



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월20일
(11) 등록번호 10-1030000
(24) 등록일자 2011년04월12일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0122534

(22) 출원일자 2009년12월10일

심사청구일자 2009년12월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090098187 A

JP2003123966 A

KR1020090099222 A

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

이정민

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

이충호

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 추장희

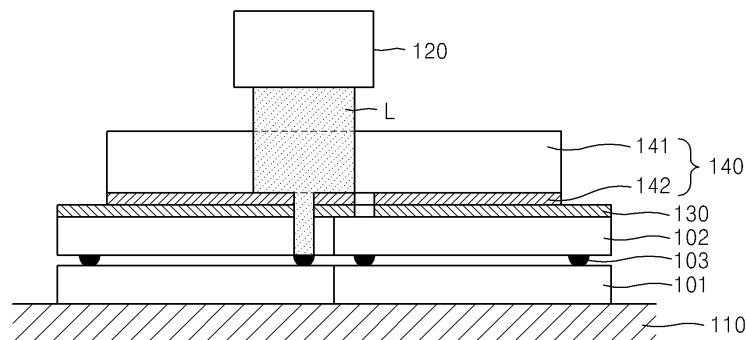
(54) 프릿 실링 시스템 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 프릿 실링 시스템 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 상세하게는 프릿(frit)을 이용한 제1 기판과 제2 기판의 접합 시, 레이저가 조사되면 팽창하는 열팽창 필름을 구비하여 기판을 가압함으로써, 프릿의 접착력을 향상시키는 프릿 실링 시스템 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명은 프릿(frit)을 이용하여 제1 기판과 제2 기판을 접합하는 프릿 실링 시스템(frit sealing system)에 있어서, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 상기 프릿에 레이저를 조사하는 레이저 조사 부재; 상기 제2 기판의 상부에 배치되어 상기 레이저가 조사되는 동안 상기 제2 기판을 가압하는 열팽창 필름; 및 상기 열팽창 필름 상부에 배치되는 마스크를 포함하는 프릿 실링 시스템(frit sealing system)을 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

프릿(frit)을 이용하여 제1 기판과 제2 기판을 접합하는 프릿 실링 시스템(frit sealing system)에 있어서,
 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 상기 프릿에 레이저를 조사하는 레이저 조사 부재;
 상기 제2 기판의 상부에 배치되어 상기 레이저가 조사되는 동안 상기 제2 기판을 가압하는 열팽창 필름; 및
 상기 열팽창 필름 상부에 배치되는 마스크를 포함하는 프릿 실링 시스템(frit sealing system).

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 열팽창 필름 중 상기 레이저가 조사되는 영역이 국부적으로 팽창하는 것을 특징으로 하는 프릿 실링 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 프릿이 도포되어 있는 영역에는 상기 열팽창 필름이 형성되지 아니하도록, 상기 열팽창 필름이 패터닝 되어 있는 것을 특징으로 하는 프릿 실링 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 마스크는 투명한 재질로 형성된 베이스와, 상기 베이스의 일 면상에 형성된 금속층을 포함하는 것을 특징으로 하는 프릿 실링 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 금속층은 상기 레이저 조사 부재의 이동 경로에 대응하도록 패터닝 되어 있는 것을 특징으로 하는 프릿 실링 시스템.

청구항 6

제 4 항에 있어서,
 상기 제2 기판 측으로 조사되는 상기 레이저의 일부는 상기 프릿을 용융시키며, 상기 레이저의 나머지 일부는 상기 프릿 주변의 상기 열팽창 필름을 팽창시키는 것을 특징으로 하는 프릿 실링 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 레이저의 나머지 일부는 상기 마스크의 상기 금속층을 가열하고, 상기 가열된 금속층이 상기 열팽창 필름을 팽창시키는 것을 특징으로 하는 프릿 실링 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 열팽창 필름은 열팽창 계수가 상대적으로 높은 폴리머(polymer) 또는 탄성 중합체(elastomer)를 포함하는 것을 특징으로 하는 프릿 실링 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 열팽창 필름이 팽창할 때 상기 마스크의 고정 위치를 유지하도록, 상기 마스크를 가압하는 가압 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프린트 실링 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 조사 부재는 상기 제1 기관의 일 면상에 폐곡선 형상으로 배치된 상기 프린트에 대하여 상기 폐곡선에 대응하는 궤적으로 이동하면서 레이저를 조사하여 상기 프린트를 가열하고,

상기 이동하는 레이저 조사 부재가 레이저를 조사하는 영역의 열팽창 필름이 팽창하는 것을 특징으로 하는 프린트 실링 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기관은 제1 전극, 유기층 및 제2 전극을 포함하는 적어도 하나의 유기 전계 발광 소자가 형성된 화소 영역과, 상기 화소 영역의 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하고,

상기 제2 기관은 상기 제1 기관의 상기 화소 영역을 포함한 일 영역에 합착되며,

상기 프린트는 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이의 비화소 영역의 일 영역에 도포되는 것을 특징으로 하는 프린트 실링 시스템.

청구항 12

프린트를 이용하여 제1 기관과 제2 기관을 접합하는 프린트 실링 시스템(frit sealing system)을 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 어느 한 쪽에 프린트를 도포한 후 소성하는 단계;

상기 제1 기관상에 상기 제2 기관을 배치하는 단계;

상기 제2 기관상에 열팽창 필름 및 마스크를 차례로 배치하는 단계; 및

상기 제2 기관에 레이저를 조사하여 상기 프린트를 경화시키는 동시에, 상기 열팽창 필름이 팽창하여 상기 제2 기관을 가압하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제2 기관에 레이저를 조사하여 상기 프린트를 경화시키는 동시에, 상기 열팽창 필름이 팽창하여 상기 제2 기관을 가압하는 단계는,

상기 열팽창 필름 중 상기 레이저가 조사되는 영역이 국부적으로 팽창하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제2 기관에 레이저를 조사하여 상기 프린트를 경화시키는 동시에, 상기 열팽창 필름이 팽창하여 상기 제2 기관을 가압하는 단계는,

상기 제2 기관 측으로 조사되는 상기 레이저의 일부가 상기 프린트를 용융시키는 단계; 및

상기 레이저의 나머지 일부가 상기 프린트 주변의 상기 열팽창 필름을 팽창시키는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 마스크는 투명한 재질로 형성된 베이스와, 상기 베이스의 일 면상에 형성된 금속층을 포함하며,
상기 레이저의 나머지 일부가 상기 프릿 주변의 상기 열팽창 필름을 팽창시키는 단계는,
상기 레이저의 나머지 일부가 상기 마스크의 상기 금속층을 가열하는 단계; 및
상기 가열된 금속층이 상기 열팽창 필름을 팽창시키는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 제2 기판에 레이저를 조사하여 상기 프릿을 경화시키는 동시에, 상기 열팽창 필름이 팽창하여 상기 제2 기판을 가압하는 단계는,

상기 열팽창 필름이 팽창할 때 상기 마스크의 고정 위치를 유지하도록, 상기 마스크를 가압하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프릿 실링 시스템 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 상세하게는 프릿(frit)을 이용한 제1 기판과 제2 기판의 접합 시, 레이저가 조사되면 팽창하는 열팽창 필름을 구비하여 기판을 가압함으로써, 프릿의 접착력을 향상시키는 프릿 실링 시스템 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 디스플레이 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 디스플레이 장치 중에서도 전계 발광 디스플레이 장치는 자발광형 디스플레이 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목받고 있다. 또한 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 디스플레이 장치는 무기 발광 디스플레이 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점을 가진다.

[0003] 통상적인 유기 발광 디스플레이 장치는 한 쌍의 전극, 즉 제1 전극과 제2 전극 사이에 발광층을 포함한 적어도 하나 이상의 유기층이 개재된 구조를 가진다. 상기 제1 전극은 기판상에 형성되어 있으며, 정공을 주입하는 양극(Anode)의 기능을 하고, 상기 제1 전극의 상부에는 유기층이 형성되어 있다. 상기 유기층 상에는 전자를 주입하는 음극(Cathode)의 기능을 하는 제2 전극이 상기 제1 전극과 대향하도록 형성되어 있다.

[0004] 이와 같은 유기 발광 디스플레이 장치는 주변 환경으로부터 수분이나 산소가 소자 내부로 유입될 경우, 전극 물질의 산화, 박리 등으로 소자 수명이 단축되고, 발광 효율이 저하될 뿐만 아니라 발광색의 변질 등과 같은 문제점들이 발생한다.

[0005] 따라서, 유기 발광 디스플레이 장치의 제조에 있어서, 소자를 외부로부터 격리하여 수분이 침투하지 못하도록 밀봉(sealing) 처리가 통상적으로 수행되고 있다. 이와 같은 밀봉 처리 방법으로써, 통상적으로는 유기 발광 디스플레이 장치의 제2 전극 상부에 PET(polyester) 등의 유기 고분자를 라미네이팅하거나, 흡습제를 포함하는 금속이나 유리로 커버 또는 캡(cap)을 형성하고, 그 내부에 질소가스를 충전시킨 후, 상기 커버 또는 캡의 테두리를 에폭시와 같은 밀봉제로 캡슐 봉합하는 방법이 사용되고 있다.

[0006] 그러나, 이러한 방법은 외부에서 유입되는 수분이나 산소 등의 소자 파괴성 인자들을 100% 차단하는 것이 불가능하여 소자구조가 수분에 특히 취약한 능동형 전면발광 구조의 유기 발광 디스플레이 장치에 적용하기에는 불리하며 이를 구현하기 위한 공정도 복잡하다. 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 밀봉제로 프릿(frit)을 사용하여 소자 기판과 캡 간의 밀착성을 향상시키는 캡슐 봉합 방법이 고안되었다.

[0007] 유리 기판에 프릿(frit)을 도포하여 유기 발광 디스플레이 장치를 밀봉하는 구조를 사용함으로써, 소자기판과

캡 사이가 완전하게 밀봉되므로 더욱 효과적으로 유기 발광 디스플레이 장치를 보호할 수 있다.

[0008] 프릿으로 캡슐 봉합하는 방법은 프릿을 각각의 유기 발광 디스플레이 장치의 실링부에 도포한 뒤, 레이저 조사 장치가 이동하며 각각의 유기 발광 디스플레이 장치의 실링부에 레이저를 조사하여 프릿을 경화시켜서 실링한다.

[0009] 그러나, 이와 같이 레이저를 조사하여 프릿을 경화시켜서 실링을 수행하는 공정만을 사용할 경우, 단기적인 박리 문제 및 장기적인 신뢰성 문제가 발생하였다. 상세히, 주변에 영향을 미치지 않고 프릿을 녹이기 위해 레이저를 조사하여 국부적으로 열을 가하고, 이렇게 상승한 온도가 다시 순식간에 하강하면서, 깨지기 쉬운(brittle) 프릿에 마이크로-크랙(micro-crack)이 형성될 수 있으며, 이 마이크로-크랙(micro-crack)이 박리로 진행되는 경우가 종종 발생하였다. 또한, 봉지 공정 후 장기 신뢰성 테스트 과정에서 상기 마이크로-크랙(micro-crack)들이 합착(coalescent)하면서 전형적인 박리로 진행되는 경우가 종종 발생하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 프릿의 접착력이 향상된 프릿 실링 시스템 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

과제 해결수단

[0011] 본 발명은 프릿(frit)을 이용하여 제1 기판과 제2 기판을 접합하는 프릿 실링 시스템(frit sealing system)에 있어서, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 상기 프릿에 레이저를 조사하는 레이저 조사 부재; 상기 제2 기판의 상부에 배치되어 상기 레이저가 조사되는 동안 상기 제2 기판을 가압하는 열팽창 필름; 및 상기 열팽창 필름 상부에 배치되는 마스크를 포함하는 프릿 실링 시스템(frit sealing system)을 제공한다.

[0012] 본 발명에 있어서, 상기 열팽창 필름 중 상기 레이저가 조사되는 영역이 국부적으로 팽창할 수 있다.

[0013] 본 발명에 있어서, 상기 프릿이 도포되어 있는 영역에는 상기 열팽창 필름이 형성되지 아니하도록, 상기 열팽창 필름이 패터닝 되어 있을 수 있다.

[0014] 본 발명에 있어서, 상기 마스크는 투명한 재질로 형성된 베이스와, 상기 베이스의 일 면상에 형성된 금속층을 포함할 수 있다.

[0015] 여기서, 상기 금속층은 상기 레이저 조사 부재의 이동 경로에 대응하도록 패터닝 되어 있을 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 제2 기판 측으로 조사되는 상기 레이저의 일부는 상기 프릿을 용융시키며, 상기 레이저의 나머지 일부는 상기 프릿 주변의 상기 열팽창 필름을 팽창시킬 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 레이저의 나머지 일부는 상기 마스크의 상기 금속층을 가열하고, 상기 가열된 금속층이 상기 열팽창 필름을 팽창시킬 수 있다.

[0018] 본 발명에 있어서, 상기 열팽창 필름은 열팽창 계수가 상대적으로 높은 폴리머(polymer) 또는 탄성 중합체(elastomer)를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명에 있어서, 상기 열팽창 필름이 팽창할 때 상기 마스크의 고정 위치를 유지하도록, 상기 마스크를 가압하는 가압 부재를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명에 있어서, 상기 레이저 조사 부재는 상기 제1 기판의 일 면상에 폐곡선 형상으로 배치된 상기 프릿에 대하여 상기 폐곡선에 대응하는 궤적으로 이동하면서 레이저를 조사하여 상기 프릿을 가열하고, 상기 이동하는 레이저 조사 부재가 레이저를 조사하는 영역의 열팽창 필름이 팽창할 수 있다.

[0021] 본 발명에 있어서, 상기 제1 기판은 제1 전극, 유기층 및 제2 전극을 포함하는 적어도 하나의 유기 전계 발광 소자가 형성된 화소 영역과, 상기 화소 영역의 외연에 형성되는 비화소 영역을 포함하고, 상기 제2 기판은 상기 제1 기판의 상기 화소 영역을 포함한 일 영역에 합착되며, 상기 프릿은 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이의 비화소 영역의 일 영역에 도포될 수 있다.

[0022] 다른 측면에 따른 본 발명은, 프릿을 이용하여 제1 기판과 제2 기판을 접합하는 프릿 실링 시스템(frit sealing system)을 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 어느

한 쪽에 프릿을 도포한 후 소성하는 단계; 상기 제1 기판상에 상기 제2 기판을 배치하는 단계; 상기 제2 기판상에 열팽창 필름 및 마스크를 차례로 배치하는 단계; 및 상기 제2 기판에 레이저를 조사하여 상기 프릿을 경화시키는 동시에, 상기 열팽창 필름이 팽창하여 상기 제2 기판을 가압하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0023] 본 발명에 있어서, 상기 제2 기판에 레이저를 조사하여 상기 프릿을 경화시키는 동시에, 상기 열팽창 필름이 팽창하여 상기 제2 기판을 가압하는 단계는, 상기 열팽창 필름 중 상기 레이저가 조사되는 영역이 국부적으로 팽창할 수 있다.

[0024] 본 발명에 있어서, 상기 제2 기판에 레이저를 조사하여 상기 프릿을 경화시키는 동시에, 상기 열팽창 필름이 팽창하여 상기 제2 기판을 가압하는 단계는, 상기 제2 기판 측으로 조사되는 상기 레이저의 일부가 상기 프릿을 용융시키는 단계; 및 상기 레이저의 나머지 일부가 상기 프릿 주변의 상기 열팽창 필름을 팽창시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0025] 여기서, 상기 마스크는 투명한 재질로 형성된 베이스와, 상기 베이스의 일 면상에 형성된 금속층을 포함하며, 상기 레이저의 나머지 일부가 상기 프릿 주변의 상기 열팽창 필름을 팽창시키는 단계는, 상기 레이저의 나머지 일부가 상기 마스크의 상기 금속층을 가열하는 단계; 및 상기 가열된 금속층이 상기 열팽창 필름을 팽창시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 본 발명에 있어서, 상기 제2 기판에 레이저를 조사하여 상기 프릿을 경화시키는 동시에, 상기 열팽창 필름이 팽창하여 상기 제2 기판을 가압하는 단계는, 상기 열팽창 필름이 팽창할 때 상기 마스크의 고정 위치를 유지하도록, 상기 마스크를 가압하는 단계를 더 포함할 수 있다.

효 과

[0027] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 프릿 실링 시스템 및 이를 이용한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에 따르면, 프릿의 접착력이 향상되고 따라서 셀(cell)의 장기 신뢰성이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명을 첨부한 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 프릿 실링 시스템의 개략적인 사시도이고, 도 2는 도 1의 프릿 실링 시스템의 평면도이고, 도 3은 도 1의 프릿 실링 시스템의 측단면도이다.

[0030] 일반적으로, 프릿은 분말 상태의 유리라는 의미로 사용되나, 본 발명에서의 프릿은 분말 상태에 유기물을 첨가한 젤 상태의 유리 및 레이저를 조사하여 경화된 고체 상태의 유리를 통칭하여 사용한다.

[0031] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 프릿 실링 시스템은 베드 부재(110), 레이저 조사 부재(120), 열팽창 필름(130) 및 마스크(140)를 포함한다.

[0032] 베드 부재(110) 상에는 제1 기판(101) 및 제2 기판(102)이 안착되어 있다. 그리고, 제1 기판(101)과 제2 기판(102) 사이에는 프릿(103)이 도포되어 있다.

[0033] 레이저 조사 부재(120)는 제1 기판(101)과 제2 기판(102) 사이의 프릿(103)에 레이저를 조사하여, 프릿(103)을 용융 접착시킨다. 여기서, 레이저 헤드(121)는 레이저 헤드 가이드(122)에 의해 지지되며, 상기 기판(101, 102)의 상부를 이동 가능하게 장착된다.

[0034] 열팽창 필름(130)은 레이저가 조사되어 접합되는 기판(101, 102)의 상부에 배치되고, 레이저가 조사되는 영역만 국부적으로 팽창함으로써, 접합 부위 주변부를 국부적으로 가압하는 역할을 수행한다. 동시에 열팽창 필름(130)은 마스크(140)와 제2 기판(102)이 직접 접촉하는 것을 방지함으로써, 제2 기판(102)의 파손 및 손상을 방지한다. 이와 같은 열팽창 필름(130)에 대하여는 뒤에서 상세히 설명한다.

[0035] 마스크(140)는 열팽창 필름(130)의 상측에 안착되어 기판(101, 102)을 전체적으로 가압한다. 상기 마스크(140)는 레이저가 투과할 수 있어야 하므로 투명하게 형성되어야 하며, 글라스(glass) 재질 등으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 마스크(140)는 글라스 등 투명 재질로 이루어진 베이스(141)와, 상기 베이스(141)의 적어도 일부를 덮도록 형성된 금속층(142)의 두 층을 포함할 수 있다.

[0036] 즉, 글라스 등 투명 재질로 이루어진 베이스(141)에, 열 전도성이 좋은 Cu, Al 등의 금속을 이용하여 금속층

(142)을 형성하되, 레이저가 프릿(103)에 도달할 수 있도록 프릿(103)이 형성되어 있는 부분, 즉 레이저의 이동 경로 상에는 금속층(142)이 형성되지 아니하도록 한다. 이때, 금속층(142)의 증착 두께는 0.5 μm 이상으로 하여, 레이저를 차단할 때의 온도 상승에 의해 금속층(142)이 열화하거나 뒤틀림(warping)이 발생하지 않도록 하는 것이 바람직하다.

[0037] 도 2를 참조하면, 프릿 실링 시스템은 하나 이상의 행(行) 및 하나 이상의 열(列)의 제1 기판과 제2 기판을 동시에 및/또는 순차적으로 접합한다. 이를 다른 관점에서 설명하면, 하나의 커다란 마더 기판(mother board)을 한꺼번에 접합한 후, 이를 절단하여 다수 개의 유기 발광 디스플레이 장치로 사용하는 것이라고 설명할 수도 있다.

[0038] 도 2에는 4행(r1, r2, r3, r4) * 6열(c1, c2, c3, c4, c5, c6)의 기판들이 본 발명의 일 실시예에 관한 프릿 실링 시스템에 의해서 접합되고 있는 모습이 도시되어 있다. 이때, 레이저 조사 부재(120)는 일 방향(도 2의 x 방향)을 따라 이동하며, 상기 일 방향(x 방향) 상의 기판을 차례로 접합하는 것이 일반적이다. 즉, 레이저 조사 장치(120)는 (r1, c1) 위치에 있는 기판의 테두리부를 따라 회전하며 (r1, c1) 위치에 있는 기판을 접합한다. 그리고 난 후, 레이저 조사 장치(120)는 x 방향을 따라 이동하면서 (r1, c2), (r1, c3), (r1, c4), (r1, c5), (r1, c6) 위치의 기판을 차례로 접합한 후, r2 행으로 이동하여 다시 차례로 r2 행에 위치한 기판들을 접합하는 것이다.

[0039] 또는, 레이저 헤드(121)가 복수 개 존재할 경우, 상기 일 방향(x 방향) 상의 기판을 하나 건너 하나 씩 동시에 접합할 수도 있다. 예를 들어, 레이저 헤드가 세 개 존재할 경우, 레이저 조사 장치는 (r1, c1), (r1, c3), (r1, c5) 위치의 기판을 동시에 접합한 후, 일 방향(도 2의 x 방향)을 따라 한 칸 이동하여 (r1, c2), (r1, c4), (r1, c6) 위치의 기판을 동시에 접합할 수도 있다.

[0040] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 프릿 실링 시스템의 열팽창 필름(130)에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 프릿 실링 시스템은 기판(101, 102)과 마스크(140) 사이에 열팽창 필름(130)을 구비하여, 레이저가 조사되는 영역만 국부적으로 팽창하도록 함으로써, 접합 부위 주변부를 국부적으로 가압하는 것을 일 특징으로 한다.

[0041] 상세히, 유리 기판에 프릿(frit)을 도포하여 유기 발광 디스플레이 장치를 밀봉하는 구조는, 소자기판과 캡 사이가 완전하게 밀봉되므로 더욱 효과적으로 유기 발광 디스플레이 장치를 보호할 수 있다. 이와 같이, 프릿으로 캡슐 봉합하는 방법은 프릿을 각각의 유기 발광 디스플레이 장치의 실링부에 도포한 뒤, 레이저 조사 장치가 이동하며 각각의 유기 발광 디스플레이 장치의 실링부에 레이저를 조사하여 프릿을 경화시켜서 실링한다. 그러나, 이와 같이 레이저를 조사하여 프릿을 경화시켜서 실링을 수행하는 공정만을 사용할 경우, 단기적인 박리 문제 및 장기적인 신뢰성 문제가 발생하였다. 이를 해결하기 위하여, 종래에는 기판의 일 측을 기계적으로 가압하는 다양한 방법들이 연구되었으나, 이 경우 기판을 누르는 과정에서 기판이 손상될 수 있다는 문제점이 존재하였다.

[0042] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 관한 프릿 실링 시스템은 기판(101, 102)과 마스크(140) 사이에 열팽창 필름(130)을 구비하여 열팽창 필름(130)이 국부적으로 팽창하면서 기판(101, 102)을 가압하도록 함으로써, 프릿의 접착력을 향상시키고 나아가 셀의 장기 신뢰성을 향상시키는 것을 일 특징으로 한다.

[0043] 상세히, 제2 기판(102) 상부에는 상대적으로 높은 열팽창 계수를 가지는 물질로 이루어진 열팽창 필름(130)이 배치된다.

[0044] 모든 물질은 물질의 고유 상수인 열팽창 계수를 가진다. 이는 온도가 1℃ 상승할 때 얼마나 팽창할 것인지를 척도로, 열팽창 계수가 큰 물질은 동일한 온도 상승 시 열팽창 계수가 작은 물질에 비하여 더 많이 팽창한다고 할 수 있다. 일반적으로 고체보다는 액체의 열팽창 계수가 더 크고, 고체 중에서는 폴리머(polymer), 탄성 중합체(elastomer), 목재(woods) 등의 물질이 금속보다 열팽창 계수가 크다.

[0045] 본 발명의 열팽창 필름(130)으로 사용되기 위해서는 다음의 몇 가지 조건을 만족하여야 한다. 먼저, 충분한 내열성을 가져야 한다. 왜냐하면, 실링(sealing) 시 열팽창 필름에 레이저가 직접 닿지는 않으나, 기판을 가압하기 위해 열팽창 필름을 충분히 열팽창 시키기 위해서는, 적어도 200℃ 이상의 온도를 가하여 발생하는 열팽창을 사용하여야 한다. 따라서, 열팽창 필름의 재료는 250℃ 이상의 온도에서 수초 간 견딜 수 있는 재질이 바람직하다. 또한, 열팽창 필름으로 사용될 물질은 수분 등을 포함하지 아니하는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 고온이 되

면서 수분을 방출하는 물질은 실링(sealing) 공정에서 문제가 될 수 있기 때문이다.

- [0046] 이와 같이, 상대적으로 높은 열팽창 계수 및 고 내열성을 가지는 열팽창 필름(130)이 제2 기관(102) 상에 배치된다. 여기서, 상기 열팽창 필름(130)으로는 고 열팽창 계수를 가지는 폴리머(polymer) 또는 탄성 중합체(elastomer) 등이 사용될 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 열팽창 필름(130)의 일부 영역은 패터닝 되어서, 프릿(103)이 형성되어 있는 부분, 즉 레이저의 이동 경로 상에는 열팽창 필름(130)이 형성되지 아니하도록 한다. 다만, 도 3에는 열팽창 필름(130)이 레이저의 조사 경로 상에는 형성되지 않도록 패터닝 되어있는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지는 아니하며, 열팽창 필름(130)이 제2 기관(102) 상부에 전체적으로 형성될 수도 있을 것이다. 다만 이 경우, 레이저(L)가 프릿(102)에 다다를 수 있도록 열팽창 필름(130)은 투명한 재질로 형성되어야 할 것이다.
- [0048] 그리고, 일부 영역이 패터닝 된 열팽창 필름(130) 상부에는 베이스(141)와 금속층(142)으로 이루어진 마스크(140)가 배치된다.
- [0049] 레이저 조사 부재(120)에서 발산된 레이저(L)가 마스크(140) 위로 지나가면, 일부의 레이저(L), 즉 프릿(103)의 상부를 지나는 레이저(L)는 마스크(140)의 베이스(141) 및 금속층(142)과 열팽창 필름(130)을 통과하여, 그 하부에 있는 프릿(103)에 흡수되어 프릿(103)을 녹이면서 두 기관(101, 102)을 접합하는 실링(sealing) 공정에 사용된다. 또한, 마스크(140)의 금속층(142)에 의하여 차단된 에너지는 마스크(140)의 금속층(142)의 온도를 상승시킨다. 이 열에너지가 하부로 전달되면 높은 열팽창률을 가지는 열팽창 필름(130)의 온도가 상승하게 되어, 열팽창 필름(130)이 팽창하면서 그 아래쪽에 위치한 제2 기관(102)을 가압하게 되는 것이다. 다시 말하면, 열팽창 필름(130) 중 레이저가 조사되는 영역의 주변 영역, 즉 프릿(103)의 주변 영역만 국부적으로 팽창하여 제2 기관(102)을 가압하게 된다.
- [0050] 이때, 열팽창 필름(130)은 상하 방향으로 모두 팽창하기 때문에, 마스크(140)를 들어올리는 방향으로 힘을 가할 수도 있다. 따라서, 도면에는 도시되지 않았지만, 열팽창 필름(130)이 마스크(140)를 위로 들어올리지 않도록, 마스크(140)를 아래쪽으로 가압하는 별도의 가압 부재가 더 구비될 수도 있다. 이와 같은 별도의 가압 부재가 구비될 경우, 열팽창 필름(130)은 마스크(140)를 위로 들어올리지 않고, 온전히 제2 기관(102)을 아래쪽으로 누르는 방향으로만 팽창할 수 있게 된다.
- [0051] 이와 같은 본 발명에 의하여, 간단하게 열팽창 필름(130)을 구비하는 것만으로 접합 품질을 현저하게 향상시킬 수 있다. 더욱이, 프릿(103)에 인접한 영역만 국부적으로 팽창하여 제2 기관(102)을 가압함으로써 접합 부위에 압력을 집중시킬 수 있기 때문에, 높은 접합 품질을 얻을 수 있다. 나아가, 제2 기관(102)과 마스크(140) 사이에 열팽창 필름(130)을 개재함으로써, 직접 접촉에 의한 제2 기관(102)의 파손 가능성을 원천적으로 방지하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0052] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프릿 실링 시스템으로 제조된 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도로서, 디스플레이부(300)의 구체적인 구성을 예시적으로 도시하고 있다.
- [0053] 도 4를 참조하면, 기관(301) 상에 복수개의 박막 트랜지스터(320)들이 구비되어 있고, 이 박막 트랜지스터(320)들 상부에는 유기 발광 소자(330)가 구비되어 있다. 유기 발광 소자(330)는 박막 트랜지스터(320)에 전기적으로 연결된 화소전극(331)과, 기관(301)의 전면(全面)에 걸쳐 배치된 대향전극(335)과, 화소전극(331)과 대향전극(335) 사이에 배치되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층(333)을 구비한다.
- [0054] 기관(301) 상에는 게이트 전극(321), 소스 전극 및 드레인 전극(323), 반도체층(327), 게이트 절연막(313) 및 층간 절연막(315)을 구비한 박막 트랜지스터(320)가 구비되어 있다. 물론 박막 트랜지스터(320) 역시 도 4에 도시된 형태에 한정되지 않으며, 반도체층(327)이 유기물로 구비된 유기 박막 트랜지스터, 실리콘으로 구비된 실리콘 박막 트랜지스터 등 다양한 박막 트랜지스터가 이용될 수 있다. 이 박막 트랜지스터(320)와 기관(301) 사이에는 필요에 따라 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층(311)이 더 구비될 수도 있다.
- [0055] 유기 발광 소자(330)는 상호 대향된 화소전극(331) 및 대향전극(335)과, 이들 전극 사이에 개재된 유기물로 된 중간층(333)을 구비한다. 이 중간층(333)은 적어도 발광층을 포함하는 것으로서, 복수개의 층들을 구비할 수 있다. 이 층들에 대해서는 후술한다.
- [0056] 화소전극(331)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향전극(335)은 캐소드 전극의 기능을 한다. 물론, 이 화소전극

(331)과 대향전극(335)의 극성은 반대로 될 수도 있다.

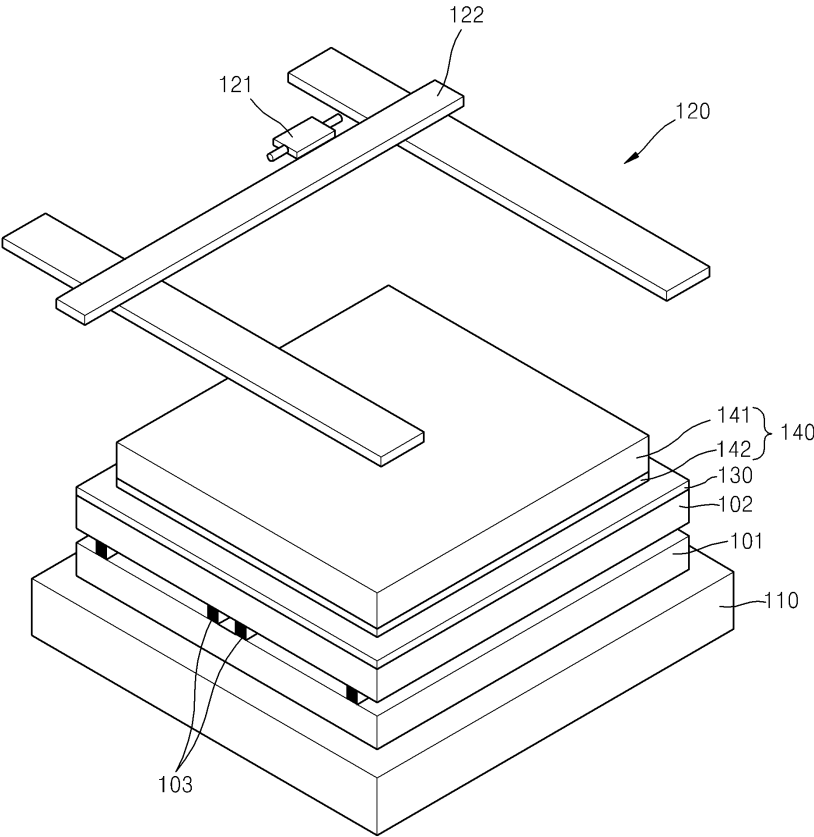
- [0057] 화소전극(331)은 투명전극 또는 반사전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 구비될 때에는 IT0, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성될 수 있고, 반사전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, 그 위에 IT0, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 막을 구비할 수 있다.
- [0058] 대향전극(335)도 투명전극 또는 반사전극으로 구비될 수 있는데, 투명전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 화소전극(331)과 대향전극(335) 사이의 중간층(333)을 향하도록 증착된 막과, 그 위에 IT0, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물을 증착함으로써 구비될 수 있다.
- [0059] 한편, 화소 정의막(PDL: pixel defining layer, 219)이 화소전극(331)의 가장자리를 덮으며 화소전극(331) 외측으로 두께를 갖도록 구비된다. 이 화소 정의막(319)은 발광 영역을 정의해주는 역할 외에, 화소전극(331)의 가장자리와 대향전극(335) 사이의 간격을 넓혀 화소전극(331)의 가장자리 부분에서 전계가 집중되는 현상을 방지함으로써 화소전극(331)과 대향전극(335)의 단락을 방지하는 역할을 한다.
- [0060] 화소전극(331)과 대향전극(335) 사이에는, 적어도 발광층을 포함하는 다양한 중간층(333)이 구비된다. 이 중간층(333)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 형성될 수 있다.
- [0061] 저분자 유기물을 사용할 경우 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emission layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용한 진공증착 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0062] 고분자 유기물의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다.
- [0063] 이러한 유기 발광 소자(330)는 그 하부의 박막 트랜지스터(320)에 전기적으로 연결되는데, 이때 박막 트랜지스터(320)를 덮는 평탄화막(317)이 구비될 경우, 유기 발광 소자(330)는 평탄화막(317) 상에 배치되며, 유기 발광 소자(330)의 화소전극(331)은 평탄화막(317)에 구비된 콘택홀을 통해 박막 트랜지스터(320)에 전기적으로 연결된다.
- [0064] 한편, 기판 상에 형성된 유기 발광 소자(330)는 봉지 기판(302)에 의해 밀봉된다. 봉지 기판(302)은 전술한 바와 같이 글라스 또는 플라스틱재 등의 다양한 재료로 형성될 수 있다.
- [0065] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

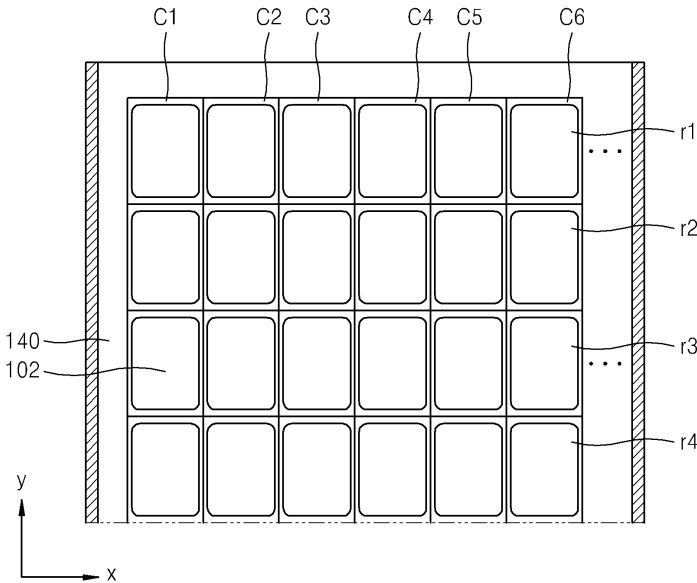
- [0066] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 프리트 실링 시스템의 개략적인 사시도이다.
- [0067] 도 2는 도 1의 프리트 실링 시스템의 평면도이다.
- [0068] 도 3은 도 1의 프리트 실링 시스템의 측면도이다.
- [0069] 도 4는 본 발명에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도면

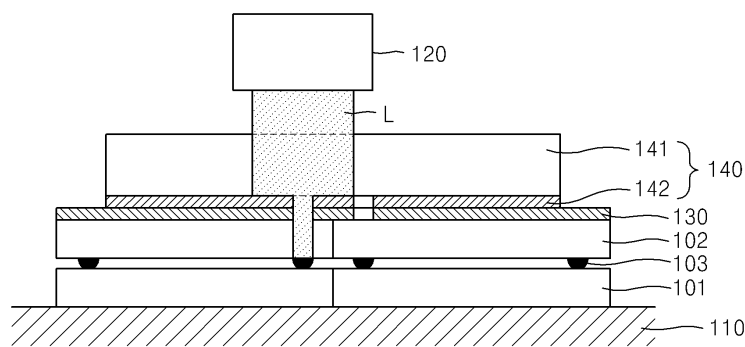
도면1



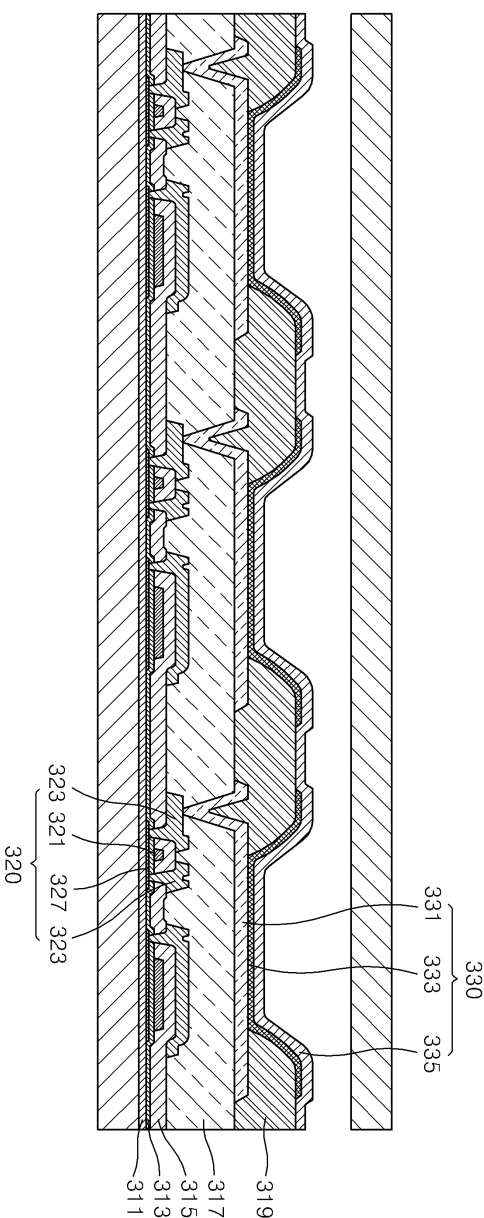
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	熔块密封系统和使用其的有机发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR101030000B1	公开(公告)日	2011-04-20
申请号	KR1020090122534	申请日	2009-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	LEE JUNG MIN 이정민 LEE CHOONG HO 이충호		
发明人	이정민 이충호		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/56 H01L H05B		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/524 H01L51/5246 H01L2251/566 B23K1/0056		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种玻璃料密封系统和使用该系统制造有机发光显示装置的方法，以通过用玻璃料粘合第一和第二基板上的热膨胀膜按压基板来改善玻璃料的粘合力。组成：第一基板（101）和第二基板（102）安装在床构件（110）上。在第一基板和第二基板之间涂覆玻璃料（103）。激光照射构件（120）将激光投射在第二基板和第一基板之间的玻璃料上。热膨胀膜（130）局部地加压结的周边部分。掩模（140）安装在热膨胀膜上并对整个基板加压。

