

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁷
 H05B 33/04

(45) 공고일자 2005년08월26일
 (11) 등록번호 10-0510003
 (24) 등록일자 2005년08월17일

(21) 출원번호
 (22) 출원일자

10-2002-0036802
 2002년06월28일

(65) 공개번호
 (43) 공개일자

10-2003-0003076
 2003년01월09일

(30) 우선권주장

JP-P-2001-00198925

2001년06월29일

일본(JP)

(73) 특허권자

산요덴키가부시키가이샤
 일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자

마쓰오카히데끼
 일본기후깨기후시아까나베히시노2-54라이온스가든기후아까나베1403

(74) 대리인

장수길
 이중희
 구영창

심사관 : 박재훈

(54) 표시용 패널의 제조 방법

요약

접착제로서 가령 점도가 높은 것이 이용되는 경우에, 밀봉 부재 및 접착제에 의한 표시 기판의 밀봉을 신속하고 또한 적확하게 행할 수 있는 표시용 패널의 제조 방법을 제공한다. 유기 일렉트로루미네센스(EL) 소자가 형성된 표시용 패널의 유리 기판을 사전에 접착제를 도포해 둔 밀봉용 유리에 접합하여 밀봉한다. 이 때, 그 접합면의 캡 거리가 목표치에 도달하도록 상기 접합면에 압력을 인가하여 상기 접착제를 경화시킨다. 이 압력의 인가 패턴으로서, 압력을 변화(증대)시키는 압력 변경 기간(T1, T3, 및 T5)과 인가하고 있는 압력을 유지하는 압력 유지 기간(T2, T4, 및 T6)을 준비한다.

대표도

도 2

색인어

밀봉 부재, 접착제, 양이온 중합, 일렉트로루미네센스 소자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 표시용 패널의 제조 방법의 제1 실시 형태에 대하여 이것을 실시하기 위한 장치 구성 예를 도시하는 설명도.

도 2는 제1 실시 형태에 대하여 표시 기판과 밀봉용 유리와의 접합면을 누르는 압력의 인가 패턴 예를 도시하는 타임차트.

도 3은 접착제의 변형 양태를 설명하기 위한 개략 단면도.

도 4는 접착제로서 이용되는 양이온계 자외선 경화성 에폭시 수지의 점도와 온도와의 관계를 도시하는 그래프.

도 5는 본 발명에 관한 표시용 패널의 제조 방법의 제2 실시 형태에 대하여 이것을 실시하기 위한 장치 구성 예를 도시하는 설명도.

도 6은 제2 실시 형태에 대하여 표시 기판과 밀봉용 유리와의 접합면을 누르는 압력의 인가 패턴 예를 도시하는 타임차트.

도 7은 제2 실시 형태의 변형 예에 대하여 이것을 실시하기 위한 장치 구성 예를 도시하는 설명도.

도 8은 제2 실시 형태의 변형 예에 대하여 이것을 실시하기 위한 장치 구성 예를 도시하는 설명도.

도 9는 일반 표시용 패널의 제조 방법으로서 유리 기판 상에 형성된 복수의 표시 기판의 밀봉용 유리에 의한 밀봉 양태를 도시하는 설명도.

도 10은 상기 유리 기판과 밀봉용 유리를 접합하였을 때의 단면 상태를 모식적으로 확대하여 도시하는 단면도.

도 11은 종래의 표시용 패널의 제조 방법에 의한 밀봉 불량의 예를 도시하는 평면도.

도 12는 유기 EL 표시용 패널의 소자층의 구성 예를 도시하는 평면도.

도 13은 유기 EL 표시용 패널의 소자층의 구성 예를 도시하는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 유리 기판

2 : 소자면

3 : 표시 기판

4 : 밀봉용 유리

5 : 접착제

6 : 쿨착부

7 : 지지 부재

11, 11a : 석영 유리

20 : 챔버

21a : 가스 도입구

21b : 가스 배출구

22 : CCD 카메라

23 : 자외선 광원

24 : 온도 조절기

25 : 적외선 광원

26 : 적외선 조사 마스크

27 : 히터

38 : 스페이서

39 : 위치 정렬 마크

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 문자나 화상 등을 표시하는 표시 장치에 사용되는 표시용 패널의 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 일렉트로루미네센스(EL) 표시 장치나 액정 표시 장치에 이용되는 표시용 패널은 발광 소자나 액정, 혹은 이를 구동하는 구동 소자 등의 표시용 소자가 형성된 표시 기판을 가지고 구성된다. 또한, 이 표시 기판은 통상, 그 기능이나 품질 등을 유지하기 위해서, 적절한 밀봉 부재에 의해 밀봉되는 것이 많다. 이러한 용도로 사용되는 밀봉 부재에는 금속제의 캔(메탈 캔)이나 유리 등이 있고, 상기 표시 기판은 접착제에 의해 이들과 접합되어 밀봉된다. 그리고, 이 표시용 패널에서의 표시 기판의 밀봉 품질은, 더 나아가서는 표시 장치로서의 품질이나 수명을 결정짓는 중요한 요소가 된다.

도 9는 표시 기판이 밀봉 부재에 의해 밀봉되는 양태를 모식적으로 도시한 도면이다.

도 9의 (a) 및 도 9의 (b)에 도시한 바와 같이, 표시 기판(33)의 일구성인 유리 기판(31)의 한쪽 면에는 박막 형성 프로세스에 의해 표시 영역이 되는 소자층(32)이 형성되어 있다. 또, 이 예에서는 복수의(12개의) 표시용 패널을 일괄 제조하기 위해서, 1장의 유리 기판(31)에 복수의(12개의) 소자층(32)을 일괄 형성하고, 표시 기판(33)에 대해서도 이것을 동시에 복수개(12개) 생성하는 경우에 대해 나타낸다. 상기 유리 기판(31)은 소자층(32)에 대향하여 배치되어 있는 밀봉 부재인 밀봉용 유리(34)의 위치 정렬 마크(39)를 인식하는 화상 처리 장치 등에 의해 밀봉용 유리(34)와의 상대 위치가 결정된 후, 도 9의 (a)에 도시하는 Z 방향으로 이동되어 밀봉용 유리(34)에 접합된다. 이 밀봉용 유리(34)에는 표시 기판(33)(엄밀하게는 그 소자층(32))을 밀봉하는 형상에 따라 사전에 접착제(35)가 상기 표시 영역을 둘러싸는 양태로 도포되어 있다. 또한, 밀봉용 유리(34)의 표시 기판(33)과의 대향면은 상기 소자층(32)의 형상 및 배치에 대응하여 에칭 등에 의해 굴착되어 있다. 이 밀봉용 유리(34)의 굴착부(36)는 밀봉되는 표시 기판(33)의 특성을 유지하기 위한 흡습제 등을 도포하기 위해 형성되어 있다. 도 9의 (b)에서는 유리 기판(31)의 도시를 생략하였다.

또한, 도 10은 상기 유리 기판(31)이 밀봉용 유리(34)와 접합할 때의 단면 상태를 모식적으로 도시한 것이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 유리 기판(31)은 지지 부재(37)에 진공 흡착되어 있고, 이 진공 흡착된 유리 기판(31)이 대(도시 생략) 위에 배치되어 있는 밀봉용 유리(34) 위로 강하하여 접합이 행해진다. 이 때, 유리 기판(31)과 밀봉용 유리(34)와의 갭 G가 소정의 값이 되도록 유리 기판(31)이 지지 부재(37)에 의해 적절하게 가압된다. 이렇게 해서 갭 G가 소정의 값으로 된 후에 접착제(35)의 경화 처리가 행해지고, 표시 기판(33)이 밀봉용 유리(34)에 의해 밀봉된다. 또, 이 밀봉에서 유리 기판(31) 및 밀봉용 유리(34)가 접착제(35)와 접촉하는 폭, 즉 시일선 폭 W는 접착제(35)의 양과 점도, 및 갭 G나 상기 가압 압력, 가압 시간 등에 따라 결정된다. 또한, 접착제(35)에는 소정의 직경을 갖는, 예를 들면 원통형 혹은 구형의 스페이서(38)가 혼입되어 있고(도 10에 모식적으로 도시), 이 스페이서(38)를 스토퍼로 하여 상기 가압을 행함으로써 상기 갭 G로서 소정의 값이 얻어지게 되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 접착제(35)로서는, 통상 수지제의 접착제가 사용된다. 그리고, 그 경우의 수지의 재질은 표시 기판(33)의 종류나 밀봉의 목적 등에 맞추어서 적절한 것이 선정된다. 또한, 이들 수지 중에는 점도를 조정할 수 없는 경우도 있다.

예를 들면, EL 표시 장치의 표시용 패널에 이용되는 표시 기판, 즉 상기 소자총(32)에 EL 소자가 형성된 표시 기판(33) 등에 있어서는 EL 소자의 특성으로서 내열성이 낮고, 또한 수분에 의한 열화가 현저하기 때문에, 수분의 투과성이 낮고, 더구나 경화 시에 가열을 요하지 않은 자외선 경화성 에폭시 수지가 상기 접착제(35)로서 사용된다. 이 자외선 경화성 에폭시 수지는 용제에 의한 희석이 이루어지지 않기 때문에 일반적으로 점도가 높고, 따라서 희석에 의해 사용하기 쉬운 점도로 조정할 수 없다. 또한, 이 자외선 경화성 에폭시 수지의 성분을 변경하고 그 점도를 조정하면, 수분의 투과성이 낮다고 하는 상기 수지의 특성을 유지하는 것이 곤란하게 된다.

이러한 점도가 높은 수지를 접착제(35)로서 사용하는 경우에는, 상술한 바와 같이 유리 기판(31)을 밀봉용 유리(34)에 접합시킬 때에 양자의 접합면에 의해 큰 압력을 가하여 캡 G를 원하는 값으로 도달시키고, 또한 시일선 폭 W를 확보할 필요가 있다. 그러나, 이 가압 압력을 급격히 증대시키면, 점도가 높은 접착제(35)가 그 가압 압력의 변화에 추종하여 형상 변화할 수 없어, 밀봉용 유리(34)의 평면도인 도 11에 파선부로 나타낸 바와 같은 접합 불량이 발생하기도 한다.

즉, 캡 G가 균일하게 원하는 값으로 도달하지 않은 경우, 도 11에 부기한 A~C에 대응하여,

- (A) 밀봉되는 내부 공간에 잔류하는 기체가 방출되기 위한 시일 폐스가 생긴다.
- (B) 안정된 시일선 폭 W가 얻어지지 않는다.
- (C) 접착제(35)가 소정의 밀봉 위치에서 벗어난다.

등의 문제점이 발생하기도 한다. 이들의 접합 불량은 형상 불량으로 될뿐만 아니라, 경우에 따라서는 밀봉 불량을 일으키고, 또한 가압된 기체가 내부에 잔류하거나, 혹은 수분의 투과성을 상승시키는 등, EL 표시 장치의 표시용 패널로서, 그 품질이나 수명에 적지 않게 악영향을 미치게 된다.

또, 상기 EL 소자가 형성된 표시 기판뿐만 아니라, 예를 들면 액정 표시 기판이나 플라즈마 표시 기판 등이어도 이들 기판이 적절한 밀봉 부재 및 점도가 높은 수지 접착제에 의해 밀봉되는 표시용 패널에 있어서는 이들 밀봉에서의 상기 실정도 대체로 공통되게 된다.

본 발명은, 이러한 실정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 접착제로서, 예를 들어 점도가 높은 것이 이용되는 경우에, 밀봉 부재 및 접착제에 의한 표시 기판의 밀봉을 신속하고 또한 적확하게 행할 수 있는 표시용 패널의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

청구항 1에 기재된 발명은, 표시 영역에 표시용 소자가 형성된 표시 기판의 소자면과 이 소자면에 대향하여 배치한 밀봉부재를 상기 표시 영역을 둘러싸는 양태로 도포한 접착제를 통해 접합한 후, 이 접합면에 압력을 가함과 함께 상기 접착제를 경화시키는 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 인가하는 압력을 이들 밀봉부재와 표시 기판과의 캡이 목표치에 도달할 때까지 단계적으로 변화시키는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 2에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 인가하는 압력의 단계적인 변화가, 상기 인가 압력을 연속적으로 변화시키는 압력 변경 기간과, 이 증대한 압력을 일정하게 유지하는 압력 유지 기간을 복수회가 반복하여 행해지는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 3에 기재된 발명은 청구항 2에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 각 압력 유지 기간은 서로 독립적으로 설정되는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 4에 기재된 발명은 청구항 2 또는 3에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 압력 변경 기간에서의 압력 변화량이 이들 각 압력 변경 기간마다 독립적으로 설정되는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 5에 기재된 발명은, 청구항 4에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 각 압력 변경 기간에서의 압력 변화량 중 마지막의 압력 변경 기간에서의 압력 변화량을 다른 압력 변경 기간에서의 압력 변화량보다도 작게 하는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 6에 기재된 발명은, 청구항 2~5 중 어느 한 항에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 압력 변경 기간 중 적어도 일 기간에 있어서, 그 압력 변화 속도가 가변으로 되는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 7에 기재된 발명은, 청구항 2~6 중 어느 한 항에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 인가하는 압력의 단계적인 변화가, 상기 압력 변경 기간과 상기 압력 유지 기간을 각 3회 반복하여 행해지는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 8에 기재된 발명은, 청구항 1~7 중 어느 한 항에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 접착제가 양이온 중합에 의해 경화하는 자외선 경화성 에폭시 수지이고, 이 접착제의 경화를 자외선 조사에 의해 행하는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 9에 기재된 발명은, 청구항 8에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 접착제에 대한 온도 제어를 병용하는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 10에 기재된 발명은, 청구항 9에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 온도 제어로서 적어도 상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 대한 압력의 인가 전에 상기 접착제를 소정의 온도로 가열하는 처리를 행하는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 11에 기재된 발명은, 청구항 9에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 온도 제어로서 상기 접착제를 소정의 온도로 가열하면서, 상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 대한 압력의 인가를 행하는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 12에 기재된 발명은, 청구항 10 또는 11에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 표시 기판이 상기 표시용 소자로서 일렉트로루미네센스 소자를 가지고 형성되고, 상기 소정의 온도가 상기 일렉트로루미네센스 소자로서의 소자 특성에 영향을 미치지 않는 온도로 설정되는 것을 그 요지로 한다.

또한, 청구항 13에 기재된 발명은, 청구항 9에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 온도 제어로서 상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 대한 압력이 인가된 상태에 따라서 상기 접착제에 부여하는 온도를 가변으로 하는 제어를 행하는 것을 그 요지로 한다.

그리고, 청구항 14에 기재된 발명은, 청구항 13에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 표시 기판이 상기 표시용 소자로서 일렉트로루미네센스 소자를 가지고 형성되고, 상기 가변으로 되는 상기 접착제에 부여하는 온도가 상기 일렉트로루미네센스 소자로서의 소자 특성에 영향을 미치지 않는 온도의 범위에서 설정되는 것을 그 요지로 한다.

<발명의 실시 형태>

(제1 실시 형태)

이하, 본 발명에 따른 표시용 패널의 제조 방법을 상기 표시용 소자로서 유기 EL 소자를 가지고 구성되는 표시 기판을 구비하는 표시용 패널의 제조 방법에 적용한 제1 실시 형태에 대하여, 도 1~도 3을 사용하여 설명한다. 또, 이 제1 실시 형태에 있어서도, 기본적으로는 앞의 도 9 및 도 10에 예시한 바와 같이, 유리 기판 위에 소자층이 형성되어 이루어지는 상기 표시 기판을 밀봉용 유리로써 밀봉하고, 이를 밀봉용 유리와 표시 기판과의 접합면에 이 표시 기판의 표시 영역을 둘러싸는 양태로 사전에 접착제를 도포해 둔다. 그리고, 이를 밀봉용 유리와 표시 기판을 접합한 후, 이를 접합면에 압력을 가하여 양자의 갭을 목표치에 도달시킨 뒤에 상기 접착제를 경화시킨다.

도 1은 이 제1 실시 형태에 관한 제조 방법에 의해 표시용 패널을 제조하는 장치의 구성 예를 나타내는 모식도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 표시 기판(3)의 일 구성인 유리 기판(1)의 한쪽 면에는 박막 형성 프로세스에 의해서 유기 EL 소자 등으로 이루어지는 소자층(2)이 형성되어 있다. 또 여기서도, 복수의 표시용 패널을 일괄 제조하기 위해서, 예를 들면

전술한 도 9에 도시한 바와 같이 1장의 유리 기판(1)에 복수의 소자층(2)을 일괄 형성하고, 표시 기판(3)에 대해서도 이것을 동시에 복수개 생성한다. 그리고, 상기 유리 기판(1)은 소자층(2)에 대향하여 배치되어 있는 밀봉 부재인 밀봉용 유리(4)에 접합된다. 이 밀봉용 유리(4)에는 표시 기판(3)을 둘러싸는 형태로, 즉 상기 소자층(2)을 밀봉하는 형상을 따라서 접착제(5)가 도포되어 있다. 또, 이 접착제(5)는 점도가 높은 자외선 경화성 수지, 예를 들면 양이온계 자외선 경화성 에폭시 수지로 이루어진다. 이 양이온계 자외선 경화성 에폭시 수지는 경화 시의 수축률이 작고, 또한 수분 투과성이 낮은 특성을 갖고 있어, 유기 EL 소자 등을 밀봉하는 용도에 적합하다. 또, 밀봉용 유리(4)에 있어서 그 표시 기판(3)과의 대향면은 이 표시 기판(3)(엄밀하게는 그 소자층(2))의 형상 및 배치에 대응하여 에칭 등에 의해 굴착되어 있다. 이 밀봉용 유리(4)의 굴착부(6)는 밀봉되는 표시 기판(3)의 특성을 유지하는 흡습제 등을 도포하기 위해서 형성되어 있다.

상기 각 부재는 챔버(20) 내에 배치되어 있고, 그 챔버(20) 내부는 외부에 연결된 가스 도입구(21a) 및 가스 배출구(21b)에 의해 급배기되는 질소 가스(N_2)로 충만되어 있다. 이 질소 가스는 유기 EL 소자가 분위기 중에 존재하는 수분에 의해 열화하지 않도록 그 수분 함유율이 5ppm 이하인 것을 사용하고 있다.

상기 챔버(20) 내에서 유리 기판(1)은 챔버(20) 내부에 형성되고 위치 제어 및 가압 제어되는 지지 부재(7)에 진공 흡착되어 있다. 또 도 1에 있어서, 이 유리 기판(1)을 진공 흡착하기 위한 장치의 도시를 할애하고 있다. 한편, 밀봉용 유리(4)는 챔버(20)의 저면에 고정된 석영 유리(11) 상에 배치되어 있다. 그리고, 지지 부재(7)를 위치 제어하는 장치(24)는 챔버(20) 내부에 구비된 CCD 카메라(22)에 의해 촬영되는 위치 정렬 마크(도시 생략) 등의 화상에 기초하여 지지 부재(7) 함께 유리 기판(1)을 그 수평 방향으로 이동시켜서, 대향하는 밀봉용 유리(4)와의 상대 위치를 결정한다. 이 위치 결정이 완료하면, 지지 부재(7)를 가압 제어하는 장치(25)는 이 지지 부재(7) 함께 유리 기판(1)을 밀봉용 유리(4) 상에 화살표 방향으로 눌러, 양자의 접합면에 압력을 인가한다. 또, 이 가압 제어 장치(25)는 상기 가압 시에, 그 가압 압력을 모니터하는 기능도 갖고 있어, 이 가압 압력을 모니터하면서, 가압 압력을 임의로 제어할 수 있게 되어 있다. 또한, 이 도 1에 도시하는 제조 장치에서 참조 부호 23은 석영 유리(11) 및 밀봉용 유리(4)를 통해 상기 양이온계 자외선 경화성 에폭시 수지로 이루어지는 접착제(5)에 자외선을 조사함으로써 이것을 경화시키는 자외선 광원이다.

다음에, 이러한 장치를 이용하여 EL 표시 장치의 표시용 패널을 제조하는 본 실시 형태의 제조 방법에 대하여 상술한다.

도 2는 상기 지지 부재(7)를 가압 제어하는 장치(25)에 의한 압력의 인가 패턴 예를 도시한 타임차트이다.

이 제1 실시 형태에서는, 상기 지지 부재(7)를 위치 제어하는 장치(24)를 통하여 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)와의 상대 위치를 결정한 후, 이 도 2에 도시하는 압력 인가 패턴에 따라 이들 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)와의 접합면에 압력을 인가한다.

이 압력 인가 패턴에서는 기본적으로 다음의 (가)~(다)에 나타내는 양태의 압력 인가가 행해진다.

(가) 일정한 속도로 압력을 변화(증대)시키는 압력 변경 기간(도 2의 기간 T1, T3, 및 T5)과, 이들 변화(증대)시킨 압력을 일정한 압력으로 유지하는 압력 유지 기간(도 2의 기간 T2, T4, 및 T6)을 반복하여, 목표로 하는 압력 및 목표로 하는 캡에 도달시킨다.

(나) 상기 각 압력 유지 기간 T2, T4, 및 T6은 시간적으로 나중의 기간 쪽이 길어지도록 기간 설정된다. 즉, 이들 기간 T2, T4, 및 T6에는 이하의 관계가 성립된다.

$$T2 < T4 < T6$$

(다) 최후의 압력 변경 기간 T5에서의 압력의 변화량(증대량) $\delta P5$ 는 그 이전의 압력 변경 기간 T1 및 T3에서의 각각의 압력의 변화량(증대량) $\delta P1$ 및 $\delta P3$ 보다도 작게 설정된다. 즉, 이들 압력 변화량 $\delta P1$, $\delta P3$, 및 $\delta P5$ 에는 이하의 관계가 성립된다.

$$\delta P1 > \delta P5$$

$$\delta P3 > \delta P5$$

이렇게 해서, 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)와의 접합면에 소정 패턴의 압력이 인가됨으로써, 적어도 상기 압력 유지 기간 T6에는 접착제(5)에 혼입되어 있는 스페이서(도 10 참조)가 스토퍼가 되어 캡 G가 목표치에 도달한다. 이 때의 캡 G의

값은 약 $5\mu\text{m}$ 이다. 밀봉 부분에서의 수분의 투과를 억제하기 위해서도, 이 캡 G의 값은 $5\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$ 로 하는 것이 바람직하다. 또한, $5\mu\text{m} \pm 0.3\mu\text{m}$ 로 하는 것이 보다 바람직하다. 그리고, 그 후의 기간 T7에서도 그 압력을 계속하여 인가하면서, 시각 T6에 상기 자외선 광원(23)을 점등하여 자외선을 상기 접합면에 조사한다. 이 자외선의 조사는, 실제로는 도시하지 않은 적외선 컷트 필터를 통해 상기 기간 T7에 걸쳐서, 즉 시각 t7까지 행해진다.

또, 상기 도포되는 접착제(5)의 토출구의 단면 형상이 직경 약 $300\mu\text{m}$ 의 반원 형상이고, 또한 유리 기판(1)의 치수가 $300\text{mm} \times 400\text{mm}$ 이고, 상기 밀봉 후에는 그것을 절단하여 9개~96개의 표시 기판(3)을 얻고자 하는 경우, 상기 압력 유지 기간 T2, T4, 및 T6에 있어서 접합면에 인가되어 있는 압력은 도 2에 도시된 바와 같이, 각각 0.2kgw/cm^2 , 0.4kgw/cm^2 , 및 0.5kgw/cm^2 이다. 또한, 상기 압력 인가 패턴의 각 기간은 기간 T1으로부터 기간 T6까지 순서대로 5초, 5초, 10초, 10초, 5초, 및 15초로 설정되어 있다. 즉, 압력 유지 기간 T2, T4, 및 T6의 비는 1:2:3으로 설정되어 있다. 그리고, 접착제(5)에 의한 밀봉 부분의 캡 G와 상기 시일선 폭 W(도 10 참조)를 균일하게 하여 그 밀봉 품질을 확보하기 위해서는, 상기 각 압력의 값에 대해서는 $\pm 20\%$ 이내의 범위, 또한 상기 각 기간에 대해서는 $\pm 50\%$ 이내의 범위에서 이들 각 값을 설정하는 것이 바람직하다는 것이 발명자 등에 의해 확인되어 있다. 또한, 자외선의 조사 기간 T7에 대해서는, 예를 들면 자외선 조도 약 100mW/cm^2 인 경우, 이것을 60초로 설정함으로써, 접착제(5)가 충분히 경화되는 것이 확인되어 있다.

또한 편의상, 상기 각 압력에 대해서는 이것을 1cm^2 당 인가되는 힘을 중량 kg으로 나타낸 값, 즉 $[\text{kgw/cm}^2]$ 로 써 표기하였지만, 이들은 각 값에 상수 98066.5 를 곱함으로써 SI 단위계에 기초하는 압력 단위인 파스칼[Pa]로 변환된다. 예를 들면, 0.2kgw/cm^2 은 19.6kPa 로, 0.4kgw/cm^2 는 39.2kPa 로, 또한 0.5kgw/cm^2 은 49.0kPa 로 변환된다.

이 제1 실시 형태에 있어서는 이와 같이, 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4) 간에 단계적으로 압력을 인가한 후 접착제(5)를 경화시키기 때문에, 이 접착제(5)에 의한 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)의 밀봉 부분에 있어서, 보다 균일한 캡 G 및 시일선 폭 W가 얻어지게 된다.

여기서 참고로서, 상기 밀봉 부분에 있어서 이러한 균일한 캡 G 및 시일선 폭 W가 얻어지는 이유를, 도 3을 참조하여 설명한다. 도 3은 밀봉 부분에 있어서 접착제(5)가 유리 기판(1) 및 밀봉용 유리(4)에 의해 가압되는 상황을 모식적으로 도시한 것이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 도포 직후의 단면 형상이 대략 반원 형상을 이루는 접착제(5)는 초기의 단계에서는 접촉하는 상방의 유리면과의 접촉 면적이 작다. 이 때문에, 유리 기판(1)에 인가되는 압력이 작더라도 이 접착제(5)를 용이하게 변형시킬 수 있다(도 2의 기간 T1 참조). 그러나, 이 밀봉 부분이 가압됨에 따라 캡 G가 작아지면, 상방의 유리면과의 접촉 면적이 커져서, 보다 큰 압력이 필요하게 된다(도 2의 기간 T3, T5 참조). 한편, 점도가 높아 탄력성을 갖는 접착제(5)는 상기 인가되는 압력에 대하여 일정한 시간 지연을 가지고 천천히 변형한다. 그래서, 인가하는 압력을 증대시킨 후에, 그 증대시킨 압력을 소정 기간 유지함으로써, 접착제(5)가 그 압력 변화에 따라 변형될 시간을 확보할 수 있게 된다(도 2의 기간 T2, T4 참조). 그 후에, 다음의 단계의 압력으로 증대되기 때문에, 접착제(5)의 형상 변화는 매우 원활하게 되며, 저절로 캡 G와 시일선 폭 W가 균일해지게 된다.

또한 통상, 밀봉 공간 내부는 기체가 존재하고, 이것이 캡 G의 축소에 수반하여 가압되어 외부로 배출되게 된다. 그리고 이것이, 앞의 도 11에 예시한 밀봉 불량(A)를 야기하는 요인으로도 된다. 그러나 상기 방법의 경우, 압력 유지 기간(도 2의 기간 T2, T4, T6)을 통하여 이 내부에 존재하는 기체가 외부로 배출되는 시간이 확보되기 때문에, 밀봉 완료 시에는 밀봉 공간 내부에는 가압된 기체가 잔류하지 않는다. 즉, 상기 밀봉 불량(A)의 발생 등도 적합하게 회피된다.

또, 도 3에 있어서는, 밀봉용 유리(4) 상에 도포된 접착제(5)의 단면 형상이 도포 직후, 대략 반원 형상이라고 하였지만, 이 단면 형상이 원형 등 다른 형상이어도 기본적으로는 마찬가지라고 할 수 있다.

또한, 단순히 밀봉 품질을 확보하기 위해서는, 상기 압력 유지 기간을 갖지 않고, 천천히 연속적으로 인가 압력을 증대시켜 소정의 압력에 도달시키는 것도 가능하지만, 이 경우에는 표시용 패널의 제조에 매우 긴 시간을 요하게 된다.

또 참고로서, 상술의 유기 EL 표시 패널로서 이용되는 표시 기판(3)에 형성되는 소자층(2)의 구성예를 이하에 설명한다.

도 12는 표시 장치의 표시 단위(화소)가 되는 EL 소자 각각에 대하여, 능동 소자인 박막 트랜지스터(TFT)를 부가한 액티브 매트릭스형의 EL 표시 패널의 구성에 대하여 그 화소 하나의 주변부를 확대하여 도시하는 평면도이다.

EL 표시 패널은 EL 소자가 전계의 인가에 의해 발광하는 성질을 이용한 표시 장치이고, 표시 기판에는 스위칭용 TFT를 구동하기 위한 게이트 신호선과 각 화소를 표시시키기 위한 신호선이 종횡의 매트릭스 형상으로 형성된다.

도 12에 도시한 바와 같이, 이 EL 표시 패널에 있어서는, 상기 신호선으로서 게이트 신호선(51)과 드레인 신호선(52)이 형성되어 있다. 그리고, 이들 교차부에 대응하여 화소가 되는 유기 EL 소자(60)가 형성되어 있다. 또, 이 EL 표시 패널에 있어서는, 풀 컬러 표시를 실현하기 위해서 발광색이 다른 3종의 유기 EL 소자(60R, 60G, 및 60B)가 하나의 반복 단위로서 형성되어 있다. 그리고, 이들 3개가 1조가 되어 임의의 색을 발색하는 풀 컬러 표시 장치로서의 하나의 표시 단위를 이루고 있다.

양 신호선의 교차부 부근에는 게이트 신호선(51)에 의해 스위칭을 행하는 TFT(70)가 형성되어 있고, TFT(70)가 「온」이 되면 드레인 신호선(52)의 신호가 소스(71S)에 접속되어 용량 전극(55)에 인가된다. 이 용량 전극(55)은 EL 소자 구동 용의 TFT(80)의 게이트(81)에 접속되어 있다. 또한, TFT(80)의 소스(83S)는 유기 EL 소자(60)의 양극(61)에 접속되고, 드레인(83D)은 유기 EL 소자(60)에 전류를 공급하는 전류원이 되는 구동 전원선(53)에 접속되어 있다.

또한, 이들 TFT(70, 80)에 대응하여 게이트 신호선(51)과 평행하게 유지 용량 전극선(54)이 형성되어 있다. 이 유지 용량 전극선(54)은 크롬(Cr) 등의 금속으로 이루어지고, 절연막을 통해 상기 용량 전극(55)과의 사이에 전하를 축적하여 용량 소자를 구성하고 있다. 이 유지 용량은 TFT(80)의 게이트 전극(81)에 인가되는 전압을 유지하기 위해 형성된다.

도 13은 도 12에 도시한 화소 주변의 단면을 도시하는 것으로, 도 13의 (a)는 D-D선을 따른 단면도, 도 13의 (b)는 E-E선을 따른 단면도이다.

도 13에 도시한 바와 같이, 상기 유기 EL 표시 패널에서의 표시 기판의 소자층은, 유리나 합성 수지, 또는 도체 혹은 반도체 기판 등의 기판(90) 상에 TFT 및 유기 EL 소자(60)를 순차 적층하여 형성된다.

우선, 용량 전극(55)의 충전을 제어하는 TFT(70)의 형성에 대하여 설명한다.

도 13의 (a)에 도시한 바와 같이, 석영 유리, 무알카리 유리 등으로 이루어지는 절연성 기판(90) 상에 비정질 실리콘막에 레이저를 조사하여 다결정화한 다결정 실리콘막으로 이루어지는 능동층(73)을 형성한다. 이 능동층(73)에는 소위 LDD(Lightly Doped Drain) 구조가 형성되어 있다. 즉, 채널의 양측에 저농도 영역(73LD)과 그 외측에 고농도 영역의 소스(73S) 및 드레인(73D)이 형성되어 있다. 또한 게이트 절연막(92), Cr, 및 몰리브덴(Mo) 등의 고용접 금속으로 이루어진 게이트 신호선(51)의 일부를 이루는 게이트 전극(71)을 형성한다. 이 때, 동시에 유지 용량 전극(54)을 형성한다. 계속해서, 게이트 절연막(92) 상의 전면에 실리콘 산화막(SiO₂막) 및 실리콘 질화막(SiN막)의 순서로 적층된 층간 절연막(95)을 형성하고, 드레인(73D)에 대응하여 형성한 컨택트홀에 알루미늄(Al) 등의 금속을 충전함과 함께, 드레인 신호선(52)과 그 일부인 드레인 전극(96)을 형성한다. 또한 이 막면의 위에, 예를 들면 유기 수지로 이루어지고 표면을 평탄하게 하는 평탄화 절연막(97)을 형성한다.

다음으로, 유기 EL 소자(60)를 발광 구동하는 TFT(80)의 형성에 대하여 설명한다.

도 13의 (b)에 도시한 바와 같이, 석영 유리, 무알카리 유리 등으로 이루어지는 절연성 기판(90) 위에 상술한 TFT(70)의 능동층(73)의 형성과 함께, 다결정 실리콘막으로 이루어지는 능동층(83)을 형성한다. 그 능동층(83)에는 게이트 전극(81) 하방에 진성 또는 실질적으로 진성인 채널(83C)과, 이 채널(83C)의 양측에 p형 불순물의 이온 도핑을 실시하여 소스(83S) 및 드레인(83D)을 형성하여, p형 채널 TFT를 구성한다. 그 능동층(83) 위에 게이트 절연막(92), 및 Cr, Mo 등의 고용접 금속으로 이루어지는 게이트 전극(81)을 형성한다. 이 게이트 전극(81)은, 상술된 바와 같이 TFT(70)의 소스(73S)에 접속된다. 그리고, 게이트 절연막(92) 및 게이트 전극(81) 위의 전면에는 SiO₂막, SiN막, 및 SiO₂막의 순서로 적층된 층간 절연막(95)을 형성하고, 드레인(83D)에 대응하여 형성한 컨택트 홀에 Al 등의 금속을 충전함과 함께, 구동 전원선(53)을 형성한다. 또한 이 막면 위에, 예를 들면 유기 수지로 이루어지고, 표면을 평탄하게 하는 평탄화 절연막(97)을 형성한다. 그리고, 이 평탄화 절연막(97)에 소스(83S)와 접속하기 위한 컨택트홀을 형성하고, 이 컨택트 홀을 통해 소스(83S)와 접속되는 투명 전극(61)을 평탄화 절연막(97) 위에 형성한다. 이 투명 전극(61)은 유기 EL 소자(60)의 양극을 이루는 것으로, 이 위에 적층되는 유기 EL 소자(60)로부터 방출되는 광을 기판(90)측으로 투과시킨다. 이 투명 전극으로서는, 인듐과 주석과의 산화물인 「ITO」(Indium Tin Oxide) 등이 이용된다.

유기 EL 소자(60)는 상기 양극(61)의 상층에 발광 소자층(66)과 Al으로 이루어지는 음극(67)이 이 순서로 적층 형성되어 구성되어 있다. 그리고, 발광 소자층(66)은 또한 4층 구조를 이루고 있고, 각층은 양극(61)의 상층에, 이하에 나타내는 순서로 적층 형성되어 있다.

(1) 홀 수송층(62) : 「NPB」 .

(2) 발광층(63) : 각 발광색에 대응하여 다음의 재료를 사용.

적색…호스트 재료 「Alq₃」 에 「DCJTB」 를 도핑한 것.

녹색…호스트 재료 「Alq₃」 에 「Coumarin 6」 을 도핑한 것.

청색…호스트 재료 「BAIq」 에 「Perylene」 을 도핑한 것.

(3) 전자 수송층(64) : 「Alq₃」 .

(4) 전자 주입층(65) : 불화 리튬(LiF).

여기서, 상기에 약칭으로써 기재한 재료의 정식 명칭은 이하와 같다.

- 「NPB」 …N, N'-Di(naphthalene-1-yl)-N, N'-diphenyl-benzidine.
- 「Alq₃」 …Tris(8-hydroxyquinolino)aluminum.
- 「DCJTB」 …(2-(1,1-Dimethylethyl)-6-(2-(2,3,6,7-tetrahydro-1,1,7,7-tetramethyl-1H,5H-benzo[ij]quinolizin-9-yl)ethenyl)-4H-pyran-4-ylidene)propanedinitrile.
- 「Coumarin 6」 …3-(2-Benzothiazolyl)-7-(diethylamino)coumarin.
- 「BAIq」 …(1,1'-Bisphenyl-4-Olato)bis(2-methyl-8-quinolinplate-N1,08)Aluminum.

이들 홀 수송층(62), 전자 수송층(64), 전자 주입층(65), 및 음극(67)은 도 12에 도시한 각 화소에 대응하는 유기 EL 소자(60)에 공통으로 형성되어 있다. 발광층(63)은 양극(61)에 대응하여 섬 형상으로 형성되어 있다. 또한, 양극(61)의 주변에는 절연막(68)(파선으로 표시하는 영역의 외측)을 형성한다. 이것은 양극(61)의 두께에 의한 단차에 기인한 발광층(63)의 단절에 의해서 생기는 음극(67)과 양극(61)과의 단락을 방지하기 위해 형성된다.

이렇게 해서 형성된 유기 EL 소자(60)의 화소는 상기 TFT(70, 80)에 의해 구동되면, 양극(61)으로부터 주입된 홀과 음극(67)으로부터 주입된 전자가 발광층(66)의 내부에서 재결합하여 발광한다.

또, 유기 EL 소자(60)를 구성하는 각종으로서 상기 재료를 채용한 경우, 이들 각종에 특성 열화를 제공하지 않고 소자층(2)에 인가할 수 있는 온도는 95°C 이하로 하는 것이 바람직하다.

이상 설명한 바와 같이, 이 제1 실시 형태에 관한 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있게 된다.

(1) 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)를 접착제(5)에 의해 접합할 때에 양자의 접합면을 누르는 압력의 인가 패턴을, 압력 변경 기간과 그것에 계속되는 압력 유지 기간의 반복 패턴으로서 설정하였다. 이에 따라, 점도가 높은 접착제(5)가 가압된 압력에 따라 변형하는 시간을 적절히 확보할 수 있고, 더 나아가서는 보다 짧은 시간에 그 밀봉 부분의 캡 G 및 시일선 폭 W를 균일하게 할 수 있게 된다.

(2) 또한, 상기 접합면의 가압 시에, 밀봉되는 공간 내에 존재하는 기체가 외부로 배출되는 시간을 상기 압력 유지 시간에 확보할 수 있다. 이 때문에, 밀봉 공간 내부에 가압된 기체가 잔류하지 않게 된다.

(3) 이렇게 해서 얻어지는 캡 G 및 시일선 폭 W가 균일한 밀봉 부분은 신뢰성이 높게 되어, 표시용 패널로서의 소정의 특성을 장기간에 걸쳐서 유지할 수 있게 된다.

(4) 또한, 상기 밀봉을 수분 함유율이 낮은 질소 가스 분위기 내에서 행함으로써, 상기 밀봉 공간 내부에 잔류하는 수분을 최소한으로 억제할 수 있게 된다.

(제2 실시 형태)

다음에, 본 발명에 따른 표시용 패널의 제조 방법을, 동일하게 유기 EL 소자를 가지고 구성되는 표시 기판을 구비하는 표시용 패널의 제조 방법에 적용한 제2 실시 형태에 대하여, 상기 제1 실시 형태와 다른 부분을 중심으로 도 4~도 6을 사용하여 설명한다.

이 제2 실시 형태에 있어서도, 상기 밀봉에 있어서는 앞의 제1 실시 형태에 보여진 접착제와 같은 것이 이용된다. 그리고 그 점도는, 도 4에 도시된 바와 같이 온도의 상승과 동시에 급격히 저하하는 것이 확인되고 있다. 통상 이 밀봉이 행해지는 크린룸의 표준적인 온도는 약 25°C이며, 그 때의 접착제의 점도는, 도 4에서도 알 수 있듯이 100000mPa·sec를 초과하는 높은 값으로 되어 있다. 그리고 이것이, 상기 표시 기판의 밀봉을 신속하고 또한 적확하게 행하는 데에 있어서의 장해의 하나로 되어 있다.

그래서, 이 제2 실시 형태에 있어서는, 이 밀봉을 상기 질소 가스의 적절한 온도 제어 하에 행한다. 그 설정 온도로서는, 너무 높게 설정하면 상기 표시 기판(3)에 형성되어 있는 유기 EL 소자의 특성 열화를 초래하는 것뿐만 아니라, 상기 접착제(5)의 점도가 너무 낮아져서 이것이 접합면에서 유출될 우려가 있다. 이 때문에, 표시 기판(3)을 원하는 양태로 밀봉하기 위해서는, 상기 인가하는 압력과의 관계를 고려하여, 챔버(20) 내의 온도, 즉 질소 가스의 온도를 적절한 온도 범위로 설정하는 것이 바람직하다.

도 5는 이러한 제2 실시 형태에 관한 제조 방법에 의해 표시용 패널을 제조하는 장치에 대하여 그 구성예를 도시하는 도식도이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 이 제2 실시 형태에 있어서는, 표시 기판(3)의 밀봉을 행할 때에, 챔버(20)에 충만시키는 질소 가스의 온도를 온도 조절기(26)에 의해서 더욱 제어할 수 있도록 하고 있다. 이에 따라 접착제(5)의 온도도 함께 제어하는 것이 가능해진다.

도 6은 상기 챔버(20) 내부에 충만시키는 질소 가스의 온도를 35°C로 설정하고, 챔버(20) 내부의 접착제(5)를 포함하는 각 부재가 동일 온도에 도달한 후에, 유리 기판(1)을 밀봉용 유리(4)에 접합할 때의, 접합면에의 압력의 인가 패턴예를 도시한 것이다. 또, 이 질소 가스의 온도는 접합면의 가압에 적합한 접착제(5)의 점도에 기초하여 결정한 것이다.

도 6에 도시된 바와 같이, 이 제2 실시 형태에 있어서는, 상기 접합면에 대한 압력 인가 패턴이, 앞서 설명한 (가)~(다)에 대응하여, 각각 다음과 같이 되어 있다.

(가') 일정한 속도로 압력을 변화(증대)시키는 압력 변경 기간(도 6의 기간 T1', T3', 및 T5')과, 이들 변화(증대)시킨 압력을 일정한 압력으로 유지하는 압력 유지 기간(도 5의 기간 T2', T4', 및 T6')을 반복하여, 목표로 하는 압력 및 목표로 하는 캡에 도달시킨다.

(나') 상기 각 압력 유지 기간 T2', T4', 및 T6'는 전부 같게 설정된다. 즉, 이들 기간 T2', T4', 및 T6'에는 이하의 관계가 성립된다.

$$T2' = T4' = T6'$$

(다') 최후의 압력 변경 기간 T5'에서의 압력의 변화량(증대량) $\delta P5'$ 는 그 이전의 압력 변경 기간 T1' 및 T3'에서의 각각의 압력의 변화량(증대량) $\delta P1'$ 및 $\delta P3'$ 보다도 작게 설정된다. 즉, 이들 압력 변화량 $\delta P1'$, $\delta P3'$, $\delta P5'$ 에는 이하의 관계가 성립된다.

$$\delta P1' > \delta P5'$$

$$\delta P3' > \delta P5'$$

이렇게 해서, 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)와의 접합면에 소정의 패턴의 압력이 인가됨으로써, 적어도 상기 압력 유지 기간 T6'에는 접착제(5)에 혼입되어 있는 스페이서(도 10 참조)가 스토퍼가 되어 캡 G가 목표치에 도달한다. 이 때의 캡 G의 값은 앞의 제1 실시 형태에 보여진 값과 동일하며, 약 $5\mu\text{m}$ 이다. 그리고, 그 후의 기간 T7'에서도 그 압력을 계속해서 인가하면서, 시각 T6'에 상기 자외선 광원(23)을 점등하여 자외선을 상기 접합면에 조사한다. 이 자외선의 조사도, 상술한 제1 실시 형태에서 설명한 바와 같이, 실제로는 도시하지 않은 적외선 컷트필터를 통해 상기 기간 T7'에 걸쳐, 즉 시각 t7'까지 행해진다.

또, 여기서도 상기 도포되는 접착제(5)의 토출구의 단면 형상이 직경 약 $300\mu\text{m}$ 의 반원 형상이고, 또한 유리 기판(1)의 치수가 $300\text{mm} \times 400\text{mm}$ 이고, 상기 밀봉 후에는 그것을 절단하여 9개~96개의 표시 기판(3)을 얻고자 하는 경우, 상기 압력 유지 기간 T2', T4', 및 T6'에서 접합면에 인가되어 있는 압력은 도 6에 도시된 바와 같이, 각각 0.2kgw/cm^2 , 0.4kgw/cm^2 , 및 0.5kgw/cm^2 이다. 이들 압력의 각 설정치를, 앞의 제1 실시 형태에서 보여진 값과 같게 하고 있는 것은, 캡 G가 목표치에 도달하는 것을 보다 확실하게 하기 때문이다. 또한, 상기 압력 인가 패턴의 각 기간은 기간 T1'로부터 기간 T6'까지 순서대로 5초, 5초, 10초, 10초, 5초, 및 15초로 설정되어 있다. 즉, 압력 유지 기간 T2', T4', 및 T6'의 비는 1:1:1로 설정되어 있다. 그리고 이 경우도, 접착제(5)에 의한 밀봉 부분의 캡 G와 상기 시일선 폭 W(도 10 참조)를 균일하게 하고 그 밀봉 품질을 확보하기 위해서는, 상기 각 압력의 값에 대해서는 $\pm 20\%$ 이내의 범위, 또한 상기 각 기간에 대해서는 $\pm 50\%$ 이내의 범위에서 이들 각 값을 설정하는 것이 바람직하다는 것이 발명자 등에 의해 확인되어 있다. 또한, 자외선의 조사 기간 T7'에 대해서도, 앞의 제1 실시 형태와 마찬가지로 자외선 조도 약 100mW/cm^2 의 경우, 이것을 60초로 설정함으로써, 접착제(5)가 충분히 경화되는 것이 확인되어 있다. 이들도, 앞의 제1 실시 형태에 있어서 설명한 바와 같다

또, 상기 압력도, 상술한 제1 실시 형태에 설명한 방법으로 SI 단위계의 압력 단위인 파스칼[Pa]로의 변환을 행할 수 있다.

또한, 이 제2 실시 형태에서도 상술한 제1 실시 형태에 있어서 설명한 구성의 유기 EL 소자층을 표시 기판에 형성하고, 이에 따라 유기 EL 표시 패널을 구성할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 이 제2 실시 형태에 관한 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상술한 제1 실시 형태에 의해서 얻어지는 효과 외에 또한 이하의 효과가 얻어지게 된다.

(5) 표시용 패널의 표시 기판(3)을 접착제(5)로써 밀봉용 유리(4)에 밀봉할 때에, 온도 제어를 통하여 이 접착제(5)의 점도를 적절하게 제어할 수 있기 때문에, 상기 압력 유지 기간의 관계를

$T2' < T4' < T6'$

로 할 필요가 없어진다. 따라서, 상술한 제1 실시 형태보다도 더욱 단시간에 상기 표시 기판(3)의 밀봉을 완료할 수 있게 된다.

(6) 상기 제어하는 온도를 35°C 로 함으로써, 표시 기판(3)에 형성되어 있는 유기 EL 소자의 특성 열화를 초래하지 않게 된다.

(그 밖의 실시 형태)

또, 상기 각 실시 형태는 이하와 같이 변경하여 실시해도 된다.

·상기 각 실시 형태에 있어서는, 최후의 압력 유지 기간 T6, T6'를 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)와의 접합면 사이의 캡 G가 소정의 값(목표치)에 도달하기까지의 시간으로서 설정하였지만, 반드시 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 캡 G를 감시하는 센서 등을 더 포함하고, 그 센서 등으로부터의 캡 G의 피드백 치에 기초하여 접착제(5)의 경화 처리를 개시해도 된다. 이에 따라, 캡 G가 목표치가 된 후 바로 접착제(5)를 경화시킬 수 있기 때문에, 상기 밀봉에 관한 시간을 더 단축시킬 수 있게 된다. 그리고 또한, 접착제(5)를 경화시키는 처리는 반드시 캡 G가 목표치에 도달한 후가 아니더라도 되며, 경화 처리 중에 캡 G가 목표치에 도달할 것을 예측한 설정으로 해도 된다.

·상기 각 실시 형태에 있어서는, 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)와의 접합면에 인가하는 압력의 인가 패턴에 대하여 각각 그 일례를 나타내었지만, 반드시 이들 패턴에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 실시 형태에서도 상기 압력 유지 기간을 똑같이 정하거나, 반대로 제2 실시 형태에서도 압력 유지 기간을 1:2:3 등과 같이 독립적으로 설정하거나, 혹은 상기 압

력 변경 기간과 압력 유지 기간을 2회, 또는 4회 이상 반복하는 등의 압력 인가 패턴으로 해도 된다. 또한, 최후의 압력 변경 기간에서의 압력 변화량(증대량)에 대해서도, 이것을 반드시 그 이전의 압력 변경 기간에서의 압력 변화량(증대량)보다도 작게 할 필요는 없다. 또한, 상기 압력 변경 기간에서의 압력 변화 속도를 일정하게 할 필요도 없다. 즉, 압력 변경 기간 중 적어도 일 기간에, 그 압력 변화 속도를 적극적으로 가변으로 해도 된다. 또한, 상기 인가 압력을 목표치에 도달시킬 때에, 반드시 이 압력을 단조롭게 증대시킬 필요는 없고, 경우에 따라서는 이 압력을 감소시키는 기간이 존재해도 된다. 요컨대, 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)와의 접합면을 누르는 압력의 단계적인 인가에 기초하여 동 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)와의 갭 G 및 시일선 폭 W가 균일하고 또한 안정적으로 얻어지기만 하면 된다.

·상기 각 실시 형태에 있어서는, 압력 유지 기간을 준비함으로써 접착제(5)가 가압 압력에 따라 변형되는 기간을 확보하였지만, 반드시 이것에 한정되는 것은 아니다. 접착제(5)가 변형하는 기간에, 유리 기판(1)(지지 부재(7))의 이동을 정지하도록 해도 된다.

·상기 각 실시 형태에 있어서는, 유리 기판(1)과 밀봉용 유리(4)와의 접합에 사용하는 접착제(5)는 자외선 경화성의 수지로 하였지만, 반드시 이것에 한정되는 것은 아니다. 접착제(5)로서는, 예를 들면 열 경화성의 수지라도 되고, 또한 다른 수단에 의해 경화되는 접착제라도 된다. 상기 접합면을 확실하게 접합하여 표시 기판(3)을 적확하게 밀봉할 수 있기만 하면, 어떠한 접착제라도 된다.

·상기 각 실시 형태에 있어서는, 챔버(20)의 내부에 충만시키는 기체로서 질소 가스를 이용하는 경우에 대해 예시하였지만, 반드시 이것에 한정되는 것은 아니다. 수분의 함유율이 낮고 표시 기판(3)에 대하여 악영향을 미치지 않는 불활성의 기체이면, 어떠한 기체라도 이 질소 가스를 대신하는 기체로서 이용할 수 있다.

·상기 각 실시 형태에 있어서는, 유기 EL 소자가 형성된 표시 기판(3)을 밀봉하는 경우에 대해 예시하였지만, 반드시 이것에 한정되는 것은 아니다. 발광용 소자로서 무기 EL 소자가 형성된 표시 기판이어도 되며, 또한, 예를 들면 액정 표시 기판이나 플라즈마 표시 기판이어도, 그 밀봉에 본 발명을 적용할 수 있다. 또한, 표시용 소자의 형성면이 되는 기판의 재질은, 상기 각 실시 형태에 있어서 예시한 유리 기판(1)과 같이, 유리뿐만 아니라, 예를 들면 자외선 등을 투과하는 적절한 투명한 수지 기판이어도 된다.

·상기 각 실시 형태에 있어서는, 표시 기판(3)을 밀봉하는 밀봉 부재로서 밀봉용 유리(4)를 이용하는 경우에 대해 예시하였지만, 반드시 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 금속의 케이스(메탈 캔)등으로 표시 기판(3)을 밀봉해도 된다. 그 경우라도, 이들 밀봉 부재에 맞는 적절한 접착제를 선택하도록 하면 된다.

·상기 각 실시 형태에 있어서는, 표시 기판(3)에 형성하는 소자층(2)의 구성에 대하여 예시하였지만, 반드시 이 구성에 한정되는 것은 아니고, 어떠한 구성으로써 소자층을 형성해도 된다.

·상기 제2 실시 형태에 있어서는, 상기 밀봉을 행하는 온도를 35°C로 설정하는 경우에 대해 예시하였지만, 반드시 이 온도에 한정되는 것은 아니다. 상기 밀봉을 행하는 온도로서는, 표시 기판(3)에 형성되어 있는 유기 EL 소자에 특성 열화를 끼치지 않고, 또한 접착제(5)가 적절한 점도가 되는 27°C~55°C의 범위로 설정하면 되며, 또한 29°C~40°C의 범위로 설정하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 밀봉 부분에서의 갭 G 및 시일선 폭 W가 균일하며 또한 안정적으로 얻어지고, 또한 이 밀봉을 완료시키는 시간의 단축을 도모하기 위해서는, 상기 설정 온도는 32°C~38°C의 범위로 설정하는 것이 가장 바람직하다. 또, 상기 제1 실시 형태에서 보여진 물질을 채용하여 이 제2 실시 형태의 유기 EL 소자(60)를 구성하는 경우에는, 이들 각층에 특성 열화를 끼치지 않고 설정 가능한 상기 밀봉 온도는 95°C 이하로 하는 것이 바람직하다.

·상기 제2 실시 형태에 있어서, 접착제(5)의 점도를 낮게 하기 위한 온도 제어는, 챔버(20) 내에 충만시키는 질소 가스의 온도를 제어함으로써 행하는 예로써 설명하였지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 도 7 및 도 8에 각각 도시한 바와 같이, 히터나 적외선 등을 이용하여 접착제(5)를 국소적으로 가열하도록 해도 된다. 이에 따라, 유기 EL 소자를 가열함에 따른 특성 열화를 최소한으로 억제할 수 있게 된다. 덧붙여서 말하면, 도 7의 예에 있어서는 밀봉용 유리(4) 위에 접착제(5)가 도포되어 있는 부위 하방의 석영 유리(11a) 내에 히터(27)를 매설하도록 하고 있다. 이 경우, 석영 유리(11a) 내부에 매설하는 것은 상기 히터(27) 대신에 히트 파이프 등 다른 열원이어도 된다. 또한, 도 8의 예에 있어서는, 적외선 광원(28)으로부터 조사된 적외선이 적외선 조사 마스크(29)를 통해 접착제(5)에만 조사되도록 하고 있다. 이러한 제조 방법에 따르면, 모두 접착제(5)를 국소적으로 가열할 수 있기 때문에, 유기 EL 소자의 온도 상승을 최소한으로 억제하여 유기 EL 표시 장치로서의 품질을 확보하면서, 그 표시용 패널의 제조 시간을 단축할 수 있게 된다.

·또한, 상기 제2 실시 형태에 있어서는, 상기 밀봉을 행하는 온도를 일정치로 제어하는 경우에 대해 예시하였지만, 반드시 이 제어 방법에 한정되는 것은 아니다. 상기 밀봉에 이용되는 접착제(5)의 점도가 그 밀봉을 위해 적합한 것이 되도록 그 온도를 적극적으로 변화시켜도, 상기 제2 실시 형태에 있어서 얻어지는 효과와 동등한 효과를 얻을 수 있게 된다. 이 경우, 예를 들면 EL 소자 등의 표시용 소자의 특성에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 온도를 제어하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

청구항 1에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 인가하는 압력의 단계적 변화에 따라 상기 캡에 도포되는 상기 접착제의 형상도 단계적으로 변화하게 된다. 이에 따라, 상기 밀봉 부재와 표시 기판에 의해 밀봉되는 내부 공간에 존재하는 기체가 배출되는 기간이 확보되고, 상기 접착제가 점도가 높은 것이어도 상기 압력을 원활히 인가할 수 있게 된다. 따라서, 상기 캡 거리, 더 나아가서는 상기 접합면을 밀봉하는 접착제의 접촉 폭을 균일한 것으로 할 수 있어, 확실하고 신뢰성이 높은 표시 기판의 밀봉을 신속하게 행할 수 있게 된다.

또한, 청구항 2에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 접합면에 인가하는 압력의 단계적 변화로서, 압력을 변화시키는 압력 변경 기간과 그것에 이어서 일정한 압력을 유지하는 압력 유지 기간이 교대로 반복되기 때문에, 접합면의 가압에 수반하여 접착제가 보다 원활히 추종하여 변형할 수 있게 된다. 이에 따라, 상기 표시 기판의 밀봉을 보다 신속하고 또한 확실하게 행할 수 있게 된다.

또한, 청구항 3에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 각 압력 유지 기간이 서로 독립적으로 설정되기 때문에, 상기 인가되는 압력이 증대함에 따라서 상기 접착제가 추종하여 변형하는 기간을 길게 하는 등, 접착제의 변형에 적합한 양태로 자유도 높게 압력의 인가 패턴을 설정할 수 있게 된다.

또한, 청구항 4에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 압력 변경 기간에서의 압력 변화량이 각각 독립적으로 설정되기 때문에, 보다 자유도가 높은 압력의 인가 패턴을 설정할 수 있어, 이용되는 접착제에 따라 보다 적확한 압력을 인가할 수 있게 된다.

또한, 청구항 5에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 최후의 압력 변경 기간에서의 압력 변화량을 다른 압력 변경 기간에서의 압력 변화량보다도 작게 하기 때문에, 그에 대응한 접착제의 형상 변화량도 작게 할 수 있다. 따라서, 접합면에의 인가 압력이 목표치에 도달했을 때에는 그 캡 거리는 목표치에 매우 가까운 값으로 안정화된다.

또한, 청구항 6에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 압력 변경 기간 중 적어도 일 기간에서 그 압력 변화 속도가 가변으로 되기 때문에, 보다 자유도가 높은 압력의 인가 패턴을 설정할 수 있어, 이용되는 접착제에 따라 보다 적확한 압력을 인가할 수 있게 된다.

또한, 청구항 7에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 압력 변경 기간과 압력 유지 기간을 교대로 3회 반복함으로써 접합면에 대한 간소한 압력의 인가 패턴에 의해 상기 접합면에의 인가 압력을 신속하게 목표치에 도달시킬 수 있게 된다.

또한, 청구항 8에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 접착제를 자외선 조사에 의한 양이온 중합을 이용하여 경화시키기 때문에, 상기 표시 기판을 가열하지 않고, 또한 수분을 발생시키지 않고 밀봉할 수 있다. 그 때문에, 그 표시 기판이 내열성이 낮은 표시용 소자를 가지고 구성되어 있거나 또한 수분에 의해 열화가 촉진되는 특성을 갖는 표시용 소자를 가지고 구성되어 있어도, 이것을 열화시키지 않고 적합하게 밀봉할 수 있게 된다.

또한, 청구항 9에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 접합면에 인가하는 압력의 인가 패턴 외에, 그 때의 접착제의 온도도 또한 조정된다. 이 때문에, 온도에 의해 점도가 크게 변화하는 접착제에 있어서는 그 온도를 적절하게 제어함으로써, 상기 표시 기판을 밀봉할 때에 상기 접착제를 적절한 점도로 도포할 수 있게 된다. 이에 따라, 상기 표시 기판의 밀봉을 보다 단시간에 행할 수 있게 된다.

또한, 청구항 10에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 적어도 상기 접합면에 대한 압력의 인가 전에 상기 접착제를 소정의 온도로 가열하기 때문에, 상기 표시 기판의 밀봉을 더욱 단시간에 행할 수 있게 된다.

또한, 청구항 11에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 접착제의 온도를 소정의 온도로 제어하면서, 상기 접합면에 대한 압력의 인가를 행하기 때문에, 보다 신속하고 또한 원활하게 상기 표시 기판의 밀봉을 행할 수 있게 된다.

또한, 청구항 12에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 표시용 소자로서 EL 소자를 가지고 형성되고, 상기 소정의 온도가 상기 EL 소자로서의 소자 특성에 영향을 미치지 않는 온도로 설정된다. 이 때문에, 내열성이 낮은 EL 소자를 이용한 표시용 패널에 있어서도 상기 표시 기판의 밀봉을 고온으로 하지 않고 적합하게 행할 수 있게 된다.

또한, 청구항 13에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 상기 접합면에 대한 압력의 인가 양태에 따라서 상기 접착제에 부여하는 온도를 가변으로 하기 때문에, 상기 밀봉에 이용되는 접착제에 대응하여 보다 자유도가 높은 온도 제어를 행할 수 있게 된다.

그리고, 청구항 14에 기재된 표시용 패널의 제조 방법에 따르면, 표시용 소자로서 EL 소자를 가지고 형성되고, 상기 접착제에 부여하는 온도가 상기 EL 소자로서의 소자 특성에 영향을 미치지 않는 온도로 설정된다. 이 때문에, 내열성이 낮은 EL 소자를 이용한 표시용 패널에 있어서도, 상기 표시 기판의 밀봉을 고온으로 하지 않고 적합하게 행할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

표시 영역에 표시용 소자가 형성된 표시 기판의 소자면과 그 소자면에 대향하여 배치한 밀봉 부재를 상기 표시 영역을 둘러싸는 양태로 도포한 접착제를 통해 접합한 후, 이 접합면에 압력을 가함과 함께 상기 접착제를 경화시키는 표시용 패널의 제조 방법에 있어서,

상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 인가하는 압력을 이들 밀봉 부재와 표시 기판과의 갭이 목표치에 도달할 때까지 단계적으로 변화시키며,

상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 인가하는 압력의 단계적인 변화는, 상기 인가 압력을 연속적으로 변화시키는 압력 변경 기간과, 이 증대한 압력을 일정하게 유지하는 압력 유지 기간을 복수회 반복하여 행해지는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 각 압력 유지 기간은 서로 독립적으로 설정되는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 4.

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 압력 변경 기간에서의 압력 변화량이 이들 각 압력 변경 기간마다 독립적으로 설정되는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 각 압력 변경 기간에서의 압력 변화량 중, 최후의 압력 변경 기간에서의 압력 변화량을 다른 압력 변경 기간에서의 압력 변화량보다도 적게 하는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 6.

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 압력 변경 기간 중 적어도 일 기간에서, 그 압력 변화 속도가 가변으로 되는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 7.

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 인가하는 압력의 단계적인 변화가, 상기 압력 변경 기간과 상기 압력 유지 기간을 각 3회 반복하여 행해지는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 8.

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 접착제가 양이온 중합에 의해 경화하는 자외선 경화성 에폭시 수지이고, 상기 접착제의 경화를 자외선 조사에 의해서 행하는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 접착제에 대한 온도 제어를 병용하는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 온도 제어로서, 적어도 상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 대한 압력의 인가 전에, 상기 접착제를 소정의 온도로 가열하는 처리를 행하는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 온도 제어로서, 상기 접착제를 소정의 온도로 가열하면서, 상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 대한 압력의 인가를 행하는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 12.

제10항에 있어서,

상기 표시 기판이 상기 표시용 소자로서 일렉트로루미네센스 소자를 가지고 형성되고, 상기 소정의 온도가 상기 일렉트로루미네센스 소자의 소자 특성에 영향을 미치지 않는 온도로 설정되는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

청구항 13.

제9항에 있어서,

상기 온도 제어로서, 상기 밀봉 부재와 표시 기판과의 접합면에 대한 압력 인가 상태에 따라서 상기 접착제에 부여하는 온도를 가변으로 하는 제어를 행하는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

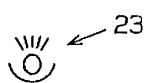
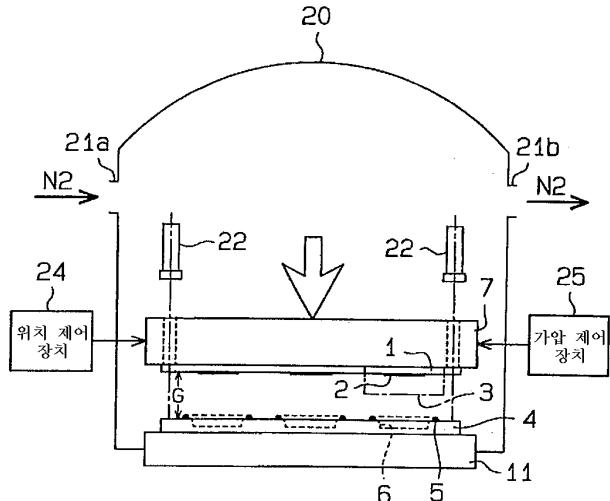
청구항 14.

제13항에 있어서,

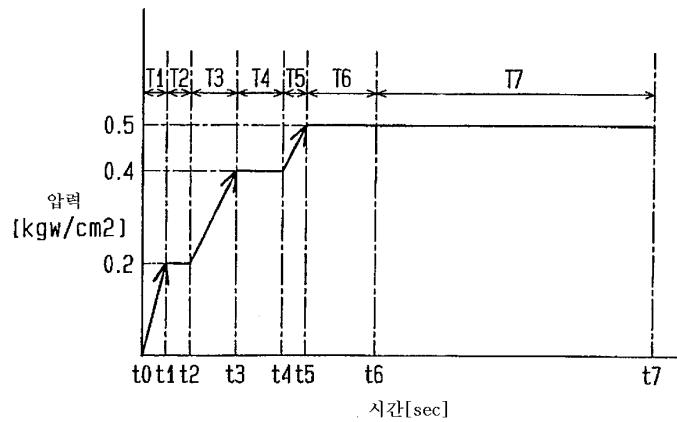
상기 표시 기판이 상기 표시용 소자로서 일렉트로루미네센스 소자를 가지고 형성되고, 상기 가변으로 되는 상기 접착제에 부여하는 온도가, 상기 일렉트로루미네센스 소자의 소자 특성에 영향을 미치지 않는 온도의 범위로 설정되는 것을 특징으로 하는 표시용 패널의 제조 방법.

도면

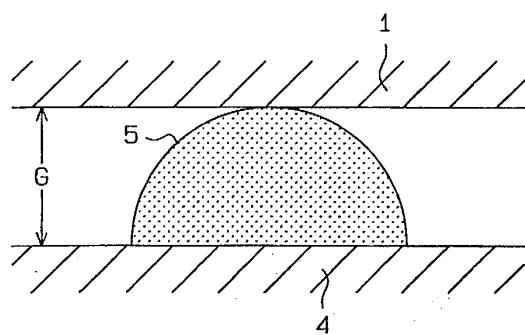
도면1



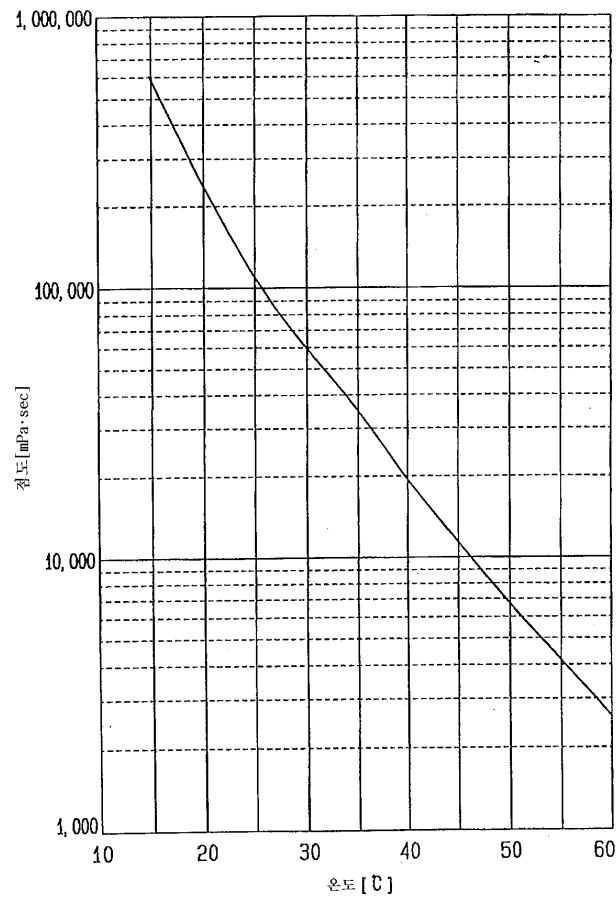
도면2



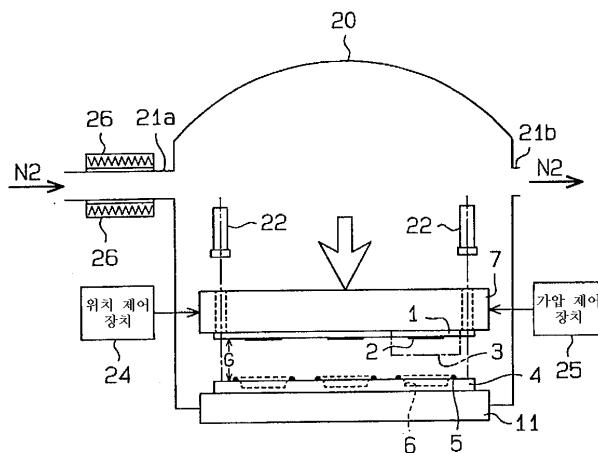
도면3



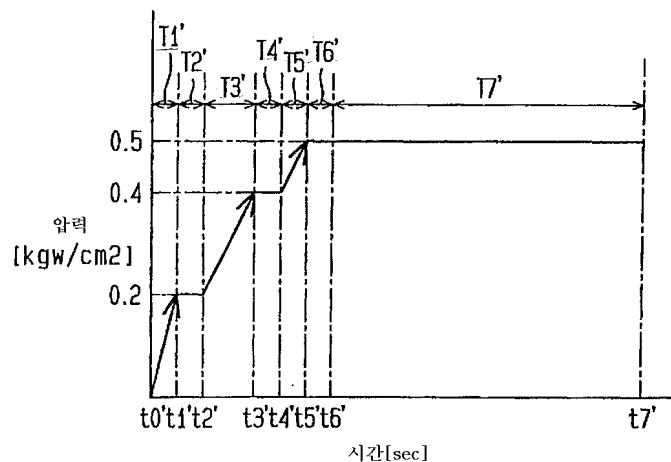
도면4



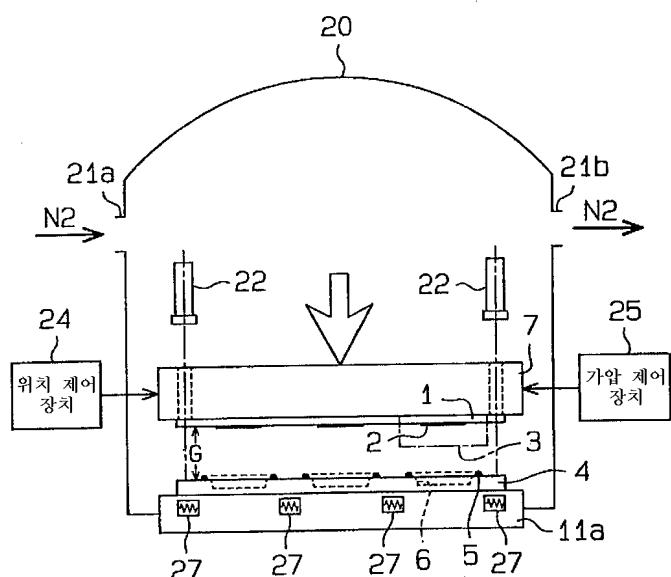
도면5



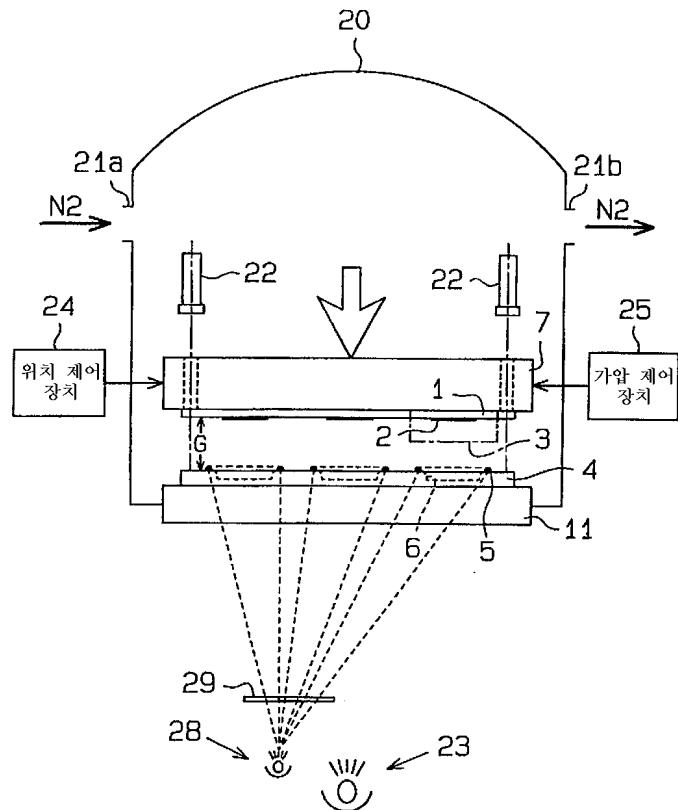
도면6



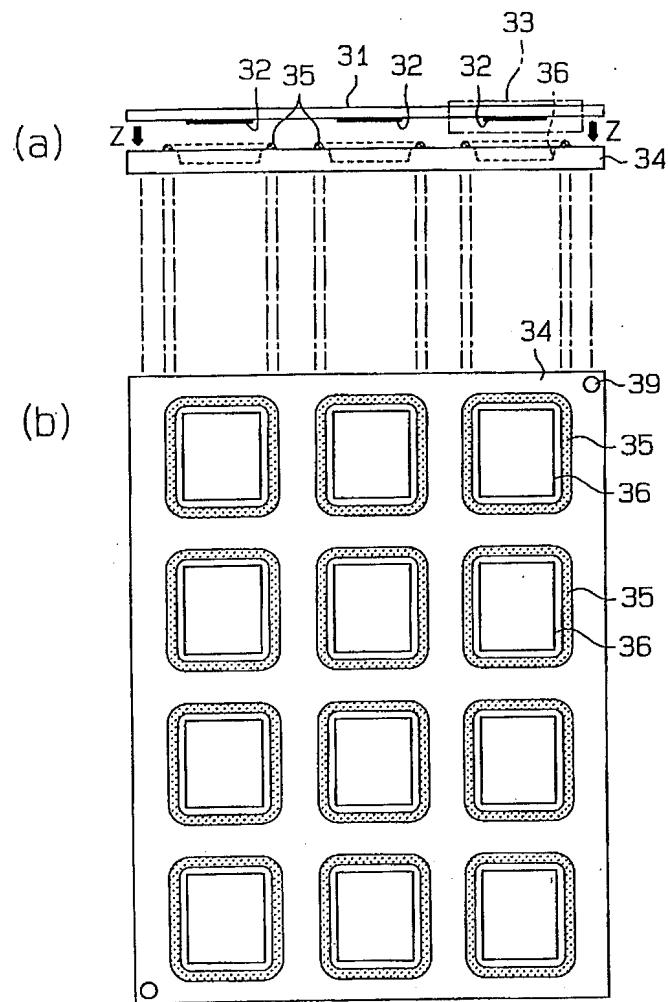
도면7



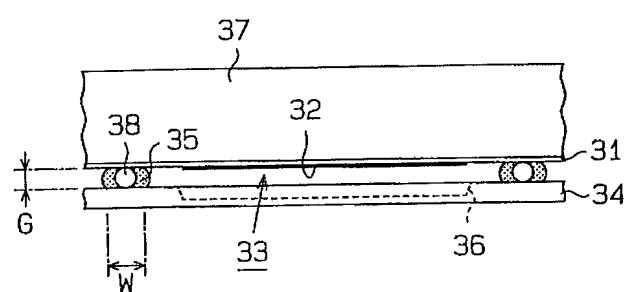
도면8



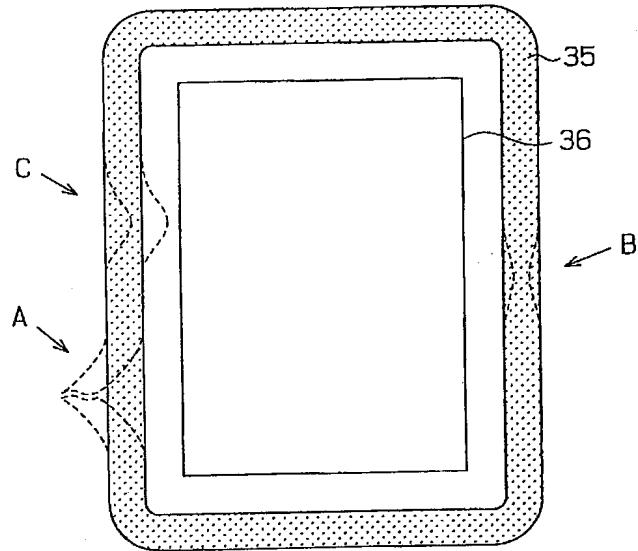
도면9



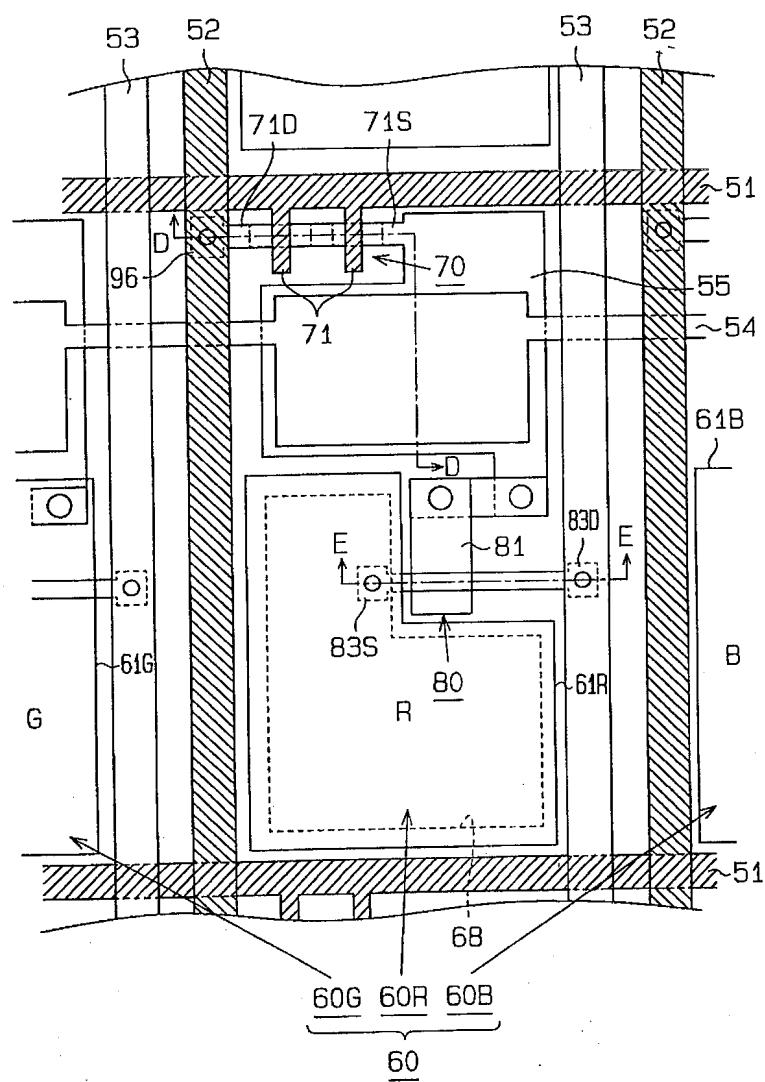
도면10



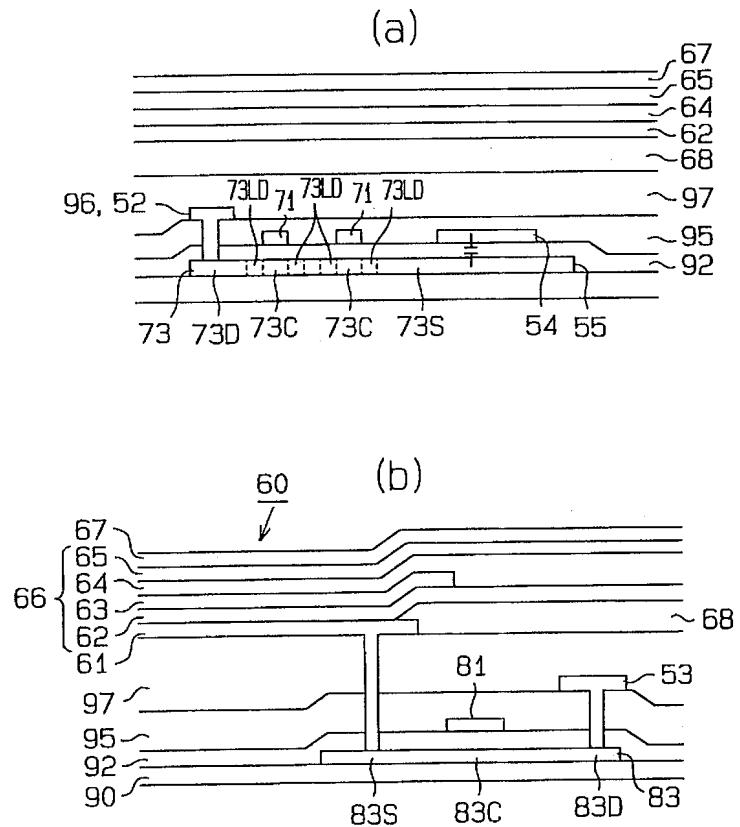
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	显示面板的制造方法		
公开(公告)号	KR100510003B1	公开(公告)日	2005-08-26
申请号	KR1020020036802	申请日	2002-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	MATSUOKA HIDEKI		
发明人	MATSUOKA, HIDEKI		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 G02F1/1339 H01J9/26 G09F9/30 G09F9/00 G02F1/13 H01L51/52 H05B33/10		
CPC分类号	H01J9/261 H01J2217/49264 H01L51/5237 G02F1/1339 H01L51/5246		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2001198925 2001-06-29 JP		
其他公开文献	KR1020030003076A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

当使用例如高粘度的粘合剂时，本发明提供了一种制造显示面板的方法，该显示面板能够利用密封构件和粘合剂快速且精确地密封显示构件。其中形成有机电致发光(EL)元件的显示面板的玻璃基板与预先施加有粘合剂的密封玻璃粘合并密封。此时，对粘合表面施加压力以固化粘合剂，使得粘合表面的间隙距离达到目标值。作为压力施加模式，准备用于改变(增加)用于保持施加压力的压力和压力保持时段T2，T4和T6的压力变化时段T1，T3和T5。2指指数方面密封件，粘合剂，阳离子聚合，电致发光元件

