발광 영역(13A)의 끝에서 그어진 절연층(14)에 대한 접선과 도너 기관(40)의 표면과의 교점을 A로 하고, A로부터 피전사 기관(11)을 향해 아래로 그어진 수직선과 절연층(14)의 표면과의 교점을 C로 하면, 발광층(15C)이 C를 포함하도록 형성되므로, 발광 영역(13A) 내의 발광층(15C)의 막두께의 분포를 억제하고, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- <49> 또한, 발광 영역(13A)에 대하여 행 방향으로 인접하는 발광 영역(13A)의 끝에서 그어진 절연층(14)에 대한 접선과 도너 기관(40)의 표면과의 교점을 B로 하고, B로부터 피전사 기관(11)을 향해 아래로 그어진 수직선과 절연층(14)의 표면과의 교점을 D로 하면, 발광층(15C)이 D를 포함하지 않도록 형성되므로, 인접하는 발광 영역(13A) 내로의 컬러 혼합을 억제할 수 있고, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- <50> 또한, 발광 영역(13A)의 행 방향 양쪽에서 얻어지는 2개의 교점 C 사이의 거리를 CC로 하고, 2개의 교점 D 사이의 거리를 DD로 하면, 발광층(15C)의 행 방향에서의 폭 W를 CC 이상 DD 미만으로 하였으므로, 발광 영역(13A) 내의 발광층(15C)의 막두께의 분포 및 인접하는 발광 영역(13A) 내로의 컬러 혼합을 억제하고, 표시 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 전사 조건의 최적화를 용이하게 행할 수 있고, 이러한 조건을 결정하는 데 필요한 시간을 단축할 수 있다. 또한, 전사의 위치 정밀도 마진의 예측이 가능해지고, 후술하는 변형예와 같이, 마진을 확대하기 위해 절연층(14)의 형상을 설계하는 것이 가능하게 되어, 수율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <51> 또한, 발광 영역(13A)의 끝과, 절연층(14)과 도너 기관(40) 간의 접촉면 사이의 행 방향에서의 거리 d를 $4\mu\text{m}$ 이상으로 하였으므로, 역전사에 기인하는 줄무늬 불균일이나 얼룩 불균일 등의 악영향을 억제할 수 있다.
- <52> 상기 실시예에서는, 절연층(14)의 측면이 경사면인 경우에 대하여 설명하였으나, 절연층(14)의 측면은 도 8에 나타낸 바와 같은 볼록 형상 또는 도 9에 나타낸 바와 같은 오목 형상을 가질 수도 있어, 각종의 변형이 가능하다.
- <53> 예컨대, 도 10 또는 도 11에 나타낸 바와 같이, 절연층(14)의 상면에는 리브(돌출 림(rim) 또는 돌출부)(14A)가 설치되어 있어도 된다. 이 리브(14A)는 도 12의 (A) 및 (B)에 나타낸 바와 같이, 발광 영역(13A)의 길이 방향 및 폭 방향의 양쪽으로 연장되어 있어도 되고, 이와 달리, 도 13의 (A) 및 (B)에 나타낸 바와 같이 발광 영역(13A)의 길이 방향으로만 설치되어 있어도 되고, 도 14의 (A) 및 (B)에 나타낸 바와 같이 점(dot) 형식으로 배치되어 있어도 된다. 리브(14A)는 절연층(14)을 성형하는 포토리소그래피 공정에서 이중 노광함으로써 형성될 수 있다.
- <54> 또한, 리브(14A)는 도 15에 나타낸 바와 같이 절연층(14)의 상면의 양단에 설치되어 있어도 된다. 이와 달리, 도 16 또는 도 17에 나타낸 바와 같이, 절연층(14)의 형상은 발광 영역(13A)의 양단에서 상이하여도 된다.
- <55> (제2 실시예)
- <56> 도 18의 (A) 및 (B)는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치의 절연층(14)의 형상을 나타낸다. 이 표시 장치는 적색 및 녹색 유기 발광 소자(10R, 10G)의 발광층(15C) 만이 전사에 의해 형성된 전사 발광층이며, 청색 유기 발광 소자(10B)의 발광층(15C)은 증착 등과 같은 전사 이외의 방법에 의해 형성된 것이다. 또한, 절연층(14)을 적색 발광 소자열(110R), 녹색 발광 소자열(110G) 및 청색 발광 소자열(110B)의 각각에 균등하게 할당하면, 청색 발광 소자열(110B)에서의 절연층(14)과 도너 기관(40) 간의 접촉 면적(즉, 리브(14A)의 상면의 면적)이 가장 크게 된다. 이로써, 이 표시 장치에서는 역전사 자체를 억제할 수 있고, 줄무늬 불균일 및 얼룩 불균일의 발생을 방지하여, 표시 품질을 향상시킬 수 있도록 되어 있다. 또한, 전사의 위치 정밀도 마진을 추가로 확대할 수 있어, 수율을 더욱 향상시키는 것도 가능하게 된다.
- <57> 전사 발광층인 유기 발광 소자(10R, 10G)의 발광층(15C)을 형성하는 공정에서는, 레이저광을 절연층(14)과 도너 기관(40) 간의 접촉면(리브(14A)의 상면)을 회피하여 조사하고, 이로써, 유기 발광 소자(10R, 10G)의 발광층(15C)을 이 접촉면을 회피하여 형성하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 역전사가 거의 발생되지 않도록 한 상태에서 유기 발광 소자(10R, 10G)의 발광층(15C)을 전사할 수 있어, 전류 누설량을 저감하고, 표시 불균일의 발생을 억제할 수 있기 때문이다.
- <58> 그리고, 절연층(14)의 리브(14A)는, 도 18의 (A) 및 (B)에 나타낸 바와 같이, 발광 영역(13A)의 길이 방향으로

만 설치되어 있어도 되고, 이와 달리 도 19의 (A) 및 (B)에 나타난 바와 같이 발광 영역(13A)의 길이 방향 및 폭 방향의 양쪽으로 연장되어 있어도 되고, 도 20의 (A) 및 (B)에 나타난 바와 같이 발광 영역(13A)의 폭방향으로만 설치되어 있어도 되고, 또한 도 21의 (A) 및 (B)에 나타난 바와 같이 점 형태로 배치되어 있어도 된다.

<59> (실시 형태)

<60> 이하에서는, 본 발명의 구체적인 실시 형태에 대하여 설명한다.

<61> (실시 형태 1)

<62> 제1 실시예와 마찬가지로 하여, 적색 및 청색의 유기 발광 소자(10R, 10B)를 갖는 표시 장치를 제작하였다. 이때, 발광 영역(13A)의 폭과, 거리 CC 및 DD를 측정된 결과, 발광 영역(13A)의 폭은 70 μ m, 거리 CC는 78 μ m, 거리 DD는 122 μ m이었다. 유기 발광 소자(10R, 10B)의 발광층(15C)을 모두 전사에 의해 형성하고, 레이저광의 스폿의 길이 방향의 축의 길이를 70 μ m 내지 130 μ m의 범위로 변화시킴으로써, 발광층(15C)의 행 방향에서의 폭 W를 70 μ m 내지 130 μ m까지의 범위로 변화시켰다. 그리고, 레이저광의 스폿의 짧은 축은 20 μ m로 고정하고, 레이저광의 스폿의 길이 방향에 직교하는 방향에서 레이저광을 주사하였다. 레이저광의 파장은 800nm로 하였고, 에너지 밀도는 2.6E⁻³ J/ μ m²으로 하였다. 전사에 의해 얻어진 발광층(15C)은 발광 영역(13A)과 실질적으로 동심(concentric)을 이루도록 전사되었다.

<63> (실시 형태 2)

<64> 절연층(14)의 상면에 도 10에 나타난 바와 같은 리브(14A)를 형성하고, 거리 CC를 82 μ m로 하고, 거리 DD를 118 μ m으로 한 것을 제외하고는, 실시 형태 1과 마찬가지로 하여 표시 장치를 제작하였다.

<65> 실시 형태 1 및 2에 의해 얻어진 표시 장치에 대하여, 유기 발광 소자(10R)의 발광 영역(13A)에서의 발광층(15C)의 막두께의 분포와 유기 발광 소자(10B)의 발광 효율을 조사하였다. 그 결과를 도 22에 나타내었다.

<66> 도 22로부터 알 수 있는 바와 같이, 발광층(15C)이 C를 포함하지 않는 경우, 즉 발광층(15C)의 행 방향에서의 폭 W가 거리 CC보다 작은 경우에는, 유기 발광 소자(10R)의 발광 영역(13A)에서의 발광층(15C)의 막두께의 분포가 급격하게 커지게 된다. 이것은 면 내의 휘도 불균일 및 색도 불균일의 원인이 된다. 한편, 발광층(15C)이 D를 포함하는 경우, 즉 발광층(15C)의 행 방향에서의 폭 W가 거리 DD보다 넓은 경우, 인접하는 유기 발광 소자(10B)의 발광 효율이 급격하게 저하된다.

<67> 즉, 발광층(15C)의 행 방향에서의 폭 W를 CC 이상 DD 미만으로 하면, 발광 영역(13A) 내의 발광층(15C)의 막두께의 분포 및 인접하는 발광 영역(13A) 내로의 컬러 혼합을 억제하고, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

<68> (실시 형태 3-1 내지 3-4)

<69> 제1 실시예와 마찬가지로 하여, 적색, 녹색 및 청색의 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 갖는 표시 장치를 제작하였다. 이때, 절연층(14)을 성형할 때의 리소그래피 조건을 조정함으로써, 발광 영역(13A)의 끝과, 절연층(14)과 도너 기관(40)의 접촉면(60) 사이의 행 방향에서의 거리 d를, 실시 형태 3-1에서는 5 μ m, 실시 형태 3-2에서는 4 μ m, 실시 형태 3-3에서는 3 μ m, 실시 형태 3-4에서는 2 μ m로 서로 다르게 하였다.

<70> (실시 형태 4)

<71> 제2 실시예와 마찬가지로 하여, 적색, 녹색 및 청색의 3색의 표시 장치를 제작하였다. 이때, 거리 d를 15 μ m 내지 그 이상으로 하였다.

<72> 실시 형태 3-1 내지 3-4 및 실시 형태 4로 얻어진 표시 장치에 대하여, 점등 시의 줄무늬 불균일 및 얼룩 불균일의 유무를 확인하였다. 그 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

<73>	거리 d(μ m)	줄무늬 불균일	얼룩 불균일
실시 형태 3-1	5	무	무
실시 형태 3-2	4	무	무
실시 형태 3-3	3	무	부분적으로 존재
실시 형태 3-4	2	유	유
실시 형태 4	15 이상	무	무

- <74> 표 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 거리 d를 4 μ m 또는 그 이상으로 하는 실시 형태 3-1, 3-2 및 4에서는, 거리 d를 3 μ m 또는 2 μ m으로 하는 실시 형태 3-3 및 3-4에 비하여, 줄무늬 불균일 및 얼룩 불균일 모두가 양호하게 억제되었다. 이것은, 실시 형태 3-1 및 3-2에서는 거리 d를 길게 함으로써 전류 누설 경로의 길이가 확보되고, 저항값이 늘어나, 불균일이 억제되었기 때문인 것으로 생각되고, 실시 형태 4에서는 역전사 그 자체가 억제되었기 때문인 것으로 생각된다. 즉, 거리 d를 4 μ m 이상으로 함으로써, 역전사에 기인하는 줄무늬 불균일 및 얼룩 불균일 등의 악영향을 억제할 수 있고, 표시 품질을 높일 수 있는 것으로 판명되었다.
- <75> (모듈 및 적용예)
- <76> 이하, 전술한 각각의 실시예에 따른 표시 장치의 적용예에 대하여 설명한다. 상기 각 실시예의 표시 장치는, 텔레비전 장치, 디지털 카메라, 노트북형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화기 등의 휴대 단말기 장치 및 비디오 카메라 등과 같은, 외부로부터 입력된 영상 신호 또는 내부에서 생성한 영상 신호를, 화상 및 영상으로서 표시하는 모든 분야의 전자 기기의 표시 장치에 적용할 수 있다.
- <77> (모듈)
- <78> 전술한 각각의 실시예에 따른 표시 장치는, 예컨대 도 24에 나타낸 바와 같은 모듈로서, 후술하는 적용예 1 내지 5 등의 각종의 전자 기기에 내장된다. 이 모듈은 예컨대 피전사 기관(11)의 한 번에, 밀봉용 기관(30) 및 접착층(20)의 외부로 노출된 영역(210)을 설치하고, 이 노출된 영역(210)에, 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)의 배선을 연장하여 외부 접속 단자(도시하지 않음)를 형성한 것이다. 외부 접속 단자에는 신호의 입출력을 위한 가요성 인쇄 회로 기관(FPC : Flexible Printed Circuit)(220)이 설치되어 있어도 된다.
- <79> (적용예 1)
- <80> 도 25는 상기 각 실시예의 표시 장치가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 나타낸 것이다. 이 텔레비전 장치는, 예컨대 프론트 패널(310) 및 필터 유리(320)를 포함하는 영상 표시 화면부(300)를 가지고 있고, 이 영상 표시 화면부(300)는 상기 각 실시예에 따른 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- <81> (적용예 2)
- <82> 도 26a 및 도 26b는 상기 각 실시예의 표시 장치가 적용되는 디지털 카메라의 외관을 나타낸 것이다. 이 디지털 카메라는 예컨대 플래시용의 발광부(410), 표시부(420), 메뉴 스위치(430) 및 셔터 버튼(440)을 가지고 있고, 표시부(420)는 상기 각 실시예에 따른 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- <83> (적용예 3)
- <84> 도 27은 상기 각 실시예의 표시 장치가 적용되는 노트북형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 나타낸 것이다. 이 노트북형 퍼스널 컴퓨터는 예컨대 본체(510), 문자 등의 입력 조작을 위한 키보드(520) 및 화상을 표시하는 표시부(530)를 가지고 있고, 표시부(530)는 상기 각 실시예에 따른 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- <85> (적용예 4)
- <86> 도 28은 상기 각 실시예의 표시 장치가 적용되는 비디오 카메라의 외관을 나타낸 것이다. 이 비디오 카메라는 예컨대 본체부(610), 이 본체부(610)의 전방측에 설치된 피사체 촬영용의 렌즈(620), 촬영 작동을 위한 스타트/스톱 스위치(630) 및 표시부(640)를 가지고 있다. 이 표시부(640)는 상기 각 실시예에 따른 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- <87> (적용예 5)
- <88> 도 29의 (A) 및 (B)는 상기 각 실시예의 표시 장치가 적용되는 휴대 전화기의 외관을 나타낸 것이다. 이 휴대 전화기는 예컨대 위쪽 하우징(710)과 아래쪽 하우징(720)을 연결부(경첩부)(730)로 연결한 것이며, 디스플레이(740), 서브 디스플레이(750), 픽처 라이트(760) 및 카메라(770)를 포함한다. 디스플레이(740) 또는 서브 디스플레이(750)는 상기 실시예에 따른 표시 장치에 의해 구성되어 있다.
- <89> 이상, 실시예 및 실시 형태를 예로 하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예 및 실시 형태로 한정되지 않고, 여러 가지 변형이 가능하다. 예컨대, 상기 실시예 및 실시 형태에서는, 전사 공정에서 레이저광을 조사하는 경우에 대하여 설명하였으나, 예컨대 램프 등 다른 복사선을 조사하도록 하여도 된다.

- <90> 또, 상기 제1 실시예에서는, 발광 색상의 수와 동일하게 3회의 전사를 행하는 경우에 대하여 설명하였으나, 제1 실시예에 있어서도 제2 실시예와 마찬가지로, 적색 및 녹색의 발광층(15C)만을 열전사 방법에 의해 형성한 후, 청색 공통층을 증착법에 의해 전체 면에 걸쳐 성막하여도 된다. 이 경우, 적색 유기 발광 소자(10R)에서는, 적색 발광 재료를 포함하는 발광층(15C)과 청색 발광 재료를 포함하는 청색 공통층이 형성되어 있지만, 최저의 에너지 레벨에 해당하는 적색으로 에너지가 시프트되어, 적색 발광이 지배적으로 된다. 녹색 유기 발광 소자(10G)에서는, 녹색 발광 재료를 포함하는 발광층(15C)과 청색 발광 재료를 포함하는 청색 공통층이 형성되어 있지만, 보다 낮은 에너지 레벨에 해당하는 녹색으로 에너지가 시프트되어, 녹색 발광이 지배적으로 된다. 청색 유기 발광 소자(10B)에서는, 청색 공통층만을 갖기 때문에, 청색 발광이 발생한다.
- <91> 또한, 예컨대, 상기 실시예 및 실시 형태에서 설명한 각 층의 재료 및 두께, 성막 방법, 성막 조건 및 레이저광의 조사 조건 등은 한정되지 않고, 다른 재료 및 두께, 다른 성막 방법, 성막 조건 및 조사 조건도 가능하다. 예컨대, 제1 전극(13)은 ITO 대신에 IZO(인듐·아연 복합 산화물)에 의해 구성되어도 된다. 또한, 제1 전극(13)은 반사 전극에 의해 구성해도 된다. 그 경우, 제1 전극(13)은 예컨대 두께가 100nm 이상 1000nm 이하이며, 가능한 한 높은 반사율을 가지도록 하는 것이 발광 효율을 높이는데 있어서 바람직하다. 예컨대, 제1 전극(13)을 구성하는 재료로서는, 크롬(Cr), 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 은(Ag) 등의 금속 원소 또는 이들의 합금이 있다. 또한, 예컨대 제1 전극(13)은 유전체 다층막을 가지도록 할 수도 있다.
- <92> 그 외에, 예컨대, 상기 실시예에서는, 피전사 기관(11) 상에, 제1 전극(13), 유기층(15) 및 제2 전극(16)을 피전사 기관(11)으로부터 차례로 적층하고, 밀봉용 기관(30)을 통해 광을 인출하도록 한 경우에 대하여 설명하였으나, 적층 순서를 역으로 하여, 피전사 기관(11) 상에, 제2 전극(16), 유기층(15) 및 제1 전극(13)을 피전사 기관(11)으로부터 차례로 적층하고, 피전사 기관(11)으로부터 광을 인출하도록 할 수도 있다.
- <93> 또한, 예컨대, 상기 실시예에서는, 제1 전극(13)을 양극으로 하고 제2 전극(16)을 음극으로 하는 경우에 대하여 설명하였으나, 양극 및 음극을 역으로 하여, 제1 전극(13)을 음극으로 하고 제2 전극(16)을 양극으로 하여도 된다. 또한, 제1 전극(13)을 음극으로 하고 제2 전극(16)을 양극으로 하는 동시에, 피전사 기관(11) 상에, 제2 전극(16), 유기층(15) 및 제1 전극(13)을 피전사 기관(11)으로부터 차례로 적층하고, 피전사 기관(11)으로부터 광을 인출하도록 할 수도 있다.
- <94> 또한, 상기 실시예에서는, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 구체적인 구성을 설명하였으나, 모든 층을 구비할 필요가 없고, 뿐만 아니라 다른 층을 추가로 구비하여도 된다. 예컨대, 제1 전극(13)과 유기층(15)의 사이에, 산화 크롬(III)(Cr₂O₃), ITO(Indium-Tin Oxide : 인듐(In)과 주석(Sn)의 산화물의 혼합막) 등으로 이루어진 정공주입용 박막층을 포함하고 있어도 된다.
- <95> 또한, 상기 실시예에서는, 제2 전극(16)이 반투과성 전극에 의해 구성되며, 발광층(15C)에 의해 발생된 광을 제2 전극(16)을 통해 인출하는 경우에 대하여 설명하였으나, 발생된 광을 제1 전극(13)을 통해 인출하도록 해도 된다. 이 경우, 제2 전극(16)은 가능한 한 높은 반사율을 가지도록 하는 것이 발광 효율을 높이는데 있어서 바람직하다.
- <96> 또한, 전술한 각각의 실시예에서는, 액티브 매트릭스형의 표시 장치의 경우에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 패시브 매트릭스 형의 표시 장치에 적용하는 것도 가능하다. 또한, 액티브 매트릭스 구동을 위한 화소 구동 회로의 구성은 상기 각 실시예에서 설명한 것으로 한정되지 않고, 필요에 따라 용량성 소자나 트랜지스터를 추가해도 된다. 그 경우, 화소 구동 회로의 변경에 따라 전술한 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130) 이외에 필요한 구동 회로를 추가해도 된다.
- <97> 본 명세서의 청구범위 또는 그 등가물의 기술 사상 내에 있는 한, 설계 조건 및 기타 조건에 따라 본 발명의 실시예에 대한 다양한 변형, 조합, 부분 조합 및 변경이 가능하다는 것을 당업자는 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

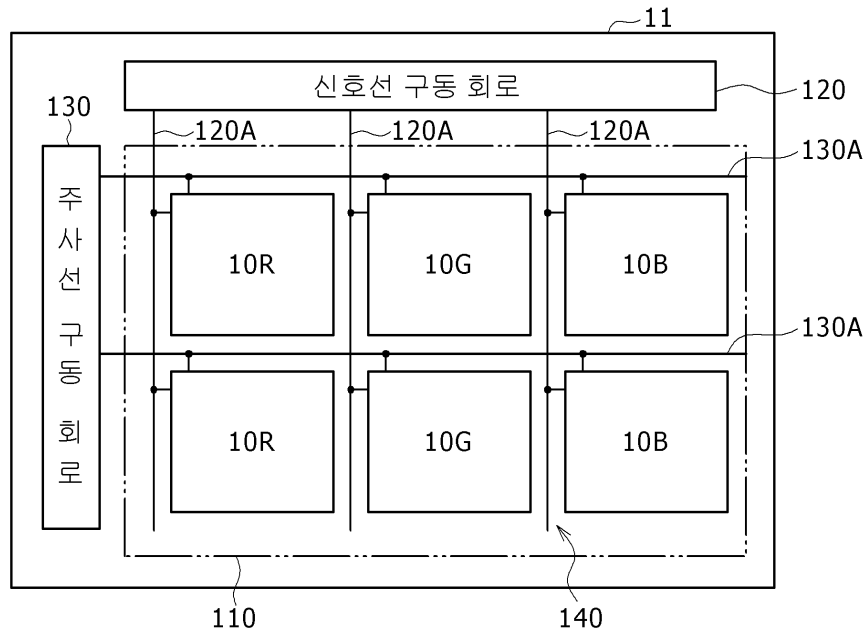
- <98> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- <99> 도 2는 도 1에 나타낸 화소 구동 회로의 일례를 나타낸 도면이다.
- <100> 도 3은 도 1에 나타낸 표시 영역의 구성을 나타낸 평면도이다.
- <101> 도 4는 도 3에 나타낸 유기 발광 소자의 구성을 나타낸 단면도이다.

- <102> 도 5는 도 1에 나타난 표시 장치의 제조 방법에서의 중간 단계를 나타내고, 피전사 기관과 도너 기관의 위치 관계를 나타내는 단면도이다.
- <103> 도 6은 도 5의 단계의 후속 단계를 나타내고, 유기 발광 소자의 발광층, 제1 전극의 발광 영역, 및 절연층 간의 위치 관계를 나타내는 단면도이다.
- <104> 도 7은 도 6에 나타난 단계에서 형성된 발광층의 평면도이다.
- <105> 도 8은 도 5에 나타난 절연층의 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <106> 도 9는 도 5에 나타난 절연층의 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <107> 도 10은 도 5에 나타난 절연층의 또 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <108> 도 11은 도 5에 나타난 절연층의 또 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <109> 도 12의 (A) 및 (B)는 도 5에 나타난 절연층의 또 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <110> 도 13의 (A) 및 (B)에 나타난 절연층의 또 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <111> 도 14의 (A) 및 (B)는 도 5에 나타난 절연층의 또 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <112> 도 15는 도 5에 나타난 절연층의 또 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <113> 도 16은 도 5에 나타난 절연층의 또 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <114> 도 17은 도 5에 나타난 절연층의 또 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <115> 도 18의 (A) 및 (B)는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치의 절연층의 형상을 나타내는 단면도이다.
- <116> 도 19의 (A) 및 (B)는 도 18의 (A) 및 (B)에 나타난 절연층의 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <117> 도 20의 (A) 및 (B)는 도 18의 (A) 및 (B)에 나타난 절연층의 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <118> 도 21의 (A) 및 (B)는 도 18의 (A) 및 (B)에 나타난 절연층의 또 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <119> 도 22는 실시 형태 1의 결과를 나타낸 도면이다.
- <120> 도 23은 실시 형태 2의 결과를 나타낸 도면이다.
- <121> 도 24는 상기 각각의 실시예의 표시 장치를 포함하는 모듈의 개략 구성을 나타낸 평면도이다.
- <122> 도 25는 상기 각 실시예의 표시 장치의 적용예 1의 외관을 나타낸 사시도이다.
- <123> 도 26a는 표시 장치의 적용예 2의 전면측의 외관을 나타낸 사시도며, 도 26b는 배면측의 외관을 나타낸 사시도이다.
- <124> 도 27은 표시 장치의 적용예 3의 외관을 나타낸 사시도이다.
- <125> 도 28은 표시 장치의 적용예 4의 외관을 나타낸 사시도이다.
- <126> 도 29의 (A)는 표시 장치의 적용예 5의 개방 상태의 정면도, (B)는 그 측면도, (C)는 표시 장치의 적용예 5의 폐쇄 상태의 정면도, (D)는 그 좌측면도, (E)는 그 우측면도, (F)는 그 평면도, (G)는 저면도이다.
- <127> 도 30a 및 도 30b는 종래의 전사 방법의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- <128> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <129> 10 : 화소
- <130> 10R, 10G, 10B : 유기 발광 소자
- <131> 11 : 피전사 기관
- <132> 13 : 제1 전극
- <133> 14 : 절연층
- <134> 15 : 유기층

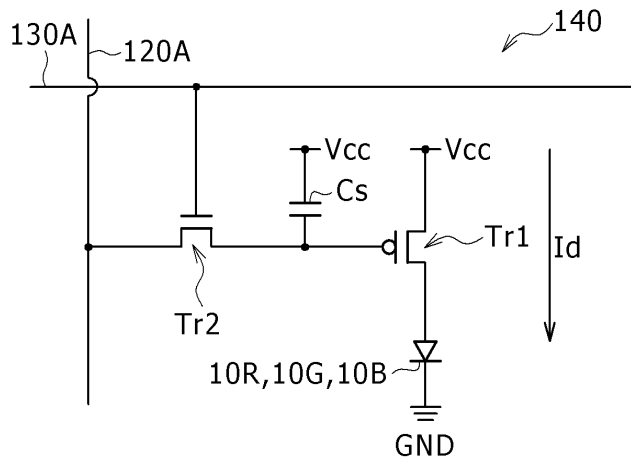
- <135> 15A : 정공 주입층
- <136> 15B : 정공 수송층
- <137> 15C : 발광층
- <138> 15D : 전자 수송층
- <139> 16 : 제2 전극
- <140> 17 : 보호막
- <141> 20 : 접착층
- <142> 30 : 밀봉용 기판
- <143> 40 : 도너 기판
- <144> 50 : 전사층

도면

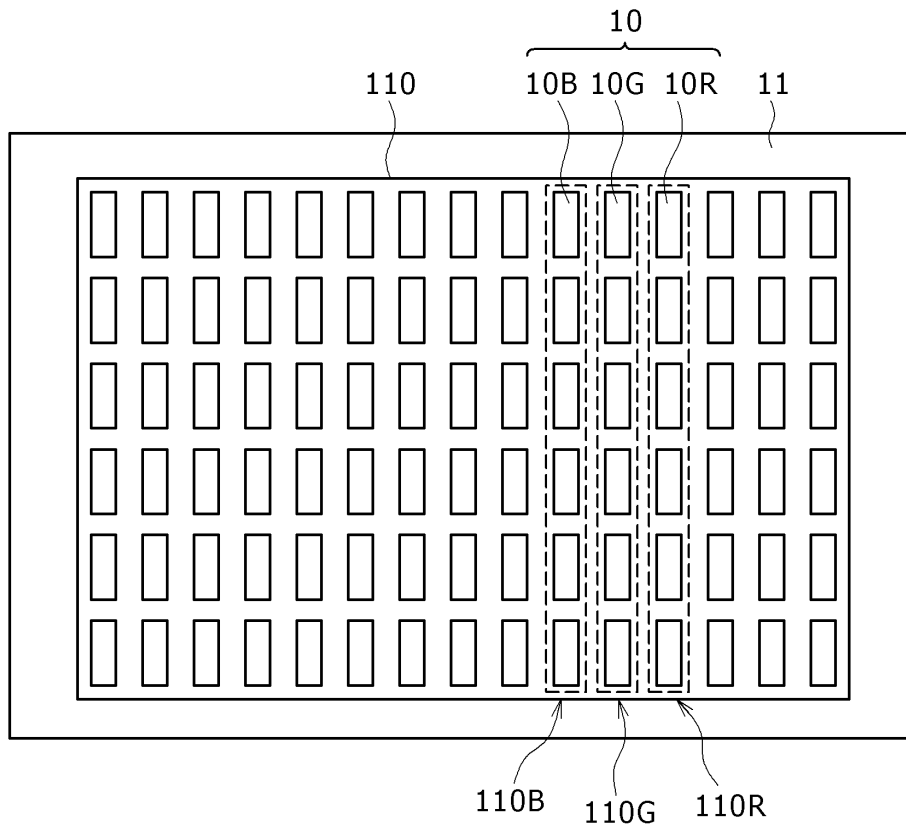
도면1



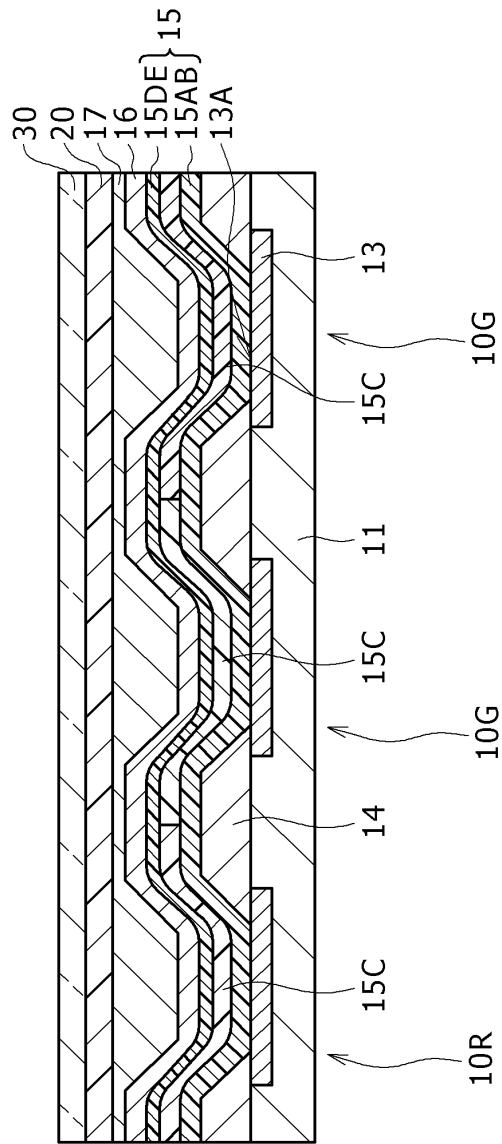
도면2



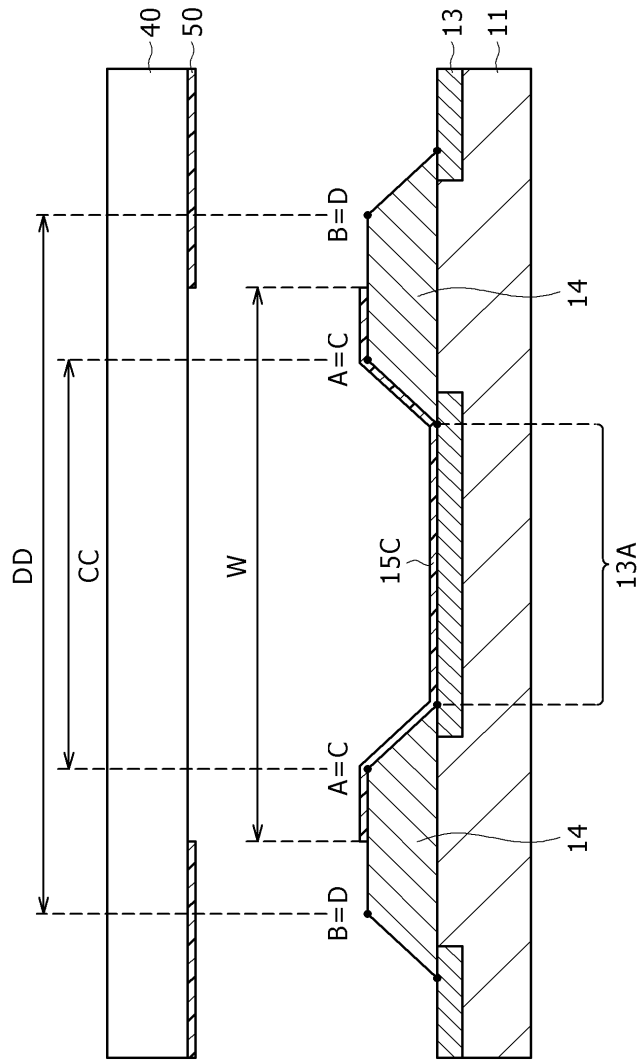
도면3



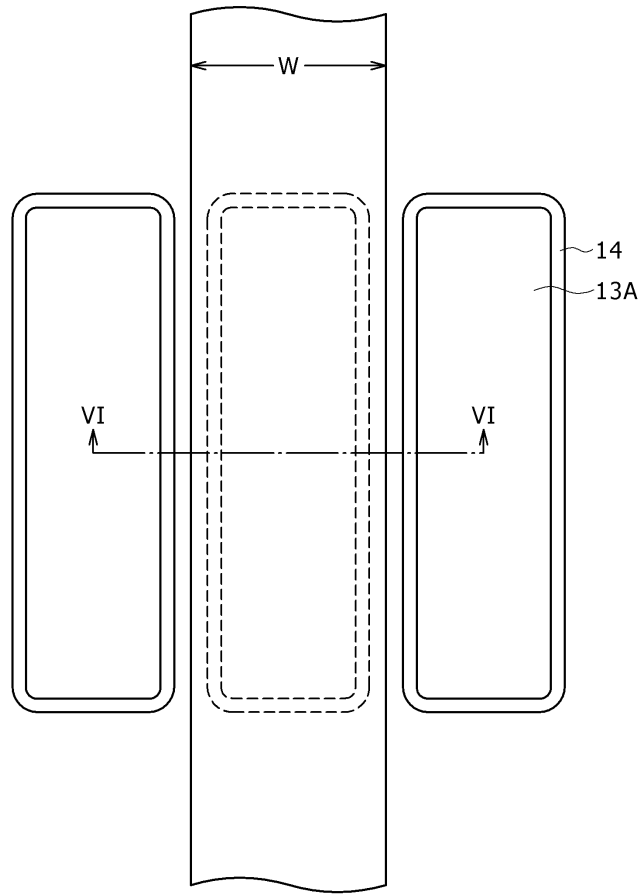
도면4



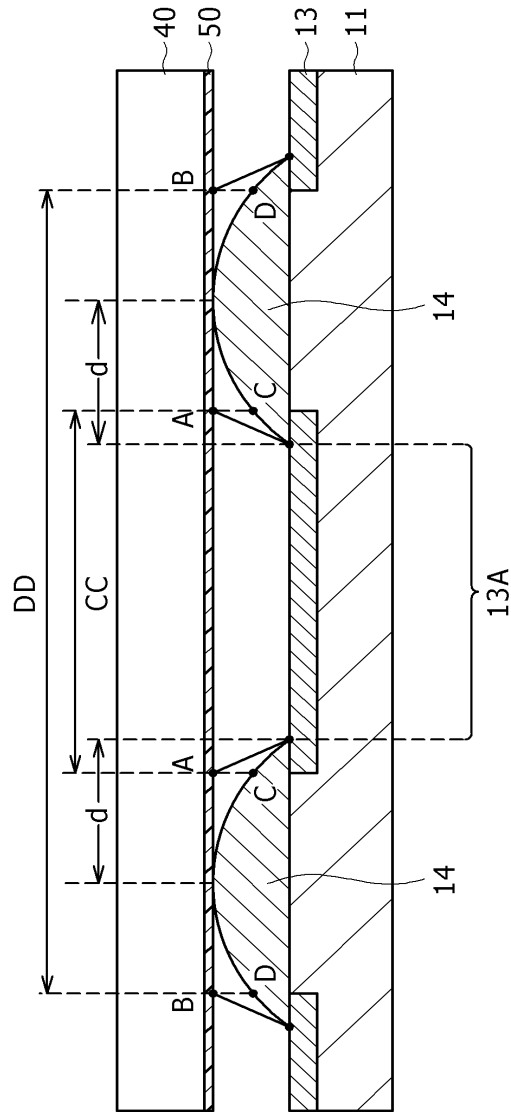
도면6



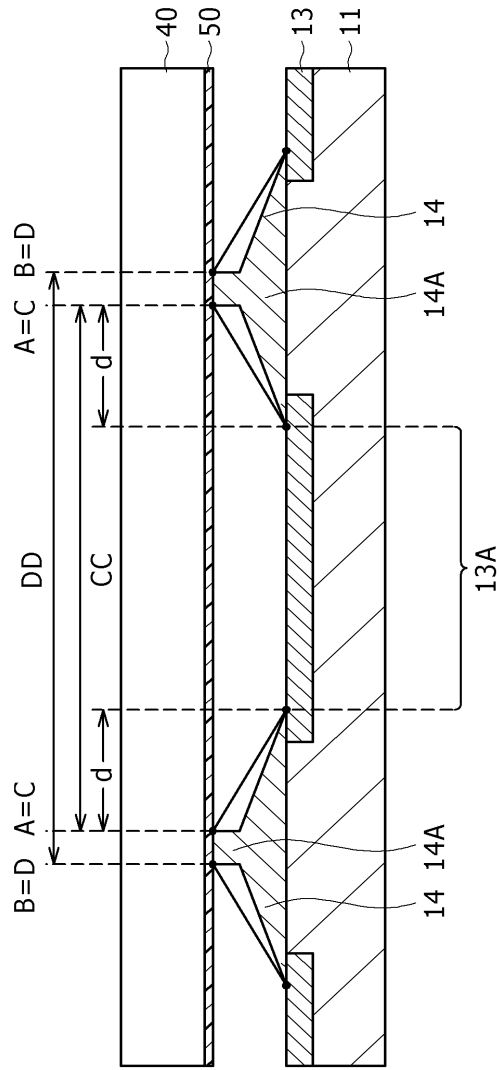
도면7



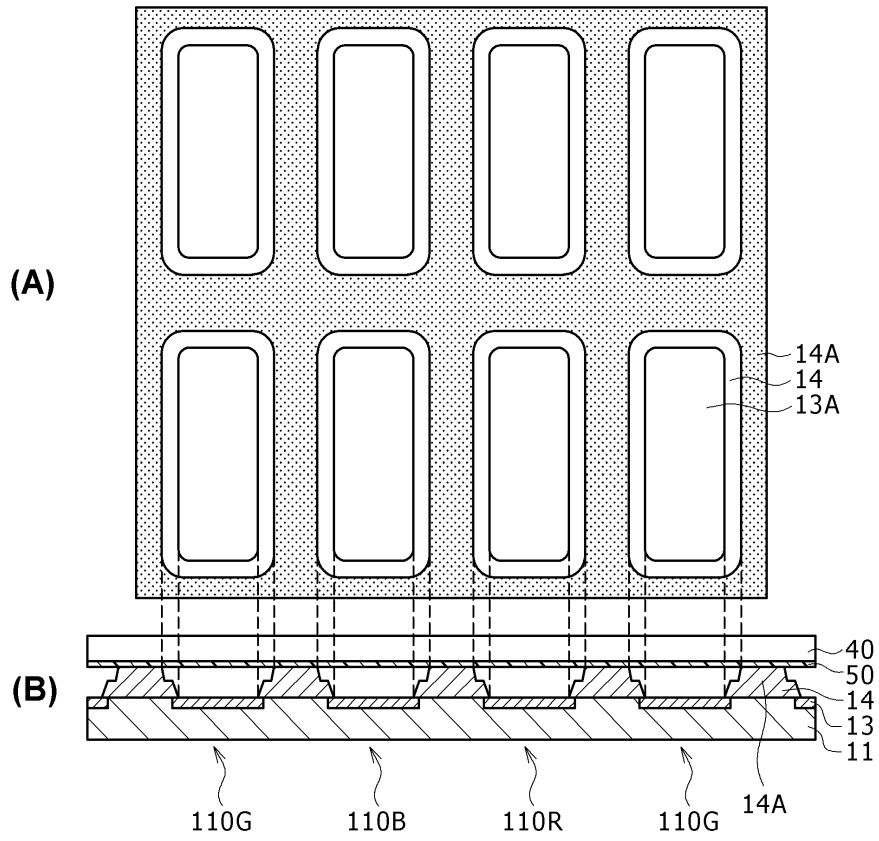
도면8



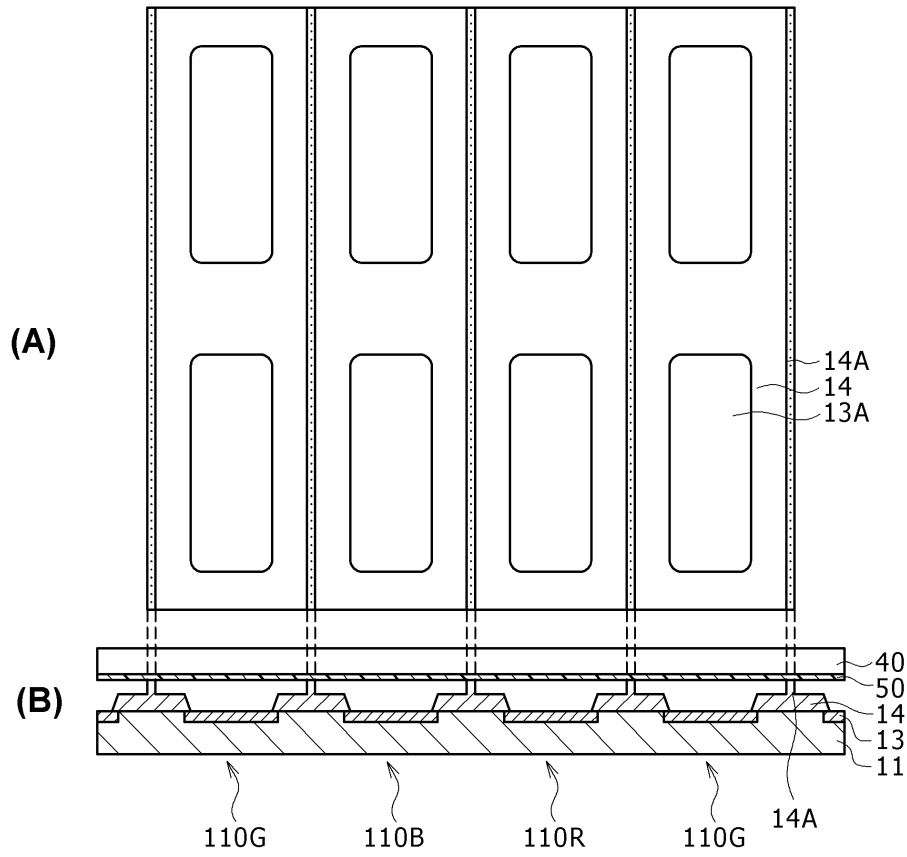
도면11



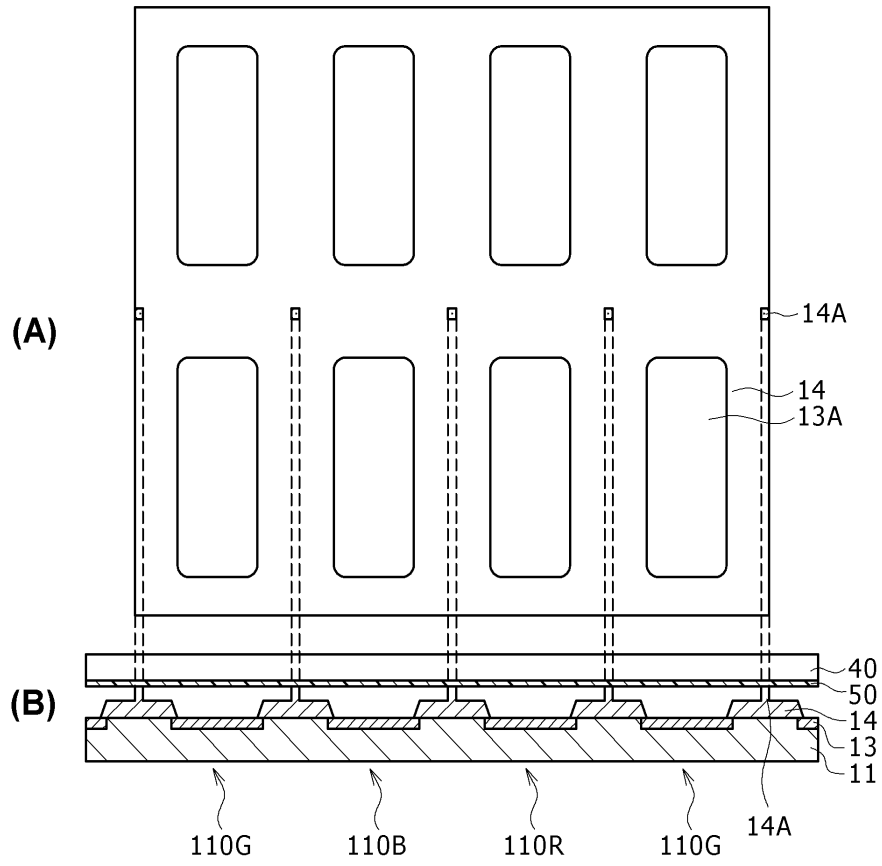
도면12



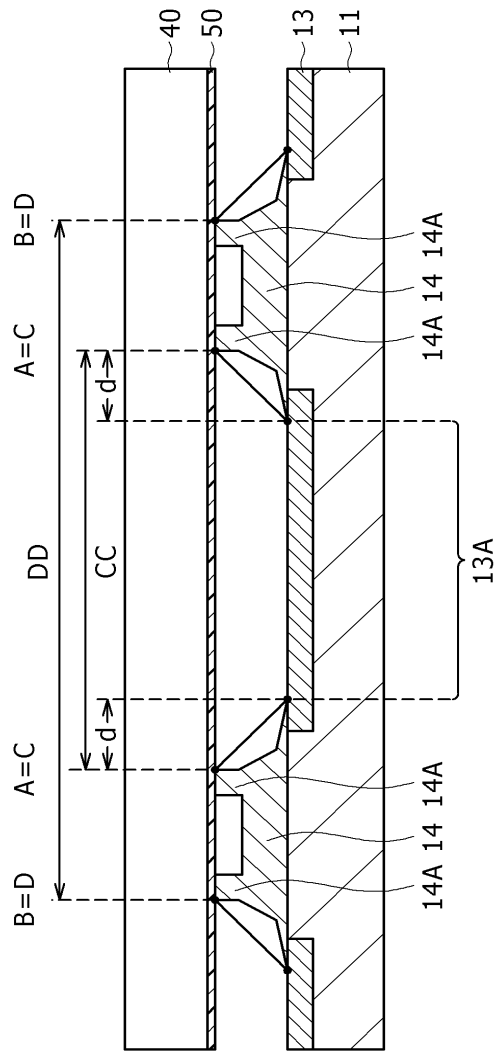
도면13



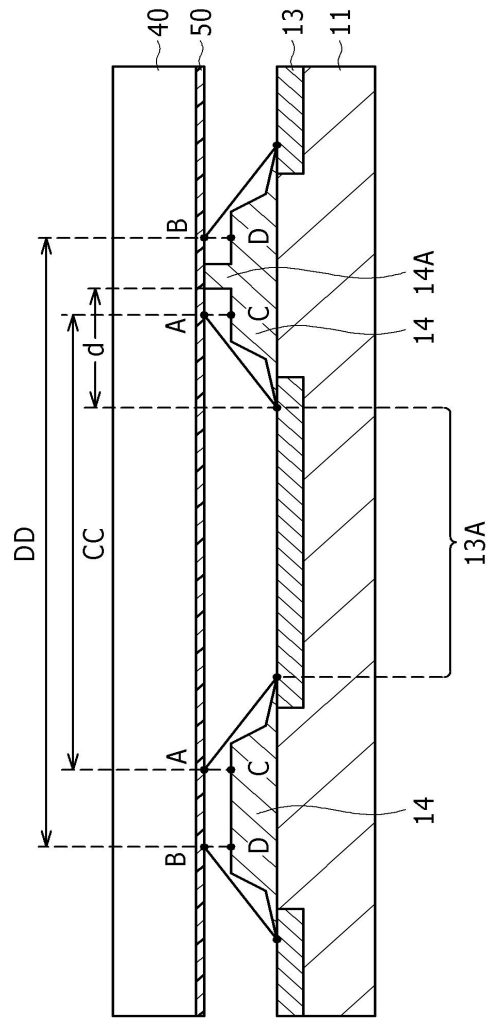
도면14



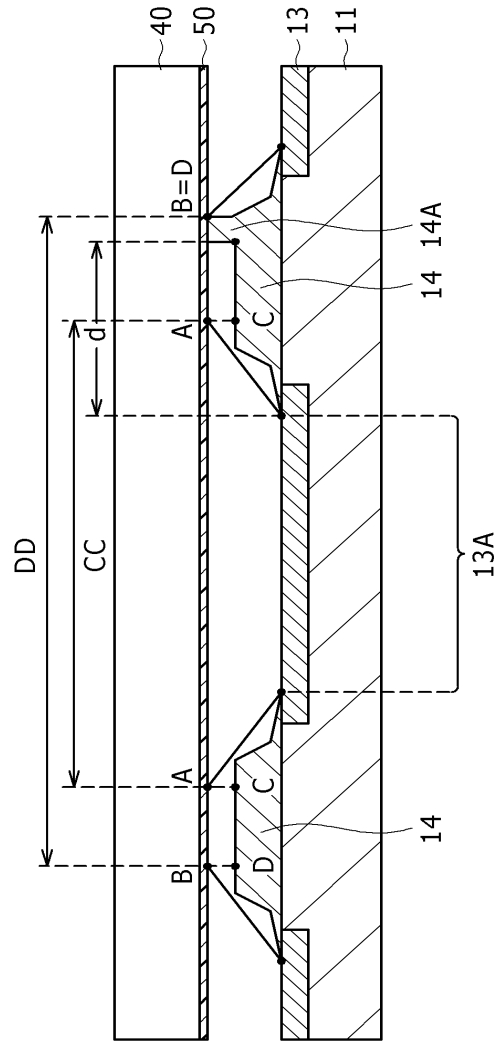
도면15



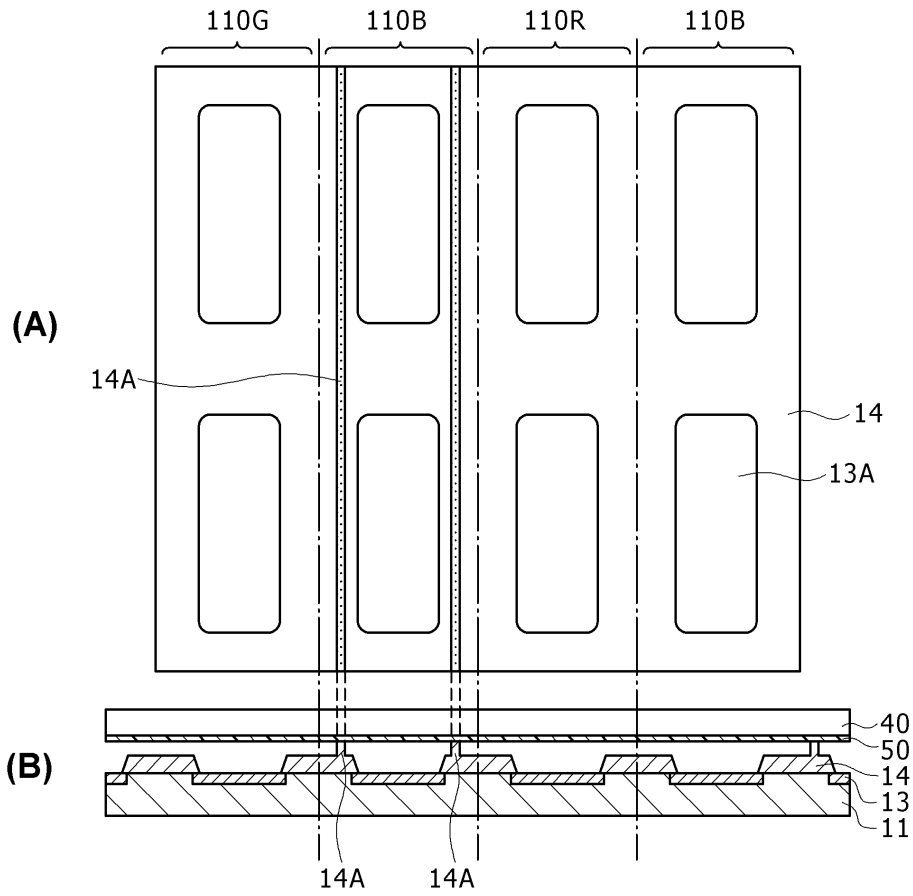
도면16



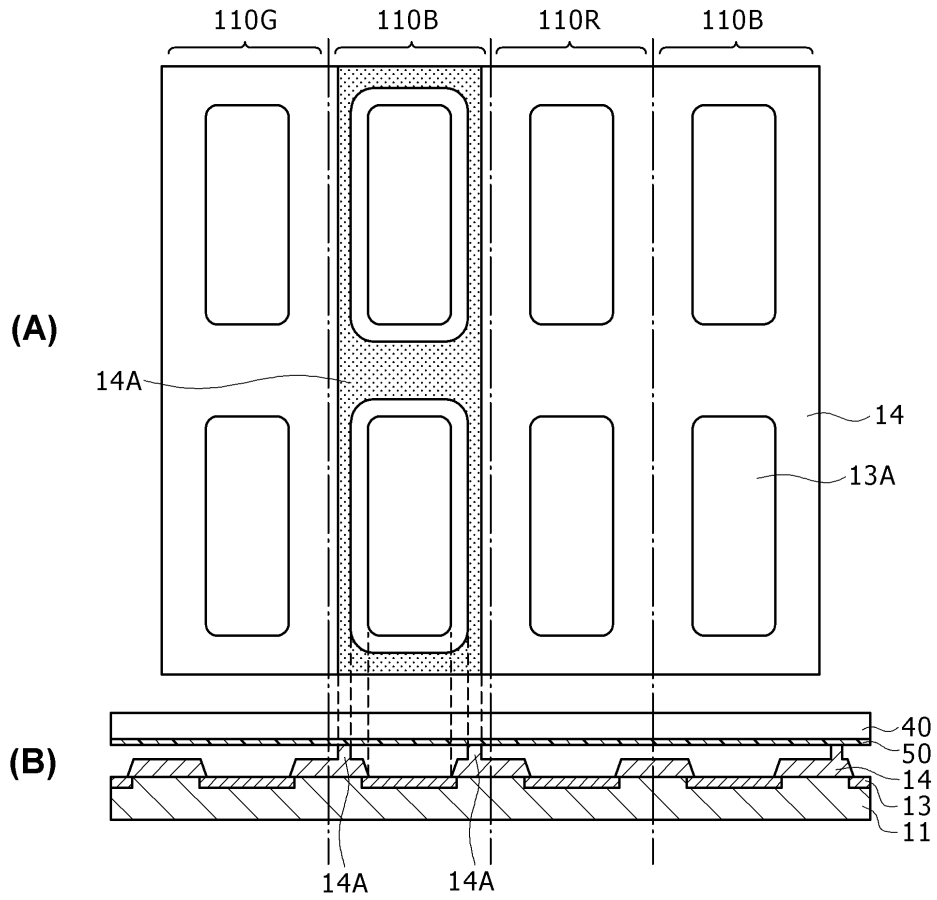
도면17



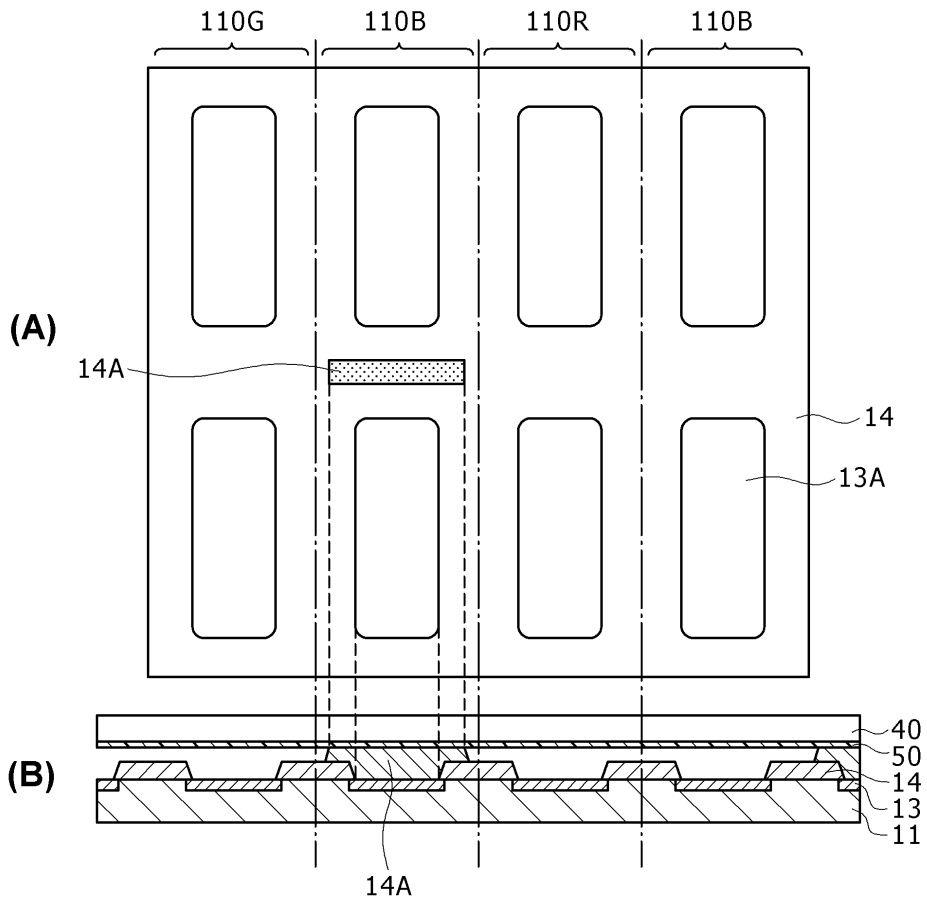
도면18



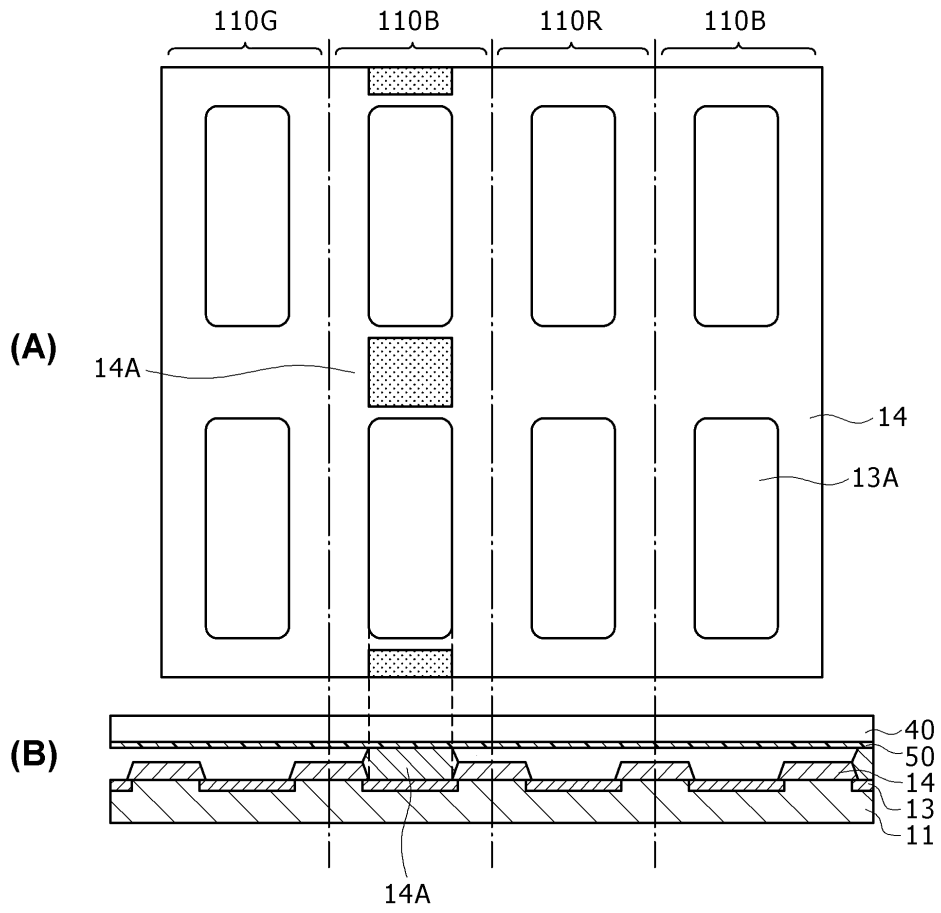
도면19



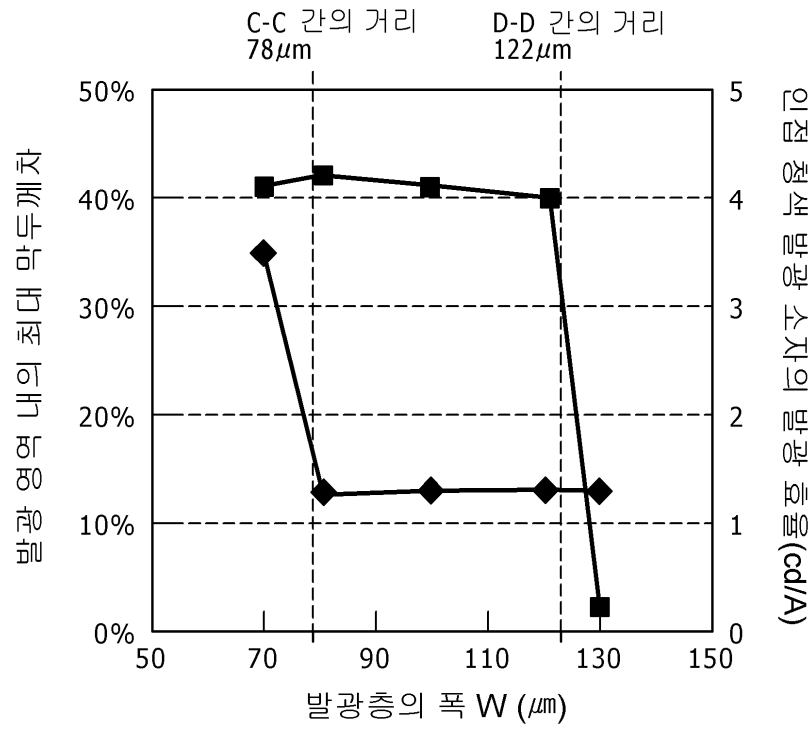
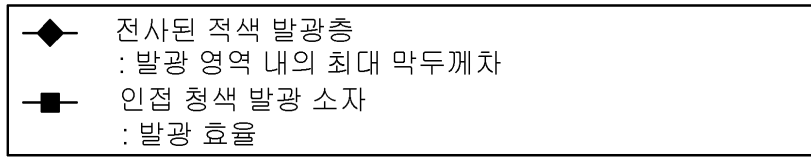
도면20



도면21

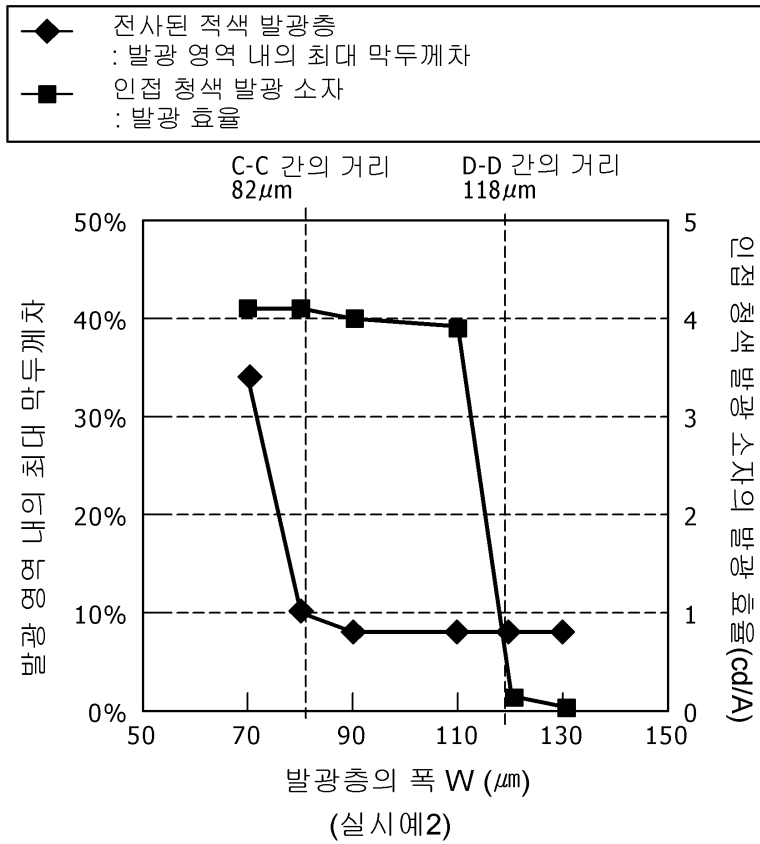


도면22

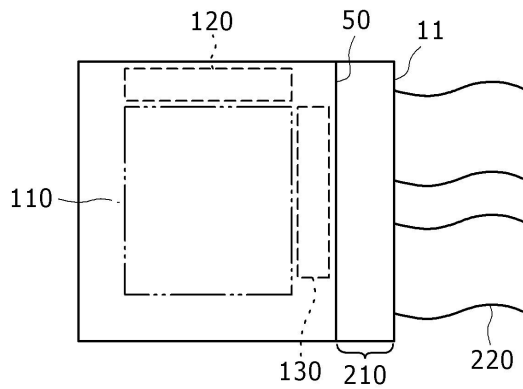


(실시예1)

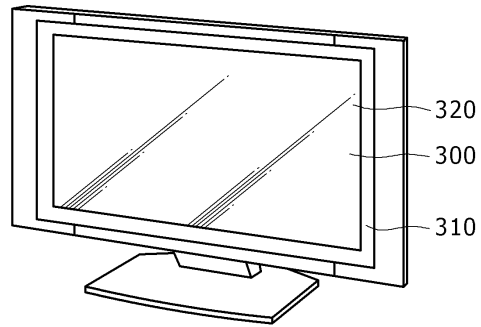
도면23



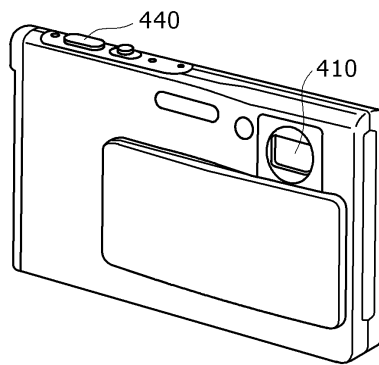
도면24



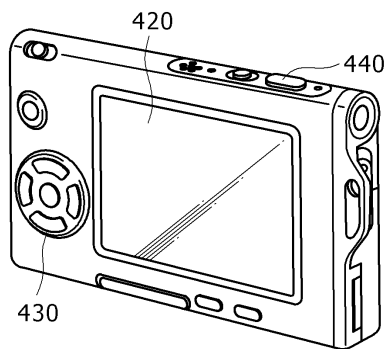
도면25



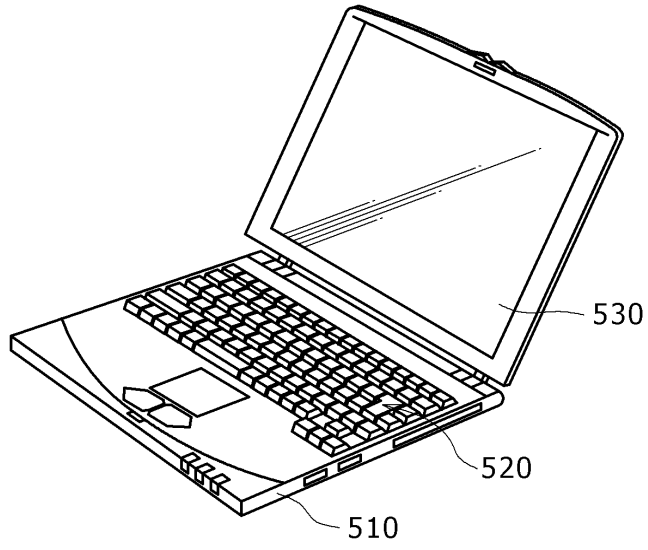
도면26a



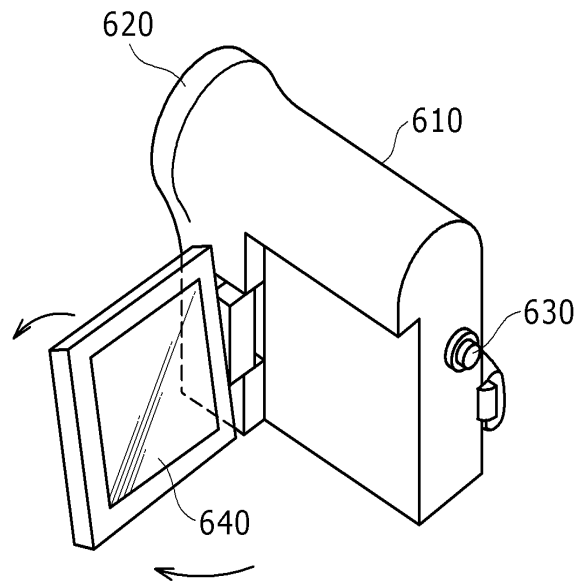
도면26b



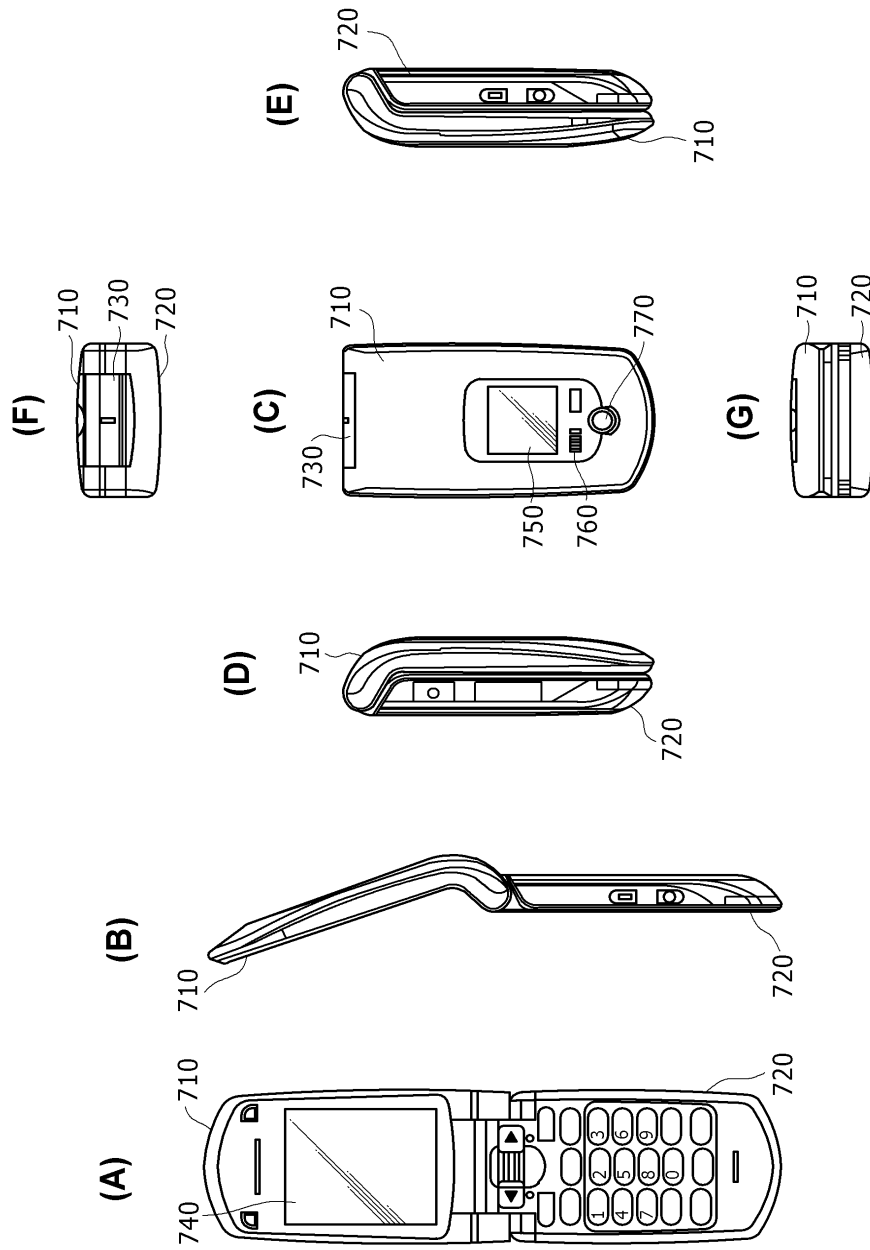
도면27



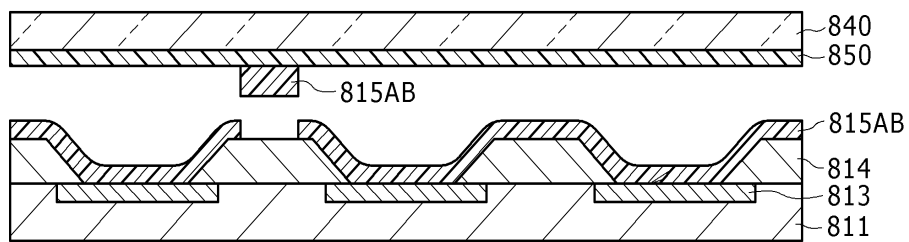
도면28



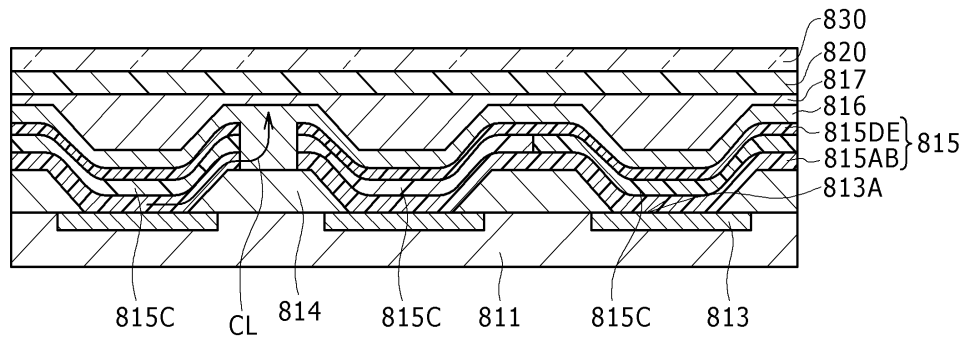
도면29



도면30a



도면30b



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020080084618A	公开(公告)日	2008-09-19
申请号	KR1020080020871	申请日	2008-03-06
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	MATSUO KEISUKE 마쓰오게이스케 SATO CHIYOKO 사토치요코 HANAWA KOHJI 하나와고지 SHIBASAKI TAKANORI 시바사키다카노리 YAMAMOTO TETSURO 야마모토데쓰로 MIURA KIWAMU 미우라기와무		
发明人	마쓰오게이스케 사토치요코 하나와고지 시바사키다카노리 야마모토데쓰로 미우라기와무		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/14 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3283 H01L27/3246 H01L27/3211 H01L51/0013 H01L27/3206 H01L51/56 H01L51/0566		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
优先权	2007064787 2007-03-14 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在行方向上在图像接收基板上布置一排红色发光元件，一行绿色发光元件和一排蓝色发光元件，其中沿纵向排列有红色，绿色和蓝色中任何一个的矩形有机发光元件的矩形有机发光元件公开了一种具有多个像素的显示装置。

