



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월29일
 (11) 등록번호 10-0833738
 (24) 등록일자 2008년05월23일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0120208

(22) 출원일자 2006년11월30일

심사청구일자 2006년11월30일

(56) 선행기술조사문헌

JP17222930 A

JP17340182 A

KR1020040010186 A

KR1020050059259 A

전체 청구항 수 : 총 40 항

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

김중윤

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5번지

최병덕

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5번지

(74) 대리인

서경민, 서만규

심사관 : 김주승

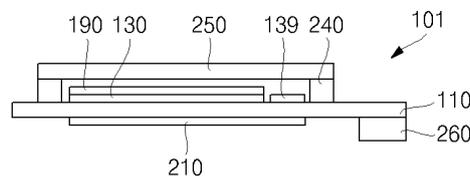
(54) 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 해결하고자 하는 기술적 과제는 얇은 두께로 유기 전계 발광 표시 장치를 제조할 수 있고, 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 공정 시간을 단축할 수 있으며, 제조 공정중 기관의 휨 및 손상을 방지하는데 있다.

이를 위해 본 발명은 기관과, 기관에 형성된 반도체층과, 반도체층에 형성된 유기 전계 발광 소자와, 반도체층 및 유기 전계 발광 소자의 외주연인 기관 둘레에 형성된 봉지재와, 봉지재에 접촉된 봉지 기관과, 봉지재의 반대면인 기관의 일면에 형성된 합착제로 이루어진 유기 전계 발광 표시 장치를 개시한다.

대표도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관의 하면에 형성된 비투과층;

상기 기관의 상면에 형성된 반도체층;

상기 반도체층에 형성된 유기 전계 발광 소자;

상기 반도체층 및 유기 전계 발광 소자의 외주연인 상기 기관의 상면 둘레에 형성된 봉지재;

상기 봉지재에 접촉된 봉지 기관; 및

상기 비투과층에 형성된 합착제를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 합착제는 기관의 하면중 적어도 한면에 인접하여 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 합착제는 상기 반도체층 및 유기 전계 발광 소자의 외주연과 대응되는 기관의 하면에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 합착제는 봉지재 및 봉지 기관의 외주연과 대응되는 기관의 하면에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 기관은 봉지 기관의 면적보다 큰 면적으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 합착제는 에폭시 접착제 및 자외선 경화 접착제중 선택된 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 합착제는 10~100 μ m의 두께로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 기관은 0.05~1mm의 두께로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 기관은 글래스, 플라스틱 및 폴리머중 선택된 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 하면에는 500~3000Å 두께의 비투과층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전

계 발광 표시 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 하면에는 자외선이 투과되지 않는 금속, 투명 자외선 차단제 및 불투명의 자외선 차단제중 선택된 어느 하나로 비투과층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 하면에는 크롬(Cr), 산화크롬(Cr₂O₃), 알루미늄(Al), 금(Au), 은(Ag), 산화마그네슘(MgO) 및 은합금(ATD)중 선택된 적어도 어느 하나로 비투과층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 하면에는 비투과층 및 마그네틱층이 순차적으로 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 하면에는 비투과층, 마그네틱층 및 마찰 방지층이 순차적으로 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 하면에는 비투과층 및 마찰 방지층이 순차적으로 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 마찰 방지층은 10~100 μ m의 두께로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서, 상기 마찰 방지층은 유기 재료 및 무기 재료중 선택된 적어도 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 19

제 1 항에 있어서, 상기 반도체층의 하면에는 버퍼층이 형성되고,
 상기 반도체층의 상면에는 게이트 절연막이 형성되고,
 상기 게이트 절연막 상면에는 게이트 전극이 형성되고,
 상기 게이트 전극 상면에는 층간 절연막이 형성되고,
 상기 층간 절연막 상면에는 소스/드레인 전극이 형성되고,
 상기 소스/드레인 전극 상면에는 절연막이 형성되고,
 상기 절연막 상면에 상기 유기 전계 발광 소자가 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 20

제 1 항에 있어서, 상기 기관의 상면중 상기 반도체층의 외주연에는 구동 드라이버 회로가 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 21

기관을 준비하는 단계;

상기 기관의 하면에 비투과층을 형성하는 단계;

상기와 같은 기관을 두장 준비하고, 상기 비투과층이 서로 마주보도록 한 상태에서, 합착제를 개재하여 서로 합착하는 단계;

상기 합착된 기관중 비투과층의 반대면에 각각 반도체층을 형성하는 단계;

상기 각 반도체층상에 유기 전계 발광 소자를 형성하는 단계;

상기 각 유기 전계 발광 소자가 형성된 기관의 표면에 봉지재를 개재하여 봉지 기관을 접착하는 단계;

상기 기관중 봉지 기관의 외주연과 대응되는 영역을 소잉하되, 상기 기관에는 상기 합착제가 잔존하도록 하는 단계; 및

상기 합착된 두장의 기관을 날개로 분리하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 기관 합착 단계는 합착제로서 에폭시 접착제 및 자외선 경화 접착제중 선택된 어느 하나를 이용하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서, 상기 기관 합착 단계는 합착제를 기관의 가장 자리에 개재하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제 21 항에 있어서, 상기 기관 합착 단계는 합착제를 반도체층 및 유기 전계 발광 소자의 외주연과 대응되는 영역의 기관에 개재하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제 21 항에 있어서, 상기 기관 합착 단계는 합착제를 봉지재의 외주연과 대응되는 영역의 기관에 개재하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제 21 항에 있어서, 상기 기관 준비 단계는 0.05~1mm 두께의 기관을 준비하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제 21 항에 있어서, 상기 기관 준비 단계는 글래스, 플라스틱 및 폴리머중 선택된 어느 하나로 형성된 기관을 준비하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제 21 항에 있어서, 상기 비투과층 형성 단계는 기관의 하면에 500~3000Å 두께의 비투과층을 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29

제 21 항에 있어서, 상기 비투과층 형성 단계는 기관의 하면에 자외선 차단제를 코팅하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 30

제 21 항에 있어서, 상기 비투과층 형성 단계는 기관의 하면에 자외선이 투과되지 않는 금속, 투명 자외선 차단제 및 불투명의 자외선 차단제중 어느 하나를 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 31

제 21 항에 있어서, 상기 비투과층 형성 단계는 기관의 하면에 크롬(Cr), 산화크롬(Cr₂O₃), 알루미늄(Al), 금(Au), 은(Ag), 산화마그네슘(MgO) 및 은합금(ATD)중 선택된 적어도 어느 하나를 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 32

제 21 항에 있어서, 상기 비투과층 형성 단계는 상기 비투과층의 하면에 마그네티층을 더 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서, 상기 비투과층 형성 단계는 상기 마그네티층의 하면에 마찰 방지층을 더 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 34

제 21 항에 있어서, 상기 비투과층 형성 단계는 기관의 하면에 마찰 방지층을 더 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 35

제 21 항에 있어서, 상기 비투과층 형성 단계는 기관의 하면에 10~100 μ m 두께의 마찰 방지층을 더 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 36

제 21 항에 있어서, 상기 비투과층 형성 단계는 비투과층의 하면에 유기 재료 및 무기 재료중 선택된 어느 하나로 마찰 방지층을 더 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 37

제 34 항에 있어서, 상기 기관 합착 단계는 각 기관에 형성된 마찰 방지층이 상호 접촉하도록 하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 38

제 21항에 있어서, 상기 봉지 기관의 접착 단계는 상기 봉지 기관의 넓이가 상기 기관의 넓이보다 작은 것을 이용하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 39

제 21 항에 있어서, 상기 소잉 단계는 레이저 빔으로 수행됨을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 40

제 21 항에 있어서, 상기 기관 분리 단계후에는 비투과층을 제거하는 단계가 더 포함되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 41

제 21 항에 있어서, 상기 반도체층 형성 단계는 상기 반도체층의 일측에 구동 드라이버 회로를 더 형성하여 이루어짐을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <22> 본 발명은 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세히는 얇은 두께로 유기 전계 발광 표시 장치를 제조할 수 있고, 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 공정 시간을 단축할 수 있으며, 제조 공정 중 기관의 휨 및 손상을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <23> 일반적으로 유기 전계 발광 표시 장치는 형광성 또는 인광성 유기 화합물에 전류를 흘려줌으로써, 전자와 정공이 결합하여 자발광하는 표시 장치이다. 또한, 이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 예를 들면 $n \times m$ 개의 유기 전계 발광 소자들을 전압 구동 또는 전류 기입하여 영상을 표시할 수 있도록 되어 있다.
- <24> 또한, 이러한 유기 전계 발광 소자는 도 1에 도시된 바와 같이 애노드(anode), 유기 박막 및 캐소드(cathode)의 구조를 기본 구조로 한다. 상기 유기 박막은 전자와 정공이 만나 여기자(exciton)를 형성하여 발광하는 발광층(Emitting Layer, EML), 전자의 이동 속도를 적절히 조절하는 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 정공의 이동 속도를 적절히 조절하는 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL)으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 전자 수송층에는 전자의 주입 효율을 향상시키는 전자 주입층(Electron Injecting Layer, EIL)이 형성되고, 상기 정공 수송층에는 정공의 주입 효율을 향상시키는 정공 주입층(Hole Injecting Layer, HIL)이 더 형성될 수 있다.
- <25> 이러한 유기 전계 발광 표시 장치는 광시야각, 초고속 응답, 자체 발광 등의 장점 때문에 소형에서 대형에 이르기까지의 어떠한 동영상 표시 장치로서도 손색이 없으며, 소비 전력이 작고, 백라이트(back light)가 필요없어 경량 및 박형으로 제작할 수 있다. 또한 저온에서 제조가 가능하며, 제조 공정이 단순하여 저가격화가 가능하다. 더욱이, 최근 유기 박막 재료 기술 및 공정 기술이 급속도로 성장하여 기존의 평판 표시 장치를 대체할 기술로 여겨지고 있다.
- <26> 그런데, 최근의 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistant), 노트북, 컴퓨터 모니터 및 텔레비전 등과 같은 전자 제품의 슬림(slim)화 추세에 따라, 상기 유기 전계 발광 표시 장치도 점차 대략 1mm 이하의 두께로 제조할 것을 요구하고 있다. 그러나, 현재의 유기 전계 발광 표시 장치는 봉지 기술을 대체할 만한 보호막 기술이 충분히 개발되지 못한 상황이어서, 두께를 1mm 이하로 제조하기 어렵다.
- <27> 이에 따라, 두께 1mm 이하의 유기 전계 발광 표시 장치를 제조하기 위해, 일본 공개 특허 제2005-340182호, 일본 공개 특허 제2005-222930호 및 일본 공개 특허 제2005-222789호에 의하면, 두장의 글래스 기관에 각각 소자층(반도체층 및 유기 전계 발광 소자 등)을 형성하고, 상기 각 소자층이 마주 보도록 글래스 기관을 합착하며, 이후 소자층이 없는 표면을 식각이나 연마 공정에 의해 제거함으로써, 슬림 유기 전계 발광 표시 장치를 제조하는 방법이 알려져 있다.
- <28> 그러나, 이러한 방법은 각각의 글래스 기관에 반도체층이나 유기 전계 발광 소자를 각각 형성한 후, 이를 합착하여 식각 또는 연마함으로써 제조 공정 시간이 매우 길어지는 문제가 있다. 더욱이, 이러한 종래의 방법은 어느 정도 완성된 글래스 기관을 합착함으로써, 합착 공정중 글래스 기관, 반도체층 및 유기 전계 발광 소자가 손상되거나 파손되는 경우가 많아 생산 수율이 낮고 따라서 제조 비용도 고가로 되는 문제가 있다.
- <29> 물론, 글래스 기관의 두께를 미리 1mm 이하로 제조한 후 그것의 표면에 소자층을 형성하는 방법도 고려해 볼 수 있으나, 이 경우 상기 글래스 기관의 두께가 매우 얇아서 이송 공정중 상기 글래스 기관이 휘어지거나, 이송 장치에 기계적으로 접촉하여 파손되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <30> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 박형의 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는데 있다.
- <31> 본 발명의 다른 목적은 두장의 기관을 합착하여 제조 공정을 진행함으로써, 제조 공정 시간을 단축하는데 있다.
- <32> 본 발명의 다른 목적은 제조 공정중 노광용 자외선이 원하지 않는 기관에는 입사되지 않도록 하여 노광 불량이 발생하지 않도록 하는데 있다.
- <33> 본 발명의 또다른 목적은 제조 공정중 기관의 휨 및 손상 현상을 방지하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <34> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 기관과, 상기 기관상에 형성된 반도체층과, 상기 반도체층상에 형성된 유기 전계 발광 소자와, 상기 반도체층 및 유기 전계 발광 소자의 외주연인 상기 기관의 상면 둘레에 형성된 봉지재와, 상기 봉지재에 접촉된 봉지 기관과, 상기 봉지재의 반대면인 상기 기관의 하면에 형성된 합착제를 포함할 수 있다.
- <35> 상기 합착제는 기관의 하면중 적어도 한번에 인접하여 형성될 수 있다.
- <36> 상기 합착제는 상기 반도체층 및 유기 전계 발광 소자의 외주연과 대응되는 기관의 하면에 형성될 수 있다.
- <37> 상기 합착제는 봉지재 및 봉지 기관의 외주연과 대응되는 기관의 하면에 형성될 수 있다.
- <38> 상기 기관은 봉지 기관의 면적보다 큰 면적으로 형성될 수 있다.
- <39> 상기 합착제는 에폭시 접착제 및 자외선 경화 접착제중 선택된 적어도 어느 하나일 수 있다.
- <40> 상기 합착제는 10~100 μ m의 두께로 형성될 수 있다.
- <41> 상기 기관은 0.05~1mm의 두께로 형성될 수 있다.
- <42> 상기 기관은 글래스, 플라스틱 및 폴리머중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있다.
- <43> 상기 기관의 하면에는 비투과층이 더 형성될 수 있다.
- <44> 상기 기관의 하면에는 500~3000Å 두께의 비투과층이 더 형성될 수 있다.
- <45> 상기 기관의 하면에는 자외선이 투과되지 않는 금속, 투명 자외선 차단제 및 불투명의 자외선 차단제중 선택된 어느 하나로 비투과층이 더 형성될 수 있다.
- <46> 상기 기관의 하면에는 크롬(Cr), 산화크롬(Cr₂O₃), 알루미늄(Al), 금(Au), 은(Ag), 산화마그네슘(MgO) 및 은합금(ATD)중 선택된 적어도 어느 하나로 비투과층이 더 형성될 수 있다.
- <47> 상기 기관의 하면에는 비투과층 및 마그네틱층이 순차적으로 더 형성될 수 있다.
- <48> 상기 기관의 하면에는 비투과층, 마그네틱층 및 마찰 방지층이 순차적으로 더 형성될 수 있다.
- <49> 상기 기관의 하면에는 비투과층 및 마찰 방지층이 순차적으로 더 형성될 수 있다.
- <50> 상기 마찰 방지층은 10~100 μ m의 두께로 형성될 수 있다.
- <51> 상기 마찰 방지층은 유기 재료 및 무기 재료중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있다.
- <52> 상기 반도체층의 하면에는 버퍼층이 형성되고, 상기 반도체층의 상면에는 게이트 절연막이 형성되고, 상기 게이트 절연막 상면에는 게이트 전극이 형성되고, 상기 게이트 전극 상면에는 층간 절연막이 형성되고, 상기 층간 절연막 상면에는 소스/드레인 전극이 형성되고, 상기 소스/드레인 전극 상면에는 절연막이 형성되고, 상기 절연막 상면에 상기 유기 전계 발광 소자가 형성될 수 있다.
- <53> 상기 기관의 상면중 상기 반도체층의 외주연에는 구동 드라이버 회로가 더 형성될 수 있다.
- <54> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관을 준비하는 단계와, 상기 기관의 하면에 비투과층을 형성하는 단계와, 상기와 같은 기관을 두장 준비하고, 상기 비투과층이 서로 마주보도록 한 상태에서, 합착제를 개재하여 서로 합착하는 단계와, 상기 합착된 기관중 비투과층의 반대면에 각각 반도체층을 형성하는 단계와, 상기 각 반도체층상에 유기 전계 발광 소자를 형성하는 단계와, 상기 각 유기 전계 발광 소자가 형성된 기관의 표면에 봉지재를 개재하여 봉지 기관을 접착하는 단계와, 상기 기관중 봉지 기관의 외주연과 대응되는 영역을 소잉하되, 상기 기관에는 상기 합착제가 잔존하도록 하는 단계와, 상기 합착된 두장의 기관을 날개로 분리하는 단계를 포함할 수 있다.
- <55> 상기 기관 합착 단계는 합착제로서 에폭시 접착제 및 자외선 경화 접착제중 선택된 어느 하나를 이용하여 이루어질 수 있다.
- <56> 상기 기관 합착 단계는 합착제를 기관의 가장 자리에 개재하여 이루어질 수 있다.
- <57> 상기 기관 합착 단계는 합착제를 반도체층 및 유기 전계 발광 소자의 외주연과 대응되는 영역의 기관에 개재하

여 이루어질 수 있다.

- <58> 상기 기판 합착 단계는 합착제를 봉지재의 외주연과 대응되는 영역의 기판에 개재하여 이루어질 수 있다.
- <59> 상기 기판 준비 단계는 0.05~1mm 두께의 기판을 준비하여 이루어질 수 있다.
- <60> 상기 기판 준비 단계는 글래스, 플라스틱 및 폴리머중 선택된 어느 하나로 형성된 기판을 준비하여 이루어질 수 있다.
- <61> 상기 비투과층 형성 단계는 기판의 하면에 500~3000Å 두께의 비투과층을 형성하여 이루어질 수 있다.
- <62> 상기 비투과층 형성 단계는 기판의 하면에 자외선 차단제를 코팅하여 이루어질 수 있다.
- <63> 상기 비투과층 형성 단계는 기판의 하면에 자외선이 투과되지 않는 금속, 투명 자외선 차단제 및 불투명의 자외선 차단제중 어느 하나를 형성하여 이루어질 수 있다.
- <64> 상기 비투과층 형성 단계는 기판의 하면에 크롬(Cr), 산화크롬(Cr₂O₃), 알루미늄(Al), 금(Au), 은(Ag), 산화마그네슘(MgO) 및 은합금(ATD)중 선택된 적어도 어느 하나를 형성하여 이루어질 수 있다.
- <65> 상기 비투과층 형성 단계는 상기 비투과층의 하면에 마그네틱층을 더 형성하여 이루어질 수 있다.
- <66> 상기 비투과층 형성 단계는 상기 마그네틱층의 하면에 마찰 방지층을 더 형성하여 이루어질 수 있다.
- <67> 상기 비투과층 형성 단계는 기판의 하면에 마찰 방지층을 더 형성하여 이루어질 수 있다.
- <68> 상기 비투과층 형성 단계는 기판의 하면에 10~100μm 두께의 마찰 방지층을 더 형성하여 이루어질 수 있다.
- <69> 상기 비투과층 형성 단계는 비투과층의 하면에 유기 재료 및 무기 재료중 선택된 어느 하나로 마찰 방지층을 더 형성하여 이루어질 수 있다.
- <70> 상기 기판 합착 단계는 각 기판에 형성된 마찰 방지층이 상호 접촉하도록 하여 이루어질 수 있다.
- <71> 상기 봉지 기판의 접착 단계는 상기 봉지 기판의 넓이가 상기 기판의 넓이보다 작은 것을 이용하여 이루어질 수 있다.
- <72> 상기 소잉 단계는 레이저 빔으로 수행될 수 있다.
- <73> 상기 기판 분리 단계후에는 비투과층을 제거하는 단계가 더 포함되어 이루어질 수 있다.
- <74> 상기 반도체층 형성 단계는 상기 반도체층의 일측에 구동 드라이버 회로를 더 형성하여 이루어질 수 있다.
- <75> 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 0.05~1mm의 두께를 갖는 기판에 형성됨으로써, 최근의 슬립화 추세에 있는 휴대폰, PDA, 노트북, 컴퓨터 모니터 및 텔레비전 등과 같은 각종 디스플레이용 전자 제품에 쉽게 적용할 수 있게 된다.
- <76> 또한, 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 기판에 비투과층을 형성함으로써, 제품의 사용중 자외선이 기판을 통하여 반도체층이나 유기 전계 발광 소자에 영향을 미치지 않게 된다.
- <77> 또한, 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 기판의 후면 일측에 합착제가 형성됨으로써, 제품의 강성을 향상시켜 외력에 의해 쉽게 파손되지 않게 된다.
- <78> 상기와 같이 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법은 0.05~1mm의 두께를 갖는 박형 기판을 두 장 합착하여 반도체 공정 및 유기 박막 공정(물론, 각 공정에는 세정, 식각, 노광, 현상 및 열처리 등이 포함됨)을 동시에 수행함으로써, 전체 공정 시간을 대략 50% 정도 단축시킬 수 있고, 또한 어느 정도 강성을 확보함으로써 기판의 이송 공정중 기판이 휘어지지 않게 된다.
- <79> 또한, 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 제조 방법은 기판의 하면에 비투과층을 형성함으로써, 제조 공정중 노광 공정에 의한 자외선이 반대편의 다른 기판에 영향을 주지 않게 된다.
- <80> 또한, 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 제조 방법은 기판의 하면에 비투과층/마그네틱층을 형성함으로써, 제조 공정중 마그네틱층과 이를 이송하는 이송 장치(물론, 이송 장치에는 상기 마그네틱층과 반발하는 다른 마그네틱층을 형성함) 사이의 반발력에 의해 유기 전계 발광 표시 장치가 중력에 의해 휘어지거나 파손되지 않게 된다.
- <81> 또한, 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 제조 방법은 기판의 하면에 비투과층/마그네틱층/마찰 방지층 또는 비

투과층/마찰 방지층을 형성함으로써, 두장의 기판 합착시에도 기판 또는 기판 표면에 형성된 금속 사이의 접촉을 방지하여 기판 손상을 방지할 수 있게 된다.

- <82> 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- <83> 도 2a 내지 도 2d를 참조하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 단면도가 도시되어 있다.
- <84> 도 2a에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(101)는 기판(110)과, 상기 기판(110)상에 형성된 반도체층(130)과, 상기 반도체층(130)의 일측에 형성된 구동 드라이버 회로(139)와, 상기 반도체층(130)상에 형성된 유기 전계 발광 소자(190)와, 상기 반도체층(130), 유기 전계 발광 소자(190) 및 구동 드라이버 회로(139)의 외주연인 상기 기판(110)의 상면 둘레에 형성된 봉지재(240)와, 상기 봉지재(240)에 접촉된 봉지 기판(250)과, 상기 봉지재(240)의 반대면인 상기 기판(110)의 하면에 형성된 합착제(260)를 포함한다.
- <85> 여기서, 상기 봉지재(240)는 에폭시 접착제, 자외선 경화 접착제, 프릿트(frit) 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나일 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 상기 봉지재(240)로서 프릿트를 이용할 경우에는 일정 온도로 상기 프릿트를 가열할 필요가 있으므로, 레이저 빔을 이용하여 봉지 작업을 수행할 수도 있다. 즉, 기판(110)과 봉지 기판(250) 사이에 프릿트를 위치시킨 후, 일측에서 상기 프릿트에 레이저 빔을 조사하게 되면, 상기 프릿트가 용융되면서 상기 기판(110)과 봉지 기판(250)이 강하게 접착된다.
- <86> 상기 봉지 기판(250)은 통상의 투명 글래스, 투명 플라스틱, 투명 폴리머 및 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <87> 상기 합착제(260)는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 공정중 필연적으로 형성된 것이지만, 이는 제품의 완성후 기판의 강도를 강화하는 역할을 하기도 한다.
- <88> 이러한 합착제(260)는 기판(110)의 하면중 적어도 한번에 인접하여 형성될 수 있다. 물론, 상기 합착제(260)는 기판(110)의 하면중 모든 면에 인접하여 형성될 수도 있다. 또한, 상기 합착제(260)는 상기 반도체층(130) 및 유기 전계 발광 소자(190)의 외주연과 대응되는 기판(110)의 하면에 형성될 수 있다. 더욱이, 상기 합착제(260)는 봉지재(240) 및 봉지 기판(250)의 외주연과 대응되는 기판(110)의 하면에 형성될 수 있다.
- <89> 이러한 합착제(260)는 에폭시 접착제, 자외선 경화 접착제 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 상기 합착제(260)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <90> 또한, 상기 합착제(260)는 대략 10~100 μ m의 두께로 형성될 수 있다. 상기 합착제(260)의 두께가 10 μ m 이하일 경우에는 제조 공정중 두 기판(110)이 서로 접촉하는 동시에 강성이 취약해질 수 있고, 상기 합착제(260)의 두께가 100 μ m 이상일 경우에는 제조 공정중 기판(110)의 합착 두께가 과도하게 두꺼워질 수 있다. 또한, 상기와 같이 합착제(260)가 반도체층(130), 유기 전계 발광 소자(190), 봉지재(240) 및 봉지 기판(250)의 외주연에 위치하기 위해서는 상기 기판(110)이 봉지 기판(250)의 면적보다 큰 면적을 가질 필요가 있다. 한편, 상기 기판(110)의 하면에는 제조 공정중 또는 제조 공정후 자외선이 반도체층(130)이나 유기 전계 발광 소자(190) 쪽으로 입사하지 못하도록 비투과층(210)이 더 형성될 수 있다.
- <91> 또한, 도 2b에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(102)는 기판(110)의 하면에 비투과층(210) 및 마그네틱층(220)이 순차 형성될 수도 있다.
- <92> 또한, 도 2c에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(103)는 기판(110)의 하면에 비투과층(210), 마그네틱층(220) 및 마찰 방지층(230)이 순차적으로 형성될 수도 있다.
- <93> 더욱이, 도 2d에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(104)는 기판(110)의 하면에 비투과층(210) 및 마찰 방지층(230)이 순차적으로 형성될 수도 있다. 이와 같이 기판(110)의 하면에 형성된 비투과층(210), 마그네틱층(220) 및 마찰 방지층(230)은 아래에서 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- <94> 더불어, 도면에서는 도시하지 않았으나 상기 봉지 기판(250)의 하면에는 투명 흡습막이 더 형성될 수 있다. 즉, 상기 유기 전계 발광 소자(190)는 수분에 취약하므로, 상기 봉지 기판(250)의 하면에 빛의 투과를 방해하지 않으면서도 수분을 흡수할 수 있는 투명 흡습막의 형성이 가능하다. 이러한 투명 흡습막은 봉지 기판(250)의 투명도가 확보되는 조건하에서 두꺼울수록 유리한데 통상 0.1~300 μ m의 두께로 형성됨이 좋다. 상기 투명 흡습막의 두께가 0.1 μ m미만이면, 충분한 흡습 특성을 갖지 못하고, 300 μ m를 초과하면 유기 전계 발광 소자(190)에 접촉할 수 있는 위험이 있다. 또한, 상기 투명 흡습막은 평균 입경이 100nm 이하, 특히 20 내지 100nm인 알칼리 금속

산화물, 알칼리토류 금속 산화물, 금속 할로젠화물, 금속 황산염 및 금속 과염소산염, 오산화인(P_2O_5) 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나를 이용할 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.

- <95> 또한, 본 발명은 상기와 같이 봉지 기판(250)에 투명 흡습막을 형성하는 대신, 기판(110)과 봉지 기판(250) 사이의 공간을 층상 무기물(layered inorganic substance), 고분자, 경화제 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나를 충전시켜 수분이 흡수되도록 할 수도 있다. 물론, 이러한 충전후에는 열처리 공정을 수행하여, 상기 물질들이 경화되도록 한다.
- <96> 더욱이, 본 발명은 상기 각 봉지 기판(250)의 표면에 편광 필름을 접착함으로써, 외광에 의한 빛 반사 현상을 방지할 수도 있다.
- <97> 도 3a 내지 도 3d를 참조하면, 봉지 기판이 봉지되기 전의 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 단면도가 도시되어 있다.
- <98> 먼저 도 3a에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(101)는 기판(110)과, 상기 기판(110)상에 형성된 버퍼층(120)과, 상기 버퍼층(120)상에 형성된 반도체층(130)과, 상기 반도체층(130)상에 형성된 게이트 절연막(140)과, 상기 게이트 절연막(140)상에 형성된 게이트 전극(150)과, 상기 게이트 전극(150)상에 형성된 층간 절연막(160)과, 상기 층간 절연막(160)상에 형성된 소스/드레인 전극(170)과, 상기 소스/드레인 전극(170)상에 형성된 절연막(180)과, 상기 절연막(180)상에 형성된 유기 전계 발광 소자(190)와, 상기 유기 전계 발광 소자(190)의 외주연인 절연막(180)에 형성된 화소 정의막(200)으로 이루어질 수 있다.
- <99> 상기 기판(110)은 상면과 하면이 대략 평평하며, 상면과 하면 사이의 두께는 대략 0.05~1mm 정도로 형성될 수 있다. 상기 기판(110)의 두께가 대략 0.05mm 이하인 경우에는 공정중 세정, 식각 및 열처리 공정 등에 의해 손상되기 쉽고 또한 외력에 약한 단점이 있다. 또한, 상기 기판(110)의 두께가 대략 1mm 이상인 경우에는 최근의 슬림화 추세에 있는 각종 표시 장치에 적용하기 곤란하다. 또한, 상기 기판(110)은 통상의 글래스, 플라스틱, 폴리머 및 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- <100> 상기 버퍼층(120)은 상기 기판(110)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 버퍼층(120)은 하기할 반도체층(130)이나 유기 전계 발광 소자(190)쪽으로 습기(H_2O), 수소(H_2) 또는 산소(O_2) 등이 상기 기판(110)을 관통하여 침투하지 않도록 하는 역할을 한다. 이를 위해, 상기 버퍼층(120)은 반도체 공정중 쉽게 형성할 수 있는 산화막(SiO_2), 질화막(Si_3N_4) 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성할 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 물론, 이러한 버퍼층(120)은 필요에 따라 생략될 수도 있다.
- <101> 상기 반도체층(130)은 상기 버퍼층(120)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 반도체층(130)은 상호 대향되는 양측에 형성된 소스/드레인 영역(132)과, 상기 소스/드레인 영역(132) 사이에 형성된 채널 영역(134)으로 이루어질 수 있다. 일례로 상기 반도체층(130)은 박막 트랜지스터일 수 있다. 이러한 박막 트랜지스터는 아모퍼스 실리콘(amorphous Si) 박막 트랜지스터, 폴리 실리콘(poly Si) 박막 트랜지스터, 유기 박막 트랜지스터, 마이크로 실리콘(micro Si) 박막 트랜지스터 또는 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나 본 발명에서 상기 박막 트랜지스터의 종류를 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 박막 트랜지스터가 폴리 실리콘 박막 트랜지스터일 경우, 상기 폴리 실리콘 박막 트랜지스터는 저온에서 레이저를 이용하여 결정화는 방법, 금속을 이용하여 결정화하는 방법, 높은 압력을 이용하여 결정화하는 방법 및 그 등가 방법중 선택된 어느 하나의 방법일 수 있으나, 본 발명에서 상기 폴리 실리콘의 결정화 방법을 한정하는 것은 아니다. 상기 레이저를 이용하여 결정화하는 방법은 ELA(Excimer Laser Annealing), SLS(Sequential Lateral Solidification), TD(Thin Beam Direction Crystallization) 등의 방식 가능하나 이러한 방법으로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 금속을 이용하여 결정화하는 방법은 SPC(Solid Phases Crystallization), MIC(Metal Induced Crystallization), MILC(Metal Induced Lateral Crystallization), SGS(Super Grained Silicon) 등이 가능하나 이러한 방식으로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 물론, 상기 박막 트랜지스터는 PMOS, NMOS 및 그 등가 형태중 선택된 적어도 어느 하나일 수 있으나, 본 발명에서 상기 박막 트랜지스터의 도전 형태를 한정하는 것도 아니다.
- <102> 상기 게이트 절연막(140)은 상기 반도체층(130)의 상면에 형성될 수 있다. 물론, 이러한 게이트 절연막(140)은 상기 반도체층(130)의 외주연인 버퍼층(120) 위에도 형성될 수 있다. 또한, 상기 게이트 절연막(140)은 반도체 공정중 쉽게 얻을 수 있는 산화막, 질화막 또는 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으며, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <103> 상기 게이트 전극(150)은 상기 게이트 절연막(140)의 상면에 형성될 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 게이트 전

극(150)은 상기 반도체층(130)중 채널 영역(134)과 대응되는 게이트 절연막(140) 위에 형성될 수 있다. 주지된 바와 같이 이러한 게이트 전극(150)은 상기 게이트 절연막(140) 하부의 채널 영역(134)에 전계를 인가함으로써, 상기 채널 영역(134)에 정공 또는 전자의 채널이 형성되도록 한다. 또한, 상기 게이트 전극(150)은 통상의 금속 (MoW, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금 등), 도핑된 폴리 실리콘 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.

<104> 상기 층간 절연막(160)은 상기 게이트 전극(150)의 상면에 형성될 수 있다. 물론, 이러한 층간 절연막(160)은 상기 게이트 전극(150)의 외주연인 게이트 절연막(140) 위에도 형성될 수 있다. 또한, 상기 층간 절연막(160)은 폴리머 계열, 플라스틱 계열, 유리 계열 또는 그 등가 계열중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나 여기서 상기 층간 절연막(160)의 재질을 한정하는 것은 아니다.

<105> 상기 소스/드레인 전극(170)은 상기 층간 절연막(160)의 상면에 형성될 수 있다. 물론, 상기 소스/드레인 전극(170)과 반도체층(130) 사이에는 층간 절연막(160)을 관통하는 도전성 콘택(176)(electrically conductive contact)이 형성될 수 있다. 즉, 상기 도전성 콘택(176)에 의해 상기 반도체층(130)과 소스/드레인 전극(170)이 전기적으로 연결된다. 더불어, 상기 소스/드레인 전극(170)은 상기 게이트 전극(150)과 같은 금속 재질로 형성될 수 있으며, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 한편, 상기와 같은 반도체층(130)(즉, 박막 트랜지스터)은 통상 동일 평면 구조(coplanar structure)로 정의된다. 그러나, 본 발명에 개시된 반도체층(130)은 동일 평면 구조로만 한정되는 것은 아니고, 지금까지 알려진 모든 박막 트랜지스터의 구조 예를 들면, 반전 동일 평면 구조(inverted coplanar structure), 지그재그형 구조(staggered structure), 반전 지그재그형 구조(inverted staggered structure) 및 그 등가 구조중 선택된 적어도 어느 하나가 가능하며, 본 발명에서 상기 반도체층(130)의 구조를 한정하는 것은 아니다.

<106> 상기 절연막(180)은 상기 소스/드레인 전극(170)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 절연막(180)은 다시 보호막(182)과, 상기 보호막(182)의 상면에 형성된 평탄화막(184)을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 보호막(182)은 상기 소스/드레인 전극(170) 및 층간 절연막(160)을 덮으며, 상기 소스/드레인 전극(170) 및 게이트 전극(150) 등을 보호하는 역할을 한다. 이러한 보호막(182)은 통상의 무기막 및 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 본 발명에서 상기 보호막(182)의 재질을 한정하는 것은 아니다. 더불어, 상기 평탄화막(184)은 상기 보호막(182)을 덮는다. 이러한 평탄화막(184)은 소자 전체의 표면을 평탄하게 해주는 것으로서 BCB(Benzo Cyclo Butene), 아크릴 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.

<107> 상기 유기 전계 발광 소자(190)는 상기 절연막(180)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 유기 전계 발광 소자(190)는 다시 애노드(192), 상기 애노드(192)의 상면에 형성된 유기 박막(194) 및 상기 유기 박막(194)의 상면에 형성된 캐소드(196)를 포함할 수 있다. 상기 애노드(192)는 ITO(Indium Tin Oxide), ITO(Indium Tin Oxide)/Ag, ITO(Indium Tin Oxide)/Ag/ITO(IZO:Indium Zinc Oxide) 또는 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 본 발명에서 상기 애노드(192)의 재질을 한정하는 것은 아니다. 상기 ITO는 일함수가 균일하여 유기 박막(194)에 정공 주입 장벽이 작은 투명 도전막이고, 상기 Ag는 전면 발광 방식에서 특히 유기 박막(194)으로부터의 빛을 상면으로 반사시키는 막이다. 한편, 상기 유기 박막(194)은 전자와 정공이 만나 여기자(exciton)를 형성하여 발광하는 발광층(Emitting Layer, EML), 전자의 이동 속도를 적절히 조절하는 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL), 정공의 이동 속도를 적절히 조절하는 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL)으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 전자 수송층에는 전자의 주입 효율을 향상시키는 전자 주입층(Electron Injecting Layer, EIL)이 형성되고, 상기 정공 수송층에는 정공의 주입 효율을 향상시키는 정공 주입층(Hole Injecting Layer, HIL)이 더 형성될 수 있다. 더불어, 상기 캐소드(196)는 Al, MgAg 합금, MgCa 합금 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나일 수 있으나 본 발명에서 상기 캐소드(196)의 재질을 한정하는 것은 아니다. 다만, 본 발명에서 전면 발광식을 택할 경우 상기 Al은 두께를 매우 얇게 해야 하는데, 그럴 경우 저항이 높아져 전자 주입 장벽이 커지는 단점이 있다. 상기 MgAg 합금은 상기 Al에 비해 전자 주입 장벽이 작고, 상기 MgCa 합금은 상기 MgAg 합금에 비해 전자 주입 장벽이 더 낮다. 그러나, 이러한 MgAg 합금 및 MgCa 합금은 주변 환경에 민감하고 산화되어 절연층을 형성할 수 있으므로 외부와의 차단을 완벽하게 해주어야 한다. 더불어, 상기 유기 전계 발광 소자(190)중 애노드(192)와 상기 소스/드레인 전극(170)은 상기 절연막(180)(보호막(182), 평탄화막(184))을 관통하여 형성된 도전성 비아(198)(electrically conductive via)에 의해 상호 전기적으로 연결될 수 있다. 한편, 여기에서 본 발명은 기관(110)의 상부 방향으로 발광하는 전면 발광 방식을 중심으로 설명했으나, 이에 한정되지 않고 기관(110)의 하부 방향으로 발광하는 배면 발광 방식 또는 기관(110)의 상부와 하부 방향으로 동시에 발광하는 양면 발광에도 모두 적용 가능하다.

- <108> 더불어, 인광형 유기 전계 발광 소자의 경우에는 정공 억제층(Hole Blocking Layer, HBL)이 발광층(EML)과 전자 수송층(ETL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있으며, 전자 억제층(Electron Blocking Layer, EBL)이 발광층(EML)과 정공 수송층(HTL) 사이에 선택적으로 형성될 수 있다.
- <109> 또한, 상기 유기 박막(194)은 두종류의 층을 혼합하여 그 두께를 더욱 감소시키는 슬림 유기 전계 발광 소자(Slim OLED)로 형성할 수도 있다. 예를 들면, 정공 주입층과 정공 수송층을 동시에 형성하는 정공 주입 수송층(Hole Injection Transport Layer, HITL) 구조 및 전자 주입층과 전자 수송층을 동시에 형성하는 전자 주입 수송층(Electron Injection Transport Layer, EITL) 구조를 선택적으로 형성할 수 있다. 상기와 같은 슬림 유기 전계 발광 소자는 발광 효율을 증가시키는데 그 사용의 목적이 있다.
- <110> 또한, 상기 애노드와 발광층 사이에는 선택층으로서 버퍼층(Buffer Layer)을 형성할 수 있다. 상기 버퍼층은 전자를 버퍼링하는 전자 버퍼층(Electron Buffer Layer)과 정공을 버퍼링하는 정공 버퍼층(Hole Buffer Layer)으로 구분할 수 있다. 상기 전자 버퍼층은 캐소드와 전자 주입층(EIL) 사이에 선택적으로 형성할 수 있으며, 상기 전자 주입층(EIL)의 기능을 대신하여 형성할 수 있다. 이때 상기 유기 박막(194)의 적층 구조는 발광층(EML)/전자 수송층(ETL)/전자 버퍼층(Electron Buffer Layer)/캐소드가 될 수 있다. 또한, 상기 정공 버퍼층은 애노드와 정공 주입층(HIL) 사이에 선택적으로 형성할 수 있으며, 정공 주입층(HIL)의 기능을 대신하여 형성할 수 있다. 이때 상기 유기 박막(194)의 적층 구조는 애노드/정공 버퍼층(Hole Buffer Layer)/정공 수송층(HTL)/발광층(EML)이 될 수 있다.
- <111> 상기 구조에 대하여 가능한 적층 구조를 기재하면 다음과 같다.
- <112> a) 정상 적층 구조(Normal Stack Structure)
- <113> 1) 애노드/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/캐소드
- <114> 2) 애노드/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/캐소드
- <115> 3) 애노드/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/캐소드
- <116> 4) 애노드/정공 버퍼층/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/전자 버퍼층/캐소드
- <117> 5) 애노드/정공 주입층/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/캐소드
- <118> 6) 애노드/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 버퍼층/전자 주입층/캐소드
- <119> b) 정상 슬림 구조(Normal Slim Structure)
- <120> 1) 애노드/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/캐소드
- <121> 2) 애노드/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/캐소드
- <122> 3) 애노드/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/캐소드
- <123> 4) 애노드/정공 버퍼층/정공 수송층/발광층/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/캐소드
- <124> 5) 애노드/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/캐소드
- <125> 6) 애노드/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 버퍼층/전자 주입수송층/캐소드
- <126> c) 역상 적층구조(Inverted Stack Structure)
- <127> 1) 캐소드/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/애노드
- <128> 2) 캐소드/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/정공 버퍼층/애노드
- <129> 3) 캐소드/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/애노드
- <130> 4) 캐소드/전자 버퍼층/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/애노드
- <131> 5) 캐소드/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/정공 주입층/애노드
- <132> 6) 캐소드/전자 주입층/전자 버퍼층/전자 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/애노드
- <133> d) 역상 슬림 구조 (Inverted Slim Structure)

- <134> 1) 캐소드/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/애노드
- <135> 2) 캐소드/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 주입 수송층/정공 버퍼층/애노드
- <136> 3) 캐소드/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/애노드
- <137> 4) 캐소드/전자 버퍼층/전자 주입 수송층/발광층/정공 수송층/정공 버퍼층/애노드
- <138> 5) 캐소드/전자 주입층/전자 수송층/발광층/정공 버퍼층/정공 주입 수송층/애노드
- <139> 6) 캐소드/전자 주입 수송층/전자 버퍼층/발광층/정공 수송층/정공 주입층/애노드
- <140> 상기 화소 정의막(200)은 상기 유기 전계 발광 소자(190)의 외주연으로서 상기 절연막(180)의 상면에 형성될 수 있다. 이러한 화소 정의막(200)은 적색 유기 전계 발광 소자, 녹색 유기 전계 발광 소자, 청색 유기 전계 발광 소자 사이의 경계를 명확히 해주워 화소 사이의 발광 경계 영역이 명확해지도록 한다. 또한, 이러한 화소 정의막(200)은 폴리이미드(polyimide) 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 상기 화소 정의막(200)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <141> 한편, 본 발명은 기관(110)의 하면에 비투과층(210)이 더 형성될 수 있다. 이러한 비투과층(210)은 두장의 기관(110)을 합착하여 반도체층(130) 및 유기 전계 발광 소자(190) 등을 형성하는 제조 공정중 자외선이 반대층의 다른 기관쪽으로 투과되지 않도록 하는 역할을 한다. 물론, 상기 비투과층(210)은 기관(110)이 날개로 분리된 후 외부의 자외선이 반도체층(130)이나 유기 전계 발광 소자(190)쪽으로 투과하지 못하도록 하는 역할도 한다. 이러한 비투과층(210)은 실질적으로 자외선 차단제 및 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있다. 더불어, 상기 비투과층(210)은 자외선이 투과되지 않는 금속, 투명 자외선 차단제, 불투명의 자외선 차단제 및 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수도 있다. 또한, 상기 비투과층(210)이 금속일 경우 이는 크롬(Cr), 산화크롬(Cr₂O₃), 알루미늄(Al), 금(Au), 은(Ag), 산화마그네슘(MgO), 은합금(ATD) 및 그 등가물중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 이러한 비투과층(210)은 500~3000Å의 두께로 형성함이 바람직하다. 상기 비투과층(210)의 두께가 500Å 이하일 경우에는 자외선 차단율이 낮아 제조 공정중이나 공정후에 상기 반도체층(130)이나 유기 전계 발광 소자(190)에 영향을 줄 수 있고, 또한 상기 비투과층(210)의 두께가 3000Å 이상일 경우에는 충분한 자외선 차단 효율에도 불구하고 두께가 과도하게 두꺼워질 수 있다.
- <142> 또한, 도 3b에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(102)는 비투과층(210)의 하면에 마그네틱층(220)이 더 형성될 수 있다. 이러한 마그네틱층(220)은 두장의 기관(110)을 합착하여 반도체층(130) 및 유기 전계 발광 소자(190) 등을 형성하는 공정중 기관(110)이 휘어지지 않도록 하는 역할을 한다. 즉, 상기 기관(110)의 하면에 상기 마그네틱층(220)과 반발하는 다른 극성의 마그네틱트를 위치시킴으로써, 상기 기관(110)이 휘어지지 않도록 할 수 있다. 이러한 마그네틱층(220)은 AlNiCo 자석, 페라이트 자석, 희토류 자석, 고무 자석, 플라스틱 자석 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나로 형성될 수 있으나, 여기서 그 마그네틱층(220)의 재질이나 종류를 한정하는 것은 아니다. 즉, 본 발명은 상기 비투과층(210)의 하면에 영구 자석이 아닌 전자석의 패턴을 형성하거나 또는 전자석을 장착함으로써, 상기 마그네틱층의 역할을 대신하게 할 수도 있다. 상기 마그네틱층(220)은 10~100 μ m의 두께로 형성함이 바람직하다. 상기 마그네틱층(220)의 두께가 10 μ m 이하일 경우에는 제조 공정중 기관(110)의 휨 현상을 방지하기 위한 충분한 자력을 얻기 어렵고, 상기 마그네틱층(220)의 두께가 100 μ m 이상일 경우에는 두께가 과도하게 두꺼워지는 단점이 있다.
- <143> 또한, 도 3c에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(103)는 마그네틱층(220)의 하면에 마찰 방지층(230)이 더 형성될 수 있다. 이러한 마찰 방지층(230)은 두장의 기관(110)을 합착하여 반도체층(130) 및 유기 전계 발광 소자(190) 등을 형성하는 공정중 양기관(110)이 접촉되지 않도록 한다. 즉, 양기관(110)에 형성된 비투과층(210)이나 마그네틱층(220)이 상호 접촉되지 않도록 하여, 기관(110) 손상이 방지되도록 한다. 이러한 마찰 방지층(230)은 유기 재료, 무기 재료 및 그 등가물중 선택된 어느 하나를 이용하여 형성할 수 있으나 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 마찰 방지층(230)은 10~100 μ m의 두께로 형성함이 바람직하다. 상기 마찰 방지층(230)의 두께가 10 μ m 이하일 경우에는 제조 공정중 다른 기관(110)에 형성된 비투과층(210)이나 마그네틱층(220)에 접촉할 수 있고, 상기 마찰 방지층(230)의 두께가 100 μ m 이상일 경우에는 기관(110)의 전체 두께가 과도하게 두꺼워질 수 있다.
- <144> 또한, 도 3d에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치(104)는 기관(110)의 하면에 비투과층(210) 및 마찰 방지층(230)이 순차적으로 형성될 수도 있다. 상기 비투과층(210) 및 마찰 방지층(230)의 재질

및 두께는 앞에서 설명했으므로 생략하도록 한다. 여기서, 상기 비투과층(210)과 마찰 방지층(230) 사이에는 마그네틱층(220)이 생략되어 있는데, 이는 기관(110)의 면적이 작아 제조 공정중 휘어질 염려가 별로 없는 경우에 가능하다. 물론, 본 발명에 따른 모든 유기 전계 발광 표시 장치(101)에서 상기 마그네틱층(220)은 생략될 수도 있다. 즉, 비투과층(210) 및 마찰 방지층(230)을 허용 가능한 범위에서 비교적 두껍게 형성하면, 상기 합착된 기관(110)의 강성이 높아져서 각종 제조 공정중 휘어지지 않기 때문이다.

- <145> 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법이 순서도로서 도시되어 있다.
- <146> 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관 준비 단계(S1), 비투과층 형성 단계(S2), 기관 합착 단계(S3), 반도체층 형성 단계(S4), 유기 전계 발광 소자 형성 단계(S5), 봉지 단계(S6), 소잉 단계(S7) 및 기관 분리 단계(S8)를 포함한다. 더불어, 본 발명에서는 비투과층 제거 단계(S9)가 더 포함될 수도 있다.
- <147> 도 5a 내지 도 5i를 참조하면, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 수순이 단면도로서 도시되어 있다. 이하 도 4 및 도 5a 내지 도 5i를 참조하여, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다.
- <148> 도 5a에 도시된 바와 같이 상기 기관 준비 단계(S1)에서는, 상면과 하면이 대략 평평하고 소정 두께를 갖는 기관(110)을 제공한다.
- <149> 상기 기관(110)은 두께가 대략 0.05~1mm 정도 되도록 함이 바람직하다. 상기 기관(110)의 두께가 대략 0.05mm 이하인 경우에는 제조 공정중 세정, 식각 및 열처리 공정에 의해 손상되기 쉽고 취급이 어려우며 또한 외력에 약한 단점이 있다. 또한, 상기 기관(110)의 두께가 대략 1mm 이상인 경우에는 최근의 슬림화 추세에 있는 각종 표시 장치에 적용하기 곤란한 단점이 있다. 또한, 상기 기관(110)은 통상의 글래스, 플라스틱, 폴리머 및 그 등 가물층 선택된 어느 하나로 준비할 수 있으나, 본 발명에서 상기 기관(110)의 재질이나 종류를 한정하는 것은 아니다.
- <150> 도 5b에 도시된 바와 같이 상기 비투과층 형성 단계(S2)에서는, 상기 기관(110)의 하면에 소정 두께의 비투과층(210)을 형성한다.
- <151> 이러한 비투과층(210)은 두장의 기관(110)을 합착하여 반도체층 및 유기 전계 발광 소자 등을 형성하는 제조 공정중 자외선이 반도체의 기관쪽으로 투과되지 않도록 하는 역할을 한다. 물론, 상기 비투과층(210)은 기관(110)이 날개로 분리된 후 외부의 자외선이 반도체층이나 유기 전계 발광 소자쪽으로 투과하지 못하도록 하는 역할도 한다. 이러한 비투과층(210)은 실질적으로 자외선 차단제 및 그 등가물층 선택된 적어도 어느 하나를 기관(110) 표면에 코팅하여 형성할 수 있다. 더불어, 상기 비투과층(210)은 자외선이 투과되지 않는 금속, 투명 자외선 차단제, 불투명의 자외선 차단제 및 그 등가물층 선택된 적어도 어느 하나를 기관(110)의 표면에 증착 또는 코팅하여 형성할 수 있다. 또한, 상기 비투과층(210)이 금속일 경우 이는 크롬(Cr), 산화크롬(Cr₂O₃), 알루미늄(Al), 금(Au), 은(Ag), 산화마그네슘(MgO), 은합금(ATD) 및 그 등가물층 선택된 적어도 어느 하나를 기관(110)의 표면에 증착 또는 코팅하여 형성할 수 있다. 이러한 비투과층(210)은 500~3000Å의 두께로 형성함이 바람직하다. 상기 비투과층(210)의 두께가 500Å 이하일 경우에는 자외선 차단율이 낮아 제조 공정중이나 공정후에 상기 반도체층이나 유기 전계 발광 소자에 영향을 줄 수 있고, 또한 상기 비투과층(210)의 두께가 3000Å 이상일 경우에는 충분한 자외선 차단 효율에도 불구하고 두께가 과도하게 두꺼워 질 수 있다.
- <152> 또한, 상기 비투과층 형성 단계(S2)에서는 상기 비투과층(210)의 하면에 마그네틱층(220)을 형성하거나, 상기 비투과층(210)의 하면에 마그네틱층(220) 및 마찰 방지층(230)을 순차적으로 형성하거나, 또는 상기 비투과층(210)의 하면에 마찰 방지층(230)을 더 형성할 수도 있다.
- <153> 여기서, 상기 마그네틱층(220)은 두장의 기관(110)을 합착하여 반도체층(130) 및 유기 전계 발광 소자(190) 등을 형성하는 도중 기관(110)이 휘어지지 않도록 하는 역할을 한다. 즉, 제조 공정중 상기 기관(110)의 하면에 상기 마그네틱층(220)과 반발하는 다른 극성의 마그네틱트를 위치시킴으로써, 상기 기관(110)이 휘어지지 않도록 한다. 이러한 마그네틱층(220)은 AlNiCo 자석, 페라이트 자석, 희토류 자석, 고무 자석, 플라스틱 자석 및 그 등가물층 선택된 적어도 어느 하나를 이용하여 형성할 수 있으나, 여기서 그 마그네틱층(220)의 재질이나 종류를 한정하는 것은 아니다. 물론, 본 발명은 상기 마그네틱층(220)으로서 전자석을 이용할 수도 있다. 이러한 마그네틱층(220)은 10~100 μ m의 두께로 형성함이 바람직하다. 상기 마그네틱층(220)의 두께가 10 μ m 이하일 경우에는 제조 공정중 기관(110)의 휨 현상을 방지하기 위한 충분한 자력을 얻기 어렵고, 상기 마그네틱층(220)의 두께가 100 μ m 이상일 경우에는 두께가 과도하게 두꺼워지는 단점이 있다. 또한, 상기 마찰 방지층(230)은 두장의

기판(110)을 합착하여 반도체층 및 유기 전계 발광 소자 등을 형성하는 도중 양기판(110)이 접촉되지 않도록 한다. 즉, 양기판(110)에 형성된 비투과층(210)이나 마그네틱층(220)이 상호 접촉되지 않도록 하여, 상기 기판(110)의 손상이 방지되도록 한다. 이러한 마찰 방지층(230)은 유기 재료, 무기 재료 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나를 이용하여 형성할 수 있으나 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 마찰 방지층(230)은 10~100 μ m의 두께로 형성함이 바람직하다. 상기 마찰 방지층(230)의 두께가 10 μ m 이하일 경우에는 제조 공정중 다른 기판(110)에 형성된 비투과층(210)이나 마그네틱층(220)에 접촉할 수 있고, 상기 마찰 방지층(230)의 두께가 100 μ m 이상일 경우에는 기판(110)의 전체 두께가 과도하게 두꺼워질 수 있다.

<154> 도 5c에 도시된 바와 같이 상기 기판 합착 단계(S3)에서는, 상기와 같이 비투과층(210), 비투과층(210)/마그네틱층(220), 비투과층(210)/마그네틱층(220)/마찰 방지층(230) 또는 비투과층(210)/마찰 방지층(230)중 어느 하나가 형성된 동일 기판(110)을 두장 준비하여 상호 합착한다. 여기서, 도 5c에는 실제로 기판(110)에 비투과층(210)/마그네틱층(220)/마찰 방지층(230)이 순차적으로 형성된 것이 도시되어 있다.

<155> 한편, 합착 공정중 두장의 기판(110)이 서로 분리되지 않도록 상기 두장의 기판(110) 사이에는 합착제(260)가 개재될 수 있다. 이러한 합착제(260)는 통상의 에폭시 접착제, 자외선 경화 접착제 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나가 이용될 수 있으나, 본 발명에서 상기 합착제(260)의 재질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 합착제(260)는 기판(110)의 가장 자리에만 형성하거나, 또는 더욱 안정적인 기판(110)의 합착을 위해 양기판(110)의 내주연에 다수의 라인 형태로 형성할 수도 있다. 도 5c에서는 양기판(110)의 사이에 다수의 합착제(260)가 형성된 구성이 도시되어 있다.

<156> 더불어, 상기 마찰 방지층(230)은 상기 비투과층(210)의 형성 단계(S2)가 아닌 기판(110)의 합착 단계(S3)에서 형성할 수도 있다. 즉, 두장의 기판(110)을 합착제(260)를 개재하여 합착한 후 그 내부에 액체 성분의 마찰 방지층(230)을 주입하면 모세관 현상에 의해 상기 두장의 기판(110) 사이에 형성된 틈으로 모두 스며든다. 물론, 이러한 액체 성분의 마찰 방지층(230)의 형성 후에는 소정 온도로 기판(110)을 열처리함으로써, 상기 마찰 방지층(230)이 경화되도록 함이 좋다. 더욱이, 상기 기판(110)의 합착 단계(S3)에서 양 기판(110)에 형성된 마찰 방지층(230)은 상호 접촉하도록 형성함이 좋다. 즉, 합착된 기판(110)의 이송중 기판(110)의 휨 현상이나 상호간 마찰이 발생하지 않도록 양기판(110)에 형성된 마찰 방지층(230)이 상호 밀착되도록 함이 좋다.

<157> 도 5d에 도시된 바와 같이 상기 반도체층 형성 단계(S4)에서는, 상호간 합착된 양기판(110)의 표면에 반도체층(130)을 형성한다. 물론, 이때 상기 반도체층(130)의 일측에는 구동 드라이버 회로(139)도 형성될 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 마찰 방지층(230)이 형성된 면의 반대면인 양 기판(110)의 표면에 유기 전계 발광 표시 장치의 구동을 위한 반도체층(130)을 형성한다. 물론, 이때 반도체층(130)의 일측에 구동 드라이버 회로(139)도 형성할 수 있다. 더불어, 이러한 반도체층(130)이나 구동 드라이버 회로(139)의 형성 전에 미리 상기 기판(110)의 표면에 버퍼층(도시되지 않음)을 형성할 수 있다. 또한, 상기 반도체층(130)의 형성 후에는 게이트 절연막, 게이트 전극, 층간 절연막, 소스/드레인 전극, 절연막(도시되지 않음) 등을 형성한다. 이에 대해서는 이미 앞에서 충분히 설명했으므로, 이에 대한 설명은 생략하도록 한다. 물론, 상기 절연막의 형성 후에는 화소 정의막도 형성할 수 있다.

<158> 상기 반도체층(130) 및 구동 드라이버 회로(139)는 일측의 기판에 형성한 후, 타측의 기판에 형성할 수 있다. 즉, 일측의 기판상에서 반도체층(130) 및 구동 드라이버 회로(139)를 완성하고, 타측의 기판에서 다시 반도체층(130) 및 구동 드라이버 회로(139)를 완성할 수 있다. 더불어, 이러한 반도체층(130) 및 구동 드라이버 회로(139)는 공정별로 일측과 타측의 기판을 뒤집어가면서 순차적으로 형성할 수도 있다. 더욱이, 상기 반도체층(130) 및 구동 드라이버 회로(139)는 공정 장비가 허락한다면 양측의 기판에서 동시에 형성하여 완성할 수도 있다.

<159> 도 5e에 도시된 바와 같이 상기 유기 전계 발광 소자 형성 단계(S5)에서는, 상기 각 반도체층(130)의 상면에 유기 전계 발광 소자(190)를 형성한다. 좀더 구체적으로, 상술한 바와 같이 절연막(도시되지 않음) 위에 애노드, 유기 박막 및 캐소드를 순차적으로 형성한다. 여기서, 상기 유기 전계 발광 소자(190)의 구조 및 형성 방법은 이미 위에서 설명하였으므로, 이에 대한 설명은 생략하도록 한다.

<160> 마찬가지로 상기 유기 전계 발광 소자(190)는 일측의 기판에 형성한 후, 타측의 기판에 형성할 수 있다. 즉, 일측의 기판상에서 유기 전계 발광 소자(190)를 완성하고, 타측의 기판에서 다시 유기 전계 발광 소자(190)를 완성할 수 있다. 더불어, 이러한 유기 전계 발광 소자(190)는 공정별로 일측과 타측의 기판을 뒤집어가면서 순차적으로 형성할 수도 있다. 더욱이, 상기 유기 전계 발광 소자(190)는 공정 장비가 허락한다면 양측의 기판에서 동시에 형성하여 완성할 수도 있다.

- <161> 도 5f에 도시된 바와 같이 상기 봉지 기관 접착 단계(S6)에서는, 상기 반도체층(130) 및 유기 전계 발광 소자(190)가 형성된 면에 봉지재(230)를 이용하여 봉지 기관(240)을 접착한다. 여기서 상기 봉지 기관(240)은 통상의 투명 글래스, 투명 플라스틱, 투명 폴리머 및 그 등가물중 선택된 어느 하나일 수 있으나, 본 발명에서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 봉지 기관(240)은 실질적으로 상기 합착제(260)가 이루는 면적보다 작은 면적을 갖는 것을 이용함이 좋다. 좀더 구체적으로, 상기 봉지 기관(240)은 가장자리가 상기 합착제(260)로부터 내측 방향으로 대략 3~8mm정도 더 작도록 형성함으로써, 아래의 소잉 공정에서 기관(110) 가장 자리를 용이하게 소잉하게 할 수도 있다. 그러나, 여기서 상기 봉지 기관(240)과 합착제(260)의 거리를 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 봉지재(230)는 통상의 에폭시 접착제, 자외선 경화 접착제, 프리트(frit) 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나를 이용할 수 있으나, 본 발명에서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 더불어, 상기 봉지재(230)로서 프리트를 이용할 경우에는 일정 온도로 상기 프리트를 가열할 필요가 있으므로, 레이저 빔을 이용하여 봉지 작업을 수행할 수도 있다.
- <162> 또한, 도면에서는 상기 봉지 기관(240)으로서 각 반도체층(130), 구동 드라이버 회로(139) 및 유기 전계 발광 소자(190)가 형성된 영역마다 날개의 봉지 기관(240)을 이용하여 봉지 공정을 수행하였지만, 일체형의 봉지 기관을 이용하여 상기 공정을 수행함으로써 공정 복잡도를 줄일 수도 있다.
- <163> 한편, 도면에는 도시하지 않았으나, 본 발명은 상기 봉지 기관(240)의 하면에 투명 흡습막이 더 형성된 것을 이용할 수도 있다. 즉, 상기 유기 전계 발광 소자(190)는 수분에 취약하므로, 상기 봉지 기관(240)의 하면에 빛의 투과를 방해하지 않으면서도 수분을 흡수할 수 있는 투명 흡습막의 형성이 가능하다. 이러한 투명 흡습막은 봉지 기관(240)의 투명도가 확보되는 조건하에서 두꺼울수록 유리한데 통상 0.1~300 μ m의 두께로 형성함이 좋다. 상기 투명 흡습막의 두께가 0.1 μ m미만이면, 충분한 흡습 특성을 갖지 못하고, 300 μ m를 초과하면 유기 전계 발광 소자(190)에 접촉할 수 있는 위험이 있다. 또한, 상기 투명 흡습막은 평균 입경이 100nm 이하, 특히 20 내지 100nm인 알칼리 금속 산화물, 알칼리토류 금속 산화물, 금속 할로겐화물, 금속 황산염 및 금속 과염소산염, 오산화인(P_2O_5) 또는 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나를 이용할 수 있으나, 여기서 그 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <164> 더불어, 본 발명은 상기와 같이 봉지 기관(240)에 투명 흡습막을 형성하는 대신, 기관(110)과 봉지 기관(240) 사이의 공간을 층상 무기물(layered inorganic substance), 고분자, 경화제 및 그 등가물중 선택된 적어도 어느 하나를 충전하여 봉지 공정을 완성할 수도 있다. 물론, 이러한 충전후에는 열처리 공정을 수행하여, 상기 물질들이 경화되도록 한다.
- <165> 더욱이, 본 발명은 상기 각 봉지 기관(240)의 표면에 편광 필름을 접착하여 외광에 의한 반사 현상을 개선할 수도 있음은 당연하다.
- <166> 도 5g에 도시된 바와 같이 상기 소잉 단계(S7)에서는, 각각의 단위 유기 전계 발광 표시 장치로 분리될 수도 있도록 상기 기관(110)을 소잉한다. 즉, 상기 소잉 단계에서는 상기 반도체층(130), 구동 드라이버 회로(139) 및 유기 전계 발광 소자(190)의 외주연에 위치한 기관(110)을 소잉할 수 있다. 상기 소잉은 다이아몬드 휠, 레이저 빔 및 그 등가 방식중 선택된 적어도 하나의 방식으로 이루어질 수 있으며, 본 발명에서 상기 소잉 방법을 한정하는 것은 아니다. 도면중 미설명 부호 270은 레이저 빔 발사기를 도시한 것이다.
- <167> 여기서, 상기 소잉 공정중 기관(110)의 적어도 일측에는 합착제(260)가 잔존하도록 소잉 공정을 수행한다. 도 5g에서는 기관(110)의 대략 우측 끝단에 모두 합착제(260)가 잔존한 상태로 소잉되는 것이 도시되어 있다. 이와 같이 기관(110)에 잔존하는 합착제(260)는 아직 남아 있는 여러 공정동안 기관(110)의 강성을 확보하는 역할을 한다.
- <168> 도 5h에 도시된 바와 같이 기관 분리 단계(S8)에서는, 소잉이 완료된 두 개의 기관(110)을 각각 분리한다. 물론, 분리된 각각의 기관(110)에는 합착제(260)뿐만 아니라 비투과층(210), 비투과층(210)/마그네틱층(220), 비투과층(210)/마그네틱층(220)/마찰 방지층(230) 또는 비투과층(210)/마찰 방지층(230)이 잔존해 있는 상태이다. 도면에서는 기관(110)의 하면에 비투과층(210)/마그네틱층(220)/마찰 방지층(230)이 잔존해 있는 상태가 도시되어 있다.
- <169> 여기서, 상기 각 기관(110)의 분리는 기관 합착 단계전에 미리 각 기관(110)에 마찰 방지층(230)을 독립적으로 형성한 경우라면 쉽게 이루어진다. 그러나, 기관(110)의 합착후 액상의 마찰 방지층(230)을 주입하여 형성한 경우라면 기관(110)의 분리가 용이하게 이루어지지 않을 수 있다. 따라서, 이때에는 상기 마찰 방지층(230)을 용해시킬 수 있는 화학 용액을 이용하여 상기 마찰 방지층(230)을 제거한다. 물론, 이를 위해 상기 마찰 방지층

(230)은 화학 용액에 의해 쉽게 용해되는 유기 물질로 형성함이 바람직하다.

- <170> 본 발명은 상기와 같은 기관(110)의 분리 단계를 마지막으로 종료할 수 있다. 즉, 이러한 기관(110)의 분리 단계 후 셀 테스트, FPC(Flexible Printed Circuit) 본딩, 모듈 테스트, 신뢰성 테스트를 거쳐 제품으로서 출하할 수도 있다. 물론, 상기 셀 테스트는 소잉 단계전에 기관(110)에 셀 테스트를 위한 영역을 별도로 만들어 수행할 수도 있다.
- <171> 한편, 상기와 같이 기관(110)의 분리 단계를 마지막 공정으로 채택하게 되면, 당연히 완성된 유기 전계 발광 표시 장치(101)에 합착제(260)뿐만 아니라 비투과층(210), 비투과층(210)/마그네틱층(220), 비투과층(210)/마그네틱층(220)/마찰 방지층(230) 또는 비투과층(210)/마찰 방지층(230)이 그대로 잔존해 있을 수 있다.
- <172> 도 5i에 도시된 바와 같이 비투과층 제거 단계(S9)에서는 상기 비투과층(210)을 식각이나 연마에 의해 제거할 수 있다. 좀더 구체적으로, 기관(110)의 하면에 비투과층(210)만 잔존하고 있을 경우에는 상기 비투과층(210)을 제거한다. 또한, 기관(110)의 하면에 비투과층(210)/마그네틱층(220)이 잔존하고 있을 경우에는 마그네틱층(220)만 제거하거나 또는 비투과층(210)/마그네틱층(220)을 함께 제거할 수 있다. 또한, 기관(110)의 하면에 비투과층(210)/마그네틱층(220)/마찰 방지층(230)이 잔존하고 있을 경우에는 마찰 방지층(230)만을 제거하거나, 마찰 방지층(230)/마그네틱층(220)을 함께 제거하거나, 또는 마찰 방지층(230)/마그네틱층(220)/비투과층(210)을 함께 제거할 수 있다. 물론, 기관(110)의 하면에 비투과층(210)/마찰 방지층(230)이 잔존하고 있을 경우에는 마찰 방지층(230)만 제거하거나 또는 마찰 방지층(230)/비투과층(210)을 함께 제거할 수 있다. 더불어, 이러한 비투과층(210) 등의 제거 후에도 상기 기관(110)의 하면 일측에는 여전히 합착제(260)가 잔존함으로써, 상기 기관(110)의 강성을 향상시키게 된다.
- <173> 도 6은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치의 제조 방법중 기관의 소잉전 상태를 도시한 평면도이다.
- <174> 도시된 바와 같이 기관(110)에는 매트릭스 형태로 유기 전계 발광 소자(240) 및 구동 드라이버 회로(139)가 배열되어 있다. 상기 유기 전계 발광 소자(139) 및 구동 드라이버(139)를 총칭하여 유닛으로 정의한다. 상기 유닛은 도면에서 3×3의 개수로 배열되어 있으나, 이러한 개수로 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- <175> 또한, 상기 각각의 유닛 외측에는 대략 사각 띠 모양의 봉지재(240)가 형성되어 있다. 물론, 이러한 봉지재(240) 위에는 봉지 기관이 안착되거나, 도면에서는 생략되어 있다.
- <176> 또한, 상기 기관(110)의 하면에는 다른 기관을 합착하기 위한 합착제(260)가 형성되어 있다. 이러한 합착제(260)는 도면에 도시된 바와 같이 가로 라인 방향의 형태로 형성될 수 있으나, 이러한 모양으로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 즉, 상기 합착제(260)는 세로 방향의 형태로 형성되거나, 또는 바둑판 라인 형태로 형성될 수 있다.
- <177> 또한, 도면에서 이점 쇄선은 소잉 라인(sawing line)을 의미한다. 도시된 바와 같이 소잉 라인은 대략 바둑판 라인 형태로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 합착제(260)는 상기 소잉 라인의 일측을 따라 가로 방향으로 형성되어 있다.
- <178> 따라서, 상술한 바와 같이 소잉 라인을 따라 소잉을 하게 되면, 기관(110)의 일측 끝단에 소정 두께의 합착제(260)가 잔존하게 된다. 물론, 상기 합착제(260)의 형성 위치에 따라 상기 기관(110)에 잔존하는 합착제(260)의 위치가 다양하게 변경될 것이다. 더불어, 상기 합착제(260)의 폭을 소잉 폭보다 약간 크게 형성한 상태에서, 상기 소잉 라인 전체를 따라 합착제(260)를 형성한다면, 소잉된 기관(110)의 모든 둘레(사각 둘레)에 합착제(260)가 잔존할 수도 있다.
- <179> 상술한 바와 같이 이러한 합착제(260)는 유기 전계 발광 표시 장치의 나머지 제조 공정 또는 사용중 강성을 보강함으로써, 유기 전계 발광 표시 장치의 손상이나 파손 현상을 방지하는 역할을 한다.

발명의 효과

- <180> 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 0.05~1mm의 두께를 갖는 기관에 형성됨으로써, 최근의 슬림화 추세에 있는 휴대폰, PDA, 노트북, 컴퓨터 모니터 및 텔레비전 등과 같은 각종 디스플레이용 전자 제품에 쉽게 적용할 수 있는 효과가 있다.
- <181> 또한, 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 기관에 비투과층을 형성함으로써, 제품의 사용중 자외선이 기관을 통하여 반도체층이나 유기 전계 발광 소자에 영향을 미치지 않는 효과가 있다.
- <182> 또한, 상기와 같이 하여 본 발명에 의한 유기 전계 발광 표시 장치는 기관의 후면 일측에 합착제가 형성됨으로

<20> 230; 마찰 방지층

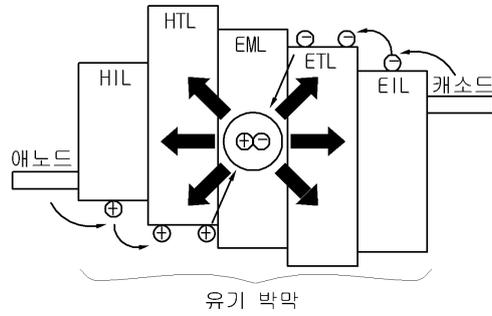
240; 봉지재

<21> 250; 봉지 기관

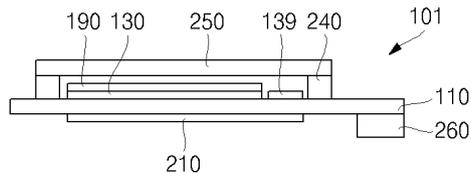
260; 합착제

도면

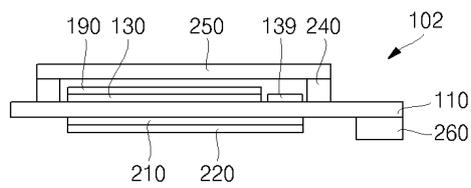
도면1



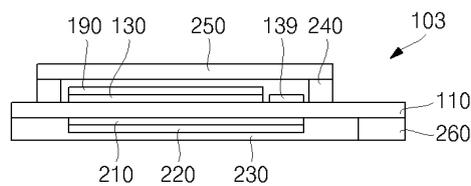
도면2a



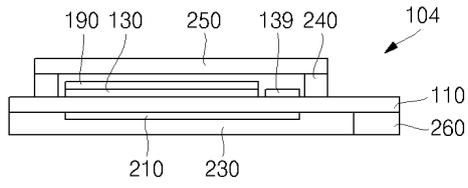
도면2b



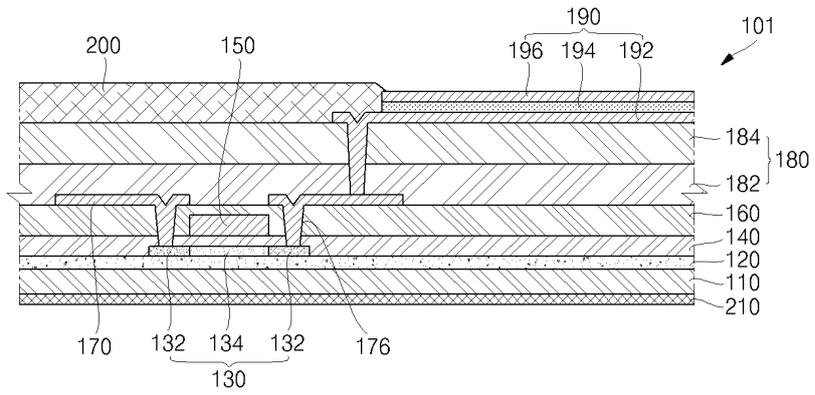
도면2c



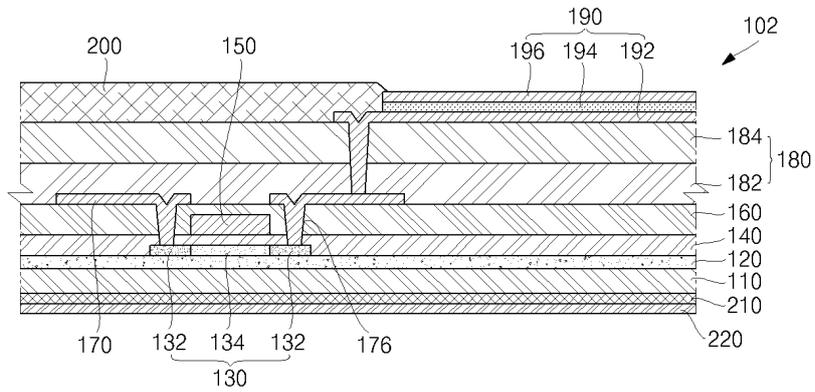
도면2d



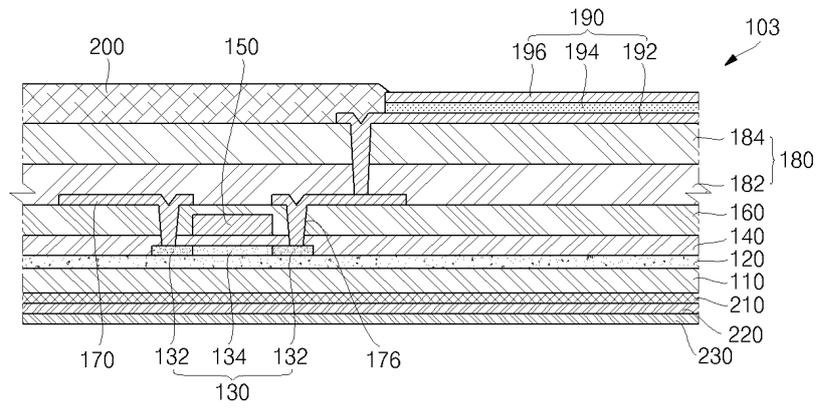
도면3a



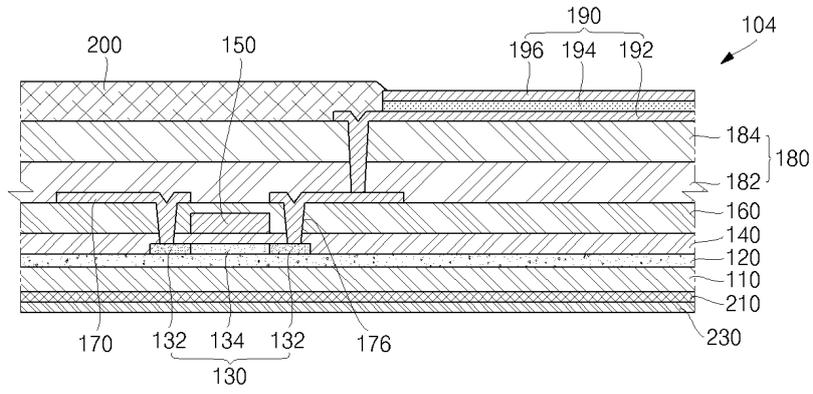
도면3b



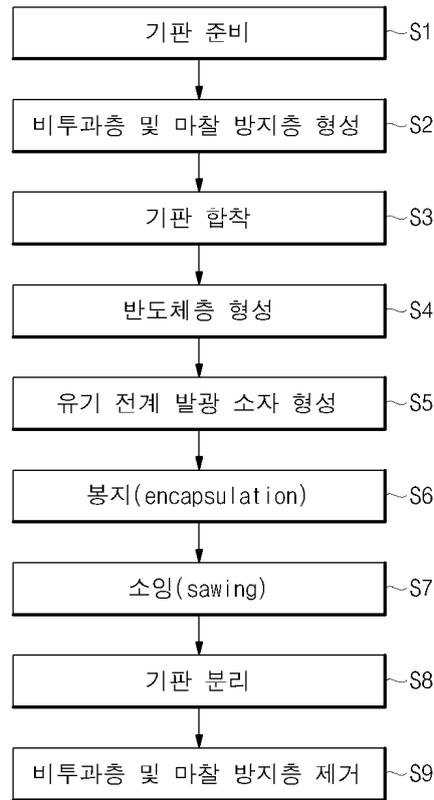
도면3c



도면3d



도면4



도면5a



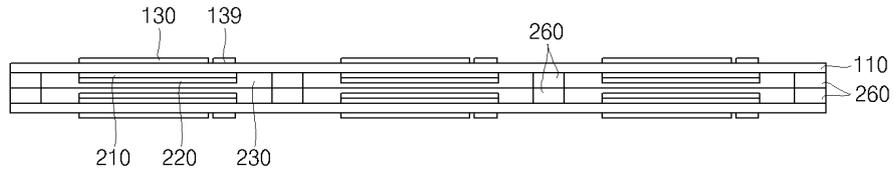
도면5b



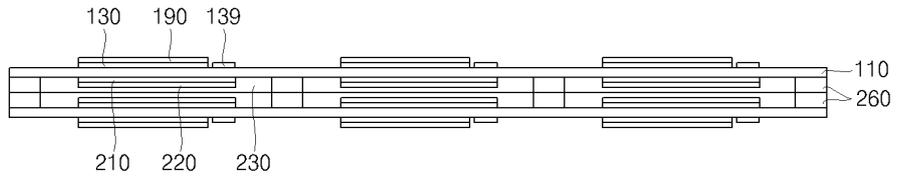
도면5c



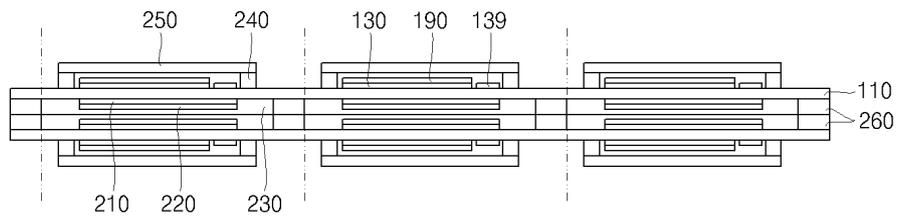
도면5d



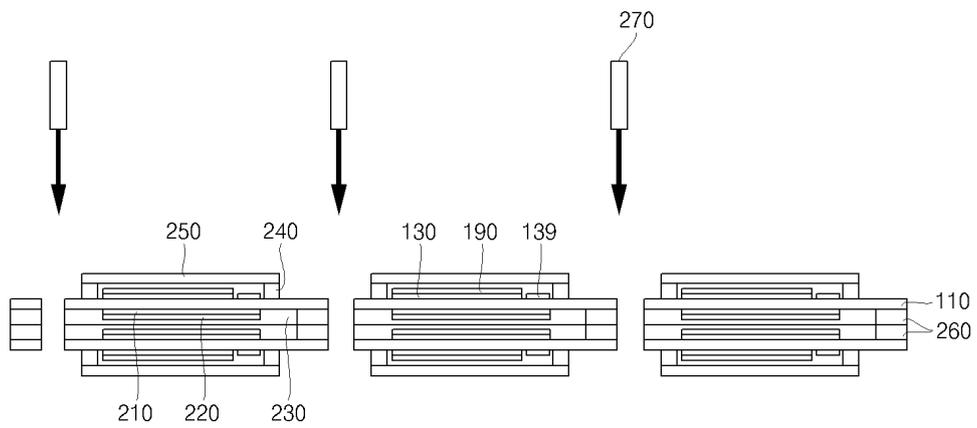
도면5e



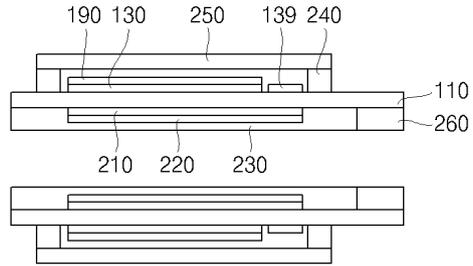
도면5f



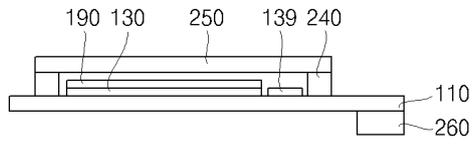
도면5g



도면5h



도면5i



도면6

