

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H01J 29/86 (2006.01)

(45) 공고일자	2006년09월25일
(11) 등록번호	10-0627211
(24) 등록일자	2006년09월15일

(21) 출원번호

10-2003-0087818

(65) 공개번호

10-2004-0049804

(22) 출원일자

2003년12월05일

(43) 공개일자

2004년06월12일

(30) 우선권주장

JP-P-2002-00355317

2002년12월06일

일본(JP)

JP-P-2003-00363986

2003년10월24일

일본(JP)

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방 2고

(72) 발명자

도끼오까마사끼

일본도쿄도오오따꾸시모마루꼬3조메30방2고캐논가부시끼가이샤내

우에다히로하루

일본도쿄도오오따꾸시모마루꼬3조메30방2고캐논가부시끼가이샤내

하세가와미쓰또시

일본도쿄도오오따꾸시모마루꼬3조메30방2고캐논가부시끼가이샤내

고야나기가즈오

일본도쿄도오오따꾸시모마루꼬3조메30방2고캐논가부시끼가이샤내

미우라도꾸따까

일본도쿄도오오따꾸시모마루꼬3조메30방2고캐논가부시끼가이샤내

(74) 대리인

장수길

주성민

구영창

심사관 : 성백두**(54) 기밀 용기의 제조 방법 및 화상 표시 장치의 제조 방법****요약**

본 발명은 기밀 용기의 제조 방법 및 화상 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 기판과 함께 기밀 공간을 형성하는 부재를 상기 기판에 인접하도록 설정하는 단계와, 상기 기판과 상기 부재에 의해 형성된 코너부 또는 상기 설정하는 단계에서 코너부가 형성될 부분에 밀봉 접합 재료를 공급하는 단계와, 기밀 접합 가능한 온도 이상의 온도로 상기 밀봉 접합 재료를 국부적으로 가열한 후 상기 밀봉 접합 재료를 경화시킴으로써 상기 밀봉 접합 재료로 상기 기판과 상기 부재의 각각의 기밀 접합을 수행하여 폐쇄된 접합선을 형성하는 단계를 포함하는 기밀 용기의 제조 방법을 개시한다.

대표도

도 1

색인어

기밀 용기, 화상 표시 장치, 밀봉 접합, 기판, 코너부, 저용점 물질

명세서**도면의 간단한 설명**

도1의 (a) 내지 (d)는 본 발명의 제1 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법을 도시하는 설명도.

도2는 제1 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법에서 밀봉 접합부를 도시하는 확대 설명도.

도3은 제1 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법에서 기초막이 형성된 상태를 도시하는 확대 설명도.

도4의 (a) 내지 (d)는 본 발명의 제2 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법을 도시하는 설명도.

도5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 국부 가열 단계를 설명하는 도면.

도6은 제2 실시예에 따라 흄부가 형성된 상태를 도시하는 확대 설명도.

도7의 (a) 내지 (d)는 본 발명의 제3 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법을 도시하는 설명도.

도8의 (a) 내지 (d)는 본 발명의 제4 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법을 도시하는 설명도.

도9는 화상 표시 장치의 구성을 도시하는 도면.

도10의 (a) 및 (b)는 접합선의 소정 위치에서 취한 밀봉 접합 부재의 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1: 전면판

2: 배면판

3: 유리 외부 프레임

4: 금속 In

5: 초음파 땜납 인두

7: 기초막

8a: 레이저 비임

8: 반도체 레이저

9: 디스펜서

10: 접착제

11: 고온판

12: 코너부

13: 흄부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기밀 용기의 제조 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 화상 표시 장치에 사용하기에 적절한 높은 기밀성을 갖는 기밀 용기의 제조 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 화상 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

평면형 화상 형성 장치에 사용되는 기밀 용기에 관한 선행 기술의 예는 JP 2001-210258 A, JP 2000-251654 A, JP 2001-229828 A에 개시된 것을 포함한다.

JP 2001-210258 A는 진공 외부 기기를 갖는 화상 표시 장치를 개시하고 있다. 특히, JP 2001-210258 A는 진공 챔버 내에 기판과 측벽을 저용점 금속 재료에 의해 밀봉 접합하는 기술을 개시하고 있다.

기밀 용기에 관한 발명으로서 JP 2000-251654 A는 "서로 대면하는 한 쌍의 패널, 상기 패널들 사이의 거리를 지지하는 지지 부재, 및 상기 패널들 사이의 기밀 조건을 유지하기 위한 기밀 밀봉부로 구성된 기밀 용기이며, 상기 기밀 밀봉부는 저용점 금속으로 밀봉 접합된 것을 특징으로 하는 기밀 용기"를 개시하고 있다. 특히, JP 2000-251654 A는 기밀 밀봉부가 금속 부재로 형성되고, 각각에 금속 부재가 제공된 배면판과 전면판을 이들 판을 서로에 대해 정렬하면서 중첩시킨 후, 3축 납땜 로봇을 사용하여 저용점 금속으로 금속 부재의 접합부가 순차적으로 함께 접합되어, 용기를 밀봉 접합하는 구조를 개시하고 있다.

더욱이, JP 2001-229828 A는 화상 표시 장치의 제조 방법에 관한 발명을 개시하고 있으며, 상기 방법은 "제1 및 제2 기판을 진공 분위기의 밀봉 접합 처리 챔버 내에 반입하여 진공 분위기 하에서 서로 대향된 상태로 제1 기판과 제2 기판을 가열 밀봉 접합하는 단계를 포함하고, 저용점 물질은 상기 밀봉 접합 단계에 사용하기 위한 밀봉 접합 재료로서 사용되는 것"을 특징으로 한다. 개시된 상기 방법은 단계의 수와 화상 표시 장치의 제조에 요구되는 시간을 상당히 줄일 수 있게 한다.

JP 2001-210258 A는 US 2002180342 B에 대응하고, JP 2001-229828 A는 US 2001034175 B에 대응한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 목적은 기밀 용기를 용이하고 양호한 수율로 제조하는 신규한 기술을 얻는 것이다.

본 발명의 제1 태양에 따르면, 기밀 용기의 제조 방법이 제공되는데, 상기 방법은 기판과 함께 기밀 공간을 형성하는 부재를 상기 기판에 인접하도록 설정하는 단계와, 상기 기판과 상기 부재에 의해 형성된 코너부 또는 상기 설정하는 단계에서 코너부가 형성될 부분에 밀봉 접합 재료를 공급하는 단계와, 상기 부재를 상기 기판에 인접하도록 설정하는 단계 후에, 기밀 접합 가능한 온도 이상의 온도로 상기 밀봉 접합 재료를 국부적으로 가열한 후 상기 밀봉 접합 재료를 경화시킴으로써 상기 밀봉 접합 재료로 상기 기판과 상기 부재의 각각의 기밀 접합을 수행하여 폐쇄된 접합선을 형성하는 단계를 포함한다.

국부 가열의 경우에, 가열이 수행된 위치에서의 온도는 가열을 중지하거나 가열 위치를 변경하는 등에 의해 급속히 하강될 수 있다. 온도의 급속한 감소를 달성하기 위해, 접합 가능한 온도 이상의 온도에 도달하도록 국부 가열을 받는 위치 근방에서 온도가 접합 가능한 온도보다 낮아지는 것을 보장하는 조건 하에서 국부 가열이 수행되는 것이 바람직하다. 접합 가능한 온도란 접합 단계를 수행하는 환경 하에서 적어도 접합이 가능해지는 온도를 말한다. 예컨대, 금속이 밀봉 접합 재료로서 사용될 때, 금속이 용융된다면 접합이 가능해지기 때문에, 금속의 용융 온도 이상의 온도에 도달된다면, 밀봉 접합 재료가 밀봉 접합 가능한 온도 이상의 온도로 가열되었다고 할 수 있다. 밀봉 접합 가능한 온도 이상의 온도로 밀봉 접합 재료를 국부 가열하는 구성으로서, 국부 가열을 수행하기 위한 소정의 가열 수단과, 예컨대 소정의 가열 수단에 의한 온도 상승

에 비해 넓은 영역에 걸쳐 더욱 균일한 방식으로 온도를 상승시킬 수 있는 다른 가열 수단이 조합되어 사용되어, 소정의 가열 수단에 의한 가열과 전술된 다른 가열 수단에 의한 가열이 조합되어 사용되어 밀봉 접합 가능한 온도 이상의 온도로 밀봉 접합 재료를 가열할 수 있다. 소정의 가열 수단에 의한 온도 상승량이 밀봉 접합 재료에 대해서보다 작은 위치에서, 밀봉 접합 재료의 접합을 가능하게 하는 온도보다 이들 위치에서 온도가 낮기 때문에 금속 냉각이 달성될 수 있다.

기판과 부재에 의해 형성된 코너부 또는 설정 단계에서 형성된 코너부가 형성될 부분에 밀봉 접합 재료를 공급하는 단계에서, 기판과 부재에 의해 형성된 코너부에 밀봉 접합 재료가 공급된다면, 상기 단계는 설정 단계 후에 수행되는 반면, 밀봉 접합 재료가 설정 단계에서 코너부가 형성될 부분에 공급된다면, 밀봉 접합 단계는 설정 단계 전에 수행된다. 그러나, 코너부를 형성한 후에 밀봉 접합 재료가 공급되는 구성을 채용함으로써, 밀봉 접합 재료를 공급할 때 공급 위치가 용이하게 결정될 수 있기 때문에, 코너부를 형성한 후 밀봉 접합 재료가 공급되는 구성을 채용하는 것이 특히 바람직하다.

여기에 사용된 기판으로서, 다양한 형식의 기판이 사용될 수 있다. 사용될 수 있는 기판의 바람직한 예는 유리판, 기부에 걸쳐 절연막 코팅 등의 소정의 막을 갖는 판, 및 기부에 형성된 배선 등의 소정의 부재를 갖는 판을 포함한다. 기부에 형성된 소정의 막 또는 소정의 부재를 갖는 기판을 사용할 때, 기밀 공간을 형성하는 부재를 기판에 인접시키는 단계에서, 기밀 공간을 형성하는 부재는 소정의 막 또는 소정의 부재에 인접될 수 있다.

밀봉 접합 재료를 공급하는 단계 후에 접합 가능한 온도 이상으로 밀봉 접합 재료를 국부 가열하는 단계를 수행함으로써, 밀봉 접합 재료의 공급 모드에 대한 자유도를 증가시킬 수 있다. 이러한 배치는 고체 상태로 성형된 밀봉 접합 재료를 사용할 수 있게 하기 때문에 특히 바람직하다. 그러나, 이하에 설명되는 바와 같이, 본 발명의 다른 태양에서, 본 발명은 접합 가능한 온도 이상의 온도로 가열된 밀봉 접합 재료를 공급함으로써 접합이 수행되는 구성도 포함한다.

즉, 본 발명의 제2 태양에 따르면, 기밀 용기의 제조 방법이 제공되는데, 상기 방법은 기판과 함께 기밀 공간을 형성하는 부재를 상기 기판에 인접하도록 설정하는 단계와, 상기 부재를 상기 기판에 인접하도록 설정하는 단계 후에, 기밀 접합 가능한 온도 이상의 온도로 가열된 상기 밀봉 접합 재료를 상기 기판과 상기 부재에 의해 형성된 코너부에 공급한 후 상기 밀봉 접합 재료를 경화시킴으로써 상기 밀봉 접합 재료로 상기 기판과 상기 부재의 각각의 기밀 접합을 수행하여 폐쇄된 접합선을 형성하는 단계를 포함한다.

본 발명의 전술된 태양들 각각에서, 한 번에 각각의 소영역에 대해 접합을 수행함으로써 폐쇄된 접합선이 형성되는 구성이 적절히 채용될 수 있다. 한 번에 각각의 소영역에 대해 접합을 수행함으로써 폐쇄된 접합선을 형성하는 전술된 작업이란 부분마다 폐쇄된 접합선을 형성하는 것을 말한다. 한번에 각각의 소영역에 대해 접합이 수행되는 경우는 접합되는 위치를 연속적으로 바꾸면서 접합이 수행되는 경우를 포함한다. 더욱이, 접합되는 소영역이 형성될 접합선의 위치에 따라 순차적으로 변경되는 구성이 적절히 채용될 수 있더라도, 본 발명은 이러한 구성으로 제한되지는 않는다.

본 발명의 전술된 태양들 각각에서, 진공 분위기 하에서 접합 단계를 수행하는 것이 바람직하다. 인접시키는 단계 또한 진공 분위기 하에서 수행되는 것이 바람직하다. 진공 분위기란 주위의 분위기에 비해 감소된 압력의 분위기를 말한다. 내부에 배치된 전자 방출 소자를 갖는 기밀 용기를 제조할 때, 채용된 진공 분위기는 10^{-3} Pa보다 높지 않은 압력의 분위기인 것이 바람직하다. 더욱이, 원하는 가스로 채워진 기밀 용기를 제조할 때, 그 가스를 포함하는 분위기 하에서 접합 단계 또는 인접시키는 단계를 수행하는 것이 바람직하다.

더욱이, 본 발명의 전술된 태양들 각각에서, 밀봉 접합 재료 공급 수단으로부터 분배되면서 국부 가열 수단에 의해 밀봉 접합 재료가 용융되는 구성, 또는 용융된 밀봉 접합 재료가 국부 가열 수단으로부터 분배되어 코너부로 공급되는 구성이 적절히 채용될 수 있다.

더욱이, 밀봉 접합 재료에 진공이 부여되면서 접합 단계가 수행되는 구성이 적절히 채용될 수 있다. 또한, 광조사 수단이 국부 가열 수단으로서 적절히 채용될 수 있다.

더욱이, 밀봉 접합 재료는 저용점 물질인 것이 바람직하다. 여기에 사용된 "저용점 물질"이란 용어는 300 °C보다 높지 않은 용점 또는 연화점을 갖는 물질을 말한다. 일반적으로, 고온 환경에서 사용될 때, 기밀 용기의 재료로서 전형적으로 채용되는 유리는 금속 원자, 특히 은 또는 구리가 확산하기 쉽다. 금속 원자의 이러한 확산이 진행하기 때문에 용기 내부에 형성된 또는 형성될 전자 소자의 성능을 상당히 손상시킬 수 있다. 특히 300 °C를 초과하는 고온에서 확산은 시간에 비례한다는 것이 알려져 있다. 따라서, 금속 In 또는 그 합금 또는 PbSn 등의 땜납 재료는 전술된 조건을 만족시키는 물질의 예로서 주어질 수 있다.

더욱이, 인접시키는 단계가 수행된 상태에서 코너부 내에 홈부를 형성하는 것이 바람직한데, 이 홈부는 밀봉 접합 재료를 사용하여 적절한 방식으로 밀봉 접합이 수행될 수 있도록 하는 형상이다. 홈부의 형성은 인접시키는 단계 전에 수행되는 것이 바람직하다.

더욱이, 밀봉 접합 재료와의 습윤성이 좋은 재료가 기초막으로서 밀봉 접합 재료가 배치될 위치에 형성되는 구성이 적절히 채용될 수 있다. "밀봉 접합 재료와의 습윤성이 좋은 재료"란 밀봉 접합 재료와 이 재료로 만들어진 기초막 사이의 습윤성이, 밀봉 접합 재료와 이 재료로 만들어진 기초막을 형성하지 않고 밀봉 접합 재료가 배치된 경우에 배치될 밀봉 접합 재료의 표면 사이의 습윤성보다 우수한 재료를 말한다. 기초막을 가열함으로써 밀봉 접합 재료가 간접적으로 가열 용융되는 구성이 적절히 채용될 수도 있다.

또한, 냉각 및 경화된 접합 밀봉 재료가 보강 재료로 덮인 구성이 적절히 채용될 수 있다.

접합선의 소정 위치에서 밀봉 접합 재료가 고화됨에 따라 얻어진 밀봉 접합 부재를 접합선의 종방향에 직교하는 방향을 따라 취한 단면에서 볼 때, 기판과 부재를 인접시킴으로써 기판과 부재에 의해 형성된 코너부에서, 기판과 부재의 상호 대향된 표면들 사이에 침입한 밀봉 접합 부재의 침입 길이는 밀봉 접합 부재가 전술된 부재에 접촉하는 접촉 길이보다 짧은 구성이 특히 바람직하다. 전술된 침입 길이는 이후에 바람직한 실시예에서 설명되는 바와 같이 0인 것이 특히 바람직하다. 전술된 배치는 도10의 (a) 및 (b)에 도시되어 있다. 도10의 (a) 및 (b)에서, 밀봉 접합 재료는 기판(2)과 부재(3)의 상호 평행한 대향하는 표면들 사이에 침입하여 그 안에서 고화된다. 침입 길이는 Q2로 표현되고, 부재(3)와 밀봉 접합 재료 사이의 접촉 길이는 Q1으로 표현된다. Q1 > Q2인 것이 바람직하고, Q2가 0인 것이 특히 바람직하다. 이는 밀봉 접합 재료의 후속적인 고화로 인해 형성될 수 있는 밀봉 접합 부재로 Q1 > Q2가 얻어질 수 있는 조건 하에서 밀봉 접합 재료를 공급하는 단계를 수행함으로써 달성될 수 있다. 더욱 구체적으로, 이는 공급될 밀봉 접합 재료의 양을 제어함으로써 달성될 수 있다. 또한, 서로에 대해 인접된 기판과 부재로 압력을 제어함으로써 Q1 > Q2를 달성할 수 있다. 도10은 기판(2)과 부재(3)의 상호 평행한 대향하는 표면의 강조된 볼록부와 오목부를 도시한다.

더욱이, 본 발명은 화상 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 상기 방법은 전술된 기밀 용기의 제조 방법을 사용하여, 표시 소자를 내포하는 기밀 용기를 형성하는 단계를 포함한다. 표시 소자의 적절한 예는 표면 전도형 전자 방출 소자, 전자 빌광 소자 등을 포함한다.

발명의 구성 및 작용

국부 가열을 이용하는 하나의 장점은, 가열이 종료될 때 가열된 위치가 빠르게 냉각될 수 있다는 점이다. 밀봉 접합이 가능한 온도 이하의 온도까지의 전체 가열과, 국부 가열이 조합되어 사용되는 경우에도 이러한 장점을 이용할 수 있다. 이러한 장점은 순차적으로 접합선을 형성하도록 한 번에 소영역에 대해 국부 가열이 수행될 때 특히 현저해진다. 그러나, 급속 냉각을 가능하게 하는 전술된 장점은 몇몇 적용예에서는 실제로 불편함을 야기할 수 있다. 예컨대, 특히 문헌1에 설명된 바와 같이, 밀봉 접합 재료가 2개의 부재 사이의 간극에서 용융되고 경화되는 구성을 채용할 때, 밀봉 접합 재료의 유동 상태의 정도와 경화 속도 모두를 고려함으로써 밀봉 접합 조건이 결정될 필요가 있다. 즉, 밀봉 접합 재료로 간극을 밀봉하기 위해 약간의 기간 동안 유동성이 유지될 필요가 있으나, 가열을 위한 대상 위치가 변경되고 상기 위치가 대상 가열 위치의 외부에 있게 되기 때문에 가열이 중지된 위치가 급속히 냉각된다. 따라서, 예컨대 요구되는 기간 동안 유동성을 유지하기에 충분히 느리게 가열 유닛을 이동시킬 필요가 있다. 그러나, 과도하게 긴 가열 기간은 밀봉 접합 재료가 과도히 유동하게 하여, 밀봉 접합 재료와, 밀봉 접합되는 상부 및 하부 표면의 각각, 특히 상부 표면 사이의 충분한 접촉을 보장할 수 없게 된다. 따라서, 밀봉 접합되는 2개의 부재 사이의 간극 내에 가열 접합 재료가 배치되는 구성을 달성하도록 국부 가열이 채용될 때, 국부 가열 조건의 정밀한 제어를 수행할 필요가 있으며, 종종 불량한 밀봉 접합이 발생된다. 더욱이, 본 발명의 발명자들은 밀봉 접합하도록 용융 또는 연화된 밀봉 접합 재료가 접합 위치에 순차적으로 공급되는 구성을 채용하는 것을 검토하였다. 그러나, 용융 또는 연화된 밀봉 접합 재료가 2개의 부재들 사이의 간극에 순차적으로 공급되려면, 밀봉 접합 재료와, 간극의 상부 및 하부 표면의 각각 사이의 충분한 접촉을 달성하면서 밀봉 접합 재료가 간극 내에 채워지기에 충분한 유동성을 얻는 것이 필요하기 때문에, 관련 조건의 극히 정밀한 제어가 필요해진다는 것을 알았다. 이하에서, 2개의 부재 사이의 간극에 주로 밀봉 접합 재료를 배치하는 시도에서 기인하는 전술된 문제점들을 경감시키는 관점에서 본 발명의 발명자들이 발견한 구체적인 구성이 설명될 것이다.

도1의 (a) 내지 (d)는 본 발명의 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법을 도시하는 설명도이다. 본 실시예에서, 이하에 설명되는 일련의 단계는 예컨대 1×10^{-5} Pa 이하의 진공 분위기로 설정된 진공 챔버 내에서 수행된다.

(조립 단계)

도1의 (a)는 기판과 함께 기밀 공간을 형성하는데 사용된 부재가 코너부(12)를 형성하도록 진공 분위기 하에서 기판에 인접되는 조립 단계를 도시한다. 본 실시예에서, 기판은 화상 형성 장치를 구성하는 배면판(2)이고, 배면판(2)과 함께 기밀 공간을 형성하는 부재는 화상 형성 장치를 구성하는 전면판(1)에 고정된 유리 외부 프레임(3)이다. 즉, 배면판(2)과 전면판(1)은 서로 대향된 한 쌍의 기판이고, 유리 외부 프레임(3)은 유리 외부 프레임의 단부면이 코너부(12)를 형성하도록 배면판(2)에 인접되는 직립 방식으로 전면판(1)에 접합 및 고정된다.

(밀봉 접합 재료 배치 단계)

도1의 (b)는 배면판(2)에 유리 외부 프레임(3)의 단부면을 인접시킴으로써 형성된 코너부(12) 내에 밀봉 접합 재료가 배치되는 밀봉 접합 재료 배치 단계를 도시한다.

코너부(12)란 서로 평행하지 않은 2개의 표면에 의해 둘러싸인 부분을 말한다. 본 예에서, 코너부(12)란 배면판(2)에 유리 외부 프레임(3)의 단부면을 인접시킴으로써 형성된 부분, 즉, 배면판(2)의 상부면과 상기 상부면에 평행하지 않은 유리 외부 프레임(3)의 측면에 의해 둘러싸인 코너부이다. 코너부는 전면판(1), 배면판(2) 및 유리 외부 프레임(3)에 의해 형성된 기밀 공간의 내부에도 형성되기 때문에, 밀봉 접합 재료가 배치되는 부분으로서 임의의 코너부가 채용될 수 있다. 그러나, 접합 단계를 용이하게 수행하기 위해, 본 실시예는 기밀 공간의 외부에 형성된 코너부 내에 밀봉 접합 재료가 배치되는 구성을 채용한다.

코너부(12) 내에 배치될 밀봉 접합 재료로서 저융점 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서, 저융점 금속으로서 인듐(In)이 채용된다. 인듐은 156 °C의 비교적 저융점을 가지며 융점(연화점)에서 방출 가스가 적은 재료이다. 플릿 글래스(flit glass)를 사용할 때 대략 500 °C까지 가열하는 것이 요구되더라도, In을 사용할 때는 200 °C까지 가열하는 것으로 충분하여, 제조 공정을 간소화하는 효과를 얻을 수 있다. 순수 인듐 외에도 이러한 저융점 물질로서 인듐 합금도 알려져 있기 때문에, 인듐 합금도 적절히 사용될 수 있다.

진공 분위기 하에서 일련의 단계를 수행하는 대신에, 제조될 기밀 용기의 소정 영역에 (도시되지 않은) 배기구가 부착되고, 배기구를 통해 기밀 용기의 내부를 배기함으로써 진공 분위기를 생성한 후 배기구를 밀봉하는 방법을 사용할 수도 있다. 그러나, 본 실시예에서 In이 밀봉 접합 재료로서 사용되고, In이 대기 중에서 비교적 용이하게 산화하기 때문에, 진공 분위기 하에서 일련의 단계를 수행하는 것이 바람직하다. 이는 금속 In이 대기 중에서 용융될 때 두꺼운 표면 산화막이 형성되기 때문이며, 산화 인듐이 순수 인듐보다 딱딱하여, 기밀이 손상될 수 있다. 인듐 합금 또는 다른 금속 또는 그 합금 등의 다른 밀봉 접합 재료를 사용할 때라도, 밀봉 접합 재료는 여전히 분위기의 영향을 받기 쉬울 것이다. 따라서, 접합하기 위한 가열 단계는 진공 분위기 하에서 수행되는 것이 바람직하다.

선재로 성형된 금속 In(4)이 In으로서 사용되고, 고체 상태의 선형 밀봉 접합 재료로서의 In(14)이 루프를 형성하도록 코너부(12)의 전체 둘레에 배치된다. 즉, 기밀 공간을 형성하기 위한 폐쇄된 접합선을 형성하도록 In(4)이 배치된다. 진공 챔버 내에서 본 단계를 수행할 때, 코너부(12)에 성형된 선재를 공급하는 대신에, 디스펜서 등을 사용하여 코너부(12)에 용융된 용액을 도포할 수도 있다. 사용될 디스펜서는 정량 토출형인 것이 바람직하다. 통상 채용되는 공기 제어식 디스펜서로는 정량 토출을 달성하기가 곤란하여, 실린더 또는 기어 방식의 이송 기구를 갖는 디스펜서가 사용되는 것이 바람직하다. 또한, 밀봉 접합 재료는 기판과 부재가 서로에 대해 인접될 때 코너부가 되는 부분에 미리 공급될 수 있다.

(국부 가열 단계)

도1의 (c)는 코너부(12) 내에 배치된 금속 In(4)이 소영역에 걸쳐 국부 가열 수단에 의해 국부 가열되어 용융되는 국부 가열 단계를 도시한다.

본 실시예에서, 사용된 국부 가열 수단은 가열된 밀봉 접합 재료에 진동을 부여하기 위한 수단을 갖는다. 보다 구체적으로, 초음파 뼈납 인두(5)가 초음파 뼈납 수단으로서 채용된다. 초음파 뼈납 인두(5)를 사용함으로써, 용접부에 초음파 진동을 부여하여 강한 접착력으로 In을 용접할 수 있다. 국부 가열 수단은 초음파 가열 수단으로 제한되지 않으며, 다양한 가열 형식을 취할 수 있다. 예컨대, 광조사 수단 등이 채용될 수도 있다. 이러한 광조사 수단의 예는 예컨대, 반도체 레이저를 포함한다. 또한, 복사열 또는 전자기파에 의해 가열하는 가열 수단을 사용할 수도 있다.

본 실시예에서, 밀봉 접합 재료 배치 단계와 국부 가열 단계는 별도로 수행되어서, 코너부(12) 내에 선형 밀봉 접합 재료를 배치한 후 국부 가열 수단에 의해 밀봉 접합 재료가 용융된다. 그러나, 공정의 간소화를 달성하도록 밀봉 접합 재료 배치 단계와 국부 가열 단계를 하나의 단계로서 수행할 수도 있다. 즉, 밀봉 접합 재료 공급 수단으로부터 코너부(12)에 분배되면서 밀봉 접합 재료가 국부 가열 수단에 의해 용융될 수 있다. 예컨대, 금속 In(4)을 배치하기 위해 3축 로봇에 초음파 땜납 인두가 장비된 구성을 생각할 수 있다. 이와 달리, 국부 가열 수단 자체가 밀봉 접합 재료를 공급하는 기능을 할 수 있어서, 국부 가열 수단으로부터 분배되면서 밀봉 접합 재료가 가열된 부분에 공급되어서, 코너부(12) 내에 밀봉 접합 재료를 배치한다. 예컨대, 코팅 헤드와 땜납 인두 헤드가 3축 로봇의 선단에 장비되어 이동 기구 등이 이를 2개의 헤드 사이에 공유될 수 있는 구성을 생각할 수 있다.

국부 가열 수단을 순차적으로 이동시킴으로써, 국부 가열에 의해 용융된 In의 용접된 부분이 순차적으로 냉각되어 고화되기 시작한다. 전술된 코너부(12)의 전체 둘레의 용접(납땜)이 완료될 때까지는 In의 고화가 대체로 완료된다. 따라서, 요구되는 냉각 시간을 상당히 감소시킬 수 있다.

전술된 바와 같이, 밀봉 접합 재료의 국부 가열은 국부 가열 수단을 기밀 용기의 외주부를 따라 이동시켜 밀봉 접합 재료를 가열함으로써 수행된다. 이러한 경우에, 복수개의 국부 가열 수단을 구비한 장치를 채용함으로써, 복수개의 위치의 가열을 동시에 수행함으로써 단시간에도 국부 가열 단계를 수행할 수 있다. 더욱이, 레이저 광의 조사에 의해 가열하는 국부 가열 수단 등의 가열 에너지원과 가열 위치가 서로 근접하게 될 필요가 없는 가열 수단을 사용함으로써, 접합선이 형성될 위치를 따라 국부 가열 수단을 이동시킬 필요가 없고 레이저 광 조사 위치가 순차적으로 변경될 수 있는 한 충분하여서, 장치 구성을 간소화한다.

도1의 (d)에 도시된 기밀 용기는 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3)에 의해 형성된 코너부(12)의 전체 둘레가 금속 In(4)으로 밀봉 접합되는 전술된 바와 같은 방식으로 완성된다.

도2는 밀봉 접합부의 상태를 도시하는 개략 확대도이다.

도2에 도시된 바와 같이, 유리 외부 프레임(3)의 단부면이 배면판(2)에 가장 근접될 때라도, 미시적으로 볼 때, 인접면은 평탄하지 않고 표면 요철을 포함한다. 따라서, 2개의 부재는 서로 완전히 접촉하지 않는다. 표면 요철의 존재는 아마도 배면판(2)에 형성된 전극, 배선 패턴 등에 의한 요철 등의 인자들에서 기인할 것이다. 유리 외부 프레임(3)과 배면판(2)은 각각이 그 자중과 대체로 동일한 작은 압력으로 서로에 대해 압박되고, 금속 In(4)의 가열 용융 전과 후에도 상태 위치가 변경되지 않는 제 위치에 고정된다.

배면판(2)과 유리 외부 프레임(3)이 서로 직접 접촉하는 위치가 아니라 그 위치의 근방에서, 초음파 땜납 인두(5)에 의해 국부적으로 가열 용융된 금속 In(4)은 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3)의 각각에 기밀 방식으로 접합된다. 접합된 위치의 접합은 폐쇄된 접합선을 구성하여, 기밀 용기를 형성한다. 즉, 접합선이 유리 외부 프레임(3)의 전체 외주를 따라 형성되어, 폐루프를 형성한다.

더욱이, 도3에 도시된 바와 같이, 밀봉 접합 재료로서 금속 In(4)이 배치된 위치에, 가열 용융된 밀봉 접합 재료와의 습윤성이 좋은 재료가 기초막(7)으로서 형성될 수 있다. 금속 In(4)이 배면판(2) 및 유리 외부 프레임(3)에 접합된 개별 위치에 기초막(7)이 형성되는 것이 바람직하다.

기초막(7)의 재료로서 Au, Ag, Pt 등의 납땜성이 우수하고 화학적으로 안정한 신규한 금속 재료가 사용된다. 기초막(7)은 수 μm 의 두께로 형성된다. 기초막(7)을 형성하는 방법은 특별히 제한되지는 않는다. 예컨대, 도금법, 증착법을 사용하는 것 외에도, 바인더와 혼합된 페이스트형(paste-like)의 재료를 인쇄 및 소성함으로써 기초막(7)을 형성할 수도 있다.

전술된 바와 같은 방식으로 기초막(7)을 형성할 때, 기초막(7)을 가열함으로써 밀봉 접합 재료가 간접적으로 가열 용융될 수 있다. 특히, 국부 가열 수단으로서 반도체 레이저 등의 광조사 수단을 사용할 때, 초음파 가열 수단과는 달리 이러한 광조사 수단이 초음파 진동을 발생하지 않기 때문에 기초막을 제공하는 것이 요구된다.

더욱이, 도6에 도시된 구성은 소량의 금속 In(4)만을 사용할 때라도 충분한 기밀성을 보장하는데 유효하다. 즉, 도6에 도시된 바와 같이, 유리 외부 프레임(3)이 기밀 용기를 형성하는 단일 기능을 하기 때문에, 유리 외부 프레임(3)의 단부면은 흄부(13)를 형성하도록 모파기될 수 있다. 이러한 경우에도, 흄부(13)의 내부에 기초막(7)을 형성하면 가열 용융된 금속 In(4)이 기초막(7)과의 습윤성으로 인해 퍼지고 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3) 사이의 간극으로 들어가서, 소량의 금속 In(4)으로도 충분한 기밀을 보장할 수 있다.

그리고, 금속 In(4)으로 형성된 밀봉 접합 재료를 냉각 및 고화시킨 후, 고화된 밀봉 접합 재료(이하, 본 발명에 따른 접합 단계를 수행함으로써 고화된 밀봉 접합 재료는 "밀봉 접합 부재"라 할 것이다)보강 재료로 덮일 수 있다. 밀봉 접합 재료의 두께가 얇은 경우, 얻어진 기밀 용기가 응력의 인가시에 변형되고 이동 또는 낙하시에 충격을 받을 때, 접합선을 따라 박리되어 기밀성이 손상된다. 따라서, 밀봉 접합 재료를 보강할 때, 기밀성에 대해서는 기능적으로 불충분하지만 강한 접착성을 제공할 수 있는 접착제를 채용하는 것이 바람직하다.

전술된 바와 같이, 본 실시예의 기밀 용기의 제조 방법에 따라, 한 쌍의 상호 대향하는 기판은 소정 간격으로 서로 이격되어 유지되고, 밀봉 접합 전과 후에 2개의 기판의 상대 위치를 변경하지 않고 한 번에 각각의 소영역에 대해 순차적으로 용융시키도록 접합선을 형성하는 밀봉 접합 재료가 국부적으로 가열된다. 따라서, 전체 기판을 균일하게 압박하거나 균일한 온도 관리를 수행할 필요가 없어서, 염가의 방법으로 매우 신뢰성 있는 기밀 용기를 실현할 수 있다.

더욱이, 전술된 바와 같이, 본 발명의 기밀 용기의 제조 방법으로, 배면판(2)이 표면 요철을 갖는 경우라도 기밀 용기에 대해 기밀성을 보장할 수 있다. 따라서, 형광체와 가속 전극이 전면판(1)에 형성되고 전자 소스가 배면판(2)에 형성된 화상 표시 장치의 제조 방법을 사용하는 것이 유효하다. 표면 전도형 전자 방출 소자가 전자 소스로서 채용되는 것이 바람직하다. 본 발명은 전면판과 외부 프레임을 서로 접합하는데 사용될 수 있다. 더욱이, 전자 방출 소자 외에도, 전자 발광 소자 등의 다양한 형식의 소자가 표시 소자로서 사용될 수 있다.

실시예

이하에, 본 발명이 실시예에 의해 더욱 상세히 설명될 것이다. 그러나, 본 발명은 이하의 실시예로 제한되는 것은 아니다.

제1 실시예

본 발명의 제1 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법이 도1의 (a) 내지 (d)를 참조하여 설명될 것이다. 본 실시예에서, 이하에 설명되는 일련의 단계는 1×10^{-5} Pa 이하의 고진공 분위기로 설정된 진공 챔버 내에서 수행된다.

[단계 1의 (a)]

도1의 (a)는 조립 단계를 도시한다. 전면판(1)과 배면판(2)은 한 쌍의 상호 대향하는 기판이다. 본 실시예에서, 전면판(1)은 형광체와 전자 소스로부터 방출된 전자를 가속하기 위한 가속 전극이 형성된 유리 기판이고, 배면판(2)은 전자 소스 기판이다. 이들 기판(1, 2) 사이에 배치된 유리 외부 프레임(3)의 높이는 2개의 기판 사이의 간극을 한정한다.

먼저, 플릿 글래스(6)를 사용하여, 유리 외부 프레임(3)은 유리 외부 프레임(3)의 단부면이 코너부(12)를 형성하도록 배면판(2)에 인접하는 직립 방식으로 전면판(1)에 접합 및 고정된다.

전면판(1)과 배면판(2) 사이의 위치 정렬은 고정밀도로 수행된다. 본 실시예의 기밀 용기가 컬러 표시의 평면형 화상 형성 장치에 사용되는 경우, 대략 50 μm 의 정밀도 내에서 위치가 정렬된다. 조립 단계 중에 인가되는 고정 압력으로서, 전면판(1)과 유리 외부 프레임(3)의 자중에 의해 인가된 것과 동일한 약한 압력이면 충분하며, 다른 압박 수단이 요구되지 않는다.

종래의 제조 방법에 따라, 유리 기판의 표면 요철을 채우는 밀봉 접합 재료로서의 플릿 글래스에 의해 기밀성이 보장된다. 따라서, 균일한 방식으로 소정의 압력을 인가할 필요가 있다. 따라서, 균일한 압력을 인가하기 위한 고정밀 기구를 제공하고 인가된 압력으로 인한 기판 변형을 수반하는 위치 변위에 대한 피드백 제어를 수행할 필요가 있기 때문에, 이들 종래 방법은 큰 제조 장치를 요구하여, 제조 비용이 증가하게 된다. 그러나, 본 발명에 따르면, 큰 압력을 인가할 필요가 없고, 또한 인가된 압력의 균일성에 대해 특별히 고려할 필요가 없어서, 수율이 개선되는 등의 효과를 달성할 수 있다.

[단계 1의 (b)]

도1의 (b)는 밀봉 접합 재료 배치 단계를 도시한다. 본 실시예에서, 금속 In(4)이 밀봉 접합 재료로 사용되고, 선재로 성형된 금속 In(4)이 유리 외부 프레임(3)을 배면판(2)에 인접시킴으로써 형성된 코너부(12) 내에 배치된다. 본 실시예에서, 1 mm ϕ 의 선형 금속 In(4)이 3축 로봇을 사용하여 코너부(12) 내에 배치된다.

[단계 1의 (c)]

도1의 (c)는 전술된 진공 챔버 내에서 국부 가열이 수행되는 국부 가열 단계를 도시한다. 초음파 땜납 인두(5)가 국부 가열 수단으로서 사용된다. 초음파 땜납 인두(5)를 사용하여 코너부(12) 내에 배치된 금속 In(4)을 용융시킬 때, 코너부(12) 내에서, 밀봉 접합 재료로서 작용하는 금속 In(4)은 배면판과 외부 프레임의 각각에 기밀 접합을 형성한다. 그 결과, 배면판과 외부 프레임을 서로에 대해 인접시킴으로써 형성된 코너부 내에 배치된 밀봉 접합 부재의 중간부를 통해 배면판과 외부 프레임이 서로 접합된다.

전술된 바와 같이, 금속 In은 대기 중에서 실온 환경 하에서도 용이하게 산화되어, 그 선형 표면에 딱딱한 표면 산화막을 형성한다. In 표면 산화막은 800 °C 이상의 고온점을 갖고, 가열에 의해 용융되지 않고 액체 내에서 고체로 남아 있기 때문에, In 표면 산화막은 진공 누설의 원인이 되는 누설 경로를 형성할 수 있다. 따라서, 표면 산화막을 적극적으로 파괴할 수 있는 가열 수단을 사용하는 것이 바람직하다. In 표면 산화막이 파괴된다면, 액체 In이 내부로부터 스며나와 대류 유동을 형성하고, 순수 In과의 화학 반응으로 인해 산화물이 기화되기 때문에, 진공 누설의 우려가 감소된다. 산화막을 파괴하고, 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3)의 유리 표면에 금속 In(4)이 접합되어 높은 기밀성을 실현하는 것을 보장하기 위해, 초음파 납땜 방법을 채용하는 것이 바람직하다. 초음파 땜납 인두(5)로서, 200 °C 이상의 인두 온도에서 수 W의 초음파 파워를 갖는 것이면 충분할 것이다.

도2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서, 코너부(12)의 전체 둘레를 따라 국부 가열을 수행하는 국부 가열 수단으로서의 초음파 땜납 인두(5)를 순차적으로 이동시키면서, 금속 In(4)과 배면판(2), 및 금속 In(4)과 외부 프레임(3)이 코너부(12) 내의 접합 위치에 함께 용접되어 외부 프레임(3)의 전체 둘레에 걸쳐 접합선을 형성한다.

접합선이 한 번에 각각의 소영역에 대해 순차적으로 형성되는 구성이 아니라 전체 둘레의 가열이 한 번에 수행되는 구성에서, 동시에 균일한 가열 상태를 달성하는 것이 요구된다. 더욱 구체적으로, 외부 프레임의 전체 둘레에 걸쳐 플러스 또는 마이너스 4 °C 내의 균일성으로 수십 제곱 cm의 유리 기판을 가열하는 것은 히터를 약 20 부분으로 분할하고 이들 각각을 개별적으로 제어할 필요가 있기 때문에 비싸고 큰 온도 제어 장치를 요구한다. 그러나, 본 실시예에서, 국부 가열이 채용되고 접합선이 순차적으로 형성된다. 따라서, 10 °C 이상의 온도 분포가 존재할 때라도 어떤 문제없이 밀봉 접합을 수행할 수 있어서, 밀봉 접합 작업이 용이해진다.

더욱이, 도3에 도시된 바와 같이, 금속 In(4)과 유리 외부 프레임(3)의 유리 표면 사이에 접착성을 향상시키기 위해, 습윤성 등의 친화성을 개선하기 위해 유리 기판 상에 기초막(7)을 형성하는 것이 바람직하다. 전술된 바와 같이, Au, Ag, Pt 등은 납땜성이 우수하고 화학적으로 안정한 신규한 금속 재료가 기초막(7)의 재료로서 사용되고, 기초막(7)은 수 μm 의 두께로 형성된다. 기초막(7)을 형성하는 방법으로서는, 예컨대, 도금법, 증착법 등을 사용하는 것 외에도, 바인더와 혼합된 폐이스트형의 재료를 인쇄 및 소성함으로써 기초막(7)을 형성할 수도 있다.

본 실시예에 따라, 매우 신뢰성 있는 기밀 용기가 저비용으로 제조될 수 있다. 본 실시예의 기밀 용기는 $1 \times 10^{-14} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$ 의 He 가스 누출량으로 표현되는 기밀성을 나타낸다. 이러한 기밀 용기가 표면 전도형 전자 방출 소자를 갖는 평면형 화상 형성 장치에 적용될 때, 10,000 시간 이상의 수명을 보장할 수 있는 신뢰성이 높은 고품질의 화상 표시를 얻을 수 있다.

제2 실시예

본 발명의 제2 실시예에서, 장치를 소형화하기 위해, 반도체 레이저가 국부 가열 수단으로서 사용된다. 제2 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법이 도4의 (a) 내지 (d)를 사용하여 이하에 설명될 것이지만, 단계 4의 (a) 및 (b)는 제1 실시예의 단계 1의 (a) 및 (b)와 동일한 방식으로 수행된다.

[단계 4의 (c)]

도4의 (c)는 국부 가열 단계를 도시한다. 본 실시예에서, 약 800 nm의 파장을 갖는 반도체 레이저(8)가 국부 가열 수단으로서 사용된다. 반도체 레이저(8)로, 약 10 W의 파워를 갖는 광의 비임이 집광 렌즈에 의해 1 mmΦ의 광으로 집광된 후, 금속 In(4)에 조사된다. 제1 실시예의 초음파 땜납 인두가 사용되는 경우에 비해, 반도체 레이저(8)로 비임을 집광하는 가열을 사용하면 국부 가열 수단이 소형화될 수 있어서, 특히 유리 외부 프레임(3)이 2 mm보다 약간 작은 높이를 갖는 얇은 기밀 용기를 제조하는 경우 밀봉 접합 작업이 용이해진다.

집광 렌즈로 안내하는 경로로서 광섬유 등의 도광판(light guide)을 사용하면, 가열 수단의 소형화 및 조립이 더욱 용이해 진다. 또한, 반도체 레이저 외에도, 크세논 램프 등이 광조사 수단으로서 사용될 수도 있다.

도5에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따라, 밀봉 접합 재료로서 금속 In(4)이 배치될 위치에, 밀봉 접합 재료와의 습윤성이 좋은 재료가 기초막(7)으로서 형성된다. 더욱 구체적으로, 기초막(7)은 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3)이 밀봉 접합 재료로 각각 접합된 접합 위치에 형성된다.

기초막(7)을 제공함으로써, 이하의 2가지 효과가 얻어질 수 있다. 첫째로, 한가지 효과로서, 가열 수단으로서 반도체 레이저(8)를 채용하는 본 실시예의 경우, 초음파 진동 등의 보조가 제공되지 않더라도 유리 표면과의 충분한 습윤성을 보장하면서 양호한 접합을 얻을 수 있다.

다른 효과로서, 금속 광택을 갖는 밀봉 접합 재료로서 금속 In(4)이 채용되기 때문에, 밀봉 접합 재료에 의한 광 반사로 인한 가열 효율의 감소가, 기초막에 의한 광 흡수로 인한 빌열에 의해 적어도 부분적으로 보상된다. 도5에 도시된 바와 같이, 더욱 적절한 방식으로 이러한 효과를 얻기 위해, 금속 In(4)에 직접 광을 조사하기보다는 기초막(7)에 레이저 비임(8a)을 조사함으로써 간접적으로 금속 In(4)을 가열하는 것이 요구된다. 기초막(7)으로서, 전자 방출 소자의 배선 재료에 사용되는 은 페이스트를 사용하는 것은 금속 광택이 없는 금속막을 제공하도록 표면에 요철이 있는 막이 얻어질 수 있어 50 %를 초과하는 에너지 흡수율을 달성할 수 있기 때문에 특히 유효하다.

더욱이, 도6에 도시된 바와 같이, 소량의 금속 In(4)으로도 기밀성을 보장하기 위해, 유리 외부 프레임(3)의 단부면이 홈부(13)를 형성하도록 모짜기되는 것이 요구된다. 이러한 경우에도, 홈부(13)의 내부에 기초막(7)을 형성하면 가열 용융된 금속 In(4)이 기초막(7)과의 습윤성으로 인해 퍼지고, 홈부(13)인 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3) 사이의 간극으로 들어가서, 소량의 금속 In(4)으로도 충분한 기밀성을 보장할 수 있다.

제3 실시예

금속 In(4) 등의 저융점 금속이 비싼 재료이기 때문에, 밀봉 접합 재료의 사용량을 가능한 줄이는 것이 요구된다.

그러나, 소량의 밀봉 접합 재료를 사용하여 밀봉 접합을 하면, 얻어진 접합 영역이 감소되며 그 결과 접합 강도가 감소한다. 따라서, 기밀 용기로서의 신뢰성의 감소를 보상하기 위해, 금속 In(4)과 유리 외부 프레임(3) 사이의 접합 강도를 향상하도록 몇몇 고안이 이루어질 수 있거나, 또는 국부 가열 단계 후에 밀봉 접합 보강 단계가 수행될 수 있다.

이하에, 제3 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법이 도7의 (a) 내지 (d)를 사용하여 설명될 것이라도, 단계 7의 (a) 및 (b)는 제1 실시예의 단계 1의 (a) 및 (b)와 동일한 방식으로 수행된다.

[단계 7의 (c)]

도7의 (c)는 국부 가열 단계를 도시한다. 본 실시예에서, 용융된 금속 In(4)과 외부 유리 프레임(3) 사이의 접착력 작용을 향상시키기 위해 유리 외부 프레임(3)이 보조 가열된다. 보조 가열이란, 이러한 보조 가열만으로는 밀봉 접합하기에 충분한 정도까지 밀봉 접합 재료가 가열되지 않는 가열 형식을 말한다. 보조 가열을 수행하기 위해, 전면판(1)과 배면판(2)은 각각의 외부 표면이 고온판(11, 11)에 의해 개재된다. 이러한 보조 가열의 수행할 때, 금속 In(4)의 국부 가열이 더 수행된다.

금속 In(4)의 산화 반응은 130 °C 이상의 온도에서 진행되기 쉽다. 따라서, 전체 기밀 용기는 약 100 °C로 가열된다. 약 90 내지 110 °C까지 가열하기만 하면 충분한 습윤성이 보장될 수 있고 10 °C 이상의 온도 분포가 국부적으로 존재하더라도 습윤성의 차이가 없기 때문에 이러한 간단한 가열 수단이면 충분하다.

[단계 7의 (d)]

단계 7의 (d)는 보강 단계이다. 이러한 단계를 추가로 제공함으로써, 용접부(밀봉 접합부)를 보강할 수 있다. 단계 7의 (c)에서, 소량의 금속 In(4)으로 기밀성이 보장될 수 있더라도, 얻어진 기밀 용기가 응력의 인가시에 변형되고 이동 또는 낙하시에 충격을 받을 때, 접합선을 따라 박리되어 기밀성이 손상된다. 따라서, 밀봉 접합 재료를 보강할 때, 기밀성에 대해서는 기능적으로 불충분하지만 강한 접착성을 제공할 수 있는 접착제(10)를 사용하는 것이 바람직하다.

도7의 (a) 내지 (d)에 도시된 바와 같이, 시린지(syringe) 형식의 디스펜서(9) 등을 사용하여, 용융된 금속 In(4)에 오버 코팅되도록 접착제가 도포된 후 경화된다. 보강 단계가 진공 챔버 내에서 수행되는 경우에, 방출 가스가 적은 접착제(10)를 사용하는 제약이 있다. 그러나, 금속 In(4)으로 접합한 후 용기를 취출하여 보강 단계를 대기 중에서 수행하는 경우에도, 금속 In(4)으로 접합된 표면에 의해 보장된 기밀성으로 인해 용기 내부에 진공이 유지된다. 따라서, 방출 가스가 많은 유기 접착제라도 충분하다. 이러한 경우에, 진공 챔버로부터 대기 중으로 용기를 취출할 때 평면형 기밀 용기의 흄 등으로 인해 접합된 표면에 응력이 가해지지 않도록 조심스러운 주의가 요구된다.

제4 실시예

다음으로, 본 발명의 제4 실시예에 따른 기밀 용기의 제조 방법이 도8의 (a) 내지 (d)를 사용하여 설명될 것이다. 본 실시예에서, 전면판(1)과 유리 외부 프레임(3) 사이의 밀봉 접합과, 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3) 사이의 밀봉 접합 모두가 수행된다.

[단계 8의 (a)]

도8의 (a)는 조립 단계를 도시한다. 유리 외부 프레임(3)은 접착제(10)를 사용하여 미리 배면판(2)에 직립 상태로 고정된다. 접착제(10)가 기밀 용기의 내부에 남아 있을 것이기 때문에, 경화 후에 가스 방출이 적은 것이 접착제(10)로서 선택되고 가능한 소량이 사용된다. 접착제(10)가 배면판(2)에 대해 기밀성을 보장하는 작용을 하지 않기 때문에, 임시 조립에 대해 충분한 강도가 얻어질 수 있는 한 점 부착에 의한 고정이면 충분하다.

전면판(1)과 배면판(2)의 조립 및 고정은 이들이 고정밀도로 위치 정렬된 후에 수행된다.

[단계 8의 (b)]

도8의 (b)는 밀봉재 배치 단계를 도시한다. 제1 실시예와 동일한 방식으로, 선재로 성형된 금속 In(4)이 밀봉재로서 사용되고 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3) 사이에 형성된 코너부(12) 내에 배치된다. 본 단계에서, 선형 금속 In(4)이 유리 외부 프레임(3)의 전체 외주부를 둘러싸기에 충분한 양으로 미리 배치된다.

[단계 8의 (c)]

도8의 (c)는 국부 가열 단계를 도시한다. 본 실시예에서, 반도체 레이저(8)가 국부 가열 수단으로서 사용되어 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3) 사이의 코너부(12)내에 배치된 금속 In(4)를 용융시킨다.

[단계 8의 (d)]

도8의 (d)는 냉각 상태를 도시한다. 본 발명에 국부 가열이 채용되기 때문에, 국부 가열 수단이 이동됨에 따라 용접부(밀봉 접합부)가 순차적으로 냉각되어, 전체 유리 외부 프레임(3)을 덮도록 배면판(2)으로부터 전면판(1)으로 연장되는 밀봉 접합 부재가 얇은 냉각 시간 내에 형성된다. 밀봉 접합 부재는 유리 외부 프레임(3), 배면판(2), 및 전면판(1)의 각각에 기밀 접합을 형성한다.

본 실시예에서, 금속 In(4)은 접착제(10)로 배면판(2)과 유리 외부 프레임(3) 사이의 내부 코너부를 고정한 후 외부 코너부로서의 코너부(12) 내에 배치된다. 그러나, 상기 순서는 반대로 될 수 있다. 즉, 유리 외부 프레임(3)과 배면판(2) 사이의 코너부(12) 내에 금속 In(4)을 배치한 후, 전면판(1)을 유리 외부 프레임(3) 상에 배치하기 전에, 내부 코너부가 접착제(10)로 제 위치에 고정될 수 있다. 본 실시예에 따른 단계의 순서는 유리 외부 프레임(3)을 조작하는 동시에 금속 In(4)이 취급되게 하여서, 제조 공정의 기능 관리를 용이하게 하는 장점을 제공한다.

본 실시예는 유리 외부 프레임(3)이 예컨대 약 1 mm 이하의 비교적 작은 높이를 갖는 얇은 기밀 용기의 밀봉 접합을 수행하는 데 특히 유효하다. 이는, 본 실시예에 따른 금속 In(4)의 사용량의 증가가 제조 공정의 간소화를 수반하는 비용 절감 효과에 의해 절충되기 때문이다.

제5 실시예

도9는 본 발명에 따른 화상 표시 장치의 일 예를 도시한다. 배선 전극이 배면판(2)의 표면에 행렬로 형성되고, 전자 방출 소자(97)가 각각의 픽셀에 제공된다. 유리 외부 프레임(3)과 전면판(1)은 플럿 글래스(6)에 의해 서로 접합되고, 유리 외부 프레임(3)과 배면판(2)은 금속 In(4)에 의해 코너부에서 서로 접합된다.

발명의 효과

전술된 바와 같이, 본 발명에 따른 기밀 용기 또는 화상 표시 장치 제조 방법에 따르면, 코너부를 사용하여 밀봉 접합이 된다. 그 결과, 밀봉 접합 작업이 양호한 수율로 수행될 수 있고, 높은 신뢰성을 갖는 기밀 용기 또는 화상 표시 장치가 저비용으로 제조될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판상에, 상기 기판과 함께 기밀 공간을 형성하는 부재를 인접시키는 단계와,

상기 기판과 상기 부재를 접촉시킴으로써 형성된 코너부를 따라, 단면이 원형인 선 형상의 밀봉 접합 재료를 배치하는 단계와,

상기 인접시키는 단계를 수행한 상태에서 상기 밀봉 접합 재료를 접합 가능한 온도 이상의 온도로 국부 가열한 후 경화시킴으로써 상기 기판과 상기 부재의 각각과 상기 밀봉 접합 재료를 기밀하게 접합하여 폐쇄된 접합선을 형성하는 단계를 포함하는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 폐쇄된 접합선을 형성하는 단계는 한 번에 각각의 소영역에 대해 상기 밀봉 접합 재료로 상기 기판과 상기 부재의 각각의 기밀 접합을 수행하는 단계를 포함하는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 기판은 한 쌍의 상호 대향하는 기판 중 한 쪽 기판이고, 상기 부재는 다른 쪽 기판에 고정된 프레임인 기밀 용기 제조 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 폐쇄된 접합선을 형성하는 단계는 진공 분위기 하에서 수행되는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 국부 가열을 수행하는 데 광조사가 사용되는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 밀봉 접합 재료는 저용접 물질인 기밀 용기 제조 방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 코너부는 상기 설정하는 단계가 수행된 상태에서 내부에 형성된 홈부를 포함하는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 밀봉 접합 재료가 배치될 위치에 기초막을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 기초막은 상기 밀봉 접합 재료와의 습윤성이 좋은 재료로 형성된 기밀 용기 제조 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 기초막을 가열함으로써 상기 밀봉 접합 재료를 간접적으로 가열 용융하는 단계를 더 포함하는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 공급하는 단계에서, 상기 코너부 또는 코너부가 될 부분에 공급된 상기 밀봉 접합 재료는 고체 상태로 성형되는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 접합선의 소정 위치에서 상기 밀봉 접합 재료가 고화됨에 따라 얻어진 상기 밀봉 접합 부재를 상기 접합선의 종방향에 직교하는 방향을 따라 취한 단면에서 볼 때, 상기 기판과 상기 부재에 의해 형성된 코너부에서, 상기 기판과 상기 부재의 상호 대향된 표면들 사이에 침입한 상기 밀봉 접합 부재의 침입 길이는 상기 밀봉 접합 부재가 상기 부재에 접촉하는 접촉 길이보다 짧은 기밀 용기 제조 방법.

청구항 12.

기판 상에, 상기 기판과 함께 기밀 공간을 형성하는 부재를 인접시키는 단계와,

상기 기판과 상기 부재에 의해 형성된 코너부, 혹은 상기 인접시키는 단계를 수행함으로써 코너부가 되는 부분에 인듐 혹은 인듐 합금으로 이루어지는 밀봉 접합 재료를 공급하는 단계와,

상기 인접시키는 단계를 수행한 상태에서, 상기 부재를 130°C보다도 낮은 온도로 가열한 상태로, 상기 밀봉 접합 재료를 접합 가능한 온도 이상의 온도로 국부 가열하는 단계를 포함하며,

상기 가열된 밀봉 접합 재료가 경화됨으로써 상기 가판과 상기 부재의 각각과 상기 밀봉 접합 재료를 기밀하게 접합하여 폐쇄된 접합선을 형성하는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 폐쇄된 접합선을 형성하는 단계는 한 번에 각각의 소영역에 대해 상기 밀봉 접합 재료로 상기 기판과 상기 부재의 각각의 기밀 접합을 수행하는 단계를 포함하는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 기판은 한 쌍의 상호 대향하는 기판 중 한 쪽 기판이고, 상기 부재는 다른 쪽 기판에 고정된 프레임인 기밀 용기 제조 방법.

청구항 15.

제12항에 있어서, 상기 폐쇄된 접합선을 형성하는 단계는 진공 분위기 하에서 수행되는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 16.

제12항에 있어서, 상기 코너부는 상기 설정하는 단계가 수행된 상태에서 내부에 형성된 홈부를 포함하는 기밀 용기 제조 방법.

청구항 17.

제12항에 있어서, 상기 밀봉 접합 재료가 배치될 위치에 기초막을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 기초막은 상기 밀봉 접합 재료와의 습윤성이 좋은 재료로 형성된 기밀 용기 제조 방법.

청구항 18.

제12항에 있어서, 상기 접합선의 소정 위치에서 상기 밀봉 접합 재료가 고화됨에 따라 얻어진 상기 밀봉 접합 부재를 상기 접합선의 종방향에 직교하는 방향을 따라 취한 단면에서 볼 때, 상기 기판과 상기 부재에 의해 형성된 코너부에서, 상기 기판과 상기 부재의 상호 대향된 표면들 사이에 침입한 상기 밀봉 접합 부재의 침입 길이는 상기 밀봉 접합 부재가 상기 기판에 인접하도록 설정된 상기 부재에 접촉하는 접촉 길이보다 짧은 기밀 용기 제조 방법.

청구항 19.

제1항에 따른 기밀 용기의 제조 방법을 사용하여, 표시 소자를 내포하는 기밀 용기를 형성하는 단계를 포함하는 화상 표시 장치 제조 방법.

청구항 20.

제12항에 따른 기밀 용기의 제조 방법을 사용하여, 표시 소자를 내포하는 기밀 용기를 형성하는 단계를 포함하는 화상 표시 장치 제조 방법.

청구항 21.

제12항에 있어서, 상기 국부 가열하는 단계에 있어서, 상기 부재를 가열하는 온도가 110°C 이하인 기밀 용기의 제조 방법.

청구항 22.

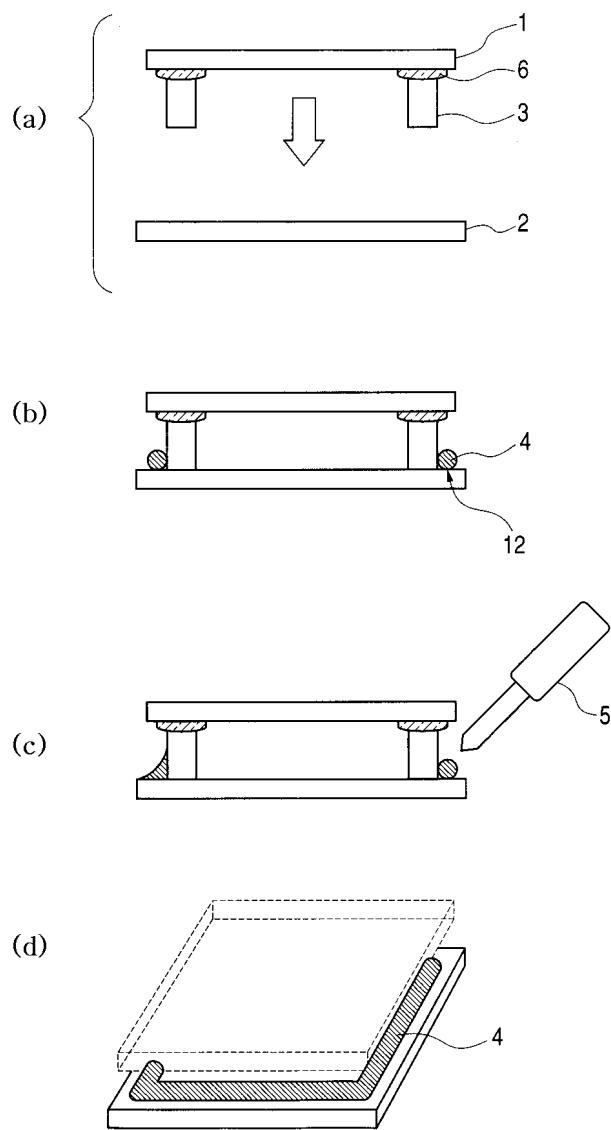
제12항 또는 제21항에 있어서, 상기 국부 가열하는 단계에 있어서, 상기 부재를 가열하는 온도가 90°C 이상인 기밀 용기의 제조 방법.

청구항 23.

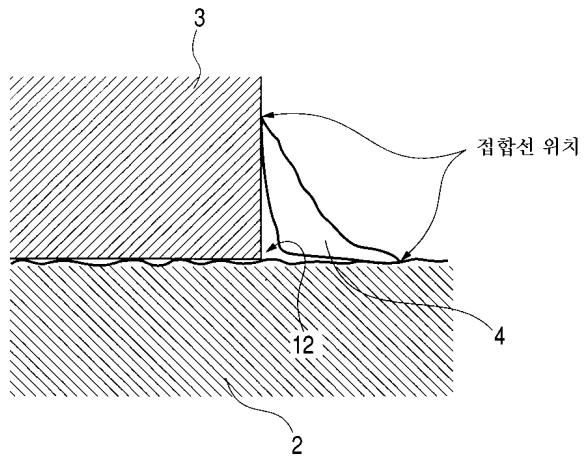
제12항에 있어서, 상기 국부 가열하는 단계에 있어서의 상기 부재의 가열은 기밀 용기 전체를 가열함으로써 행하는 기밀 용기의 제조 방법.

도면

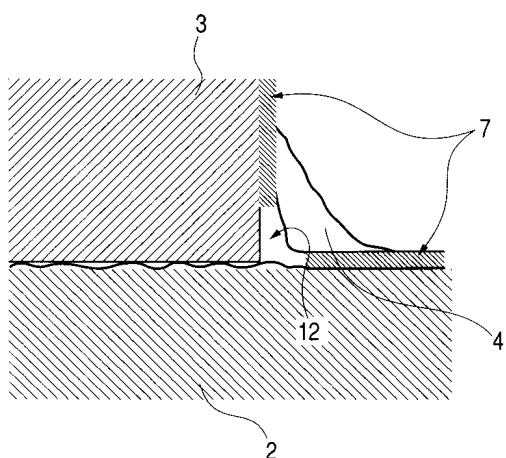
도면1



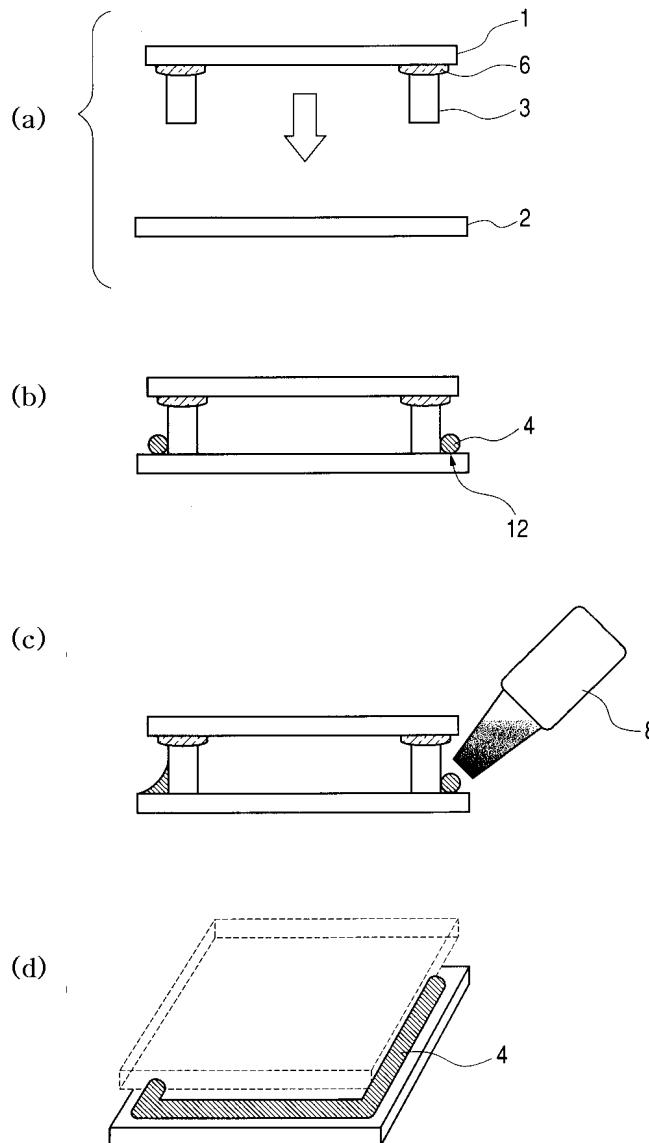
도면2



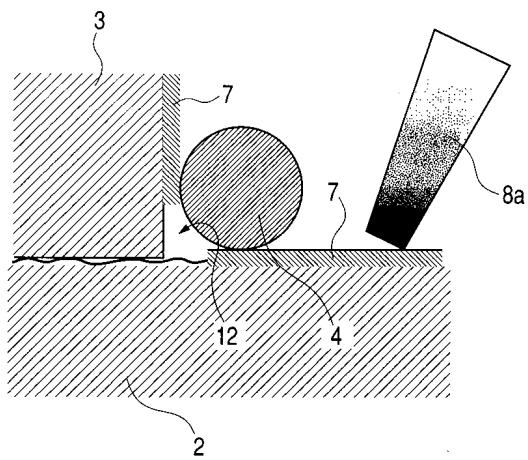
도면3



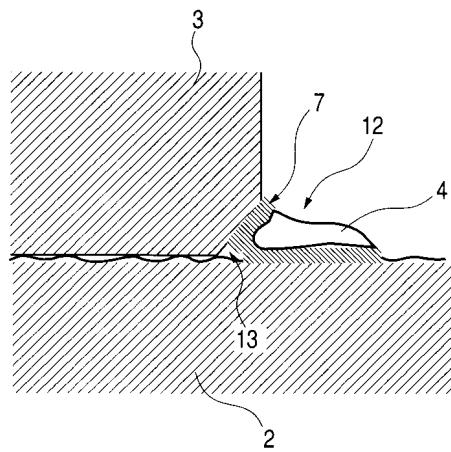
도면4



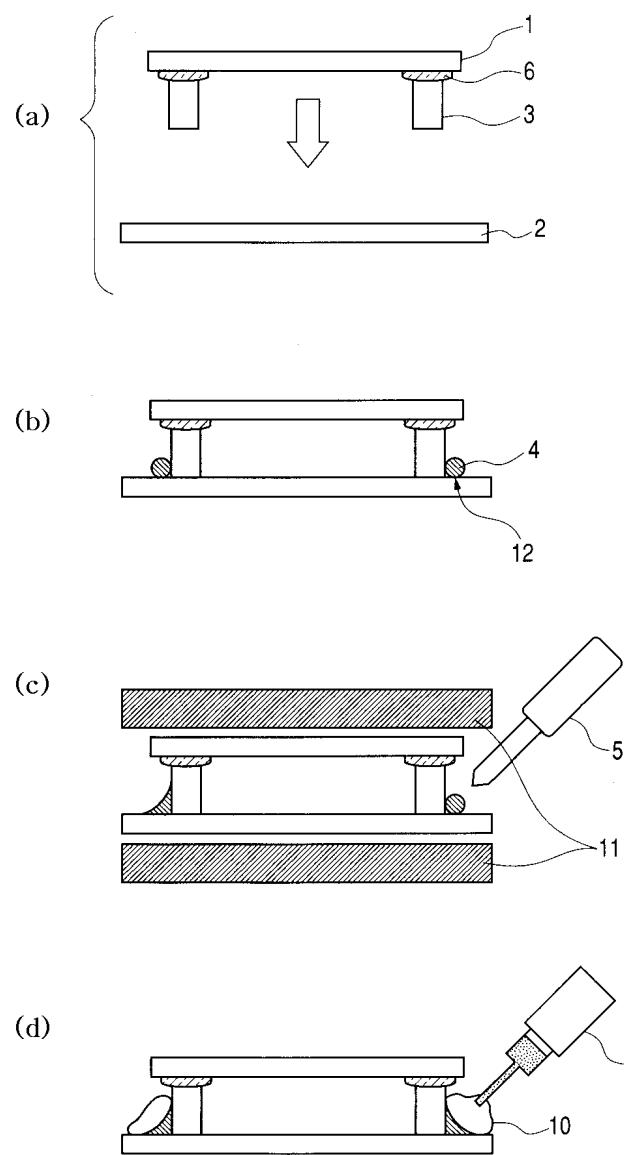
도면5



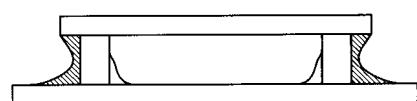
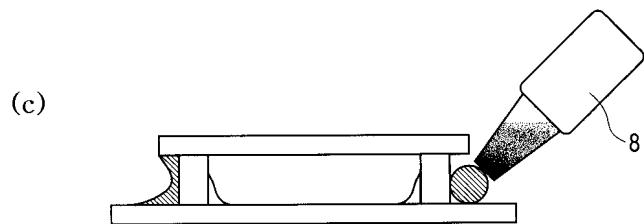
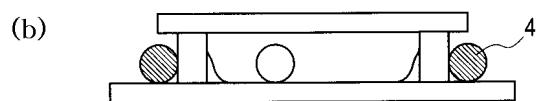
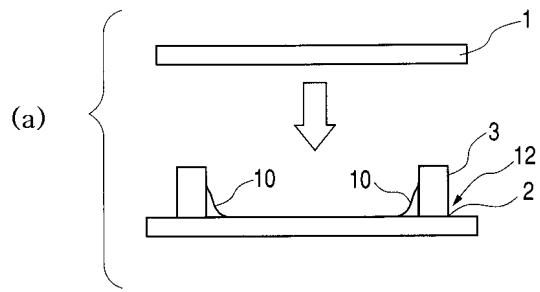
도면6



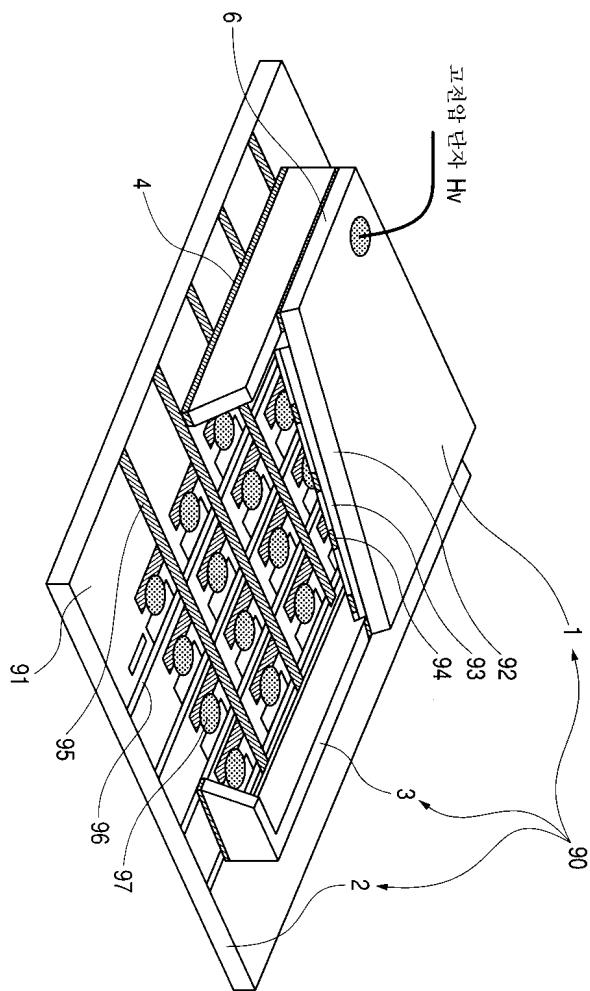
도면7



도면8

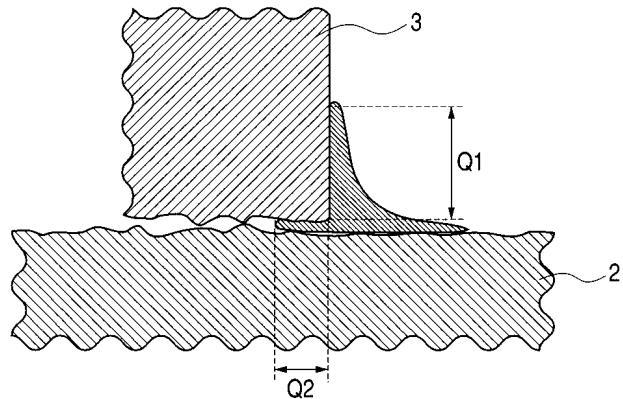


도면9



도면10

(a)



(b)

