

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소를 구비하고, 각 화소는, 기관 위에 제1 전극, 발광층을 포함하는 유기층 및 제2 전극을 순서대로 가짐과 동시에, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극이 상기 유기층을 사이에 두고 서로 겹치는 발광 영역에서 발광하는 유기 발광소자에 의해 구성된 유기 발광 표시장치의 리페어 방법으로서,

항상 휘점(輝点)으로 되는 화소의 발광 영역의 외주에 레이저광을 조사하는 단계를 포함하는, 유기 발광 표시장치의 리페어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광 영역의 외주를 따라 레이저광이 조사되는, 유기 발광 표시장치의 리페어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 발광 영역의 외주에 대응시킨 형상의 슬릿 또는 마스크가 이용되고 상기 슬릿 또는 마스크를 거쳐서 상기 발광 영역의 외주에 레이저광이 조사되는, 유기 발광 표시장치의 리페어 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은, 그 전체 내용이 본원 명세서에 참고용으로 병합되어 있는, 2007년 9월 5일자로 일본 특허청에 출원된 일본특허출원 제2007-229848호에 관련된 주제를 포함한다.
- <2> 본 발명은, 유기 발광 표시장치의 리페어 방법에 관한 것으로서, 특히, 상시(常時) 발광해 버리는 등의 휘점(輝点; bright spot) 결함(불량) 화소의 수정(리페어)에 매우 적합한 유기 발광 표시장치의 리페어 방법에 관한 것이다.

배경기술

- <3> 유기 발광 표시장치에서는, 화소의 결함으로서, 발광하지 않는 이른바 멸점(滅点; dark spot) 이외에, 휘점이라고 불리는 것이 있다. 휘점에는, 예를 들면 항상 최고 휘도에서 계속해서 점등하는 것, 주위보다도 밝게 점등하는 바와 같은 것(동작은 정상이고, 예를 들면 20% 이상(増; higher)의 휘도로 빛나는(발광하는) 바와 같은 것), 또는 다른 색의 영향을 받아 점등해 버리는 것(적색의 점등시에 청색이 빛나는 등)이 있으며, 어두운(暗) 배경시에 휘점이 있는 경우가 가장 쉽게 시인(視認; visible)된다. 이와 같은 휘점 결함의 원인은, 유기 발광 소자 자체에는 없고, 구동용 TFT(Thin Film Transistor; 박막 트랜지스터)의 불량에 의해 TFT 회로가 정상적으로 동작하고 있지 않기 때문에 일어나 버리는 경우가 있다.
- <4> 종래, 휘점 결함을 수정하는 방법으로서, 휘점 화소의 전면(全面)에 레이저를 조사함으로써 유기층이나 전극을 소실(eliminate)시키는 방법이 알려져 있다(예를 들면, 일본공개특허(特開) 제2003-178871호 공보, 일본공개특허 제2003-233329호 공보 참조).
- <5> 예를 들면, 유기 발광 소자의 정상적인 화소는, 도 16의 (a)에 도시한 바와 같이, TFT 기관(810) 위에, 제1 전극(813), 유기층(815), 제2 전극(816) 및 보호층(817)이 순서대로 적층되고, 보호층(817) 위에 대향 기관(820)이 설치된 구조를 가지고 있다. 휘점 결함이 생긴 경우에는, 도 16의 (b)에 도시한 바와 같이, 예를 들면 제2 전극(816) 측으로부터 레이저광 LB를 전면(全面)에 조사하고, 제2 전극(816)의 레이저 조사 부분 R을 소실시키고, 전류를 차단하는 것에 의해서 그 화소의 발광 동작을 정지시키도록 하고 있다(화소의 멸점화(滅点化)).

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 그렇지만, 종래와 같이 휘점 화소의 전면에 레이저 조사하는 방법에서는, 조사 부분의 유기층이나 전극을 소실시켜 버리므로, 레이저를 조사한 부분과 조사하고 있지 않은 부분에서 화소의 구조가 변화하게 된다. 정상적인 화소에서는, 외광 h가 제2 전극(816) 및 제1 전극(813)에 의해 반사되는데 대해, 레이저 조사에 의해 멸점화된 화소에서는, 도 16의 (c)에 도시한 바와 같이, 제2 전극(816)의 레이저 조사 부분 R이 소실해 버리고 있으므로, 당연히 반사율도 변화해 버린다. 이 때문에, 정상적인 화소와 멸점화된 화소는, 외광에 의한 반사에서의 시인성(見方; visibility; 보이는 방법)이 정상적인 화소와는 다르게 되어 버려, 표시 품질의 저하를 초래해 버린다고 하는 문제가 있었다.
- <7> 본 발명은 이러한 문제점을 감안해서 이루어진 것으로서, 그 목적은, 전극 등의 소실 면적을 작게 할 수 있고, 표시 품질의 저하를 억제할 수 있는 유기 발광 표시장치의 리페어 방법을 제공하는 것이다.
- <8>

과제 해결수단

- <9> 본 발명의 실시형태에 따르면, 복수의 화소를 구비하고, 각 화소는, 기판 위에 제1 전극, 발광층을 포함하는 유기층 및 제2 전극을 순서대로 가짐과 동시에, 제1 전극 및 제2 전극이 유기층을 사이에 두고 서로 겹치는 발광 영역에서 발광하는 유기 발광 소자에 의해 구성된 유기 발광 표시장치를 리페어하는 방법으로서, 항상 휘점으로 되는 화소의 발광 영역의 외주에 레이저 광을 조사하도록 한 유기 발광 표시장치의 리페어 방법이 제공된다.
- <10> 본 발명의 실시형태에 따른 유기 발광 표시장치의 리페어 방법에서는, 항상 휘점으로 되는 화소의 발광 영역의 외주에 레이저광이 조사되는 것에 의해서, 조사된 부분의 제1 전극 또는 제2 전극이 소실된다. 따라서, 발광 영역내에 전류가 흐르지 않게 되어, 그 화소의 발광 동작이 정지된다. 또, 레이저광은 발광 영역의 외주에 조사되므로, 제1 전극 또는 제2 전극의 소실 면적은 작게 억제됨과 동시에, 발광 영역내의 제1 전극 및 제2 전극은 소실되지 않고 잔존되어 있으며, 외광에 의한 반사에서의 시인성은 주변의 정상적인 화소와 거의 변함없게(다름없게) 된다. 따라서, 표시 품질의 저하가 억제된다.

효과

- <11> 본 발명의 유기 발광 표시장치의 리페어 방법에 따르면, 항상 휘점으로 되는 화소의 발광 영역의 외주에 레이저 광을 조사하도록 했으므로, 전극 등의 소실 면적을 작게 할 수가 있다. 따라서, 발광 영역내의 전극의 소실에 의해, 외광에 의한 반사에서의 시인성이 달라져 버린다고 하는 표시 품질의 저하를 억제할 수가 있다. 특히, 표시장치의 사이즈가 커지고, 그것에 비례해서 발광 영역의 사이즈가 커질 수록, 발광 영역의 면적에 대한 전극의 소실 면적의 비율을 작게 할 수 있어, 더욱더 현저한 표시 품질의 개선 효과를 얻을 수가 있다.
- <12> 본 발명의 상기 및 그밖의 목적, 특징 및 이점은 첨부 도면에 도시된 바와 같이, 그의 최량의 실시형태의 이하와 같은 상세한 설명으로부터 더욱더 명확하게 될 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <13> 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- <14> 도 1 내지 도 10은, 본 발명의 1실시형태에 따른 유기 발광 표시장치(이하, 간단히 "표시장치(display)"라고 한다)의 리페어 방법을 포함하는 제조 방법을 공정순으로 도시하는 것이다. 우선, 도 1에 도시한 바와 같이, 유리, 실리콘(Si) 웨이퍼 혹은 수지 등으로 이루어지는 기판(11) 위에, 표시 영역(110)의 주변에, 영상 표시용 드라이버인 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)를 형성함과 동시에, 표시 영역(110)내에 화소 구동 회로(140)를 형성한다. 또한, 표시 영역(110)은, 후술하는 바와 같이, 적색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10R)와, 녹색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10G)와, 청색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10B)가 매트릭스 형상으로 배치되는 영역이다. 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)는 각각 하나의 서브픽셀을 구성하고, 서로 인접하는 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 조합이 하나의 화소(픽셀)를 구성하고 있다.
- <15> 도 2는, 화소 구동 회로(140)의 1예를 도시한 것이다. 이 화소 구동 회로(140)는, 구동 트랜지스터 Tr1 및 기입(書入; write) 트랜지스터 Tr2와, 그 사이의 캐패시터(유지(保持) 용량) Cs와, 제1 전원 라인(Vcc) 및 제2 전원 라인(GND) 사이에서 구동 트랜지스터 Tr1에 직렬로 접속된 유기 발광 소자(10R)(또는 (10G, 10B))를 가지는 액티브형 구동 회로이며, 후술하는 제1 전극(13)의 하층에 형성된다. 구동 트랜지스터 Tr1 및 기입 트랜지스터

Tr2는, 일반적인 박막 트랜지스터(TFT(Thin Film Transistor))에 의해 구성되고, 그 구성은 예를 들면 역스태거 구조((이른바 "보텀 게이트형")이더라도 좋고, 스택 구조(탑 게이트형)이더라도 좋으며, 특별히 한정되지 않는다.

- <16> 화소 구동 회로(140)에 있어서, 열(列) 방향으로는 신호선(120A)이 복수 배치되고, 행 방향으로는 주사선(130A)이 복수 배치되어 있다. 각 신호선(120A)과 각 주사선(130A)과의 교차점이, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 어느것인가 하나(서브픽셀)에 대응하고 있다. 각 신호선(120A)은, 신호선 구동 회로(120)에 접속되고, 이 신호선 구동 회로(120)로부터 신호선(120A)을 거쳐서 기입 트랜지스터 Tr2의 소스 전극에 화상 신호가 공급되도록 되어 있다. 각 주사선(130A)은 주사선 구동 회로(130)에 접속되고, 이 주사선 구동 회로(130)로부터 주사선(130A)을 거쳐서 기입 트랜지스터 Tr2의 게이트 전극에 주사 신호가 순차적으로 공급되도록 되어 있다.
- <17> 그 다음에, 하나의 서브픽셀을 구성하는 유기 발광 소자(10R)(또는 (10G, 10B))의 제조 공정을, 도 3을 참조하여 설명한다. 도 3에 도시한 바와 같이, 기판(11) 위에, 화소 구동 회로(140)의 구동 트랜지스터 Tr1을 형성한다. 즉, 기판(11) 위에 게이트 전극(31)을 형성하고, 게이트 절연막(32)을 사이에 두고 예를 들면 다결정 실리콘으로 이루어지는 반도체 박막(33)을 형성하고, 이 반도체 박막(33)에, 층간 절연막(34)을 사이에 두고, 소스 전극(35) 및 드레인 전극(36)을 접속한다.
- <18> 계속해서, 마찬가지로 도 3에 도시한 바와 같이, 구동 트랜지스터 Tr1을 포함하는 화소 구동 회로(140)를 형성한 기판(11)의 전면에 감광성 수지를 도포하는 것에 의해 평탄화 절연막(12)을 형성하고, 노광 및 현상에 의해 평탄화 절연막(12)을 소정의 형상으로 패터닝함과 동시에 접속구멍(12A)을 형성하고, 소성(燒成)한다.
- <19> 그 후, 마찬가지로 도 3에 도시한 바와 같이, 예를 들면 스퍼터링법에 의해 제1 전극(13)을 형성한다. 제1 전극(13)의 적층 방향의 두께(이하, 간단히 "두께"라고 한다)는, 예를 들면 100nm 이상 1000nm 이하로 하고, 구성 재료로서는, 예를 들면 니켈, 은, 금, 백금, 팔라듐, 셀렌, 로듐, 루테튬, 이리듐, 레늄, 텅스텐, 몰리브덴, 크로뮴(크롬), 탄탈륨(탄탈) 혹은 니오브 등의 금속 원소의 단체(單體) 또는 합금을 이용한다. 그 후, 에칭에 의해 제1 전극(13)을 선택적으로 제거하여, 각 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)마다 분리한다.
- <20> 제1 전극(13)을 형성한 후, 마찬가지로 도 3에 도시한 바와 같이, 기판(11)의 전면에 걸쳐 감광성 수지를 도포하고, 예를 들면 포토리소그래피 법에 의해 제1 전극(13)에 대응해서 개구부를 형성하고, 소성하는 것에 의해, 전극간 절연막(14)을 형성한다.
- <21> 전극간 절연막(14)을 형성한 후, 마찬가지로 도 3에 도시한 바와 같이, 예를 들면 증착법에 의해, 유기층(15) 및 제2 전극(16)을 순차적으로 성막하고, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 형성한다. 이 때, 전극간 절연막(14)의 개구부 내는, 제1 전극(13) 및 제2 전극(16)이 유기층(15)을 사이에 두고 서로 겹치는 발광 영역 E로 되며, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)는 이 발광 영역 E에서 발광하게 된다.
- <22> 유기층(15)은, 예를 들면 제1 전극(13) 측으로부터 순서대로, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층(모두 도시하지 않음)을 적층한 구성으로 할 수가 있다. 이들 발광층 이외의 층은 필요에 따라서 설치하면 좋다. 또, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 유기층(15)은, 각각 구성이 다르게 되어 있어도 좋다. 정공 주입층은, 정공 주입 효율을 높이기 위한 것임과 동시에, 누설(leak)을 방지하기 위한 버퍼층이다. 정공 수송층은, 발광층에의 정공 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 발광층은, 전계를 인가하는 것에 의해 전자와 정공과의 재결합이 일어나서, 광을 발생하는 것이다. 전자 수송층은, 발광층에의 전자 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 유기층(15)의 두께는, 발광에 충분한 두께를 확보할 수 있도록, 예를 들면 100nm~220nm로 한다. 또한, 전자 수송층과 제2 전극(16) 사이에는, LiF, Li₂O 등으로 이루어지는 전자 주입층(도시하지 않음)을 설치해도 좋다.
- <23> 유기 발광 소자(10R)의 유기층(15)의 정공 주입층의 구성 재료로서는, 예를 들면, 4, 4', 4"-트리스(3-메틸페닐 페닐 아미노)트리페닐아민(m-MTDATA) 혹은 4, 4', 4"-트리스(2-나프틸 페닐 아미노)트리페닐아민(2-TNATA)을 들 수 있고, 정공 수송층의 구성 재료로서는, 예를 들면 비스[(N-나프틸)-N-페닐]벤지딘(α-NPD)을 들 수 있으며, 발광층의 구성 재료로서는, 예를 들면, 8-퀴놀리놀 알루미늄 착체(錯體)(Alq₃)에 2, 6-비스[4-(N-(4-메톡시 페닐)-N-페닐)아미노스티릴]나프탈렌-1, 5-디카르보니트릴(BSN-BCN)을 40체적% 혼합한 것을 들 수 있고, 전자 수송층의 구성 재료로서는, 예를 들면 Alq₃을 들 수 있다.
- <24> 유기 발광 소자(10G)의 유기층(15)의 정공 주입층의 구성 재료로서는, 예를 들면, m-MTDATA 혹은 2-TNATA를 들 수 있고, 정공 수송층의 구성 재료로서는, 예를 들면 α-NPD를 들 수 있으며, 발광층의 구성 재료로서는, 예를 들면 Alq₃에 쿠마린 6(Coumarin6)을 3체적% 혼합한 것을 들 수 있고, 전자 수송층의 구성 재료로서는, 예를 들

면 Alq₃을 들 수 있다.

- <25> 유기 발광 소자(10B)의 유기층(15)의 정공 주입층의 구성 재료로서는, 예를 들면 m-MTDATA 혹은 2-TNATA를 들 수 있고, 정공 수송층의 구성 재료로서는, 예를 들면 α-NPD를 들 수 있으며, 발광층의 구성 재료로서는, 예를 들면 스피로 6ψ(spiro6ψ)를 들 수 있으며, 전자 수송층의 구성 재료로서는, 예를 들면 Alq₃을 들 수 있다.
- <26> 제2 전극(16)의 두께는, 예를 들면 5nm 이상 50nm 이하로 하고, 구성 재료로서는, 예를 들면 리튬, 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 은, 알루미늄 및 인듐 등의 금속 원소의 단체 또는 합금을 이용한다. 그 중에서도, 마그네슘과 은과의 합금(MgAg 합금), 또는 알루미늄(Al)과 리튬(Li)과의 합금(AlLi 합금)이 바람직하다.
- <27> 유기층(15) 및 제2 전극(16)을 형성한 후, 마찬가지로 도 3에 도시한 바와 같이, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B) 위에 보호막(17)을 형성하고, 접착층(도시하지 않음)에 의해 밀봉용 대향 기관(20)을 접합(貼合; bond)한다. 이상에 의해, 표시장치(1)가 완성된다.
- <28> 도 4는, 이와 같은 표시장치(1)의 리페어 방법에서 이용하는 리페어 장치의 전체 구성을 도시한 것이다. 이 리페어 장치(40)는, 표시장치(1)에 있어서 항상 휘점으로 되는 화소의 리페어를 행하기 위한 것이며, 예를 들면 구동 회로(41)와, 신호 발생기(42)와, 컴퓨터(43)와, 전류계(44)를 구비하고 있다. 또한, 이 리페어 장치(40)는, 제1 전극(13) 및 제2 전극(16)의 단선(short circuit)이나, 화소 구동 회로(140)의 결함에 기인하는 비발광 결함(멸점)의 검출 및 리페어 등, 통상의 리페어 장치에 요구되는 기능을 구비하고 있어도 좋은 것은 물론이다.
- <29> 구동 회로(41)는, 표시장치(1)를 구동하는 것이며, 예를 들면 표시 영역(110)의 전면 즉 전화소를 동시에 발광시키는 기능과, 1화소씩 즉 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 개별적으로 점등시키는 기능과, 검은(黑; black) 표시(어두운 배경)시키는 기능을 가진다. 또, 구동 회로(41)는, 광학 현미경(도 4에서는 도시하지 않음, 도 5 참조)으로 관찰할 수 있는 시야 범위 정도의 영역내의 화소를 발광시키는 기능을 가지고 있어도 좋다.
- <30> 신호 발생기(42)는, 구동 회로(41)를 구동 제어하기 위한 제어 신호를 발생하는 것이다. 컴퓨터(43)는, 리페어 장치(40) 전체의 제어를 행하는 것이다. 전류계(44)는, 표시장치(1)를 구동시켰을 때에 각 화소를 통과하는 전류를 측정하는 것이며, 표시장치(1)의 전원에 접속되어 있다.
- <31> 도 5의 (a)는, 리페어 장치(40)의 측면에서 본 구성, 도 5의 (b)는 리페어 장치(40)의 평면 구성을 각각 도시한 것이다. 리페어 장치(40)는, 구체적으로는 예를 들면 표시장치(1)가 탑재(mount)되고 고정되는 테이블(45)과, 이 테이블(45)을 2차원적으로 이동시키는 XY 스테이지(46)와, 관찰부(47)와, 레이저 조사부(48)와, 스테이지 구동부(49)를 구비하고 있다. 또한, 리페어 장치(40)는, 표시장치(1)의 발열 상태 관찰을 위해서, 적외선 온도계나 적외선 화상 촬영 장치를 구비하고 있어도 좋다.
- <32> 관찰부(47)는, 테이블(45)의 위쪽에 설치되고, 예를 들면 화소 표면 관찰 및 레이저 조사가 가능한 광학 현미경(47A)과, CCD 등으로 되는 카메라(47B)를 가지고 있다. 광학 현미경(47A)은, 배율이 다른 복수의 렌즈계(47C)를 가지고 있다. 카메라(47B)에 의해 촬상된 화상은, 예를 들면 컴퓨터(43)의 모니터(43A)에 표시되도록 되어 있다.
- <33> 레이저 조사부(48)는, 리페어 처리를 위한 레이저 광을 조사하는 것이다. 레이저의 종류는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면 Nd:YAG 레이저, 반도체 레이저 등 여러가지 것을 사용가능하다. 레이저광의 파장은 특별히 한정되지 않지만, 유리 기관이나 유기 재료에의 흡수가 적고, 금속 재료에의 흡수가 커지는 600nm 이상의 파장이 바람직하다. 레이저의 발진은, 연속 발진, 펄스 발진의 어느것이라도 좋다.
- <34> 스테이지 구동부(49)는, XY 스테이지(46)를 이동시킴과 동시에, 화소의 위치 측정 기능도 가지고 있다. XY 스테이지(46)는, 컴퓨터 제어의 자동식이 바람직하고, 특히 X, Y 방향으로서는 리니어 스케일이 설치되어 있으면, 적산 오차(integration error)도 작아져, 레이저 조사 위치를 정확하게 기록할 수가 있다.
- <35> 이 리페어 장치(40)를 이용한 리페어는, 다음과 같이 해서 행할 수가 있다.
- <36> 우선, 테이블(45) 위에 표시장치(1)를 배열하여 고정시키고, 표시장치(1) 위의 복수의 기준점을 광학 현미경(47A)의 시야의 레이저 조사 위치에 일치시키고, 표시장치(1)의 원점 위치 및 좌표축을 결정한다.
- <37> 그 다음에, 신호 발생기(42)로부터의 제어 신호에 의해 표시장치(1)를 검은 표시 상태로 구동한다. 이 때, 휘점 결함이 있으면, 그 화소가 점등한다. 이 화소를, 광학 현미경(47A)의 시야내의 레이저 조사 포인트에 포착하고, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 그 화소의 발광 영역 E의 외주 E1에, 예를 들면 제2 전극(16)측으로부터

터 레이저광 LB를 조사하며, 조사된 부분 R의 제2 전극(16)을 소실시킨다.

- <38> 이것에 의해, 발광 영역 E내에 전류가 흐르지 않게 되고, 그 화소의 발광 동작이 정지된다. 또, 레이저광 LB는 발광 영역 E의 외주 E1에 조사되므로, 제2 전극(16)의 소실 면적은 작게 억제됨과 동시에, 발광 영역 E내의 제1 전극(13) 및 제2 전극(16)은 소실되지 않고 잔존되어 있으며, 외광에 의한 반사에서의 시인성은 주변의 정상적인 화소와 거의 변함없게 된다. 따라서, 표시 품질의 저하가 억제된다.
- <39> 레이저광을 조사한 부분(레이저 조사 부분) R의 폭 W는, 제2 전극(16)을 소실시키고 전류를 흐르지 않게 할 수 있는 폭이면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 20 μ m 이하로 하는 것이 바람직하다. 레이저 조사 면적을 줄여, 제2 전극(16)의 소실 면적을 작게 할 수 있기 때문이다. 또한, 레이저광의 조사 부분 R은, 발광 영역 E의 내측 또는 외측의 어느 한쪽, 또는 양쪽으로 돌출(연장)해 있어도 좋다.
- <40> 레이저광 LB의 조사 방법으로서, 발광 영역 E의 외주 E1을 전주(全周)에 걸쳐 조사할 수 있으면 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 발광 영역 E의 외주 E1을 따라 몇 번이나 레이저광 LB를 조사해 가도록 해도 좋다. 또, 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 발광 영역 E의 외주 E1에 맞춘(대응시킨) 형상의 직사각형 개구부(51)를 가지는 마스크(50)를 이용하고, 이 마스크(50)의 개구부(51)를 거쳐서 발광 영역 E의 외주 E1에 레이저광 LB를 조사해도 좋고, 이것에 의해 스루풋(throughput)을 높일 수가 있다. 또, 마스크(50) 대신에 슬릿(직선모양의 개구부)을 이용해도 좋다.
- <41> 예를 들면, 발광 영역 E의 사이즈를 100 μ m \times 50 μ m, 레이저 조사 부분 R의 폭 W를 20 μ m로 하고, 발광 영역 E의 내측 및 외측으로 똑같이 돌출(연장)시키는 경우(외측 10 μ m, 내측 10 μ m)에는, 발광 영역 E의 면적: 5000 μ m²에 대해서, 레이저광의 조사 면적(=전극의 소실 면적): 3000 μ m²로 된다. 종래의 방법에서는 발광 영역 전체에 레이저광을 조사하고 있고, 발광 영역과 같은 면적의 전극을 소실시키고 있었으므로, 본 실시형태에서는 종래에 비해 전극의 소실율은 60%로 되고, 외광 반사의 영향도 60%로 된다. 따라서, 표시 품질이 개선된다.
- <42> 또, 레이저 조사 부분 R의 폭 W는 1 μ m~2 μ m 정도로 하는 것은 가능하다. 예를 들면, 폭 W: 2 μ m에서는, 전극의 소실율: 6%로 된다. 이 정도로 되면 육안관찰(目視)로는 외광 반사의 차이는 인식할 수 없어, 표시 품질의 저하는 거의 없어지게 된다.
- <43> 발광 영역 E의 사이즈와 레이저광의 폭 정밀도 사이에는 관계가 없으므로, 발광 영역 E의 사이즈가 2배가 되더라도, 레이저 조사 부분 R의 폭 W는 변경할 필요가 없다. 따라서, 폭 W: 20 μ m에서는 전극의 소실율: 30%, 폭 W: 2 μ m에서는 전극의 소실율: 3%로 되고, 발광 영역의 사이즈가 커질 수록, 표시 품질의 개선율은 높아진다.
- <44> 이와 같이 해서 얻어진 표시장치(1)에서는, 각 화소에 대해서 주사선 구동 회로(130)로부터 기입 트랜지스터 Tr2의 게이트 전극을 거쳐서 주사 신호가 공급됨과 동시에, 신호선 구동 회로(120)로부터 화상 신호가 기입 트랜지스터 Tr2를 거쳐서 유지 용량 Cs에 유지된다. 즉, 이 유지 용량 Cs에 유지된 신호에 따라서 구동 트랜지스터 Tr2가 온/오프 제어되며, 이것에 의해, 각 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 구동 전류 Id가 주입되는 것에 의해, 정공과 전자가 재결합해서 발광이 일어난다. 이 광은, 제2 전극(16) 및 대향 기관(20)을 투과해서 취출(取出; take out)된다.
- <45> 여기에서는, 어떤 화소의 구동 트랜지스터 Tr1에, 소스 전극(35)과 드레인 전극(36)과의 단락 등, 휘점 결함의 원인으로 되는 바와 같은 불량 이 있더라도, 그 화소의 발광 영역 E의 외주 E1에 레이저광 LB를 조사하는 리페어 처리가 행해지고 있으므로, 발광 영역 E내에 전류가 흐르지 않게 되어 있고, 항상 휘점으로 되어 버리는 일은 없어진다. 또, 발광 영역 E내의 제1 전극(13) 및 제2 전극(16)은 소실되지 않고 보존되어 있으므로, 외광에 의한 반사의 시인성은 주변의 정상적인 화소와 거의 변함없게 된다. 따라서, 표시 품질의 저하가 억제된다.
- <46> 이와 같이 본 실시형태에서는, 항상 휘점으로 되는 화소의 발광 영역 E의 외주 E1에 레이저광 LB를 조사하도록 했으므로, 제2 전극(16)의 소실 면적을 작게 할 수가 있다. 따라서, 발광 영역 E내의 제2 전극(16)의 소실에 의해, 외광에 의한 반사에서의 시인성이 다르게 되어 버린다는 표시 품질의 저하를 억제할 수가 있다. 특히, 표시장치(1)의 사이즈가 커지고, 그것에 비례해서 발광 영역 E의 사이즈가 커질 수록, 발광 영역 E의 면적에 대한 전극의 소실 면적의 비율을 작게 할 수 있으며, 더욱더 현저한 표시 품질의 개선 효과를 얻을 수가 있다.
- <47> (모듈 및 적용예)
- <48> 이하, 상기 실시형태에서 설명한 표시장치의 적용예에 대해서 설명한다. 상기 실시형태의 표시장치는, 텔레비전 장치, 디지털 카메라, 노트북형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등의 휴대 단말 장치 혹은 비디오 카메라 등, 외

부로부터 입력된 영상 신호 혹은 내부에서 생성한 영상 신호를, 화상 혹은 영상으로서 표시하는 모든 분야의 전자 기기의 표시장치에 적용하는 것이 가능하다.

- <49> (모듈)
- <50> 상기 실시형태의 표시장치는, 예를 들면 도 10에 도시한 바와 같은 모듈로서, 후술하는 적용예 1~5 등의 여러 가지 전자 기기에 실장(組入)된다. 이 모듈은, 예를 들면 기관(11)의 한변에, 밀봉용 기관(20) 및 접촉층(미도시)으로부터 노출된 영역(210)을 설치하고(가지고), 이 노출된 영역(210)에, 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)의 배선을 연장해서 외부 접속 단자(도시하지 않음)를 형성한 것이다. 외부 접속 단자에는, 신호의 입출력을 위한 플렉시블 프린트 배선 기관(FPC; Flexible Printed Circuit)(220)이 설치되어 있어도 좋다.
- <51> (적용예 1)
- <52> 도 11은, 상기 실시형태의 표시장치가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 도시한 것이다. 이 텔레비전 장치는, 예를 들면 프런트 패널(310) 및 필터 유리(320)를 포함하는 영상 표시 화면부(300)를 가지고 있으며, 이 영상 표시 화면부(300)는, 상기한 각 실시형태에 따른 표시장치에 의해 구성되어 있다.
- <53> (적용예 2)
- <54> 도 12의 (a) 및 (b)는, 상기 실시형태의 표시장치가 적용되는 디지털 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 디지털 카메라는, 예를 들면 플래시용 발광부(410), 표시부(420), 메뉴 스위치(430) 및 셔터 버튼(440)을 가지고 있으며, 그 표시부(420)는, 상기 각 실시형태에 따른 표시장치에 의해 구성되어 있다.
- <55> (적용예 3)
- <56> 도 13은, 상기 실시형태의 표시장치가 적용되는 노트북형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 도시한 것이다. 이 노트북 퍼스널 컴퓨터는, 예를 들면 본체(510), 문자 등의 입력 조작을 위한 키보드(520) 및 화상을 표시하는 표시부(530)를 가지고 있으며, 그 표시부(530)는, 상기 각 실시형태에 따른 표시장치에 의해 구성되어 있다.
- <57> (적용예 4)
- <58> 도 14는, 상기 실시형태의 표시장치가 적용되는 비디오 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 비디오 카메라는, 예를 들면 본체부(610), 이 본체부(610)의 전방 측면에 설치된 피사체 촬영용 렌즈(620), 촬영시의 스타트/스톱 스위치(630) 및 표시부(640)를 가지고 있으며, 그 표시부(640)는, 상기 각 실시형태에 따른 표시장치에 의해 구성되어 있다.
- <59> (적용예 5)
- <60> 도 15의 (a) 내지 (g)는, 상기 실시형태의 표시장치가 적용되는 휴대 전화기의 외관을 도시한 것이다. 이 휴대 전화기는, 예를 들면 상측 인클로저(筐體; enclosure; 외위기)(710)와 하측 인클로저(720)를 연결부(힌지부)(730)로 연결한 것이며, 디스플레이(740), 서브 디스플레이(750), 픽처 라이트(760) 및 카메라(770)를 가지고 있다. 그 디스플레이(740) 또는 서브디스플레이(750)는, 상기 각 실시형태에 따른 표시장치에 의해 구성되어 있다.
- <61> 이상, 실시형태를 들어 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 여러가지 변형이 가능하다. 예를 들면, 상기 실시형태에서는, 제2 전극(16)의 두께가 얇고, 용이하게 소실되게 되기 때문에, 제2 전극(16) 측으로부터 레이저광 LB를 조사한 경우에 대해서 설명했지만, 제1 전극(13) 측으로부터 레이저광 LB를 조사하도록 해도 좋다. 또, 제2 전극(16) 측과 제2 전극(13) 측과의 양쪽으로부터 레이저광 LB를 조사하도록 해도 좋다.
- <62> 또, 상기 실시형태에서는, 제2 전극(16)의 두께를 얇게 해서, 유기층(15)의 발광층에서 발생한 광을 제2 전극(16) 측으로부터 취출하는 탑 에미션(top emission) 구조인 경우에 대해서 설명했지만, 본 발명은, 유기층(15)의 발광층에서 발생한 광을 제1 전극(13) 측으로부터 취출하는 보텀 에미션(bottom emission) 구조에도 적용 가능하다. 보텀 에미션 구조인 경우에도, 레이저광 LB는, 제1 전극(13) 측으로부터 조사해도 좋고, 제2 전극(16) 측으로부터 조사해도 좋으며, 또 제2 전극(16) 측과 제2 전극(13) 측과의 양쪽으로부터 조사하도록 해도 좋다.
- <63> 또, 상기 실시형태에서는, 표시 영역(110)에, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)가 순서대로 전체적으로 매트릭스 형상으로 형성되어 있는 경우에 대해서 설명했지만, 이들은 반드시 순서대로 배열되어 있지 않으면 안 되는 것은 아니며, 다른 배열로 해도 좋다.

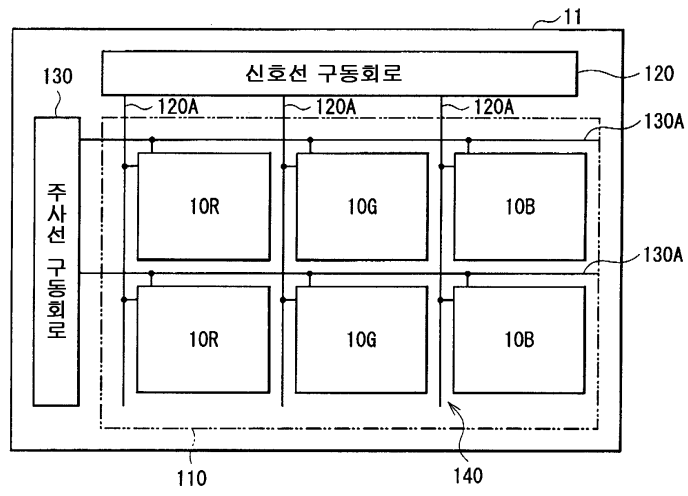
- <64> 이에 부가해서, 상기 실시형태에서 설명한 각 층의 재료 및 두께, 또는 성막 방법 및 성막 조건 등은 한정되는 것은 아니며, 다른 재료 및 두께로 해도 좋고, 또는 다른 성막 방법 및 성막 조건으로 해도 좋다.
- <65> 게다가 또, 상기 실시형태에서는, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 구성을 구체적으로 예시해서 설명했지만, 모든 층을 구비할 필요는 없고, 또 다른 층을 더 구비하고 있어도 좋다. 예를 들면, 제1 전극(13)과 유기층(15) 사이에, 산화 크롬(III)(Cr₂O₃), ITO(Indium-Tin Oxide: 인듐(In) 및 주석(Sn)의 산화물 혼합막) 등으로 이루어지는 정공 주입용 박막층을 구비하고 있어도 좋다. 또, 예를 들면 제1 전극(13)은, 유전체 다층막으로 할 수도 있다.
- <66> 이에 부가해서 또, 액티브 매트릭스 구동을 위한 화소 구동 회로의 구성은, 상기 실시형태에서 설명한 것에 한정되지 않고, 필요에 따라서 용량 소자나 트랜지스터를 추가해도 좋다. 그 경우, 화소 구동 회로의 변경에 따라서, 상술한 신호선 구동 회로(120)나 주사선 구동 회로(130) 이외에, 필요한 구동 회로를 추가해도 좋다.
- <67> 본 발명은 첨부하는 특허청구범위 또는 그 균등물의 범위내에서, 설계 요구조건 및 그 밖의 요인에 의거하여 각종 변형, 조합, 수정 및 변경 등을 행할 수 있다는 것은 당업자라면 당연히 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

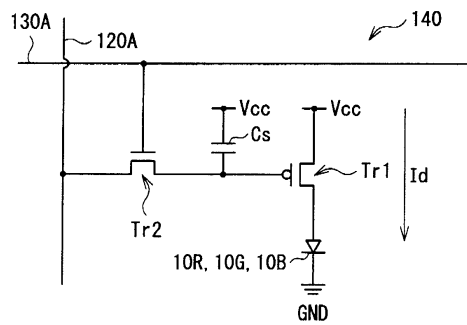
- <68> 도 1은 본 발명의 일실시형태에 따른 표시장치의 제조 방법을 공정순으로 도시하는 도면,
- <69> 도 2는 도 1에 도시한 화소 구동 회로의 일실시예를 도시하는 도면,
- <70> 도 3은 도 1 및 도 2에 계속되는 공정을 도시하는 단면도,
- <71> 도 4는 도 3에 계속되는 공정에서 이용하는 리페어 장치의 전체 구성을 도시하는 도면,
- <72> 도 5의 (a) 및 (b)는 도 4에 도시한 리페어 장치의 측면도 및 상면도,
- <73> 도 6은 도 4 및 도 5에 도시한 리페어 장치를 이용한 리페어 방법을 설명하는 평면도,
- <74> 도 7은 도 6에 도시한 리페어 방법을 설명하는 단면도,
- <75> 도 8은 레이저 조사에 이용하는 마스크를 도시하는 평면도,
- <76> 도 9는 도 8에 도시한 마스크를 이용한 레이저 조사 방법을 도시하는 단면도,
- <77> 도 10는 상기 실시형태의 표시장치를 포함하는 모듈의 개략 구성을 도시하는 평면도,
- <78> 도 11은 상기 실시형태의 표시장치의 적용예 1의 외관을 도시하는 사시도,
- <79> 도 12의 (a) 및 (b)는 각기 표면과 이면측으로부터 보여지는 적용예 2를 도시하는 외관 사시도,
- <80> 도 13은 적용예 3의 외관을 도시하는 사시도,
- <81> 도 14는 적용예 4의 외관을 도시하는 사시도,
- <82> 도 15의 (a), (b), (c), (d), (e), (f) 및 (g)는 적용예 5의 연(개방한) 상태의 정면도, 측면도, 닫은(폐쇄한) 상태의 정면도, 좌측면도, 우측면도, 상면도, 하면도를 각기 도시한 도면,
- <83> 도 16 (a), (b) 및 (c)는 종래의 리페어 방법을 설명하기 위한 도면.
- <84> ***주요 부호의 도면 설명***
- <85> 11: 기관, 12: 평탄화 절연막
- <86> 13: 제1 전극, 14: 전극간 절연막
- <87> 15: 유기층, 16: 제2 전극
- <88> 17: 보호층, 20: 대향 기관
- <89> E: 발광 영역, E1: 외주
- <90> R: 레이저광의 조사 부분

도면

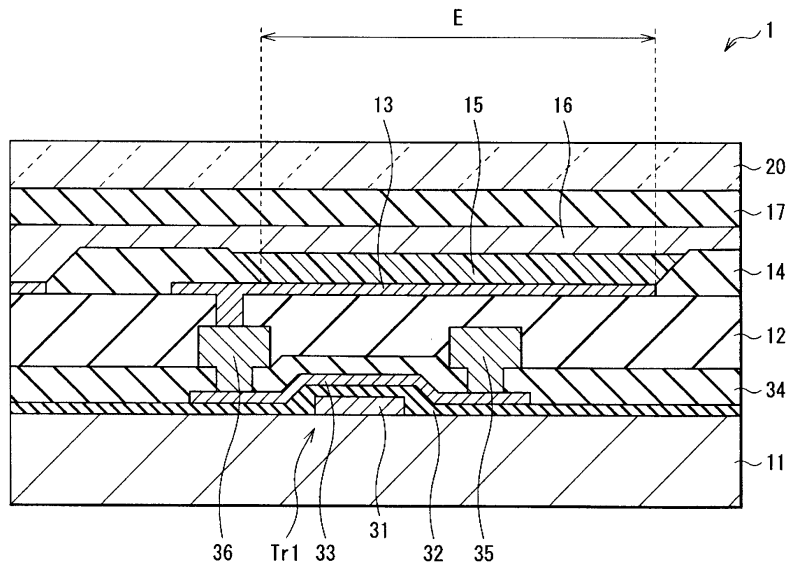
도면1



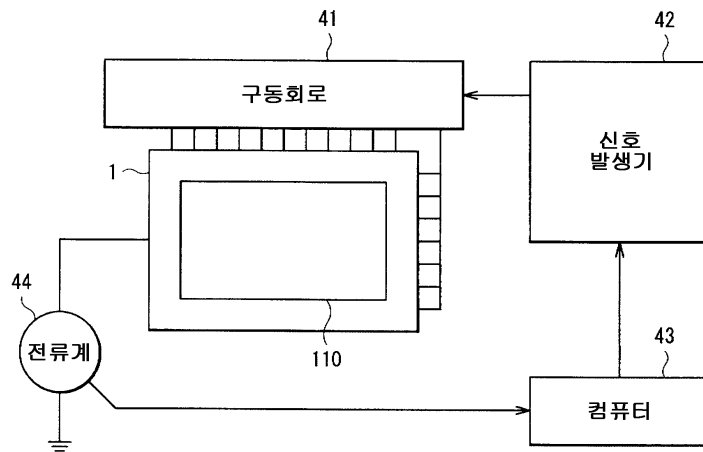
도면2



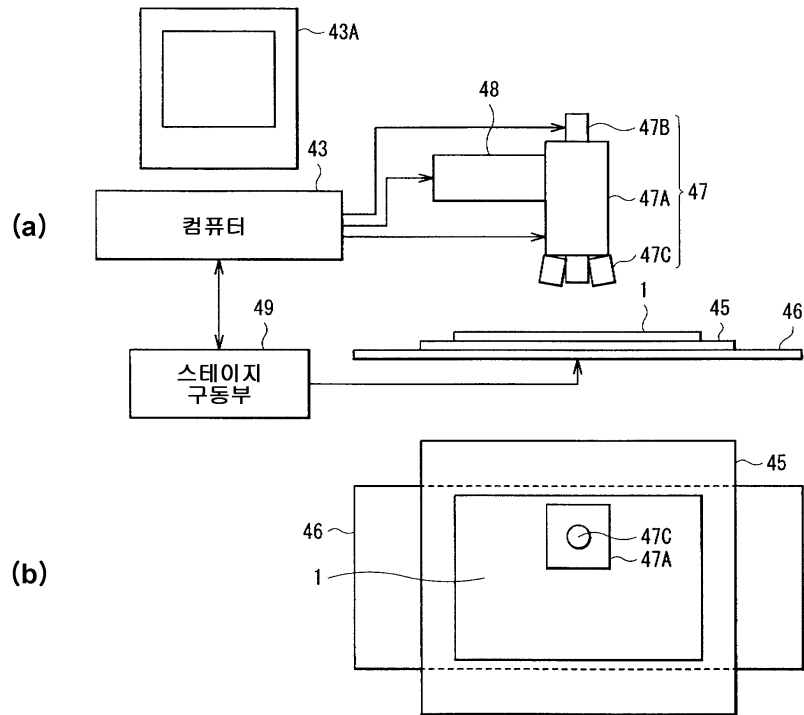
도면3



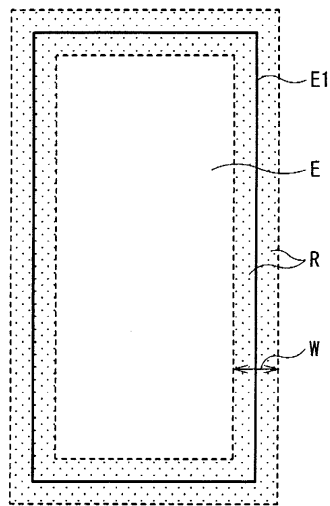
도면4



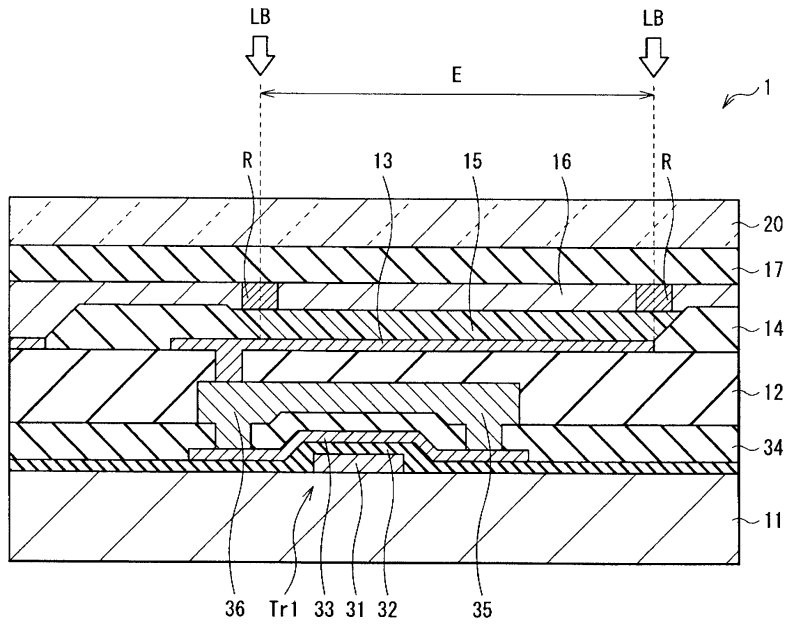
도면5



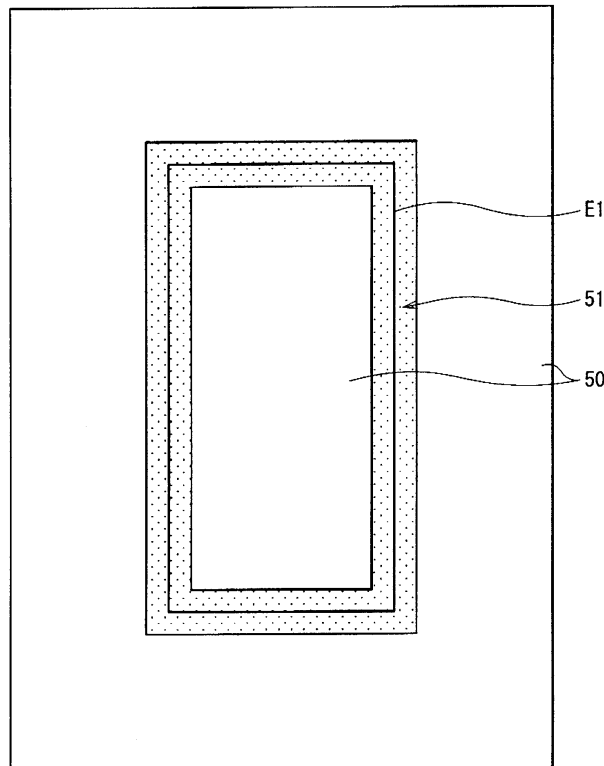
도면6



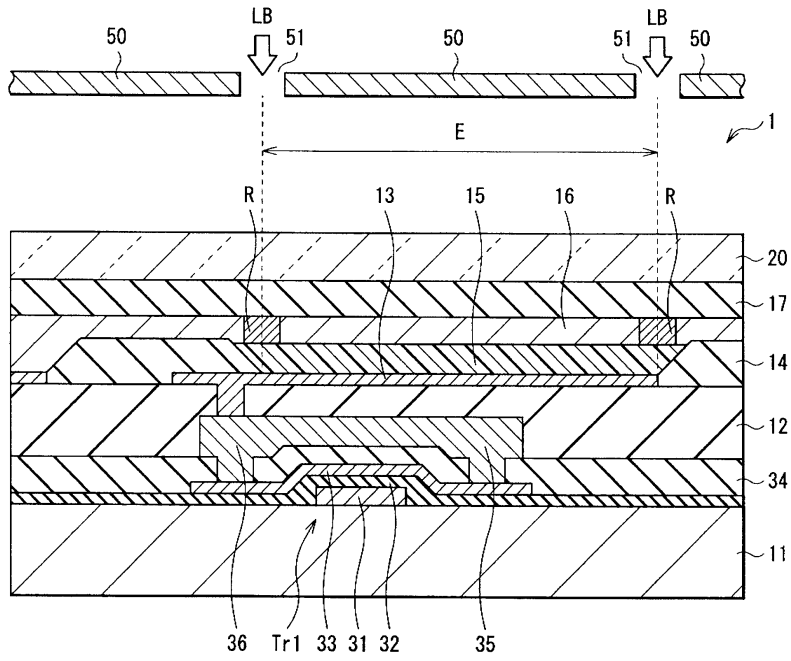
도면7



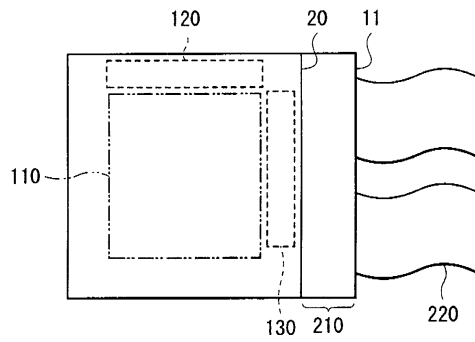
도면8



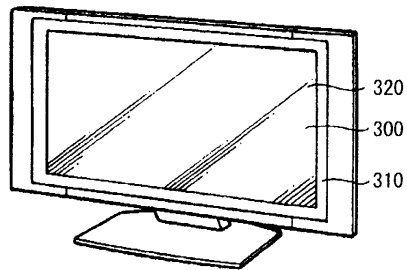
도면9



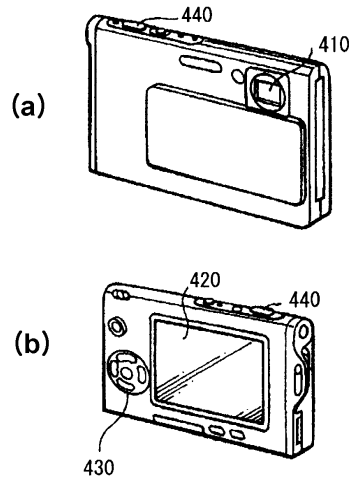
도면10



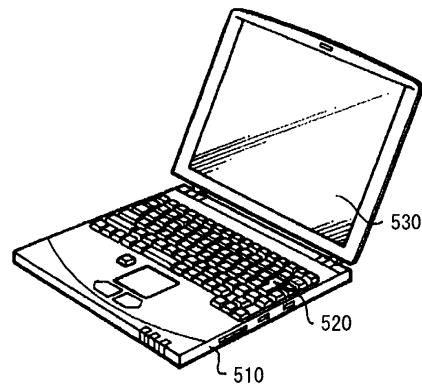
도면11



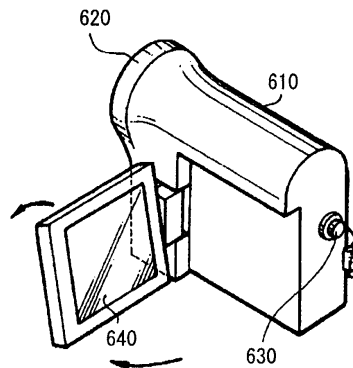
도면12



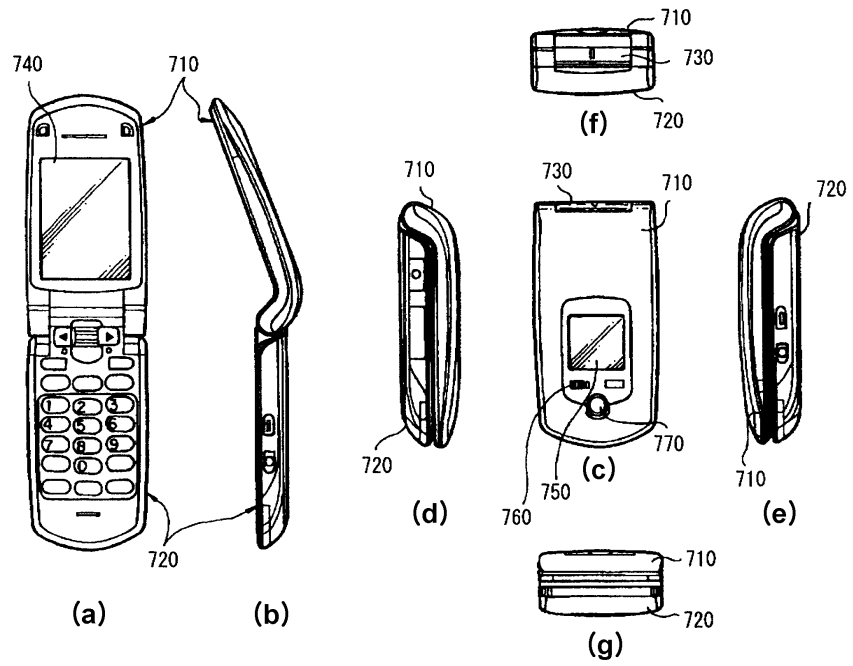
도면13



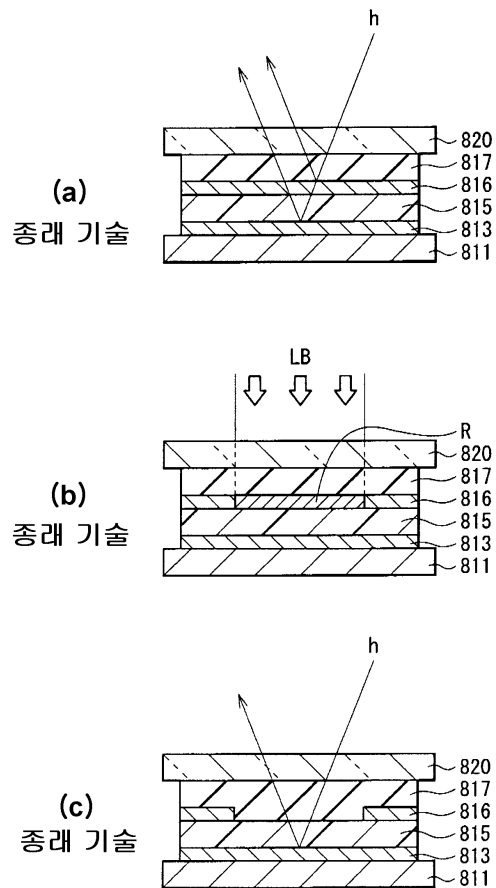
도면14



도면15



도면16



| | | | |
|----------------|------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示器的修复方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020090025145A | 公开(公告)日 | 2009-03-10 |
| 申请号 | KR1020080081872 | 申请日 | 2008-08-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 索尼公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 索尼sikki有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 索尼sikki有限公司 | | |
| [标]发明人 | FUJIMAKI HIROSHI | | |
| 发明人 | FUJIMAKI, HIROSHI | | |
| IPC分类号 | H05B33/10 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L2251/568 H01L51/56 H01L27/3244 | | |
| 代理人(译) | MOON, KYOUNG金 KIM, HAK SOO | | |
| 优先权 | 2007229848 2007-09-05 JP | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置的修复方法，其能够减小电极等的电容面积并抑制显示质量的劣化。并且每个像素在基板上依次具有第一电极，包括发光层的有机层和第二电极，并且第一电极和第二电极布置在基板上，其间具有有机层。一种用于修复由在重叠的发光区域中发光的有机发光元件构成的有机发光显示装置的方法，该方法包括将激光照射到始终是亮点的像素的发光区域的周边的步骤。

