



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월22일
(11) 등록번호 10-1236371
(24) 등록일자 2013년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03C 8/24 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7007798(분할)
(22) 출원일자(국제) 2009년01월26일
심사청구일자 2012년03월26일
(85) 번역문제출일자 2012년03월26일
(65) 공개번호 10-2012-0046322
(43) 공개일자 2012년05월09일
(62) 원출원 특허 10-2010-7007027
원출원일자(국제) 2009년01월26일
심사청구일자 2010년03월31일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/051167
(87) 국제공개번호 WO 2009/107428
국제공개일자 2009년09월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2008-047533 2008년02월28일 일본(JP)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
JP2008037740 A*
KR1020020015108 A*
KR1020060052610 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
니폰 덴키 가라스 가부시키키가이샤
일본 시가켄 오즈시 세이란 2쵸메 7반 1고
(72) 발명자
마수다 노리아키
일본 시가켄 오즈시 세이란 2쵸메 7반 1고 니폰
덴키 가라스 가부시키키가이샤 나이
하야시 마사아키
일본 시가켄 오즈시 세이란 2쵸메 7반 1고 니폰
덴키 가라스 가부시키키가이샤 나이
(74) 대리인
하영욱

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 정현진

(54) 발명의 명칭 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판

(57) 요약

본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료를 소성함으로써 형성된 글레이즈막을 갖는 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판으로서, 상기 봉착재료는 비스무트계 유리 분말 25~100체적%, 내화성 필러 분말 0~75체적%를 함유하고, 또한 상기 비스무트계 유리 분말은 유리 조성으로서 CuO+Fe₂O₃을 0.2~15질량% 함유한다.

(30) 우선권주장

JP-P-2008-212424 2008년08월21일 일본(JP)

JP-P-2009-009410 2009년01월20일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

봉착재료를 소성함으로써 형성된 글레이즈막을 갖는 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판으로서,

상기 봉착재료는 비스무트계 유리 분말 25~100체적%, 내화성 필러 분말 0~75체적%를 함유하고, 또한 상기 비스무트계 유리 분말은 유리 조성으로서 Bi_2O_3 67~87질량%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 1~15질량%를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 봉착재료는 비스무트계 유리 분말 55~100체적%, 내화성 필러 분말 0~45체적%를 함유하고, 또한 상기 비스무트계 유리 분말은 유리 조성으로서 Bi_2O_3 67~87질량%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 1~15질량%를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 봉착재료는 비스무트계 유리 분말 25~60체적% 미만, 내화성 필러 분말 40 초과~75체적%를 함유하고, 또한 상기 비스무트계 유리 분말은 유리 조성으로서 Bi_2O_3 67~87질량%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 1~15질량%를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 비스무트계 유리 분말은 유리 조성으로서 하기 산화물 환산의 질량% 표시로 Bi_2O_3 67~87%, B_2O_3 2~12%, ZnO 1~20%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 1~15%를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 비스무트계 유리 분말은 유리 조성으로서 하기 산화물 환산의 질량% 표시로 Bi_2O_3 67~87%, B_2O_3 2~12%, ZnO 1~20%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 1~15%, Sb_2O_3 0.05~5%를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 내화성 필러 분말은 코디어라이트, 월레마이트, 알루미나, 인산텅스텐산지르코늄, 텅스텐산지르코늄, 인산지르코늄, 지르콘, 지르코니아, 산화주석에서 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 봉착재료는 산화물 안료를 0~10체적% 더 함유하고, 그 산화물 안료가 Cu계 산화물, Fe계 산화물, Cr계 산화물, Mn계 산화물 및 이들의 스피넬형 복합 산화물 중 어느 하나를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 내화성 필터 분말의 최대 입자 지름 D_{max} 가 $30\mu m$ 이하인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 비스무트계 유리 분말은 실질적으로 PbO를 함유하지 않는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 봉착재료는 산화물 안료를 0~10체적% 더 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 봉착재료의 열팽창 계수가 $65 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ 이하인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

조사광에 의한 봉착 처리에 제공되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 조사광이 레이저광인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 조사광이 적외광인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 관한 것이고, 구체적으로는 조사광에 의한 봉착 처리에 제공되는 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 플랫 디스플레이 패널로서 유기 EL 디스플레이가 주목받고 있다. 유기 EL 디스플레이는 직류 전압으로 구동할 수 있기 때문에 구동 회로를 간략화할 수 있음과 동시에 액정 디스플레이와 같이 시야각 의존성이 없고, 또한 자기 발광 때문에 밝으며, 또한 응답 속도가 빠른 등의 이점이 있다. 현재, 유기 EL 디스플레이는 주로 휴대 전화 등의 소형 휴대 기기에 이용되고 있지만, 금후는 초박형 텔레비전에의 응용이 기대되고 있다.

[0003] 유기 EL 디스플레이는 2매의 유리 기판, 금속 등의 음전극, 유기 발광층, ITO 등의 양전극, 접착 재료 등으로 구성된다. 종래, 접착 재료로서 저온 경화성을 갖는 에폭시 수지, 또는 자외선 경화 수지 등의 유기 수지계 접착 재료가 사용되어 왔다. 그러나, 유기 수지계 접착 재료는 기체의 침입을 완전하게 차단하는 것이 곤란하기

때문에 유기 EL 디스플레이 내부의 기밀성을 유지하는 것이 곤란하고, 이것에 기인하여 내수성이 낮은 유기 발광층이 열화되기 쉬워져 경시적으로 유기 EL 디스플레이의 표시 특성이 열화된다고 하는 문제가 발생하고 있다. 또한, 유기 수지계 접착 재료는 저온에서 유리 기판끼리를 접착시킬 수 있는 이점을 갖지만, 내수성이 낮은 결점을 가져 유기 EL 디스플레이를 장기에 걸쳐서 사용한 경우 디스플레이의 신뢰성이 저하되기 쉬워진다.

[0004] 또한, 유기 EL 디스플레이는 액정 디스플레이와 마찬가지로 박막 트랜지스터(TFT) 등의 액티브 소자를 각 화소에 배치하여 구동시키는 방식이 주류이다.

[0005] [선행기술문헌]

[0006] (특허문헌 1) 미국 특허 6416375호 명세서

[0007] (특허문헌 2) 일본 특허 공개 2006-315902호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 유리를 사용한 봉착 재료는 유기 수지계 접착 재료에 비하여 내수성이 우수한 동시에 유기 EL 디스플레이 내부의 기밀성을 확보하는데 적합하다.

[0009] 그러나, 봉착 재료에 사용되는 유리는 일반적으로 연화점이 300℃ 이상이기 때문에 유기 EL 디스플레이에 적용하는 것이 곤란했다. 즉, 상기의 봉착 재료로 유리 기판끼리를 봉착하는 경우, 전기로에 유기 EL 디스플레이 전체를 투입하고, 유리의 연화점 이상의 온도로 열처리할 필요가 있다. 그러나, 액티브 소자는 120~130℃ 정도의 내열성밖에 갖고 있지 않기 때문에, 이 방법으로 유리 기판끼리를 봉착하면, 액티브 소자가 열에 의해 손상되어 유기 EL 디스플레이의 표시 특성이 열화되어 버린다. 마찬가지로 유기 발광 재료도 내열성이 부족하기 때문에, 이 방법으로 유리 기판끼리를 봉착하면, 유기 발광 재료가 열에 의해 손상되어 유기 EL 디스플레이의 표시 특성이 열화되어 버린다.

[0010] 이러한 사정을 감안하여, 최근 봉착 재료에 레이저광 등의 조사광을 조사하여 유기 EL 디스플레이를 봉착하는 방법이 검토되고 있다. 레이저광 등은 봉착해야 할 부위만을 국소 가열할 수 있으므로, 액티브 소자 등의 열화를 방지한 다음 유리 기판끼리를 봉착할 수 있다.

[0011] 특허문헌 1, 특허문헌 2에는 봉착 재료에 레이저광을 조사하여 필드 이미션 디스플레이(field emission display)의 전면 유리 기판과 배면 유리 기판을 봉착하는 방법이 기재되어 있다. 그러나, 특허문헌 1, 특허문헌 2에는 이 방법에 바람직한 유리계에 대해서 구체적으로 기재되어 있지 않고, 레이저광을 봉착 재료에 조사해도 봉착 부위에 있어서 레이저광의 광 에너지를 열 에너지로 효율 좋게 변환시키는 것이 곤란했다. 그 때문에, 이들 봉착 재료를 이용하여 유리 기판끼리를 봉착하기 위해서는 레이저광의 출력을 높일 필요가 있고, 그 결과 액티브 소자 등에 부당한 열 이력이 가해져서 유기 EL 디스플레이의 표시 특성이 열화될 우려가 있었다.

[0012] 또한, 레이저광 등으로 봉착 재료를 국소 가열하는 경우, 유리의 연화점이 낮으면 단시간에 봉착할 수 있는 동시에 봉착 강도를 높일 수 있다. 그러나, 일반적으로 유리의 연화점을 내리면 유리의 내수성이 저하되기 쉬워진다. 상술한 바와 같이, 봉착 재료의 내수성은 유기 발광층의 열화를 방지하는 관점에서 중요하지만, 특허문헌 1, 특허문헌 2에는 당연한 것이므로 저연화 특성과 고내수성을 양립시킨 유리계에 대해서 구체적으로 기재되어 있지 않다.

[0013] 또한, 액티브 매트릭스 구동이 채용되는 경우, 유기 EL 디스플레이용 유리 기판으로는 무알칼리 유리(예를 들면, Nippon Electric Glass Co., Ltd. 제품 OA-10)가 사용된다. 무알칼리 유리의 열팽창 계수는 통상 $40 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 이하이고, 종래의 봉착 재료를 무알칼리 유리의 열팽창 계수에 정합시키는 것은 곤란했다. 양자의 열팽창 계수가 부정합이면, 봉착 후에 봉착 부위나 무알칼리 유리에 부당한 응력이 잔류하기 쉽고, 경우에 따라서는 봉착 부위나 무알칼리 유리에 크랙 등이 발생하여 유기 EL 디스플레이의 기밀 신뢰성이 손상된다.

[0014] 따라서, 본 발명은 레이저광 등의 조사광에 의한 국소 가열에 바람직한 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판을 창안함으로써, 신뢰성이 높은 유기 EL 디스플레이를 제작하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0015] 삭제

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명자 등은 예의 노력의 결과, 유기 EL 디스플레이용 봉착 재료로서 비스무트계 유리 분말과 내화성 필러 분말을 함유하는 봉착 재료를 무알칼리 유리 기판상에서 소성하여 글레이즈막을 형성함과 아울러, 비스무트계 유리 분말에 있어서 유리 조성으로서 CuO 와 Fe_2O_3 중 어느 하나 또는 쌍방을 소정량 도입함으로써, 상기 기술적 과제를 해결할 수 있는 것을 발견하여 본 발명으로서 제안하는 것이다.
- [0017] 즉, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료를 소성함으로써 형성된 글레이즈막을 갖는 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판으로서, 봉착재료가 비스무트계 유리 분말 25~100체적%, 내화성 필러 분말 0~75체적%를 함유하고, 또한 비스무트계 유리 분말이 유리 조성으로서 Bi_2O_3 67~87질량%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ (CuO 와 Fe_2O_3 의 합량)을 1~15질량% 함유하는 것을 특징으로 한다. 여기에서, 「비스무트계 유리 분말」이란 유리 조성 중의 Bi_2O_3 의 함유량이 50질량% 이상인 유리 분말을 가리킨다. 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료가 내화성 필러 분말을 첨가하지 않고, 비스무트계 유리 분말만으로 구성되어 있어도 좋다.
- [0018] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료가 비스무트계 유리 분말 25~100체적%, 내화성 필러 분말 0~75체적%를 함유하므로, 무알칼리 유리의 열팽창 계수에 정합하도록 봉착 재료의 열팽창 계수를 내릴 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료가 유리 분말을 함유하므로, 유기 EL 디스플레이 내부의 기밀성을 유지, 즉 유기 발광층을 열화시키는 H_2O 나 O_2 등이 유기 EL 디스플레이 내부에 침입하는 사태를 방지할 수 있고, 그 결과 유기 EL 디스플레이의 장기 신뢰성을 확보할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료가 비스무트계 유리 분말을 함유한다. 비스무트계 유리는 내수성이 우수하기 때문에 유기 발광층의 열화를 방지할 수 있다. 또한, 비스무트계 유리는 연화점이 낮기 때문에 단시간에 봉착할 수 있음과 동시에 봉착 강도를 높일 수 있다. 또한, 비스무트계 유리는 레이저광 등의 조사시에 유리에 발포가 생기기 어렵고, 발포에 기인하여 봉착 부위의 기계적 강도가 저하되는 사태가 생기기 어렵다. 또한, 비스무트계 유리는 열적으로 안정되고, 레이저광 등의 조사시에 유리가 실투되기 어려우며, 실투에 기인하여 봉착 강도가 저하되는 사태가 생기기 어렵다.
- [0021] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료 중의 비스무트계 유리 분말이 유리 조성으로서 $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 의 함유량을 0.2질량% 이상(바람직하게는 0.5질량% 이상, 1질량% 이상, 1.5질량% 이상, 2질량% 이상, 3질량% 이상, 특히 3.5질량% 이상) 함유한다. 이와 같이 하면, 레이저광 등의 광 에너지가 효율 좋게 열 에너지로 변환되기 때문에, 환원하면 레이저광 등이 적확하게 유리에 흡수되기 때문에 봉착해야 할 부위만을 국소 가열할 수 있다. 그 결과, 액티브 소자나 유기 발광층의 열적 손상을 방지한 다음, 유리 기판 끼리를 봉착할 수 있다. 또한, 레이저광 등으로 봉착 재료를 국소 가열하는 경우, 가열 장소로부터 1mm 떨어진 부위의 온도는 100℃ 이하가 되어 액티브 소자나 유기 발광층의 열적 손상을 방지할 수 있다. 한편, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 봉착재료 중의 비스무트계 유리 분말은 유리 조성으로서 $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 의 함유량이 15질량% 이하로 규제되어 있다. 이와 같이 하면, 레이저광 등의 조사시에 유리가 실투되는 사태를 방지할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료가 바람직하게는 비스무트계 유리 분말 55~100체적%, 내화성 필러 분말 0~45체적% 함유하고, 또한 비스무트계 유리 분말이 유리 조성으로서 Bi_2O_3 67~87질량%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 의 합량)을 1~15질량% 함유한다.
- [0023] 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판은 바람직하게는 비스무트계 유리 분말 25~60체적% 미만, 내화성 필러 분말 40 초과~75체적% 함유하고, 또한 비스무트계 유리 분말이 유리 조성으로서 Bi_2O_3 67~87질량%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 을 1~15질량% 함유한다.
- [0024] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 봉착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 봉착재료 중의 비스무트계 유리 분말은 바람직하게는 유리 조성으로서 하기 산화물 환산의 질량% 표시로 Bi_2O_3 67~87%, B_2O_3 2~12%, ZnO 1~20%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 1~15% 함유한다.

- [0025] 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 봉착재료 중의 비스무트계 유리 분말은 바람직하게는 유리 조성으로서 하기 산화물 환산의 질량% 표시로 Bi_2O_3 67~87%, B_2O_3 2~12%, ZnO 1~20%, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 1~15%, Sb_2O_3 0.05~5%를 함유한다.
- [0026] 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 봉착재료 중의 내화성 필러 분말은 바람직하게는 코디어라이트, 윌레마이트, 알루미늄나, 인산텅스텐산지르코늄, 텅스텐산지르코늄, 인산지르코늄, 지르콘, 지르코니아, 산화주석에서 선택되는 1종 또는 2종 이상이다.
- 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료가 산화물 안료를 0~10 체적% 더 함유하고, 그 산화물 안료가 Cu계 산화물, Fe계 산화물, Cr계 산화물, Mn계 산화물 및 이들의 스피넬형 복합 산화물 중 어느 하나를 함유한다.
- 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판은, 내화성 필러 분말의 최대 입자 지름 D_{max} 이 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 이하이다. 여기에서, 「평균 입자 지름 D_{50} 」이란 레이저 회절 장치로 측정된 값을 가리키고, 레이저 회절법에 의해 측정할 때의 체적 기준의 누적 입도 분포 곡선에 있어서 그 적산량이 입자가 작은 쪽부터 누적해서 50%인 입자 지름을 나타내며, 「최대 입자 지름 D_{max} 」란 상기 누적 입도 분포 곡선에 있어서 그 적산량이 입자가 작은 쪽부터 누적해서 99%인 입자 지름을 나타낸다.
- [0027] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판은, 비스무트계 유리 분말이 실질적으로 PbO 를 함유하지 않는 것이 바람직하다. 여기에서, 「실질적으로 PbO 를 함유하지 않는」이란 유리 조성 중의 PbO 의 함유량이 1000ppm 이하인 경우를 가리킨다. 이와 같이 하면, 최근의 환경적 요청을 만족시킬 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료가 산화물 안료를 0~10 체적% 더 함유해도 좋다.
- [0029] 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료의 열팽창 계수가 $80 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 이하, 바람직하게는 $70 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 이하, 보다 바람직하게는 $55 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 이하, 더욱 바람직하게는 $50 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 이하(또는 미만)이면, 무알칼리 유리의 열팽창 계수에 정합하기 쉬워져 바람직하다. 여기에서, 「열팽창 계수」는 압봉식 열팽창 계수 측정 장치로 측정된 값을 가리키고, 측정 온도 범위는 30~300 $^\circ\text{C}$ 로 한다.
- [0030] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판은 바람직하게는 조사광에 의한 봉착 처리에 제공된다. 상술한 바와 같이 이와 같이 하면, 봉착 재료로 구성되는 글레이즈막을 국소 가열할 수 있어 액티브 소자나 유기 발광층의 열적 손상을 방지할 수 있다.
- [0031] 상기 조사광은 예를 들면 레이저광이다. 레이저광의 광원의 종류는 특별하게 한정되지 않지만, 예를 들면 반도체 레이저, YAG 레이저, CO_2 레이저, 엑시머 레이저, 적외 레이저 등은 취급이 용이한 점에서 바람직하다.
- 또한, 레이저광은 유리에 광을 정확하게 흡수시키기 위해서 500~1600nm, 바람직하게는 750~1300nm의 발광 중심 파장을 갖는 것이 바람직하다.
- [0032] 또는, 상기 조사광으로서 적외광(적외 램프 등)을 사용해도 좋다. 이와 같이 하면, 광범위에 걸쳐서 봉착 재료로 구성되는 글레이즈막을 국소 가열할 수 있고, 결과적으로 유기 EL 디스플레이의 제조 효율이 향상된다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명은 레이저광 등의 조사광에 의한 국소 가열에 바람직한 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판을 제공하며, 이것에 의해 신뢰성이 높은 유기 EL 디스플레이를 제작할 수 있게 한다.
- [0034] 삭제

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 본 발명의 봉착 재료에 있어서, 비스무트계 유리 분말의 유리 조성 범위를 상기한 바와 같이 한정된 이유를 하기에 나타낸다. 또한, 이하의 % 표시는 특별하게 언급하는 경우를 제외하고는 질량%를 가리킨다.
- [0036] Bi_2O_3 은 연화점을 내리기 위한 주요 성분이고, 그 함유량은 67~90%, 바람직하게는 67~87%, 특히 70~87%, 보다

바람직하게는 70~85%, 특히 72~85%, 더욱 바람직하게는 72~83%, 특히 75~83%이다. Bi_2O_3 의 함유량이 67%보다 적으면, 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다. 한편, Bi_2O_3 의 함유량이 90%보다 많으면, 유리가 열적으로 불안정해져 용융시 또는 조사시에 유리가 실투되기 쉬워진다.

[0037] B_2O_3 은 비스무트계 유리의 유리 네트워크를 형성하는 성분이고, 그 함유량은 2~12%, 바람직하게는 3~10%, 보다 바람직하게는 4~10%, 더욱 바람직하게는 5~9%이다. B_2O_3 의 함유량이 2%보다 적으면, 유리가 열적으로 불안정해져 용융시 또는 조사시에 유리가 실투되기 쉬워진다. 한편, B_2O_3 의 함유량이 12%보다 많으면, 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.

[0038] ZnO 는 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하고, 유리의 열팽창 계수를 저하시키는 성분이고, 그 함유량은 1~20%, 바람직하게는 2~15%, 보다 바람직하게는 3~15%, 더욱 바람직하게는 3~12%이다. ZnO 의 함유량이 1%보다 적으면, 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 효과를 얻기 어려워진다. ZnO 의 함유량이 20%보다 많으면, 유리 조성 내의 성분 밸런스가 손상되어 반대로 유리가 실투되기 쉬워진다.

[0039] $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 은 광 흡수 특성을 갖는 성분이고, 소정의 발광 중심 파장을 갖는 광을 조사하면, 광을 흡수하여 유리를 연화시키기 쉽게 하는 성분이다. 또한, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 은 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 성분이다. $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 의 함유량은 0.2~15%, 바람직하게는 0.5~15%, 보다 바람직하게는 0.5~10%, 더욱 바람직하게는 1~10%, 한층 바람직하게는 1.5~10%, 특히 2~10%, 특히 바람직하게는 2~8%, 또는 3~10%, 가장 바람직하게는 3~8%, 특히 3.5~8%이다. $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 의 함유량이 0.2%보다 적으면, 광 흡수 특성이 부족해져 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다. 한편, $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 의 함유량이 15%보다 많으면, 유리 조성 내의 성분 밸런스가 손상되어 반대로 유리가 실투되기 쉬워져 유리의 유동성이 손상되기 쉬워진다.

[0040] CuO 는 광 흡수 특성을 갖는 성분이고, 소정의 발광 중심 파장을 갖는 광을 조사하면, 광을 흡수하여 유리를 연화시키기 쉽게 하는 성분임과 동시에 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 성분이며, 그 함유량은 0~15%, 0.2~15%, 0.5~10%, 1~15%, 1~10%, 2~10%, 3~8%, 특히 3.5~7%가 바람직하다. CuO 의 함유량이 15%보다 많으면, 유리 조성 내의 성분 밸런스가 손상되어 반대로 유리가 실투되기 쉬워져 유리의 유동성이 손상되기 쉬워진다. 또한, CuO 의 함유량이 적으면, 광 흡수 특성이 부족해져 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.

[0041] Fe_2O_3 은 광 흡수 특성을 갖는 성분이고, 소정의 발광 중심 파장을 갖는 광을 조사하면 광을 흡수하여 유리를 연화시키기 쉽게 하는 성분임과 동시에 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 성분이며, 그 함유량은 0~7%, 바람직하게는 0.05~7%, 보다 바람직하게는 0.1~4%, 더욱 바람직하게는 0.2~2%이다. Fe_2O_3 의 함유량이 7%보다 많으면, 유리 조성 내의 성분 밸런스가 손상되어 반대로 유리가 실투되기 쉬워져 유리의 유동성이 손상되기 쉬워진다. 또한, Fe_2O_3 의 함유량이 적으면, 광 흡수 특성이 부족해져 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.

[0042] 유리 조성 중의 Fe 는 Fe^{2+} 또는 Fe^{3+} 의 형태로 존재하는 것이 상정되지만, 본 발명에 있어서는 유리 조성 중의 Fe 는 Fe^{2+} 또는 Fe^{3+} 중 어느 하나에 한정되는 것은 아니고, 어느 것이어도 관계없다. 여기에서, 본 발명에서는 Fe^{2+} 의 경우에는 Fe_2O_3 로 환산한 다음 취급한다. 특히, 조사광으로서 적외 레이저를 사용하는 경우, Fe^{2+} 은 적외역에 흡수 피크를 가지므로 Fe^{2+} 의 비율을 높게 하는 것이 바람직하고, 산화철 중의 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ 의 비율을 0.03 이상(바람직하게는 0.08 이상)으로 하는 것이 바람직하다.

[0043] 본 발명에 있어서는 비스무트계 유리 분말은 유리 조성으로서 예를 들면 이하의 성분을 20%까지 함유할 수 있다.

[0044] SiO_2 은 유리의 내수성을 향상시키는 성분이다. 그 함유량은 0~10%, 바람직하게는 0~3%이다. SiO_2 의 함유량이 10%보다 많으면, 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.

[0045] Al_2O_3 은 유리의 내수성을 향상시키는 성분이다. 그 함유량은 0~5%, 바람직하게는 0~2%이다. Al_2O_3 의 함유량이 5%

보다 많으면, 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.

- [0046] $MgO+CaO+SrO+BaO$ (MgO , CaO , SrO 및 BaO 의 합량)은 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 성분이고, 이들 성분의 함유량은 합량으로 0~15%, 바람직하게는 0~10%이다. $MgO+CaO+SrO+BaO$ 의 함유량이 15%보다 많으면, 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.
- [0047] MgO 는 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 성분이고, 그 함유량은 0~5%, 바람직하게는 0~2%이다. MgO 의 함유량이 5%보다 많으면, 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.
- [0048] CaO 는 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 성분이고, 그 함유량은 0~5%, 바람직하게는 0~2%이다. CaO 의 함유량이 5%보다 많으면, 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.
- [0049] SrO 는 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 성분이고, 그 함유량은 0~5%, 바람직하게는 0~2%이다. SrO 의 함유량이 5%보다 많으면, 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.
- [0050] BaO 는 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 성분이고, 그 함유량은 0~10%, 바람직하게는 0~8%이다. BaO 의 함유량이 10%보다 많으면, 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.
- [0051] CeO_2 은 용융시 또는 조사시에 유리의 실투를 억제하는 성분이고, 그 함유량은 0~5%, 바람직하게는 0~2%, 보다 바람직하게는 0~1%이다. CeO_2 의 함유량이 5%보다 많으면, 유리 조성 내의 성분 밸런스가 손상되어 반대로 유리가 실투되기 쉬워진다. 또한, 유리의 열적 안정성을 향상시키는 관점에서 CeO_2 을 미량 첨가하는 것이 바람직하고, 구체적으로는 CeO_2 의 함유량을 0.01% 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- [0052] Sb_2O_3 은 유리의 실투를 억제하기 위한 성분이고, 그 함유량은 0~5%, 바람직하게는 0~2%, 보다 바람직하게는 0~1%이다. Sb_2O_3 은 비스무트계 유리의 네트워크 구조를 안정화시키는 효과가 있고, 비스무트계 유리에 있어서 Sb_2O_3 을 적당하게 첨가하면, Bi_2O_3 의 함유량이 많은 경우, 예를 들면 Bi_2O_3 의 함유량이 76% 이상이어도 유리의 열적 안정성이 저하되기 어려워진다. 단, Sb_2O_3 의 함유량이 5%보다 많으면, 유리 조성 내의 성분 밸런스가 손상되어 반대로 유리가 실투되기 쉬워진다. 또한, 유리의 열적 안정성을 향상시키는 관점에서 Sb_2O_3 을 미량 첨가하는 것이 바람직하고, 구체적으로는 Sb_2O_3 의 함유량은 0.05% 이상이 바람직하다.
- [0053] Nd_2O_3 은 유리의 실투를 억제하기 위한 성분이고, 그 함유량은 0~5%, 바람직하게는 0~2%, 보다 바람직하게는 0~1%이다. Nd_2O_3 은 비스무트계 유리의 네트워크 구조를 안정화시키는 효과가 있고, 비스무트계 유리에 있어서 Nd_2O_3 을 적당하게 첨가하면, Bi_2O_3 의 함유량이 많은 경우, 예를 들면 Bi_2O_3 의 함유량이 76% 이상이어도 유리의 열적 안정성이 저하되기 어려워진다. 단, Nd_2O_3 의 함유량이 5%보다 많으면, 유리 조성 내의 성분 밸런스가 손상되어 반대로 유리가 실투되기 쉬워진다. 또한, 유리의 열적 안정성을 향상시키는 관점에서 Nd_2O_3 의 미량 첨가가 바람직하고, 구체적으로는 Nd_2O_3 의 함유량은 0.05% 이상이 바람직하다.
- [0054] WO_3 은 유리의 실투를 억제하기 위한 성분이고, 그 함유량은 0~10%, 바람직하게는 0~2%이다. 단, WO_3 의 함유량이 10%보다 많으면, 유리 조성 내의 성분 밸런스가 손상되어 반대로 유리가 실투되기 쉬워진다.
- [0055] $In_2O_3+Ga_2O_3$ (In_2O_3 과 Ga_2O_3 의 합량)은 필수 성분은 아니지만, 유리의 실투를 억제하기 위한 성분이고, 그 함유량은 합량으로 0~5%, 바람직하게는 0~3%이다. 단, $In_2O_3+Ga_2O_3$ 의 함유량이 5%보다 많으면, 유리 조성 내의 성분 밸런스가 손상되어 반대로 유리가 실투되기 쉬워진다. 또한, In_2O_3 의 함유량은 0~1%가 보다 바람직하고, Ga_2O_3 의 함유량은 0~0.5%가 보다 바람직하다.
- [0056] Li , Na , K 및 Cs 의 산화물은 유리의 연화점을 낮게 하는 성분이지만, 용융시에 유리의 실투를 촉진하는 작용을 갖기 때문에 합량으로 2% 이하로 하는 것이 바람직하다.

- [0057] P_2O_5 은 용융시에 유리의 실투를 억제하는 성분이지만, 그 첨가량이 1%보다 많으면 용융시에 유리가 분상되기 쉬워진다.
- [0058] La_2O_3 , Y_2O_3 및 Gd_2O_3 은 용융시에 유리의 분상을 억제하는 성분이지만, 이들의 함량이 3%보다 많으면 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.
- [0059] NiO 는 광 흡수 특성을 갖는 성분이고, 소정의 발광 중심 파장을 갖는 광을 조사하면 광을 흡수하여 유리를 연화시키기 쉽게 하는 성분이며, 그 함유량은 0~7%, 바람직하게는 0~3%이다. NiO 의 함유량이 7%보다 많으면 유리가 실투되기 쉬워져 유리의 유동성이 손상되기 쉬워진다.
- [0060] V_2O_5 은 광 흡수 특성을 갖는 성분이고, 소정의 발광 중심 파장을 갖는 광을 조사하면 광을 흡수하여 유리를 연화시키기 쉽게 하는 성분이며, 그 함유량은 0~7%, 바람직하게는 0~3%이다. V_2O_5 의 함유량이 7%보다 많으면 조사시에 유리에 발포가 생기기 쉬워진다.
- [0061] CoO 는 광 흡수 특성을 갖는 성분이고, 소정의 발광 중심 파장을 갖는 광을 조사하면 광을 흡수하여 유리를 연화시키기 쉽게 하는 성분이며, 그 함유량은 0~7%, 바람직하게는 0~3%이다. CoO 의 함유량이 7%보다 많으면 유리가 실투되기 쉬워져 유리의 유동성이 손상되기 쉬워진다.
- [0062] MoO_3 은 광 흡수 특성을 갖는 성분이고, 소정의 발광 중심 파장을 갖는 광을 조사하면 광을 흡수하여 유리를 연화시키기 쉽게 하는 성분이며, 그 함유량은 0~7%, 바람직하게는 0~3%이다. MoO_3 의 함유량이 7%보다 많으면 유리가 실투되기 쉬워져 유리의 유동성이 손상되기 쉬워진다.
- [0063] TiO_2 은 광 흡수 특성을 갖는 성분이고, 소정의 발광 중심 파장을 갖는 광을 조사하면 광을 흡수하여 유리를 연화시키기 쉽게 하는 성분이며, 그 함유량은 0~7%, 바람직하게는 0~3%이다. TiO_2 의 함유량이 7%보다 많으면 유리가 실투되기 쉬워져 유리의 유동성이 손상되기 쉬워진다. 또한, TiO_2 의 함유량이 7%보다 많으면 유리의 연화점이 지나치게 높아지게 되어 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려워진다.
- [0064] MnO_2 은 광 흡수 특성을 갖는 성분이고, 소정의 발광 중심 파장을 갖는 광을 조사하면 광을 흡수하여 유리를 연화시키기 쉽게 하는 성분이며, 그 함유량은 0~7%, 바람직하게는 0~3%이다. MnO_2 의 함유량이 7%보다 많으면 유리가 실투되기 쉬워져 유리의 유동성이 손상되기 쉬워진다.
- [0065] 또한, 그 이외의 성분이어도 유리의 특성을 손상하지 않는 범위로 15%(바람직하게는 5%)까지 유리 조성 중에 첨가할 수 있다. 단, PbO 는 상술한 바와 같이 환경적 관점에서 실질적으로 함유하지 않는 것이 바람직하다.
- [0066] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 봉착재료는 비스무트계 유리 분말 55~100체적%, 내화성 필러 분말 0~45체적%를 함유하는 것이 바람직하고, 비스무트계 유리 분말 65~100체적%와 내화성 필러 분말 0~35체적%를 함유하는 것이 보다 바람직하며, 비스무트계 유리 분말 65~85체적%와 내화성 필러 분말 15~35체적%를 함유하는 것이 더욱 바람직하다. 비스무트계 유리 분말은 저융점이므로 저온에서 양호하게 유동한다. 또한, 비스무트계 유리 분말에 내화성 필러 분말을 첨가하면, 봉착 재료의 열팽창 계수를 조정할 수 있기 때문에 피봉착물의 열팽창 계수에 용이하게 정합시킬 수 있다. 그 결과, 봉착 부위에 부당한 응력이 잔류하는 사태를 방지할 수 있다.
- [0067] 또는, 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판은, 봉착재료가 비스무트계 유리 분말 25~60체적% 미만, 내화성 필러 분말 40 초과~75체적%를 함유하는 것이 바람직하고, 비스무트계 유리 분말 25~50체적% 미만, 내화성 필러 분말 50 초과~75체적%를 함유하는 것이 보다 바람직하며, 비스무트계 유리 분말 30~45체적%, 내화성 필러 분말 55~70체적%를 함유하는 것이 더욱 바람직하다. 비스무트계 유리 분말은 저융점이므로 저온에서 양호하게 유동한다. 또한, 비스무트계 유리 분말에 내화성 필러 분말을 40체적%보다 많이 첨가하면, 봉착 재료의 열팽창 계수를 무알칼리 유리의 열팽창 계수에 정합시키기 쉬워진다. 그 결과, 무알칼리 유리나 봉착 부위에 부당한 응력이 잔류하는 사태를 방지할 수 있다. 단, 내화성 필러 분말의 함유량이 75체적%보다 많으면, 비스무트계 유리 분말의 함유량이 상대적으로 적어져서 소망의 유동성을 확보하는 것이 곤란해진다. 또한, 내화성 필러 분말의 함유량이 75체적%보다 많으면, 내화성 필러 분말의 평균 입자 지름 D_{50} 이 $10\mu m$ 이하인 경우, 조사시에 유리 중에 내화성 필러 분말이 용해되기 쉬워지고, 그 결과 유리가 실투되기 쉬워진다.
- [0068] 내화성 필러 분말로서 상기한 재료를 사용할 수 있다. 이러한 내화성 필러 분말은 열팽창 계수가 낮은 것에 추

가로 기계적 강도가 높고, 또한 비스무트계 유리 분말과의 적합성이 양호하다. 또한, 상기의 내화성 필러 분말 이외에도 봉착 재료의 열팽창 계수의 조정, 유동성의 조정 및 기계적 강도의 개선을 위해 석영 유리, β -유클립 타이트 등의 내화성 필러 분말을 첨가할 수 있다.

[0069] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 봉착재료의 열팽창 계수는 $80 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 이하, 특히 $70 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 이하가 바람직하다. 이와 같이 하면, 봉착 부위에 가해지는 응력을 작게 할 수 있어 봉착 부위의 응력 파괴를 막을 수 있다.

[0070] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 봉착재료는 산화물 안료를 0~10체적%, 바람직하게는 0.1~5체적%, 보다 바람직하게는 0.5~3체적% 더 함유하는 것이 바람직하다. 산화물 안료의 함유량이 10체적%보다 많으면, 유리가 실투되기 쉬워져 유리의 유동성이 손상되기 쉬워진다. 산화물 안료로서, Cu계 산화물, Fe계 산화물, Cr계 산화물, Mn계 산화물 및 이들의 스피넬형 복합 산화물 등이 사용 가능하고, 특히 산화물 안료로서 Mn계 산화물(예를 들면, Tokan Material Technology Co., Ltd. 제품 42-343B)이 바람직하다. 이러한 산화물 안료는 레이저광 등의 광 흡수를 촉진시키는 것이 가능하고, 그 결과 봉착 재료의 봉착 강도를 높일 수 있다.

[0071] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 봉착 재료는 봉착 부위의 두께를 균일화하기 위해서, 유리 섬유, 글라스 비즈, 실리카 비즈, 수지 비즈 등을 스페이서로서 10체적%까지 더 함유해도 좋다. 또한, 광 흡수를 촉진시키기 위해서, Cu, Fe, Mn, Co 등의 천이 금속 분말 등을 10체적%까지 더 함유해도 좋다.

[0072] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 봉착 재료의 연화점은 550°C 이하가 바람직하고, 500°C 이하가 보다 바람직하며, 465°C 이하가 더욱 바람직하다. 연화점이 550°C 보다 높으면, 레이저광 등을 조사해도 유리가 연화되기 어려운 경향이 있고, 유리 기판끼리의 봉착 강도를 높이기 위해서는 레이저광 등의 출력을 높일 필요가 있다. 연화점의 하한은 특별하게 한정되지 않지만, 유리의 열적 안정성을 고려하면 연화점을 385°C 이상으로 설정하는 것이 바람직하다. 여기에서, 「연화점」이란 시차 열 분석 장치로 측정한 값을 가리키고, 공기 중에서 승온 속도는 $10^{\circ}\text{C}/\text{분}$ 으로 한다.

[0073] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 내화성 필러 분말의 평균 입자 지름 D_{50} 은 $15\mu\text{m}$ 미만이 바람직하고, $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하며, $1\sim 5\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 내화성 필러 분말의 평균 입자 지름 D_{50} 이 $15\mu\text{m}$ 이상이면, 봉착 부위가 두꺼워지기 쉬워 양 유리 기판 사이의 갭이 커져서 유기 EL 디스플레이를 박형화하기 어려워진다. 또한, 내화성 필러 분말의 평균 입자 지름 D_{50} 을 $15\mu\text{m}$ 미만으로 하면, 양 유리 기판 사이의 갭을 작게 할 수 있고, 이러한 경우 유리 기판과 봉착 재료의 열팽창 계수의 차가 커도 유리 기판 및 봉착 부위에 크랙 등이 발생하기 어려워진다. 또한, 내화성 필러 분말의 효과(예를 들면, 봉착 재료의 열팽창 계수를 저하시키는 효과)를 정확하게 향수(享受)하기 위해서는 내화성 필러 분말의 평균 입자 지름 D_{50} 을 $0.5\mu\text{m}$ 이상으로 하는 것이 바람직하다.

[0074] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 내화성 필러 분말의 최대 입자 지름 D_{max} 는 $30\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, $20\mu\text{m}$ 이하가 보다 바람직하며, $10\mu\text{m}$ 이하가 더욱 바람직하다. 내화성 필러 분말의 최대 입자 지름 D_{max} 가 $30\mu\text{m}$ 보다 크면, 봉착 부위에 있어서 $30\mu\text{m}$ 이상의 두께를 갖는 개소가 발생하기 때문에 양 유리 기판 사이의 갭이 불균일해져서 유기 EL 디스플레이를 박형화하기 어려워진다. 또한, 내화성 필러 분말의 평균 입자 지름 D_{max} 를 $30\mu\text{m}$ 이하로 하면, 양 유리 기판 사이의 갭을 작게 할 수 있고, 이러한 경우 유리 기판과 봉착 재료의 열팽창 계수의 차가 커도 유리 기판 및 봉착 부위에 크랙 등이 발생하기 어려워진다.

[0075] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 비스무트계 유리 분말의 평균 입자 지름 D_{50} 은 $15\mu\text{m}$ 미만이 바람직하고, $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하며, $1\sim 5\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 비스무트계 유리 분말의 평균 입자 지름 D_{50} 을 $15\mu\text{m}$ 미만으로 하면, 양 유리 기판 사이의 갭을 작게 하기 쉬워지고, 이러한 경우 유리 기판과 봉착 재료의 열팽창 계수의 차가 커도 유리 기판 및 봉착 부위에 크랙 등이 발생하기 어려워지는 동시에 봉착에 요하는 시간을 단축할 수 있다.

[0076] 본 발명의 유기 EL 디스플레이용 글레이즈막 부착 무알칼리 유리 기판에 있어서, 비스무트계 유리 분말의 최대 입자 지름 D_{max} 는 $30\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, $20\mu\text{m}$ 이하가 보다 바람직하며, $10\mu\text{m}$ 이하가 더욱 바람직하다. 비스무

트게 유리 분말의 평균 입자 지름 D_{max} 를 $30\mu m$ 이하로 하면, 양 유리 기관 사이의 갭을 작게 하기 쉬워지고, 이러한 경우 유리 기관과 봉착 재료의 열팽창 계수의 차가 커도 유리 기관 및 봉착 부위에 크랙 등이 발생하기 어려워지는 동시에 봉착에 요하는 시간을 단축할 수 있다.

[0077] 봉착 재료는 분말인 채로 사용에 제공해도 좋지만, 비히클과 균일하게 혼련하여 페이스트로 가공하면 취급하기 쉽다. 비히클은 주로 용매와 수지로 이루어지고, 수지는 페이스트의 점성을 조정할 목적으로 첨가된다. 또한, 필요에 따라 계면활성제, 증점제 등을 첨가할 수도 있다. 제작된 페이스트는 디스펜서나 스크린 인쇄기 등의 도포기를 이용하여 유리 기관에 도포되어 탈바인더 공정에 제공된다.

[0078] 수지로서는 아크릴산에스테르(아크릴 수지), 에틸셀룰로오스, 폴리에틸렌글리콜 유도체, 니트로셀룰로오스, 폴리메틸스티렌, 폴리에틸렌카보네이트, 메타크릴산에스테르 등이 사용 가능하다. 특히, 아크릴산에스테르, 니트로셀룰로오스는 열분해성이 양호하기 때문에 바람직하다.

[0079] 용매로서는 N,N'-디메틸포름아미드(DMF), α -터피네올, 고급 알콜, γ -부틸락톤(γ -BL), 테트라린, 부틸칼비톨 아세테이트, 아세트산에틸, 아세트산이소아밀, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르 아세테이트, 벤질알콜, 톨루엔, 3-메톡시-3-메틸부탄올, 트리에틸렌글리콜모노메틸에테르, 트리에틸렌글리콜디메틸에테르, 디프로필렌글리콜모노메틸에테르, 디프로필렌글리콜모노부틸에테르, 트리프로필렌글리콜모노메틸에테르, 트리프로필렌글리콜모노부틸에테르, 프로필렌카보네이트, 디메틸설폭시드(DMSO), N-메틸-2-피롤리돈 등이 사용 가능하다. 특히, α -터피네올은 고점성이고, 수지 등의 용해성도 양호하기 때문에 바람직하다.

[0080] 실시예 1

[0081] 표 1~표 4는 본 발명의 실시예(시료 No. 1~18) 및 비교예(시료 No. 19~23)를 나타내고 있다.

표 1

		실시예					
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
유리 조성 (질량%)	Bi_2O_3	76.0	78.6	76.4	83.3	76.8	80.2
	B_2O_3	9.0	6.1	8.1	5.7	8.1	6.3
	ZnO	9.0	12.6	6.4	10.0	6.4	7.9
	CuO	1.5	0.9	2.2	0.1	1.9	2.8
	Fe_2O_3	0.4	-	0.5	0.2	0.5	0.5
	SiO_2	0.3	-	-	-	-	-
	Al_2O_3	0.3	0.9	-	0.5	-	-
	BaO	2.2	-	5.8	-	5.8	1.7
	SrO	0.2	-	-	-	-	-
	MgO	0.1	-	-	-	-	-
	CaO	0.1	-	-	-	-	-
	WO_3	-	0.2	-	-	-	-
	CeO_2	0.7	0.7	-	0.2	-	-
	Sb_2O_3	-	-	0.6	-	0.5	0.6
	In_2O_3	0.2	-	-	-	-	-
내화성 필러 분말		코디에라이트	코디에라이트	-	코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트
혼합 비율(체적%)		70/30	70/30	100/0	70/30	60/40	70/30
유리 분말/내화성 필러 분말							
유리 전이점 (°C)		365	349	369	350	357	350
연화점 (°C)		457	439	433	436	449	438
열팽창 계수 ($\times 10^{-7}/^{\circ}C$)		70	70	110	69	59	72
봉착 강도		○	○	○	○	○	○
유동성		○	○	○	○	○	○
발포 상태		○	○	○	○	○	○
실투 상태		○	○	○	○	○	○

[0082]

표 2

		실시예					
		No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12
유리 조성 (질량%)	Bi ₂ O ₃	76.4	67.0	80.6	76.4	76.4	76.4
	B ₂ O ₃	7.0	15.0	6.2	8.1	8.1	8.1
	ZnO	9.6	10.0	9.9	6.4	6.4	6.4
	CuO	2.0	2.0	1.5	2.2	2.2	2.2
	Fe ₂ O ₃	0.5	1.0	0.4	0.5	0.5	0.5
	Al ₂ O ₃	-	0.5	1.1	-	-	-
	BaO	4.2	3.0	0.3	5.8	5.8	5.8
	SrO	-	1.0	-	-	-	-
	CeO ₂	0.3	0.5	-	-	-	-
	Sb ₂ O ₃	-	-	-	0.6	0.6	0.6
내화성 필터 분말		-	코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트	윌레마이트	윌레마이트
혼합 비율(체적%) 유리 분말/내화성 필터 분말		100/0	70/30	70/30	60/40	63/38	80/20
유리 전이점 (°C)		364	388	368	369	369	369
연화점 (°C)		408	472	455	460	458	444
열팽창 계수 ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)		108	65	77	63	71	89
유동성		○	○	○	○	○	○
봉착 강도		○	○	○	○	○	○
발포 상태		○	○	○	○	○	○
실투 상태		○	○	○	○	○	○

[0083]

표 3

		실시예					
		No. 13	No. 14	No. 15	No. 16	No. 17	No. 18
유리 조성 (질량%)	Bi ₂ O ₃	79.4	76.4	79.3	79.4	79.3	79.1
	B ₂ O ₃	6.6	8.0	6.8	6.8	6.8	7.0
	ZnO	10.0	5.3	8.5	8.1	7.5	6.5
	CuO	3.5	3.7	5.0	3.5	6.0	7.0
	Fe ₂ O ₃	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4
	Al ₂ O ₃	-	-	-	0.1	-	-
	BaO	-	5.5	-	-	-	-
	SrO	-	-	-	1.5	-	-
	CeO ₂	-	-	-	0.2	-	-
	Sb ₂ O ₃	-	0.5	-	-	-	-
내화성 필터 분말		코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트
혼합 비율(체적%) 유리 분말/내화성 필터 분말		75/25	70/30	60/40	70/30	72/28	55/45
유리 전이점 (°C)		355	360	365	360	358	365
연화점 (°C)		430	440	440	435	433	450
열팽창 계수 ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)		74	72	55	68	70	50
봉착 강도		○	○	○	○	○	○
유동성		○	○	○	○	○	○
발포 상태		○	○	○	○	○	○
실투 상태		○	○	○	○	○	○

[0084]

표 4

		비교예				
		No. 19	No. 20	No. 21	No. 22	No. 23
유리 조성 (질량%)	Bi ₂ O ₃	86.0	78.0	84.4	83.3	-
	B ₂ O ₃	5.0	8.0	5.8	5.4	-
	ZnO	8.5	13.5	9.8	11.3	8.8
	CuO	-	-	-	-	-
	Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-
	Al ₂ O ₃	-	-	-	-	0.6
	BaO	-	-	-	-	-
	CeO ₂	0.5	-	-	-	-
	Sb ₂ O ₃	-	0.5	-	-	14.7
	V ₂ O ₅	-	-	-	-	52.2
	P ₂ O ₅	-	-	-	-	23.2
	TiO ₂	-	-	-	-	0.5
내화성 필러 분말		코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트	윌레마이트	β-유클립타이트
혼합 비율(체적%) 유리 분말/내화성 필러 분말		70/30	70/30	70/30	65/35	75/25
유리 전이점(°C)		336	352	347	348	-
연화점(°C)		423	440	436	439	-
열팽창 계수(×10 ⁻⁷ /°C)		78	69	71	70	80
유동성		×	×	×	×	○
봉착 강도		×	×	×	×	×
발포 상태		-	-	-	-	×
실투 상태		-	-	-	-	○

[0085]

[0086]

다음과 같이 해서, 표 1~표 4에 기재된 각 시료를 조제했다. 우선, 표에 나타난 유리 조성이 되도록 각종 산화물, 탄산염 등의 원료를 조합한 유리 배치를 준비하고, 이것을 백금 도가니에 넣어서 1100℃에서 1시간 용융시켰다. 이어서, 수냉 롤러에 의해 용융 유리를 박편상으로 성형했다. 최후에, 박편상의 유리를 볼밀로 분쇄 후 공기 분급하여 평균 입자 지름 D₅₀이 2.5μm, 최대 입자 지름 D_{max}가 10μm인 각 유리 분말을 얻었다.

[0087]

내화물 필러 분말은 코디에라이트, 윌레마이트, β-유클립타이트, 인산지르코늄을 사용했다. 각 내화성 필러 분말은 평균 입자 지름 D₅₀이 2.5μm, 최대 입자 지름 D_{max}가 10μm가 되도록 조제했다.

[0088]

표 중에 나타내는 바와 같이, 비스무트계 유리 분말과 내화성 필러 분말을 혼합하여 시료 No. 1~23을 제작했다. 시료 No. 1~23에 대해서 유리 전이점, 연화점, 열팽창 계수, 유동성, 봉착 강도, 발포 상태 및 실투 상태를 평가했다.

[0089]

유리 전이점, 연화점은 시차 열분석 장치로 측정했다. 측정은 대기 중에 있어서 승온 속도 10℃/분으로 행하여 실온으로부터 측정을 시작했다.

[0090]

열팽창 계수는 압봉식 열팽창 계수 측정 장치로 구했다. 측정 온도 범위는 30~300℃로 했다.

[0091]

유동성은 각 시료를 두께 2mm로 가압 성형한 후, 각 가압체에 파장 1060nm의 YAG 레이저(출력 600mW, 파워 밀도 5kW/cm²)를 조사함으로써 평가했다. YAG 레이저를 조사한 후, 유리가 용해되는 상태를 현미경으로 그 자리에서 관찰하여 유리가 연화 변형되고 있는 것을 「○」, 유리가 연화 변형되지 않고 있는 것을 「×」라고 평가했다.

[0092]

다음과 같이 해서 봉착 강도를 평가했다. 우선, 각 시료와 비히클(아크릴 수지 함유의 α-터피네올)을 3개의 롤로 균일하게 혼련하여 페이스트화한 후, 무알칼리 유리 기관(Nippon Electric Glass Co., Ltd. 제품 OA-10, 100mm×100mm×0.5mm 두께)의 외주단에 선상(30μm 두께)으로 도포하고, 건조 오븐에서 150℃ 10분간 건조했다. 이어서, 실온으로부터 10℃/분으로 승온하고, 450℃에서 20분간 소성한 후 실온까지 10℃/분으로 강온하여 탈바인더 처리를 행했다. 이어서, 건조막(글레이즈막)이 형성된 무알칼리 유리 기관 상에 별도의 무알칼리 유리 기관(Nippon Electric Glass Co., Ltd. 제품 OA-10, 100mm×100mm×0.5mm 두께)을 정확하게 포갠 후, 건조막(글레이즈막)을 따라 파장 1060nm의 YAG 레이저(출력 600mW, 파워 밀도 5kW/cm²)를 조사하여 양 유리 기관을 봉착했

다. 봉착 후의 양 유리 기판을 상방 1m로부터 콘크리트 상에 낙하시켜 양 유리 기판이 박리되지 않은 것을 「○」, 양 유리 기판이 박리된 것을 「×」라고 평가했다.

[0093] 발포 상태는 상기 봉착 강도의 평가에서 형성된 봉착 부위의 단면을 광학 현미경으로 관찰하여 100 μ m $\times$ 100 μ m의 면적 중에 Φ 5 μ m 이상의 거품이 5개 미만인 것을 「○」, Φ 5 μ m 이상의 거품이 5개 이상인 것을 「×」라고 평가했다.

[0094] 실투 상태는 상기 봉착 강도의 평가에서 형성된 봉착 부위의 표면을 광학 현미경(100배)으로 관찰하여 표면에 결정이 관찰된 것을 「○」, 표면에 결정이 관찰되지 않은 것을 「×」라고 평가했다.

[0095] 표 1~표 3으로부터 명백한 바와 같이, 시료 No. 1~18은 유동성, 봉착 강도, 발포성 및 실투 상태의 평가가 양호하여 유기 EL 디스플레이용 봉착 재료로 바람직하다고 판단할 수 있다.

[0096] 표 4로부터 명백한 바와 같이, 시료 No. 19~22는 유리 조성 중에 CuO 및 Fe₂O₃을 함유하고 있지 않기 때문에 유동성 및 봉착 강도의 평가가 불량했다. 시료 No. 23은 바나듐계 유리 분말을 사용했기 때문에 발포성의 평가가 불량했다.

[0097] 실시예 2

[0098] 표 5~표 7은 본 발명의 실시예(시료 No. 2-1~2-12) 및 비교예(시료 No. 2-13~2-16)를 나타내고 있다.

표 5

		실시예					
		No. 2-1	No. 2-2	No. 2-3	No. 2-4	No. 2-5	No. 2-6
유리 조성 (질량%)	Bi ₂ O ₃	79.5	79.8	79.4	79.4	80.6	80.6
	B ₂ O ₃	6.6	6.3	6.5	6.8	6.0	6.0
	ZnO	10.0	10.0	8.2	6.4	8.0	6.0
	CuO	3.5	3.5	5.5	7.0	5.0	7.0
	Fe ₂ O ₃	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	Al ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-
	BaO	-	-	-	-	-	-
	SrO	-	-	-	-	-	-
	CeO ₂	-	-	-	-	-	-
	Sb ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-
내화성 필러 분말		코디에라이트	인산 지르코늄	코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트
혼합 비율(체적%) 유리 분말/내화성 필러 분말		45/55	50/50	40/60	48/52	43/57	45/55
유리 전이점 (°C)		346	345	350	342	344	341
연화점 (°C)		450	445	470	453	447	443
열팽창 계수 ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)		45	47	38	41	43	47
접합의 가부		가능	가능	가능	가능	가능	가능
크랙의 유무		없음	없음	없음	없음	없음	없음
실투 상태		○	○	○	○	○	○

[0099]

표 6

		실시예					
		No. 2-7	No. 2-8	No. 2-9	No. 2-10	No. 2-11	No. 2-12
유리 조성 (질량%)	Bi ₂ O ₃	77.0	76.5	80.5	82.4	81.0	80.5
	B ₂ O ₃	6.4	8.0	6.3	6.1	6.2	6.5
	ZnO	9.6	6.0	10.0	7.6	9.0	11.0
	CuO	2.0	2.7	1.5	3.2	3.5	1.2
	Fe ₂ O ₃	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.5
	Al ₂ O ₃	-	-	0.9	-	-	0.3
	BaO	4.2	5.7	0.3	-	-	-
	SrO	-	-	-	0.1	-	-
	CeO ₂	0.3	-	-	0.1	-	-
	Sb ₂ O ₃	-	0.6	-	-	-	-
내화성 필러 분말		코디에라이트	코디에라이트	인산 지르코늄	코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트
혼합 비율(체적%) 유리 분말/내화성 필러 분말		50/50	45/55	55/45	35/65	30/70	40/60
유리 전이점 (°C)		355	362	348	349	353	355
연화점 (°C)		470	480	445	455	488	468
열팽창 계수 ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)		49	47	50	35	32	37
접합의 가부		가능	가능	가능	가능	가능	가능
크랙의 유무		없음	없음	없음	없음	없음	없음
실투 상태		○	○	○	○	○	○

[0100]

표 7

		비교예			
		No. 2-13	No. 2-14	No. 2-15	No. 2-16
유리 조성 (질량%)	Bi ₂ O ₃	80.6	76.8	82.4	80.0
	B ₂ O ₃	6.3	8.0	6.1	6.5
	ZnO	11.0	9.1	10.8	8.0
	CuO	0.2	-	0.1	3.0
	Fe ₂ O ₃	-	-	0.2	0.5
	Al ₂ O ₃	0.3	-	0.4	2.0
	BaO	1.6	5.6	-	-
	SrO	-	-	-	-
	CeO ₂	-	-	-	-
	Sb ₂ O ₃	-	0.5	-	-
내화성 필러 분말		코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트	인산 지르코늄
혼합 비율(체적%) 유리 분말/내화성 필러 분말		45/55	40/60	45/55	24/76
유리 전이점 (°C)		351	362	346	370
연화점 (°C)		445	478	443	510
열팽창 계수 ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)		47	48	45	30
접합의 가부		불가	불가	불가	불가
크랙의 유무		-	-	-	-
실투 상태		-	-	-	×

[0101]

[0102]

표 5~표 7에 기재된 각 시료는 다음과 같이 해서 조제했다. 우선, 표에 나타난 유리 조성이 되도록 각종 산화물, 탄산염 등의 원료를 조합한 유리 배치를 준비하고, 이것을 백금 도가니에 넣어서 1100°C에서 1시간 용융시켰다. 이어서, 수냉 롤러에 의해 용융 유리를 박편상으로 성형했다. 최후에, 박편상의 유리를 불밀로 분쇄 후, 공기 분급하고, 평균 입자 지름 D₅₀이 2.5 μm , 최대 입자 지름 D_{max}가 10 μm 인 각 유리 분말을 얻었다.

- [0103] 내화물 필터 분말은 코디어라이트, 윌레마이트, 인산지르코늄을 사용했다. 각 내화성 필터 분말은 평균 입자 지름 D_{50} 이 $2.5\mu\text{m}$, 최대 입자 지름 D_{max} 가 $10\mu\text{m}$ 가 되도록 조제했다.
- [0104] 표 중에 나타내는 바와 같이, 비스무트계 유리 분말과 내화성 필터 분말을 혼합하여 시료 No. 2-1~2-16을 제작했다. 시료 No. 2-1~2-16에 대하여 유리 전이점, 연화점, 열팽창 계수, 접합의 가부, 크랙의 유무 및 실투 상태를 평가했다.
- [0105] 유리 전이점, 연화점은 시차 열분석 장치로 측정했다. 측정은 대기 중에 있어서 승온 속도 $10^\circ\text{C}/\text{분}$ 으로 행하여 실온으로부터 측정을 시작했다.
- [0106] 열팽창 계수는 압봉식 열팽창 계수 측정 장치로 구했다. 측정 온도 범위는 $30\sim 300^\circ\text{C}$ 로 했다.
- [0107] 접합의 가부, 크랙의 유무 및 실투 상태는 다음과 같이 평가했다.
- [0108] 우선, 각 시료와 에틸셀룰로오스계 비히클을 혼련하여 점도가 약 $150\text{Pa}\cdot\text{s}$ 가 되도록 조제한 후, 3개 롤밀로 균일하게 혼련하여 페이스트화했다. 이 페이스트를 단책상으로 가공한 무알칼리 유리 기관(Nippon Electric Glass Co., Ltd. 제품 OA-10, $10\text{mm}\times 50\text{mm}\times 0.7\text{mm}$ 두께, 열팽창 계수($30\sim 380^\circ\text{C}$) $38\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$)의 중심부에 선폭 $0.8\text{mm}\times$ 길이 $4\text{mm}\times$ 두께 $20\mu\text{m}$ 가 되도록 인쇄 도포한 후, 건조 오븐에서 120°C 30분간 건조시켰다. 이어서, 표 중에 나타내는 연화점에서 120분간 소성하여 비히클에 포함되는 수지 성분을 탈바인더했다. 소성시에 승강온 속도는 $10^\circ\text{C}/\text{분}$ 으로 했다. 계속해서, 상기 글레이즈막이 형성된 무알칼리 유리 기관 상에 동일 형상의 단책상으로 가공한 무알칼리 유리 기관을 정확하게 포갠 후, 글레이즈막이 형성되어 있지 않은 유리 기관측으로부터 글레이즈막을 따라 파장 808nm 의 반도체 레이저(출력 20W , 주사 속도 $2\text{mm}/\text{s}$)를 조사했다.
- [0109] 레이저광에 의해 유리가 연화되어 양 유리 기관이 접합되어 있는 것을 「접합 가능」, 유리가 연화되지 않아 양 유리 기관이 접합되어 있지 않은 것을 「접합 불가」라고 평가했다. 「접합 가능」이라고 판단한 관찰 시료에 대해서, 광학 현미경(100배)으로 접합 부위 근방의 유리 기관을 관찰하여 크랙의 유무를 평가했다. 또한 「접합 가능」이라고 판단한 관찰 시료에 대해서, 광학 현미경(100배)으로 접합 부위의 표면을 관찰하여 표면에 결정이 관찰되지 않은 것을 「○」, 표면에 결정이 관찰된 것을 「×」로 해서 실투 상태를 평가했다.
- [0110] 표 5, 표 6으로부터 명백한 바와 같이, 시료 No. 2-1~2-12는 유리 조성 중에 광 흡수 특성이 우수한 $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 을 $0.5\text{질량}\%$ 이상 함유하고 있기 때문에 레이저광에 의해 양 유리 기관을 접합할 수 있었다. 따라서, 유리 조성 중에 $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 을 소정량 첨가하면, 유리가 레이저광을 흡수하여 열 에너지로 효율 좋게 변환될 수 있다고 생각된다. 또한 시료 No. 2-1~2-12는 열팽창 계수가 $50\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ 이하이고, 무알칼리 유리 기관과의 열팽창 계수차가 작기 때문에, 접합 후에 유리 기관에 잔존하는 변형량이 작아져 유리 기관에 크랙이 관찰되지 않았다. 따라서, 시료 No. 2-1~2-12는 무알칼리 유리 기관을 사용한 유기 EL 디스플레이에 바람직하게 사용 가능하다고 생각된다.
- [0111] 표 7로부터 명백한 바와 같이, 시료 No. 2-13~2-15는 유리 조성 중에 $\text{CuO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ 을 소정량 함유하고 있지 않기 때문에 광 흡수 특성이 낮고, 레이저광에 의해 양 유리 기관을 접합할 수 없었다. 시료 No. 2-16은 「접합 불가」의 평가였다. 이것은 내화성 필터 분말의 함유량이 $76\text{체적}\%$ 로 많기 때문에, 레이저광의 조사시에 유리가 실투되어 연화 변형이 저해된 것에 기인하고 있다고 생각된다.

专利名称(译)	具有用于有机EL显示器的釉膜的无碱玻璃基板		
公开(公告)号	KR101236371B1	公开(公告)日	2013-02-22
申请号	KR1020127007798	申请日	2009-01-26
申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社的花费		
当前申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社的花费		
[标]发明人	MASUDA NORIAKI 마수다노리아키 HAYASHI MASAOKI 하야시마사아키		
发明人	마수다노리아키 하야시마사아키		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/04 C03C8/24 G09F9/30		
CPC分类号	C03C3/122 C03C8/24 G09F9/30 G09G3/30 G09G3/3208 H01L23/26 H01L27/3225 H01L27/3272 H01L51/5237 H01L51/5246 H01L2251/50 H05B33/04 H05B33/20 Y10S428/917		
代理人(译)	HA, 杨郁		
优先权	2008047533 2008-02-28 JP 2008212424 2008-08-21 JP 2009009410 2009-01-20 JP		
其他公开文献	KR1020120046322A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机EL显示器用密封材料，其含有25-100% (体积) 的铋玻璃粉末和0-75% (体积) 的耐火填料粉末。铋玻璃粉末含有0.2-15质量%的CuO + FeO作为玻璃组合物。

		실시예					
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
유리 조성 (질량%)	Bi ₂ O ₃	76.0	78.6	76.4	83.3	76.8	80.2
	B ₂ O ₃	9.0	6.1	8.1	5.7	8.1	6.3
	ZnO	9.0	12.6	6.4	10.0	6.4	7.9
	CuO	1.5	0.9	2.2	0.1	1.9	2.8
	Fe ₂ O ₃	0.4	-	0.5	0.2	0.5	0.5
	SiO ₂	0.3	-	-	-	-	-
	Al ₂ O ₃	0.3	0.9	-	0.5	-	-
	BaO	2.2	-	5.8	-	5.8	1.7
	SrO	0.2	-	-	-	-	-
	MgO	0.1	-	-	-	-	-
	CaO	0.1	-	-	-	-	-
	WO ₃	-	0.2	-	-	-	-
	CeO ₂	0.7	0.7	-	0.2	-	-
	Sb ₂ O ₃	-	-	0.6	-	0.5	0.6
	In ₂ O ₃	0.2	-	-	-	-	-
내화성 필러 분말		코디에라이트	코디에라이트	-	코디에라이트	코디에라이트	코디에라이트
혼합 비율(체적%)		70/30	70/30	100/0	70/30	60/40	70/30
유리 분말/내화성 필러 분말		365	349	369	350	357	350
유리 점이점 (°C)		457	439	433	436	449	438
연화점 (°C)		70	70	110	69	59	72
열팽창 계수 (× 10 ⁻¹ /°C)		○	○	○	○	○	○
붕괴 강도		○	○	○	○	○	○
유동성		○	○	○	○	○	○
발포 상태		○	○	○	○	○	○
실투 상태		○	○	○	○	○	○