



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년03월02일

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 등록번호 10-0688366

G02F 1/13 (2006.01)

(24) 등록일자 2007년02월22일

(21) 출원번호

10-2004-0097905

(65) 공개번호

10-2005-0051570

(22) 출원일자

2004년11월26일

(43) 공개일자

2005년06월01일

심사청구일자

2004년11월26일

(30) 우선권주장

JP-P-2003-00398084

2003년11월27일

일본(JP)

JP-P-2004-00172450

2004년06월10일

일본(JP)

(73) 특허권자

도시바 마쓰시따 디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드

일본 도쿄도 미나토구 4초메 고난 1-8

(72) 발명자

사노히로시

일본 이시카와현 이시카와군 쓰루기마찌 모리지마마찌 에이 40-1-3-101

스미따시로

일본 이시카와현 이시카와군 노노이찌마찌 스가와라초 14-1

요시오까다쓰오

일본 효고현 도유카시 쇼와초 1-42

(74) 대리인

장수길

이중희

구영창

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 표시 소자, 광학 디바이스 및 광학 디바이스의 제조 방법

(57) 요약

어레이 기판(100)은, 기판 주면에 형성되며 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 거의 사각 형상의 유효부(106)를 구비하고 있다. 유기 EL 표시 장치(1)는, 어레이 기판(100)의 주면의 적어도 유효부(106)를 피복하도록 배치된 밀봉체(300)를 구비하고 있다. 밀봉체(300)는, 실질적으로 동일한 패턴의 적어도 2층의 거의 사각 형상의 베퍼층(311, 312, 313)과, 각 베퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 베퍼층을 외기(外氣)로부터 차폐하도록 피복하는 배리어층(321, 322, 323)을 적층한 구조를 갖고 있다. 유효부(106) 끝의 한면으로부터 제1 베퍼층(311) 끝의 한면까지의 최단 거리가 제2 베퍼층(312) 끝의 한면까지의 최단 거리와 서로 다른 것을 특징으로 한다.

내표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

기판 주면에 형성되며, 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 사각 형상의 유효부와,

기판 주면의 적어도 상기 유효부를 피복하도록 배치된 밀봉체를 구비하고,

상기 밀봉체는 실질적으로 동일한 패턴의 적어도 2층의 베퍼층과, 상기 베퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 베퍼층을 피복하는 배리어층을 적층한 구조를 갖고, 또한 상기 유효부 끝의 한변으로부터 제1 베퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리가 상기 유효부 끝의 한변으로부터 제2 베퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리와 서로 다른 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 유효부는, 매트릭스 형태로 배치되며 화소마다 독립 섬 형상으로 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극에 대향하여 배치되며 전체 화소에 공통으로 형성된 제2 전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 유지된 유기 활성층을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제2 베퍼층은 상기 제1 베퍼층의 1개의 각부(角部)를 피복하도록 배치된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 밀봉체는 상기 베퍼층을 적어도 3층 구비하며, 제1 베퍼층과, 상기 제1 베퍼층의 1개의 각부를 피복하도록 배치된 제2 베퍼층과, 상기 제2 베퍼층의 1개의 각부를 피복하도록 배치된 제3 베퍼층을 구비한 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제2 베퍼층은 상기 제1 베퍼층의 4개 각부를 상기 제2 베퍼층의 각부에 대하여 상대적으로 노출하도록 배치된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 배리어층은 금속 재료, 금속 산화물 재료, 또는 세라믹 재료에 의해서 형성된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 버퍼층은 수지 재료에 의해서 형성된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 버퍼층은 수지 재료를 이용하여 형성되고,

상기 제1 버퍼층 및 상기 제2 버퍼층은 동일 패턴의 마스크를 통하여 수지 재료를 증착하는 공정을 거쳐 형성된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 9.

기판 주면에, 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 사각 형상의 유효부를 형성하고,

기판 주면의 적어도 상기 유효부를 피복하도록 밀봉체를 배치하는 광학 디바이스의 제조 방법으로서,

상기 밀봉체의 제조 공정은,

적어도 상기 유효부보다 큰 패턴의 사각 형상의 제1 버퍼층을 형성하고,

상기 제1 버퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 상기 제1 버퍼층을 피복하는 제1 배리어층을 형성하고,

상기 제1 배리어층 위에, 상기 제1 버퍼층과 실질적으로 동일한 패턴의 제2 버퍼층을 형성하고,

상기 제2 버퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 상기 제2 버퍼층을 피복하는 제2 배리어층을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 유효부 끝의 한변으로부터 제1 버퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리가 상기 유효부 끝의 한변으로부터 제2 버퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리와 서로 다른 것을 특징으로 하는 광학 디바이스의 제조 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 유효부는 매트릭스 형태로 배치되며 화소마다 독립 섬 형상으로 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극에 대향하여 배치되며 전체 화소에 공통으로 형성된 제2 전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 유지된 유기 활성층을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스의 제조 방법.

청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 제1 버퍼층 및 상기 제2 버퍼층을 형성하는 공정은, 동일 패턴의 마스크를 통하여 수지 재료를 증착하는 증착 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스의 제조 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 제1 버퍼층 및 상기 제2 버퍼층을 형성하기 위한 각각의 증착 공정에서는, 상기 마스크를 서로 다른 위치에 위치 정렬하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스의 제조 방법.

청구항 13.

제11항에 있어서,

상기 제1 버퍼층을 형성하기 위한 증착 공정에서는, 기판 주면의 제1 일라인먼트 마크를 기준으로 위치 정렬한 상기 마스크를 통하여 수지 재료를 증착하고,

상기 제2 버퍼층을 형성하기 위한 증착 공정에서는, 상기 제1 일라인먼트 마크와는 서로 다른 위치의 제2 일라인먼트 마크를 기준으로 위치 정렬한 상기 마스크를 통하여 수지 재료를 증착하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스의 제조 방법.

청구항 14.

기판 주면에 형성된 표시 소자에 있어서,

상기 표시 소자를 피복하도록 배치된 밀봉체를 구비하고,

상기 밀봉체는 적어도 2층의 버퍼층과, 상기 버퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 버퍼층을 피복하는 배리어층을 적층한 구조를 갖고,

제1 버퍼층은, 그 상층에 배치된 제2 버퍼층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖고,

상기 제2 버퍼층은, 그 외연부가 기판 주면 내에서, 상기 제1 버퍼층의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층된 것을 특징으로 하는 표시 소자.

청구항 15.

기판 주면에 형성되며, 복수의 표시 소자를 구비한 유효부와,

기판 주면의 적어도 상기 유효부를 피복하도록 배치된 밀봉체를 구비하고,

상기 밀봉체는, 적어도 2층의 버퍼층과, 상기 버퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 버퍼층을 피복하는 배리어층을 적층한 구조를 갖고,

제1 버퍼층은 그 상층에 배치된 제2 버퍼층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖고,

상기 제2 버퍼층은 그 외연부가 기판 주면 내에서, 상기 제1 버퍼층의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 제1 벼퍼총은 상기 제2 벼퍼총보다 큰 사이즈의 패턴을 갖고,

상기 제2 벼퍼총의 외연부는 기관 주면 내에서, 상기 제1 벼퍼총의 외연부보다 내측에 위치하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 17.

제15항에 있어서,

상기 제1 벼퍼총은 상기 제2 벼퍼총보다 작은 사이즈의 패턴을 갖고,

상기 제2 벼퍼총의 외연부는 기관 주면 내에서 상기 제1 벼퍼총의 외연부보다 외측에 위치하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 18.

제15항에 있어서,

상기 유효부는 매트릭스 형태로 배치되며 화소마다 독립 섬 형상으로 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극에 대향하여 배치되며 전체 화소에 공통으로 형성된 제2 전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 유지된 유기 활성층을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 19.

제15항에 있어서,

상기 배리어총은 금속 재료, 금속 산화물 재료, 또는 세라믹계 재료에 의해서 형성된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 20.

제15항에 있어서,

상기 벼퍼총은 수지 재료에 의해서 형성된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 21.

기관 주면에, 복수의 화소를 구비한 유효부를 형성하고,

기관 주면의 적어도 상기 유효부를 회복하도록 밀봉체를 배치하는 광학 디바이스의 제조 방법으로서,

상기 밀봉체의 제조 공정은,

상기 유효부에 대응하여 제1 버퍼층을 형성하는 공정과,

상기 제1 버퍼층보다 큰 패턴이며, 상기 제1 버퍼층을 피복하는 배리어층을 형성하는 공정과,

상기 배리어층 위에서 상기 유효부에 대응하여 제2 버퍼층을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 제1 버퍼층 및 상기 제2 버퍼층을 형성하는 공정은, 동일 패턴의 마스크를 통하여 수지 재료를 성막하는 성막 공정을 포함하고, 각각의 성막 공정에서는, 기판 주면으로부터 상기 마스크까지의 간격이 서로 다르게 되도록 위치 정렬하고,

상기 제1 버퍼층은 상기 제2 버퍼층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖도록 형성되고,

상기 제2 버퍼층은 그 외연부가 기판 주면 내에서, 상기 제1 버퍼층의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스의 제조 방법.

청구항 22.

제21항에 있어서,

상기 제2 버퍼층을 형성하기 위한 상기 성막 공정에서의 기판 주면으로부터 상기 마스크까지의 간격은, 상기 제1 버퍼층을 형성하기 위한 상기 성막 공정보다 작게 설정하고,

상기 제2 버퍼층은 상기 제1 버퍼층보다 작은 사이즈의 패턴을 갖고,

상기 제2 버퍼층의 외연부는 기판 주면 내에서, 상기 제1 버퍼층의 외연부보다 내측에 위치하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스의 제조 방법.

청구항 23.

제21항에 있어서,

상기 제2 버퍼층을 형성하기 위한 상기 성막 공정에서의 기판 주면으로부터 상기 마스크까지의 간격은 상기 제1 버퍼층을 형성하기 위한 상기 성막 공정보다 크게 설정하고,

상기 제2 버퍼층은 상기 제1 버퍼층보다 큰 사이즈의 패턴을 갖고,

상기 제2 버퍼층의 외연부는, 기판 주면 내에서, 상기 제1 버퍼층의 외연부보다 외측에 위치하는 것을 특징으로 하는 광학 디바이스의 제조 방법.

청구항 24.

기판 주면에 복수의 화소를 구비한 유효부를 형성하고,

기판 주면의 적어도 상기 유효부를 피복하도록 밀봉체를 배치하는 광학 디바이스의 제조 방법으로서,

상기 밀봉체의 제조 공정은,

상기 유효부가 형성된 기판 주면에 배리어층용 마스크를 장착하는 공정과,

상기 배리어층용 마스크를 통하여 적어도 상기 유효부를 피복하는 제1 배리어층을 형성하는 공정과,

상기 제1 배리어층 위에서 상기 유효부에 대응하여 제1 베퍼층을 형성하는 공정과,

상기 배리어층용 마스크를 통하여 상기 제1 베퍼층보다 큰 패턴이며, 상기 제1 베퍼층을 피복하는 제2 배리어층을 형성하는 공정과,

상기 제2 배리어층 위에서 상기 유효부에 대응하여 제2 베퍼층을 형성하는 공정과,

상기 배리어층용 마스크를 통하여 상기 제2 베퍼층보다 큰 패턴으로, 상기 제2 베퍼층을 피복하는 제3 배리어층을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 제1 베퍼층 및 상기 제2 베퍼층을 형성하는 공정은, 동일 패턴의 마스터를 통하여 수지 재료를 성막하는 성막 공정을 포함하고, 각각의 성막 공정에서는, 기판 주면으로부터 상기 마스크까지의 간격이 서로 다르게 되도록 위치 정렬하고,

상기 제1 베퍼층은 상기 제2 베퍼층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖도록 형성되고,

상기 제2 베퍼층은 그 외연부가 기판 주면 내에서, 상기 제1 베퍼층의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층된 것을 특징으로 하는 광학 디바이스의 제조 방법.

청구항 25.

기판 주면에 형성되며, 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 표시 영역과,

상기 표시 영역을 피복하도록 배치된 제1 박막과,

상기 제1 박막을 피복하는 제2 박막과,

상기 표시 영역을 피복하고, 또한 상기 제2 박막을 부분적으로 피복하는 제3 박막과,

상기 제3 박막을 피복하는 제4 박막을 적층하여 이루어지는 적층체를 구비하고,

상기 제1 박막 및 상기 제3 박막은 평면 형상이 서로 다른 것을 특징으로 하는 광학 디바이스.

청구항 26.

화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 표시 영역을 그 주표면에 포함하는 기판과,

상기 표시 영역을 피복하도록 배치된 제1 박막과,

상기 제1 박막을 피복하는 제2 박막과,

상기 제1 박막과 서로 다른 사이즈의 패턴으로 구성되며, 상기 제2 박막을 부분적으로 피복하는 제3 박막과,

상기 제3 박막을 피복하는 제4 박막을 적층하여 이루어지는 적층체를 구비하고,

상기 제1 박막 및 상기 제3 박막은 적어도 1면의 단부의 평면 위치가 서로 다른 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 27.

기판 주면에 형성되며, 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 표시 영역과,

상기 표시 영역을 피복하도록 배치된 제1 박막과,

상기 제1 박막을 피복하는 제2 박막과,

상기 제1 박막과 동일 패턴 형상으로 구성되며, 상기 제2 박막을 부분적으로 피복하는 제3 박막과,

상기 제3 박막을 피복하는 제4 박막을 적층하여 이루어지는 적층체를 구비하며,

상기 제1 박막 및 상기 제3 박막은, 평면 위치가 서로 다른 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 소자, 광학 디바이스, 및 광학 디바이스의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 복수의 자기 발광 소자 등의 표시 소자를 포함하여 구성되는 광학 디바이스 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

최근, 평면 표시 장치로서, 유기 일렉트로 루미네센스(EL) 표시 장치가 주목받고 있다. 이 유기 EL 표시 장치는 자기 발광 소자를 구비한 표시 장치이기 때문에, 시야각이 넓고, 백 라이트를 필요로 하지 않아 박형화가 가능하며, 소비 전력이 억제되고, 또한 응답 속도가 빠르다는 특징을 갖고 있다.

이들의 특징에서, 유기 EL 표시 장치는 액정 표시 장치를 대신하는, 차세대 평면 표시 장치의 유력 후보로서 주목을 모으고 있다. 이러한 유기 EL 표시 장치는, 자기 발광 소자로서 유기 EL 소자를 매트릭스 형태로 배치하여 구성된 어레이 기판을 구비하고 있다. 유기 EL 소자는 양극과 음극 사이에, 발광 기능을 갖는 유기 화합물을 포함하는 유기 활성층을 협지한 구조를 갖고 있다.

유기 EL 소자는 외기에 포함되는 수분이나 산소에 닿으면, 그 발광 특성이 급속히 열화한다. 그 때문에, 어레이 기판 위의 유기 EL 소자를 배치한 주면을, 외기와의 접촉으로부터 차폐하여 밀봉하는 기술이 각종 제안되고 있다. 예를 들면, 유기 EL 소자의 표면층에 배치된 전극 위에, 유기막과 무기막을 적층 성막하는 막 밀봉 기술이 개시되어 있다(예를 들면, 비특허 문헌; 야나기 유지, 「박형, 대형, 플렉시블 기판의 양산에 대응」, 평면 패널 디스플레이 2003, 낙케이 BP사, 2002년 12월 27일, p.264-270 참조).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

유기 EL 소자를 밀봉하기 위해서는, 양호한 단차 피복성을 갖고, 펀홀이나 크랙 등의 결함이 없는 막을 성막하는 것이 요구된다. 그러나, 완전한 무결함막을 얻는 것은 현실적으로는 곤란하다. 그 때문에, 유기 EL 소자를 외기로부터 완전히 차폐할 수 없어, 장기간에 걸쳐 충분한 성능을 유지하는 것이 곤란하게 된다.

발명의 구성

본 발명은, 상술한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은 밀봉성이 우수하고, 양호한 표시 성능을 유지할 수 있는 표시 소자, 광학 디바이스, 및 광학 디바이스의 제조 방법을 제공하는 데에 있다.

본 발명의 제1 양태에 따른 광학 디바이스는,

기판 주면에 형성되고, 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 거의 사각 형상의 유효부와,

기판 주면의 적어도 상기 유효부를 피복하도록 배치된 밀봉체를 구비하고,

상기 밀봉체는 실질적으로 동일한 패턴의 적어도 2층의 베퍼층과, 상기 베퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 베퍼층을 피복하는 배리어층을 적층한 구조를 갖고, 또한 상기 유효부 끝의 한변으로부터 제1 베퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리가 제2 베퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리와 서로 다른 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제2 양태에 따른 광학 디바이스의 제조 방법은,

기판 주면에, 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 거의 사각 형상의 유효부를 형성하고,

기판 주면의 적어도 상기 유효부를 피복하도록 밀봉체를 배치하는 광학 디바이스의 제조 방법으로서,

상기 밀봉체의 제조 공정은,

적어도 상기 유효부보다 큰 패턴의 거의 사각 형상의 제1 베퍼층을 형성하고,

상기 제1 베퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 상기 제1 베퍼층을 피복하는 제1 배리어층을 형성하고,

상기 제1 배리어층 위에, 상기 제1 베퍼층과 실질적으로 동일한 패턴의 제2 베퍼층을 형성하고,

상기 제2 베퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 상기 제2 베퍼층을 피복하는 제2 배리어층을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 유효부 끝의 한변으로부터 제1 베퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리가 제2 베퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리와 서로 다른 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제3 양태에 따른 표시 소자는,

기판 주면에 형성된 표시 소자로서,

상기 표시 소자를 피복하도록 배치된 밀봉체를 구비하고,

상기 밀봉체는 적어도 2층의 베퍼층과, 상기 베퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 베퍼층을 피복하는 배리어층을 적층한 구조를 갖고,

제1 베퍼층은 그 상층에 배치된 제2 베퍼층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖고,

상기 제2 베퍼층은 그 외연부가 기판 주면 내에서, 상기 제1 베퍼층의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제4 양태에 따른 광학 디바이스는,

기판 주면에 형성되며, 복수의 표시 소자를 구비한 유효부와,

기판 주면의 적어도 상기 유효부를 피복하도록 배치된 밀봉체를 구비하고,

상기 밀봉체는 적어도 2층의 베퍼층과, 상기 베퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 베퍼층을 피복하는 배리어층을 적층한 구조를 갖고,

제1 베퍼층은 그 상층에 배치된 제2 베퍼층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖고,

상기 제2 베퍼층은 그 외연부가 기판 주면 내에서, 상기 제1 베퍼층의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제5 양태에 따른 광학 디바이스의 제조 방법은,

기판 주면에, 복수의 화소를 구비한 유효부를 형성하고,

기판 주면의 적어도 상기 유효부를 피복하도록 밀봉체를 배치하는 광학 디바이스의 제조 방법으로서,

상기 밀봉체의 제조 공정은,

상기 유효부에 대응하여 제1 베퍼층을 형성하는 공정과,

상기 제1 베퍼층보다 큰 패턴이며, 상기 제1 베퍼층을 피복하는 배리어층을 형성하는 공정과,

상기 배리어층 위에서 상기 유효부에 대응하여 제2 베퍼층을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 제1 베퍼층 및 상기 제2 베퍼층을 형성하는 공정은, 동일 패턴의 마스크를 통하여 수지 재료를 성막하는 성막 공정을 포함하고, 각각의 성막 공정에서는, 기판 주면으로부터 상기 마스크까지의 간격이 서로 다르게 되도록 위치 정렬하고,

상기 제1 베퍼층은 상기 제2 베퍼층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖도록 형성되고,

상기 제2 베퍼층은 그 외연부가 기판 주면 내에서, 상기 제1 베퍼층의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제6 양태에 따른 광학 디바이스의 제조 방법은,

기판 주면에 복수의 화소를 구비한 유효부를 형성하고,

기판 주면의 적어도 상기 유효부를 피복하도록 밀봉체를 배치하는 광학 디바이스의 제조 방법으로서,

상기 밀봉체의 제조 공정은,

상기 유효부가 형성된 기판 주면에 배리어층용 마스크를 장착하는 공정과,

상기 배리어층용 마스크를 통하여 적어도 상기 유효부를 피복하는 제1 배리어층을 형성하는 공정과,

상기 제1 배리어층 위에서 상기 유효부에 대응하여 제1 베퍼층을 형성하는 공정과,

상기 배리어층용 마스크를 통하여 상기 제1 베퍼층보다 큰 패턴이며, 상기 제1 베퍼층을 피복하는 제2 배리어층을 형성하는 공정과,

상기 제2 배리어층 위에서 상기 유효부에 대응하여 제2 베퍼층을 형성하는 공정과,

상기 배리어층용 마스크를 통하여 상기 제2 베퍼층보다 큰 패턴이며, 상기 제2 베퍼층을 피복하는 제3 배리어층을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 제1 베퍼층 및 상기 제2 베퍼층을 형성하는 공정은, 동일 패턴의 마스크를 통하여 수지 재료를 성막하는 성막 공정을 포함하고, 각각의 성막 공정에서는, 기판 주면으로부터 상기 마스크까지의 간격이 서로 다르게 되도록 위치 정렬하고,

상기 제1 베퍼층은 상기 제2 베퍼층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖도록 형성되고,

상기 제2 베퍼층은 그 외연부가 기판 주면 내에서, 상기 제1 베퍼층의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 추가의 목적 및 이점은 이하의 상세한 설명에 제시될 것이며, 일부는 상세한 설명으로부터 자명하게 되거나 혹은 발명의 실시에 의해서 이해될 것이다. 본 발명의 목적 및 이점은 실시예 및 이후에 특별히 지적된 실시예의 결합에 의해 실현될 수 있다.

<실시 형태>

이하, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 표시 소자, 광학 디바이스, 및 광학 디바이스의 제조 방법에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 또, 이 실시 형태에서는, 광학 디바이스로서, 자기 발광형 표시 장치, 예를 들면 유기 EL(일렉트로 루미네센스) 표시 장치를 예로 들어 설명한다.

도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 유기 EL 표시 장치(1)는 화상을 표시하는 표시 에리어(102)를 갖는 어레이 기판(100)과, 어레이 기판(100)의 적어도 표시 에리어(102)를 밀봉하는 밀봉체(300)를 구비하여 구성되어 있다. 어레이 기판(100)의 표시 에리어(102)는, 매트릭스 형태로 배치된 복수의 화소 PX(R, G, B)에 의해서 구성되어 있다.

각 화소 PX(R, G, B)는 온 화소와 오프 화소를 전기적으로 분리하고 또한 온 화소로의 영상 신호를 유지하는 기능을 갖는 화소 스위치(10)와, 화소 스위치(10)를 통하여 공급되는 영상 신호에 기초하여 표시 소자로 원하는 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터(20)와, 구동 트랜지스터(20)의 게이트/소스 간 전위를 소정 기간 유지하는 축적 용량 소자(30)를 구비하고 있다. 이들 화소 스위치(10) 및 구동 트랜지스터(20)는, 예를 들면 박막 트랜지스터에 의해 구성되고, 여기서는 이들의 반도체층에 폴리실리콘을 이용하고 있다.

또한, 각 화소 PX(R, G, B)는, 표시 소자로서의 유기 EL 소자(40)(R, G, B)를 각각 구비하고 있다. 즉, 적색 화소 PXR은 적색으로 발광하는 유기 EL 소자(40R)를 구비하고 있다. 또한, 녹색 화소 PXG는 녹색으로 발광하는 유기 EL 소자(40G)를 구비하고 있다. 또한, 청색 화소 PXB는 청색으로 발광하는 유기 EL 소자(40B)를 구비하고 있다.

각종 유기 EL 소자(40)(R, G, B)의 구성은, 기본적으로 동일하고, 유기 EL 소자(40)는, 매트릭스 형태로 배치되어 화소 PX마다 독립 섬 형상으로 형성된 제1 전극(60)과, 제1 전극(60)에 대향하여 배치되며 전체 화소 PX에 공통으로 형성된 제2 전극(66)과, 이들 제1 전극(60)과 제2 전극(66) 간에 유지된 유기 활성층(64)에 의해서 구성되어 있다.

어레이 기판(100)은 화소 PX의 행 방향(즉 도 1의 Y 방향)을 따라 배치된 복수의 주사선 Ym($m=1, 2, \dots$)과, 주사선 Ym과 대략 직교하는 방향(즉 도 1의 X 방향)을 따라 배치된 복수의 신호선 Xn($n=1, 2, \dots$)과, 유기 EL 소자(40)의 제1 전극(60) 측에 전원을 공급하기 위한 전원 공급선 P를 구비하고 있다.

전원 공급선 P는, 표시 에리어(102) 주위에 배치된, 도시하지 않은 제1 전극 전원선에 접속되어 있다. 유기 EL 소자(40)의 제2 전극(66)측은 표시 에리어(102)의 주위에 배치되어 공통 전위(여기서는 접지 전위)를 공급하는, 도시하지 않은 제2 전극 전원선에 접속되어 있다.

또한, 어레이 기판(100)은 표시 에리어(102)의 외주를 따른 주변 에리어(104)에, 주사선 Ym 각각에 주사 신호를 공급하는 주사선 구동 회로(107) 중 적어도 일부와, 신호선 Xn 각각에 영상 신호를 공급하는 신호선 구동 회로(108) 중 적어도 일부를 구비하고 있다. 모든 주사선 Ym은 주사선 구동 회로(107)에 접속되어 있다. 또한, 모든 신호선 Xn은 신호선 구동 회로(108)에 접속되어 있다.

화소 스위치(10)는, 여기서는 주사선 Ym과 신호선 Xn의 교차부 근방에 배치되어 있다. 화소 스위치(10)의 게이트 전극은 주사선 Ym에 접속되고, 소스 전극은 신호선 Xn에 접속되고, 드레인 전극은 축적 용량 소자(30)를 구성하는 한쪽의 전극 및 구동 트랜지스터(20)의 게이트 전극에 접속되어 있다. 구동 트랜지스터(20)의 소스 전극은 축적 용량 소자(30)를 구성하는 다른쪽의 전극 및 전원 공급선 P에 접속되고, 드레인 전극은 유기 EL 소자(40)의 제1 전극(60)에 접속되어 있다.

도 2에 도시한 바와 같이, 어레이 기판(100)은, 배선 기판(120) 위에 배치된 표시 소자, 즉 유기 EL 소자(40)를 구비하고 있다. 또, 배선 기판(120)은, 글래스 기판이나 플라스틱 시트 등의 절연성 지지 기판 위에, 화소 스위치(10), 구동 트랜지스터(20), 축적 용량 소자(30), 주사선 구동 회로(107), 신호선 구동 회로(108), 각종 배선(주사선, 신호선, 전원 공급선 등) 등을 구비하여 구성된 것으로 한다.

유기 EL 소자(40)를 구성하는 제1 전극(60)은, 배선 기판(120) 표면의 절연막 위에 배치되어 있다. 이 제1 전극(60)은, 여기서는 ITO(Indium Tin Oxide: 인듐 주석 옥사이드)나 IZO(Indium Zinc Oxide : 인듐 아연 옥사이드) 등의 광 투과성을 갖는 도전 부재에 의해서 형성되며, 양극으로서 기능하고 있다.

유기 활성층(64)은, 적어도 발광 기능을 갖는 유기 화합물을 포함하여 구성되어 있다. 또한, 이 유기 활성층(64)은, 각 색 공통으로 형성되는 홀 버퍼층, 전자 버퍼층 및 각 색마다 형성되는 유기 발광층 등을 적층하여 구성되어도 되고, 기능적으

로 복합된 2층 또는 단층으로 구성되어도 된다. 예를 들면, 홀 베퍼층은 양극 및 유기 발광층 간에 배치되고, 방향족 아민 유도체나 폴리티오펜 유도체, 폴리아닐린 유도체 등의 박막에 의해서 형성되어 있다. 유기 발광층은 적, 녹, 또는 청으로 발광하는 발광 기능을 갖는 유기 화합물에 의해서 형성되어 있다. 이 유기 발광층은, 예를 들면 고분자계의 발광 재료를 채용하는 경우에는, PPV(폴리팔라듐페닐렌비닐렌)나 폴리플루오렌 유도체 또는 그 전구체(前驅體) 등의 박막에 의해 구성되어 있다.

제2 전극(66)은 유기 활성층(64) 위에 각 유기 EL 소자(40)에 공통으로 배치되어 있다. 이 제2 전극(66)은, 예를 들면 Ca(칼슘), Al(알루미늄), Ba(바륨), Ag(은), Yb(이테르븀) 등의 전자 주입 기능을 갖는 금속막에 의해서 형성되며, 음극으로서 기능하고 있다. 이 제2 전극(66)은, 음극으로서 기능하는 금속막의 표면을 커버 메탈로 피복한 2층 구조라도 된다. 커버 메탈은, 예를 들면 알루미늄에 의해서 형성되어 있다.

이 제2 전극(66)의 표면은, 전조제로서 흡습성을 갖는 재료로 피복되는 것이 바람직하다. 즉, 유기 EL 소자(40)는 수분에 당으면, 그 발광 특성이 급속히 열화한다. 이 때문에, 유기 EL 소자(40)를 수분으로부터 보호할 목적으로, 그 표면에 상당하는 제2 전극(66) 위에 건조제(68)가 배치되어 있다. 이 건조제(68)는, 흡습성을 갖는 재료이면 되고, 예를 들면 리튬(Li), 나트륨(Na), 칼륨(K) 등의 알칼리 금속 단체 또는 그 산화물, 혹은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 바륨(Ba) 등의 알칼리토류 금속 또는 그 산화물 등으로 형성되어 있다.

또한, 어레이 기판(100)은, 표시 에리어(102)에서, 적어도 인접하는 색마다 화소 RX(R, G, B) 간을 분리하는 격벽(70)을 구비하고 있다. 격벽(70)은, 각 화소를 분리하도록 형성하는 것이 바람직하며, 여기서는 격벽(70)은 각 제1 전극(60)의 주연부를 따라 격자 형상으로 배치되고, 제1 전극(60)을 노출하는 격벽(70)의 개구 형상이 원형 또는 다각형이 되도록 형성되어 있다. 이 격벽(70)은, 수지 재료에 의해서 형성되고, 예를 들면 친액성(親液性)을 갖는 유기 재료에 의해서 형성된 제1 절연층, 및 제1 절연층 위에 배치되어 소액성(疎液性)을 갖는 유기 재료에 의해서 형성된 제2 절연층을 적층한 구조를 갖고 있다.

이와 같이 구성된 유기 EL 소자(40)에서는, 제1 전극(60)과 제2 전극(66) 사이에 협진된 유기 활성층(64)에 홀 및 전자를 주입하여, 이들을 재결합시킴으로써 여기자를 생성하고, 이 여기자의 비활성화 시에 발생하는 소정 과장의 광 방출에 의해 발광한다. 여기서는, 이 EL 발광은, 어레이 기판(100)의 하면측, 즉 제1 전극(60)측으로부터 출사된다.

그런데, 어레이 기판(100)은 배선 기판(120)의 주면에 형성된 유효부(106)를 구비하고 있다. 이 유효부(106)는, 여기서는 적어도 화상을 표시하기 위한 표시 에리어(102)를 포함하는 것으로 하지만, 주사선 구동 회로(107)나 신호선 구동 회로(108) 등을 구비한 주변 에리어(104)를 포함해도 된다.

밀봉체(300)는, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 어레이 기판(100)의 주면, 즉 유기 EL 소자(40)가 형성된 표면의, 적어도 유효부(106)를 피복하도록 배치되어 있다. 이 밀봉체(300)의 표면은, 거의 평탄화되어 있다.

밀봉 부재(200)는, 도 2에 도시한 바와 같이, 밀봉체(300)의 표면 전체에 도포된 접착제에 의해 밀봉체(300)에 접착되어 있다. 이 밀봉 부재(200)는, 예를 들면 플라스틱 시트 등의 광 투과성을 갖는 절연성 필름이나, 다이아몬드 라이크 카본 등에 의해서 구성되어 있다.

밀봉체(300)는, 적어도 2층의 베퍼층(311, 312 ...)과, 이들 베퍼층보다 형성 면적이 큰 패턴이며, 또한 각 베퍼층을 외기로부터 차폐하도록 피복하는 배리어층(321, 322 ...)을 적층한 구조를 갖고 있다. 밀봉체(300)의 최내층(즉 가장 어레이 기판(100)에 가까운 층)은, 배리어층인 것이 바람직하며, 여기서는 최내층에 배리어층(320)을 구비하고 있다. 도 2에 도시한 예에서는, 밀봉체(300)는 최내층에 배리어층(320)을 가짐과 함께, 최외층에 배리어층(322)을 갖고 있다. 또한, 각 배리어층은, 그 주위에 하층의 베퍼층의 측면을 포함하는 전체를 피복하는 것이 바람직하다. 즉, 배리어층끼리의 밀착성 및 밀봉체로서의 밀봉 성능을 고려하면, 배리어층이 각각의 주연부에서 적층되는 것이 바람직하다.

각 베퍼층(311, 312 ...)은, 예를 들면 아크릴계 수지 등의 유기계 재료(수지 재료)에 의해, 예를 들면 $0.1\sim5\mu\text{m}$ 정도의 막 두께로 형성되어 있다. 각 베퍼층(311, 312...)은, 적어도 유효부(106)와 동등한 사이즈, 보다 바람직하게는 그 이상의 사이즈의 패턴을 갖고 있다. 여기서는, 이들 베퍼층(311, 312 ...)을 형성하는 재료로서는, 비교적 점성이 낮은 액체의 상태로 도포되었을 때에, 하층의 요철을 흡수한 상태로 경화하도록 재료를 선택하는 것이 바람직하다. 이러한 재료를 이용하여 형성된 베퍼층(311, 312...)은, 이들 표면을 평탄화하는 평탄화층으로서의 기능을 갖는다.

각 배리어층(320, 321, 322...)은, 예를 들면 알루미늄이나 티탄 등의 금속 재료, ITO나 IZO 등의 금속 산화물 재료, 또는 알루미나 등의 세라믹계 재료 등의 무기계 재료에 의해, 예를 들면 500옹스트롱~ $3\mu\text{m}$ 정도, 바람직하게는 2000옹스트롱

정도의 막 두께로 형성된다. EL 발광을 제1 전극(60)측으로부터 추출하는 하면 발광 방식의 경우, 배리어층(320, 321, 322...) 중 적어도 1층에 적용되는 재료는, 차광성 및 광 반사성을 갖는 것이 바람직하다. 또한, EL 발광을 제2 전극(66)측으로부터 추출하는 상면 발광 방식의 경우, 배리어층(320, 321, 322...)에 적용되는 재료는 광 투과성을 갖고 있는 것이 바람직하다. 상면 발광 방식의 경우, 베퍼층(311, 312...)으로서 적용되는 재료도 마찬가지로 광 투과성을 갖고 있는 것이 바람직하다.

또, 이러한 밀봉체(300)의 상세한 구조에 대해서는, 이하의 실시예에서 설명한다.

(제1 실시예)

제1 실시예에서는, 1매의 마더 기판으로부터 복수개의 표시 장치에 대응하는 어레이 기판을 잘라내는 제조 방법을 예로 들어 설명한다. 마더 기판은 어레이 기판으로서 잘라내지는 복수(예를 들면 4개)의 어레이부를 갖는 것으로 한다.

우선, 도 4a에 도시한 바와 같이, 마더 기판(500)의 주면에, 유효부(106)를 형성한다. 이 제1 실시예에서는, 4개의 어레이부 AR에 대응하여 4개의 거의 사각 형상의 유효부(106)를 형성한다. 즉, 각 유효부(106)는, 마더 기판(500) 위의 각 어레이부 AR에서, 금속막 및 절연막의 성막이나 패터닝 등의 처리를 반복함으로써 형성된, 화소 스위치(10), 구동 트랜지스터(20), 축적 용량 소자(30), 주사선 구동 회로(107), 신호선 구동 회로(108) 외에, 신호선 Xn, 주사선 Ym, 전원 공급선 P 등의 각종 배선, 또한 각각 유기 EL 소자(40)를 구비한 복수의 화소 PX를 포함하는 것으로 한다.

또한, 이 유효부(106)를 형성하는 공정에서는, 후에 베퍼층을 형성할 때에 이용되는 복수의 얼라인먼트 마크 AM도 동시에 형성된다. 이 제1 실시예에서는, 3층의 베퍼층을 적층하기 위해서, 각각의 베퍼층을 형성할 때에 필요한 얼라인먼트 마크 AM이 1개씩(합계 3개) 형성되어 있다. 이하에 설명하는 제1 내지 제3 실시예에서는, 설명을 간략화하기 위해서, 1층의 베퍼층을 형성하기 위한 얼라인먼트 마크를 1개씩만을 나타내고 있지만, 1층의 베퍼층을 형성하기 위한 얼라인먼트 마크를 복수 배치해도 되는 것은 물론이다. 즉, 1층의 베퍼층을 형성하기 위한 얼라인먼트 마크를 적어도 2개씩 배치해도 되고, 또한 많이 배치(예를 들면, 마더 기판의 4 개소의 코너 부근에 배치)해도 된다. 이와 같이 수많은 얼라인먼트 마크에 기초하여 위치 정렬함으로써, 마스크와 마더 기판의 상대적인 위치 정렬 정밀도를 향상시킬 수 있다.

이들의 얼라인먼트 마크 AM은, 유효부(106)를 형성하기 위한 금속막 또는 절연막을 패터닝할 때에 동시에 형성된다. 예를 들면, 얼라인먼트 마크 AM은, 주사선 Ym을 형성할 때에 동시에 패터닝되어, 주사선 Ym과 동일한 재료에 의해서 형성된다. 또한, 이들 얼라인먼트 마크 AM은, 예를 들면 어레이부 AR 외의 마더 기판(500) 위에 형성되지만, 유효부(106) 내에 형성해도 된다.

다음으로, 마더 기판(500)의 주면의 적어도 유효부(106)를 피복하도록 밀봉체(300)를 배치한다. 즉, 도 5a에 도시한 바와 같이, 유효부(106)를 외기로부터 차폐하는 제1 배리어층(320)을 형성한다. 이 제1 배리어층(320)은, 금속 재료를 증착함으로써 형성된다.

보다 구체적으로는, 도 10에 도시한 바와 같이, 유효부(106)가 형성된 마더 기판(500)은, 도시하지 않은 유지 부재를 통하여 배리어층 형성용 제1 마스크 M1과 일체화된다. 이 제1 마스크 M1은, 제1 배리어층을 포함하는 모든 배리어층을 형성할 때에 공통으로 적용되고, 이들 배리어층을 형성하는 영역에 대응한 형상의 개구부를 갖고 있다. 이 개구부는 적어도 유효부(106)보다 큰 패턴이며, 예를 들면 어레이부 AR과 거의 동등한(혹은 그 이하인) 크기의 사각 형상으로 형성되어 있다. 이에 의해, 모든 배리어층을, 실질적으로 동일 패턴으로 형성하는 것이 가능해진다.

이러한 제1 마스크 M1과 일체인 마더 기판(500)은, 배리어층 형성용 제1 챔버(601)에 안내된다. 그리고, 마더 기판(500)의 유효부(106)를 형성한 주면에 제1 마스크 M1을 통하여 금속 재료가 증착된다. 이에 의해, 어레이부 AR의 거의 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제1 배리어층(320)이 형성된다.

계속해서, 도 4b에 도시한 바와 같이, 제1 배리어층(320) 위에, 적어도 유효부(106)보다 큰 패턴의 제1 베퍼층(311)을 형성한다. 이 제1 베퍼층(311)은 수지 재료를 이용하여, 이하와 같은 공정을 거쳐 형성된다.

우선, 도 10에 도시한 바와 같이, 제1 마스크 M1과 일체인 마더 기판(500)은, 베퍼층 형성용 제2 챔버(602)에 안내된다. 이 제2 챔버(602)는, 베퍼층 형성용 제2 마스크 M2를 구비하고 있다. 이 제2 마스크 M2는, 모든 베퍼층을 형성할 때에 공통으로 적용되어, 이들 베퍼층을 형성하는 영역에 대응한 형상의 개구부를 갖는다. 이 개구부는, 적어도 유효부(106)보다 큰 패턴이며, 예를 들면 제1 마스크 M1의 개구부보다는 작은 사각 형상으로 형성되어 있다. 이에 의해, 모든 베퍼층을, 실질적으로 동일 패턴으로 형성하는 것이 가능해진다.

제2 챔버(602)에 안내된 마더 기판(500)은, 도 4b에 도시한 바와 같이, 제2 마스크 M2에 대하여 제1 얼라인먼트 마크 AM1을 기준으로 위치 정렬된다. 그리고, 도 5b에 도시한 바와 같이, 제2 챔버(602)로써, 마더 기판(500)의 유효부(106)를 형성한 주면에 제2 마스크 M2를 통하여 수지 재료(311')가 증착된다. 이에 의해, 어레이부 AR의 유효부(106) 전체를 회복하도록 배치된 거의 사각 형상의 영역에 제1 베퍼층(311)이 형성된다.

또, 수지 재료(311')로서, 자외선 경화형 수지 재료 등의 감광성 수지 재료가 적용된 경우, 수지 재료(311')가 성막된 마더 기판(500)은, 경화 처리용 제3 챔버(603)에 안내되어, 자외선 광원을 이용하여 감광성 수지 재료(311')를 소정 노광량으로 노광한다. 이러한 경화 처리를 거쳐서 제1 베퍼층(311)을 형성해도 된다.

또한, 제3 챔버(603)에서는, 전자빔을 조사하여 수지 재료(311')를 경화해도 된다. 또한, 제2 챔버(602)가 수지 재료를 경화하기 위한 감광 광원이나 전자빔 발생원을 구비하고, 제2 챔버(602)로써 수지 재료의 증착 공정과 경화 처리 공정을 동시에 행해도 된다. 또한, 제2 챔버(602)로써 기상으로 폴리머화하는 수지 재료를 증착함으로써, 경화 처리 공정이 불필요하게 될 수 있다.

여기서, 사각 형상 유효부(106)의 단부를 형성하는 한변을 기준 위치(106R)로 한다. 이 때, 유효부(106)의 한변(106R)으로부터, 제1 베퍼층(311)의 단부를 형성하는 한변(311X)까지의 최단 거리를 D1로 한다. 또, 여기서의 최단 거리란, 도 4b 등과 같은 평면도에서, 기판을 그 주면의 범선 방향으로부터 관찰했을 때의 간격으로서 정의하고, 이하의 설명에서도 마찬가지이다.

계속해서, 도 5c에 도시한 바와 같이, 제1 베퍼층(311)보다 큰 패턴이며, 또한 제1 베퍼층(311)을 외기로부터 차폐하는 제2 배리어층(321)을 형성한다. 이 제2 배리어층(321)은, 상술한 제1 배리어층(320)과 실질적으로 동일하고, 제1 챔버(601)로써, 제1 배리어층(320)과 동일 조건으로 형성된다. 또, 이하에 설명하는 제3 배리어층(322) 및 제4 배리어층(323)도, 상술한 제1 배리어층(320)과 실질적으로 동일하며, 제1 배리어층(320)과 동일 조건으로 형성된다.

계속해서, 도 4c에 도시한 바와 같이, 제2 배리어층(321) 위에, 제1 베퍼층(311)과 실질적으로 동일 패턴인 제2 베퍼층(312)을 형성한다. 이 제2 베퍼층(312)은, 예를 들면 제1 베퍼층(311)과 마찬가지로 수지 재료를 이용하여 형성된다. 이러한 제2 베퍼층(312)을 형성하는 공정은, 먼저 도 10 및 도 5b를 참조하여 설명한 바와 같이, 제2 챔버(602)로써 행해진다.

이 때, 제2 베퍼층(312)을 형성하기 위한 수지 재료의 증착 공정은, 제1 베퍼층(311)을 형성했을 때와 동일 조건으로 행해지고, 또한 제1 베퍼층(311)을 형성했을 때에 이용한 것과 동일한 제2 마스크 M2를 적용하여 행해진다. 단, 이 증착 공정에서의 제2 마스크 M2는, 상대적으로 제1 베퍼층(311)을 형성할 때의 증착 공정과는 서로 다른 위치에 위치 정렬된다. 즉, 마더 기판(500)은, 제2 마스크 M2에 대하여 제1 얼라인먼트 마크 AM1과는 서로 다른 위치의 제2 얼라인먼트 마크 AM2를 기준으로 위치 정렬되고, 유효부(106) 전체를 포함하는 사각 형상의 영역에 수지 재료가 증착된다.

그리고, 증착된 수지 재료를 경화함으로써, 유효부(106) 전체를 회복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제2 베퍼층(312)이 형성된다. 이 때, 유효부(106)의 한변(106R)으로부터, 제2 베퍼층(312)의 단부를 형성하는 한변(312X)(즉, 유효부(106)의 한변(106X)에 가장 근접한 한변)까지의 최단 거리를 D2로 하면, 이 거리 D2는 거리 D1과는 다르고, 여기서는 거리 D2는 거리 D1보다 짧다.

즉, 이 제2 베퍼층(312)은, 제1 베퍼층(311)을 형성할 때와 동일한 제2 마스크 M2를 이용하여 형성된 것임에도 불구하고, 제1 베퍼층(311)과 완전히 일치하는 위치에 형성되지 않고, 제1 베퍼층(311)에 대하여 상대적으로 한방향 A(예를 들면 유효부(106)의 대각 방향)에 어긋난 상태로 중첩된다.

따라서, 제2 베퍼층(312)은 제1 베퍼층(311)의 제1 각(角)부(311A)에 중첩되지만(즉, 제2 베퍼층(312)은 제1 베퍼층(311)의 제1 각부(311A)를 회복하도록 배치되지만), 제1 베퍼층(311)의 제2 각부(311B), 제3 각부(311C), 및 제4 각부(311D)에는 중첩되지 않는다(즉, 제2 베퍼층(312)은 제1 베퍼층(311)의 다른 각부를 노출하도록 배치된다). 또한, 제2 베퍼층(312)의 한변(312X)이 제1 베퍼층(311)의 한변(311X)과 중첩되지 않는다(당연히, 제2 베퍼층(312)의 그 밖의 3변도 제1 베퍼층(311)의 그 밖의 3변과는 중첩되지 않는다).

계속해서, 도 5c를 참조하여 설명한 것과 마찬가지로, 제2 베퍼층(312)보다 큰 패턴이며, 또한 제2 베퍼층(312)을 외기로부터 차폐하는 제3 배리어층(322)을 형성한다. 이에 의해, 제2 베퍼층(312)이 형성된 영역보다 큰 영역, 예를 들면 어레이부 AR의 거의 전체를 회복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제3 배리어층(322)이 형성된다.

계속해서, 도 4d에 도시한 바와 같이, 제3 배리어층(322) 위에, 제1 베퍼층(311)과 실질적으로 동일한 패턴의 제3 베퍼층(313)을 형성한다. 이 제3 베퍼층(313)은, 예를 들면 제1 베퍼층(311)과 마찬가지로 수지 재료를 이용하여 형성된다. 이러한 제3 베퍼층(313)을 형성하는 공정은, 먼저 도 10 및 도 5b를 참조하여 설명한 것과 같이, 제2 챔버(602)로써 행해진다.

이 때, 제3 베퍼층(313)을 형성하기 위한 수지 재료의 증착 공정은, 제1 베퍼층(311)을 형성했을 때와 동일한 조건으로 행해지고, 또한 제1 베퍼층(311)을 형성했을 때에 이용한 것과 동일한 제2 마스크 M2를 적용하여 행해진다. 단, 이 증착 공정에서의 제2 마스크 M2는, 상대적으로 제1 베퍼층(311) 및 제2 베퍼층(312)을 형성할 때의 증착 공정과는 서로 다른 위치에 위치 정렬된다. 즉, 마더 기판(500)은, 제2 마스크 M2에 대하여 제1 얼라인먼트 마크 AM1 및 제2 얼라인먼트 마크 AM2와는 서로 다른 위치의 제3 얼라인먼트 마크 AM3을 기준으로 위치 정렬되고, 유효부(106) 전체를 포함하는 사각 형상의 영역에 수지 재료가 증착된다.

그리고, 증착된 수지 재료를 경화함으로써, 유효부(106) 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제3 베퍼층(313)이 형성된다. 이 때, 유효부(106)의 한변(106R)으로부터, 제3 베퍼층(313)의 단부를 형성하는 한변(313X)(즉, 유효부(106)의 한변(106X)에 가장 근접한 한변)까지의 최단 거리를 D3으로 하면, 이 거리 D3은 거리 D1 및 D2와는 다르고, 여기서는 거리 D3은 거리 D2보다 짧다.

즉, 이 제3 베퍼층(313)은 제1 베퍼층(311) 및 제2 베퍼층(312)을 형성할 때와 동일한 제2 마스크 M2를 이용하여 형성된 것임에도 불구하고, 제1 베퍼층(311) 및 제2 베퍼층(312)과 완전히 일치하는 위치에 형성되지 않고, 제2 베퍼층(312)에 대하여 상대적으로 한방향 A에 어긋난 상태로 중첩된다.

즉, 제1 베퍼층(311), 제2 베퍼층(312), 및 제3 베퍼층(313)은 서로 동일한 한방향 A를 따라 어긋난 상태로 적층되게 된다. 따라서, 제3 베퍼층(311), 제2 베퍼층(312)의 제1 각부(312A)에 중첩되지만, 제2 베퍼층(312)의 제2 각부(312B), 제3 각부(312C), 및 제4 각부(312D)에는 중첩되지 않는다(당연히, 제3 베퍼층(313)은, 제1 베퍼층(311)의 제1 각부(311A)에도 중첩되지만, 제1 베퍼층(311)의 제2 각부(311B), 제3 각부(311C), 및 제4 각부(311D)에는 중첩되지 않는다). 또한, 제3 베퍼층(313)의 한변(313X)이 제1 베퍼층(311)의 한변(311X) 및 제2 베퍼층(312)의 한변(312X)과 중첩되지 않는다(당연히, 제3 베퍼층(313)의 그 밖의 3변도 제1 베퍼층(311)의 그 밖의 3변 및 제2 베퍼층(312)의 그 밖의 3변과는 중첩되지 않는다).

계속해서, 도 5c를 참조하여 설명한 것과 마찬가지로, 제3 베퍼층(313)보다 큰 패턴이며, 또한 제3 베퍼층(313)을 외기로부터 차폐하는 제4 배리어층(323)을 형성한다. 이에 의해, 제3 베퍼층(313)이 형성된 영역보다 큰 영역, 예를 들면 어레이부 AR의 거의 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제4 배리어층(323)이 형성된다.

이상과 같은 공정을 거쳐 밀봉체(300)가 형성된다.

다음으로, 밀봉체(300)의 표면, 즉 제4 배리어층(323)의 표면 전체에 접착제를 도포하여, 밀봉 부재(200)를 접착한다. 이후, 마더 기판(500)을 어레이부 AR마다 단일 사이즈로 잘라낸다. 또, 단일 사이즈로 잘라내는 선 위에, 밀봉체가 배치되어 있지 않기 때문에, 잘라내는 작업을 용이하게 행하는 것이 가능해진다. 또한, 필요에 따라 EL 발광을 추출하는 측의 표면에 편광판을 접착해도 된다.

상술한 바와 같은 제조 공정에 의해서 제조된 표시 장치(1)는, 도 4d에 도시한 VI-VI선을 따라 절단했을 때, 도 6에 도시한 바와 같은 단면 구조를 갖고 있다. 즉, 어레이 기판(100)의 적어도 유효부(106)는 제1 배리어층(320), 제1 베퍼층(311), 제2 배리어층(321), 제2 베퍼층(312), 제3 배리어층(322), 제3 베퍼층(313), 및 제4 배리어층(323)의 순서로 적층된 구조의 밀봉체(300)에 의해서 밀봉되어 있다.

이 때문에, 하층의 영향을 반기 어려워 유효부(106)에 형성된 유기 EL 소자(40)를 확실하게 피복할 수 있다. 또한, 이들 베퍼층 또는 배리어층 중 어느 하나에 아주 작은 간극이 형성된 것으로 해도, 복수층을 적층함으로써, 유기 EL 소자에 도달하기까지의 루트가 길어져서, 장기 수명화에 대하여 충분한 효과가 있다. 따라서, 유기 EL 소자(40)를 외기로부터 차폐할 수 있어, 장기간에 걸쳐 충분한 성능을 유지할 수 있다. 또한, 밀봉체(300) 위에 접착제에 의해서 밀봉 부재(200)를 접착할 때, 혹은 밀봉 부재(200) 위에 접착제에 의해서 편향판을 접착할 때에, 접착제에 포함되는 불순물의 유기 EL 소자(40) 내로의 침입을 방지할 수 있어, 유기 EL 소자의 성능의 열화를 방지할 수 있다.

또한, 각 베퍼층은 동일한 마스크를 이용하여 형성 가능하기 때문에, 수지 재료를 증착하는 챔버 내에서 단일 마스크를 준비하면 된다. 이 때문에, 베퍼층을 형성하기 위한 수지 재료의 증착 공정에서는, 마스크의 교체 작업이 불필요해져서 제조 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 고가의 마스크를 복수 종류도 준비할 필요가 없기 때문에, 제조 코스트를 저감할 수 있다.

적층되는 3층의 베퍼층 전체가 동일한 마스크를 통하여 완전히 일치하는 위치에 형성된 경우, 각 베퍼층의 주연부가 거의 동일한 위치에서 중첩되기 때문에, 밀봉체의 주연부는 어레이 기판(100)의 주면에 대하여 수직인 법선과 거의 평행한 급 경사인 사면(斜面)에 의해서 형성되게 된다. 이러한 구조인 경우, 각 베퍼층을 피복하는 배리어층의 막 두께는, 베퍼층의 박막의 1/1 ~ 1/10 정도이기 때문에, 상층의 베퍼층을 피복하는 배리어층일수록 베퍼층의 주연부를 피복하기 어려워져서, 커버리지 불량을 초래할 우려가 있다. 또한, 3층의 베퍼층을 동일한 포토마스크를 통한 포토리소그래피 공정을 채용하여 형성하는 것은, 먼저 형성된 유기 EL 소자가 수분에 노출되게 되어 바람직하지 못하고, 또한 포토마스크 위에 부착한 먼지 등의 영향으로 베퍼층에 편홀 등의 아주 작은 간극이 형성되는 경우가 있어, 이 때에는 3층의 베퍼층 전체가 일치한 위치에서 중첩되어 있으면, 각 베퍼층의 편홀이 연결되게 되어, 현저하게 밀폐성을 열화시킬 우려가 있다.

이 때문에, 상술한 제1 실시예에서는, 밀봉체를 구성하는 복수의 베퍼층은, 전체 동일한 정도의 막 두께로 형성되어 있고, 서로 그 막 두께의 10배 정도를 목표로 서로 어긋난 상태로 적층되어 있다. 예를 들면, 이들 베퍼층이 $1\mu\text{m}$ 오더의 막 두께로 형성되어 있는 경우, 제1 베퍼층(311)과 제2 베퍼층(312)은 소정 방향 A에 $10\mu\text{m}$ 정도의 오더로 어긋난 상태로 중첩되어 있고, 마찬가지로 제2 베퍼층(312)과 제3 베퍼층(313)은 소정 방향 B로 $10\mu\text{m}$ 정도의 오더로 어긋난 상태로 중첩되어 있다.

즉, 제1 베퍼층(311), 제2 베퍼층(312), 및 제3 베퍼층(313)은 각각 유효부(106)를 피복하도록 배치되면서, 유효부(106)에 대하여 한방향(예를 들면 유효부(106)의 대각 방향)으로 어긋난 상태로 적층된다. 이에 의해, 각 베퍼층 중 어느 하나의 변도 거의 동일한 위치에서 중첩되지 않고, 밀봉체(300)의 주연부가 완만한 사면(300S)에 의해 형성된다.

따라서, 상층의 베퍼층을 피복하는 배리어층을 형성하는 경우에도 각 베퍼층의 주연부를 확실하게 피복할 수 있어, 커버리지 불량의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 3층의 베퍼층을 서로 어긋난 상태로 중첩했기 때문에, 각 베퍼층의 편홀이 연결되지 않아, 밀폐성의 열화를 방지할 수 있다.

또, 이들 베퍼층의 어긋남량이 1자릿수 작은 $1\mu\text{m}$ 정도의 오더인 경우, 어긋남량이 각 베퍼층 형성 시의 마진에 흡수되게 되어, 복수의 베퍼층을 변이시켜 적층한 것에 의한 효과를 충분히 얻을 수 없다. 또한, 이들 베퍼층의 어긋남량이 1자릿수 큰 $100\mu\text{m}$ 정도의 오더인 경우, 적층하는 베퍼층의 층 수가 많아짐에 따라서 유효부(106)의 단부로부터 어레이 기판(100)의 주연부까지의 프레임폭을 충분히 크게 확보할 필요가 있어, 협소한 프레임화에는 불리하다. 따라서, 여기서는, 각 베퍼층의 어긋남량은 $10\sim100\mu\text{m}$ 정도의 오더가 바람직하다. 즉, 각 베퍼층의 어긋남량은, 각 베퍼층의 막 두께나, 적층하는 베퍼층의 층 수, 협소한 프레임화를 실현 가능한 프레임폭 등에 기초하여 적절하게 결정된다.

또한, 각 배리어층은, 하층의 베퍼층의 측면을 피복하도록 형성되기 때문에, 어레이 기판과 평행한 방향으로부터의 수분 개입을 방지함과 함께, 주변부에서의 막 박리의 발생을 저감시킬 수 있다.

(제2 실시예)

제2 실시예에서는, 1매의 마더 기판으로부터 복수개의 표시 장치에 대응하는 어레이 기판을 잘라내는 제조 방법을 예로 들어 설명한다. 마더 기판은, 어레이 기판으로서 잘라내지는 복수(예를 들면 4개)의 어레이부를 갖고 있는 것으로 한다.

우선, 도 8a에 도시한 바와 같이, 마더 기판(500)의 주면에, 유효부(106)를 형성한다. 이 제2 실시예에서도, 제1 실시예와 마찬가지로, 4개의 어레이부 AR에 대응하여 4개의 거의 사각 형상의 유효부(106)를 형성한다. 또한, 이 유효부(106)를 형성하는 공정에서는, 후에 베퍼층을 형성할 때에 이용되는 복수의 얼라인먼트 마크 AM도 동시에 형성된다. 이 제2 실시예에서는, 4층의 베퍼층을 적층하기 위해서, 각각의 베퍼층을 형성할 때에 필요한 4개의 얼라인먼트 마크 AM이 형성되어 있다.

다음으로, 마더 기판(500)의 주면의 적어도 유효부(106)를 피복하도록 밀봉체(300)를 배치한다. 즉, 제1 배리어층(320), 제1 베퍼층(311), 제2 배리어층(321), 제2 베퍼층(312), 제3 배리어층(322), 제3 베퍼층(313), 제4 배리어층(323), 제4 베퍼층(314), 및 제5 배리어층(324)의 순서로 적층하여, 밀봉체(300)를 형성한다.

제1 내지 제4 버퍼층은, 적어도 유효부(106)보다 큰 패턴으로서 형성된다. 이들 버퍼층은, 제1 실시예와 마찬가지로, 예를 들면 수지 재료를 이용하여 형성되며, 제2 챔버(602)에서 수지 재료를 증착하는 공정과, 필요에 따라서 제3 챔버(603)에서 수지 재료를 경화 처리 공정 등을 거쳐서 형성된다.

제1 내지 제5 배리어층은, 각 버퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 버퍼층을 외기로부터 차폐하도록 형성된다. 이들의 배리어 층은 제1 챔버(601)에서, 각 버퍼층이 형성된 영역보다 큰 영역, 예를 들면 어레이부 AR의 거의 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 패턴으로서 형성된다.

여기서, 제1 버퍼층(311)을 형성할 때의 수지 재료의 증착 공정에서는, 제2 챔버(602)에서, 마더 기판(500)은 소정 패턴의 제2 마스크 M2에 대하여, 도 8b에 도시한 바와 같이, 제1 얼라인먼트 마크 AM1을 기준으로 위치 정렬되고, 유효부(106) 전체를 포함하는 사각 형상의 영역에 수지 재료가 증착된다. 이러한 증착 공정을 거쳐, 유효부(106) 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제1 버퍼층(311)이 형성된다. 여기서, 사각 형상 유효부(106)의 단부를 형성하는 한변을 기준 위치(106R)로 한다. 이 때, 유효부(106)의 한변(106R)으로부터, 제1 버퍼층(311)의 단부를 형성하는 한변(311X)까지의 최단 거리를 D1로 한다.

제2 버퍼층(312)을 형성할 때의 수지 재료의 증착 공정에서는, 제1 버퍼층(311)을 형성했을 때에 이용한 것과 동일한 제2 마스크 M2는, 상대적으로 제1 버퍼층(311)을 형성하기 위한 증착 공정과는 서로 다른 위치에 위치 정렬된다. 즉, 마더 기판(500)은, 제2 마스크 P2에 대하여, 도 8c에 도시한 바와 같이, 제1 얼라인먼트 마크 AM1과는 서로 다른 위치의 제2 얼라인먼트 마크 AM2를 기준으로 위치 정렬되고, 유효부(106) 전체를 포함하는 사각 형상의 영역에 수지 재료가 증착된다. 이러한 증착 공정을 거쳐, 유효부(106) 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제2 버퍼층(312)이 형성된다.

이 때, 유효부(106)의 한변(106R)으로부터, 제2 버퍼층(312)의 단부를 형성하는 한변(312X)(즉, 유효부(106)의 한변(106X)에 가장 근접한 한변)까지의 최단 거리를 D2로 하면, 이 거리 D2는, 거리 D1과는 다르고, 여기서는 거리 D2는 거리 D1보다 짧다.

즉, 이 제2 버퍼층(312)은, 제1 버퍼층(311)을 형성할 때와 동일한 제2 마스크 M2를 이용하여 형성된 것임에도 불구하고, 제1 버퍼층(311)과 완전히 일치하는 위치에 형성되지 않고, 제1 버퍼층(311)에 대하여 상대적으로 한방향 A(예를 들면 유효부(106)의 대각 방향)에 어긋난 상태로 중첩된다.

따라서, 제2 버퍼층(312)은, 제1 버퍼층(311)의 제1 각부(311A)에 중첩되지만(즉, 제2 버퍼층(312)은 제1 버퍼층(311)의 제1 각부(311A)를 피복하도록 배치되지만), 제1 버퍼층(311)의 제2 각부(311B), 제3 각부(311C), 및 제4 각부(311D)에는 중첩되지 않는다(즉, 제2 버퍼층(312)은 제1 버퍼층(311)의 다른 각부를 노출하도록 배치된다). 또한, 제2 버퍼층(312)의 한변(312X)이 제1 버퍼층(311)의 한변(311X)과 중첩되지 않는다(당연히, 제2 버퍼층(312)의 그 밖의 3변도 제1 버퍼층(311)의 그 밖의 3변과는 중첩되지 않는다).

제3 버퍼층(313)을 형성할 때의 수지 재료의 증착 공정에서는, 제1 버퍼층(311)을 형성했을 때에 이용한 것과 동일한 제2 마스크 M2는, 상대적으로 제1 버퍼층(311) 및 제2 버퍼층(312)을 형성하기 위한 증착 공정과는 서로 다른 위치에 위치 정렬된다. 즉, 마더 기판(500)은, 제2 마스크 M2에 대하여, 도 8d에 도시한 바와 같이, 제1 얼라인먼트 마크 AM1 및 제2 얼라인먼트 마크 AM2와는 서로 다른 위치의 제3 얼라인먼트 마크 AM3을 기준으로 위치 정렬되고, 유효부(106) 전체를 포함하는 사각 형상의 영역에 수지 재료가 증착된다. 이러한 증착 공정을 거쳐, 유효부(106) 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제3 버퍼층(313)이 형성된다.

이 때, 유효부(106)의 한변(106R)으로부터, 제3 버퍼층(313)의 단부를 형성하는 한변(313X)(즉, 유효부(106)의 한변(106X)에 가장 근접한 한변)까지의 최단 거리를 D3으로 하면, 이 거리 D3은, 거리 D1 및 D2와는 다르고, 여기서는 거리 D3은 거리 D1보다 짧게 거리 D2보다 길다.

즉, 이 제3 버퍼층(313)은, 제1 버퍼층(311) 및 제2 버퍼층(312)을 형성할 때와 동일한 제2 마스크 M2를 이용하여 형성된 것임에도 불구하고, 제1 버퍼층(311) 및 제2 버퍼층(312)과 완전히 일치하는 위치에 형성되지 않고, 제2 버퍼층(312)에 대하여 상대적으로 한방향 B에 어긋난 상태로 중첩된다.

따라서, 제3 버퍼층(313)은, 제2 버퍼층(312)의 제3 각부(312C)에 중첩되지만, 제2 버퍼층(312)의 제1 각부(312A), 제2 각부(312B), 및 제4 각부(312D)에는 중첩되지 않는다(이 때, 제3 버퍼층(313)은, 제1 버퍼층(311)의 제1 각부(311A)에도 중첩되지만, 제1 버퍼층(311)의 제2 각부(311B), 제3 각부(311C), 및 제4 각부(311D)에는 중첩되지 않는다). 또한, 제

3 버퍼층(313)의 한변(313X)이 제1 버퍼층(311)의 한변(311X) 및 제2 버퍼층(312)의 한변(312X)과 중첩되지 않는다(당연히, 제3 버퍼층(313)의 그 밖의 3변도 제1 버퍼층(311)의 그 밖의 3변 및 제2 버퍼층(312)의 그 밖의 3변과는 중첩되지 않는다).

제4 버퍼층(314)을 형성할 때의 수지 재료의 중착 공정에서는, 제1 버퍼층(311)을 형성했을 때에 이용한 것과 동일한 제2 마스크 M2는, 상대적으로 제1 버퍼층(311), 제2 버퍼층(312), 및 제3 버퍼층(313)을 형성하기 위한 중착 공정과는 서로 다른 위치에 위치 정렬된다. 즉, 마더 기판(500)은, 제2 마스크 M2에 대하여, 도 8e에 도시한 바와 같이, 제1 얼라인먼트 마크 AM1, 제2 얼라인먼트 마크 AM2, 및 제3 얼라인먼트 마크 AM3과는 서로 다른 위치의 제4 얼라인먼트 마크 AM4를 기준으로 위치 정렬되고, 유효부(106) 전체를 포함하는 사각 형상의 영역에 수지 재료가 중착된다. 이러한 중착 공정을 거쳐, 유효부(106) 전체를 폐복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제4 버퍼층(314)이 형성된다.

이 때, 유효부(106)의 한변(106R)으로부터, 제4 버퍼층(314)의 단부를 형성하는 한변(314X)(즉, 유효부(106)의 한변(106X)에 가장 근접한 한변)까지의 최단 거리를 D4로 하면, 이 거리 D4는 거리 D1, D2, 및 D3과는 다르고, 여기서는 거리 D4는 거리 D1보다 짧게 거리 D3보다 길다.

즉, 이 제4 버퍼층(314)은, 제1 버퍼층(311), 제2 버퍼층(312), 및 제3 버퍼층(313)을 형성할 때와 동일한 제2 마스크 M2를 이용하여 형성된 것임에도 불구하고, 제1 버퍼층(311), 제2 버퍼층(312), 및 제3 버퍼층(313)과 완전히 일치하는 위치에 형성되지 않고, 제3 버퍼층(313)에 대하여 상대적으로 한방향 C에 어긋난 상태로 중첩된다.

따라서, 제4 버퍼층(314)은, 제3 버퍼층(313)의 제2 각부(313B)에 중첩되지만, 제1 각부(313A), 제3 각부(313C), 및 제4 각부(313D)에는 중첩되지 않는다(이 때, 제4 버퍼층(314)은, 제2 버퍼층(312)의 제3 각부(312C)에도 중첩되지만, 제1 각부(312A), 제2 각부(312B), 및 제4 각부(312D)에는 중첩되지 않는다. 또한, 제4 버퍼층(314)은, 제1 버퍼층(311)의 제1 각부(311A)에도 중첩되지만, 제2 각부(311B), 제3 각부(311C), 및 제4 각부(311D)에는 중첩되지 않는다). 또한, 제3 버퍼층(313)의 한변(313X)이 제1 버퍼층(311)의 한변(311X) 및 제2 버퍼층(312)의 한변(312X)과 중첩되지 않는다(당연히, 제3 버퍼층(313)의 그 밖의 3변도 제1 버퍼층(311)의 그 밖의 3변 및 제2 버퍼층(312)의 그 밖의 3변과는 중첩되지 않는다).

이상과 같은 공정을 거쳐 밀봉체(300)가 형성된다.

다음으로, 밀봉체(300)의 표면, 즉 제5 배리어층(324)의 표면 전체에 접착제를 도포하여 밀봉 부재(200)를 접착한다. 이후, 마더 기판(500)을 어레이부 AR마다 단일 사이즈로 잘라낸다. 또, 필요에 따라 EL 발광을 추출하는 측의 표면에 편향판을 접착해도 된다.

상술한 바와 같은 제조 공정에 의해서 제조된 표시 장치(1)는, 도 8e에 도시한 VII-VII선을 따라 절단했을 때, 도 7에 도시한 바와 같은 단면 구조를 갖고 있다. 즉, 어레이 기판(100)의 적어도 유효부(106)는, 제1 배리어층(320), 제1 버퍼층(311), 제2 배리어층(321), 제2 버퍼층(312), 제3 배리어층(322), 제3 버퍼층(313), 제4 배리어층(323), 제4 버퍼층(314), 및 제5 배리어층(324)의 순서로 적층된 구조의 밀봉체(300)에 의해서 밀봉되어 있다.

이 때문에, 제1 실시예와 마찬가지의 효과가 얻어진다. 덧붙여서, 상술한 제2 실시예에서는, 제1 버퍼층(311), 제2 버퍼층(312), 제3 버퍼층(313), 및 제4 버퍼층(314)은, 각각 유효부(106)를 폐복하도록 배치되면서, 유효부(106)에 대하여 네방향에 어긋난 상태로 적층된다. 이에 의해, 각 버퍼층의 어느 하나의 변도 거의 동일한 위치에서 중첩되지 않고, 밀봉체(300)의 주연부가 완만한 사면(300S)에 의해서 형성된다. 따라서, 적층하는 버퍼층의 층 수가 증가했다고 해도, 상층의 버퍼층을 폐복하는 배리어층을 형성할 때에 각 버퍼층의 주연부를 확실하게 폐복할 수 있어, 커버리지 불량을 방지할 수 있다.

또한, 제1 실시예와 같이 복수의 버퍼층을 동일 방향으로 변이시켜 적층하는 경우와 비교하여, 이 제2 실시예에서는 네방향 각각에 버퍼층을 서로 어긋난 상태로 적층했기 때문에, 유효부 주변의 프레임폭을 작게 할 수 있어, 협소한 프레임화를 실현함에 있어서 유리한 구조를 제공할 수 있다.

(제3 실시예)

제3 실시예에서는, 1매의 기판으로부터 1개의 표시 장치에 대응하는 어레이 기판을 제조하는 경우를 예로 들어 설명한다. 또, 이 제3 실시예와 같이 1매의 기판으로부터 1개의 어레이 기판을 제조하는 경우, 상술한 제1 실시예와 같이 한 방향으로 베퍼층을 변이시켜 적층시키는 방법도, 제2 실시예와 같이 네방향으로 베퍼층을 변이시켜 적층시키는 방법도 적용 가능한 것은 물론이다.

우선, 도 9a에 도시한 바와 같이, 기판 주면에 유효부(106)를 구비한 어레이 기판(100)을 형성한다. 이 유효부(106)를 형성하는 공정에서는, 후에 베퍼층을 형성할 때에 이용되는 복수의 얼라인먼트 마크 AM도 동시에 형성된다. 이 제3 실시예에서는, 3층의 베퍼층을 적층하기 위해서, 각각의 베퍼층을 형성할 때에 필요한 3개의 얼라인먼트 마크 AM이 형성되어 있다.

다음으로, 어레이 기판(100)의 주면의 적어도 유효부(106)를 피복하도록 밀봉체(300)를 배치한다. 즉, 제1 배리어층(320), 제1 베퍼층(311), 제2 배리어층(321), 제2 베퍼층(312), 제3 배리어층(322), 제3 베퍼층(313), 및 제4 배리어층(323)의 순서로 적층하여, 밀봉체(300)를 형성한다.

제1 내지 제3 베퍼층은, 적어도 유효부(106)보다 큰 패턴으로서 형성된다. 이들 베퍼층은, 제1 실시예와 마찬가지로, 예를 들면 수지 재료를 이용하여 형성되고, 제2 챔버(602)에서 수지 재료를 증착하는 공정과, 필요에 따라 제3 챔버(603)에서 수지 재료를 경화하는 경화 처리 공정 등을 거쳐서 형성된다.

제1 내지 제4 배리어층은, 각 베퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 베퍼층을 외기로부터 차폐하도록 형성된다. 이들의 배리어층은, 제1 챔버(601)에서, 각 베퍼층이 형성된 영역보다 큰 영역, 예를 들면 어레이 기판(100)의 거의 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 패턴으로서 형성된다.

여기서, 제1 베퍼층(311)을 형성할 때의 수지 재료의 증착 공정에서는, 제2 챔버(602)에서, 마더 기판(500)은, 소정 패턴의 제2 마스크 M2에 대하여, 도 9b에 도시한 바와 같이, 제1 얼라인먼트 마크 AM1을 기준으로 위치 정렬되고, 유효부(106) 전체를 포함하는 사각 형상의 영역에 수지 재료가 증착된다. 이러한 증착 공정을 거쳐, 유효부(106) 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제1 베퍼층(311)이 형성된다. 여기서, 사각 형상 유효부(106)의 단부를 형성하는 한변 위에 기준 위치(106R)를 설정한다(여기서는 유효부(106)의 1개의 각부). 이 때, 유효부(106)의 기준 위치(106R)로부터, 제1 베퍼층(311)의 단부를 형성하는 한변(311X)까지의 최단 거리를 D1로 한다.

제2 베퍼층(312)을 형성할 때의 수지 재료의 증착 공정에서는, 제1 베퍼층(311)을 형성했을 때에 이용한 것과 동일한 제2 마스크 M2는, 상대적으로 제1 베퍼층(311)을 형성하기 위한 증착 공정과는 서로 다른 위치에 위치 정렬된다. 즉, 마더 기판(500)은, 제2 마스크 M2에 대하여, 도 9c에 도시한 바와 같이, 제1 얼라인먼트 마크 AM1과는 서로 다른 위치의 제2 얼라인먼트 마크 AM2를 기준으로 위치 정렬되고, 유효부(106) 전체를 포함하는 사각 형상의 영역에 수지 재료가 증착된다. 이러한 증착 공정을 거쳐, 유효부(106) 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제2 베퍼층(312)이 형성된다.

이 때, 유효부(106)의 기준 위치(106R)로부터, 제2 베퍼층(312)의 단부를 형성하는 한변(312X)(즉, 유효부(106)의 기준 위치(106X)에 가장 근접한 한변)까지의 최단 거리를 D2로 하면, 이 거리 D2는, 거리 D1과는 다르고, 여기서는 거리 D2는 거리 D1보다 짧다.

즉, 이 제2 베퍼층(312)은, 제1 베퍼층(311)을 형성할 때와 동일한 제2 마스크 M2를 이용하여 형성된 것임에도 불구하고, 제1 베퍼층(311)과 완전히 일치하는 위치에 형성되지 않고, 제1 베퍼층(311)에 대하여 상대적으로 회전 방향 θ에 어긋난 상태로 중첩된다. 여기서는, 제2 베퍼층(312)은, 제1 베퍼층(311)에 대하여 회전 방향 θ에 5도 어긋난 상태로 중첩되어 있다.

따라서, 제2 베퍼층(312)은, 제1 베퍼층(311)의 4개의 각부 전부를 노출하도록 중첩되어 있다. 즉, 제2 베퍼층(312)은 제1 베퍼층(311)의 제1 각부(311A), 제2 각부(311B), 제3 각부(311C), 및 제4 각부(311D) 중 어디에도 중첩되지 않는다(제2 베퍼층(312)은 제1 베퍼층(311)의 모든 각을 피복하는 것은 없다). 또한, 제2 베퍼층(312)의 한변(312X)이 제1 베퍼층(311)의 한변(311X)과 중첩되지 않는다(당연히, 제2 베퍼층(312)의 그 밖의 3변도 제1 베퍼층(311)의 그 밖의 3변과는 중첩되지 않는다).

제3 베퍼층(313)을 형성할 때의 수지 재료의 증착 공정에서는, 제1 베퍼층(311)을 형성했을 때에 이용한 것과 동일한 제2 마스크 P2는, 상대적으로 제1 베퍼층(311) 및 제2 베퍼층(312)을 형성하기 위한 증착 공정과는 서로 다른 위치에 위치 정렬된다. 즉, 마더 기판(500)은, 제2 마스크 M2에 대하여, 도 9d에 도시한 바와 같이, 제1 얼라인먼트 마크 AM1 및 제2 얼

라인먼트 마크 AM2와는 서로 다른 위치의 제3 얼라인먼트 마크 AM3을 기준으로 위치 정렬되고, 유효부(106) 전체를 포함하는 사각 형상의 영역에 수지 재료가 증착된다. 이러한 증착 공정을 거쳐, 유효부(106) 전체를 피복하도록 배치된 거의 사각 형상의 제3 베퍼층(313)이 형성된다.

이 때, 유효부(106)의 한변(106R)로부터, 제3 베퍼층(313)의 단부를 형성하는 한변(313X)(즉, 유효부(106)의 한변(106X)에 가장 근접한 한변)까지의 최단 거리를 D3으로 하면, 이 거리 D3에, 거리 D1 및 D2와는 다르고, 여기서는 거리 D3은 거리 D1 및 D2보다 짧다.

즉, 이 제3 베퍼층(313)은 제1 베퍼층(311) 및 제2 베퍼층(312)을 형성할 때와 동일한 제2 마스크 M2를 이용하여 형성된 것임에도 불구하고, 제1 베퍼층(311) 및 제2 베퍼층(312)과 완전히 일치하는 위치에 형성되지 않고, 제2 베퍼층(312)에 대하여 상대적으로 회전 방향 θ에 어긋난 상태로 중첩된다. 여기서는, 제3 베퍼층(313)은, 제2 베퍼층(312)에 대하여 회전 방향 θ에 5도 어긋난 상태로 중첩되어 있다(당연히, 제3 베퍼층(313)은, 제1 베퍼층(311)에 대하여 회전 방향 θ에 10도 어긋난 상태로 중첩되어 있다).

따라서, 제3 베퍼층(313)은 제2 베퍼층(312)의 4개의 각부 전부를 노출하도록 중첩되어 있다. 즉, 제3 베퍼층(313)은, 제2 베퍼층(312)의 제1 각부(312A), 제2 각부(312B), 제3 각부(312C), 및 제4 각부(312D) 중 어디에도 중첩되지 않는다(이 때, 제3 베퍼층(313)은, 제1 베퍼층(311)의 제1 각부(311A), 제2 각부(311B), 제3 각부(311C), 및 제4 각부(311D) 중 어디에도 중첩되지 않는다). 또한, 제3 베퍼층(313)의 한변(313X)이 제1 베퍼층(311)의 한변(311X) 및 제2 베퍼층(312)의 한변(312X)와 중첩되지 않는다(당연히, 제3 베퍼층(313)의 그 밖의 3면도 제1 베퍼층(311)의 그 밖의 3면 및 제2 베퍼층(312)의 그 밖의 3면과는 중첩되지 않는다).

이상과 같은 공정을 거쳐 밀봉체(300)가 형성된다.

다음으로, 밀봉체(300)의 표면, 즉 제4 배리어층(323)의 표면 전체에 접착제를 도포하여, 밀봉 부재(200)를 접착한다. 이후, 필요에 따라 EL 발광을 추출하는 측의 표면에 편향판을 접착해도 된다.

상술한 바와 같은 제조 공정에 의해서 제조된 표시 장치(1)는, 도 9d에 도시한 VI-VI선을 따라 절단했을 때, 도 6에 도시한 바와 같은 단면 구조를 갖고 있다. 즉, 어레이 기판(100)의 적어도 유효부(106)는, 제1 배리어층(320), 제1 베퍼층(311), 제2 배리어층(321), 제2 베퍼층(312), 제3 배리어층(322), 제3 베퍼층(313), 및 제4 배리어층(323)의 순서로 적층된 구조의 밀봉체(300)에 의해서 밀봉되어 있다. 이 때문에, 제1 실시예와 마찬가지의 효과가 얻어진다.

이상 설명한 바와 같이, 제1 내지 제3 실시예에 따르면, 기판 주면에 형성되어 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 거의 사각 형상의 유효부, 기판 주면의 적어도 유효부를 피복하도록 배치된 밀봉체를 구비한 표시 장치가 제공된다. 이 표시 장치에서, 밀봉체는, 실질적으로 동일한 패턴의 적어도 2층의 거의 사각 형상의 베퍼층과, 각 베퍼층보다 큰 패턴이며, 또한 각 베퍼층을 외기로부터 차폐하도록 피복하는 배리어층을 적층한 구조를 갖고, 또한 유효부 끝의 한변으로부터 제1 베퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리가 제2 베퍼층 끝의 한변까지의 최단 거리와 서로 다른 것을 특징으로 하는 것이다.

보다 염밀히 말하면, 유효부(106)의 중심(사각 형상 유효부의 2개의 대각선의 교점) O로부터, 제1 베퍼층(311)의 서로 직교하는 2변(311X, 311Y)까지의 최단 거리가 제2 베퍼층(312)의 서로 직교하는 2변(312X, 312Y)까지의 최단 거리와 서로 다르다(예를 들면 도 4c, 도 8e 참조).

즉, 유효부에 기준 위치를 설정할 때, 복수의 베퍼층의 각각은 동일 패턴이면서, 기준 위치로부터 각 베퍼층의 소정의 한변 까지의 최단 거리가 각각 서로 다르기 때문에, 각 베퍼층은, 기판 주면의 평면 내에서 서로 어긋난 위치 관계로 적층된다.

예를 들면 제1 실시예에 나타낸 바와 같이, 복수의 베퍼층을 유효부를 기준으로 하여 동일 방향을 따라서 시프트한 상태로 적층한 경우, 후에 적층되는 베퍼층은, 먼저 형성된 베퍼층의 1개의 각부에 중첩된다. 보다 염밀히 말하면, 후에 적층되는 제2 베퍼층(312)은 먼저 형성된 제1 베퍼층(311)의 1개의 각부(311A)에 중첩되고, 계속해서 적층되는 제3 베퍼층(313)은 먼저 형성된 제2 베퍼층(312)의 1개의 각부(312A)에 중첩되지만, 후에 적층되는 베퍼층에 의해서 피복되는 각부(311A, 312A)는, 유효부(106)의 중심 O에서 볼 때 전부 동일한 대각 방향에 위치한다(도 4c 및 도 4d 참조).

또한, 제2 실시예에 도시한 바와 같이, 복수의 베퍼층을 유효부를 기준으로 하여 네방향으로 시프트한 상태로 적층한 경우, 밀봉체는 적어도 3층의 베퍼층을 구비하고, 제1 베퍼층 후에 적층되는 제2 베퍼층은 먼저 형성된 제1 베퍼층의 1개의 각부에 중첩되고, 계속해서 적층되는 제3 베퍼층은 먼저 형성된 제2 베퍼층의 1개의 각부에 중첩된다. 보다 염밀히 말하면, 후에 적층되는 제2 베퍼층(312)은 먼저 형성된 제1 베퍼층(311)의 1개의 각부(311A)에 중첩되고, 계속해서 적층되는

제3 벼퍼총(313)은 먼저 형성된 제2 벼퍼총(312)의 1개의 각부(312C)에 중첩되고, 계속해서 적층되는 제4 벼퍼총(314)은 먼저 형성된 제3 벼퍼총(313)의 1개의 각부(313B)에 중첩되지만, 후에 적층되는 벼퍼총에 의해서 피복되는 각부(311A, 312C, 313B)는, 유효부(106)의 중심 O에서 볼 때 전부 다른 대각 방향에 위치한다(도 8c, 도 8d, 및 도 8e 참조).

또한, 제3 실시예에 도시한 바와 같이, 복수의 벼퍼총을 유효부를 기준으로 하여 회전 방향으로 시프트한 상태로 적층한 경우, 후에 적층되는 벼퍼총은, 먼저 형성된 벼퍼총의 4개의 각부를 노출하도록 중첩된다. 보다 엄밀히 말하면, 후에 적층되는 제2 벼퍼총(312)은 먼저 형성된 제1 벼퍼총(311)의 4개의 각부의 어디에도 중첩되지 않고, 계속해서 적층되는 제3 벼퍼총(313)은 먼저 형성된 제2 벼퍼총(312)의 4개의 각부 중 어디에도 중첩되지 않는다(도 9b 내지 도 9d 참조).

이러한 구조에 의해, 각 벼퍼총의 네방향의 주연부가 고르게 적층되지 않고, 밀봉체 주연부가 완만한 사면에 의해서 형성되어, 상층에 벼퍼총 및 배리어총을 형성하는 경우에도 이들의 주연부를 확실하게 피복할 수 있어, 커버리지 불량의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 복수의 벼퍼총을 서로 어긋난 상태로 중첩하였기 때문에, 동일 마스크로 모든 벼퍼총을 형성한 경우에도, 각 벼퍼총의 핀홀이 연결되지는 않아, 밀폐성의 열화를 방지할 수 있다. 따라서, 장기간에 걸쳐 안정된 양호한 표시 성능을 유지할 수 있다.

또한, 벼퍼총을 형성하기 위해서 필요한 마스크는, 벼퍼총의 총 수보다 적은 수만큼 준비하면 되고, 마스크의 교체 작업이 편해져서 제조 효율을 향상시킬 수 있음과 함께, 제조 코스트를 저감할 수 있다.

또, 상술한 제1 내지 제3 실시예에서는, 밀봉체를 구성하는 벼퍼총이 3층인 경우 및 4층인 경우를 예로 설명했지만, 밀봉체는 적어도 2층의 벼퍼총을 서로 어긋난 상태로 적층하여 구성하면 된다. 또, 밀봉체를 10층 이상의 벼퍼총을 적층하여 구성하는 경우에는 공정수가 지나치게 많아 생산성이 저하된다. 이 때문에, 적층하는 벼퍼총의 총 수는, 2층 이상 10층 미만으로, 바람직하게는 3 내지 5층으로 설정된다.

또한, 상술한 제1 내지 제3 실시예에서는, 밀봉체를 구성하는 모든 벼퍼총을 동일 패턴으로서 형성했지만, 복수층 중 적어도 2층의 벼퍼총을 동일 패턴으로서 형성하면 된다. 이에 의해, 층수분의 마스크를 준비할 필요가 없어져서, 마스크의 교체 작업의 부하를 경감시킬 수 있을 뿐만 아니라, 준비하는 마스크의 수가 감소하기 때문에, 제조 코스트를 저감시킬 수 있다.

또한, 상술한 제1 내지 제3 실시예에서는, 베이스 배리어총, 및 제1 내지 제4 배리어총은, 어레이 기판 전체를 거의 피복하도록 거의 동일한 패턴으로 배치했지만, 각 배리어총도 각 벼퍼총과 마찬가지로 서로 어긋난 상태로 적층해도 된다.

또한, 상술한 제1 내지 제3 실시예에서는, 마스크를 고정적으로 배치하고, 어레이 기판측을 변이시켜 얼라인먼트 마크를 마스크의 위치에 정합했지만, 어레이 기판측을 고정적으로 배치하고, 얼라인먼트 마크의 위치에 마스크를 위치 정렬해도 되고, 결국 얼라인먼트 마크에 의해 마스크와 어레이 기판의 위치가 상대적으로 결정되면 된다.

(제4 실시예)

제4 실시예에 따른 밀봉체(300)에서는, 적어도 1층의 벼퍼총은, 다른 벼퍼총과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖고 있다. 또한, 적어도 1층의 벼퍼총은, 그 외연부가 기판 주면 내에서, 다른 벼퍼총의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층되어 있다.

예를 들면, 도 11a 및 도 11b에 도시한 바와 같이, 밀봉체(300)는, 유효부(106)를 피복하도록 배치된 제1 배리어총(320)과, 제1 배리어총(320) 위에서 유효부(106)에 대응하여 배치된 제1 벼퍼총(311)과, 제1 벼퍼총(311)보다 큰 패턴이며, 제1 벼퍼총(311)을 피복하도록 배치된 제2 배리어총(321)과, 제2 배리어총(321) 위에서 유효부(106)에 대응하여 배치된 제2 벼퍼총(312)과, 제2 벼퍼총(312)보다 큰 패턴이며, 제2 벼퍼총(312)을 피복하도록 배치된 제3 배리어총(322)을 구비하여 구성되어 있다.

도 11a 및 도 11b에 도시한 예의 경우, 제1 벼퍼총(311)은, 그 상층에 배치된 제2 벼퍼총(312)보다 큰 사이즈의 패턴을 갖고, 또한 제2 벼퍼총(312)의 외연부(312A)는, 기판 주면 내에서, 제1 벼퍼총(311)의 외연부(311A)보다 내측에 위치하도록 적층되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 밀봉체(300)가 배치된 어레이 기판(100)을 그 주면의 법선 방향으로부터 관찰했을 때, 제2 벼퍼총(312)의 외연부(312A)는, 제1 벼퍼총(311)의 외연부(311A)보다, 유효부(106)의 단부(106A)의 근처에 위치한다.

즉, 밀봉체(300)가 배치된 어레이 기판(100)을 평면적으로 본 경우, 제1 베퍼층(311)의 외연부(311A)로부터 유효부(106)의 단부(106A)까지의 간격 D1은, 제2 베퍼층(312)의 외연부(312A)로부터 유효부(106)의 단부(106A)까지의 간격 D2와는 다르고, 여기서는 간격 D1이 간격 D2보다 크다.

즉, 이 제2 베퍼층(312)은 제1 베퍼층(311)과 완전히 일치하는 위치에 형성되지 않는다. 즉, 제2 베퍼층(312)의 외연부(312A)는, 제1 베퍼층(311)의 외연부(311A)에 대하여 상대적으로 어긋난 상태로 중첩된다.

적층되는 2층의 베퍼층 전부가 완전히 일치하는 위치에 형성되는 경우, 상술한 바와 같이 밀봉체(300)의 주연부는, 어레이 기판(100)의 주면에 대한 법선과 거의 평행한 급경사인 사면에 의해서 형성되게 된다. 이러한 구조인 경우, 상층의 베퍼층을 피복하는 배리어층일수록 베퍼층의 주연부를 피복하기 어려워져서, 커버리지 불량을 초래할 우려가 있다.

이 때문에, 밀봉체(300)를 구성하는 복수의 베퍼층은, 전부 동일한 정도의 막 두께로 형성되어 있고, 적어도 베퍼층의 막 두께 정도, 바람직하게는 베퍼층의 막 두께의 10배 정도를 목표로 서로의 외연부가 어긋난 상태로 적층되어 있다. 베퍼층 외연부의 어긋남량은, 예를 들면 (D1-D2)으로 규정된다.

예를 들면, 이들 베퍼층이 $10\mu\text{m}$ 오더의 막 두께로 형성되어 있는 경우, 제1 베퍼층(311)의 외연부(311A)와 제2 베퍼층(312)의 외연부(312A)와는 $10\mu\text{m}$ 정도의 오더로 어긋난 상태로 중첩되어 있다. 각 베퍼층의 어긋남량은, 상술한 제1 내지 제3 실시예와 마찬가지로, $10\sim100\mu\text{m}$ 정도의 오더가 바람직하다.

즉, 제1 베퍼층(311), 및 제2 베퍼층(312)은, 각각 유효부(106)를 피복하도록 배치되면서, 각각의 외연부가 서로 어긋난 상태로 적층된다. 이에 의해, 각 베퍼층 중 어느 하나의 변도 거의 동일한 위치에서 중첩되는 일이 없고, 밀봉체(300)의 주연부가 완만한 사면(300S)에 의해 형성된다.

이에 의해, 상층의 베퍼층을 피복하는 배리어층을 형성하는 경우에도 각 베퍼층의 외연부를 확실하게 피복할 수 있어, 커버리지 불량의 발생을 방지할 수 있다. 이 때문에, 수분이나 산소 등의 유기 EL 소자 내에의 침입을 방지할 수 있어, 유기 EL 소자의 열화를 억제할 수 있게 된다. 따라서, 장기간에 걸쳐 양호한 표시 성능을 유지할 수 있다.

또, 도 11a 및 도 11b에 도시한 예에서는, 밀봉체(300)가 2층의 베퍼층을 구비하여 구성된 경우에 대해 설명했지만, 3층 이상의 베퍼층을 구비하는 경우에는, 상층의 베퍼층일수록(어레이 기판(100)으로부터 이격한 베퍼층일수록) 작은 사이즈의 패턴을 갖는 것이 바람직하다. 그러나, 적어도 1층의 베퍼층이 다른 베퍼층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖고, 또한 서로의 외연부가 어긋난 상태로 적층되어 있으면 된다. 이에 의해, 밀봉체(300)의 주연부가 완만한 사면(300S)에 의해서 형성되기 때문에, 상술한 것과 마찬가지의 효과가 얻어진다.

도 12a 및 도 12b에 도시한 밀봉체(300)는, 유효부(106)를 피복하도록 배치된 제1 배리어층(320)과, 제1 배리어층(320) 위에서 유효부(106)에 대응하여 배치된 제1 베퍼층(311)과, 제1 베퍼층(311)보다 큰 패턴이며, 제1 베퍼층(311)을 피복하도록 배치된 제2 배리어층(321)과, 제2 배리어층(321) 위에서 유효부(106)에 대응하여 배치된 제2 베퍼층(312)과, 제2 베퍼층(312)보다 큰 패턴이며, 제2 베퍼층(312)을 피복하도록 배치된 제3 배리어층(322)을 구비하여 구성되어 있다.

도 12a 및 도 12b에 도시한 예의 경우, 제1 베퍼층(311)은, 그 상층에 배치된 제2 베퍼층(312)보다 작은 사이즈의 패턴을 갖고, 또한 제2 베퍼층(312)의 외연부(312A)는, 기판 주면 내에서, 제1 베퍼층(311)의 외연부(311A)보다 외측에 위치하도록 적층되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 밀봉체(300)가 배치된 어레이 기판(100)을 그 주면의 법선 방향으로부터 관찰했을 때, 제1 베퍼층(311)의 외연부(311A)는, 제2 베퍼층(312)의 외연부(312A)보다, 유효부(106)의 단부(106A) 근처에 위치한다. 즉, 밀봉체(300)가 배치된 어레이 기판(100)을 평면적으로 본 경우, 제1 베퍼층(311)의 외연부(311A)로부터 유효부(106)의 단부(106A)까지의 간격 D1은, 제2 베퍼층(312)의 외연부(312A)로부터 유효부(106)의 단부(106A)까지의 간격 D2와는 다르고, 여기서는 간격 D1이 간격 D2보다 적다.

즉, 이 제2 베퍼층(312)은, 제1 베퍼층(311)과 완전히 일치하는 위치에 형성되지 않는다. 즉, 제2 베퍼층(312)의 외연부(312A)는, 제1 베퍼층(311)의 외연부(311A)에 대하여 상대적으로 어긋난 상태로 중첩된다. 도 11a 및 도 11b에 도시한 예와 마찬가지로, 밀봉체(300)를 구성하는 복수의 베퍼층은, 모두 동일한 정도의 막 두께로 형성되어 있고, 적어도 베퍼층의 막 두께 정도, 바람직하게는 베퍼층의 막 두께의 10배 정도를 목표로 서로의 외연부가 어긋난 상태로 적층되어 있다. 베퍼층 외연부의 어긋남량은, 예를 들면 (D2-D1)으로 규정된다. 복수의 베퍼층을 변이시켜 적층한 것에 의한 효과, 및 협소한 프레임화를 고려한 경우, 각 베퍼층의 어긋남량은 $10\sim100\mu\text{m}$ 정도의 오더가 바람직하다.

이와 같이, 제1 베피층(311), 및 제2 베피층(312)은, 각각 유효부(106)를 회복하도록 배치되면서, 각각의 외연부가 서로 어긋난 상태로 적층된다. 특히, 상층의 베피층이 하층의 베피층을 회복하도록 배치되기 때문에, 밀봉체로서의 밀봉 성능을 향상시킬 수 있다. 이 때문에, 수분이나 산소 등의 유기 EL 소자 내에의 침입을 방지할 수 있어, 유기 EL 소자의 열화를 억제할 수 있다. 따라서, 장기간에 걸쳐 양호한 표시 성능을 유지할 수 있다.

또, 도 12a 및 도 12b에 도시한 예에서는, 밀봉체(300)가 2층의 베피층을 구비하여 구성된 경우에 대해 설명하였지만, 3층 이상의 베피층을 구비한 경우에는, 상층의 베피층일수록(어레이 기판(100)으로부터 이격한 베피층일수록) 큰 사이즈의 패턴을 갖는 것이 바람직하다. 그러나, 적어도 1층의 베피층이 다른 베피층과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖고, 또한 서로의 외연부가 어긋난 상태로 적층되어 있으면 된다. 이에 의해, 상층의 베피층이 확실하게 하층의 베피층을 회복가능하기 때문에, 상술한 것과 마찬가지의 효과가 얻어진다.

또, 도 11a 및 도 11b, 및 도 12a 및 도 12b에 도시한 어느 하나의 예에서도 모든 배리어층을 동일 사이즈로 형성했지만, 특히 이러한 구조에 한정되는 것은 아니고, 각층에서 사이즈가 다르더라도 된다.

다음으로, 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다. 여기서는, 설명을 간략화하기 위해서는, 도 11a 및 도 11b에 도시한 구조의 밀봉체를 구비한 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다.

우선, 도 13a에 도시한 바와 같이, 주면 위에 유효부(106)를 형성한 기판 SUB를 준비한다. 이 유효부(106)는, 금속막 및 절연막의 성막이나 패터닝 등의 처리를 반복함으로써 형성된, 화소 스위치(10), 구동 트랜지스터(20), 축적 용량 소자(30), 주사선 구동 회로(107), 신호선 구동 회로(108) 외에, 신호선 Xn, 주사선 Ym, 전원 공급선 P 등의 각종 배선, 또한 각각 유기 EL 소자(40)를 구비한 복수의 화소 PX를 포함하는 것으로 한다.

계속해서, 기판 SUB의 주면의 적어도 유효부(106)를 회복하도록 밀봉체(300)를 배치한다.

이 밀봉체(300)는, 예를 들면 도 14에 도시한 바와 같은 구성의 제조 장치(600)에 의해서 형성된다. 즉, 제조 장치(600)는, 배리어층을 형성하기 위한 제1 챔버(601), 베피층용 수지 재료를 성막하기 위한 제2 챔버(602), 및 성막된 수지 재료를 경화하기 위한 제3 챔버(603)를 구비하고 있다.

제1 챔버(601)에서는, 배리어층으로서 기능하는 금속 재료가, 소정 형상의 개구부를 갖는 배리어층용 마스크를 통하여 증착된다. 여기서 적용되는 배리어층용 마스크는, 유효부(106)를 증착원측을 향하여 도입된 기판 SUB에 대하여 소정의 위치 관계에서 위치 정렬되도록 제1 챔버(601) 내에 설치되어도 되고, 유효부(106)를 형성한 기판 SUB에 대하여 미리 소정의 위치 관계로 위치 정렬된 상태로 장착되어도 된다.

제2 챔버(602)에서는, 베피층으로서 기능하는 수지 재료의 액체 모노머를 증발시켜, 소정 형상의 개구부를 갖는 베피층용 마스크를 통하여 성막한다. 이 제2 챔버(602)는, 도 15에 도시한 바와 같이, 베피층을 형성하기 위한 재료원 S와 기판 SUB의 유효부(106)가 형성된 주면 간에 베피층용 마스크 M을 구비하고 있다. 이 베피층용 마스크 M은, 기판 SUB의 주면에 대하여 평행한 상태로 기판 SUB의 법선 방향으로 이동 가능하다.

즉, 이 제2 챔버(602)에서는, 기판 SUB와 베피층용 마스크 M의 간격이 넓어지면, 기판 SUB의 주면에 성막되는 패턴이 베피층용 마스크 M의 개구부 AP보다도 넓어지는 것을 이용하고 있다.

예를 들면, 베피층용 마스크 M이 기판 SUB의 주면으로부터 비교적 떨어져 있는 제1 위치 P1에 위치 결정된 경우, 기판 SUB와 베피층용 마스크 M 간에 비교적 큰 제1 간격 G1이 형성된다. 이러한 제1 위치 P1에 베피층용 마스크 M을 배치함으로써, 재료원 S로부터 흘날리는 수지 재료의 기판 SUB 주면에의 도달이 규제되고, 개구부 AP를 통과한 수지 재료가 기판 SUB의 주면의 제1 영역 AR1에 도달한다. 즉, 수지 재료는 제1 영역 AR1에 성막된다.

이에 대하여, 베피층용 마스크 M이 기판 SUB의 주면에 비교적 가까운 제2 위치 P2에 위치 결정된 경우, 기판 SUB와 베피층용 마스크 M 간에 비교적 작은 제2 간격 G2가 형성된다. 이러한 제2 위치 P2에 베피층용 마스크 M을 배치함으로써, 재료원 S로부터 흘날리는 수지 재료의 기판 SUB 주면에의 도달이 더 규제되고, 개구부 AP를 통과한 수지 재료가 기판 SUB의 주면의 제2 영역 AR2에 도달한다. 즉, 수지 재료는 제1 영역 AR1보다 작은 제2 영역 AR2에 성막된다.

결국, 밀봉체(300)를 구성하는 각 베퍼총을 형성함에 있어서, 동일한 패턴의 개구부 AP를 갖는 마스크 M을 통하여 수지 재료를 성막할 때, 각각의 성막 공정에서, 기판 SUB의 주면으로부터 마스크 M까지의 간격이 서로 다르게 되도록 위치 정렬함으로써, 각각 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖는 베퍼총을 형성할 수 있다. 이 때문에, 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖는 복수의 베퍼총을 형성하기 위해, 복수의 마스크를 준비할 필요가 없어, 제조 코스트의 삽감이 가능해진다.

제3 챔버(603)에서는, 성막된 모노머를 폴리머화함으로써 수지 재료를 경화한다. 모노머로서, 감광성 수지 재료(예를 들면 자외선 경화형 수지 재료)가 적용된 경우, 제3 챔버(603)는, 소정 파장(예를 들면 자외선 파장)의 광원을 구비하고 있다. 이러한 제3 챔버(603)에서는, 성막된 모노머를 소정 노광량으로 노광함으로써, 모노머가 폴리머화되는 것으로 경화하여, 베퍼총이 형성된다.

또한, 모노머로서, 전자선 경화형 수지 재료가 적용된 경우, 제3 챔버(603)는 전자선원을 구비하고 있다. 이러한 제3 챔버(603)에서는, 성막된 모노머에 전자빔을 조사함으로써, 모노머가 폴리머화됨으로써 경화하고, 베퍼총이 형성된다.

여기서는, 베퍼총을 형성하기 위해서, 성막용 제2 챔버(602)와 경화용 제3 챔버(603)를 준비했지만, 제2 챔버(602)가 소정 파장의 광원 또는 전자선원 등을 구비하고, 제2 챔버(602)로써 성막 공정과 경화 공정을 동시에 행해도 된다. 또한, 제2 챔버(602)로써 기상으로 폴리머화하는 수지 재료를 증착함으로써, 경화 공정(제3 챔버)을 불필요하다고 하는 것도 가능하다.

여기서 설명하는 밀봉체(300)의 형성 과정에서는, 배리어층용 마스크는, 유효부(106)를 형성한 기판 SUB에 대하여 미리 소정의 위치 관계로 위치 정렬된 상태로 장착되어 있는 것으로 한다.

우선, 도 13b에 도시한 바와 같이, 기판 SUB의 주면에서, 유효부(106)를 외기로부터 차폐하는 제1 배리어층(320)을 형성한다. 즉, 유효부(106)가 형성된 주면에 배리어층용 마스크 BM을 구비한 기판 SUB는, 제1 챔버(601)에 도입된다. 제1 배리어층(320)은, 제1 챔버(601)에서, 배리어층용 마스크 BM을 통하여 금속 재료를 증착함으로써 형성된다. 이 때, 제1 배리어층(320)은 기판 SUB의 주면에서, 유효부(106)를 포함하고, 또한 유효부(106)보다 큰 범위에 걸쳐 형성된다.

계속해서, 도 13c에 도시한 바와 같이, 제1 배리어층(320) 위에서, 적어도 유효부(106)보다 큰 패턴의 제1 베퍼총(311)을 유효부(106)에 대응하여 형성한다. 즉, 배리어층용 마스크 BM을 구비한 기판 SUB는, 제2 챔버(602)에 도입된다. 제2 챔버(602)에서는, 베퍼총용 마스크 M은, 제1 위치 P1에 위치 결정되어, 기판 SUB의 주면과 베퍼총용 마스크 M 간에 비교적 큰 제1 간격 G1이 형성된다. 그리고, 수지 재료로서, 예를 들면 자외선 경화형 수지 재료의 액체 모노머를 증발시켜 베퍼총용 마스크 M을 통하여 기판 주면의 제1 영역 AR1에 모노머를 성막한다. 이 제1 영역 AR1은 바로 아래의 제1 배리어층(320)보다 작은 범위이며, 또한 유효부(106)를 포함하고, 또한 유효부(106)보다도 큰 범위이다.

그리고, 배리어층용 마스크 BM을 구비한 기판 SUB는, 제3 챔버(603)에 도입된다. 제3 챔버(603)에서는, 기판 SUB의 주면에 성막된 모노머를 자외선 파장의 광에 의해서 소정 노광량으로 노광한다. 이에 의해, 모노머가 폴리머화되어 경화하여, 제1 베퍼총(311)이 형성된다.

계속해서, 도 13d에 도시한 바와 같이, 기판 SUB의 주면에서, 제1 배리어층(320)과 같이, 제1 챔버(601)에서 제1 베퍼총(311)을 외기로부터 차폐하는 제2 배리어층(321)을 형성한다. 이 제2 배리어층(321)은, 바로 아래의 제1 베퍼총(311)보다 큰 범위에 걸쳐 형성된다. 또한, 이 제2 배리어층(321)은, 기판 SUB에 장착된 배리어층용 마스크 BM을 통하여 형성되기 때문에, 제1 배리어층(320)과 동일 패턴으로서 형성된다. 이에 의해, 제1 베퍼총(311)의 전체가 제2 배리어층(321)에 의해서 피복된다.

계속해서, 도 13e에 도시한 바와 같이, 제2 배리어층(321) 위에서, 적어도 유효부(106)보다 큰 패턴의 제2 베퍼총(312)을 유효부(106)에 대응하여 형성한다. 즉, 배리어층용 마스크 BM을 구비한 기판 SUB는, 제2 챔버(602)에 도입된다. 제2 챔버(602)에서는, 베퍼총용 마스크 M은, 제1 위치 P1로부터 기판 SUB의 주면에 대한 법선 방향 N에 평행 이동되고, 제2 위치 P2에 위치 결정된다. 이에 의해, 기판 SUB의 주면과 베퍼총용 마스크 M 간에 비교적 작은 제2 간격 G2가 형성된다. 그리고, 자외선 경화형 수지 재료의 액체 모노머를 증발시켜, 베퍼총용 마스크 M을 통하여 기판 주면의 제2 영역 AR2에 모노머를 성막한다. 이 제2 영역 AR2는, 바로 아래의 제2 배리어층(321)보다 작은 범위이며, 또한 유효부(106)를 포함하고, 또한 유효부(106)보다도 큰 범위이다.

그리고, 배리어층용 마스크 BM을 구비한 기판 SUB는, 제3 챔버(603)에 도입된다. 제3 챔버(603)에서는, 기판 SUB의 주면에 성막된 모노머를 자외선 파장의 광에 의해서 소정 노광량으로 노광한다. 이에 의해, 모노머가 폴리머화되어 경화하여, 제2 버퍼층(312)이 형성된다.

이 제2 버퍼층(312)은, 제1 버퍼층(311)을 형성한 경우에 적용한 것과 동일한 버퍼층용 마스크 M을 이용하여 형성되어 있기 때문에, 제1 버퍼층(311)과 닮은꼴로 된다. 또한, 제2 버퍼층(312)은, 버퍼층용 마스크 M을, 제1 위치 P1로부터 기판 SUB의 주면에 대한 법선 방향 N에 평행 이동한 제2 위치 P2에 위치 결정한 상태로 형성되기 때문에, 그 무게 중심 O2가 제1 버퍼층(311)의 무게 중심 O1과 일치한다(O2가 O1을 통과하는 기판 주면의 법선 N 위에 위치한다).

이 제2 버퍼층(312)은 그 하층에 배치된 제1 버퍼층(311)보다 작은 사이즈의 패턴을 갖도록 형성되고, 또한 제2 버퍼층(312)의 외연부(312A)는 기판 주면 내에서, 제1 버퍼층(311)의 외연부(311A)보다 내측에 위치하도록 적층되어 있다.

계속해서, 도 13f에 도시한 바와 같이, 기판 SUB의 주면에서, 제1 배리어층(320)과 같이, 제1 챔버(601)에서 제2 버퍼층(312)을 외기로부터 차폐하는 제3 배리어층(322)을 형성한다. 이 제3 배리어층(322)은 바로 아래의 제2 버퍼층(312)보다 큰 범위에 걸쳐 형성된다. 또한, 이 제3 배리어층(322)은 기판 SUB에 장착된 배리어층용 마스크 BM을 통하여 형성되기 때문에, 제1 배리어층(320) 및 제2 배리어층(321)과 동일 패턴으로서 형성된다. 이에 의해, 제2 버퍼층(312) 전체가 제3 배리어층(322)에 의해서 피복된다. 이상과 같은 공정을 거쳐, 도 11a 및 도 11b에 도시한 바와 같은 구조의 밀봉체(300)가 형성된다. 밀봉체(300)가 형성된 후에는, 배리어층용 마스크 BM, 기판 SUB에서 제거된다.

계속해서, 밀봉체(300)의 표면, 즉 제2 배리어층(321)의 표면 전체에 접착제를 도포하여, 밀봉 부재(200)를 접착한다. 또한, 필요에 따라 EL 발광을 추출하는 측의 표면에 편광판을 접착해도 된다.

또, 마더 기판 위에 복수의 어레이부를 형성한 경우에는, 이 후 마더 기판을 어레이부마다 단일 사이즈로 잘라낸다. 이에 의해, 마더 기판 SUB로부터 밀봉체(300) 및 밀봉 부재(200)가 부착된 단일의 어레이 기판(100)이 형성된다. 또한, 마더 기판을 이용하지 않고 기판 위에 단일의 어레이부를 형성한 경우에는, 단일 사이즈로 잘라내는 공정은 불필요하며, 이 경우 기판 SUB를 이용하여 밀봉체(300) 및 밀봉 부재(200)가 부착된 단일의 어레이 기판(100)이 직접 형성된다.

상술한 바와 같은 제조 공정에 의해서 제조된 유기 EL 표시 장치(1)에 따르면, 하층의 영향을 받기 어려워 유효부(106)에 형성된 유기 EL 소자(40)를 확실하게 피복할 수 있다. 또한, 이들 버퍼층 또는 배리어층 중 어느 하나에 미소한 간극이 형성된 것으로 해도, 복수층을 적층함으로써, 유기 EL 소자(40)에 도달하기까지의 루트가 길어져, 장기 수명화에 대하여 충분한 효과가 있다. 따라서, 유기 EL 소자(40)를 외기로부터 차폐할 수 있어, 장기간에 걸쳐 충분한 성능을 유지할 수 있다. 또한, 밀봉체(300) 위에 접착제에 의해서 밀봉 부재(200)를 접착할 때, 혹은 밀봉 부재(200) 위에 접착제에 의해서 편광판을 접착할 때에, 접착제에 포함되는 불순물의 유기 EL 소자(40) 내로의 침입을 방지할 수 있고, 유기 EL 소자(40)의 성능의 열화를 방지할 수 있다.

또한, 제1 버퍼층(311)은, 그 상층에 배치된 제2 버퍼층(312)과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖도록 형성되고, 또한 제2 버퍼층(312)은 그 외연부(312A)가 기판 주면 내에서, 제1 버퍼층(311)의 외연부(311A)보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층된다. 이러한 각 버퍼층은, 동일 패턴의 버퍼층용 마스크를 통하여 수지 재료를 성막하는 각각의 성막 공정에서, 기판 주면으로부터 버퍼층용 마스크까지의 간격이 서로 다르게 되도록 위치 정렬함으로써 형성 가능하다.

도 11a 및 도 11b에 도시한 밀봉체(300)와 같이, 제2 버퍼층(312)이 그 하층의 제1 버퍼층(311)보다 작은 사이즈의 패턴을 갖는 경우, 제2 버퍼층(312)의 외연부(312A)는, 기판 주면 내에서, 제1 버퍼층(311)의 외연부(311A)보다 내측에 위치한다. 이러한 구조는 제2 버퍼층(312)을 형성하기 위한 성막 공정에서의 기판 SUB의 주면으로부터 버퍼층용 마스크 M까지의 간격 G2를, 제1 버퍼층(311)을 형성하기 위한 성막 공정에서의 간격 G1보다 작게 설정함으로써 형성 가능하다.

즉, 밀봉체(300)를 구성하는 각 버퍼층의 사이즈가 상층일수록 작도록 한 구조는, 각 버퍼층의 성막 공정에서 기판 주면으로부터 버퍼층용 마스크 간의 간격을 순차 작게 하는(상층의 버퍼층 성막 공정에서의 기판-마스크 간의 간격을 하층의 버퍼층 성막 공정보다 작게 하는) 것으로 형성 가능하다.

또한, 도 12a 및 도 12b에 도시한 밀봉체(300)와 같이, 제2 버퍼층(312)이 그 하층의 제1 버퍼층(311)보다 큰 사이즈의 패턴을 갖는 경우, 제2 버퍼층(312)의 외연부(312A)는, 기판 주면 내에서, 제1 버퍼층(311)의 외연부(311A)보다 외측에 위치한다. 이러한 구조는, 제2 버퍼층(312)을 형성하기 위한 성막 공정에서의 기판 SUB의 주면으로부터 버퍼층용 마스크 M까지의 간격 G2를, 제1 버퍼층(311)을 형성하기 위한 성막 공정에서의 간격 G1보다 크게 설정함으로써 형성 가능하다.

즉, 도 13e에 도시한 바와 같이, 제1 베피총(311)을 형성하기 위해서 제2 위치 P2에 위치 결정한 베피총용 마스크 M을 통한 성막 공정 및 경화 공정을 거친 후에, 도 13c에 도시한 바와 같이, 제2 베피총(312)을 형성하기 위해서 제1 위치 P1에 위치 결정한 베피총용 마스크 M을 통한 성막 공정 및 경화 공정을 행한다.

즉, 밀봉체(300)를 구성하는 각 베피총의 사이즈가 상충일수록 크도록 한 구조는, 각 베피총의 성막 공정에서 기판 주면으로부터 베피총용 마스크 간의 간격을 순차 크게 하는(상층의 베피총 성막 공정에서의 기판 마스크 간의 간격을 하층의 베피총 성막 공정보다 크게 하는) 것으로 형성 가능하다.

이상 설명한 바와 같이, 이 제4 실시예에 따르면, 기판 주면에 형성되어 화상을 표시하기 위한 복수의 화소를 구비한 거의 사각 형상의 유효부와, 기판 주면의 적어도 유효부를 피복하도록 배치된 밀봉체를 구비한 광학 디바이스가 제공된다. 이 광학 디바이스에 대하여, 밀봉체는, 적어도 2층의 베피총 및 베피총보다 큰 패턴이며, 각 베피총을 피복하는 배리어층을 적층한 구조를 갖고 있다. 또한, 제1 베피총은 그 상층에 배치된 제2 베피총과는 서로 다른 사이즈의 패턴을 갖고, 또한 제2 베피총은 그 외연부가 기판 주면 내에서, 제1 베피총의 외연부보다 내측 또는 외측에 위치하도록 적층되어 있다.

이 때문에, 유효부에 형성된 표시 소자를 확실하게 피복할 수 있다. 또한, 상층에 적층되는 베피총일수록 작은 사이즈의 패턴을 가져서 서로의 외연부가 어긋난 상태로 중첩된 구조인 경우, 밀봉체의 주연부를 완만한 사면으로서 형성할 수 있다. 이에 의해, 배리어층에 의해 베피총의 외연부를 포함한 전체를 확실하게 피복할 수 있어, 커버리지 불량의 발생을 방지할 수 있다. 또한, 상층에 적층되는 베피총일수록 큰 사이즈의 패턴을 갖고 서로의 외연부가 어긋난 상태로 중첩된 구조인 경우, 상층의 베피총이 하층의 베피총을 피복하도록 배치되기 때문에, 밀봉체로서의 밀봉 성능을 향상시킬 수 있다. 따라서, 외부로부터의 불순물이나 외기에 대하여 높은 차폐성을 확보할 수 있어, 장기간에 걸쳐 양호한 표시 성능을 유지할 수 있다.

또, 상술한 제4 실시예에서는, 기판 주면으로부터 베피총용 마스크까지의 간격을 서로 다르게 하기 위해서, 제2 챔버 내에서 베피총용 마스크를 기판 주면의 법선 방향으로 이동시켰지만, 이 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 기판을 그 법선 방향으로 이동시킴으로써 베피총용 마스크까지의 간격을 다르게 해도 되고, 기판과 베피총용 마스크와의 양자를 기판 법선 방향으로 이동시켜도 된다.

또한, 기판 주면으로부터 베피총용 마스크까지의 간격을 다르게 하기 위해서, 제2 챔버 내에서, 베피총용 마스크 및 기판 중 적어도 한쪽을 기판 법선 방향으로 이동시켜 소정 위치에 위치 결정하지만, 기판 주면과 베피총용 마스크와의 간격을 높은 정밀도로 컨트롤하기 위해서, 이들 간에 소정의 높이를 갖는 스페이서를 삽입하도록 구성해도 된다.

또한, 상술한 제4 실시예에서는, 밀봉체를 구성하는 베피총이 2층이고 배리어층이 3층인 경우(도 11a 및 도 12a)를 예로 들어 설명했지만, 각각의 층 수의 조합은 이 예에 한정되는 것은 아니다. 또, 밀봉체를 10층 이상의 박막을 적층하여 구성하는 경우에는 공정수가 지나치게 많아 생산성이 저하된다. 이 때문에, 적층하는 박막의 층수는, 2층 이상 10층 미만이며, 바람직하게는 3 내지 5층으로 설정된다.

발명의 효과

이상 설명한 제1 내지 제4 실시예에 따르면, 밀봉성이 우수하고, 양호한 표시 성능을 유지할 수 있는 표시 소자, 광학 디바이스, 및 광학 디바이스의 제조 방법을 제공할 수 있다.

본 발명의 당업자는 부가적인 장점과 변형을 용이하게 할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 본원에 개시된 상세한 내용과 실시예에 한정되지 않는다. 따라서, 다양한 변형은, 첨부한 특허청구범위 및 그의 균등물에 의해 정의되는 바와 같은 일반적인 발명의 개념의 범위나 정신으로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 어레이 기판의 구성을 개략적으로 도시하는 도면.

도 2는 도 1에 도시한 유기 EL 표시 장치의 1 화소분의 구조를 개략적으로 도시하는 단면도.

도 3은 밀봉체가 배치된 어레이 기판의 외관을 개략적으로 도시하는 사시도.

도 4a는 제1 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 4b는 제1 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 4c는 제1 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 4d는 제1 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 5a는 밀봉체의 배리어층을 형성하기 위한 제조 공정을 설명하기 위한 도면.

도 5b는 밀봉체의 버퍼층을 형성하기 위한 제조 공정을 설명하기 위한 도면.

도 5c는 밀봉체의 배리어층을 형성하기 위한 제조 공정을 설명하기 위한 도면.

도 6은 제1 실시예 및 제3 실시예에서 제조된 유기 EL 표시 장치의 단면 구조를 개략적으로 도시하는 도면.

도 7은 제2 실시예에서 제조된 유기 EL 표시 장치의 단면 구조를 개략적으로 도시하는 도면.

도 8a는 제2 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 8b는 제2 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 8c는 제2 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 8d는 제2 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 8e는 제2 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 9a는 제3 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 9b는 제3 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 9c는 제3 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 9d는 제3 실시예에서의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도.

도 10은 밀봉체를 형성하기 위한 장치 구성을 개략적으로 도시하는 도면.

도 11a는 도 3에 도시한 어레이 기판을 A-B선을 따라 절단했을 때의 밀봉체의 단면 구조를 개략적으로 도시하는 도면.

도 11b는 도 11a에 도시한 어레이 기판 및 밀봉체의 평면 구조를 개략적으로 도시하는 도면.

도 12a는 도 3에 도시한 어레이 기판을 A-B선을 따라 절단했을 때의 다른 밀봉체의 단면 구조를 개략적으로 도시하는 도면.

도 12b는 도 12a에 도시한 어레이 기판 및 밀봉체의 평면 구조를 개략적으로 도시하는 도면.

도 13a는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 개략 단면도.

도 13b는 유기 EL 표시 장치에 적용되는 밀봉체의 제1 배리어층의 제조 방법을 설명하기 위한 개략 단면도.

도 13c는 유기 EL 표시 장치에 적용되는 밀봉체의 제1 버퍼층의 제조 방법을 설명하기 위한 개략 단면도.

도 13d는 유기 EL 표시 장치에 적용되는 밀봉체의 제2 배리어층의 제조 방법을 설명하기 위한 개략 단면도.

도 13e는, 유기 EL 표시 장치에 적용되는 밀봉체의 제2 베퍼층의 제조 방법을 설명하기 위한 개략 단면도.

도 13f는 유기 EL 표시 장치에 적용되는 밀봉체의 제3 배리어층의 제조 방법을 설명하기 위한 개략 단면도.

도 14는 밀봉체를 형성하기 위한 제조 장치의 구성을 개략적으로 도시하는 도면.

도 15는 도 14에 도시한 제조 장치에서의 제2 챔버의 구성을 개략적으로 도시하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 유기 EL 표시 장치

10 : 화소 스위치

20 : 구동 트랜지스터

30 ; 축적 용량 소자

40R, 40G, 40B : 유기 EL 소자

60 : 제1 전극

64 : 유기 활성층

66 : 제2 전극

100 : 어레이 기판

102 : 표시 에리어

106 : 유효부

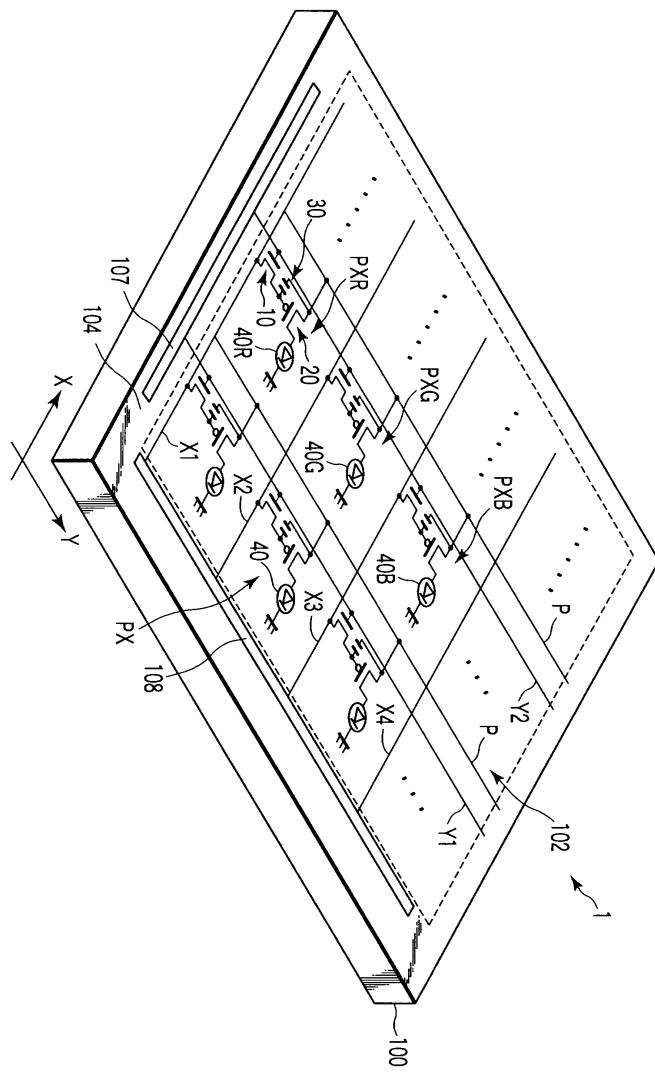
300 : 밀봉체

311, 312, 313 : 베퍼층

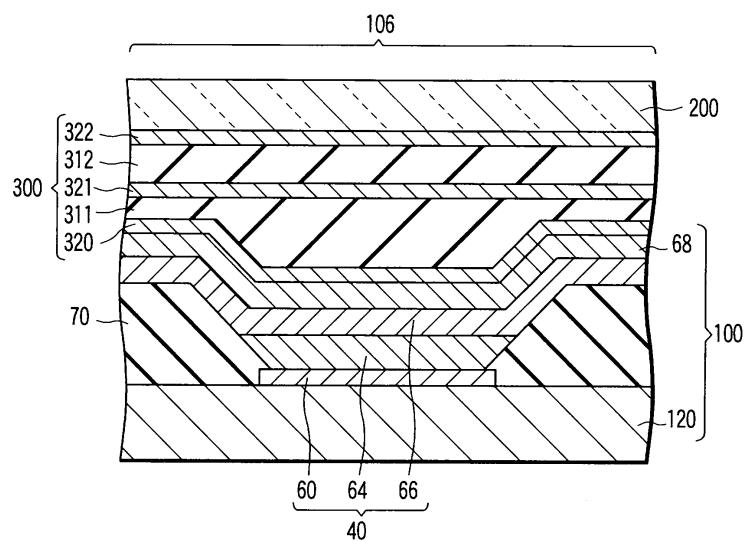
321, 322, 323 : 배리어층

도면

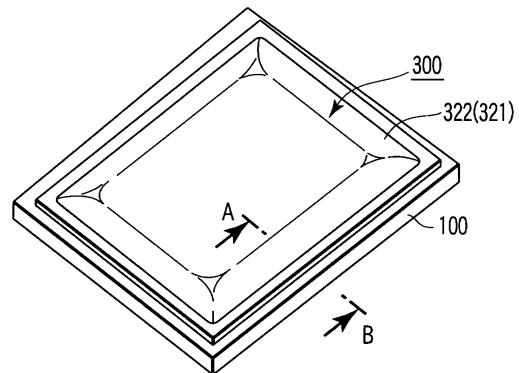
도면1



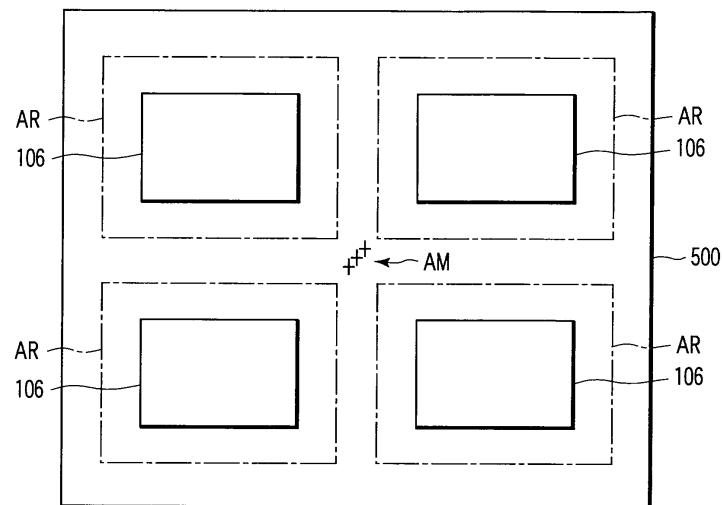
도면2



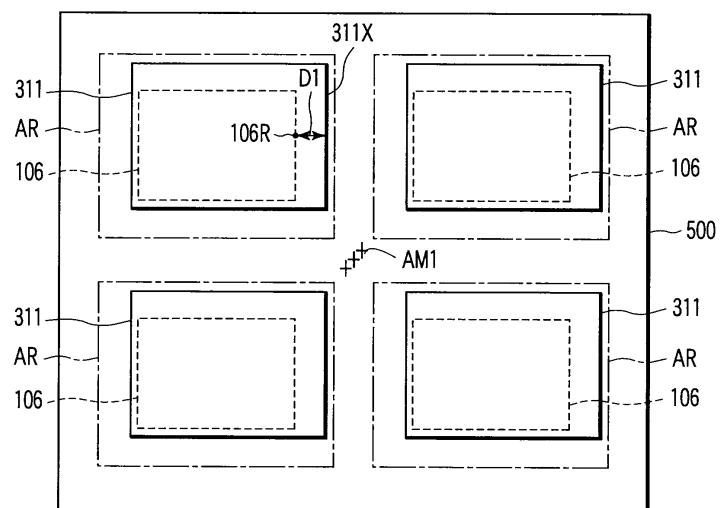
도면3



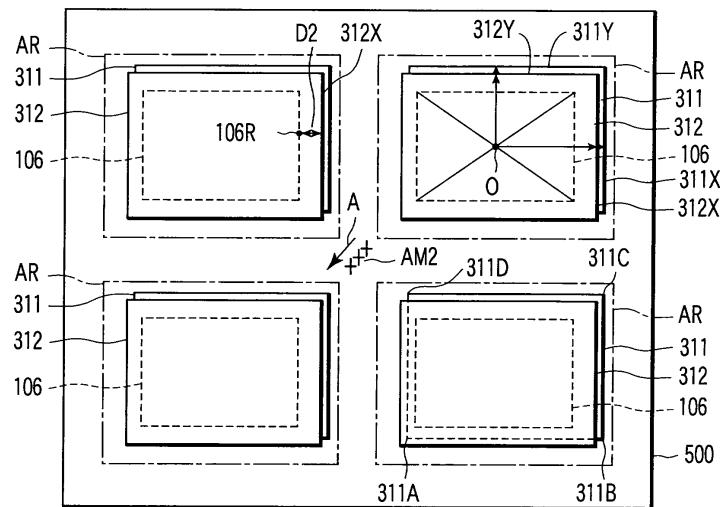
도면4a



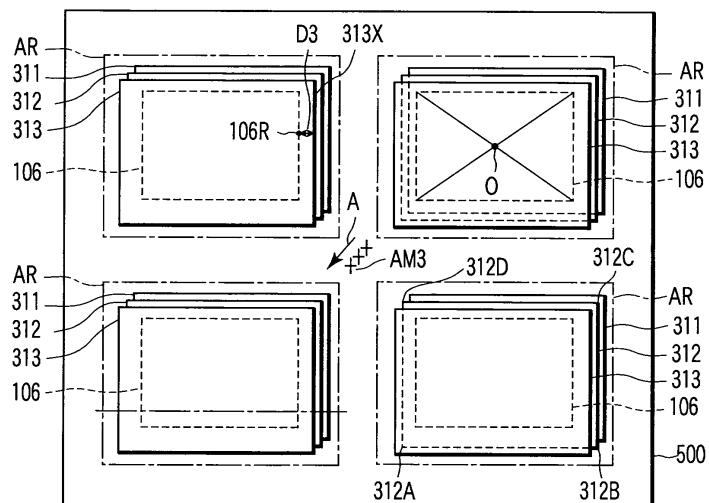
도면4b



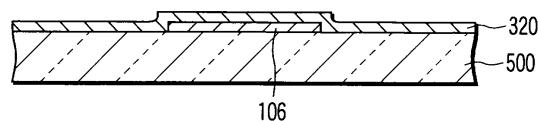
도면4c



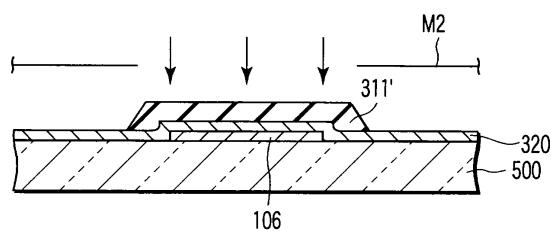
도면4d



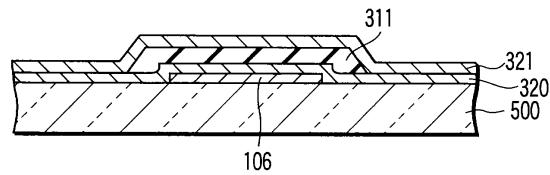
도면5a



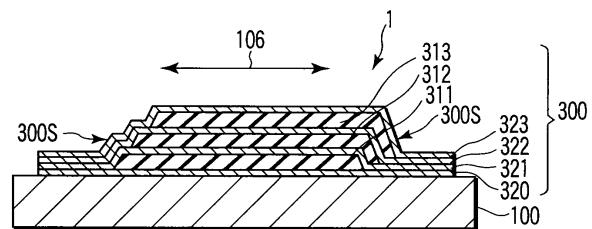
도면5b



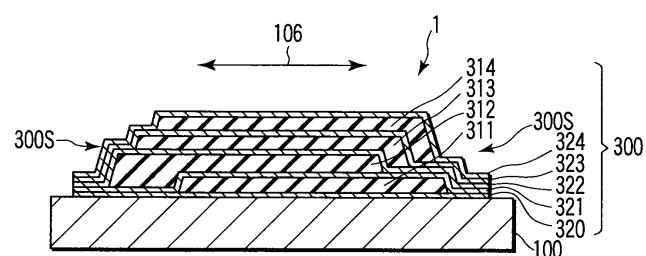
도면5c



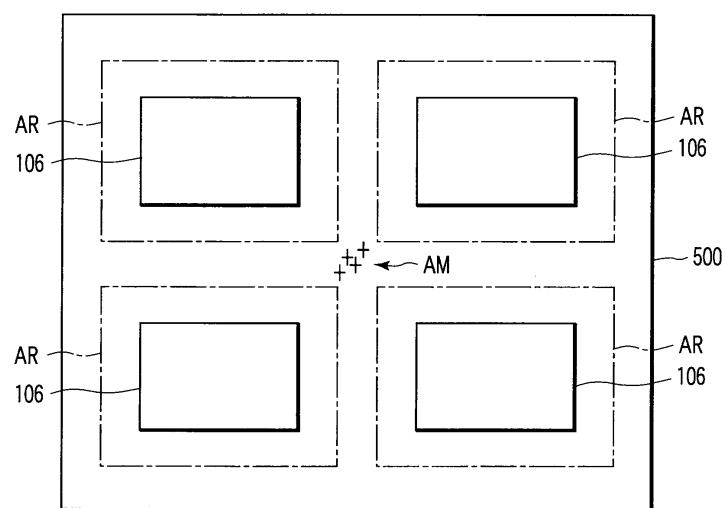
도면6



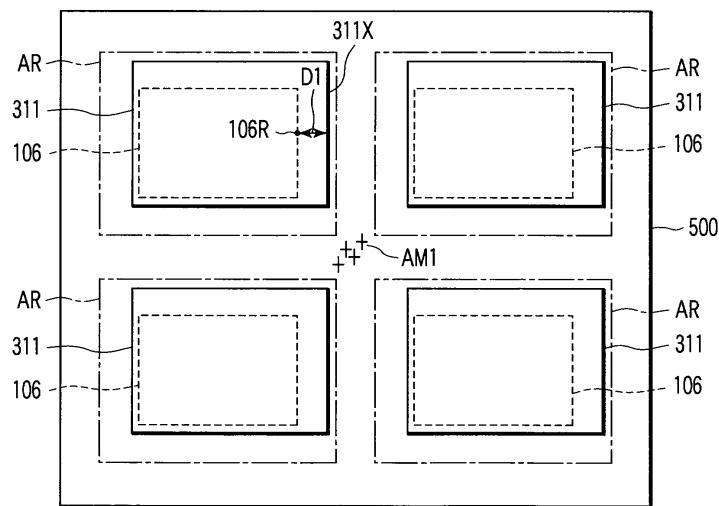
도면7



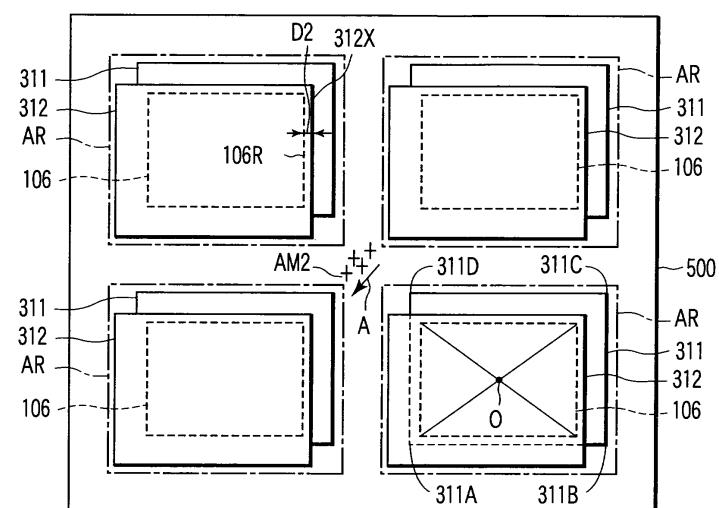
도면8a



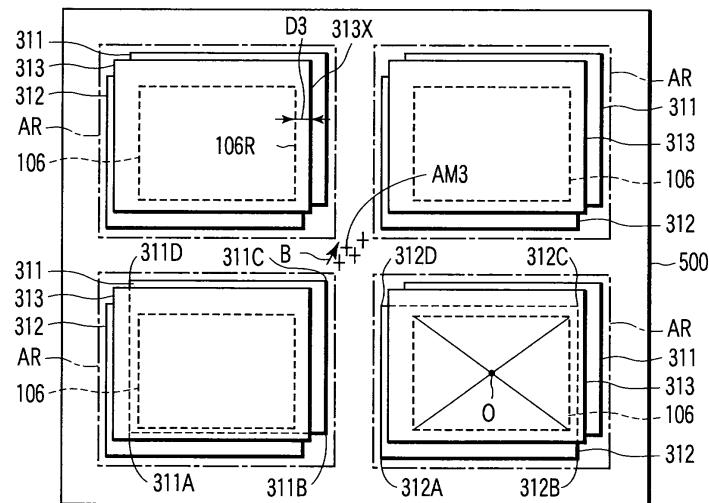
도면8b



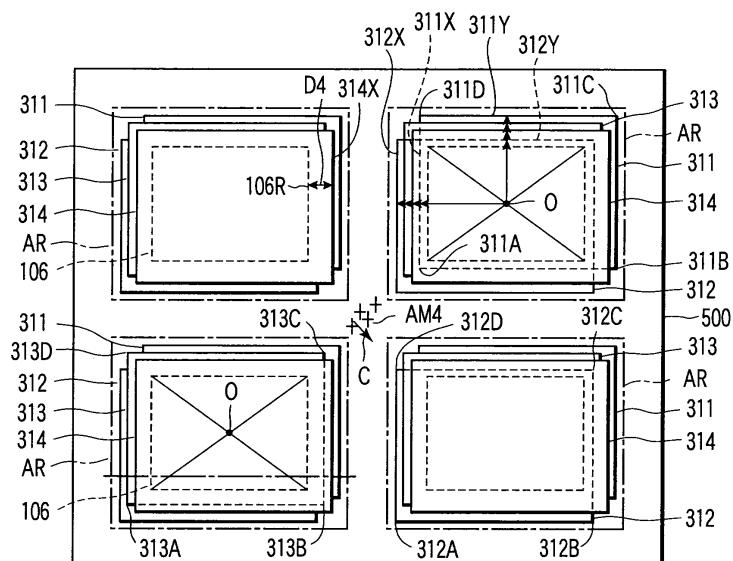
도면8c



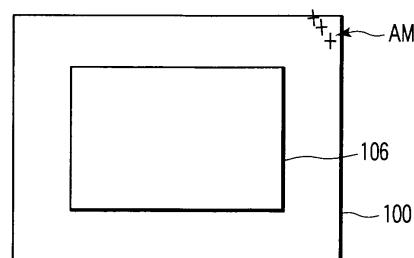
도면8d



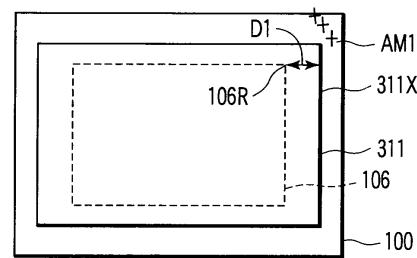
도면8e



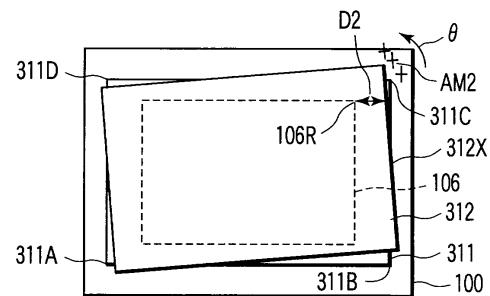
도면9a



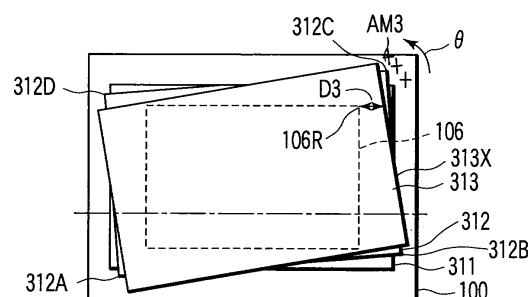
도면9b



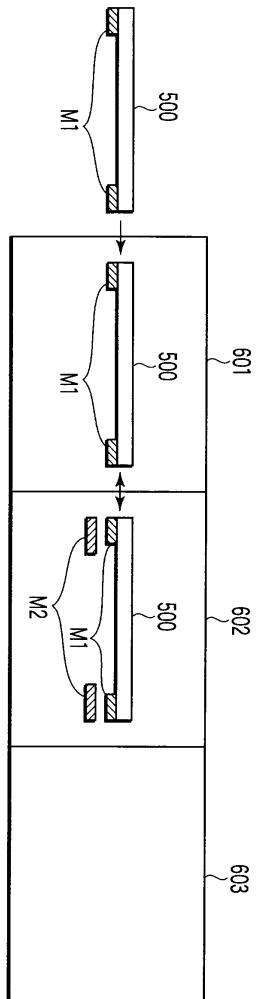
도면9c



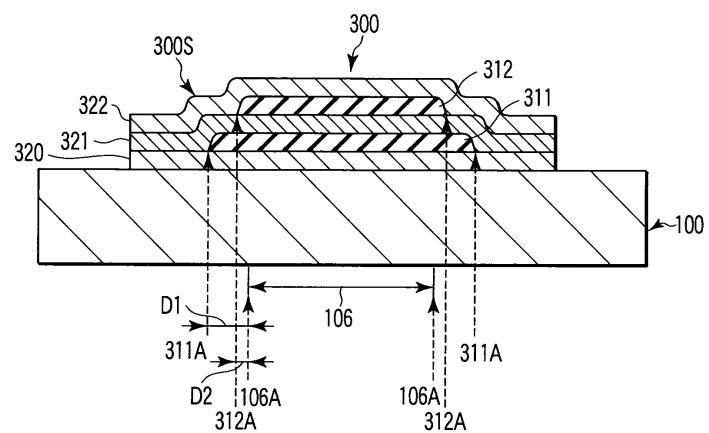
도면9d



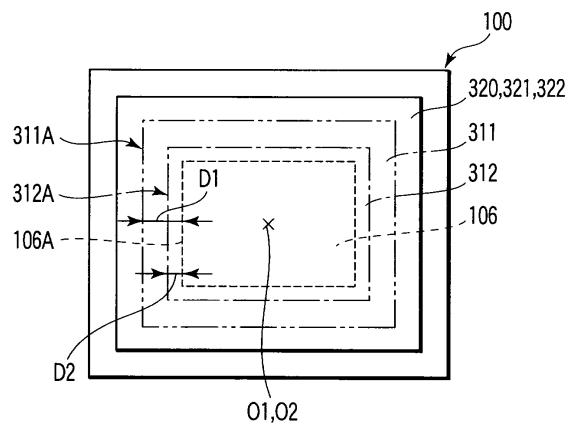
도면10



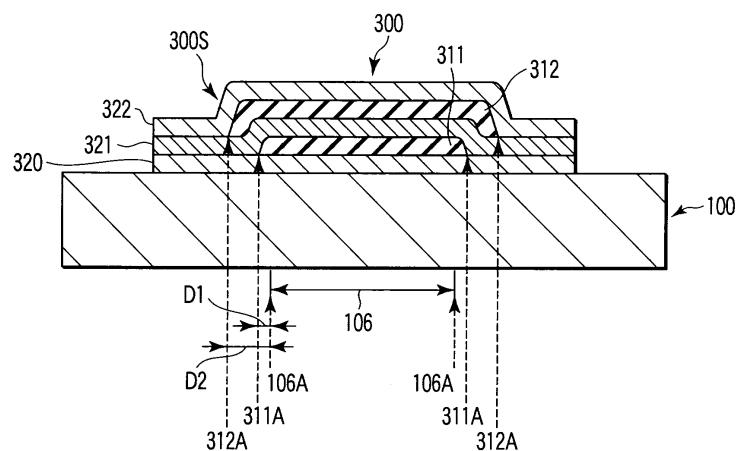
도면11a



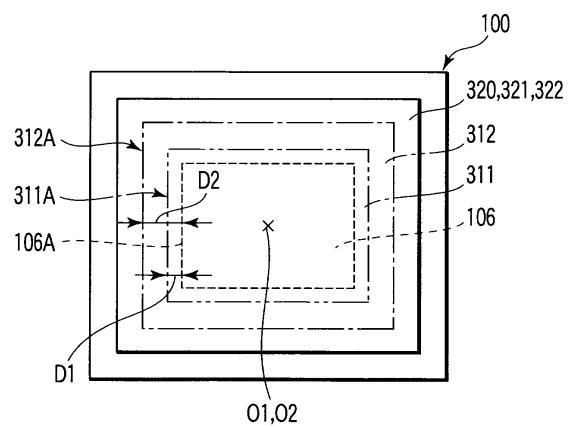
도면11b



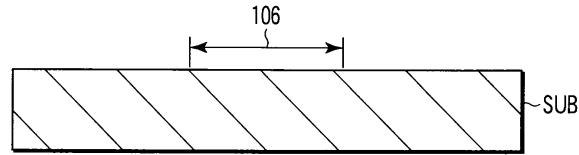
도면12a



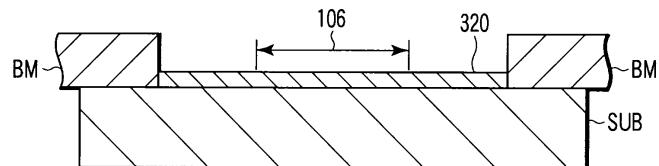
도면12b



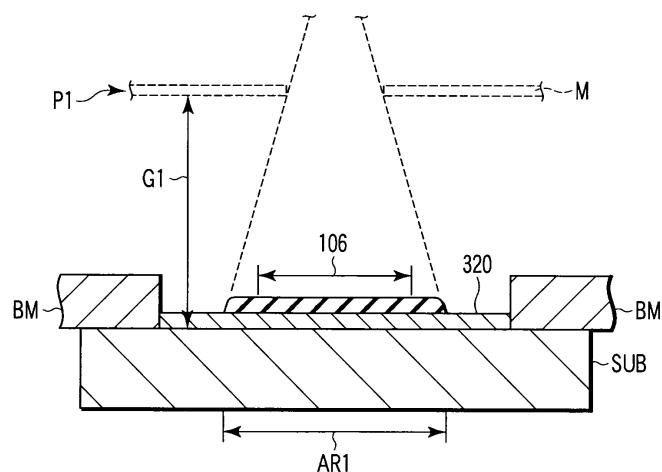
도면13a



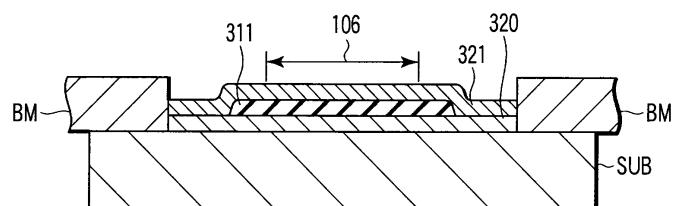
도면13b



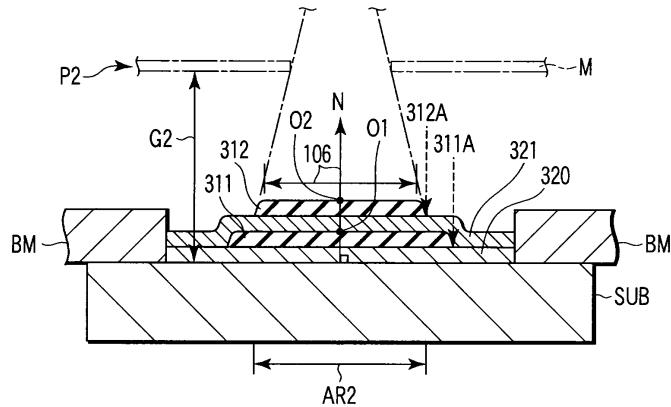
도면13c



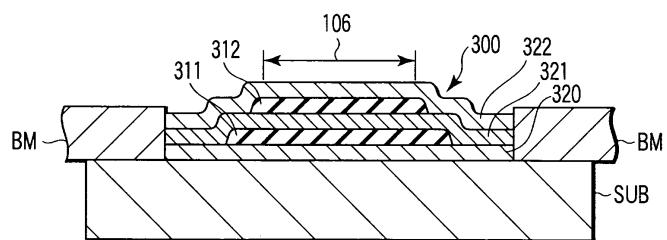
도면13d



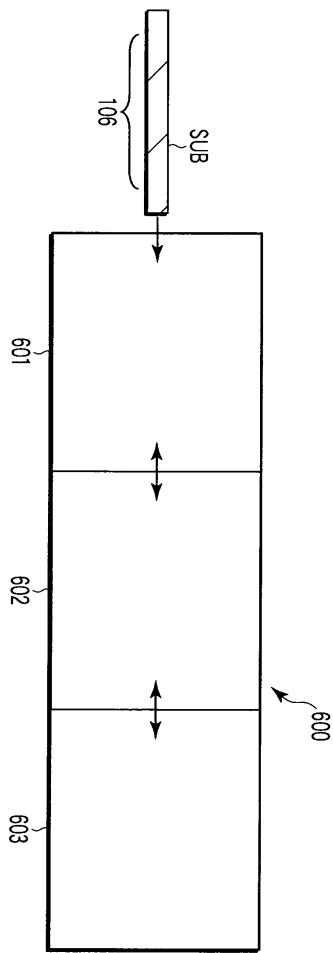
도면13e



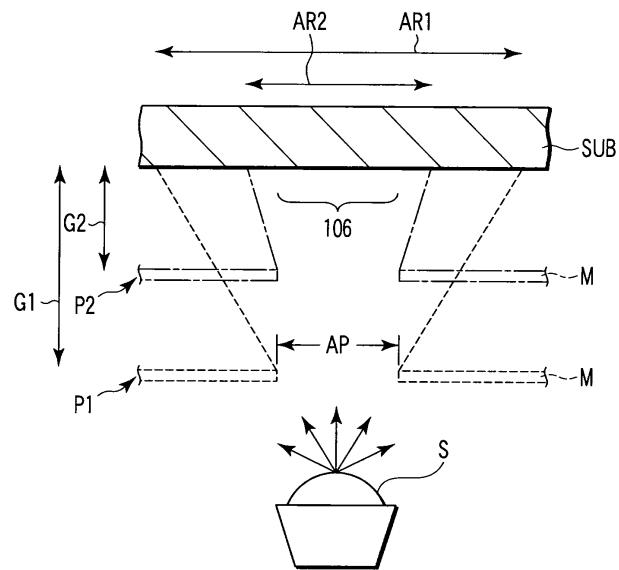
도면13f



도면14



도면15



专利名称(译)	显示装置，光学装置和光学装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100688366B1	公开(公告)日	2007-03-02
申请号	KR1020040097905	申请日	2004-11-26
申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
当前申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
[标]发明人	SANO HIROSHI 사노 히로시 SUMITA SHIROU 스미따시로 YOSHIOKA TATSUO 요시오까다쯔오		
发明人	사노 히로시 스미따시로 요시오까다쯔오		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/10 G02F1/13 H01J1/62 H01J63/04 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/12		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5256 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/5259		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2003398084 2003-11-27 JP 2004172450 2004-06-10 JP		
其他公开文献	KR1020050051570A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

阵列面板(100)形成在基板的柱表面中。并且包括配备有用于指示图像的多个像素的方形的有效区域(106)。有机EL显示装置(1)包括密封剂(300)，其设置为涂覆阵列面板(100)的主表面的至少有效区域(106)。密封器(300)具有相同的至少2层图案，几乎是缓冲层(311,312,313)，方形的结构和结构，它是比每个缓冲层和层压阻挡层(321,322,323)为了屏蔽而从外部覆盖每个缓冲层。到第一缓冲层(311)端的一侧的最小距离不同于从有效区(106)端的一侧到第二缓冲层(312)端的一侧的最小距离。阵列面板，有机EL显示装置和密封剂。

