(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월09일
(11) 등록번호 10-1674850
(24) 등록일자 2016년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *H01L 51/52* (2006.01)
H05B 33/02 (2006.01) *H05B 33/04* (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 51/524 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7011789
(22) 출원일자(국제) 2013년12월19일
심사청구일자 2015년05월06일
(85) 번역문제출일자 2015년05월06일
(65) 공개번호 10-2015-0066564
(43) 공개일자 2015년06월16일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/084088
(87) 국제공개번호 WO 2014/098184
국제공개일자 2014년06월26일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-279106 2012년12월21일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
WO2011132631 A1

(73) 특허권자
코니카 미놀타 가부시키가이샤
일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쪼메 7반 2고
(72) 발명자
무라야마 마사아키
일본 1007015 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 7방 2고 코니카 미놀타 가부시키가이샤 내
이시게 히데카즈
일본 1007015 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 7방 2고 코니카 미놀타 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 이석재

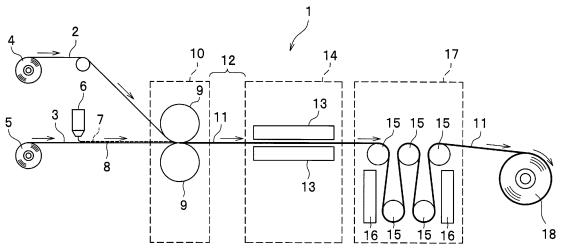
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 **유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법 및 제조 장치**

(57) 요 약

본 발명은, 긴 기재를 사용한 연속 생산이 가능하고, 긴 기재의 접합 후의 위치 어긋남이나 박리를 방지하며, 제조 장치의 대형화를 억제할 수 있는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법과 그의 제조 장치를 제공한다. 유기 일렉트로루미네센스 소자가 표면에 형성된 긴 소자 기판과, 경화성 수지로 구성되는 접착층이 표면에 형성된 긴 밀봉 기판을 접합하여, 다층 기판을 형성하는 접합 공정과, 상기 다층 기판을 직선 반송하는 직선 반송 공정과, 상기 다층 기판을 직선 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제1 경화 공정과, 상기 다층 기판을 굴곡 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제2 경화 공정을 갖고, 이들 공정을 이 순서대로 행하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 51/5246 (2013.01)
H05B 33/02 (2013.01)
H05B 33/04 (2013.01)
H05B 33/10 (2013.01)
H01L 2251/56 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 전극과 발광층을 포함하는 유기 기능층과 제2 전극을 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자가 표면에 형성된 긴 소자 기판과, 경화성 수지로 구성되는 접착층이 표면에 형성된 긴 밀봉 기판을, 당해 소자 기판의 유기 일렉트로루미네센스 소자가 형성된 면과 당해 밀봉 기판의 접착층이 형성된 면에 있어서 접합하여, 다층 기판을 형성하는 접합 공정과,

상기 다층 기판을 직선 반송하는 직선 반송 공정과,

상기 다층 기판을 직선 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제1 경화 공정과,

상기 다층 기판을 굴곡 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제2 경화 공정을 갖고, 이들 공정을 이 순서대로 행하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지는 열경화성 수지이고, 상기 접착층의 경화 수단이 가열인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지는 광경화성 수지이고, 상기 접착층의 경화 수단이 광조사인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 경화 공정 후에, 상기 제2 경화 공정 전에 있어서의 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지의 경화율은 30% 이상인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 경화 공정 후에, 상기 제2 경화 공정 전에 있어서의 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지의 점도는 3000Pa·s 이상인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접합 공정에 있어서, 상기 소자 기판과 상기 밀봉 기판의 접합 위치를 위치 정보에 의한 조정 기구에 의해 조정하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 7

제1 전극과 발광층을 포함하는 유기 기능층과 제2 전극을 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자가 표면에 형성된 긴 소자 기판과, 경화성 수지로 구성되는 접착층이 표면에 형성된 긴 밀봉 기판을 접합하여, 다층 기판을 형성하는 접합부와,

상기 다층 기판을 직선 반송하는 직선 반송부와,

상기 다층 기판을 직선 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제1 경화부와,

상기 다층 기판을 굴곡 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제2 경화부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지는 열경화성 수지이고, 상기 제1 경화부 및 상기 제2 경화부에 있어서의 상기 접착층의 경화 수단이 가열인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지는 광경화성 수지이고, 상기 제1 경화부 및 상기 제2 경화부에 있어서의 상기 접착층의 경화 수단이 광조사인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 장치.

청구항 10

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접합부는, 상기 소자 기판과 상기 밀봉 기판의 접합 위치의 위치 정보에 의한 조정 기구를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 일렉트로루미네센스 패널(이하, 「유기 EL 패널」이라고도 기재함)의 제조 방법 및 제조 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기 EL 패널의 발광층을 구성하는 재료 및 발광 유닛은, 흡습하면 그 발광 휘도가 현저하게 손상된다. 그로 인해, 유기 EL 패널의 내부를 저습도 환경으로 유지하는 것이 필요하여, 외기로부터 차단·보호하기 위한 수단을 설치해서 밀봉 구조로 하고 있다.

[0003] 유기 EL 패널의 제조 방법으로서는, 예를 들어, 유리 캡이나 금속제 관과 접착재를 사용하여 기밀성 공간을 만들고, 그 안에 유기 일렉트로루미네센스 소자(이하, 「유기 EL 소자」라고도 기재함) 및 건조제를 넣어서 밀봉하는 케이싱 타입의 방법이 개시되어 있다.

[0004] 최근에는 플라스틱 기판 위나 유리 기판 위에 얇은 유기 발광층을 형성하고, 가요성이 있는 하이 배리어 필름이나 금속박 등을 사용하여, 접착재로 면 접착하여 밀봉하는 고체 밀봉 타입의 유기 EL 패널의 제조 방법이 개발되어 있다. 이 제조 방법은, 내습성이 우수한 박형·경량의 유기 EL 패널의 제조 방법으로서 실용화가 진행되고 있다.

[0005] 한편, 수지 필름 등의 가요성이 있는 기판을 사용하여, 롤 투 롤 방식에 의해 유기 EL 패널을 제조하는 방법도 활발히 검토되게 되었다. 롤 투 롤 방식에 의한 제조 방법은 연속 생산이 가능하므로, 생산 효율을 향상시킨다는 장점을 갖고 있다.

[0006] 또한, 전극 취출부를 밀봉 기판 위의 임의의 위치에 고정밀도이고, 또한 용이하게 형성하는 것이 가능한, 위치 정보에 의한 조정 기구를 구비한 접합 방법이 개시되어 있다. 또한, 면접착 구조의 밀봉 방법에 있어서는, 밀봉 성능, 즉 접합 품질을 향상시키기 위해서, 진공 하에서 접합하는 등의 방법이 제안되고 있다.

[0007] 특허문헌 1에는, 롤 투 롤 방식에 의해 긴 소자 기판과 긴 밀봉 기판을 접합하여 밀봉 구조체를 형성하는 방법이 개시되어 있다. 여기에서는, 소자 기판의 전극 위치 정보로서 얼라인먼트 마크가 사용되고 있다. 특허문헌 2에는, 연속 기재끼리의 진공 라미네이션에 있어서, 챔버 내에 스토리지 수단을 설치함으로써 효율적으로 라미네이트하는 것이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본 특허 공표 제2012-22783호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2002-52610호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 그런데, 접합 후 밀봉 완료된 긴 기판은, 제조 공정에 있어서의 반송에 의해 위치 어긋남이 발생할 우려가 있다. 고정밀도로 위치 정렬을 행하여 접합을 행했음에도 불구하고, 접합 공정 이후의 각 공정을 반송하는 사이에 위치 어긋남이나 박리가 발생한다는 등의 문제점이 존재한다. 특히, 롤 투 롤 방식의 경우, 기재가 연속적으로 연결되어 있고, 전후의 처리 공정의 관계로부터, 중단하지 않고 연속적으로 반송할 필요가 있다. 그로 인해, 위치 어긋남이 조금이라도 발생하면, 그 위치를 기점으로 위치 어긋남이 연속적으로, 수정되지 않고 확대되어 갈 우려가 있다.

[0010] 특허문헌 1에서는, 접합 공정부터 경화 공정까지의 반송 방법에 대하여 특별한 기재가 없다. 접합 공정부터 경화 공정까지 직선적으로 반송했을 경우에는, 공정은 장대한 것이 되어, 장치가 대형화되어 버린다. 또한, 직선적인 반송뿐이었던 경우에는, 열경화 후의 온도 변화(냉각)나 경화 수축에 의해 컬이 발생하기 쉬워진다.

[0011] 또한, 특허문헌 2에서는, 챔버 용적을 작게 하기 위해서, 패스 롤을 개재한 굴곡 반송이 다용되고 있다. 이 경우에는, 접합 후의 굴곡 반송에 의해 위치 어긋남이나 박리가 발생하기 쉬워진다는 등의 문제점이 존재한다.

[0012] 본 발명은 이러한 상황을 감안하여 이루어진 것이다. 본 발명의 과제는, 긴 기재를 사용한 연속 생산이 가능하고, 긴 기재의 접합 후의 위치 어긋남이나 박리를 방지하며, 제조 장치의 대형화를 억제할 수 있는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법과 그의 제조 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명자들은, 접합 후의 다층 기판에, 반송에 의해 위치 어긋남이 발생하는 원인을 검토한 결과, 접합 후의 공정 중에서, 층간에 박리가 발생하거나, 전단력이 작용함으로써 층간에 어긋남이나 변형이 발생하거나 하는 것에 따른 것이라고 판단하였다.

[0014] 따라서, 본 발명자들은, 이러한 문제점의 해결책에 대하여 검토를 거듭하였다. 그 결과, 긴 소자 기판과 긴 밀봉 기판을 접합한 후에, 직선적인 반송 공정을 유지하면서, 양쪽 기판을 접착하는 경화성 수지를 반경화시키고, 그 후, 굴곡하는 공정을 반송시키면서, 경화성 수지를 완전히 경화시킨다는 제조 방법을 채용함으로써, 상기 과제를 해소할 수 있는 것을 알아내었다. 즉, 본 발명은 다음의 구성을 갖는 것이다.

[0015] 1. 제1 전극과 발광층을 포함하는 유기 기능층과 제2 전극을 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자가 표면에 형성된 긴 소자 기판과, 경화성 수지로 구성되는 접착층이 표면에 형성된 긴 밀봉 기판을, 당해 소자 기판의 유기 일렉트로루미네센스 소자가 형성된 면과 당해 밀봉 기판의 접착층이 형성된 면에 있어서 접합하여, 다층 기판을 형성하는 접합 공정과, 상기 다층 기판을 직선 반송하는 직선 반송 공정과, 상기 다층 기판을 직선 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제1 경화 공정과, 상기 다층 기판을 굴곡 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제2 경화 공정을 갖고, 이들 공정을 이 순서대로 행하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

[0016] 2. 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지는 열경화성 수지이고, 상기 접착층의 경화 수단이 가열인 것을 특징으로 하는, 상기 1에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

[0017] 3. 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지는 광경화성 수지이고, 상기 접착층의 경화 수단이 광조사인 것을 특징으로 하는, 상기 1에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

[0018] 4. 상기 제1 경화 공정 후에, 상기 제2 경화 공정 전에 있어서의 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지의 경화율은 30% 이상인 것을 특징으로 하는, 상기 1 내지 3 중 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제

조 방법.

[0019] 5. 상기 제1 경화 공정 후에, 상기 제2 경화 공정 전에 있어서의 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지의 점도는 3000Pa·s 이상인 것을 특징으로 하는, 상기 1 내지 3 중 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

[0020] 6. 상기 접합 공정에 있어서, 상기 소자 기판과 상기 밀봉 기판의 접합 위치를 위치 정보에 의한 조정 기구에 의해 조정하는 것을 특징으로 하는, 상기 1 내지 3 중 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

[0021] 삭제

[0022] 7. 제1 전극과 발광층을 포함하는 유기 기능층과 제2 전극을 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자가 표면에 형성된 긴 소자 기판과, 경화성 수지로 구성되는 접착층이 표면에 형성된 긴 밀봉 기판을 접합하여, 다층 기판을 형성하는 접합부와, 상기 다층 기판을 직선 반송하는 직선 반송부와, 상기 다층 기판을 직선 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제1 경화부와, 상기 다층 기판을 굴곡 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제2 경화부를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 장치.

[0023] 8. 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지는 열경화성 수지이고, 상기 제1 경화부 및 상기 제2 경화부에 있어서의 상기 접착층의 경화 수단이 가열인 것을 특징으로 하는, 상기 7에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 장치.

[0024] 9. 상기 접착층을 구성하는 경화성 수지는 광경화성 수지이고, 상기 제1 경화부 및 상기 제2 경화부에 있어서의 상기 접착층의 경화 수단이 광조사인 것을 특징으로 하는, 상기 7에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 장치.

[0025] 10. 상기 접합부는, 상기 소자 기판과 상기 밀봉 기판의 접합 위치의 위치 정보에 의한 조정 기구를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는, 상기 7 내지 9 중 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 장치.

[0026] 삭제

발명의 효과

[0027] 본 발명의 유기 EL 패널의 제조 방법에 의하면, 긴 기재를 사용한 연속 생산이 가능하고, 긴 기재의 접합 후의 위치 어긋남이나 박리를 방지하며, 제조 장치의 대형화를 억제할 수 있다. 본 발명의 유기 EL 패널의 제조 장치에 의하면, 긴 기재를 사용한 연속 생산이 가능하고, 긴 기재의 접합 후의 위치 어긋남이나 박리를 방지하며, 제조 장치의 대형화를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 실시 형태의 유기 EL 패널의 제조 공정 및 제조 장치를 도시하는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 형태를 설명하지만, 본 발명은 이하에 설명하는 실시 형태에 전혀 한정되지 않고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에서 실시 형태를 임의로 변경하여 실시하는 것이 가능하다.

[0030] (유기 EL 패널의 제조 방법)

[0031] 본 실시 형태의 유기 EL 패널의 제조는, 제1 전극과 발광층을 포함하는 유기 기능층과 제2 전극을 갖는 유기 EL 소자가 표면에 형성된 긴 소자 기판과, 경화성 수지로 구성되는 접착층이 표면에 형성된 긴 밀봉 기판을, 당해 소자 기판의 유기 EL 소자가 형성된 면과 당해 밀봉 기판의 접착층이 형성된 면에 있어서 접합하여, 밀봉 구조를 형성하는 방법에 의해 행하여진다.

[0032] (유기 EL 패널)

[0033] 본 실시 형태에 있어서, 유기 EL 패널은, 유기 EL 소자가 표면에 형성된 소자 기판과, 접착층이 표면에 형성된

밀봉 기판을, 각각 당해 소자 기판의 유기 EL 소자가 형성된 면과 당해 밀봉 기판의 접착층이 형성된 면에 있어서, 접합함으로써 형성되는 다층 구조를 갖고 있다.

[0034] 여기서, 유기 EL 소자는, 적어도 소자 기판 위에 형성된 제1 전극, 당해 제1 전극 위에 형성되고, 또한 발광층을 포함하는 유기 기능층 및 당해 유기 기능층 위에 형성된 제2 전극을 갖고 있으며, 박막 형상이다. 이 유기 EL 소자의 양쪽 전극 사이에 전압이 인가됨으로써 발광층이 발광한다.

[0035] 본 실시 형태의 유기 EL 패널에 있어서는, 유기 EL 패널 내의 유기 EL 소자를 저습도 환경으로 유지하고, 외부 환경으로부터 차단·보호하기 위해서, 유기 EL 소자는, 소자 기판과 밀봉 기판 위의 접착층 사이에 끼워져 밀폐·밀봉되어 있다.

[0036] 본 실시 형태의 소자 기판 및 밀봉 기판은, 모두 가요성이 있는 긴 시트이다. 그리고, 소자 기판 위에는, 통상적으로는 유기 EL 소자가 간격을 두고 간헐적으로 존재한다. 당해 소자 기판 및 당해 밀봉 기판은, 접착층을 개재하여 연속적으로 접합되어, 다층 구조를 갖는 긴 다층 기판이 된다. 그로 인해, 제조된 긴 다층 기판을 유기 EL 소자의 전후에서 절단함으로써, 다수의 유기 EL 패널을 얻을 수 있다.

[0037] (소자 기판)

[0038] 여기서, 본 실시 형태의 소자 기판에 대하여 설명한다.

[0039] 소자 기판은, 유기 EL 소자를 형성할 때의 베이스가 되는 기판이다. 소자 기판은 가요성이 있고, 기계적 강도, 소자 기판 위에 유기 EL 소자를 제조할 때의 내열성, 수증기나 산소에 대한 가스 배리어성 등을 갖고 있는 것이 바람직하다. 또한, 소자 기판은, 발광한 광을 투과시키기 위해서, 투명 수지에 의해 구성되는 것이 바람직하다.

[0040] 소자 기판을 구성하는 재료로서는, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등의 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 셀로판(등록 상표), 셀룰로오스 디아세테이트, 셀룰로오스 트리아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(CAP), 셀룰로오스 아세테이트 프탈레이트, 셀룰로오스 나이트레이트 등의 셀룰로오스 에스테르류 또는 그들의 유도체, 폴리 염화비닐리덴, 폴리비닐알코올, 폴리에틸렌 비닐알코올, 신디오택틱 폴리스티렌, 폴리카르보네이트, 노르보르넨 수지, 폴리메틸펜텐, 폴리에테르케톤, 폴리이미드, 폴리에테르술폰(PES), 폴리페닐렌술피드, 폴리술폰, 폴리에테르이미드, 폴리에테르케톤이미드, 폴리아미드, 불소 수지, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리아크릴산 에스테르, 폴리아릴레이트, 아톤(등록 상표, JSR사 제조) 또는 아펠(등록 상표, 미쯔이카가쿠사 제조) 등의 시클로올레핀계 수지 등을 들 수 있다. 또한, 발광한 광을 밀봉 기판으로부터 투과시키는 경우에는, 소자 기판을 구성하는 재료로서는, 투명 수지 이외의 재료도 선택 가능하고, 예를 들어 구리, 구리 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금, 금, 니켈, 티타늄, 스테인리스, 주석 등의 금속을 들 수 있다. 이것들은 1종류를 단독으로 사용해도 되고, 2종류 이상을 혼합하거나, 다층화하거나 해서 사용해도 된다.

[0041] 소자 기판의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 성형 가공성, 취급성 등을 고려하면, 50㎛ 내지 500㎛가 바람직하다. 또한, 소자 기판의 두께는, 마이크로미터를 사용하여 측정하는 것이 가능하다.

[0042] 유기 EL 소자는 소자 기판의 표면에 형성되어 있다. 유기 EL 소자는 소자 기판의 적어도 편측의 표면에 형성되어 있으면 된다. 그리고, 소자 기판의 유기 EL 소자가 형성된 면과 밀봉 기판의 접착층이 형성된 면에 있어서 접합함으로써, 유기 EL 소자를 밀봉·밀폐할 수 있다. 또한, 유기 EL 소자를 소자 기판의 양측 표면에 형성하고, 2매의 밀봉 기판을 당해 소자 기판의 양측으로부터 접합하여, 양측 면의 유기 EL 소자를 밀봉·밀폐할 수도 있다.

[0043] 소자 기판 위에 형성되는 유기 EL 소자의 구성의 상세 사항에 대해서는, 후술한다.

[0044] (밀봉 기판)

[0045] 이어서, 본 실시 형태의 밀봉 기판에 대하여 설명한다.

[0046] 밀봉 기판은, 외부 환경으로부터 유기 EL 소자 등을 차단·보호하기 위한 것이다. 밀봉 기판은 가요성이 있고, 기계적 강도, 수증기나 산소에 대한 가스 배리어성 등을 갖고 있는 것이 바람직하다.

[0047] 밀봉 기판을 구성하는 재료로서는, 예를 들어 에틸렌 테트라플루오로에틸렌 공중합체, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리메틸메타크릴레이트, 나일론, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카르보네이트, 폴리이미드, 폴리에테르술폰 등의 열가소성 수지, 우레아 수지, 멜라민 수지, 페놀 수지, 레조르시

놀 수지, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 폴리우레탄 수지, 아크릴 수지 등의 경화성 수지, 구리, 구리 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금, 금, 니켈, 티타늄, 스테인리스, 주석 등의 금속을 들 수 있다.

[0048] 이들 재료는, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 필요에 따라, 복수 종류의 재료를 혼합하거나, 접합, 압출 라미네이트, 공압출 등에 의해 조합한 다층 시트로 하여 사용하는 것도 가능하다. 또한, 원하는 물성을 얻기 위해서, 사용하는 시트의 두께, 밀도, 분자량 등을 다양하게 조합하여 제작하는 것도 가능하다.

[0049] 밀봉 기판의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 성형 가공성, 취급성 등이나 가스 배리어층의 내(耐)스트레스 크래킹성 등을 고려하면, 10㎛ 이상 300㎛ 이하가 바람직하다. 또한, 밀봉 기판의 두께는 마이크로미터를 사용하여 측정하는 것이 가능하다.

[0050] 밀봉 기판으로서 상기 열가소성 수지나 경화성 수지를 사용하는 경우에는, 밀봉 기판 위에 증착법이나 코팅법으로 가스 배리어층을 형성하는 것이 바람직하다. 가스 배리어층으로서는, 예를 들어 금속 증착막, 무기 증착막, 금속박을 들 수 있다. 금속 증착막, 무기 증착막으로서는, 박막 핸드북 p879 내지 p901(니혼가쿠쥬쯔신코카이), 진공 기술 핸드북 p502 내지 p509, p612, p810(닛칸코교신분샤), 진공 핸드북 증정판 p132 내지 p134(ULVAC 니혼신쿠기쥬츠 K.K)에 기재되어 있는 바와 같은 증착막을 들 수 있다. 예를 들어, In, Sn, Pb, Au, Cu, Ag, Al, Ti, Ni, W 등의 금속, MgO, SiO, SiO_2, Al_2O_3, GeO, NiO, CaO, BaO, Fe_2O_3, Y_2O_3, TiO_2, Cr_2O_3, Si_xO_y(x=1, y=1.5 내지 2.0), Ta_2O_3 등의 금속 산화물, ZrN, SiC, TiC, PSG, Si_3N_4, SiN, 단결정 Si, 아몰퍼스 Si 등을 들 수 있다. 또한, 금속박의 재료로서는, 예를 들어 알루미늄, 구리, 니켈 등의 금속 재료나, 스테인리스, 알루미늄 합금 등의 합금 재료 등을 들 수 있지만, 가공성이나 비용면에서 알루미늄이 바람직하다. 이것들은 1종류를 단독으로 사용해도 되고, 2종류 이상을 임의의 조합과 비율로 사용해도 된다.

[0051] 금속 증착막, 무기 증착막의 막 두께는, 증착막 형성의 용이함의 관점에서, 통상 5㎚ 이상, 바람직하게는 10㎚ 이상, 또한, 통상 1000㎚ 이하, 바람직하게는 300㎚ 이하이다. 금속박의 막 두께는, 제조 시의 취급성 및 패널의 박판화 관점에서, 1 내지 100㎛, 바람직하게는 10㎛ 내지 50㎛이다. 또한, 제조 시의 취급을 용이하게 하기 위해서, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 나일론 등의 수지 필름을 미리 라미네이트해 두어도 된다. 또한, 가스 배리어층 위에 열가소성 수지를 포함하는 보호층을 형성해도 된다.

[0052] 본 실시 형태의 밀봉 기판의 수증기 투과도는, 유기 EL 패널로서 제품화할 때 필요해지는 가스 배리어성 등을 고려하여, 0.01g/㎡·day 이하인 것이 바람직하고, 또한 산소 투과도는 0.1ml/㎡·day·MPa 이하인 것이 바람직하다. 수분 투과도는 JIS K7129B법(1992년)에 준거한 방법으로 주로 MOCON법에 의해 측정한 값이며, 산소 투과도는 JIS K7126B법(1987년)에 준거한 방법으로 주로 MOCON법에 의해 측정한 값이다.

[0053] (접착층)

[0054] 본 실시 형태에 있어서, 접착층은 소자 기판과 밀봉 기판을 접착하여 고정하고, 유기 EL 소자를 외부 환경으로부터 격리해서 밀폐하여 보호하는 층이다.

[0055] 접착층은 밀봉 기판의 표면에 형성되어 있다. 접착층은 밀봉 기판의 적어도 편측의 표면에 형성되어 있으면 된다. 그리고, 밀봉 기판의 접착층이 형성된 면과 소자 기판의 유기 EL 소자가 형성된 면에 있어서 접합함으로써, 유기 EL 소자를 밀봉·밀폐할 수 있다. 또한, 접착층을 밀봉 기판의 양측 표면에 형성하고, 2매의 소자 기판을 당해 밀봉 기판의 양측으로부터 접합하고, 양측 면의 유기 EL 소자를 밀봉·밀폐할 수도 있다.

[0056] 본 실시 형태에 있어서, 접착층을 구성하는 수지는 경화성 수지이다. 경화성 수지로서는, 열경화성 수지와 광경화성 수지 중 어느 하나, 또는 양자를 사용할 수 있다. 내습성, 내수성이 우수하고, 휘발 성분이 적으며, 경화 시의 수축이 적은 수지를 사용하는 것이 바람직하다.

[0057] 열경화성 수지로서는, 예를 들어 에폭시 수지계, 아크릴 수지계, 실리콘 수지계, 우레아 수지계, 멜라민 수지계, 페놀 수지계, 레조르시놀 수지계, 불포화 폴리에스테르 수지계, 폴리우레탄 수지계 등의 열경화성 수지를 들 수 있다.

[0058] 광경화성 수지로서는, 예를 들어 에스테르 아크릴레이트, 우레탄 아크릴레이트, 에폭시 아크릴레이트, 멜라민 아크릴레이트, 아크릴 수지 아크릴레이트 등의 각종 아크릴레이트, 또는 우레탄 폴리에스테르 등의 수지를 사용한 라디칼계 광경화성 수지, 에폭시, 비닐에테르 등의 수지를 사용한 양이온계 광경화성 수지 등을 들 수 있다.

[0059] 경화성 수지에 의한 접착층의 형성 방법으로서는, 경화성 수지의 종류나 점도에 따라, 그라비아 코팅, 롤 코팅, 바 코팅, 다이 코팅, 나이프 코팅, 핫 멜트 코팅, 디핑, 스핀 코팅, 스프레이 코팅 등의 코팅법, 스크린 인쇄

등의 인쇄법을 사용할 수 있다. 접착층의 형성 시의 경화성 수지는, 저점도의 액체 상태여도 되고, 고점도의 페이스트 상태여도 된다.

[0060] 접착층의 두께는, 밀봉 성능 및 패널의 박판화의 관점에서, 1㎛ 내지 100㎛가 바람직하다. 또한, 접착층 내부의 함유 수분을 제거하기 위해서, 접착층 중에는 산화 바륨이나 산화 칼슘 등의 건조제를 혼입해도 된다.

[0061] 접착층을 구성하는 경화성 수지에는 필요에 따라서 필러를 첨가하는 것이 바람직하다. 필러의 첨가량으로서는, 접착력을 고려하여 5 내지 70체적%가 바람직하다. 또한, 첨가하는 필러의 크기는 접착력, 접합 후의 접착층의 두께 등을 고려하여, 1㎛ 내지 100㎛가 바람직하다. 첨가하는 필러의 종류로서는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 소다 유리, 무알칼리 유리 또는 실리카, 산화 안티몬, 티타니아, 알루미나, 지르코니아나 산화 텅스텐 등의 금속 산화물 등을 들 수 있다.

[0062] (유기 EL 패널의 제조 방법)

[0063] 본 실시 형태의 유기 EL 패널의 제조 방법은, 유기 EL 소자가 표면에 형성된 긴 소자 기판과, 경화성 수지로 구성되는 접착층이 표면에 형성된 긴 밀봉 기판을, 당해 소자 기판의 유기 EL 소자가 형성된 면과 당해 밀봉 기판의 접착층이 형성된 면에 있어서 접합하여, 다층 기판을 형성하는 접합 공정과, 상기 다층 기판을 직선 반송하는 직선 반송 공정과, 상기 다층 기판을 직선 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제1 경화 공정과, 상기 다층 기판을 굴곡 반송하면서 상기 접착층을 경화시키는 제2 경화 공정을 갖고, 이들 공정을 이 순서대로 행하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0064] (유기 EL 패널의 제조 장치)

[0065] 본 실시 형태의 유기 EL 패널의 제조 장치는, 제1 전극과 발광층을 포함하는 유기 기능층과 제2 전극을 갖는 유기 일렉트로루미네센스 소자가 표면에 형성된 긴 소자 기판과, 경화성 수지로 구성되는 접착층이 표면에 형성된 긴 밀봉 기판을 접합하여, 다층 기판을 형성하는 접합부와, 다층 기판을 직선 반송하는 직선 반송부와, 다층 기판을 직선 반송하면서 접착층을 경화시키는 제1 경화부와, 다층 기판을 굴곡 반송하면서 접착층을 경화시키는 제2 경화부를 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0066] 이하, 본 실시 형태의 유기 EL 패널의 제조 공정 및 제조 장치에 대하여 설명한다. 제조 공정에 따라, 청구항에 기재한 공정뿐만 아니라, 그 전후의 공정·설비도 포함하여, 도면을 참조하면서 설명한다.

[0067] 도 1은 본 실시 형태의 유기 EL 패널의 제조 공정 및 제조 장치를 도시하는 모식도이고, 본 실시 형태의 유기 EL 패널의 제조 장치(1)의 단면도로서 도시되어 있다.

[0068] (풀어내기 공정)

[0069] 풀어내기 공정은, 긴 소자 기판이 감긴 롤로부터 소자 기판을 풀어내고, 긴 밀봉 기판이 감긴 롤로부터 밀봉 기판을 풀어내는 공정이다.

[0070] 도 1의 유기 EL 패널의 제조 장치(1)에는, 유기 EL 소자가 편면에 형성된 긴 소자 기판이 감긴 롤(4)과 롤(4)로부터 풀어내지는 소자 기판(2)을 가이드하기 위한 가이드 롤을 구비하는 소자 기판의 풀어내기부가 설치되어 있다. 소자 기판(2)은 롤(4)로부터 가이드 롤을 거쳐서 풀어내진다. 이때, 유기 EL 소자는 소자 기판(2)의 하측 표면에 형성되어 있다.

[0071] 도 1의 유기 EL 패널의 제조 장치(1)에는, 마찬가지로 긴 밀봉 기판이 감긴 롤(5)을 구비하는 밀봉 기판(3)의 풀어내기부가 설치되어 있다. 밀봉 기판(3)은 롤(5)로부터 풀어내진다.

[0072] (접착층 도포 공정)

[0073] 이어서, 접착층 도포 공정에 있어서, 롤(5)로부터 풀어내진 밀봉 기판(3)의 표면 위에는, 페이스트 형상의 경화성 수지가 충전된 도포 장치(6)로부터 경화성 수지가 도포되어, 밀봉 기판(3)의 상측 표면에 접착층(7)이 형성된다. 경화성 수지를 도포한 후, 필요에 따라 건조기(도시하지 않음)를 설치하여, 접착층이 표면에 형성된 밀봉 기판(8)을 적절히 건조시킬 수 있다.

[0074] (접합 공정)

[0075] 접합 공정은, 소자 기판과 밀봉 기판을, 상기 소자 기판의 유기 EL 소자가 형성된 면과 상기 밀봉 기판의 접착층이 형성된 면에 있어서 접합하여, 다층 기판을 형성하는 공정이다. 접합하는 방식은 접합 롤에 의한 압착 방식이지만, 접합하는 수단이 특별히 한정되는 것은 아니다. 롤 라미네이트, 평판 접합, 다이어프램 접합 등 여

러 가지 수단을 사용할 수 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 대표적인 접합 수단으로서 접합 롤을 사용하고 있다.

[0076] 도 1에 있어서, 접합부(10)는 소자 기판(2)과 밀봉 기판(3)을 접합하는 접합 롤(9)과, 필요에 따라서 접합하기 전에 접착층이 표면에 형성된 밀봉 기판(8)을 가열하기 위한 히터(도시하지 않음)를 구비하고 있다. 롤(4)로부터 풀어내진 소자 기판(2)과 접착층이 표면에 형성된 밀봉 기판(8)은, 접합 롤(9)에 의해 압착되어 접합된다.

[0077] 접합 롤(9)에 의한 접합에 의해, 소자 기판(2)과 밀봉 기판(3)은 접착층(7)을 개재하여 간극 없이 밀착되어, 유기 EL 소자를 내부에 밀봉하는 것이 가능하게 된다. 우수한 밀봉 성능을 얻기 위해서, 밀봉 기판(3)의 표면에 형성된 접착층(7)이 유동화된 상태에서, 접합 롤(9)에 의해 접합되는 것이 바람직하다. 여기서, 접착층(7)의 유동화란, 접착층(7)을 구성하는 수지의 점도를 10Pa·s 이상 5000Pa·s 미만으로 하는 것이다. 접착층(7)을 구성하는 수지의 유동화 시의 점도는, 바람직하게는 50 내지 200Pa·s이다.

[0078] 접합 롤(9)은 롤 표면을 가열하는 기능을 가진 것이어도 되고, 갖고 있지 않은 것이어도 된다. 접착층(7)을 구성하는 경화성 수지가, 접합 전에 있어서 유동화 상태에 있으면, 접합 롤(9) 또는 접합 롤(9) 앞에 설치된 히터(도시하지 않음)에 의해 가열하는 것은 불필요하다. 또한, 열경화성 수지를 가열할 때에는, 가열 온도가 열경화성 수지의 경화 개시 온도를 초과하지 않도록 유의한다.

[0079] 여기서, 열경화성 수지의 경화 개시 온도란, DSC를 사용하여, 질소 분위기 하에서, 승온 속도 5℃/분으로 열경화성 수지를 가열해 갔을 때의, 경화에 의한 발열 피크의 상승 온도로서 정의된다.

[0080] 또한, 풀어내기 공정, 접착층 도포 공정, 접합 공정에 있어서는, 소자 기판과 밀봉 기판의 접합 위치를 위치 정보에 의한 조정 기구에 의해 조정하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 유기 EL 소자의 취출 전극 위치를 나타내는 정보로서, 소자 기판 위에 얼라인먼트 마크를 형성하고, 상기 얼라인먼트 마크를 센서를 사용하여 검출함으로써, 소자 기판 위의 취출 전극 위치를 특정한다. 한편, 그 취출 전극 위치 정보에 따라 밀봉 기판 위에 전극 취출용 개구부를 형성한다. 그 후, 양쪽 기판의 각 위치 정보에 기초하여, 양쪽 기판의 상호의 위치를 제어하면서 접합함으로써, 소자 기판 위의 취출 전극과 밀봉 기판 위의 전극 취출용 개구부가 고정밀도로 접합된 다층 기판을 얻을 수 있다. 소자 기판과 밀봉 기판의 접합 위치의 위치 정보에 의한 조정 기구의 상세 내용은, 특허문헌 1에 기재되어 있다.

[0081] 도 1에 있어서, 접합 롤(9)은 상하 쌍의 롤로 구성되는, 소위 닙롤이다. 소자 기판(2)과 밀봉 기판(3)이 접합되고, 접착층(7)에 의해 유기 EL 소자가 밀폐·밀봉된 다층 기판(11)이 형성된다. 롤의 수는 1쌍인 2개여도 되고, 필요에 따라서 또한 2쌍인 4개 등으로 증가시켜도 상관없다. 또한 닙 압력이나 롤의 회전 속도는, 소자 기판(2)과 밀봉 기판(3)을 접합할 수 있고, 유기 EL 소자를 손상시키지 않는 조건으로 적절히 설정한다. 또한, 접합부(10)는 상기 소자 기판(2)과 밀봉 기판(3)의 접합 위치의 위치 정보에 의한 조정 기구(도시하지 않음)를 구비하고 있는 것이 바람직하다.

[0082] (직선 반송 공정)

[0083] 직선 반송 공정은, 다층 기판 접합 공정 후, 제1 경화 공정에 이르기까지의 사이, 직선 반송하는 공정이다. 접합 공정을 거친 직후의 소자 기판과 밀봉 기판이 접착층에 의해 접합된 다층 기판은, 접착층이 경화되어 있지 않기 때문에, 굴곡 공정 등을 통과시키면, 층간에 박리가 발생하거나, 접착층에 전단력이 작용하게 되어, 층간에 위치 어긋남이나 변형이 발생하거나 할 가능성이 있다. 그로 인해, 접착층이 경화되기 전의 다층 기판은 직선 반송할 필요가 있다.

[0084] 여기서, 직선 반송이란, 반송 롤 상에서, 기판의 경사각이 기본적으로 0° 가 되는 반송 경로를 의미한다. 단, 기판의 자중이나 장력의 관계로 휘는 경우에는, 기판의 경사각이 20° 미만이어도 된다. 기판의 경사각이란, 롤 축 방향에 대한 수직 단면에 있어서, 기판이 권회된 롤에 대하여 기판이 접선으로 되어 있는 부분으로부터 롤의 회전 중심점에 내린 2개의 수선끼리의 사이에 있어서 이루는 각을 말한다. 또한, 롤 사이의 프리 스팬에 있어서는, 기판의 휨 곡률이 R1000㎜ 이상인 것을 의미한다.

[0085] 도 1에 있어서, 직선 반송부(12)는 접합부(10)를 통과한 다층 기판(11)이 제1 경화부(14)에 반송될 때까지의 부분이다.

[0086] (제1 경화 공정)

[0087] 제1 경화 공정은, 다층 기판을 직선 반송하면서, 다층 기판 중의 접착층을 경화시키는 공정이다. 이 제1 경화 공정에 있어서는, 다층 기판을 직선 반송시키면서, 접착층에 위치 어긋남이나 변형이 발생하지 않은 상태에서

경화시킨다. 단, 접착층을 완전 경화시키지는 않고, 일부 경화에 그치도록 한다. 다층 기판의 접착층을 부분적으로 경화시킴으로써, 그 후, 후술하는 굴곡 반송 시, 층간에 위치 어긋남이나 박리가 발생하거나 하는 것을 억제할 수 있다.

[0088] 또한, 제1 경화 공정 후이며, 다음 제2 경화 공정 전에 있어서의 접착층을 구성하는 경화성 수지의 경화율은, 30% 이상이도록 제어하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 40% 이상이고, 더욱 바람직하게는 50% 이상이다. 또한, 70% 이하이도록 제어하는 것이 바람직하다.

[0089] 여기서, 경화성 수지의 경화율은, 경화성 수지 중에 존재하고 있는 가교성 단량체 등에서 유래하는 특징적인 IR 피크의 강도를 측정함으로써, 경화 반응의 진행 정도로서 측정할 수 있다. 경화 반응 전의 초기 상태의 단량체 유래의 특징적인 IR 피크 강도를 0%로 하고, 경화 반응이 진행되어 단량체가 거의 완전히 소비되어 단량체 유래의 특징적인 IR 피크 강도가 0이 된 상태를 100%로 하여, 상대적인 경화도를 평가할 수 있다. 단량체 유래의 피크 강도는, 통상적인 FT-IR(푸리에 변환 적외선 분광 광도계)을 사용하여, 리얼타임 FT-IR의 측정에 의해, 비파괴 상태에서 측정할 수 있다. 예를 들어, 서모피셔사 제조 FT-IR(제품 번호: Nicolet FT-IR)을 사용하여, 스펙트럼 분해능 2㎝$^{-1}$, 15초(적산 8회) 간격으로 측정을 행한다. 검출기에는 DTGS를 사용하고, 리얼타임 데이터의 측정 및 시분할 데이터 세트의 해석에는, 서모피셔사 제조 리얼타임 해석 소프트웨어(제품 번호: OMNIC Series)를 사용할 수 있다. 측정 대상인 접착층을 구성하는 경화성 수지와 동일한 수지 샘플을 사용하여, 제1 경화 공정에 상당하는 조건에 두었을 때의 FT-IR 스펙트럼을 측정함으로써, 제1 경화 공정 후의 경화도를 측정할 수 있다.

[0090] 제1 경화 공정 후이며, 다음 제2 경화 공정 전에 있어서의 접착층을 구성하는 경화성 수지의 경화율은 30% 이상이도록 제어함으로써, 후술하는 제2 경화 공정 이후에 굴곡 반송할 때, 층간에 위치 어긋남이나 변형이 발생하거나 하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 부분적으로 경화된 상태에서 다층 기판이 굴곡됨으로써, 다층 기판 중에 내재되어 있는 변형을 해방하여, 잔류 응력을 완화하는 것이 가능하게 된다.

[0091] 또한, 제1 경화 공정 후이며, 다음 제2 경화 공정 전에 있어서의 접착층을 구성하는 경화성 수지의 점도는 3000Pa·s 이상이도록 제어하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 4000Pa·s 이상이고, 더욱 바람직하게는 5000Pa·s 이상이다. 또한, 500000Pa·s 이하이도록 제어하는 것이 바람직하다.

[0092] 여기서, 접착층을 구성하는 경화성 수지의 점도는, 통상적인 고분자용 점도계라면 측정 가능하다. 예를 들어, REOLOGICA사 제조 레오미터 DAR-100을 사용하여 측정할 수 있다. 측정 대상인 접착층을 구성하는 경화성 수지와 동일한 수지 샘플을 사용하여, 제1 경화 공정에 상당하는 조건에 두었을 때의 점도를 측정함으로써, 제1 경화 공정 후의 점도를 측정할 수 있다.

[0093] 제1 경화 공정 후이며, 다음 제2 경화 공정 전에 있어서의 접착층을 구성하는 경화성 수지의 점도는 3000Pa·s 이상이도록 제어함으로써, 후술하는 제2 경화 공정 이후에 굴곡 반송할 때, 층간에 위치 어긋남이나 변형이 발생하거나 하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 부분적으로 경화된 상태에서 다층 기판이 굴곡됨으로써, 다층 기판 중에 내재되어 있는 변형을 해방하여, 잔류 응력을 완화하는 것이 가능하게 된다. 이 경우, 그 후의 제2 경화 공정에서 가열 등 되었을 때 점도가 저하되지 않는 레벨까지 점도를 높여 두는 것이 바람직하다.

[0094] 접착층을 구성하는 경화성 수지가 열경화성 수지일 때에는, 제1 경화 공정 및 제2 경화 공정에서의 접착층의 경화 수단은 가열인 것이 바람직하다. 접착층을 구성하는 경화성 수지가 광경화성 수지일 때에는, 제1 경화 공정 및 제2 경화 공정에서의 접착층의 경화 수단은 광조사인 것이 바람직하다.

[0095] 도 1에 있어서, 제1 경화부(14)는 다층 기판(11) 중의 접착층을 경화시키기 위한 경화 장치(13)를 구비하고 있다. 다층 기판(11) 중의 접착층이 열경화성 수지일 때에는, 경화 장치(13)는 히터이고, 다층 기판(11) 중의 접착층이 광경화성 수지일 때에는, 경화 장치(13)는 광조사 장치이다. 히터 또는 광조사 장치는, 공지된 여러가지 방식의 장치로부터 적절한 것을 선택하여 사용할 수 있다.

[0096] (제2 경화 공정)

[0097] 제2 경화 공정은, 제1 경화부에 있어서 접착층이 부분적으로 경화된 다층 기판이 반입되고, 상기 다층 기판을 굴곡 반송하면서, 상기 다층 기판 중의 접착층을 경화시키는 공정이다. 이 제2 경화 공정에 있어서는, 다층 기판을 굴곡 반송시키면서, 접착층을 완전히 경화시킨다. 다층 기판의 접착층을 완전히 경화시킴으로써, 유기 EL 소자는, 소자 기판과 밀봉 기판 위의 접착층의 사이에 끼워져 밀폐·밀봉되게 된다.

[0098] 여기서, 굴곡 반송이란, 반송 롤 위에서 기판의 자중이나 장력의 관계로 휠 경우에, 기판의 경사각이 20° 이상

이 되는 것이다. 또한, 롤 사이의 프리 스팬에 있어서는, 기판의 휨 곡률이 R1000㎜ 미만이 되는 것도 포함된다.

[0099] 이렇게 굴곡 반송시키면서 접착층을 경화시킴으로써, 접합 시에 생성된 변형이나 접착층의 경화 시에 발생하는 수축 응력이 분산·해방되어, 경화 후의 응력의 잔류가 저감된다. 그로 인해, 긴 기재의 접합 후의 위치 어긋남이나 박리가 방지된다. 유기 EL 패널이 된 시점에 있어서도, 박리나 컬 등이 경시적으로 발생하는 것을 억제하는 것이 가능하게 되고, 밀봉 성능의 향상을 도모할 수 있다.

[0100] 다층 기판을 굴곡 반송시키는 방법은 특별히 한정되는 것은 아니다. 롤의 조합, 벨트의 조합, 롤과 벨트의 조합, 롤과 권취 롤의 조합, 벨트와 권취 롤의 조합 등, 다양한 방법을 사용할 수 있다. 또한, 롤이나 벨트의 수, 크기, 상호 거리, 반송 속도, 반송 장력, 경과 시간도 적절히 선택하여 사용할 수 있다.

[0101] 또한, 다층 기판을 굴곡 반송시키면서 접착층을 경화시키기 위해서, 접착층을 구성하는 경화성 수지가 열경화성 수지일 때에는 가열 수단을, 접착층을 구성하는 경화성 수지가 광경화성 수지일 때는 광조사 수단을 구비하고 있다.

[0102] 도 1에 있어서, 제2 경화부(17)는 다층 기판(11)을 굴곡 반송할 수 있도록, 굴곡 반송하는 것이 가능한 5개의 롤(15)의 조합을 구비하고 있다. 다층 기판(11)은 이들 복수의 롤(15) 사이를 교대로 20° 이상의 경사각으로 굴곡 반송된다.

[0103] 또한, 도 1에 있어서, 다층 기판(11) 중의 접착층을 경화시키기 위해서, 제2 경화부(17)는 다층 기판(11) 중의 접착층을 경화시키기 위한 경화 장치(16)를 구비하고 있다. 다층 기판(11) 중의 접착층이 열경화성 수지일 때에는, 경화 장치(16)는 히터이고, 다층 기판(11) 중의 접착층이 광경화성 수지일 때에는, 경화 장치(16)는 광조사 장치이다. 히터 또는 광조사 장치는, 공지된 여러 가지 방식의 장치로부터 적절한 것을 선택하여 사용할 수 있다.

[0104] 이와 같이, 본 실시 형태의 제2 경화 공정은, 다층 기판을 롤 등의 사이에서 굴곡 반송시키기 때문에, 제2 경화 공정의 설비 치수를 단축할 수 있는 점에서, 유기 EL 패널의 제조 장치의 대형화를 억제할 수 있다.

[0105] (권취 공정, 절단 공정)

[0106] 도 1에 있어서, 상술한 제2 경화 공정을 거친 다층 기판(11)은, 그 후, 긴 유기 EL 패널로서 롤(18)로서 권취되거나, 소정의 치수로 절단되어, 다수의 유기 EL 패널로 할 수 있다.

[0107] (챔버)

[0108] 본 실시 형태의 유기 EL 패널의 제조 장치(1)에서, 풀어내기 공정, 접착층 도포 공정, 접합 공정, 직선 반송 공정, 제1 경화 공정, 제2 경화 공정, 권취 공정, 절단 공정 등의 각 공정은, 외부 환경으로부터 보호하기 위해서, 챔버 내에 설치되어 있어도 된다. 개개의 공정마다 챔버를 설치해도 되고, 복수의 공정을 포함한 챔버로서 설치해도 된다. 예를 들어, 접합 공정을 대기압 미만의 감압 분위기 하에서 행할 때에는, 접합부(10)를 대기압 미만의 감압 분위기 하에서 관리할 수 있는 기능을 가진 챔버 내에 설치하는 것이 가능하다. 다른 공정에 대해서도 마찬가지이다.

[0109] 이상, 설명해 온 바와 같이, 본 발명의 유기 EL 패널의 제조 방법에 의하면, 롤 투 롤 방식에 의해 긴 기재를 사용한 연속 생산이 가능하고, 긴 기재의 접합 후의 위치 어긋남이나 박리를 방지할 수 있다. 그 결과, 유기 EL 패널의 밀봉 성능의 향상과 생산성의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 유기 EL 패널이 경시적으로 컬링되는 것을 억제할 수 있다.

[0110] 또한, 본 발명의 유기 EL 패널의 제조 장치에 의하면, 긴 기재를 사용한 유기 일렉트로루미네센스 패널의 연속 생산이 가능하고, 긴 기재의 접합 후의 위치 어긋남이나 박리를 방지하며, 제조 장치의 대형화를 억제하여 콤팩트한 제조 장치로 할 수 있다.

[0111] [유기 EL 소자의 구조]

[0112] 이하에, 본 실시 형태의 유기 EL 소자의 구성에 대해서, 보다 상세하게 설명한다(도시하지 않음).

[0113] 유기 EL 소자의 유기 기능층으로서는, 발광층이라는 발광에 직접 관여하는 기본적인 유기 기능층 이외에, 예를 들어 캐리어(정공 및 전자)의 주입층, 저지층 및 수송층 등의 각종 기능을 갖는 유기 기능층을 구비하고 있어도 된다. 그리고, 유기 EL 소자는, 통상적으로는 소자 기판, 전극이나 발광층에 더하여, 이들 각종 유기 기능층

등을 적층하여 구성된다.

[0114] 유기 EL 소자에 있어서, 유기 기능층의 바람직한 적층 예는 이하와 같다. 또한, 이하의 (1) 내지 (6)에 있어서, 통상적으로는 먼저 기재된 층이 제1 전극(양극)측에 형성되고, 이하, 기재된 순서대로 제2 전극(음극)측에 도달하도록 적층된다.

[0115] (1) 발광층/전자 수송층

[0116] (2) 정공 수송층/발광층/전자 수송층

[0117] (3) 정공 수송층/발광층/정공 저지층/전자 수송층

[0118] (4) 정공 수송층/발광층/정공 저지층/전자 수송층/전자 주입층(음극 버퍼층)

[0119] (5) 정공 주입층(양극 버퍼층)/정공 수송층/발광층/정공 저지층/전자 수송층/전자 주입층

[0120] (6) 정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층

[0121] 이하, 유기 EL 소자를 구성하는 각 부를 설명한다. 단, 유기 EL 소자의 구성은, 이하의 내용에 전혀 한정되는 것은 아니다.

[0122] 소자 기판은, 상기한 바와 같이, 수지 등의 가요성이 있는 기재로 구성되는 것이 바람직하다. 또한, 소자 기판으로서 수지를 사용하는 경우, 수지 시트의 표면에는, 다음에 기재하는 가스 배리어층이 형성되는 것이 바람직하다.

[0123] (가스 배리어층)

[0124] 소자 기판과 유기 기능층의 사이에는, 방습의 관점에서, 1층 또는 2층 이상의 가스 배리어층이 형성되는 것이 바람직하다.

[0125] 가스 배리어층을 형성하는 재료로서는 특별히 제한되지는 않지만, 예를 들어 무기물, 유기물의 피막 또는 그 양자의 하이브리드 피막을 들 수 있다. 수분이나 산소 등 소자의 열화를 초래하는 것의 침입을 억제하는 기능을 갖는 재료가 바람직하고, 예를 들어 산화 규소, 이산화 규소 등의 금속 산화물, 질화 규소 등의 금속 질화물 등을 사용할 수 있다. 또한, 가스 배리어층의 강도를 보다 향상시키기 위해서, 무기층과 유기층을 포함하는 층의 적층 구조로 하는 것이 바람직하다. 무기층과 유기층과의 적층 순서는 특별히 제한되지 않지만, 양자를 교대로 복수회 적층시키는 것이 바람직하다.

[0126] (제1 전극)

[0127] 제1 전극(양극)은 유기 기능층(구체적으로는 발광층)에 정공을 공급(주입)하는 전극막이다. 제1 전극의 재료의 종류나 물성은 특별히 제한되지 않고, 임의로 설정할 수 있다. 예를 들어, 제1 전극은 일함수가 큰(4eV 이상) 재료, 예를 들어 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 및 이들의 혼합물 등의 전극 재료로 형성 가능하다. 또한, 제1 전극은, 산화 인듐 주석(ITO)이나 산화 인듐 아연 등의 광투과성을 갖는 재료(투명 전극)에 의해 구성되어 있어도 된다.

[0128] 제1 전극(양극)으로서의 시트 저항은 몇백 Ω/□ 이하가 바람직하다. 또한 막 두께는 재료에 따라 다르지만, 통상 10 내지 1000㎚, 바람직하게는 10 내지 200㎚의 범위에서 선택된다.

[0129] (유기 기능층)

[0130] 유기 기능층을 구성하는 각종 유기 기능층에 대하여 이하에 설명하지만, 이들 유기 기능층의 각 유기 기능층의 구체적인 재료 등은 공지된 재료 등을 적용하는 것이 가능하기 때문에, 그 설명을 생략한다. 또한, 유기 기능층을 형성하는 방법에 대해서도, 증착법, 도포법 등, 공지된 방법을 적용하는 것이 가능하기 때문에, 그 설명을 생략한다.

[0131] 《발광층》

[0132] 발광층은, 제1 전극으로부터 직접, 또는 제1 전극으로부터 정공 수송층 등을 통하여 주입되는 정공과, 제2 전극(음극)으로부터 직접, 또는 제2 전극으로부터 전자 수송층 등을 통하여 주입되는 전자가 재결합함으로써 발광하는 층이다. 또한, 발광하는 부분은 발광층의 내부여도 되고, 발광층과 그것에 인접하는 층 사이의 계면이어도 된다.

[0133] 발광층은, 호스트 화합물(호스트 재료)과, 발광 재료(발광 도펀트 화합물)를 포함하는 유기 발광성 재료로 형성하는 것이 바람직하다. 발광층을 이렇게 구성하면, 발광 재료의 발광 파장이나 함유시키는 발광 재료의 종류 등을 적절히 조정함으로써, 임의의 발광색을 얻을 수 있다. 또한, 발광층을 이렇게 구성함으로써, 발광층 중의 발광 재료에 있어서 발광시킬 수 있다.

[0134] 발광층의 막 두께의 총합은, 원하는 발광 특성 등에 따라서 적절히 설정할 수 있다. 예를 들어, 발광층의 균질성, 발광시에 있어서의 불필요한 고전압 인가의 방지 및, 구동 전류에 대한 발광색의 안정성 향상 등의 관점에서, 발광층의 막 두께의 총합은 1㎚ 이상 200㎚ 이하로 하는 것이 바람직하다. 특히, 저구동 전압의 관점에서는, 발광층의 막 두께의 총합은 30㎚ 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0135] 발광층에 포함되는 호스트 화합물로서는, 실온(25℃)에 있어서의 인광 발광의 인광 양자 수율로서, 0.1 이하인 화합물이 바람직하고, 0.01 이하의 화합물이 보다 바람직하다. 또한, 발광층 중의 호스트 화합물의 체적비는, 발광층에 포함되는 각종 화합물 중, 50% 이상으로 하는 것이 바람직하다.

[0136] 발광층에 포함되는 발광 재료로서는, 예를 들어 인광 발광 재료(인광성 화합물, 인광 발광성 화합물), 형광 발광 재료 등을 사용할 수 있다. 또한, 하나의 발광층에는, 1종류의 발광 재료를 함유시켜도 되고, 발광 극대 파장이 서로 상이한 복수종의 발광 재료를 함유시켜도 된다. 복수종의 발광 재료를 사용함으로써, 발광 파장이 상이한 복수의 광을 혼합시켜서 발광시킬 수 있고, 이에 의해, 임의의 발광색의 광을 얻을 수 있다. 구체적으로는 예를 들어, 청색 발광 재료, 녹색 발광 재료 및 적색 발광 재료(3종류의 발광 재료)를 발광층에 함유시킴으로써, 백색광을 얻을 수 있다.

[0137] 《주입층(정공 주입층, 전자 주입층)》

[0138] 주입층은, 구동 전압의 저하나 발광 휘도의 향상을 도모하기 위한 층이다. 주입층은, 통상적으로는 전극 및 발광층의 사이에 형성된다. 주입층은, 통상적으로는 2개로 크게 구별된다. 즉, 주입층은, 정공(캐리어)을 주입하는 정공 주입층 및 전자(캐리어)를 주입하는 전자 주입층으로 크게 구별된다. 정공 주입층(양극 버퍼층)은 제1 전극과, 발광층 또는 정공 수송층 사이에 형성된다. 또한, 전자 주입층(음극 버퍼층)은 제2 전극과, 발광층 또는 전자 수송층 사이에 형성된다.

[0139] 《저지층(정공 저지층, 전자 저지층)》

[0140] 저지층은 캐리어(정공, 전자)의 수송을 저지하기 위한 층이다. 저지층은, 통상적으로는 2개로 크게 구별된다. 즉, 저지층은, 정공(캐리어)의 수송을 저지하는 정공 저지층과, 전자(캐리어)의 수송을 저지하는 전자 저지층으로 크게 구별된다.

[0141] 정공 저지층은 넓은 의미에서, 후기하는 전자 수송층의 기능(전자 수송 기능)을 갖는 층이다. 정공 저지층은, 전자 수송 기능을 가지면서, 정공의 수송 능력이 작은 재료로 형성된다. 이러한 정공 저지층이 형성됨으로써, 발광층에 대한 정공 및 전자 사이의 주입 밸런스를 적합하게 할 수 있다. 또한, 이에 의해, 전자와 정공의 재결합 확률을 향상시킬 수 있다.

[0142] 또한, 정공 저지층으로서는, 필요에 따라 후기하는 전자 수송층의 구성을 마찬가지로 적용 가능하다. 또한, 정공 저지층이 형성되는 경우, 정공 저지층은, 발광층에 인접하여 형성되는 것이 바람직하다.

[0143] 한편, 전자 저지층은 넓은 의미에서, 후기하는 정공 수송층의 기능(정공 수송 기능)을 갖는 층이다. 전자 저지층은 정공 수송 기능을 가지면서, 전자의 수송 능력이 작은 재료로 형성된다. 이러한 전자 저지층이 형성됨으로써, 발광층에 대한 정공 및 전자 사이의 주입 밸런스를 적합하게 할 수 있다. 또한, 이에 의해, 전자와 정공의 재결합 확률을 향상시킬 수 있다. 또한, 전자 저지층으로서는 필요에 따라, 후술하는 정공 수송층의 구성을 마찬가지로 적용 가능하다.

[0144] 저지층의 막 두께는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 3㎚ 이상, 보다 바람직하게는 5㎚ 이상이며, 더 바람직하게는 100㎚ 이하, 보다 바람직하게는 30㎚ 이하이다.

[0145] 《수송층(정공 수송층, 전자 수송층)》

[0146] 수송층은 캐리어(정공 및 전자)를 수송하는 층이다. 수송층은, 통상적으로는 2개로 크게 구별된다. 즉, 수송층은 정공(캐리어)을 수송하는 정공 수송층과, 전자(캐리어)를 수송하는 전자 수송층으로 크게 구별된다.

[0147] 정공 수송층은 제1 전극으로부터 공급된 정공을 발광층에 수송(주입)하는 층이다. 정공 수송층은 제1 전극 또는 정공 주입층과 발광층 사이에 형성된다. 또한, 정공 수송층은 제2 전극 측으로부터의 전자의 유입을 저지하

는 장벽으로서도 작용한다. 그로 인해, 정공 수송층이라는 용어는, 넓은 의미에서 정공 주입층 및/또는 전자 저지층을 포함하는 의미에서 사용되는 경우도 있다. 또한, 정공 수송층은 1층만 형성해도 되고, 복수층 형성해도 된다.

[0148] 전자 수송층은 제2 전극으로부터 공급된 전자를 발광층에 수송(주입)하는 층이다. 전자 수송층은 제2 전극 또는 전자 주입층과 발광층 사이에 형성된다. 또한, 전자 수송층은 제1 전극 측으로부터의 정공의 유입을 저지하는 장벽으로서도 작용한다. 그로 인해, 전자 수송층이라는 용어는, 넓은 의미에서 전자 주입층 및/또는 정공 저지층을 포함하는 의미에서 사용되는 경우도 있다. 또한, 전자 수송층은 1층만 형성해도 되고, 복수층 형성해도 된다.

[0149] 전자 수송층(전자 수송층을 일층 구조로 하는 경우에는 당해 전자 수송층, 전자 수송층을 복수 설치하는 경우에는 가장 발광층측에 위치하는 전자 수송층)에 사용되는 전자 수송 재료(정공 저지 재료를 겸하는 경우가 있음)는 특별히 제한되지 않는다. 단, 전자 수송층에 사용되는 전자 재료는, 통상적으로는 제2 전극으로부터 주입된 전자를 발광층에 전달(수송)하는 기능을 갖는 재료를 적용 가능하다.

[0150] (제2 전극)

[0151] 제2 전극(음극)은 발광층에 전자를 공급(주입)하는 전극막이다. 제2 전극을 구성하는 재료는 특별히 제한되지 않지만, 통상적으로는 일함수가 작은(4eV 이하) 재료, 예를 들어 금속(전자 주입성 금속), 합금, 전기 전도성 화합물 및, 이들의 혼합물 등의 전극 재료로 형성된다.

[0152] 유기 EL 소자에 있어서, 제2 전극측으로부터 광을 취출할 경우, 제2 전극은 제1 전극과 마찬가지로, 광투과성을 갖는 전극 재료로 형성 가능하다. 이 경우, 예를 들어 1㎚ 이상 20㎚ 이하의 막 두께가 되도록 음극 형성용 전극 재료를 포함하는 금속막을 형성한 후, 이 금속막 위에 제1 전극에서 설명한 도전성 투명 재료를 포함하는 막을 형성함으로써, 투명 또는 반투명의 제2 전극을 형성할 수 있다.

부호의 설명

[0153] 1: 유기 EL 패널의 제조 장치

2: 소자 기판

3: 밀봉 기판

4, 5, 15, 18: 롤

6: 도포 장치

7: 접착층

8: 접착층이 표면에 형성된 밀봉 기판

9: 접합 롤

10: 접합부

11: 다층 기판

12: 직선 반송부

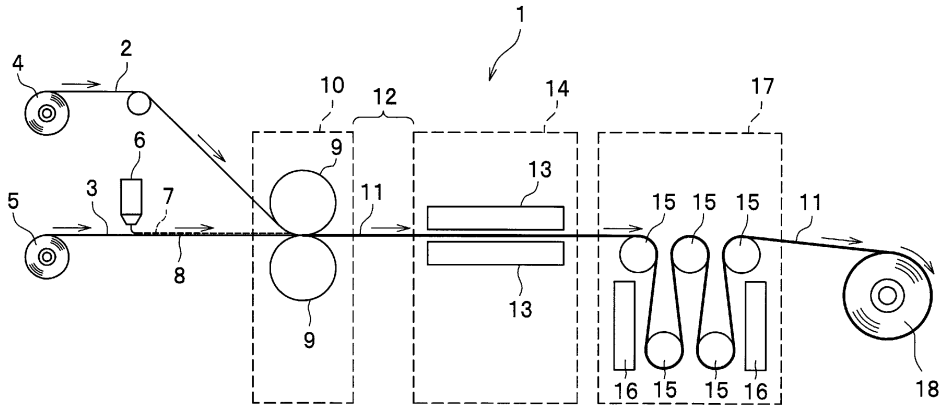
13, 16: 경화 장치

14: 제1 경화부

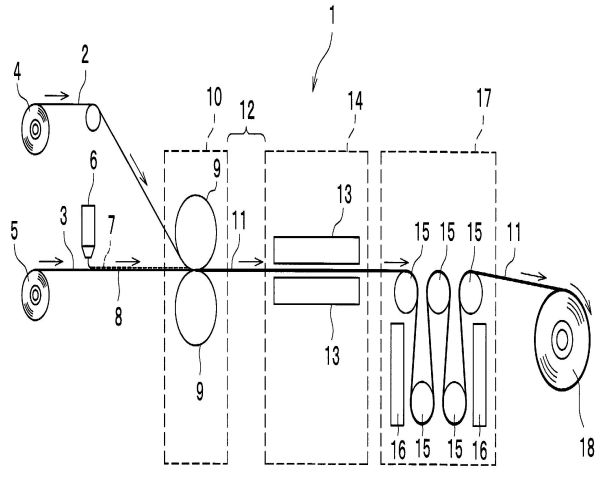
17: 제2 경화부

도면

도면1



专利名称(译)	标题：用于制造有机电致发光板的方法和设备		
公开(公告)号	KR101674850B1	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	KR1020157011789	申请日	2013-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	MURAYAMA MASAAKI 무라야마마사아키 ISHIGE HIDEKAZU 이시게히데카즈		
发明人	무라야마마사아키 이시게히데카즈		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/524 H01L51/5246 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H01L2251/56 H01L51/0024		
代理人(译)	Jangsugil Yiseokjae		
优先权	2012279106 2012-12-21 JP		
其他公开文献	KR1020150066564A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种制造有机电致发光面板的方法，该有机电致发光面板能够使用长基板连续生产并且防止粘合后的长基板的位置偏离和剥离并且抑制制造装置的尺寸，提供。 粘合具有在其表面上形成的有机电致发光元件的长元件基板和在其表面上具有由可固化树脂制成的粘合层的细长密封基板的粘合步骤，以形成多层基板;在线性传输多层基板的同时固化粘合剂层的第一固化步骤，以及在弯曲和传输多层基板的同时固化粘合剂层的第二固化步骤，并且这些步骤按此顺序进行的。