



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월21일
 (11) 등록번호 10-0816197
 (24) 등록일자 2008년03월17일

- (51) Int. Cl.
H05B 33/10 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2001-7014882
 (22) 출원일자 2001년11월21일
 심사청구일자 2006년03월10일
 번역문제출일자 2001년11월21일
 (65) 공개번호 10-2002-0005049
 (43) 공개일자 2002년01월16일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2001/001893
 국제출원일자 2001년03월12일
 (87) 국제공개번호 WO 2001/72091
 국제공개일자 2001년09월27일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2000-00080798 2000년03월22일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP11126686 A
 KR1019980071583 A
- 전체 청구항 수 : 총 17 항
- (73) 특허권자
이데미쓰 고산 가부시키가이샤
 일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 3초메 1반 1코
- (72) 발명자
사카이도시오
 일본지바켄299-0293소테가우라시가미이즈미280반치
에이다미츠루
 일본지바켄299-0293소테가우라시가미이즈미280반치
도카이린히로시
 일본지바켄299-0293소테가우라시가미이즈미280반치
- (74) 대리인
김창세
- 심사관 : 안준형

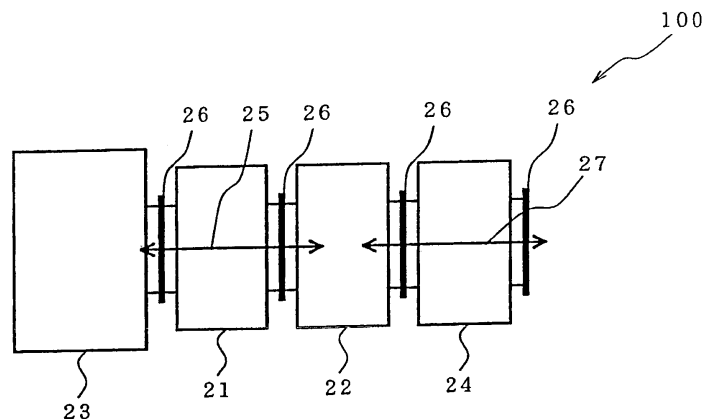
(54) 유기 전기발광 표시장치의 제조장치 및 이를 이용한 유기전기발광 표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 고온 환경하에 있어서도 장시간에 걸쳐 다크 스폿의 발생을 억제할 수 있는 유기 EL 표시장치를 얻을 수 있는 제조장치 및 제조방법을 제공한다.

따라서, 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치의 제조장치는, 지지 기판을 반입하기 위한 제 1 유닛, 유기발광 매체의 형성전에 적어도 지지 기판을 가열하여 탈수처리하기 위한 제 2 유닛, 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하기 위한 제 3 유닛, 및 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하기 위한 제 4 유닛을 구비하며, 제 2 유닛과 제 3 유닛 사이에 제 1 유닛을 마련하고, 동시에 상기 제 1 유닛에 제 1 반송 장치를 마련함과 동시에, 제 3 유닛과 제 4 유닛 사이에 제 2 반송 장치를 마련한다.

대표도 - 도1



(81) 지정국

국내특허 : 중국, 일본, 대한민국, 인도

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일,
덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드,
이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투
갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터키

특허청구의 범위

청구항 1

지지 기관상에 적어도 하부 전극, 유기발광 매체 및 상부 전극을 가지면서 밀봉용 부재에 의해 주위가 밀봉된 유기 EL 표시장치를 제조하기 위한 제조장치에 있어서,

상기 지지 기관을 반입하기 위한 제 1 유닛, 상기 유기발광 매체의 형성 전에 적어도 지지 기관을 가열하여 탈수처리하기 위한 제 2 유닛, 상기 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하기 위한 제 3 유닛, 및 상기 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하기 위한 제 4 유닛을 구비함과 더불어, 각 유닛 사이에 반송 장치가 마련되어 있고,

상기 밀봉용 부재에 의해 밀봉한 후의 상기 유기발광 매체의 함유율을 0.05 중량% 이하로 하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 유닛과 제 3 유닛 사이에 상기 제 1 유닛이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 유닛이 가열실과 냉각실로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 유닛에 불활성 가스의 순환 장치, 감압 장치 및 냉각 장치중 하나 이상이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 유닛에 불활성 가스의 순환 장치, 감압 장치 및 냉각 장치중 하나 이상이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 유닛에 상기 제 4 유닛이 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 유닛과 상기 제 4 유닛을 공용하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 3 유닛이, 복수 시료를 동시 증착 또는 축차 증착하기 위한 복수의 증착원을 갖는 진공 증착 장치인 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 3 유닛이 버퍼실, 진공증착 장치 및 스퍼터 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 3 유닛이 추가로 플라즈마 세정 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조장치.

청구항 11

제 1 항에 기재된 제조장치를 이용한 유기 EL 표시장치의 제조방법에 있어서,

제 1 유닛에 지지 기판을 반입하고,

반송 장치를 사용하여, 반입된 지지 기판을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하고,

제 2 유닛에서, 이송된 지지 기판을 가열하여 탈수처리하고,

반송 장치를 사용하여, 탈수처리된 지지 기판을 제 2 유닛으로부터 제 3 유닛으로 이송하고,

제 3 유닛에서 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하고,

반송 장치를 사용하여, 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기판을 제 3 유닛으로부터 제 4 유닛으로 이송하고,

제 4 유닛에서 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 유닛이 가열실과 냉각실을 포함하여 이루어지고, 당해 가열실에서 지지 기판을 가열하여 탈수처리함과 동시에, 당해 냉각실에서 탈수처리한 지지 기판을 냉각하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조방법.

청구항 13

제 2 항에 기재된 제조장치를 이용한 유기 EL 표시장치의 제조방법에 있어서,

제 1 유닛에 지지 기판을 반입하고,

반송 장치를 사용하여, 반입된 지지 기판을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하고,

제 2 유닛에서, 이송된 지지 기판을 가열하여 탈수처리하고,

반송 장치를 사용하여, 탈수처리된 지지 기판을 제 2 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 3 유닛으로 이송하고,

제 3 유닛에서 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하고,

반송 장치를 사용하여, 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기판을 제 3 유닛으로부터 제 4 유닛으로 이송하고,

제 4 유닛에서 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조방법.

청구항 14

제 6 항에 기재된 제조장치를 이용한 유기 EL 표시장치의 제조방법에 있어서,

제 1 유닛에 지지 기판을 반입하고,

반송 장치를 사용하여, 반입된 지지 기판을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하고,

제 2 유닛에서 이송된 지지 기판을 가열하여 탈수처리하고,

반송 장치를 사용하여, 탈수처리된 지지 기판을 제 2 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 3 유닛으로 이송하고,

제 3 유닛에서 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하고,

반송 장치를 사용하여, 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기판을 제 3 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 4 유닛으로 이송하고,

제 4 유닛에서 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조방법.

청구항 15

제 7 항에 기재된 제조장치를 이용한 유기 EL 표시장치의 제조방법에 있어서,

제 1 유닛에 지지 기판을 반입하고,

반송 장치를 사용하여, 반입된 지지 기판을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하고,

제 2 유닛에서, 이송된 지지 기판을 가열하여 탈수처리하고,

반송 장치를 사용하여, 탈수처리된 지지 기판을 제 2 유닛으로부터 제 3 유닛으로 이송하고,

제 3 유닛에서 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하고,

반송 장치를 사용하여, 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기판을 제 3 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 2 유닛과 공용의 제 4 유닛으로 이송하고,

제 4 유닛에서 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조방법.

청구항 16

제 11 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 유닛에서 탈수처리된 지지 기판을 제 1 유닛으로 이송하여 냉각한 후, 상기 제 3 유닛으로 이송하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 11 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 3 유닛에서 유기발광 매체를 형성한 후, 당해 유기발광 매체가 형성된 지지 기판을 제 2 유닛으로 이송하여 탈수처리한 후, 다시 제 3 유닛으로 이송하여 상기 상부 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치의 제조방법.

청구항 18

삭제

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 유기 EL 표시장치의 제조장치 및 유기 EL 표시장치의 제조방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 화소에 있어서의 무발광 영역이나 무발광 부분(다크 스폿(dark spot))이라 칭하는 경우가 있음)의 발생을 억제할 수 있는 유기 EL 표시장치를 제조할 수 있는 제조장치, 및 그와 같은 유기 EL 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

<2> 한편, 본원 명세서의 특허청구범위 등에 기재하고 있는 「EL」은 「전기발광」의 약어이다.

배경기술

<3> 종래에, 유기 EL 표시장치에 있어서 대기중의 수분에 의한 영향을 배제하여 장기 구동시 발광 영역에서의 무발광 영역이나 무발광 부분 등의 발생을 억제하기 위해서 각종 밀봉 수단이나 방습 수단이 검토되었다.

- <4> 그리고, 제조 단계에서도 대기에 노출되는 일 없이 유기 EL 표시장치를 제조하는 것이 검토되었고, 이러한 제조 장치가 일본 특허공개 제96-111285호, 일본 특허공개 제98-214682호, 일본 특허공개 제98-335061호에 개시되어 있다.
- <5> 예컨대, 일본 특허공개 제96-111285호에 개시된 유기 EL 표시장치의 제조장치(250)는 도 20에 도시한 바와 같이, 하나의 진공 장치(110)에 대해 복수의 작업용 진공실(111 내지 116)이 그 주변에 접속되어 있고, 또한, 진공 장치 내에는 이송용의 가동 암(102)이 마련되어 있어, 진공 장치나 작업용 진공실이 감압 상태로 기관(104)이 이동할 수 있도록 구성되어 있다.
- <6> 따라서, 하나의 진공 장치를 거치면서, 각 작업용 진공실에서 기관상에 유기 EL 소자의 각 층을 형성할 수 있다. 즉, 막 형성 공정으로부터 보호막을 형성하기에 이를 때까지, 대기에 노출되는 일 없이 유기 EL 표시장치를 제조하는 것이 가능해진다.
- <7> 또한, 일본 특허공개 제98-214682호에 개시된 유기 EL 표시장치의 제조장치(300)는 도 21에 도시한 바와 같이, 독립된 제 1 내지 제 n 작업용 진공실(222a 내지 226a)과, 이들 작업용 진공실에 대해 각각 게이트 밸브(222d 내지 226d)를 통해서 접속된 제 1 내지 제 n 이송용 진공실(222 내지 226)을 갖고 있다. 또한, 각 이송용 진공실(222 내지 226)은 게이트 밸브(222c 내지 227c)를 통해 수평 방향으로 접속되어 있고, 각 이송용 진공실에 마련된 로봇 암(222b 내지 226b)에 의해 반입구인 제 1 건조 박스(221)로부터 반출구인 제 2 건조 박스(227)까지 기관 등을 이송할 수 있도록 구성되어 있다.
- <8> 따라서, 각 작업용 진공실에서 유기 EL 소자의 각 층을 형성함과 동시에, 이송용 진공실을 거쳐서 감압 상태인 채로 각 작업용 진공실을 순차적으로 이동할 수 있다. 즉, 막 형성 공정에서 밀봉 공정에 이르기까지 대기에 노출되는 일 없이 유기 EL 표시장치를 제조하는 것이 가능해진다.
- <9> 또한, 일본 특허공개 제98-335061호에 개시된 유기 EL 표시장치의 제조장치(350)는 도 22에 도시한 바와 같이, 진공 챔버(315), 상기 진공 챔버에 접속된 진공 장치(307), 상기 진공 챔버내의 유기 EL 소자(309) 또는 밀봉용 부재(312)를 이송하기 위한 이송 가압 수단(316) 및 유기 EL 소자(309)와 밀봉용 부재(312) 사이의 접촉제층(313)을 경화시키기 위한 경화 수단(311)을 갖고 있다.
- <10> 따라서, 진공 챔버(315) 내에서 유기 EL 소자의 각 층을 형성함과 동시에, 미리 진공 챔버내에 준비해 둔 밀봉용 부재(312)를, 이송 가압 수단(316)에 의해 위치 정렬한 후, 윗쪽으로부터 가압한 상태로, 추가로 경화 수단(자외선 노광 장치)(311)에 의해 접촉제층(313)을 경화시킬 수 있다. 즉, 막 형성 공정에서 밀봉 공정에 이를 때까지 대기에 노출되는 일 없이 감압 상태에서 유기 EL 표시장치를 제조하는 것이 가능해진다.
- <11> 그러나, 일본 특허공개 제96-111285호에 개시된 유기 EL 표시장치의 제조장치에서는 진공조 주위에, 예컨대, 5개나 되는 작업용 진공실(증착실 또는 스퍼터링실)이 마련되어 있어 제조장치가 대형화된다는 문제가 있었다.
- <12> 또한, 유리 기관에 투명전극이나 유기막 등을 형성한 유기 EL 웨이퍼를 탈수하기 위한 유닛이 마련되어 있지 않아, 수득된 유기 EL 표시장치에 있어서, 유기발광 매체층의 함수율을 저하시키기 어렵고, 무발광 영역으로서의 다크 스폿이 발생하기 쉽다는 문제가 있었다.
- <13> 또한, 유기 EL 웨이퍼에 보호막을 형성한 후에 대기에 노출되기 때문에 밀봉이 불충분해지기 쉽다는 문제도 있었다.
- <14> 또한, 일본 특허공개 제98-214682호에 개시된 유기 EL 표시장치의 제조장치에서는 제 1 내지 제 n 작업용 진공실, 제 1 내지 제 n 이송용 진공실 및 제 1 및 제 2 건조박스를 포함하며, 이들이 수평 방향으로 접속되어 있기 때문에 제조장치가 현저히 대형화된다는 문제가 있었다.
- <15> 또한, 이러한 제조장치에는 제 1 건조박스가 마련되어 있긴 하지만, 상기 제 1 건조박스는 단순히 수분량이 낮게 조절된 공간으로, 가열 장치 등은 마련되어 있지 않기 때문에, 기관 등에 함유된 수분을 적극적으로 탈수할 수 없었다.
- <16> 그 때문에, 수득된 유기 EL 표시장치에 있어서, 유기발광 매체 층의 함수율을 저하시키기 어렵고, 무발광 영역으로서의 다크 스폿 등의 발생을 충분히 억제하여 장기간에 걸쳐 높은 발광 휘도를 얻기가 아직 곤란했다.
- <17> 또한, 일본 특허공개 제98-335061호에 개시된 유기 EL 표시장치의 제조장치에 대해서도 탈수 공정은 마련되어 있지 않아, 기관 등에 함유된 수분을 적극적으로 탈수하는 기능은 갖고 있지 않았다. 그 때문에, 수득된 유기

EL 표시장치에 있어서, 유기발광 매체 중의 함수율을 저하시키기 어렵고, 무발광 영역으로서의 다크 스폿 등의 발생을 충분히 억제하여 장기간에 걸쳐 높은 발광 휘도를 얻기가 아직 곤란했다.

- <18> 한편, 일본 특허공개 제2000-133446호에 개시된 유기 EL 표시장치의 제조장치(400)에 따르면, 도 23에 도시한 바와 같이, 로드측 수납실(412, 413), 로드측 상압 이송실(411), 로드실(421), 진공 이송실(431), 복수의 막 제조실(432 내지 435), 언로드실(441), 언로드측 상압 이송실(451), 언로드측 수납실(452, 453), 및 기밀 작업실(454)을 포함하여 구성되고, 적어도 언로드실(441) 및 언로드측 상압 이송실(451)이 수분 함유량 100ppm 이하의 불활성 가스 분위기인 것을 특징으로 함과 동시에, 로드측 수납실(412, 413)에서 기관 및 기관상의 유기물질을 가열하여 탈수하는 것이 바람직하다는 것을 개시하고 있다.
- <19> 그렇지만, 개시된 유기 EL 표시장치의 제조장치에서는 기관의 반입 장소와, 기관의 가열 장소를 공용하고 있기 때문에, 로드측 수납실을 일단 가열했을 경우, 로드측 수납실의 온도가 저하될 때까지, 다음 기관을 반입할 수 없다는 문제가 있었다. 또한, 마찬가지로 기관의 반입 장소와, 기관의 가열 장소를 공용하고 있고, 게다가, 가열 후에 로드측 상압 반송실이 마련되어 있기 때문에 로드측 수납실을 감압하거나, 냉각하거나, 혹은 정밀 천칭을 설치하기 어려웠다. 그 때문에, 기관 등을 충분히 탈수하거나, 혹은 탈수 공정에 장시간이 소요되는 등의 문제가 있었다.
- <20> 이에, 로드측 수납실을 복수 마련하는 것을 제안하고 있지만, 가열 장치나 정밀 천칭을 포함해서 제조장치 전체의 규모가 커지는 문제가 있고, 또한, 복수의 로드측 수납실에서 가열 온도에 편차가 있기 때문에, 수득되는 유기 EL 표시장치의 성능에 차이가 있다는 문제가 있었다.
- <21> 또한, 개시된 유기 EL 표시장치의 제조장치에서는 기관의 반입 장소와, 기관의 가열 장소를 공용하고 있기 때문에, 반대로 기관의 가열 장소와 기관의 세정장치를 공용할 수 없고, 제조장치 전체의 규모가 점점 커지거나, 기관을 가열 장소에서 기관의 세정 장치로 이동할 때에 물을 흡수해 버려 탈수 효과가 저하되는 등의 문제도 보였다.
- <22> 이에, 본 발명자들은 이러한 문제를 더욱 예의 검토한 결과, 기관의 반입 장소와는 별도로 탈수 유닛을 마련하여, 지지 기관 등의 탈수처리를 가열처리에 의해 적극적으로 실시함으로써, 유기발광 매체 중의 함수율을 현저히 저하시킬 수 있어, 결과적으로, 화소 주위에서의 무발광 영역으로서의 다크 스폿 등의 발생을 비약적으로 억제할 수 있다는 것을 발견하였다.
- <23> 즉, 본 발명의 목적은, 고온 환경 하에서 장시간 구동하더라도 다크 스폿 등의 발생을 억제할 수 있는 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있는 유기 EL 표시장치의 제조장치를 제공하는 데에 있다.
- <24> 또한, 본 발명의 다른 목적은, 고온 환경 하에서 장시간 구동하더라도 다크 스폿 등의 발생을 억제할 수 있는 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있는 유기 EL 표시장치의 제조방법을 제공하는 데에 있다.
- <25> 발명의 개시
- <26> [1] 본 발명에 따르면, 지지 기관상에 적어도 하부 전극, 유기발광 매체 및 상부 전극을 가짐과 동시에, 밀봉용 부재에 의해 주위가 밀봉된 유기 EL 표시장치를 제조하기 위한 제조장치에 있어서,
- <27> 지지 기관을 반입하기 위한 제 1 유닛,
- <28> 유기발광 매체의 형성전에 적어도 지지 기관을 가열하여 탈수처리하기 위한 제 2 유닛,
- <29> 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하기 위한 제 3 유닛, 및
- <30> 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하기 위한 제 4 유닛
- <31> 을 구비함과 더불어,
- <32> 각 유닛 사이에 반송 장치가 마련되어 있는 유기 EL 표시장치의 제조장치가 제공되어, 상술한 문제점을 해결할 수 있다.
- <33> 즉, 이와 같은 제조장치에 따르면, 기관의 반입 장소와는 별도로 탈수처리를 적극적으로 실시하는 제 2 유닛을 포함하여 구성되어 있기 때문에, 유기 EL 표시장치의 조립 후의, 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 용이해지고, 내구성이 우수하며, 무발광 영역으로서의 다크 스폿 등의 발생이 비약적으로 적은 유기 EL 표시장치를 용이하게 얻을 수 있다.
- <34> [2] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 구성함에 있어서, 제 2 유닛과 제 3 유닛 사이에 제 1 유

닛이 마련되어 있는 것이 바람직하다.

- <35> 이러한 제조장치에 따르면, 제 1 유닛을 거쳐서 제 2 유닛과 제 3 유닛 사이를 기관 등이 반복 왕래할 수 있기 때문에, 막 형성 및 탈수를 몇 번이라도 반복할 수 있다.
- <36> 또한, 이러한 제조장치에 따르면, 제 1 유닛이 제 2 유닛에서의 가열이나, 제 3 유닛에서의 감압시의 버퍼로서의 역할을 할 수도 있다.
- <37> [3] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 구성함에 있어서, 제 2 유닛이 가열실 및 냉각실로 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- <38> 이와 같이 구성함으로써, 가열실에서 감압 하에 기관을 가열했을 경우라도 냉각실에서 기관을 신속히 냉각할 수 있다.
- <39> [4] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 구성함에 있어서, 제 2 유닛에 불활성 가스의 순환 장치, 감압 장치 및 냉각 장치중 하나 이상이 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- <40> 이와 같이 구성함으로써, 가열에 의한 탈수처리를 하면서, 불활성 가스를 사용할 수 있기 때문에, 실질적으로 대기에 노출되지 않는 상태에서 탈수처리를 더욱 효율적으로 실시할 수 있다.
- <41> 또한, 이와 같이 구성함으로써, 감압 상태에서 가열에 의한 탈수처리를 실시할 수 있기 때문에, 탈수처리를 더욱 효율적으로 실시할 수 있다.
- <42> 또한, 이와 같이 구성함으로써, 가열에 의한 탈수처리 후에 기관을 용이하게 냉각할 수 있기 때문에, 다음 공정에 이송하기까지의 시간을 현저히 감소시킬 수 있다. 또한, 감압 상태에서 가열에 의한 탈수처리를 실시했을 경우에는 자연 냉각이 진행되지 않기 때문에, 이러한 냉각장치는 특히 유효한 수단이 된다.
- <43> [5] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 구성함에 있어서, 제 1 유닛에 불활성 가스의 순환 장치, 감압 장치 및 냉각 장치중 하나 이상이 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- <44> 이와 같이 구성함으로써, 제 1 유닛에서도 불활성 가스를 사용하는 것이 가능해져, 기관 등의 이송중이나, 냉각 중에 대기에 노출되는 일이 없어진다.
- <45> 또한, 이와 같이 구성함으로써, 제 1 유닛을 감압 상태로 할 수 있기 때문에 감압 상태의 제 3 유닛에 기관 등을 이송하기가 용이해진다.
- <46> 또한, 이와 같이 구성함으로써, 제 2 유닛에서의 가열에 의한 탈수처리 후에, 제 1 유닛에서도 기관을 용이하게 냉각할 수 있기 때문에, 다음 공정에 이송하기까지의 시간을 현저히 감소시킬 수 있다.
- <47> [6] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 구성함에 있어서, 제 1 유닛에 제 4 유닛이 접속되어 있는 것이 바람직하다.
- <48> 이와 같이 구성함으로써, 제 1 내지 제 4 유닛을 방사상으로 배치할 수 있고, 게다가 제 1 반송 장치와, 제 2 반송 장치를 공용할 수가 있기 때문에 제조장치를 보다 소형화할 수 있다.
- <49> [7] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 구성함에 있어서, 제 2 유닛과 제 4 유닛을 공용하는 것이 바람직하다.
- <50> 이와 같이 구성함으로써, 제 1 또는 제 4 유닛의 스페이스를 생략할 수 있기 때문에, 제조장치를 보다 소형화할 수 있다.
- <51> [8] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 구성함에 있어서, 제 3 유닛이, 복수 시료를 동시 증착 또는 축차 증착하기 위한 복수의 증착원을 갖는 진공 증착 장치인 것이 바람직하다.
- <52> 이와 같이 구성함으로써, 유기 EL 소자의 각 층을, 일정한 진공상태를 유지한 채 형성할 수 있기 때문에, 유기 발광 매체에 있어서의 함수율의 조정이 용이해질 뿐 아니라, 제 3 유닛을 복수의 증착장치 등으로 구성한 경우에 비해 제조장치를 보다 소형화할 수 있다.
- <53> 또한, 균일한 두께를 갖는 유기발광 매체 등을 얻기 위해서는 기관 및 복수의 증착원이 각각 독자적인 회전 운동을 하는 것이 바람직하다.
- <54> [9] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 구성함에 있어서, 제 3 유닛이 버퍼실, 진공증착 장치 및

스퍼터 장치를 포함하는 것이 바람직하다.

- <55> 이와 같이 구성함으로써, 유기 EL 소자의 각 층을 사용 재료의 종류에 대응시켜서 막 형성 방법을 적절히 선택할 수 있다.
- <56> 또한, 버퍼실을 포함하고 있기 때문에, 상기 버퍼실을 거쳐서 진공증착 장치와, 스퍼터 장치와의 사이를 접속할 수 있기 때문에, 각각에 있어서의 진공도 등의 조정이 용이해진다.
- <57> 또한, 이 버퍼실을 이용함으로써 복수의 기관의 교체가 가능해지기 때문에, 진공증착 장치 및 스퍼터 장치에 있어서, 각각 별도의 기관을 동시에 처리하는 것도 용이해진다.
- <58> [10] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 구성함에 있어서, 제 3 유닛이 추가로 플라즈마 세정 장치를 포함하는 것이 바람직하다.
- <59> 이와 같이 구성함으로써, 더욱 정밀하고 내구성이 우수한 유기 EL 표시장치로 할 수 있다.
- <60> [11] 또한, 본 발명의 별도의 형태는 상술한 어느 하나의 제조장치를 사용한 유기 EL 표시장치의 제조방법으로,
- <61> 제 1 유닛에 지지 기관을 반입하고,
- <62> 반송 장치를 사용하여, 반입된 지지 기관을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하고,
- <63> 제 2 유닛에서, 이송된 지지 기관을 가열하여 탈수처리를 하고,
- <64> 반송 장치를 사용하여, 탈수처리된 지지 기관을 제 2 유닛으로부터 제 3 유닛으로 이송하고,
- <65> 제 3 유닛에서 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하고,
- <66> 반송 장치를 사용하여, 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기관을 제 3 유닛으로부터 제 4 유닛으로 이송하고,
- <67> 제 4 유닛에서 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하는 것을 특징으로 하고 있다.
- <68> 이와 같이 실시함으로써, 유기 EL 표시장치의 조립 후의, 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 용이해져서, 다크 스팟 등의 발생이 비약적으로 적은 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있다.
- <69> [12] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조방법을 실시함에 있어서, 제 2 유닛이 가열실과 냉각실을 포함하여 이루어지고, 당해 가열실에서 지지 기관을 가열하여 탈수처리를 함과 동시에, 당해 냉각실에서 탈수처리한 지지 기관을 냉각하는 것이 바람직하다.
- <70> 이와 같이 실시함으로써, 제 2 유닛의 가열실에서 감압 하에 가열 탈수처리하더라도 제 2 유닛의 냉각실에서 용이하게 냉각할 수 있기 때문에 제조 시간을 단축할 수 있다.
- <71> [13] 또한, 본 발명의 또 다른 형태는 상술한 제조장치를 이용한 유기 EL 표시장치의 제조방법으로,
- <72> 제 1 유닛에 지지 기관을 반입하고,
- <73> 반송 장치를 사용하여, 반입된 지지 기관을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하고,
- <74> 제 2 유닛에서, 이송된 지지 기관을 가열하여 탈수처리를 하고,
- <75> 반송 장치를 사용하여, 탈수처리된 지지 기관을 제 2 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 3 유닛으로 이송하고,
- <76> 제 3 유닛에서 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하고,
- <77> 반송 장치를 사용하여, 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기관을 제 3 유닛으로부터 제 4 유닛으로 이송하고,
- <78> 제 4 유닛에서 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하는 것이 바람직하다.
- <79> 이와 같이 지지 기관을 반입 장소와, 탈수 장소가 다른 제조장치를 사용하고 있기 때문에, 제조시간을 단축할 수 있음과 동시에, 제조장치의 배치의 자유도가 향상되고, 또한, 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 용이해진다.

- <80> [14] 또한, 본 발명의 또 다른 형태는 상술한 제조장치를 사용한 유기 EL 표시장치의 제조방법으로,
- <81> 제 1 유닛에 지지 기판을 반입하고,
- <82> 반송 장치를 사용하여, 반입된 지지 기판을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하고,
- <83> 제 2 유닛에서, 이송된 지지 기판을 가열하여 탈수처리를 하고,
- <84> 반송 장치를 사용하여, 탈수처리된 지지 기판을 제 2 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 3 유닛으로 이송하고,
- <85> 제 3 유닛에서 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하고,
- <86> 반송 장치를 사용하여, 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기판을 제 3 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 4 유닛으로 이송하고,
- <87> 제 4 유닛에서 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하는 것을 특징으로 하고 있다.
- <88> 이와 같이 실시함으로써, 제조 시간을 단축할 수가 있음과 동시에, 제조장치의 배치의 자유도가 향상되고, 또한, 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 용이해진다.
- <89> [15] 또한, 본 발명의 또 다른 형태는 상술한 제조장치를 사용한 유기 EL 표시장치의 제조방법으로,
- <90> 제 1 유닛에 지지 기판을 반입하고,
- <91> 반송 장치를 사용하여, 반입된 지지 기판을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하고,
- <92> 제 2 유닛에서, 이송된 지지 기판을 가열하여 탈수처리를 실시하고,
- <93> 반송 장치를 사용하여, 탈수처리된 지지 기판을 제 2 유닛으로부터 제 3 유닛으로 이송하고,
- <94> 제 3 유닛에서 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하고,
- <95> 반송 장치를 사용하여, 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기판을 제 3 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 2 유닛과 공용의 제 4 유닛으로 이송하고,
- <96> 제 4 유닛에서 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하는 것을 특징으로 하고 있다.
- <97> 이와 같이 실시함으로써, 제조 시간을 단축할 수 있고, 동시에 제조장치의 배치의 자유도가 향상되며, 또한, 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 용이해진다.
- <98> [16] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조방법을 실시함에 있어서, 제 2 유닛에서 탈수처리된 지지 기판을, 제 1 유닛으로 이송하여 냉각한 후, 제 3 유닛으로 이송하는 것이 바람직하다.
- <99> 이와 같이 제 1 유닛에서 냉각함으로써, 제 2 유닛에서 감압 상태에서 탈수처리를 하더라도, 지지 기판을 효율적으로 냉각할 수가 있어, 제 3 유닛으로 이송하기까지의 시간을 단축할 수 있다.
- <100> 또한, 제 1 유닛에서 탈수처리한 기판을 냉각함으로써, 제 2 유닛에서는 동시에 별도의 기판을 탈수처리할 수 있기 때문에, 제조 효율을 높일 수도 있다.
- <101> [17] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조방법을 실시함에 있어서, 제 3 유닛에 의해 유기발광 매체를 형성한 후, 유기발광 매체가 형성된 지지 기판을 제 2 유닛으로 이송하여 탈수처리한 후, 다시 제 3 유닛으로 이송하여 상부 전극을 형성하는 것이 바람직하다.
- <102> 이와 같이 실시함으로써, 유기 EL 표시장치의 조립 후의 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 더욱 용이해져서, 다크 스폿 등의 발생이 비약적으로 적은 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있다.
- <103> [18] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조방법을 실시함에 있어서, 밀봉용 부재에 의해 밀봉한 후의 유기발광 매체의 함수율을 0.05 중량% 이하의 값으로 하는 것이 바람직하다.
- <104> 이와 같이 실시함으로써, 실온뿐만 아니라, 고온(예컨대 80 ℃)의 방치조건에 있어서도, 다크 스폿 등의 발생이 비약적으로 적은 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있다.

발명의 상세한 설명

- <116> 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 형태에 대해 구체적으로 설명한다. 또한, 참조하는 도면은 본 발명이 이해할 수 있는 정도로, 제조장치의 크기, 형상 및 배치 관계를 개략적으로 도시하고 있는 것에 불과하다. 따라서, 본 발명은 도시에에만 한정되는 것이 아니다. 또한, 도면에서는 단면을 나타내는 음영을 생략하는 경우가 있다.
- <117> 제 1 실시 형태
- <118> 제 1 실시 형태에 있어서의 유기 EL 표시장치의 제조장치(100)는 도 1에 개략적으로 도시된 바와 같이,
- <119> 지지 기판을 반입하기 위한 제 1 유닛(21),
- <120> 유기발광 매체의 형성 전에 적어도 지지 기판을 가열하여 탈수처리를 하기 위한 제 2 유닛(23),
- <121> 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하기 위한 제 3 유닛(22) 및
- <122> 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하기 위한 제 4 유닛(24)을 구비하고,
- <123> 제 2 유닛(23)과 제 3 유닛(22)의 사이에 제 1 유닛(21)이 마련되어 있으면서, 또한, 상기 제 1 유닛(21)에 제 1 반송 장치(25)가 마련되어 있고, 제 3 유닛(22)과 제 4 유닛(24)의 사이에 제 2 반송 장치(27)가 마련되어 있다. 한편, 제 1 반송 장치(25) 및 제 2 반송 장치(27)는 각각 구성을 도시하지 않고 이동방향만을 화살표로 나타내고 있다.
- <124> 이하, 도 1을 적절히 참조하면서 제 1 실시 형태에 있어서의 제조장치(100)의 구성이나 그 동작, 혹은 이 제조장치(100)에 의해 수득되는 유기 EL 표시장치 등에 대해 설명한다.
- <125> **1. 제 1 유닛**
- <126> **① 기능 및 구성**
- <127> 도 1에 도시한 제 1 유닛(21)은 지지 기판 등의 반입구입과 동시에, 제 2 유닛(23)이나 제 3 유닛(22)에 대한 중개 스페이스이다. 그 때문에, 칸막이 판(26)을 거쳐서 각각 제 2 유닛(23)이나 제 3 유닛(22)에 접속되어 있다.
- <128> 따라서, 제 1 유닛(21)은 도 10에 별도로 도시한 바와 같이, 예컨대, 하우스(42), 기판 스테이지(43), 냉각 장치(48), 핫 플레이트(44), 지지대(47), 건조 가스 순환 장치(35, 36), 진공 펌프(40), 이슬점계(45) 및 전자동수분 흡탈착 측정장치(46)를 구비하고 있는 것이 바람직하다.
- <129> 또한, 도 10중 화살표(25)로 나타낸 방향으로, 왕복운동 가능한 가동 암 등의 반송 장치(도시하지 않음)가 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- <130> 이들 구성 부재 중 하우스(42)은 적어도 지지 기판(1) 등과 기판 스테이지(43)를 수용하기 위한 부재이다.
- <131> 또한, 핫 플레이트(44) 및 냉각 장치(48)는 기판 스테이지(43)의 하부에 마련되어 있고, 지지 기판(1) 등의 온도를 조절(가열 또는 냉각)하여, 제 2 유닛(23)에서 가열된 기판 등을 냉각할 수 있도록 구성되어 있다.
- <132> 또한, 건조 가스 순환 장치(35, 36)는 이슬점계(45)에 의해 이슬점을 조절하면서, 불활성 가스를 도입하여 대기와의 접촉을 방지하기 위해 마련되어 있다.
- <133> 또한, 이슬점계(45)나 전자동수분 흡탈착 측정 장치(46)는 제 1 유닛(21)에 있어서, 발광매체의 함유율을 측정하는 경우가 있기 때문에 마련되어 있다.
- <134> 또한, 제 1 유닛(21)은 제 4 유닛(24)에서 밀봉하여 수득된 유기 EL 표시장치를 반출하기 위한 반출구로 할 수도 있다. 즉, 도 1에 도시한 제조장치의 경우에는 제 4 유닛(24)에서의 밀봉 공정 후의 유기 EL 표시장치를, 제 4 유닛(24)으로부터 외부로 꺼낼 수도 있지만, 제 3 유닛(22)을 거쳐서 제 1 유닛(21)에 이송하여, 여기에서 외부로 꺼낼 수도 있다.
- <135> 상기에서, 제 1 유닛의 부피는 제 3 유닛에서의 부피의 1/2 내지 1/10의 범위내로 하는 것이 바람직하고, 1/3 내지 1/5의 범위내로 하는 것이 보다 바람직하다.
- <136> 이 이유는 이러한 제 1 유닛의 부피가 제 3 유닛에서의 부피의 1/2보다도 커지면, 대기압 상태의 제 1 유닛으로

부터 저압 상태의 제 3 유닛에 기관 등을 이송할 때에, 제 1 유닛의 진공도를 저하시키는 데 시간이 과도하게 걸리는 경우가 있기 때문이다.

<137> 한편, 이러한 제 1 유닛의 부피가 제 3 유닛에서의 부피의 1/10보다도 작아지면, 처리 가능한 기관의 크기가 과도하게 제한되는 경우가 있기 때문이다.

<138> ② 배치

<139> 제 1 실시 형태에 있어서, 제 1 유닛(21)은 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 제 2 유닛(23)과 제 3 유닛(22)의 사이에 배치된 것을 특징으로 하고 있다.

<140> 이러한 배치를 하는 첫번째 이유는 제 1 유닛(21)을 거쳐서 제 2 유닛(23)과 제 3 유닛(22)의 사이를 기관 등이 왕래할 수 있도록 하기 위해서이다. 즉, 제 1 유닛(21)을 거쳐서, 제 2 유닛(23)에서의 탈수처리 및 제 3 유닛(22)에서의 막 형성을 반복하여 몇회라도 실시하도록 하기 위함이다.

<141> 예컨대, 제 2 유닛(23)에서 하부 전극이 마련된 기관에 대해 소정의 탈수처리를 한 뒤, 제 2 유닛(23)으로부터 제 1 유닛(21)을 거쳐서 제 3 유닛(22)으로 이송하여 정공 주입층을 형성한다. 이어서, 제 1 유닛(21)을 거쳐서 정공 주입층이 형성된 기관을 제 3 유닛(22)으로부터 제 2 유닛(23)으로 다시 이송하고, 소정의 탈수처리를 실시하여 정공 주입층의 함수율을 소정 이하의 값으로 한다. 그리고, 이러한 조작을 되풀이하여 유기 발광층의 형성 및 탈수, 전자 주입층의 형성 및 탈수, 상부 전극의 형성 및 탈수 등을 하여 밀봉전에 함수율을 매우 낮은 값으로 조절할 수 있다.

<142> 또한, 상기와 같이 배치를 하는 두번째 이유는 복수의 기관에 대해 제 1 유닛(21)을 거쳐서 동시에 또는 연속적으로 탈수처리 및 막 형성을 실시하는 것이 가능해지기 때문이다.

<143> 예컨대, 제 1 유닛(21)에 제 1 및 제 2 반송 장치(25, 27)를 마련함과 동시에, 각각 처리하는 제 1 기관 및 제 2 기관을 올려놓는다. 이어서, 제 1 반송 장치(25)에 의해 제 1 기관만을 제 2 유닛(23)으로 이송하여, 소정의 탈수처리를 실시한다. 그리고, 탈수처리한 제 1 기관을 제 1 반송 장치(25)에 의해 제 1 유닛(21)을 거쳐서, 제 2 유닛(23)으로부터 제 3 유닛(22)으로 이송하고, 동시에 제 2 반송 장치(27)에 올려놓은 제 2 기관에 대해 제 1 유닛(21)으로부터 제 2 유닛(23)으로 이송한다. 그리고, 제 3 유닛(22)에서 제 1 기관상에 막 형성하고, 동시에, 제 2 유닛(23)에서 제 2 기관을 탈수처리할 수 있다.

<144> 또한, 상기와 같은 배치를 하는 세번째 이유는 반송 장치의 수를 감소시킬 수 있기 때문이다. 즉, 제 1 유닛(21)에 반송 장치(25)를 적어도 하나 마련해 두면, 상기 반송 장치(25)를 사용하여 제 2 유닛(23)과 제 3 유닛(22) 사이에서 기관 등을 이송할 수가 있기 때문이다.

<145> 따라서, 제 1 내지 제 3 유닛(21, 23, 22)을 이와 같이 배치함으로써 제조장치의 소형화도 도모할 수 있다.

<146> 또한, 상기와 같은 배치를 하는 네번째 이유는 제 2 유닛(23)과 제 3 유닛(22)이 서로 간섭하지 않는 상태로 할 수 있다는 것이다.

<147> 즉, 제 2 유닛(23)과 제 3 유닛(22)이 직접적으로 접촉되어 있으면, 제 2 유닛(23)에서 외부에 배기되어야 할 수분이나 저분자량 물질이 제 3 유닛(22)내에 침입할 우려가 있고, 또한, 외부에 방출되어야 할 열이 제 3 유닛(22) 내에 전열되는 경우가 있기 때문이다.

<148> 따라서, 제 2 유닛(23)과 제 3 유닛(22) 사이에 제 1 유닛(21)을 배치함으로써, 이러한 문제를 해결할 수 있는 것이다.

<149> ③ 반송 장치

<150> 또한, 도 1 내지 도 3에 도시한 화살표로 이동 방향을 나타내고, 동시에 도 2에 반송 장치의 일례를 도시하지만, 이러한 반송 장치(25)는 기관을 고정(과지; 把持)할 수 있음과 동시에, 위치의 이동을 가능하게 하는 장치인 것이 바람직하다. 따라서, 파지부와 신축부를 갖는 가동 압, 로봇 압, 가동 레일, 회전판 등을 들 수 있다.

<151> 또한, 반송 장치(25, 27)의 수에 대해서도 특별히 제한되는 것은 아니지만, 1 내지 5개의 범위의 값으로 하는 것이 바람직하고, 1 내지 3개의 범위의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다. 이 이유는 반송 장치수가 많을수록 처리 가능한 기관수를 많게 할 수 있지만, 제조장치가 대형화되거나, 처리 가능한 기관의 크기가 제한되는 경우가 있기 때문이다.

- <152> 또한, 제조장치의 구성에 따르지만, 도 2에 도시한 바와 같이 제 1 유닛(21)과 제 4 유닛(24)이 직접 접속되어 있는 경우나, 도 3에 도시한 바와 같이 제 2 유닛(23)과 제 4 유닛(24)을 공유하는 경우에는 제 1 반송 장치(25)와 제 2 반송 장치(27)에 대해서도 스페이스 관계상 공유하는 것도 바람직하다. 이와 같이 구성함으로써, 제조장치를 보다 소형화할 수가 있고, 동시에 반송 장치의 조작을 간략화할 수 있다.
- <153> **2. 제 2 유닛**
- <154> 도 1 내지 도 3에 도시한 제 2 유닛(23)은 기관이나 유기발광 매체 등을 탈수처리하기 위한 탈수 유닛(탈수장치)이다.
- <155> 이 제 2 유닛은, 예컨대, 도 11에 별도로 도시한 바와 같이, 하우징(32), 기관 스테이지(33), 냉각 장치(38), 핫 플레이트(34), 지지대(37), 건조 가스 순환 장치(35, 36), 진공 펌프(30), 이슬점계(45), 전자동 수분 흡탈착 측정 장치(46) 및 플라즈마 세정장치(39)를 구비하고 있는 것이 바람직하다.
- <156> 이들 구성 부재 중 하우징(32)은 적어도 탈수하는 지지 기관(1) 등, 기관 스테이지(37) 및 탈수 장치를 수용하기 위한 부재이다.
- <157> 또한, 핫 플레이트(34) 및 냉각 장치(38)는 기관 스테이지(33)의 하부에 마련되어 있고, 지지 기관(1) 등의 온도를 조절(가열 또는 냉각)하여, 이슬점의 조절을 포함해서 탈수하기 위한 탈수 장치를 구성하고 있다. 또한, 더욱 단시간으로 가열할 수 있다는 점에서, 핫 플레이트(34) 대신에 또는 핫 플레이트와 동시에, 적외선 램프를 마련하는 것도 바람직하다.
- <158> 또한, 건조 가스 순환 장치(35, 36)는 이슬점계(45)에 의해 이슬점을 조절하면서, 불활성 가스를 도입하여 탈수하기 위해 마련되어 있다. 따라서, 탈수 공정에 있어서도 기관 등이 대기에 노출되는 일이 없어진다.
- <159> 또한, 이슬점계(45)나 전자동 수분 흡탈착 측정 장치(46)는 각각 발광 매체에 있어서의 함수율을 측정하기 위해 마련되어 있다.
- <160> 또한, 플라즈마 세정 장치(39)는 기관 표면에 부착된 불순물이나 먼지를 제거하여 안정된 유기 EL 발광을 얻기 위해 마련되어 있다.
- <161> 따라서, 하우징 내의 기관 스테이지에 고정된 지지 기관 등에 대해, 건조 가스 순환 장치를 사용하여 불활성 가스를, 예컨대 유량 10 리터/분의 조건으로 분사하고, 이슬점계에 의해 이슬점이 -10℃ 이하의 값이 되는 것을 확인하면서, 소정 시간 탈수처리를 실시하는 것이 바람직하다.
- <162> 또한, 불활성 가스의 도입과 동시 또는 다른 때에, 기관 스테이지의 하부에 마련되어 있는 핫 플레이트 등의 가열 장치 혹은 냉각 장치를 사용하여 지지 기관을 소정 온도, 예컨대 40 ℃ 내지 300 ℃의 범위 내의 값으로 제어하고, 보다 바람직하게는 50 ℃ 내지 200 ℃의 범위 내의 값으로 제어하며, 더욱 바람직하게는 80 ℃ 내지 150 ℃의 범위 내의 값으로 제어하여, 1 내지 120분간의 시간으로 탈수처리를 하는 것이 바람직하다. 특히, 층간 절연막 등의 유기막이 기관상에 미리 형성되어 있는 경우에는 이러한 유기막이 열 열화되지 않도록 40 내지 80 ℃ 미만의 온도 범위에서 가열하는 것이 바람직하다.
- <163> 또한, 불활성 가스의 도입과 동시 혹은 다른 때에, 진공 펌프를 사용하여 하우징 내의 진공도를 예컨대 13.3 Pa(0.1 Torr) 이하의 값, 보다 바람직하게는 0.00133 Pa(0.00001 Torr) 이하의 값으로 조절하는 것도 바람직하다.
- <164> 또한, 플라즈마 세정할 때에는 플라즈마 가스로서 아르곤/산소를 사용했을 경우, 각각의 유량을 20 내지 1,000 sccm/10 내지 500 sccm의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하고, 압력에 대해서는 0.1 내지 10 Pa의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 플라즈마 세정 시의 고주파(RF)의 주파수를 13.56 MHz로 하고, 동시에 출력을 10 내지 200 W의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하고, 세정 시간에 대해서는 1 내지 60분의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하다.
- <165> 또한, 탈수 유닛에 마련된 전자동 수분 흡탈착 측정 장치를 사용하여 유기발광 매체 중의 함수율을 측정할 수 있도록 구성되어 있다. 즉, 유기발광 매체 중의 함수율을 측정하는 경우에는 지지 기관으로부터 유기발광 매체의 일부를 채취하여, 상술한 중량 A 및 중량 B를 측정함으로써 산출할 수 있다. 또한, 유기발광 매체의 채취는 수동 또는 반송 장치를 사용하여 자동으로 할 수 있다.
- <166> 여기에서, 전자동 수분 흡탈착 측정 장치의 개요에 대해 도 18 및 도 19를 참조하여 설명한다.

- <167> 도 18에 도시한 전자동 수분 흡탈착 측정 장치(51)는 장치의 일레이지만, 순환부 A와 수분 측정부 B로 구성되어 있고, 도면상 점선으로 각각 구분되어 있다.
- <168> 그리고, 순환부 A는 가스 저장부(68)와, 이 가스 저장부(68)로부터 두 갈래로 나뉘어 마련된 건조 가스 순환 장치(67) 및 습윤 가스 순환 장치(66)와, 이들 순환 장치(66, 67)와 수분 측정부 B를 연결하는 순환로(61)로 구성되어 있다. 또한, 이들 순환 장치(66, 67)는 수분 측정부 B에 포함되는 제어실(65)에 의해 원격적으로 제어되고 있다.
- <169> 한편, 수분 측정부 B는 제어실(65), 천칭실(62), 비교시료실(비교시료접시를 포함함)(64), 건조박스(56) 및 오일욕조(52)등으로 구성되어 있다. 또한, 건조박스(56)의 주위에는 가열 장치(57)가 마련되어 있고, 추가로 건조박스(56)내에서 측정 시료를 올려놓기 위한 천칭(53)의 근방에, 건조박스(56) 내의 온도를 모니터하기 위한 온도 센서(54)와, 습도를 모니터하기 위한 습도 센서(55)가 각각 마련되어 있다.
- <170> 이와 같이 구성된 전자동 수분 흡탈착 측정 장치(51)에 따르면, 순환부 A에서 공급된 건조 가스를, 오일욕조(52)를 통과시킴으로써 온도 또는 습도를 일정하게 한 뒤, 이 건조 가스를 주입구(58)를 거쳐서 건조박스(56)내에 도입하고, 동시에 가열 장치(57)에 의해 건조박스(56) 내의 습도 및 온도를 일정하게 유지할 수 있다. 그리고, 이러한 상태에서 정밀 천칭(63)을 사용하여 비교시료실(64) 내의 비교 시료(레퍼런스)와 대비하면서, 천칭(53)에 올려놓은 유리 기관 등의 측정 시료의 중량을 제어실(65)에서 측정하는 것이 가능하다.
- <171> 또한, 도 19에 중량을 측정하여 수득된 측정 차트를 도시하지만, 횡축에 경과 시간(분)을 취해 도시되어 있고, 세로축에 시료의 중량(g)을 취하여 도시되어 있다. 이 시료의 측정예에서는 중량 A가 554.440 mg이고, 중량 B가 554.300 mg이 된다. 단, 이 예에서는 건조박스(56)내의 습도를 0%로 제어해 둔다.
- <172> 또한, 중량 A 및 중량 B는 이와 같이 전자동 수분 흡탈착 측정 장치에 마련된 정밀 천칭을 사용하여 측정하는 것이 바람직하지만, 그 밖에 ASTM D570-63에 의한 방법이나, 열분석(시차열분석 DTA, 시차주사열량측정 DSC) 또는 칼 피셔법에 의해서도 함수율을 측정할 수 있다.

<173> **3. 제 3 유닛**

- <174> 제 3 유닛(22)은 지지 기관 등의 표면에 유기발광 매체나, 상부 전극 등을 적층하기 위한 막 형성 유닛이다.
- <175> 따라서, 도 14에 별도로 도시한 바와 같이, 적어도 하나의 증착 장치(60, 61), 스퍼터링 장치(62), 이온 플레이팅 장치, 전자빔 증착 장치, CVD 장치 (Chemical Vapor Deposition), MOCVD 장치(Metal Oxide Chemical Vapor Deposition), 플라즈마 CVD 장치(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 등을 구비하는 것이 바람직하다.

<176> **① 동시증착 가능한 증착 장치**

- <177> 또한, 제 3 유닛(22)은 복수 시료를 동시 또는 축차적으로 증착 가능한 증착 장치인 것이 바람직하다.
- <178> 즉, 도 12 및 도 13에 도시한 바와 같은 진공 증착 장치(201)를 사용하여 기관(203)에 대하여 배치한 복수의 증착원(212A 내지 212F)에서 복수의 증착 재료(복수시료)를 동시 또는 축차적으로 증발시켜서 막 형성을 실시하는 것이 바람직하다.
- <179> 또한, 이러한 진공 증착 장치(201)를 사용하여 기관(203)에 상기 기관(203)을 자전시키기 위한 회전 축선(213A)을 설정하여, 증착원(212A 내지 212F)을 각각 기관(203)의 회전축선(213A)에서 떨어진 위치에 배치하고, 기관(203)을 자전시키면서 증착하는 것이 바람직하다.
- <180> 여기에서, 도 12 및 도 13에 도시한 진공 증착 장치(201)를 보다 상세히 설명하면, 진공조(210)와, 이 진공조(210) 내의 상부에 설치된 기관(203) 고정용 기관 홀더(211)와, 이 기관 홀더(211)의 아래쪽으로 대향 배치된, 증착 재료를 충전하기 위한 복수(6개)의 증착원(212A 내지 212F)을 포함하여 구성되어 있다.
- <181> 이 진공조(210)는 배기 수단(도시하지 않음)에 의해 내부를 소정의 감압 상태로 유지할 수 있도록 되어 있다. 또한, 증착원의 수는 도면상 6개로 도시되어 있지만, 여기에 한정되는 것이 아니라, 5개 이하여도 좋고, 또는 7개 이상이어도 좋다.
- <182> 또한, 기관 홀더(211)는 기관(203)의 주연부를 지지하는 지지부(215)를 구비하여, 진공조(210) 내에서 기관(203)을 수평으로 지지하도록 구성되어 있다.
- <183> 이 기관 홀더(211)의 표면의 중앙 부분에는 기관(203)을 회전(자전)시키기 위한 회전축부(213)가 수직 방향으로

설치되어 있다. 또한, 이 회전축부(213)에는 회전구동수단인 모터(214)가 접속되어, 모터(214)의 회전 동작에 의해 기관 홀더(211)에 지지된 기관(203)이 상기 기관 홀더(211)와 동시에 회전축부(213)를 회전중심으로 하여 자전하도록 되어 있다.

- <184> 즉, 기관(203)의 중심에는 회전축부(213)에 의한 회전축선(213A)이 수직 방향으로 설정되어 있다.
- <185> 또한, 이 증착 장치에 있어서, 기관(203)의 형상은 특별히 한정되지 않지만, 예컨대, 도 12 및 도 13에 도시한 바와 같이, 기관(203)이 단형 평판상인 경우, 이 기관(203)의 회전축선(213A)을 중심으로 하는 가상원(221)의 원주상을 따라 복수의 증착원(212A 내지 212F)을 배치하고, 가상원(221)의 반경을 M, 기관(203)의 한번의 길이를 L로 했을 때에, $M > (1/2) \times L$ 을 만족시키는 것이 바람직하다. 또한, 기관(203)의 변의 길이가 각각 동일하지 않고, 다른 경우에는 가장 긴 변의 길이를 L로 한다.
- <186> 이와 같이 구성함으로써, 복수의 증착원(212A 내지 212F)에서 기관(203)에 대한 증착 재료의 입사 각도를 서로 동일하게 할 수 있기 때문에, 증착 재료의 조성비를 보다 용이하게 제어할 수 있다.
- <187> 또한, 이와 같이 구성함으로써, 증착 재료가 기관(203)에 대해 일정한 입사각도로 증착되기 때문에, 수직으로 입사되는 일이 없어지고, 막면 내에서의 조성비의 균일성을 한층 더 향상시킬 수 있다.
- <188> 또한, 이 증착 장치에 있어서, 도 12에 도시한 바와 같이 복수의 증착원(212A 내지 212F)을 기관(203)의 회전축선(213A)을 중심으로 하는 가상원(221)의 원주상에 배치하고, 복수의 증착원(212A 내지 212F)의 배치수(개수)를 n으로 했을 때에, 각 증착원(212A 내지 212F)을 가상원(221)의 중심에서 $360^\circ / n$ 의 각도로 배치하는 것이 바람직하다.
- <189> 예컨대, 증착원(212)을 6개 배치하는 경우에는 가상원(221)의 중심에서 60° 의 각도로 배치하는 것이 바람직하다.
- <190> 이와 같이 배치하면, 기관(203)의 각 부분에 대해 복수의 증착 재료를 순차적으로 증착되도록 막 형성할 수 있기 때문에, 막의 두께 방향에서 조성비가 규칙적으로 상이한 박막층을 용이하게 막 형성할 수 있다.
- <191> **② 증착 장치 및 스퍼터 장치의 공용 장치**
- <192> 또한, 제 3 유닛이 도 14에 도시한 바와 같이, 증착 장치(60, 61) 및 스퍼터링 장치(62)의 공용 장치(22)인 것이 바람직하다.
- <193> 이와 같이 구성함으로써, 유기 EL 소자의 각 층을 사용 재료의 종류에 대응시켜서 막 형성 방법을 적절히 선택할 수 있다. 예컨대, 유기 재료에 대해서는 증착 장치(60, 61)를 사용하여 막 형성하는 것이 바람직하고, 무기 재료에 대해서는 스퍼터링 장치(62)를 사용하여 막 형성하는 것이 바람직하다.
- <194> 또한, 제 3 유닛이 공용 장치인 경우에는 도 14에 도시한 바와 같이, 버퍼실(64)을 마련하고, 동시에 이 버퍼실(64)을 거쳐서 증착 장치(60, 61), 스퍼터링 장치(62), 혹은 플라즈마 세정 장치(63)를 접속 부재(65)에 의해 접속하는 것이 바람직하다. 이와 같이 버퍼실(64)을 마련함으로써, 기관을 각 증착 장치 등에 반입한 경우라도 버퍼실(64)의 진공도를 조절해 줌으로써, 각 증착 장치 등에 있어서의 진공도의 저하를 방지할 수 있다.
- <195> 또한, 이와 같이 버퍼실(64)을 마련함으로써, 소망하는 유기 EL 표시장치에 대응하여 막 형성할 수 있다. 즉, 어떤 기관에 대해서는 플라즈마 세정 장치(63), 증착 장치(60, 61), 스퍼터링 장치(62)와 순차적으로 처리할 수도 있고, 또 다른 기관에 대해서는 플라즈마 세정 장치(63), 증착 장치(60), 스퍼터링 장치(62)와 부분적으로 처리할 수도 있다.
- <196> 또한, 도 14 중에, 버퍼실(64)의 중심위치 E에서, 화살표 A 내지 D 및 F로 기관의 각 진행 방향을 나타내지만, 반송 장치(도시하지 않음)를 사용하여 예컨대, 증착 장치(60, 61)를 사용하는 경우에는 기관을 화살표 A 또는 B의 방향으로 이송하면 좋다.
- <197> **③ 플라즈마 세정 장치**
- <198> 또한, 제 3 유닛에는 도 14에 도시한 바와 같이, 플라즈마 세정 장치(63)가 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- <199> 이러한 플라즈마 세정 장치(63)를 사용함으로써, 제 2 유닛(23)에서 탈수처리된 기관 등의 표면을 더욱 효과적으로 세정할 수 있다. 따라서, 보다 정밀하고, 내구성이 우수한 유기 EL 표시장치를 제조할 수 있다.
- <200> 또한, 플라즈마 세정 장치(63)에 의한 플라즈마 세정 조건에 대해서도, 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예컨대, 플라즈마 가스로서, 아르곤/산소를 사용했을 경우, 각각의 유량을 20 내지 1,000 sccm/10 내지 500

sccm의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 플라즈마 세정시의 압력에 대해서는 0.1 내지 10 Pa의 범위내의 값으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 플라즈마 세정시의 고주파(RF)의 주파수를 13.56 MHz로 했을 경우, 출력을 10 내지 200 W의 범위내의 값으로 하는 것이 바람직하다. 그리고, 이러한 플라즈마 세정 조건에 있어서, 세정 시간을 1 내지 60분의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하다.

<201> 이 이유는 이러한 플라즈마 세정 조건이면, ITO 등의 투명 전극 표면을 과도하게 손상시키는 일 없이, 표면에 부착된 유기 물질 등의 오염 물질을 효과적으로 제거할 수 있기 때문이다. 또한, 이러한 플라즈마 세정 조건이면, 투명 전극 표면을 최적 상태로 개질할 수 있어 정공 주입성을 증가시킬 수 있기 때문이다.

<202> 또한, 플라즈마 세정 장치(63)를 사용하는 경우, 상기 플라즈마 세정 장치(63)에 의해 막 형성전에 기판을 세정하는 것이 바람직하지만, 막 형성 후에 저분자량 물질 등을 제거할 목적으로, 동일한 장치를 사용하여 플라즈마 처리하는 것도 바람직하다.

<203> **④ 정밀 천칭**

<204> 또한, 막 형성 후의 유기발광 매체의 함수율(W)을, 후술하는 이유에서 0.05 중량% 이하의 값으로 하기 위해, 정밀 천칭, 예컨대 정밀 천칭을 갖춘 전자동 수분 흡탈착 측정 장치를 마련하는 것이 바람직하다.

<205> 단, 유기발광 매체의 주위에, 층간 절연막, 평탄화층, 형광 매체, 칼라 필터 등의 유기막이 존재하여, 유기발광 매체와 그 이외의 유기막을 구별하는 것이 곤란한 경우가 있다. 그 경우에는 유기발광 매체 이외의 유기막을 일부 포함한 혼합물로서 중량을 측정하고, 이로부터 수득된 값을 유기발광 매체의 함수율로하여도 좋다. 왜냐하면, 이러한 혼합물의 함수율을 0.05 중량% 이하의 값으로 함으로써도 발광 면적비의 저하를 효율적으로도 모할 수 있음이 판명되어 있기 때문이다. 즉, 이렇게 해서 측정된 함수율로서의 수분은, 예컨대, 층간 절연막 등의 유기발광 매체 이외의 유기막에 국한하는 일 없이 확산되어, 유기발광 매체에 침입하여 평형 상태에 달하고, 동시에 유기발광 매체 또는 대향 전극을 산화 열화시킨다고 생각된다. 따라서, 예컨대, 유기발광 매체와, 층간 절연막 등의 혼합물을 채취했을 경우라도, 상기 유기발광 매체의 함수율이 0.05 중량% 이하라고 생각된다.

<206> 따라서, 유기발광 매체의 주위에, 예컨대 층간 절연막이 마련되어 있는 경우에는 유기발광 매체 및 층간 절연막을 임의로 혼합물로서 채취하고, 이들에 대한 중량 A 및 중량 B를 측정하여, 이로부터 산출된 함수율을 0.05 중량% 이하의 값으로 하면 좋다.

<207> 단, 유기 EL 표시장치의 구성에도 좌우되지만, 유기발광 매체를 채취하는 일없이 유기발광 매체의 함수율, 혹은 유기발광 매체를 포함하는 유기막의 함수율을 대략적으로 파악할 수도 있다.

<208> 즉, 지지 기판 등을 포함한 상태에서 유기발광 매체의 건조전의 중량 C, 및 건조 후의 중량 D를, 전자동 수분 흡탈착 측정 장치 등을 사용하여 측정함과 동시에, 미리 전자동 수분 흡탈착 측정 장치를 사용하여 측정해 둔 유기발광 매체 이외의 지지 기판 등의 중량 E, 혹은 유기발광 매체를 포함하는 유기막 이외의 지지 기판 등의 중량 E를 가미하여, 하기 수학적 식 1로부터 유기발광 매체, 혹은 유기발광 매체를 포함하는 유기막의 함수율(W)을 추정할 수 있다.

수학적 식 1

<209>
$$W = [(중량 C - 중량 D) / (중량 D - 중량 E)] \times 100$$

<210> **4. 제 4 유닛**

<211> 제 4 유닛(24)은 유기 EL 소자 내부로의 수분 침입을 방지하기 위해서, 제 3 유닛(22)의 종료 시점에서 수득된 유기 EL 소자의 주위를, 밀봉용 부재에 의해 피복하는 밀봉 유닛(밀봉장치)이다.

<212> 이 제 4 유닛(24)은 예컨대, 도 15에 별도로 도시한 바와 같이, 하우징(52), 기판 스테이지(55), 핫 플레이트(54), 가압 장치(53), 접착제 경화용 노광 장치(51), 건조 가스 순환 장치(35, 36), 진공 펌프(50), 이슬점계(45) 및 전자동 수분 흡탈착 측정 장치(46)를 구비하고 있는 것이 바람직하다.

<213> 즉, 건조 가스 순환 장치(35, 36)를 사용하여 하우징(52) 내에 질소나 아르곤 등의 건조 가스를 충분히 순환시킨 후, 그 상태에서 밀봉용 부재(58)를, 유기 EL 소자(59)의 주위를 덮도록 피복하여, 추가로 그 주위를 접착제(57), 예컨대, 라디칼 경화형의 접착제, 양이온 경화형의 접착제, 열경화형 접착제, 혹은 습기 경화형의 접착제 등에 의해 밀봉하는 것이 바람직하다.

<214> 또한, 접착제(57)를 경화시킬 때에, 위치 어긋남이 생기지 않도록, 가압 부재(53)를 사용하여 9.8×10^4 Pa 내지 4.9×10^5 Pa의 가압력으로 가압하는 것이 바람직하다.

<215> 기타, 접착제(57)와, 밀봉용 부재(58)와의 계면에서 수분이 침입하지 않도록, 이들 접착제(57) 중에, 실란 커플링제, 예컨대, γ -아미노프로필트리메톡시실란이나, γ -글리시독시프로필트리에톡시실란 등을 전체량에 대해 0.1 내지 5 중량%의 범위내에서 첨가하는 것이 바람직하다.

<216> 또한, 밀봉용 부재(58)의 구성 재료로서는 내부로의 수분 침입을 유효하게 방지하기 위해서, 지지 기관과 동종의 재료, 예컨대, 소다 유리나 석영을 사용하는 것이 바람직하다. 그리고, 밀봉용 부재(58)의 두께를 0.1 내지 1 mm의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하다.

<217> 또한, 외부로부터 유기 EL 소자(59)까지의 연면(沿面) 거리를 길게 하기 위해 기관에 홈부(도시하지 않음)를 마련하여, 여기에 접착제(57)를 충전한 뒤, 밀봉용 부재(58)를 압접하여 고정하는 것이 바람직하다.

<218> **5. 접속부**

<219> 제 1 유닛과 제 2 유닛의 사이, 제 1 유닛과 제 3 유닛의 사이, 및 제 2 유닛과 제 3 유닛의 사이에는 각각 접속부(26)가 마련되어 있고, 게이트 밸브나 셔터 기구(칸막이 판)등으로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

<220> 그리고, 이들 접속부(26)는 제 1 및 제 2 반송 장치(도시하지 않음)의 동작과 동기(同期)되어 있는 것이 바람직하다.

<221> 예컨대, 대기압 상태의 제 1 유닛으로부터, 대기압 상태의 제 2 유닛에 기관을 이송하는 경우에는 제 1 반송 장치는 기관을 고정한 뒤에, 제 2 유닛 방향으로 진행하고, 이와 동기하여 제 1 유닛과 제 2 유닛 사이의 접속부가 열린다. 따라서, 제 1 반송 장치는 접속부를 통과하여 제 2 유닛에 도달한 후, 기관의 고정을 중지하고, 제 2 유닛에서의 소정 장소에 기관을 올려놓을 수 있다.

<222> 또한, 대기압 상태의 제 1 유닛으로부터 저압 상태의 제 2 유닛에 기관을 이송하는 경우에는 우선, 대기압 상태의 제 1 유닛과 저압 상태의 제 2 유닛 사이의 접속부가 열리고, 동시에 제 1 반송 장치가 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 진행하여 기관을 파지한다.

<223> 이어서, 제 1 반송 장치가 기관을 파지한 상태에서, 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛 방향으로 진행하여 거기에서 멈춘다. 이어서, 제 1 유닛과 제 2 유닛 사이의 접속부가 닫혀짐과 동시에, 제 1 유닛의 진공 펌프가 작동한다. 그리고, 제 1 유닛의 진공도가 제 3 유닛의 진공도와 동일해진 시점에서, 제 1 유닛과 제 3 유닛의 사이의 접속부가 열림과 동시에, 다시 제 1 반송 장치가 기관을 파지한 상태에서 저압 상태의 제 1 유닛으로부터 저압 상태의 제 3 유닛 방향으로 진행한다. 따라서, 제 1 반송 장치는 제 3 유닛에 도달한 후, 기관의 파지를 중지하여, 제 3 유닛에서의 소정 장소에 기관을 올려놓을 수 있다.

<224> **6. 유기 EL 표시장치**

<225> 제 1 실시 형태의 제조장치에 의해 수득되는 유기 EL 표시장치는 이하와 같은 구성을 갖고 있는 것이 바람직하다.

<226> **(1) 지지 기관**

<227> 유기 EL 표시장치에 있어서의 지지 기관(이하, 기관이라 지칭하는 경우가 있음)은 유기 EL 소자나, TFT 등을 지지하기 위한 부재이며, 그 때문에 기계적 강도나, 치수 안정성이 우수한 것이 바람직하다.

<228> 이러한 기관으로서의 구체적으로는 유리판, 금속판, 세라믹스판, 혹은 플라스틱판(폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 염화비닐 수지, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 실리콘수지, 불소 수지 등) 등을 들 수 있다.

<229> 또한, 이들 재료로 이루어진 기관은 유기 EL 표시장치 내로의 수분의 침입을 피하기 위해, 추가로 무기막을 형성하거나, 불소 수지를 도포함으로써 방습 처리나 소수성 처리가 실시되어 있는 것이 바람직하다.

<230> 특히, 유기발광 매체로의 수분의 침입을 피하기 위해서, 기관에 있어서의 함수율 및 가스투과 계수를 작게 하는 것이 바람직하다. 구체적으로, 지지 기관의 함수율을 0.0001 중량% 이하의 값 및 가스투과 계수를 1×10^{-13} cc · cm/cm² · sec.cmHg 이하의 값으로 하는 것이 각각 바람직하다.

<231> 또한, 제 1 실시 형태에서는 기관과 반대측, 즉, 상부 전극측에서 EL 발광을 취출하기 위해 기관은 반드시 투명성을 가질 필요는 없다.

<232> **(2) 유기 발광 매체**

<233> 유기발광 매체는 전자와 정공이 재결합하여, EL 발광이 가능한 유기 발광층을 포함하는 매체라 정의할 수 있다. 이러한 유기발광 매체는, 예컨대, 하부 전극상에 이하의 각 층을 적층하여 구성할 수 있다.

- <234> ① 유기 발광층
- <235> ② 정공 주입층/유기 발광층
- <236> ③ 유기 발광층/전자 주입층
- <237> ④ 정공 주입층/유기 발광층/전자 주입층
- <238> ⑤ 유기 반도체층/유기 발광층
- <239> ⑥ 유기 반도체층/전자 장벽층/유기 발광층
- <240> ⑦ 정공 주입층/유기 발광층/부착 개선층

<241> 이들 중에서, ④의 구성이 보다 높은 발광휘도를 얻을 수 있으며, 내구성이 우수한 점에서 통상 바람직하게 사용된다.

<242> **① 구성 재료**

<243> 유기발광 매체에 있어서의 발광 재료로서는 예컨대, p-퀴테페닐 유도체, p-퀸크페닐 유도체, 벤조티아졸계 화합물, 벤조이미다졸계 화합물, 벤조옥사졸계 화합물, 금속 킬레이트화 옥시노이드 화합물, 옥사디아졸계 화합물, 스티릴벤젠계 화합물, 디스티릴피라진 유도체, 부타디엔계 화합물, 나프탈이미드 화합물, 페틸렌 유도체, 알다진 유도체, 피라질린 유도체, 시클로펜타디엔 유도체, 필로로피롤 유도체, 스티릴아민 유도체, 쿠마린계 화합물, 방향족 디메틸리딘계 화합물, 8-퀴놀리놀 유도체를 배위자로 하는 금속 착체, 폴리페닐계 화합물 등의 1종 단독 또는 2종 이상의 조합을 들 수 있다.

<244> **② 함수율**

<245> 또한, 다크 스폿의 발생을 효과적으로 억제하기 위해서는 이하의 수학적 2로 정의되는 유기발광 매체의 함수율(W)을 0.05 중량% 이하의 값으로 하는 것이 바람직하며, 0.0001 내지 0.04 중량%의 범위내의 값으로 하는 것이 보다 바람직하며, 0.0001 내지 0.03 중량%의 범위내의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하며, 0.0001 내지 0.01 중량%의 범위내의 값으로 하는 것이 가장 바람직하다.

수학적 2

<246>
$$W = [(중량 A - 중량 B) / 중량 B] \times 100$$

<247> 상기 식에서,

<248> 중량 A: 유기 EL 표시장치로부터 채취된 유기발광 매체에 대해, 전자동 수분 흡탈착 측정 장치(정밀 천칭 장착)에 의해 측정되는 중량이고,

<249> 중량 B: 유기발광 매체를 건조박스 내에서, 75 °C, 30분의 조건으로 가열처리한 뒤의 유기발광 매체에 대해, 전자동 수분 흡탈착 측정 장치에 의해 측정되는 중량이다.

<250> 또한, 중량 A 및 중량 B는 각각 전자동 수분 흡탈착 측정 장치에 마련된 정밀 천칭을 사용하여 측정하는 것이 바람직하지만, 그 밖에 ASTM D570-63에 의한 방법이나, 열분석(시차열분석 DTA, 시차주사열량측정 DSC) 또는 칼 피셔법에 의해서도 함수율을 측정할 수 있다.

<251> 또한, 유기발광 매체의 주위에, 층간 절연막, 평탄화층, 형광 매체, 칼라 필터 등의 유기막이 존재하여, 유기발광 매체와 그 이외의 유기막을 구별하는 것이 곤란한 경우가 있다. 그 경우에는 유기발광 매체 이외의 유기막을 일부 포함한 혼합물로서 중량 A 및 중량 B를 측정하고, 이로부터 수득된 값을 유기발광 매체의 함수율로 하여도 좋다. 왜냐하면, 이러한 혼합물의 함수율을 0.05 중량% 이하의 값으로 하여, 발광 면적비의 저하를 효율적으로 도모할 수 있음이 별도로 관명되어 있기 때문이다.

- <252> 따라서, 유기발광 매체의 주위에, 예컨대 층간 절연막이 마련되어 있는 경우에는 유기발광 매체 및 층간 절연막을 임의로 혼합물로서 채취하고, 이들에 대한 중량 A 및 중량 B를 측정하고, 이로부터 산출한 함수율을 0.05 중량% 이하의 값으로 하면 좋다.
- <253> 여기에서, 유기발광 매체의 함수율을 0.05 중량% 이하의 값으로 제한하는 이유를 도 17을 참조하면서 상세히 설명한다.
- <254> 도 17은 유기발광 매체(일부, 다른 유기막을 포함하는 경우가 있음)의 함수율과, 다크 스폿의 발생에 의한 발광 영역의 변화율과의 관계를 도시하고 있고, 가로축에는 유기발광 매체의 함수율(중량%)을 취해 도시되어 있으며, 세로축에는 발광 영역의 변화율(다크 스폿 발생 후의 발광 영역의 면적/다크 스폿 발생전의 발광 영역의 면적)을 발광 면적비로하여 도시되어 있다.
- <255> 또한, 도 17중 ▲표시는 대기 중, 실온(25 ℃), 2주일의 조건으로 유기 EL 표시장치를 방치했을 경우의 발광 면적비를 나타내고 있고, ●표시는 75 ℃의 항온조, 2주일의 조건으로 유기 EL 표시장치를 방치했을 경우의 발광 면적비를 나타내고 있다.
- <256> 그리고, 도 17로부터 용이하게 이해되는 바와 같이, 유기 발광 매체의 함수율이 적을수록 발광 면적비의 값이 커지고, 반대로 유기 발광 매체의 함수율이 많을수록 발광 면적비의 값이 작아지는 경향이 보였다. 단, 발광 면적비는 유기발광 매체의 함수율에 대해 직선적으로 변화되는 것이 아니라, 함수율이 0.05 중량%를 초과하면, 발광 면적비가 현저히 저하되는 현상이 보였다.
- <257> 따라서, 유기발광 매체의 함수율을 이러한 임계적 의의를 갖는 0.05 중량% 이하의 값으로 제한함으로써, 발광 면적비의 저하 방지를 효율적으로 도모할 수 있고, 즉, 다크 스폿의 발생을 억제하여 장기간에 걸쳐 높은 발광 휘도를 얻을 수 있다.
- <258> 또한, 같은 함수율이면, 75 ℃의 항온조, 2주일의 방치 조건 쪽이, 대기 중, 실온(25 ℃), 2주일의 방치 조건 보다도 발광 면적비가 작아지는 경향이 보였는데, 함수율이 0.05 중량%를 초과하면 발광 면적비가 현저히 저하되는 현상은 어느 방치 조건에 있어서도 관찰되었다.
- <259> 반대로 말하면, 유기발광 매체의 함수율을 0.05 중량% 이하로 제한함으로써 대기 중, 실온(25 ℃), 2주일의 방치 조건 뿐 아니라, 75 ℃의 항온조, 2주일의 방치 조건에 있어서도 다크 스폿의 발생을 현저히 억제할 수 있게 된다. 따라서, 유기 EL 표시장치를 고온 조건에서 사용하는 경우에는 함수율을 0.05 중량% 이하의 값으로 하는 것은 더욱 유용해진다.
- <260> **(3) 전극**
- <261> 이하, 상부 전극 및 하부 전극에 대해 설명한다. 단, 유기 EL 소자의 구성에 대응하여 이들 상부 전극 및 하부 전극이 양극층 및 음극층에 해당하거나, 혹은 음극층 및 양극층에 해당하는 경우가 있다.
- <262> **① 하부 전극**
- <263> 하부 전극은 유기 EL 표시장치의 구성에 따라 양극층 혹은 음극층에 해당하지만, 예컨대, 양극층에 해당하는 경우에는 일함수가 큰(예컨대, 4.0 eV 이상) 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 또는 이들의 혼합물을 사용하는 것이 바람직하다. 구체적으로, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 구리(CuIn), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO), 금, 백금, 팔라듐 등의 전극 재료를 단독으로 사용하거나, 혹은 이들 전극 재료를 2종 이상 조합하여 사용하는 것이 바람직하다.
- <264> 이들 전극 재료를 사용함으로써, 진공 증착법, 스퍼터링법, 이온 플레이팅법, 전자빔 증착법, CVD법, MOCVD법, 플라즈마 CVD 법 등의 건조 상태에서의 막 형성이 가능한 방법을 사용하여 균일한 두께를 갖는 하부 전극을 형성할 수 있다.
- <265> **② 상부 전극**
- <266> 한편, 상부 전극에 대해서도 유기 EL 표시장치의 구성에 대응하여 양극층 혹은 음극층에 해당하지만, 예컨대, 음극층에 해당하는 경우에는 양극에 비해 일함수가 작은(예컨대, 4.0 eV 미만) 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 또는 이들의 혼합물 혹은 혼합물을 사용하는 것이 바람직하다.
- <267> 구체적으로는 나트륨, 나트륨-칼륨 합금, 세슘, 마그네슘, 리튬, 마그네슘-은 합금, 알루미늄, 산화알루미늄, 알루미늄-리튬 합금, 인듐, 희토류금속, 이들 금속과 유기발광 매체 재료와의 혼합물, 및 이들 금속과 전자 주

입층 재료와의 혼합물 등으로 이루어진 전극 재료를 단독으로 사용하거나, 혹은 이들 전극 재료를 2종 이상 조합하여 사용하는 것이 바람직하다.

<268> (4) 층간 절연막

<269> 제 1 실시 형태의 유기 EL 표시장치에 있어서의 층간 절연막은 유기 EL 소자(TFT 등의 주변 소자도 포함함)의 근방 또는 그 주변에 존재하여, 주로, 형광매체 또는 칼라 필터의 요철을 평탄화하여 유기 EL 소자의 하부 전극을 형성할 때의 평탄화된 밑바탕으로서 사용된다. 또한, 층간 절연막은 고세밀한 배선 재료를 형성하기 위한 전기 절연, 유기 EL 소자의 하부 전극과 상부 전극의 사이의 전기 절연(단락 방지), TFT의 전기 절연이나 기계적 보호, 나아가 TFT와 유기 EL 소자 사이의 전기 절연 등을 목적으로 사용된다.

<270> 따라서, 제 1 실시 형태에 있어서, 층간 절연막은 필요에 따라, 평탄화막, 전기 절연막, 격벽, 스페이서, 사행(Skew) 부재 등의 명칭으로 부르는 경우가 있으며, 본 발명에서는 모두 포함하는 것이다.

<271> ① 구성 재료

<272> 층간 절연막에 사용되는 구성 재료로서는 통상, 아크릴 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리이미드 수지, 불소화 폴리이미드 수지, 벤조구아나민 수지, 멜라민 수지, 환상 폴리올레핀, 노블락 수지, 폴리비닐 신나메이트, 환상 고무, 폴리비닐 클로라이드 수지, 폴리스티렌, 페놀 수지, 알키드 수지, 에폭시 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 말레산 수지, 폴리아미드 수지 등을 들 수 있다.

<273> 또한, 층간 절연막을 무기 산화물로 구성하는 경우, 바람직한 무기 산화물로서, 산화규소(SiO_2 또는 SiO_x), 산화알루미늄(Al_2O_3 또는 AlO_x), 산화티탄(TiO_2), 산화이트륨(Y_2O_3 또는 YO_x), 산화게르마늄(GeO_2 또는 GeO_x), 산화아연(ZnO), 산화마그네슘(MgO 또는 MgO_x), 산화칼슘(CaO), 붕산(B_2O_3), 산화스트론튬(SrO), 산화바륨(BaO), 산화납(PbO), 지르코니아(ZrO_2), 산화나트륨(Na_2O), 산화리튬(Li_2O), 산화칼륨(K_2O) 등을 들 수 있다. 또한, 무기 산화물을 나타내는 구조식 중의 x는 1 내지 3의 범위 내의 값이다.

<274> ② 형성 방법

<275> 층간 절연막의 형성 방법은 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예컨대, 스핀 코팅법, 캐스트법, 스크린 인쇄법 등의 방법을 사용하여 막 형성하거나, 혹은 스퍼터링법, 증착법, 화학증착법(CVD 법), 이온 플레이팅법 등의 방법으로 막 형성하는 것이 바람직하다.

<276> ③ 함수율

<277> 또한, 층간 절연막의 함수율을 유기발광 매체와 마찬가지로, 0.05 중량% 이하의 값으로 하는 것이 바람직하고, 0.03 중량% 이하의 값으로 하는 것이 보다 바람직하며, 0.01 중량% 이하의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.

<278> 이 이유는 층간 절연막의 함수율이 0.05 중량%를 초과하면, 포함되는 수분이 상부 전극이나 유기발광 매체의 산화 열화를 촉진하여, 다크 스폿이 발생하기 쉬워지는 경우가 있기 때문이다.

<279> 또한, 층간 절연막의 함수율은 유기발광 매체의 함수율과 동일하게 측정하는 것이 가능하다.

<280> (5) 색 변환 매체

<281> 색 변환 매체로서는 칼라 필터나, EL 발광과는 다른 색을 발광하기 위한 형광막이 있지만, 이들 조합도 포함하는 것이다.

<282> ① 칼라 필터

<283> 칼라 필터는 빛을 분해하거나 절단하여 색 조정 또는 콘트라스트를 향상시키기 위해서 마련되고, 색소만으로 이루어진 색소층, 또는 색소를 바인더 수지 중에 용해 또는 분산시켜 구성한 층상물로 구성된다.

<284> 또한, 칼라 필터의 구성으로서 청색, 녹색, 적색의 색소를 포함하는 것이 바람직하다. 이러한 칼라 필터와, 백색 발광의 유기 EL 소자를 조합시킴으로써 청색, 녹색, 적색 빛의 삼원색이 얻어져서 풀 칼라 표시가 가능하기 때문이다.

<285> 또한, 칼라 필터는 후술하는 형광 매체와 같이, 인쇄법이나, 포토리소그래피법을 사용하여 패터닝하는 것이 바람직하다.

<286> 또한, 칼라 필터의 함유율을 유기발광 매체와 마찬가지로, 0.05 중량% 이하의 값으로 하는 것이 바람직하고, 0.03 중량% 이하의 값으로 하는 것이 보다 바람직하며, 0.01 중량% 이하의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.

<287> 이 이유는 칼라 필터의 함유율이 0.05 중량%를 초과하면, 포함되는 수분이 상부 전극이나 유기발광 매체의 산화 열화를 촉진하기 때문에, 다크 스폿의 발생을 억제하기가 곤란해지는 경우가 있기 때문이다.

<288> **② 형광 매체**

<289> 액티브 구동형 유기 EL 표시장치에 있어서의 형광매체는 유기 EL 소자의 발광을 흡수하여, 보다 장파장의 형광을 발광하는 기능을 가지고 있고, 평면적으로 분리 배치된 층상물로 구성되어 있다. 각 형광 매체는 유기 EL 소자의 발광 영역, 예컨대 하부 전극과 상부 전극과의 교차 부분의 위치에 대응하여 배치되어 있는 것이 바람직하다.

<290> 이와 같이 구성함으로써, 하부 전극과 상부 전극과의 교차 부분에 있어서의 유기 발광층이 발광했을 경우에, 그 빛을 각 형광 매체가 수광하여 다른 색(파장)의 발광을 외부로 취출할 수 있게 된다. 특히, 유기 EL 소자가 청색 발광함과 동시에, 형광 매체에 의해 녹색, 적색 발광으로 변환 가능한 구성으로 하면, 하나의 유기 EL 소자 이더라도 청색, 녹색, 적색의 빛의 삼원색이 얻어져서 풀 칼라 표시가 가능한 점에서 바람직하다.

<291> 또한, 형광 매체가 주로 형광 색소로 이루어진 경우는 소망하는 형광 매체의 패턴이 수득되는 마스크를 거쳐서 진공 증착 또는 스퍼터링법으로 막 형성하는 것이 바람직하다.

<292> 한편, 형광 매체가 형광 색소와 수지로 이루어진 경우는 형광 색소와 수지와 적당한 용제를 혼합, 분산 또는 가용화시켜 액상물로 하고, 상기 액상물을 스핀 코팅, 롤 코팅, 캐스팅법 등의 방법으로 막 형성하고, 그 후, 포토리소그래피법으로 소망하는 형광 매체의 패턴으로 패터닝하거나, 스크린 인쇄 등의 방법으로 소망하는 패턴으로 패터닝하여 형광 매체를 형성하는 것이 바람직하다.

<293> 또한, 형광매체의 함유율을 유기발광 매체와 마찬가지로 0.05 중량% 이하의 값으로 하는 것이 바람직하고, 0.01 중량% 이하의 값으로 하는 것이 보다 바람직하며, 0.03 중량% 이하의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.

<294> 그 이유는, 형광 매체의 함유율이 0.05 중량%를 초과하면, 포함되는 수분이 상부 전극이나 유기발광 매체의 산화 열화를 촉진하여, 다크 스폿의 발생을 억제하기가 곤란해지는 경우가 있기 때문이다.

<295> 또한, 형광 매체의 함유율은 유기발광 매체의 함유율과 동일하게 측정하는 것이 가능하다.

<296> **(6) 유기 EL 표시장치의 구성예**

<297> 본 발명의 유기 EL 표시장치는, 상술한 구성 요소를 기본적으로 조합하여 구성할 수 있지만, 그 이외의 다른 구성요소, 예컨대 정공 주입층이나 전자 주입층을 조합하는 것이 바람직하다.

<298> 이하에 전형적인 유기 EL 표시장치에 대한 구성예를 나타내지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

<299> ① 지지 기재/양극층/유기 발광층/음극층/밀봉용 부재

<300> ② 지지 기재/양극층/층간 절연막/유기 발광층/음극층/밀봉용 부재

<301> ③ 지지 기재/형광 매체/양극층/층간 절연막/유기 발광층/음극층/밀봉용 부재

<302> ④ 지지 기재/형광 매체/평탄화층/양극층/층간 절연막/유기 발광층/음극층/밀봉용 부재

<303> ⑤ 지지 기재/칼라 필터/양극층/층간 절연막/유기발광층/음극층/밀봉용 부재

<304> ⑥ 지지 기재/칼라 필터/평탄화층/양극층/층간 절연막/유기 발광층/음극층/밀봉용 부재

<305> ⑦ 지지 기재/칼라 필터/형광매체/평탄화층/양극층/층간 절연막/유기발광층/음극층/밀봉용 부재

<306> ⑧ 지지 기재/양극층/유기 발광층/음극층/형광 매체/밀봉용 부재

<307> ⑨ 지지 기재/양극층/유기 발광층/음극층/칼라 필터/밀봉용 부재

<308> 또한, 도 4에 ② 구조의 유기 EL 표시장치(18)를, 도 5에 ④ 또는 ⑥ 구조의 유기 EL 표시장치(18)를, 도 6에 ⑧ 또는 ⑨ 구조의 유기 EL 표시장치(18)를, 도 7에, ③ 또는 ⑤ 구조의 유기 EL 표시장치를, 도 8에 도 5의 유기 EL 표시장치(18)의 변형예로서, ④ 또는 ⑥ 구조의 유기 EL 표시장치를, 도 9에 도 6의 유기 EL 표시장치

(18)의 변형예로서 ⑧ 또는 ⑨의 구조의 유기 EL 표시장치를 각각 도시한다.

<309> 제 2 실시 형태

<310> 제 2 실시 형태에 있어서의 유기 EL 표시장치의 제조장치(130)는 도 16에 그 개략을 도시한 바와 같이,

<311> 지지 기관을 반입하기 위한 제 1 유닛(반입구)(21),

<312> 유기발광 매체의 형성전에 적어도 지지 기관을 가열하여 탈수처리를 하기 위한 제 2 유닛(23)에서의 가열실(71),

<313> 가열된 지지 기관을 냉각하기 위한 제 2 유닛(23)에서의 냉각실(70),

<314> 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하기 위한 제 3 유닛(22),

<315> 버퍼 유닛(72) 및

<316> 밀봉용 부재에 의해 주위를 밀봉하기 위한 제 4 유닛(24)

<317> 을 순차적으로 구비하고 있고,

<318> 또한, 각 유닛 사이에, 반송 장치(도시하지 않음)가 마련되어 있다.

<319> 이하, 도 16를 적절히 참조하면서, 제 2 실시 형태에 있어서의 제조장치(130)의 특징적 구성이나, 그 동작에 대해 설명한다.

<320> 1. 구성

<321> (1) 제 1 유닛

<322> 제 2 실시 형태에 있어서의 제 1 유닛(반입구)(21)는 제 1 실시 형태에 있어서의 제 1 유닛의 내용과 동일하기 때문에 여기에서의 설명은 생략한다.

<323> (2) 제 2 유닛

<324> 제 2 실시 형태에 있어서의 제 2 유닛(탈수유닛)(23)은 가열실(71), 냉각실(70), 및 그 사이를 접속하는 접속부(26)로 구성되어 있는 점에서, 가열 장치 및 냉각 장치가 동실에 마련되어 있는 제 1 실시 형태와 다르다.

<325> 이와 같이 제 2 유닛(23)이 분리되어 있으면, 가열실(71)에서 감압 상태에서 기관을 가열하더라도, 냉각실(70)에 기관을 이송함으로써 신속히 냉각하는 것이 가능해진다.

<326> 또한, 이와 같이 분리되어 있으면, 가열한 기관을 냉각실(70)에서 냉각하면서, 다음 기관을 가열실(71)에서 가열할 수 있기 때문에, 생산성을 향상시킬 수 있다.

<327> 또한, 가열실(71)에는 가열 장치와, 지지대와, 건조 가스 순환 장치와, 진공 펌프와, 이슬점계와, 전자동 수분 흡탈착 측정 장치가 마련되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 냉각실(70)에는 냉각 장치와, 지지대와, 건조 가스 순환장치와, 진공 펌프와, 이슬점계와, 전자동 수분 흡탈착 측정 장치가 마련되어 있는 것이 바람직하다.

<328> (3) 제 3 유닛

<329> 제 2 실시 형태에 있어서의 제 3 유닛(막 형성 유닛)(22)은 제 1 실시 형태에 있어서의 제 3 유닛의 내용과 동일하기 때문에, 여기에서의 설명은 생략한다.

<330> (4) 버퍼 유닛

<331> 버퍼 유닛(72)은 제 3 유닛(22)과 제 4 유닛(24) 사이에 마련되어 있지만, 마련되어 있지 않은 경우에 비해 제 3 유닛(22)에서의 진공도를 조절하기가 용이해진다는 효과를 얻을 수 있다. 즉, 제 4 유닛(24)에서는 보통 대기압 하에서 밀봉 작업을 하기 때문에, 버퍼 유닛(72)이 마련되어 있지 않으면, 감압 상태의 제 3 유닛(22)으로부터 제 4 유닛(24)으로 기관을 이송한 뒤의, 제 3 유닛(22)에서의 진공도의 조정이 곤란해지는 경우가 있다.

<332> 또한, 이와 같이 버퍼 유닛(72)를 마련함으로써, 공정과 공정 사이에서의 기관 등의 퇴피 장소로서 사용할 수도 있다.

<333> 또한, 이와 같이 버퍼 유닛(72)를 마련함으로써, 사전에 유기 EL 표시장치의 막 형성 상태나, 배선 상태 등을,

전기적 수단, 혹은 현미경 등을 사용하여 확인할 수가 있기 때문에, 불량품에 대해서는 다음 공정의 제 4 유닛(24)으로 이송하는 일 없이, 여기를 반송구로하여 외부로 꺼낼 수 있다.

<334> 또한, 버퍼 유닛(72)에서도 반출구와, 가열 장치와, 냉각 장치와, 지지대와, 건조 가스 순환 장치와, 진공 펌프와, 이슬점계 등이 마련되어 있는 것이 바람직하다.

<335> **(5) 제 4 유닛**

<336> 제 2 실시 형태에 있어서의 제 4 유닛(밀봉유닛)(24)은 제 1 실시 형태에 있어서의 제 4 유닛의 내용과 동일하기 때문에 여기에서의 설명은 생략한다.

<337> **2. 작동**

<338> 제 2 실시 형태에 있어서의 제조장치를 동작시킴에 있어서, 우선, 기판을 전공정으로써 습식 세정, 적외선 세정, 및 자외선 세정한 뒤, 제 1 유닛(21)의 소정장소에 올려놓는다. 또한, 전공정 단계에서, 기판상에 하부 전극이나 층간 절연막이나 형광 매체 등을 형성해 두는 것도 바람직하다.

<339> 이어서, 제 1 유닛(21)과 제 2 유닛(23)의 가열실(71)의 사이에 마련되어 있는 제 1 반송 장치(도시하지 않음)를 작동시켜, 기판을 가열실(71)로 이송한다.

<340> 또한, 제 1 반송 장치의 작동이 시작함과 동시에, 제 1 유닛(21)과 제 2 유닛(23)의 가열실(71)의 사이의 셔터가 열리기 때문에, 제 1 반송 장치는 기판을 파지한 상태에서 셔터를 통과하여 가열실(71)의 소정 장소에 기판을 올려놓을 수 있다.

<341> 이어서, 기판이 소정 장소에 탑재되면, 제 1 반송 장치는 제 1 유닛(21)의 소정 위치로 되돌아감과 동시에, 제 1 유닛(21)과 제 2 유닛(23)의 가열실(71)의 사이의 셔터가 닫힌다. 그리고, 가열실(71)의 가열이 시작된다.

<342> 이 가열에 의한 탈수조건으로서 제 1 실시 형태와 같이, 예컨대, 50 내지 300 ℃, 10분 내지 24시간으로 하는 것이 바람직하고, 또한, 예컨대, 건조 가스 순환 장치를 사용하여 이슬점계에 의해 이슬점을 -10℃ 이하의 값으로 조절하면서, 불활성 가스를 유량 10 리터/분 정도 도입하는 것도 바람직하다.

<343> 이어서, 탈수된 기판을 반송 장치를 사용하여 냉각실(70)로 이송한다. 따라서, 가열실(71)과 냉각실(70) 사이의 셔터를 열고, 반송 장치를 사용하여 가열실(71)의 소정 위치로부터 냉각실(70)의 소정위치로 기판을 이송한다. 그리고, 기판을 올려놓음과 동시에, 가열실(71)과 냉각실(70) 사이의 셔터가 닫혀 기판의 냉각을 개시한다.

<344> 따라서, 이와 같이 기판을 냉각함으로써, 가열실(71)에서 기판을 감압상태에서 가열하더라도, 신속히 냉각하는 것이 가능해진다. 그리고, 기판의 온도가 적어도 막 형성 온도 부근이 될 때까지 냉각을 계속하는 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 실온 부근이 될 때까지 냉각을 계속하는 것이다.

<345> 또한, 냉각실(70)에서의 냉각 조건에 대해서도 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예컨대, 10 내지 40℃, 10분 내지 12시간으로 하는 것이 바람직하다.

<346> 이어서, 기판 온도가 소정 온도가 된 것을 확인한 뒤, 이 기판을 반송 장치에 의해 제 3 유닛(막 형성 유닛)(22)으로 이송한다.

<347> 여기에서, 제 3 유닛(22)을 사용하여 유기발광 매체나 상부 전극을 막 형성하게 되는 데, 제 1 실시 형태와 동일한 막 형성 조건으로 할 수 있기 때문에, 상세한 설명은 생략한다.

<348> 이어서, 유기발광 매체나 상부 전극이 형성된 기판을 제 3 유닛(22)으로부터 반송 장치를 사용하여 버퍼 유닛(72)으로 이송한다. 즉, 감압 상태의 제 3 유닛(22)으로부터 동일하게 감압 상태의 버퍼 유닛(72)의 소정 장소로, 그 사이에 마련되어 있는 셔터(26)를 연 상태에서 이송한다.

<349> 또한, 이와 같이 버퍼 유닛(72)이 마련되어 있기 때문에, 기판을 제 4 유닛(24)까지 이송할 때에, 버퍼 유닛(72)과 제 4 유닛(24) 사이의 셔터를 개폐하더라도 제 3 유닛(22)에서의 진공도를 소정값으로 유지할 수 있다. 즉, 버퍼 유닛(72)과 제 3 유닛(22) 사이에도 셔터가 있기 때문에, 버퍼 유닛(72)의 진공도를 제 3 유닛(22)의 진공도와 동등한 레벨로 조절함으로써 제 3 유닛(22)에서의 진공도에 대해서도 유지할 수 있다.

<350> 마지막으로, 유기발광 매체나 상부 전극이 형성된 기판을 버퍼 유닛(72)으로부터 반송 장치를 사용함과 동시에

그 사이에 마련되어 있는 서터(26)를 열어 제 4 유닛(밀봉유닛)(24)으로 이송한다.

- <351> 여기에서도, 제 1 실시 형태와 동일한 밀봉 조건으로 하는 것이 바람직하다. 즉, 도 15에 도시한 바와 같은 제 4 유닛(24)에서, 예컨대, 불활성 가스 중에서 기관과, 밀봉 부재를 가압한 상태에서 자외선 경화형 접착제를 경화시킴으로써 이들 부재 사이를 밀봉하는 것이 바람직하다.
- <352> 제 3 실시 형태
- <353> 제 3 실시 형태는 유기 EL 표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 이하에 도시한 제 1 내지 제 4 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <354> 이와 같이 실시함으로써, 대기에 노출되는 일이 없기 때문에, 외부의 습도 등의 영향을 배제하여 함수율의 조정이 용이해질 뿐 아니라, 유기 EL 표시장치의 생산 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <355> **(1) 제 1 공정**
- <356> 제 1 공정은 유기발광 매체의 형성 전의 기관을 제 1 유닛인 반입구에 올려놓는 공정으로, 유기 EL 표시장치의 구성에도 따르지만 기관상에 미리 하부 전극을 형성해 두는 것이 바람직하다.
- <357> 또한, 전 공정으로서 기관을 도 1에 도시한 제 1 유닛인 반입구에 올려놓기 전에, 상기 기관상에 층간 절연막(평탄화막), 형광 매체, 및 칼라 필터를 미리 형성해 두는 것이 바람직하다.
- <358> 또한, 이러한 지지 기관으로의 하부 전극의 형성은 진공 증착 장치 등을 사용하여 실시하는 것이 바람직하며, 상술한 제 3 유닛의 제조장치를 사용하여 실시할 수 있다.
- <359> 또한, 층간 절연막, 형광 매체, 및 칼라 필터의 형성은 각각 포토리소그래피법을 사용하여 실시하는 것이 바람직하다.
- <360> **(2) 제 2 공정**
- <361> 제 2 공정은 도 11에 도시한 제 2 유닛에서 지지 기관에 부착된 수분 및 이 지지 기관상에 칼라 필터, 형광 매체, 층간 절연막 등의 유기막이 형성되어 있는 경우에는 이들의 유기막에 포함되는 수분을 탈수하는 공정이다. 구체적으로 이하의 가열처리를 실시하거나, 혹은 이 가열처리와 동시에, 다른 탈수처리를 조합하여 실시하는 것이 바람직하다.
- <362> 또한, 제 2 공정에 있어서, 탈수처리의 전후, 혹은 어느 한쪽일 때에 제 2 유닛에 마련한 플라즈마 세정 장치 및 초음파 세정 장치를 사용하여 기관 표면에 부착된 불순물이나 먼지를 제거하는 것도 바람직하다.
- <363> **① 가열처리**
- <364> 탈수공정의 가열 온도를 40 내지 300 ℃의 범위내의 값으로 하는 것이 바람직하다. 이 이유는 가열 온도가 40℃ 미만이면, 탈수 효율이 현저히 저하되는 경우가 있기 때문이며, 한편, 가열 온도가 300 ℃를 초과하면, 형광 매체 등의 유기막에 대해 열 손상을 줄 경우가 있기 때문이다.
- <365> 따라서, 탈수 공정의 가열온도를 50 내지 250 ℃의 범위내의 값으로 하는 것이 보다 바람직하고, 60 내지 200 ℃의 범위내의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.
- <366> 또한, 유기 EL 표시장치의 보관 환경 또는 구동 환경을 고려하여, 탈수 공정의 가열 온도를 결정하는 것도 바람직하다. 즉, 이들의 보관 환경 또는 구동 환경에서의 온도보다 높은 온도, 보다 바람직하게는 상기 온도보다 적어도 10℃ 높은 온도에서 미리 처리함으로써 보관 환경 또는 구동 환경에서의 다크 스폿의 발생을 억제할 수 있다.
- <367> 또한, 가열에 의해 탈수처리했을 경우의 탈수 시간은 칼라 필터, 형광 매체, 제 1 및 제 2 층간 절연막 등의 면적이나 막 두께에 영향받지만, 상기 탈수 시간을 예컨대, 10분 내지 12 시간의 범위내의 값으로 하는 것이 바람직하다.
- <368> 이 이유는 탈수 시간이 10분 미만이면, 탈수처리가 불충분해져서 조립 후의 유기발광 매체의 함수율을 0.05 중량% 이하로 하는 것이 곤란해지는 경우가 있기 때문이다. 한편, 탈수 시간이 12시간을 넘어도 처리 시간이 길어질 뿐 얻어지는 효과는 변하지 않는 경우가 있기 때문이다.
- <369> 따라서, 탈수 시간을 30분 내지 10 시간의 범위내의 값으로 하는 것이 보다 바람직하고, 1 내지 6 시간의 범위내의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.

<370> **② 불활성 가스 도입**

- <371> 탈수 공정에 헬륨, 아르곤, 질소 등의 불활성 가스를 탈수 유닛으로 도입하고, 이들 불활성 가스 중에서 탈수하는 것이 바람직하다. 또한, 제조 비용이 저렴해지는 점에서, 질소를 사용하는 것이 보다 바람직하다.
- <372> 이러한 불활성 가스를 사용함으로써 유기발광 매체를 포함하는 유기층이나, 음극 등이 반응하여 산화되는 것을 억제하면서, 탈수처리를 실시할 수 있는 점에서 바람직하다.
- <373> 또한, 보다 우수한 탈수 효과를 얻기 위해서, 불활성 가스에 대해서도 미리 탈수처리를 실시해 두는 것이 바람직하다.
- <374> 또한, 불활성 가스에 의해 탈수처리했을 경우의 탈수 시간은 불활성 가스 유입 속도, 혹은 칼라 필터, 형광 매체, 제 1 및 제 2 층간 절연막 등의 면적이나 막 두께에 각각 영향 받지만, 상기 탈수 시간을 예컨대, 10분 내지 40 시간의 범위내의 값으로 하는 것이 바람직하다.
- <375> 이 이유는 탈수 시간이 10분 미만이면, 탈수처리가 불충분해져서 조립 후의 유기발광 매체의 함수율을 0.05 중량% 이하로 하기가 곤란해지는 경우가 있기 때문이다. 한편, 탈수 시간이 40 시간을 넘어도 처리 시간이 길어질 뿐 얻어지는 효과는 변하지 않는 경우가 있기 때문이다.
- <376> 따라서, 탈수 시간을 30분 내지 24시간의 범위내의 값으로 하는 것이 보다 바람직하며, 1 내지 12시간의 범위내의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.

<377> **③ 이슬점 조정**

- <378> 탈수 공정의 이슬점을 -10℃ 이하의 값으로 하여, 지지 기판 등의 탈수처리를 촉진하는 것이다. 이 이유는 이슬점이 -10℃를 초과하면, 탈수 효율이 현저히 저하되는 경우가 있기 때문이다.
- <379> 따라서, 탈수 공정의 이슬점을 -50 ℃ 이하의 값으로 하는 것이 보다 바람직하고, 이슬점을 -50 ℃ 내지 -150 ℃의 범위내의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.
- <380> 또한, 탈수 공정의 이슬점은 불활성 가스의 도입, 진공도의 저하, 탈수 유닛내의 온도의 조절에 의해 이슬점계를 모니터하면서, 탈수 유닛내의 수분량을 조절하여 용이하게 할 수 있다.
- <381> 또한, 이슬점을 -10℃ 이하의 값으로 했을 경우의 탈수 시간은 칼라 필터, 형광 매체, 층간 절연막 등의 면적이나 막 두께에 영향받지만, 상기 탈수 시간을 예컨대, 10분 내지 40 시간의 범위내의 값으로 하는 것이 바람직하다.
- <382> 이 이유는 탈수 시간이 10분 미만이면, 탈수처리가 불충분해지고, 조립 후의 유기발광 매체의 함수율을 0.05 중량% 이하로 하기가 곤란해지는 경우가 있기 때문이다. 한편, 탈수 시간이 40 시간을 넘어도 처리 시간이 길어질 뿐 얻어지는 효과는 변하지 않는 경우가 있기 때문이다.
- <383> 따라서, 탈수 시간을 30분 내지 24시간의 범위내의 값으로 하는 것이 보다 바람직하며, 1 내지 12 시간의 범위내의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.

<384> **④ 진공도 조정**

- <385> 탈수 공정의 진공도를 13.3 Pa 이하의 값으로 하는 것이 바람직하다. 이 이유는 이러한 진공도가 13.3 Pa를 초과하면, 탈수 효율이 현저히 저하되는 경우가 있기 때문이다.
- <386> 따라서, 탈수 공정의 진공도를 13.3×10^{-4} Pa 이하의 값으로 하는 것이 보다 바람직하고, 13.3×10^{-4} Pa 내지 13.3×10^{-8} Pa의 범위 내의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.
- <387> 또한, 탈수 공정의 진공도를 13.3×10^{-4} Pa 이하의 값으로 했을 경우의 탈수 시간은 칼라 필터, 형광 매체, 층간 절연막 등의 면적이나 막 두께에 영향받지만, 상기 탈수 시간을 예컨대, 10분 내지 12 시간의 범위내의 값으로 하는 것이 바람직하다.
- <388> 이 이유는 탈수 시간이 10분 미만이면, 탈수처리가 불충분해지고, 조립 후의 유기발광 매체의 함수율을 0.05 중량% 이하로 하는 것이 곤란해지는 경우가 있기 때문이다. 한편, 탈수 시간이 12시간을 넘어도 처리 시간이 길어질 뿐 얻어지는 효과는 변하지 않는 경우가 있기 때문이다.
- <389> 따라서, 탈수 시간을 30분 내지 10 시간의 범위내의 값으로 하는 것이 보다 바람직하고, 1 내지 6시간의 범위내

의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.

<390> (3) 제 3 공정

<391> 제 3 공정은 도 12 및 도 13에 도시한 제 3 유닛(22)에서, 유기발광 매체를 형성하는 공정이나 상부 전극을 형성하는 공정이다.

<392> 유기발광 매체의 형성 공정이나 상부 전극의 형성은, 구체적으로, 진공 증착법이나 스퍼터링법 등의 건조 상태에서의 막 형성이 가능한 방법을 사용하여 형성하는 것이 바람직하다.

<393> 여기에서, 제 3 유닛에서 설명한 진공 증착 장치(201)를 사용하여 전자 주입역(14)을 기판(203)상에 막 형성하는 방법에 대해 구체적으로 설명한다.

<394> 우선, 도 13에 도시한 바와 같은 평면 정방 형상의 기판(203)을 준비하고, 이 기판(203)을 기판 홀더(211)의 지지부(215)에 걸어 수평한 상태로 한다.

<395> 이어서, 전자 주입역(14)을 막 형성함에 있어서 가상원(221) 상에서 인접하는 두개의 증착원(212A) 및 (212D)에 전자 수송성 화합물과 전자 주입성 재료(환원성 도펀트)를 각각 충전한 뒤, 배기 수단에 의해 진공조(210) 내를 소정의 진공도, 예컨대 13.3×10^{-5} Pa (1.0×10^{-6} Torr)가 될 때까지 감압한다.

<396> 이어서, 증착원(212A 및 212D)를 가열하여 각 증착원(212A 및 212D)에서 각각 전자 수송성 화합물 및 환원성 도펀트를 동시에 증발시키고, 동시에 모터(214)를 회전소동시켜서 기판(203)을 회전축선(213A)에 따라 소정 속도, 예컨대 1 내지 100rpm(revolutions per minutes)로 회전시킨다. 이렇게 하여, 기판(203)을 자전시키면서 전자 수송성 화합물 및 환원성 도펀트를 공증착하여 전자주입역(14)을 막 형성한다.

<397> 이 때, 도 13에 도시한 바와 같이, 증착원(212A 및 212D)는 기판(203)의 회전축선(213A)에서 수평 방향으로 소정거리 M만큼 어긋난 위치에 마련되어 있기 때문에, 기판(203)의 회전에 의해, 전자 수송성 화합물 및 환원성 도펀트의 기판(203)으로의 입사 각도를 규칙적으로 변화시킬 수 있다.

<398> 따라서, 증착 재료를 기판(203)에 대해 똑같이 부착시킬 수 있고, 전자 주입역(14)의 막면 내에서 증착 재료의 조성비가 균일하고, 예컨대, 농도 불균일이 $\pm 10\%$ (몰 환산)인 박막층을 확실히 막 형성할 수 있다.

<399> 또한, 이와 같이 증착을 실시함으로써 기판(203)을 공전시키지 않아도 되기 때문에, 그 스페이스나 설비가 불필요해져서, 최소한의 스페이스로 경제적으로 막 형성을 할 수 있다. 또한, 기판을 공전시킨다는 것은 기판 이외에 존재하는 회전축의 주위를 회전시키는 것을 말하며, 자전시키는 경우보다 넓은 공간이 필요해진다.

<400> (4) 제 4 공정

<401> 제 4 공정은 제 3 공정의 종료 시점에서 취득된 유기 EL 소자의 주위를, 밀봉용 부재에 의해 피복하는 공정으로, 도 15에 도시한 제 4 유닛을 사용하는 것이 바람직하다.

<402> 따라서, 제 4 공정은 제 4 유닛 내에 건조 가스, 예컨대, 건조 질소나 건조 아르곤을 0.01 내지 6 m³/분의 조건으로 순환시킨 상태에서, 밀봉용 부재를 유기 EL 소자의 주위를 덮도록 피복하고, 이어서, 가압하면서 그 주위를 접착제 등에 의해 밀봉하는 것이 바람직하다.

<403> 여기에서, 라디칼 경화형의 접착제, 및 양이온 경화형의 접착제를 사용했을 경우에는 접착제 경화용 노광 장치를 사용하여 자외선을 조사함으로써 10초 이내의 단시간에 경화시킬 수 있다.

<404> 또한, 열경화형 접착제를 사용했을 경우에는 핫 플레이트를 사용하여 50 내지 150 °C, 30초 내지 1시간의 조건으로 가열함으로써 경화시킬 수 있다.

<405> 또한, 습기 경화형 접착제를 사용했을 경우에는 밀봉후, 외기에 노출시킴으로써 서서히 경화시킬 수 있다.

<406> (5) 각 공정의 조합

<407> 이하에, 상술한 제 1 내지 제 4 각 공정을 조합하여 유기 EL 표시장치를 제조하는 예를 예시하지만, 이러한 예시에 한정되는 것이 아니다.

<408> ① 제 1 조합

<409> 제 4 유닛이 제 3 유닛에 연결된 제조장치를 사용하여,

- <410> 제 1 유닛에 지지 기관을 반입하고,
- <411> 반송 장치를 사용하여 반입된 지지 기관을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하고,
- <412> 제 2 유닛에서 이송된 지지 기관을 가열하여 탈수처리를 하고,
- <413> 반송 장치를 사용하여 탈수처리된 지지 기관을 제 2 유닛으로부터 제 3 유닛으로 이송하고,
- <414> 제 3 유닛에서 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성하고,
- <415> 반송 장치를 사용하여 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기관을 제 3 유닛으로부터 제 4 유닛으로 이송하고,
- <416> 제 4 유닛에서 주위를 밀봉용 부재에 의해 밀봉한다.
- <417> 이와 같이 실시함으로써, 유기 EL 표시장치의 조립 후의, 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 용이해지고, 다크 스폿의 발생이 비약적으로 적은 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있다.
- <418> **② 제 2 조합**
- <419> 제 4 유닛이 제 1 유닛에 연결된 제조장치를 사용하여,
- <420> 제 1 조합에 있어서,
- <421> 반송 장치를 사용하여 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기관을 제 3 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 4 유닛으로 이송하고,
- <422> 제 4 유닛에서, 주위를 밀봉용 부재에 의해 밀봉하는 것이다.
- <423> 이와 같이 실시함으로써, 유기 EL 표시장치의 조립 후의 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 용이해져서, 다크 스폿의 발생이 비약적으로 적은 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있다.
- <424> **③ 제 3 조합**
- <425> 제 4 유닛이 제 2 유닛과 공용된 제조장치를 사용하여 제 1 조합에 있어서, 반송 장치를 사용하여 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 지지 기관을 제 3 유닛으로부터 제 1 유닛을 거쳐서 제 2 유닛과 공용의 제 4 유닛으로 이송하여, 제 4 유닛에서, 주위를 밀봉용 부재에 의해 밀봉하는 것이다.
- <426> 이와 같이 실시함으로써, 유기 EL 표시장치의 조립 후의 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 용이해져서, 다크 스폿의 발생이 비약적으로 적은 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있다.
- <427> **④ 제 4 조합**
- <428> 제 1 내지 제 3 조합에 있어서, 반송 장치를 사용하여 탈수처리된 지지 기관을 제 2 유닛으로부터 제 1 유닛으로 이송하여 냉각한 뒤, 제 3 유닛으로 이송하는 것이다.
- <429> 이와 같이 탈수처리된 지지 기관을 제 1 유닛에서 냉각함으로써, 제 2 유닛에서 감압 상태에서 탈수처리를 하더라도, 지지 기관을 효율적으로 냉각할 수가 있어, 제 3 유닛으로 이송하기까지의 시간을 단축할 수 있다.
- <430> 또한, 이와 같이 제 1 유닛으로 탈수처리한 기관을 냉각함으로써, 제 2 유닛에서는 동시에 별도의 기관을 탈수처리할 수 있기 때문에, 제조 효율을 높일 수 있다.
- <431> **⑤ 제 5 조합**
- <432> 제 1 내지 제 4 조합에 있어서, 제 3 유닛에서 유기발광 매체를 형성한 뒤, 반송 장치에 의해 유기발광 매체가 형성된 지지 기관을 제 3 유닛으로부터 제 2 유닛으로 이송하여 탈수처리한 뒤, 다시 제 2 유닛으로부터 제 3 유닛으로 이송하여 상부 전극을 형성하는 것이다.
- <433> 이와 같이 실시함으로써, 유기 EL 표시장치의 조립 후의 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 더욱 용이해져서 다크 스폿의 발생이 비약적으로 적은 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있다.
- <434> **⑥ 제 6 조합**
- <435> 제 1 내지 제 5 조합에 있어서, 제 2 유닛이 가열실과 냉각실을 포함하여 이루어지고, 상기 가열실에서 지지 기관을 가열하여 탈수처리를 함과 동시에, 상기 냉각실에서 탈수처리한 지지 기관을 냉각하는 것이다.

<436> 이와 같이 실시함으로써, 유기 EL 표시장치의 조립 후의 유기발광 매체에 있어서의 함수율의 조절이 더욱 용이해져서 다크 스폿의 발생이 비약적으로 적은 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있다.

실시예

<437> 실시예 1

(1) 유기 EL 소자의 제작

① 양극(하부 전극)의 형성

<440> 세로 112 mm, 가로 143 mm, 두께 1.1 mm의 유리 기판(OA2 유리, 일본전기소자(주) 제조) 상에, 막 두께 130 nm의 ITO 막을 스퍼터링 장치에 의해 전면적으로 막 형성했다. 이 ITO막 상에, 포지티브형 레지스트 HPR204(후지한트 일렉트로닉스테크놀로지(주) 제조)를 스핀코팅하여 온도 80 °C, 시간 10분의 조건으로 건조했다.

<441> 이어서, 스트라이프상 패턴(라인 폭 90 μm, 갭 폭 20 μm)을 갖는 포토마스크를 거쳐서 노광량이 100 mJ/cm²가 되도록 고압 수은 등을 광원으로 한 콘택트 노광을 실시했다. 현상액으로서 TMAH(테트라메틸암모늄히드록시드)를 사용하여 노광부를 현상했다.

<442> 이어서, 오븐을 사용하여 온도 130 °C의 조건으로 포스트베이킹처리한 뒤, 브롬화 수소산 수용액(농도 47 중량%)을 식각제로 사용하여 ITO 막을 에칭했다. 그 후, 박리액 N 303(나가세산업(주) 제조)을 사용하여 포지티브형 레지스트를 제거하고, 양극(하부전극)으로서의 스트라이프상의 ITO 패턴(라인수 960개)을 형성했다.

② 제 1 층간 절연막의 형성

<444> 이어서, ITO 패턴상에 네거티브형 레지스트 V 259 PA(신일본제철화학(주) 제조)를 스핀코팅하여, ITO 패턴에 직교하는 스트라이프상 패턴을 갖는 포토마스크(라인 폭 90 μm, 갭 폭 20 μm)를 거쳐서 온도 80 °C, 시간 10분의 조건으로 건조한 후, 노광량이 100 mJ/cm²가 되도록, 고압 수은 등을 광원으로 한 콘택트 노광을 실시했다.

<445> 이어서, 현상액으로서 TMAH를 사용하여 미노광부를 현상하고, 추가로, 오븐을 사용하여 온도 160 °C의 조건에서 포스트베이킹처리하여 제 1 층간 절연막(ITO의 개구부 70 μm x 290 μm)으로 했다.

③ 제 2 층간 절연막의 형성

<447> 이어서, 제 1 층간 절연막 위에서, 네거티브형 레지스트 ZPN1100(닛폰제온(주) 제조)를 스핀코팅하여, 하부 전극인 ITO 패턴에 대해 평행하는 스트라이프상 패턴(라인 폭 20 μm, 갭 폭 310 μm)을 갖는 포토마스크를 거쳐서 온도 80 °C, 시간 10분의 조건으로 건조한 후, 노광량이 100 mJ/cm²가 되도록 고압 수은 등을 광원으로 한 콘택트 노광을 실시했다.

<448> 이어서, 현상액으로서 TMAH를 사용하여 미노광부를 현상하고, 추가로 오픈을 사용하여 온도 160 °C의 조건에서 포스트베이킹처리하여 격벽으로서의 제 2 층간 절연막(라인 폭 20 μm, 갭 폭 310 μm, 막 두께 5 μm)으로 했다.

④ 탈수 공정

<450> 이어서, ITO 패턴 등이 형성된 유리 기판(이하, 단순히 유리 기판이라 지칭하는 경우가 있다.)에 대해 이소프로필알코올 세정 및 자외선 세정을 실시한 후, 이 유리 기판을 도 3에 도시한 제조장치에 있어서의 제 1 유닛(반입구)의 소정 위치에 올려놓는다.

<451> 이어서, 제 1 유닛에 마련되어 있는 반송 장치(가동 암)를 사용하여 유리 기판을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛(탈수유닛)으로 이송했다.

<452> 그리고, 제 1 유닛 내의 유리 기판을 핫 플레이트를 사용하여 60 °C로 가열하고, 그 상태에서 건조 질소를 도입하면서, 이슬점을 -50 °C까지 저하시켜서 약 2시간 방치하고, 제 1 및 제 2 층간 절연막 중의 수분 및 유리 기판 표면 등에 부착되어 있는 수분을 제거했다.

⑤ 유기발광 매체의 형성

<454> 이어서, 핫 플레이트의 가열을 정지하여, 유리 기판의 온도가 실온까지 저하한 뒤, 제 1 유닛에 마련되어 있는

반송 장치를 사용하여 탈수처리한 유리 기판을 제 2 유닛으로부터, 제 1 유닛을 경유하여 제 3 유닛(진공증착장치)으로 이송함과 동시에, 도 13에 도시한 기관 홀더에 고정했다.

- <455> 또한, 제 3 유닛 내의 가열보드에 미리 이하의 재료를 각각 충전해 두었다.
- <456> 정공 주입 재료: 4,4',4''-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트리페닐아민(MTDATA), 및 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]-비페닐(NPD),
- <457> 유기발광 재료: 4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)터페닐(DPVTP)
- <458> 전자주입 재료: 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄(Alq)
- <459> 상부 전극 재료: Al-Li 합금(Li 농도 10 at%)
- <460> 이어서, 제 3 유닛 내의 진공도를 665×10^{-7} Pa까지 감압하여, 이하의 증착속도 및 막 두께가 되도록, 정공 주입층으로부터 상부 전극의 형성까지, 도중에서 진공 상태를 깨지 않고, 일회의 진공 흡입으로 순차적으로 적층하여 유기발광 매체(정공 주입층, 유기 발광층, 전자 주입층), 및 상부 전극을 형성했다.
- <461> MTDATA: 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/sec., 막 두께 60 nm
- <462> NPD: 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/sec., 막 두께 20 nm
- <463> DPVTP: 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/sec., 막 두께 40 nm
- <464> Alq: 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/sec., 막 두께 20 nm
- <465> Al-Li: 증착 속도 0.5 내지 1.0 nm/sec., 막 두께 150 nm

⑥ 밀봉 공정

- <467> 이어서, 제 1 유닛에 마련되어 있는 반송 장치를 사용하여 유기발광 매체 및 상부 전극을 형성한 유리 기판을, 제 3 유닛으로부터 제 1 유닛을 경유하여 제 2 유닛과 공용의 제 4 유닛(밀봉 유닛)으로 이송했다.
- <468> 이 제 4 유닛 내에서, 밀봉용 유리 기관(청유리, 디오마테크(주) 제조)을 상부 전극측에 적층한 뒤, 그 주위를 양이온 경화형 접착제 TB3102(트리본드(주) 제조)를 사용하여 자외선 노광에 의해 경화시킴으로써 밀봉하여 발광 성능 측정용의 유기 EL 표시장치로 했다.
- <469> 또한, 동일한 제조 조건으로 함수율 측정용의 유기 EL 표시장치 및 내구성 시험용의 유기 EL 표시장치를 각각 작성했다.

(2) 유기 EL 소자의 평가

① 함수율의 측정

- <472> 수득된 유기 EL 표시장치를, 건조 질소를 연속적으로 도입한 상태의 건조박스 내에서 분해하여, 약수저를 사용하여 유기발광 매체(일부, 층간 절연막을 포함함. 이하, 동일)를 채취함과 동시에, 상기 건조박스 내에 마련한 전자동 수분 흡탈착 측정 장치 IGA SORP(영국 히덴(Hiden)사 제조)를 사용하여 중량을 측정했다. 그 결과, 채취한 유기발광 매체의 중량 A는 43.9194 mg 였다.
- <473> 이어서, 채취한 유기발광 매체를, 건조 박스 내에서 75 °C, 30분의 조건으로 가열처리하고, 그 처리 후의 중량을 상술한 전자동 수분 흡탈착 측정 장치를 사용하여 측정했다. 그 결과, 가열처리 후의 유기발광 매체의 중량 B는 43.9190 mg 였다.
- <474> 따라서, 수득된 중량 A 및 중량 B를 산출식에 도입하여 유기발광 매체의 함수율(W(%))을 산출했다. 그 결과, 유기발광 매체의 함수율(W)은 0.0009 중량%였다.
- <475> 즉, 유기발광 매체를 형성하기 전에 제 2 유닛(탈수 공정)을 마련하여, 지지 기관 표면, 및 제 1 및 제 2 층간 절연막으로부터 수분을 제거하는 것은 유기발광 매체의 함수율을 저하시키는 데에 유효한 수단임이 판명되었다.

② 발광 성능의 측정

- <477> 수득된 유기 EL 표시장치의 하부 전극(ITO 패턴, 양극)과 상부 전극(음극)의 사이에 DC10V의 전압을 인가하여 각 전극의 교차 부분인 각 화소(약23만 화소)를 발광시켰다. 그리고, 색채색차계 CS1000(미놀타(주) 제조)를

사용하여 발광휘도를 측정된 결과, 300 cd/m² 라는 값이 얻어졌다. 또한, 발광면의 전체 면적을 100%로 했을 때의, 화소 면적의 비율인 개구율은 56% 였다.

<478> 또한, 동일 조건으로 유기 EL 장치의 각 화소를 발광시켜 CIE 색도를 측정된 결과, CIE 색도좌표에 있어서 CIE_x= 0.15, CIE_y= 0.18인 청색발광이 얻어짐을 확인하였다.

<479> **③ 내구성 시험**

<480> 수득된 2조의 유기 EL 표시장치를, 대기 중, 실온(25 ℃)의 조건과, 항온조 중, 75 ℃ 조건에 각각 2주간 방치했다. 그 후, 상술한 전압 조건으로 유기 EL 표시장치의 각 화소를 발광시켜서 다크스팟의 발생이 생기지 않았으며, 적절히 발광하고 있는 영역(이하, 발광 영역)의 면적을 측정하여, 방치 전의 발광 영역의 면적과의 비교로부터 내구성을 평가했다.

<481> 그 결과, 방치 전의 발광 영역의 면적을 1로 했을 때에, 대기 중, 실온(25 ℃)의 조건으로 방치했을 경우에는 방치 후의 발광 영역의 면적은 0.98이며, 항온조중, 75 ℃ 조건으로 방치했을 경우에는 방치 후의 발광 영역의 면적은 0.97였다.

<482> 즉, 유기발광 매체중의 함유율을 소정값(0.05 중량%) 이하의 값으로 함으로써, 대기 중, 실온(25 ℃)의 조건은 물론, 75 ℃의 고온 환경하에서도 장시간에 걸쳐 다크 스팟의 발생에 의한 발광 면적의 축소를 억제할 수 있음이 판명되었다.

<483> 비교예 1

<484> 실시예 1에 있어서, 유기 EL 소자의 형성전에 제 2 유닛에 의해 탈수처리를 실시하지 않은 것이외에는 동일한 조건에서 유기 EL 표시장치를 제작하여 평가했다. 수득된 결과를 표 1에 나타내었다.

<485> 결과로부터 이해되는 바와 같이, 탈수 공정을 마련하지 않았기 때문에, 유기발광 매체의 함유율은 0.0713 중량%이며, 0.05 중량% 이하의 값으로 저하시킬 수는 없었다.

<486> 또한, 수득된 유기 EL 표시장치를 대기중, 실온(25 ℃) 조건, 및 항온조중, 75 ℃ 조건으로 각각 2주간 방치했을 경우에는 각각 발광 면적비가 0.80 및 0.55가 되었다.

<487> 즉, 비교예 1에서는 유기 EL 소자의 형성 전에 탈수 공정을 마련하여 탈수처리를 하지 않았기 때문에, 유기발광 매체의 함유율을 0.05 중량% 이하의 값으로 할 수 없고, 대기중, 실온(25 ℃) 조건 및 75 ℃의 고온 환경하에서 다크 스팟의 발생에 의한 발광 면적의 축소를 억제하기가 곤란했다.

<488> 실시예 2

<489> 실시예 1에 있어서, 유기 EL 소자의 형성 전에 적색 필터와, 형광 매체를 마련함과 동시에, 하부 전극의 형성 재료를 ITO에서 IZO로 바꾼 것이외에는 동일한 조건으로 유기 EL 표시장치를 제작하여 평가했다. 수득된 결과를 표 1에 나타내었다.

<490> 결과로부터 이해되는 바와 같이, 실시예 2에서는 적색 필터나, 형광 매체의 형성 공정이 필요해지기 때문이라 생각되지만, 유기발광 매체의 함유율은 0.0385 중량%이며, 실시예 1과 비교하면 약간 높은 값이었다.

<491> 그러나, 대기 중, 실온(25 ℃) 조건, 및 75 ℃의 고온 환경 조건에 각각 2주간 방치하더라도 발광 면적비는 각각 0.9 이상이었다. 즉, 실시예 2에 있어서도, 탈수 공정을 마련하여 탈수처리를 함으로써 다크 스팟의 발생을 억제할 수 있음이 확인되었다.

<492> 비교예 2

<493> 실시예 2에 있어서, 유기 EL 소자의 형성 전에, 제 2 유닛에 의해 탈수처리를 하지 않은 것이외에는 동일한 조건으로 유기 EL 표시장치를 제작하여 평가했다. 수득된 결과를 표 1에 나타낸다.

<494> 결과로부터 이해되는 바와 같이, 탈수 공정을 마련하지 않았기 때문에 유기발광 매체의 함유율은 0.3215 중량%이며, 0.05 중량% 이하의 값으로 저하시킬 수는 없었다.

<495> 또한, 수득된 유기 EL 표시장치를 대기 중, 실온(25 ℃)의 조건으로 방치했을 경우에는 발광 면적비가 0.33이 되고, 항온조중, 75 ℃ 조건으로 방치했을 경우에는 0.15가 되었다. 즉, 유기 EL 소자의 형성 전에 탈수 공정을 마련하여 탈수처리를 하지 않았기 때문에, 유기발광 매체의 함유율을 0.05 중량% 이하의 값으로 할 수 없고, 대기 중, 실온(25 ℃) 조건 및, 75 ℃의 고온 환경하에서 다크 스팟의 발생에 따른 발광 면적의 축소를 억제하

기가 곤란했다.

표 1

<496>

		실시예 1	비교예 1	실시예 2	비교예 2
유기 EL 표시장치	칼라 필터	없음	없음	있음	있음
	형광 매체	없음	없음	있음	있음
	양극(하부 전극)	ITO	ITO	IZO	IZO
	정공 주입층	MTDATA/NPD	MTDATA/NPD	MTDATA/NPD	MTDATA/NPD
	발광층	DPVTP	DPVTP	DPVTP	DPVTP
	전자주입층	Alq	Alq	Alq	Alq
	음극(상부전극)	Al/Li	Al/Li	Al/Li	Al/Li
	밀봉용 유리기관	있음	있음	있음	있음
탈수 공정	이슬점-50℃ N ₂ , 60℃가열	없음	이슬점-50℃ N ₂ , 60℃가열	없음	
초기	① 함수율	0.0009	0.0713	0.0009	0.3215
	② 발광휘도	300	300	70	70
	③ CIE _x	0.15	0.15	0.65	0.65
	④ CIE _y	0.18	0.18	0.32	0.32
실온 2주간	⑤ 발광면적비	0.98	0.80	0.94	0.33
	⑥ 발광휘도	294	240	65.8	23.1
80℃ 2주간	⑦ 발광면적비	0.97	0.55	0.91	0.15
	⑧ 발광휘도	291	165	63.7	10.5

<497>

실시예 3

<498>

실시예 1에 있어서, 도 3에 도시한 제조장치의 대신에, 도 16에 도시한 바와 같이, 가열실과 냉각실로 이루어진 탈수 유닛을 포함하는 제조장치를 사용한 외에는 실시예 1과 동일하게 유기 EL 표시장치를 작성하여 평가했다.

<499>

즉, 제 1 및 제 2 층간 절연막이 형성된 유리 기관에 대해 이소프로필알코올 세정 및 자외선 세정을 실시한 후, 이 유리 기관을 도 16에 도시한 제조장치에 있어서의 제 1 유닛(반입구)의 소정 위치에 올려놓았다.

<500>

이어서, 제 1 유닛에 마련되어 있는 반송 장치(가동 압)를 사용하여 유리 기관을 제 1 유닛으로부터 제 2 유닛(탈수유닛)의 가열실에 이송했다. 그리고, 가열실 내의 유리 기관을 핫 플레이트를 사용하여 60 ℃로 가열하고, 그 상태에서 건조질소를 도입하면서, 이슬점을 -50 ℃까지 저하시켜, 2시간 방치하고, 제 1 및 제 2 층간 절연막 중의 수분 및 유리 기관 표면 등에 부착되어 있는 수분을 제거했다.

<501>

이어서, 반송 장치(가동 압)를 사용하여 60 ℃로 가열된 채로의 유리 기관을 가열실에서 냉각실로 이송했다. 그리고, 건조 질소를 도입하면서 냉각실 내의 유리 기관을 스테인레스제 냉각판(온도 10 ℃)에 30분간 접촉시켜 유리 기관의 온도를 실온(25℃)까지 저하시켰다.

<502>

그 결과, 실시예 3에서 수득된 유기 EL 표시장치에 있어서의 유기발광 매체의 함수율은 0.0009 중량%이며, 또한, 실시예 1과 동일하게 발광시킨 결과, 발광 휘도는 300 cd/m²이며, CIE_x= 0.15, CIE_y= 0.18인 청색 발광을 얻을 수 있음을 확인하였다.

<503>

또한, 수득된 유기 EL 표시장치를 대기 중, 실온(25 ℃) 조건, 및 75 ℃의 고온 환경조건에 각각 2주일 방치하더라도 초기값과 비교한 발광 면적비는 각각 0.98 및 0.97이었다.

<504>

즉, 실시예 3에 있어서도, 탈수 공정을 마련하여 유기발광 매체의 함수율을 소정값 이하로 탈수처리함으로써, 다크 스폿의 발생을 억제할 수 있음이 확인되었다.

<505>

또한, 실시예 3에서는 가열실과 냉각실로 이루어진 탈수 유닛을 사용했기 때문에, 실시예 1에서는 2시간 정도 필요한 탈수처리 후의 기관 온도의 저하 처리를, 30분이라는 매우 빠른 시간내에 실시할 수 있어, 유기 EL 표시장치를 효율적으로 작성할 수 있다는 점도 확인되었다.

- <506> 실시예 4
- <507> 실시예 1에 있어서, 제 3 유닛에 있어서 막 형성전에 탈수한 기관을 플라즈마 세정한 이외에는 실시예 1과 동일하게 유기 EL 표시장치를 작성하여 평가했다.
- <508> 즉, 플라즈마 가스로서 아르곤/산소를 사용하여, 각각의 가스 유량을 200 sccm/75 sccm으로 했다. 또한, 플라즈마 세정시의 압력을 1.18 Pa로 하고, 고주파(13.56 MHz)의 출력을 50 W로 하여 플라즈마 세정 시간을 10분으로 했다.
- <509> 그 결과, 실시예 4에서 수득된 유기 EL 표시장치에 있어서의 유기발광 매체의 함수율은 0.0009 중량%이며, 또한, 실시예 1과 동일하게 발광시킨 결과, 발광 휘도는 300 cd/m²이며, CIE_x= 0.15, CIE_y= 0.18인 청색 발광이 수득됨을 확인했다.
- <510> 또한, 수득된 유기 EL 표시장치를 대기 중, 실온(25 ℃) 조건, 및 75 ℃의 고온 환경 조건에 각각 2주일 방치하더라도 초기값과 비교한 발광 면적비는 각각 0.99 및 0.98이었다.
- <511> 즉, 실시예 4에 있어서도, 탈수 공정을 마련하여, 유기발광 매체의 함수율을 소정값 이하로 탈수처리함과 동시에, 막 형성 전에 탈수한 기관을 플라즈마 세정함으로써 다크 스폿의 발생을 더욱 효과적으로 억제할 수 있음이 확인되었다.

산업상 이용 가능성

- <512> 이상, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치에 따르면, 기관 등을 적극적으로 탈수처리하는 제 2 유닛을 마련함으로써, 유기발광 매체에 있어서의 함수율을 저하시키는, 보다 구체적으로는 0.05 중량% 이하의 값으로 한 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있게 되었다. 따라서, 실온 조건은 물론, 고온 환경하에서 장시간 구동하더라도, 무발광 영역인 다크 스폿의 발생을 효과적으로 억제할 수 있게 되었다.
- <513> 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치에 따르면, 반입구로서의 제 1 유닛을 거쳐서 탈수처리하는 제 2 유닛과, 막 형성 공정을 실시하는 제 3 유닛을 접속함으로써 사용의 용이성이나 생산 효율이 향상되었다.
- <514> 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조장치에 따르면, 막 형성 공정을 실시하는 제 3 유닛과 복수의 증착원을 갖는 증착 장치를 사용하거나, 혹은 탈수처리하는 제 2 유닛과, 밀봉 공정을 실시하는 제 4 유닛을 공용함으로써, 유기 EL 표시장치를 소형화하는 것이 용이해졌다.
- <515> 또한, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 제조방법에 따르면, 기관 등을 탈수처리하는 제 2 공정을 마련함으로써, 고온 환경하에서 장시간 구동하더라도, 다크 스폿 등의 발생을 억제할 수 있는 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있게 되었다.
- <516> 따라서, 내구성이 우수한 2 내지 30형(인치)의 유기 EL 표시장치를 효율적으로 얻을 수 있기 때문에, 소형 표시 휴대단말장치(휴대 전화), 차재용(車載用) 표시장치, 인스트루먼트 판넬 장치, 카 네비게이터 장치, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 벽걸이 TV 등의 민생용 표시기기나, 오피스 오토메이션 표시장치, 팩토리 오토메이션 표시장치, 계장 장치용 모니터 등의 산업용 표시기기에 널리 사용할 수 있다.

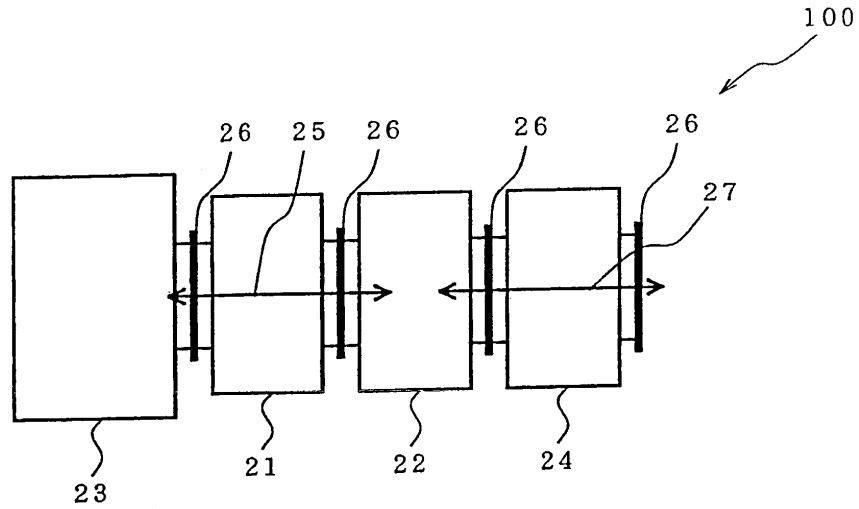
도면의 간단한 설명

- <105> 도 1 내지 도 3은 유기 EL 표시장치의 제조장치를 도시한 도면이고,
- <106> 도 4 내지 도 9는 유기 EL 표시장치의 단면도이고,
- <107> 도 10은 제 1 유닛의 개략도이고,
- <108> 도 11은 제 2 유닛의 개략도이고,
- <109> 도 12 내지 도 14는 제 3 유닛의 개략도이고,
- <110> 도 15는 제 4 유닛의 개략도이고,
- <111> 도 16은 제 2 실시 형태의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 도시한 도면이고,

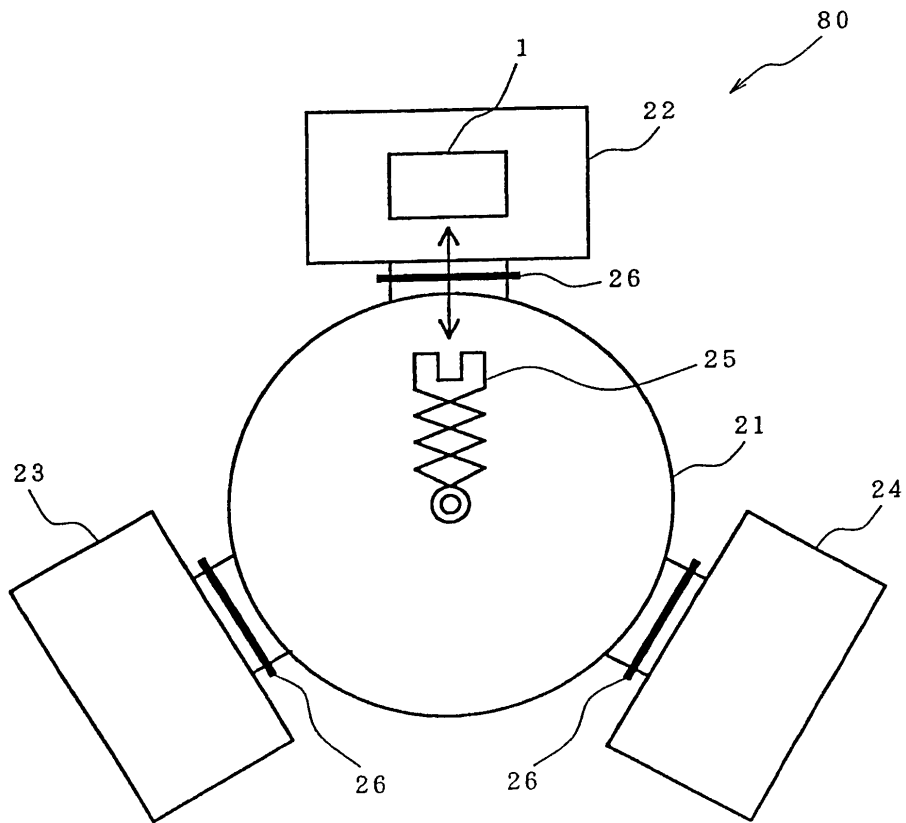
- <112> 도 17은 유기발광 매체의 함수율과 발광 면적비의 관계를 도시한 도면이고,
- <113> 도 18은 전자동 수분 흡탈착 측정장치의 설명을 위한 도면이고,
- <114> 도 19는 도 18에 도시한 전자동 수분 흡탈착 측정장치에 의해 측정된 수분 측정 차트이고,
- <115> 도 20 내지 도 23은 종래의 유기 EL 표시장치의 제조장치를 도시한 도면이다.

도면

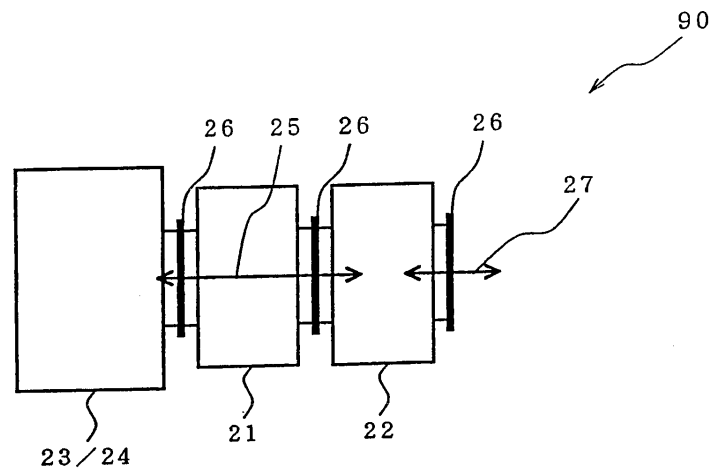
도면1



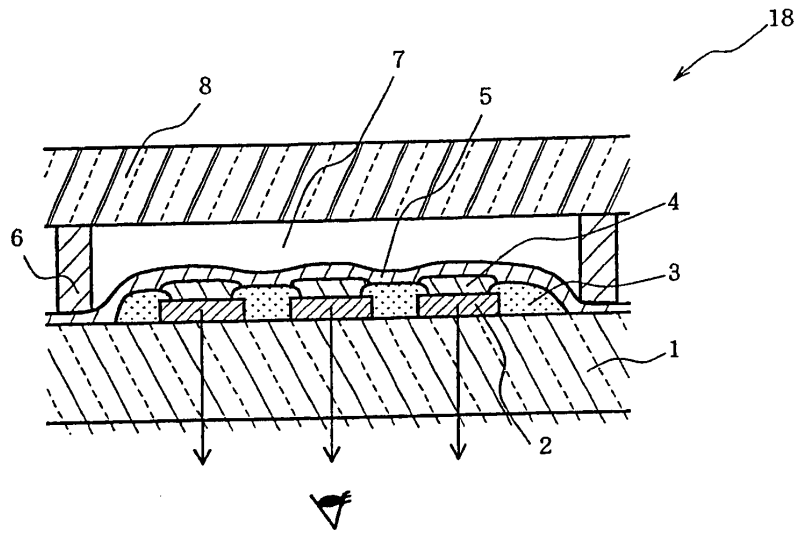
도면2



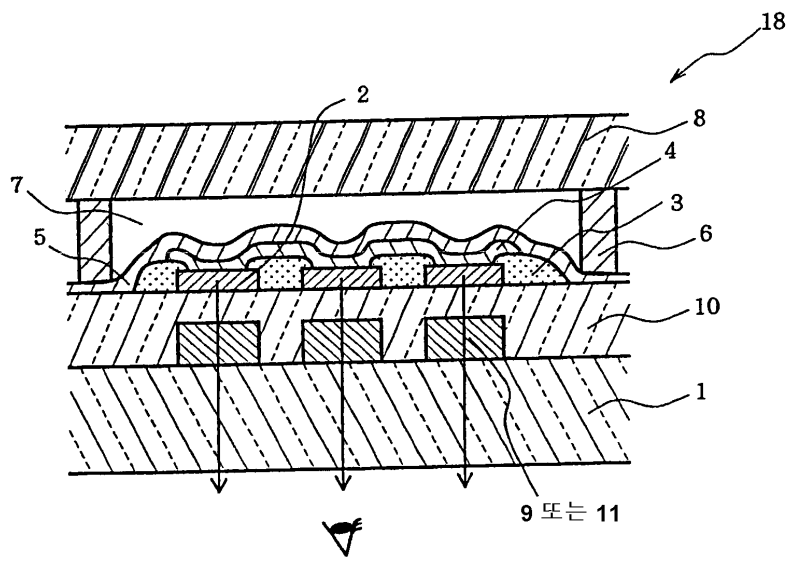
도면3



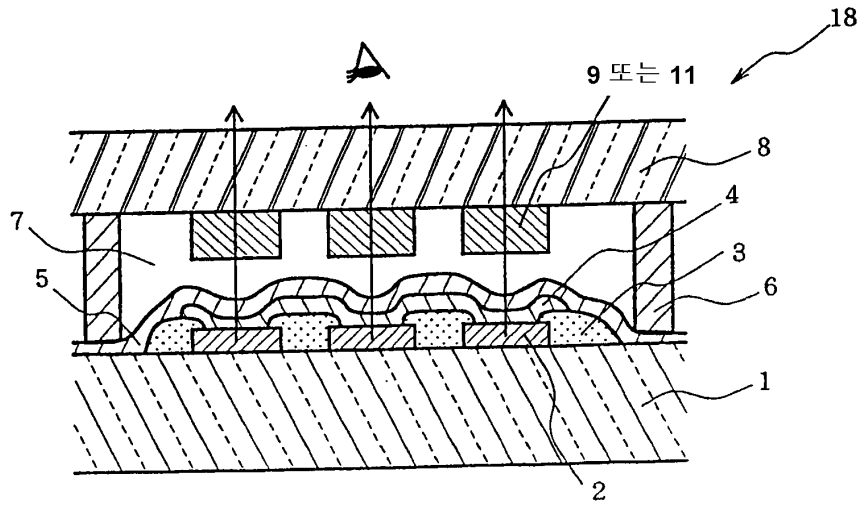
도면4



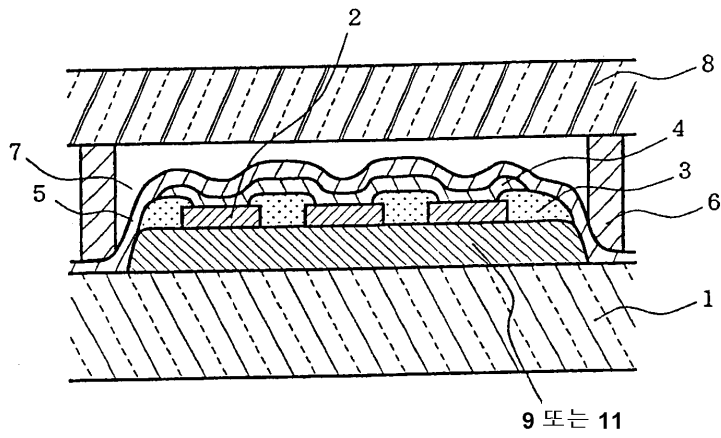
도면5



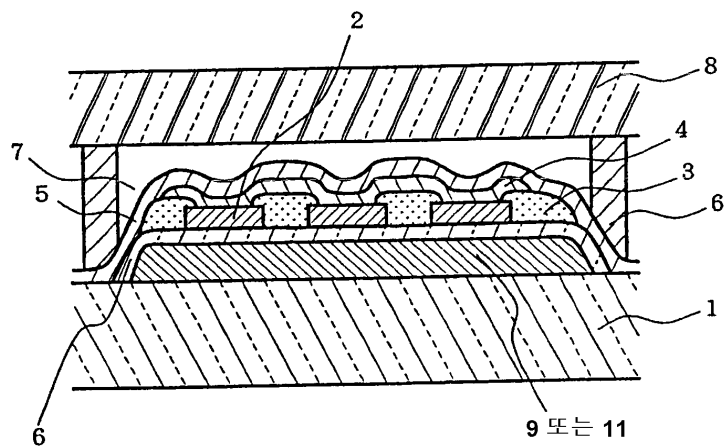
도면6



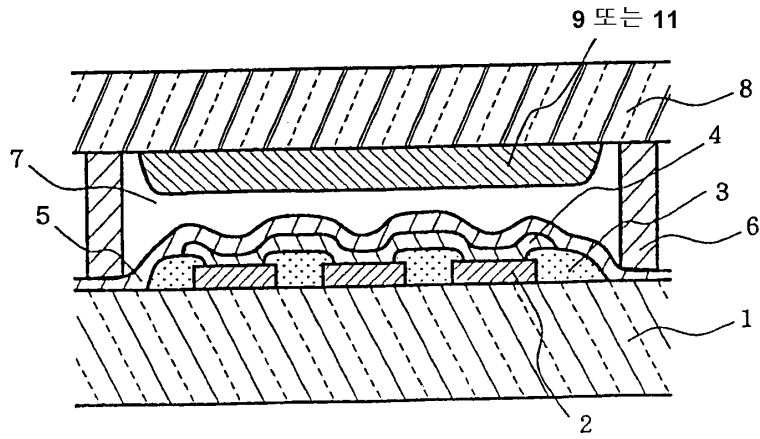
도면7



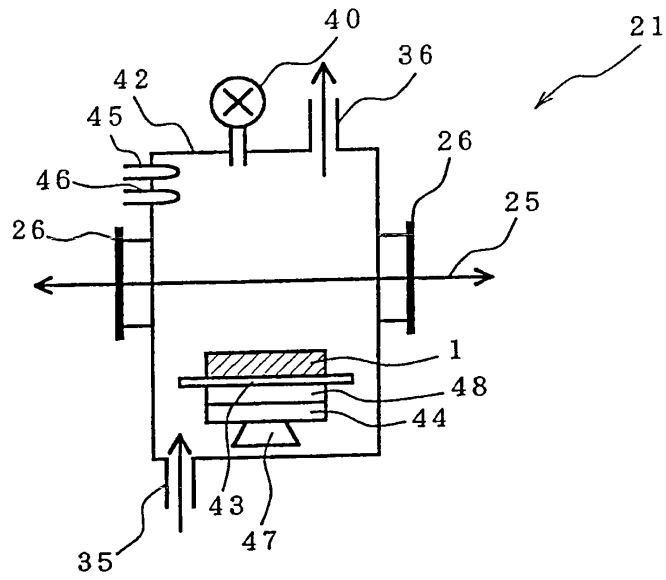
도면8



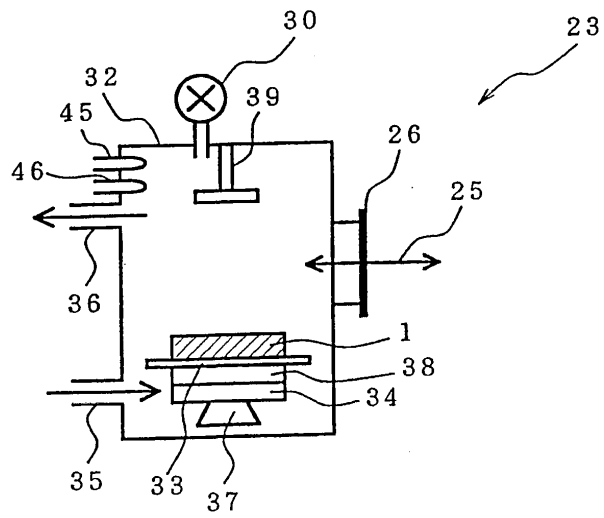
도면9



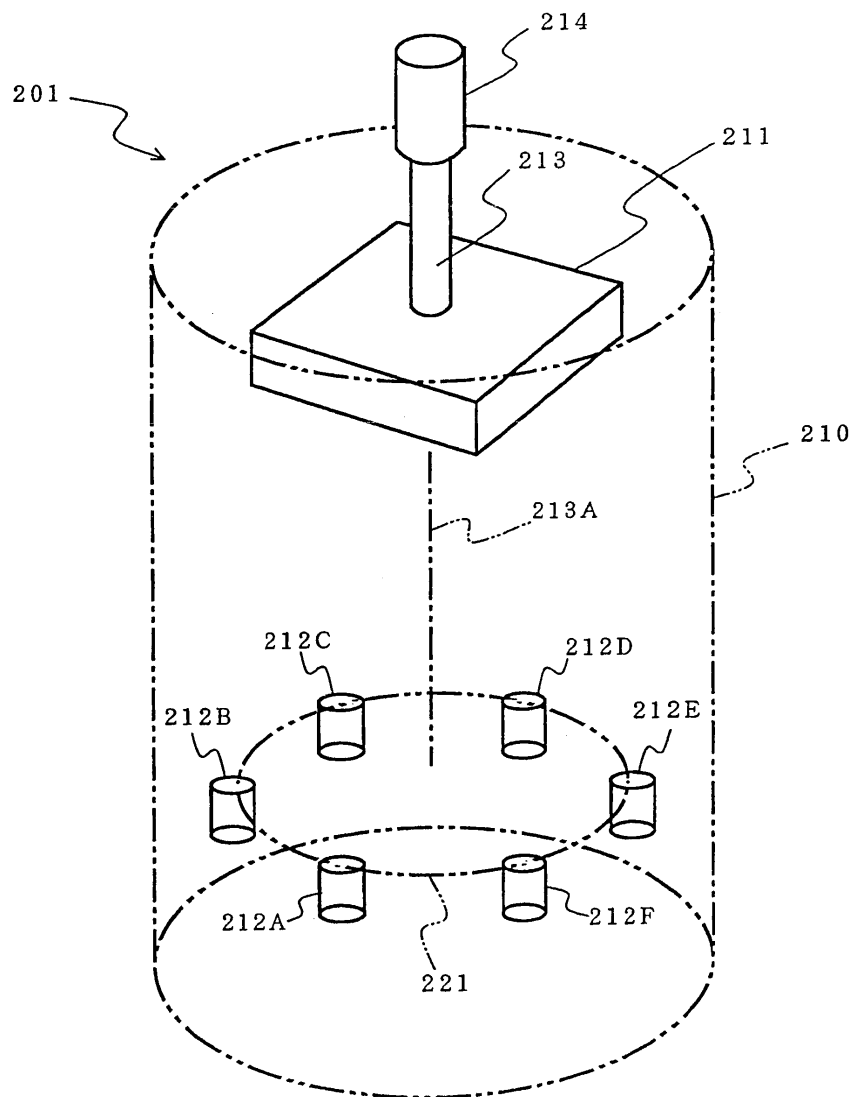
도면10



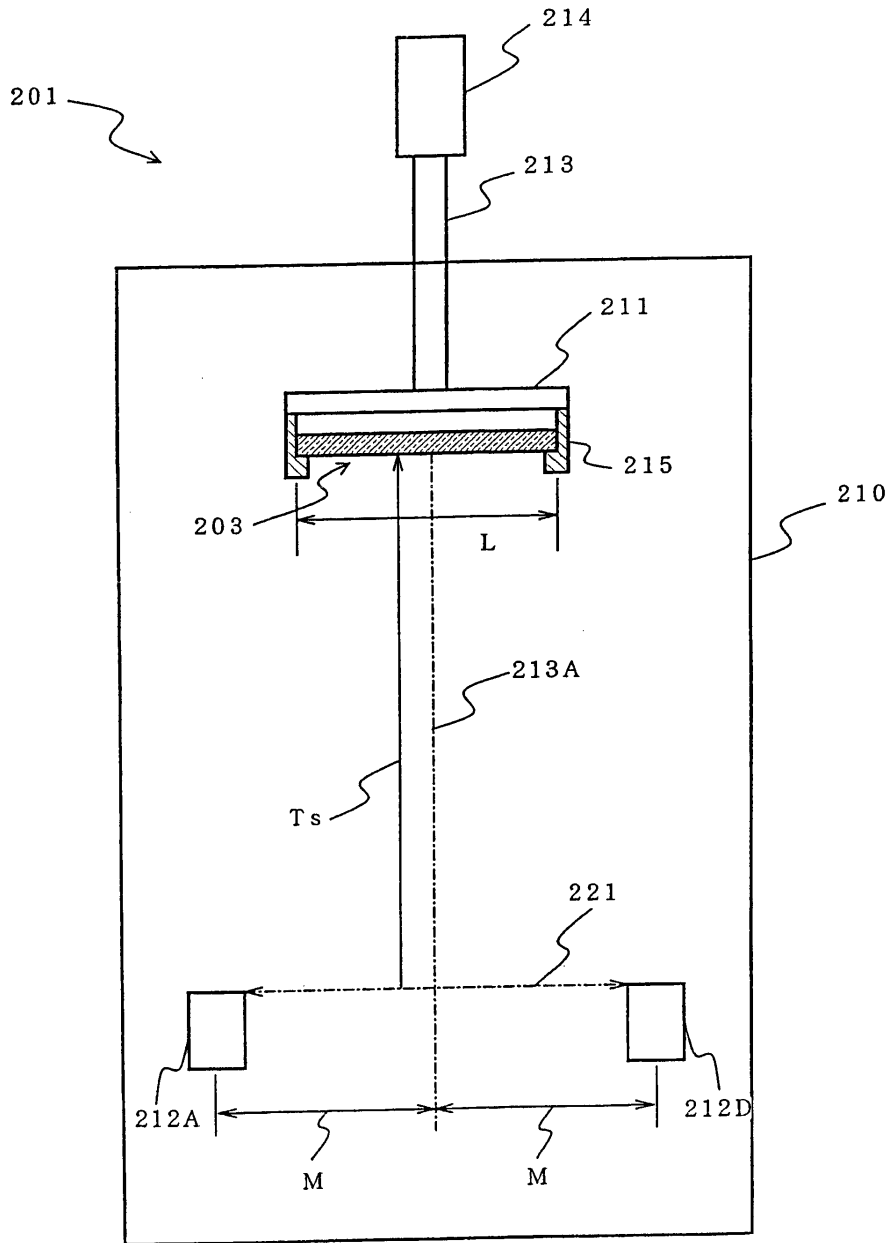
도면11



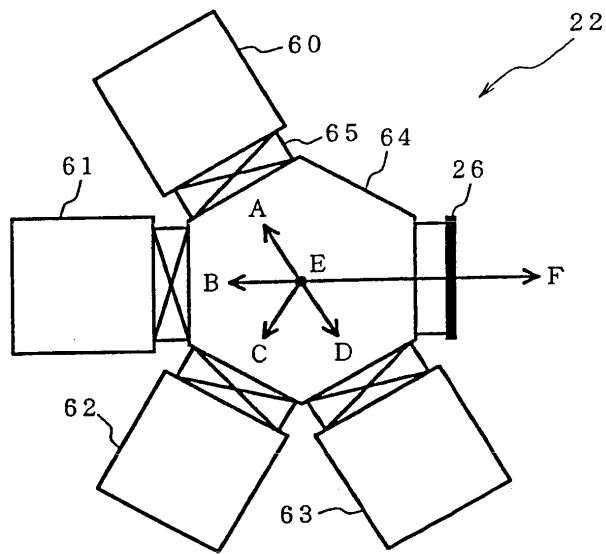
도면12



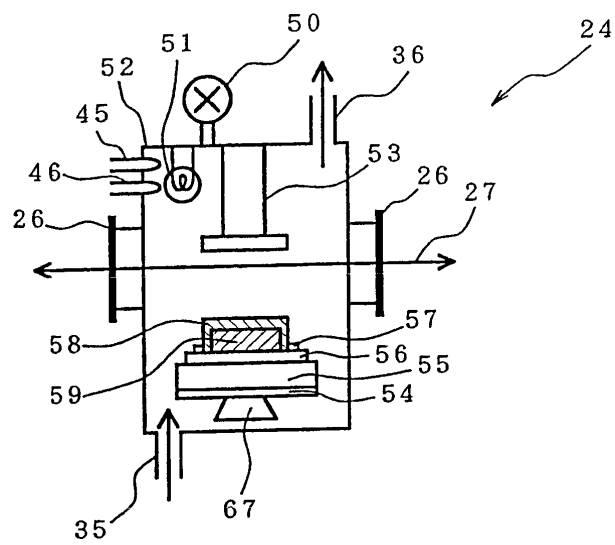
도면13



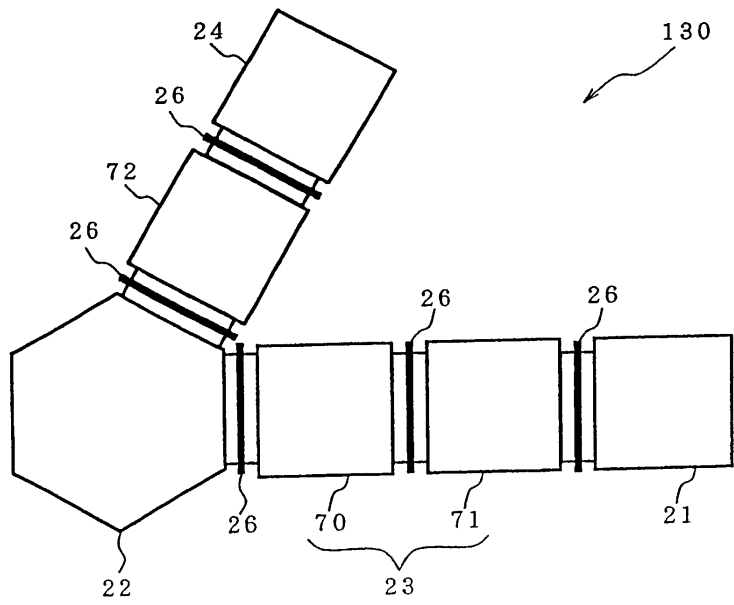
도면14



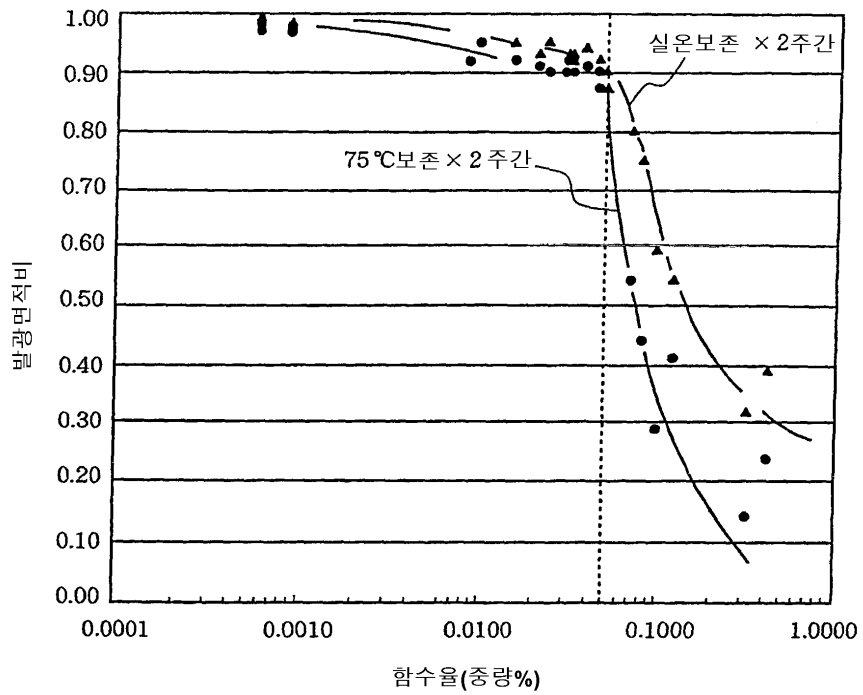
도면15



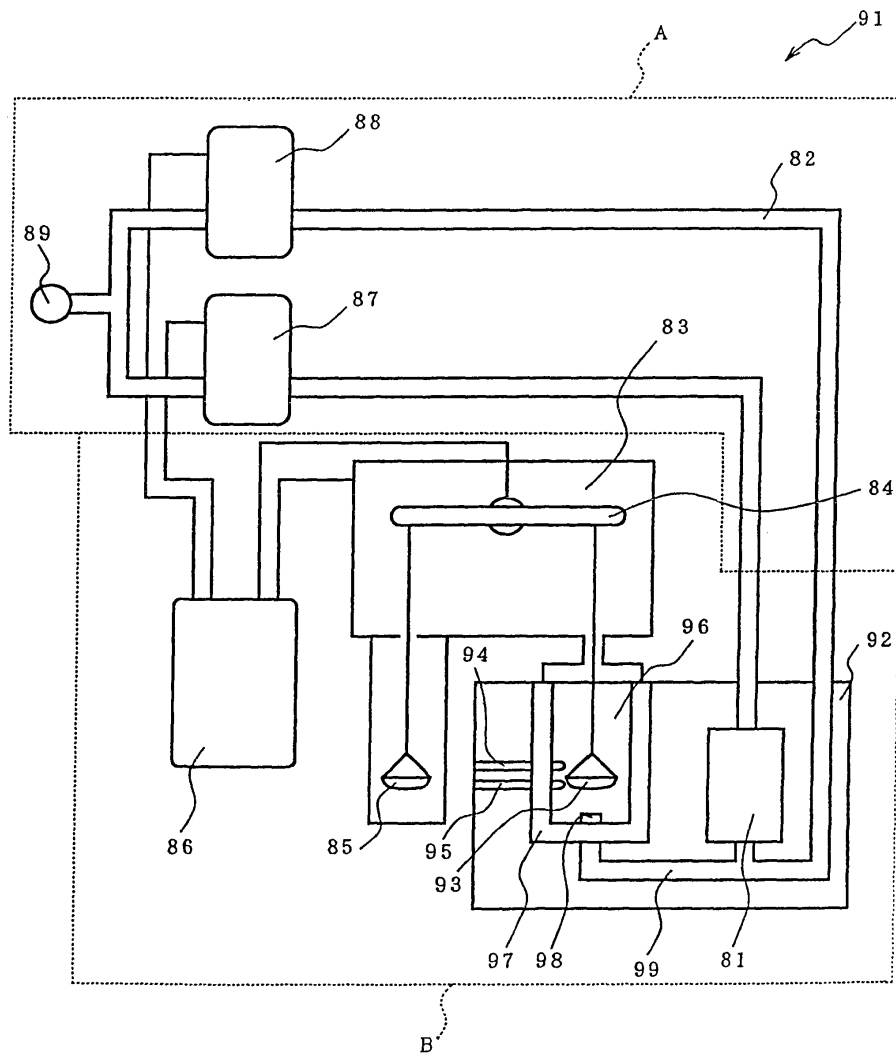
도면16



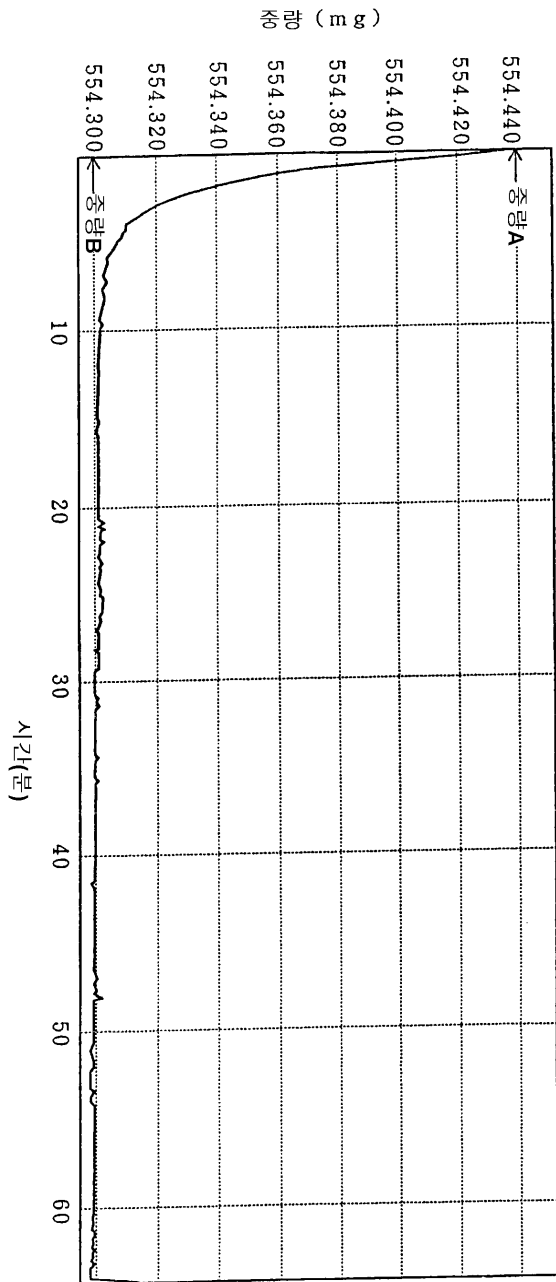
도면17



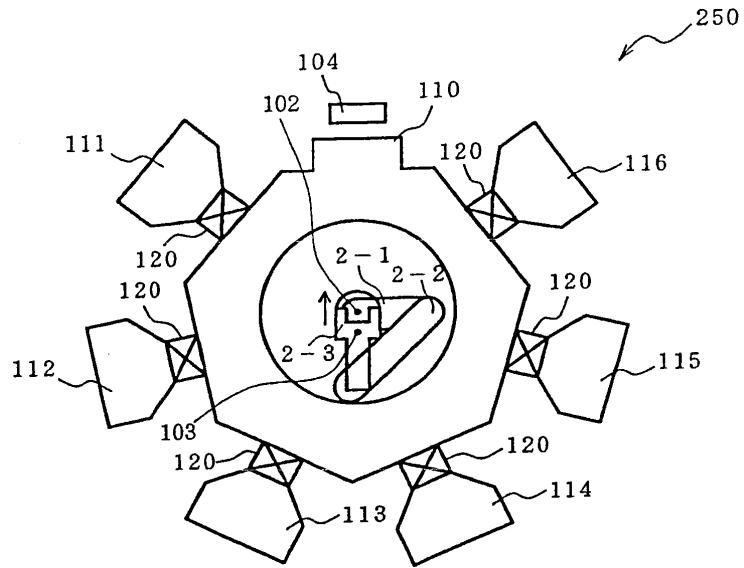
도면18



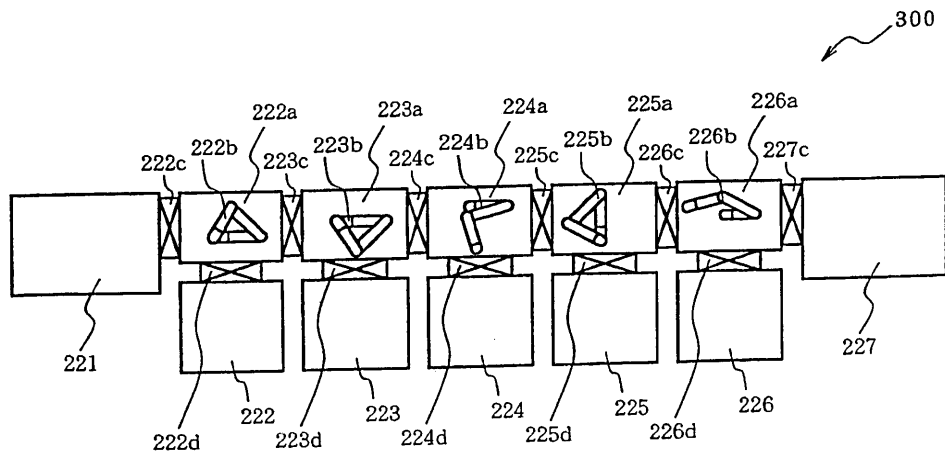
도면19



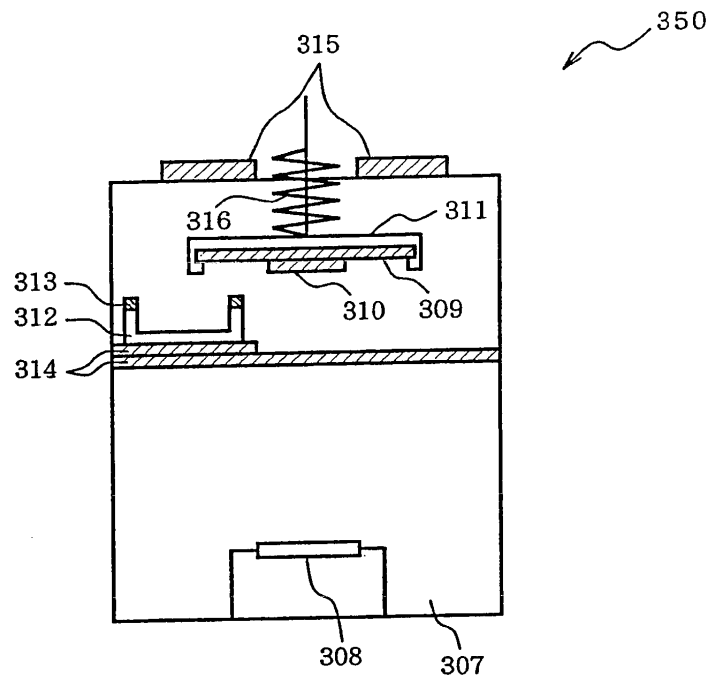
도면20



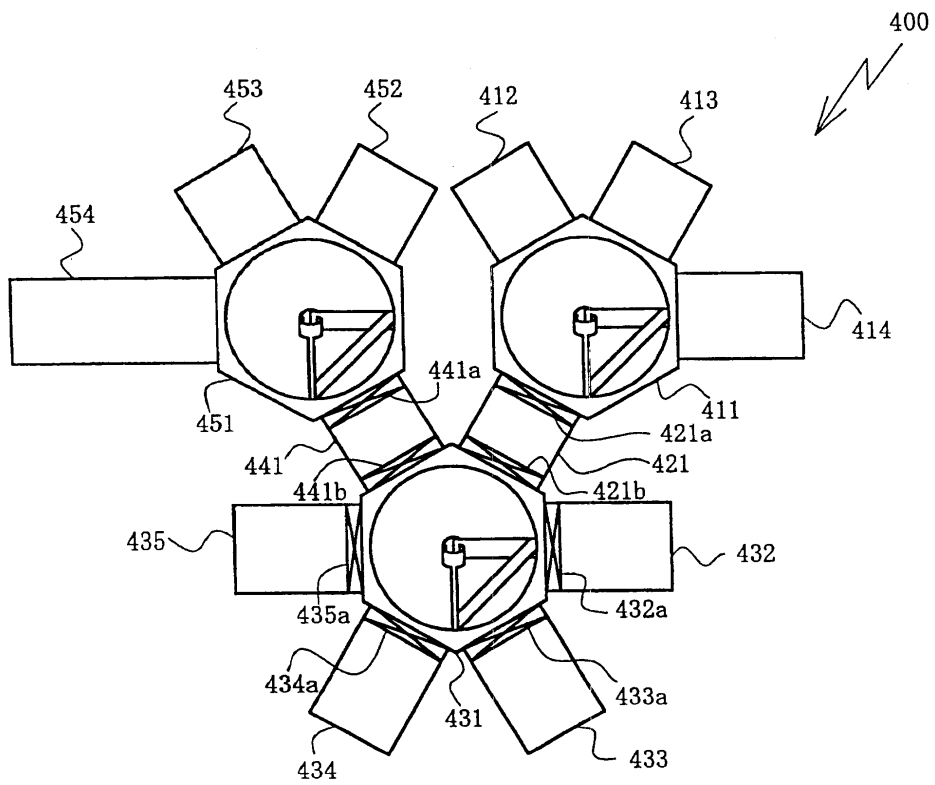
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	有机电致发光显示装置的制造方法和使用其的有机电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100816197B1	公开(公告)日	2008-03-21
申请号	KR1020017014882	申请日	2001-03-12
申请(专利权)人(译)	高山出光株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	高山出光株式会社		
[标]发明人	SAKAI TOSHIO 사카이도시오 EIDA MITSURU 에이다미츄루 TOKAILIN HIROSHI 도카이린히로시		
发明人	사카이도시오 에이다미츄루 도카이린히로시		
IPC分类号	H05B33/10 C02F3/04 C02F3/10 C05F17/00 H01L21/00 H01L51/00 H01L51/40 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	C02F3/04 C02F3/101 C05F17/00 H01L21/67236 H01L51/0001 H01L51/0096 H01L51/524 H01L51/56 H05B33/10 Y02E10/549 Y02P20/145 Y02P70/521 Y02W10/15 Y02W30/43		
代理人(译)	Gimchangse		
优先权	2000080798 2000-03-22 JP		
其他公开文献	KR1020020005049A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机EL显示器，其能够长时间保持黑斑在高温环境中出现。一种用于制造有机EL显示器的装置，包括用于对支撑基板充电的第一单元，用于在形成有机发光介质之前加热和干燥支撑基板的第二单元，用于形成有机发光介质的第三单元和上电极，以及第四个用密封材料密封的装置。第一单元配备有第一运输装置并且放置在第二单元和第三单元之间。在第三单元和第四单元之间提供第二运输装置。©KIPO和WIPO 2007

