

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁸ H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년02월02일 10-0549100 2006년01월26일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-7011172	(65) 공개번호	10-2004-0012723
(22) 출원일자	2003년08월26일	(43) 공개일자	2004년02월11일
번역문 제출일자	2003년08월26일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2002/005462	(87) 국제공개번호	WO 2002/104079
국제출원일자	2002년06월03일	국제공개일자	2002년12월27일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00180900 2001년06월14일 일본(JP)

(73) 특허권자 미쓰보시 다이야몬드 고교 가부시키키가이샤
 일본국 오사카후 스타시 미나미카네다 2초메 12반 12고

(72) 발명자 와카야마하루오
 일본국오사카후스타시미나미카네다2초메12반12고미쓰보시다이야몬
 도고교가부시키키가이샤내

(74) 대리인 박종화

심사관 : 이창용

(54) 유기이엘 디스플레이 제조장치 및 유기이엘 디스플레이의 제조방법

요약

글래스 기판2 상에 유기EL 디스플레이의 양극층3, 정공수송층4, 유기발광층5, 음극층6의 각 층을 성막한 후, 유기발광층 5 등 유기EL 디스플레이가 되는 각 층을 실링하기 위한 평판 모양의 실링 글래스300을 글래스 기판2 상에 재치하여 고정한다. 이와 같이 1장의 글래스 기판2에 대하여 1장의 실링 글래스300을 부착함으로써 글래스 기판2에 실링 글래스300을 부착할 때에 얼라인먼트가 용이하게 된다.

명세서

기술분야

본 발명은, 글래스 기판(glass 基板) 상에 형성되는 유기발광층(有機發光層)을 실링부재(sealing 部材)에 의하여 실링(sealing)하는 구조를 구비하는 유기EL 디스플레이(有機EL display)를 제조하는 유기EL 디스플레이 제조장치 및 유기EL 디스플레이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

유기EL(Electro Luminescence) 디스플레이는, 현재 플랫 패널 디스플레이(flat panel display)의 주류가 되어 있는 액정 디스플레이(液晶 display)에 비하여 여러 가지 우위성을 구비하고 있어 장래에 이 액정 디스플레이를 대체할 수 있는 것이 예상되는 차세대 플랫 패널 디스플레이로서 주목을 모으고 있다.

도6은 일반적인 유기EL 디스플레이의 개략적인 구성을 나타내는 사시도이다.

이 유기EL 디스플레이1은, 투명한 글래스 기판(glass 基板)2를 구비하고 있고, 이 글래스 기판2 상에 복수의 양극층(陽極層)3이 ITO 등의 투명한 도전성(導電性) 재료에 의하여 각각 소정의 간격을 두고 스트라이프(stripe) 모양으로 설치되어 있다. 각 양극층3 상에는, 직류전압(直流電壓)을 인가(印加)함으로써 정공(正孔)을 공급하는 정공수송층(正孔輸送層)4, 미량(微量)의 유기색소(有機色素)를 도우펀트(dopant)로서 포함하는 유기발광층(有機發光層)5, 직류전압을 인가함으로써 전자(電子)를 공급하는 전자수송층(電子輸送層)6이 순차적으로 글래스 기판2 상에 이 순서로 적층(積層)되어 있다. 최상층이 되는 전자수송층6 상에는, 도전성 재료로 이루어지는 복수의 음극층7이 각각 소정의 간격을 두고 각 양극층3이 연장되는 방향과는 직교하는 방향으로 연장되는 스트라이프 모양으로 설치되어 있다.

글래스 기판2 상의 각 양극층3은 각각 직류전원8의 양극에 접속되어 있고 또한 최상층의 각 음극층7은 각각 직류전원8의 음극에 접속되어 있다.

상기 구성의 유기EL 디스플레이1에 있어서의 각 양극층3과 음극층7의 사이에 직류전원8에 의하여 직류전압을 인가하면, 직류전압이 인가된 양극층3 상에 적층된 정공수송층4로부터 정공이 유기발광층5 내로 주입(注入)되고 또한 직류전압이 인가된 음극층7의 하층의 전자수송층6으로부터 전자가 유기발광층5 내로 주입된다. 정공수송층4로부터의 정공 및 전자수송층6으로부터의 전자가 각각 주입된 유기발광층5 내에서는, 각 정공과 전자가 재결합하고, 이 재결합에 의하여 발생하는 에너지가 유기발광층5에 포함된 유기색소에 흡수되어 발광(發光)한다. 유기발광층5에서 발생하는 빛은 정공수송층4, 양극층3, 글래스 기판2를 순차적으로 투과(透過)하여 글래스 기판2의 이면(裏面)(도6에 있어서 하층)으로부터 출사(出射)된다.

이 유기EL 디스플레이1에서는, 글래스 기판2 상에 형성된 복수의 양극층3과 최상층에 설치된 복수의 음극층7이 각각 직교하여 교차하고, 각 교차부분마다 직류전압의 인가를 TFT 등에 의하여 조정함으로써 각 교차부분을 표시(表示)의 단위로 하는 화상광(畫像光)을 글래스 기판2의 외측에 형성할 수 있다.

유기EL 디스플레이1은, 정공수송층4 상에 적층된 유기발광층5는 수분(水分)에 매우 약하고 대기(大氣)에 접하는 것만으로 다크 스팟(dark spot)이라고 불리우는 흑점(黑點)이 되어 화상광의 비표시결함(非表示缺陷)이 되어 나타나기 때문에, 진공(眞空) 또는 불활성 가스(不活性 gas)의 조건으로 되어 있는 챔버(chamber) 내에서 각 층의 성막공정(成膜工程)을 한 후에 그대로 대기에 접촉하지 않는 상태를 유지하여 도7에 나타나 있는 바와 같이 실링 캡9를 설치하여 유기발광층5 등을 대기와 차단한 상태로 한다. 이에 따라 수분에 의한 다크 스팟의 발생이 방지된다.

도8은 유기EL 디스플레이를 제조하기 위한 유기EL제조장치의 개략적인 구성을 나타내는 구성도이다.

이 유기EL제조장치10은, 글래스 기판2 상에 유기발광층5 등의 성막공정을 하는 성막실(成膜室)11과 성막 후의 글래스 기판2 상에 실링 캡9를 설치하는 실링실(sealing 室)12를 구비하고, 성막실11 및 실링실12는 연락통로(連絡通路)13에 의하여 연결되어 있다.

성막실11은, 반송로봇(搬送 robot)110a를 구비하는 반송실(搬送室)110을 중앙부에 구비하고, 이 반송실110으로부터 방사상(放射狀)으로 글래스 기판2를 스톡(stock)하는 기판 스톡실(基板 stock室)111, 성막 전의 글래스 기판2에 대하여 세정(洗淨) 등의 전처리(前處理)를 하는 전처리실(前處理室)112, 양극층3, 정공수송층4, 유기발광층5, 전자수송층6, 음극층7의 각 층을 글래스 기판2에 증착(蒸着)하는 복수의 증착실(蒸着室)113~116이 각각 소정의 간격을 두고 배치되어 있다. 중앙에 배치되는 반송실110과 기판 스톡실111, 전처리실112 및 각 증착실113~116의 사이에는 각각 가스의 유통상태를 개폐(開閉)할 수 있는 게이트 밸브(gate valve)111a~116a가 설치되어 있다. 또한 기판 스톡실111의 외부측에는 글래스 기판2를 반입할 때에 내부를 대기압(大氣壓)의 상태로 하기 위한 게이트 밸브111b, 반송실110과 연락통로13의 사이에는 성막 후의 글래스 기판2를 실링실12측으로 반송할 때에 각 공간의 가스를 통하는 상태로 하는 게이트 밸브13a가 각각 설치되어 있다.

실링실12는, 반송로봇120a를 구비하는 반송실120을 중앙부에 구비하고, 이 반송실120으로부터 방사상으로 글래스 기판2 상에 형성된 유기발광층5 등 각 층의 상태를 검사하는 검사실(檢査室)121, 글래스 기판2 상에 형성된 각 층 상에 실링

캡9를 설치하는 실링 캡 고정실(sealing cap 固定室)122, 실링 캡9를 스톡하는 캡 스톡실(cap stock 室)123, 실링 캡9가 설치된 글래스 기판2를 외부로 반출하는 배출실(排出室)124, 예비용으로 구비되어 있는 예비실(豫備室)125, 126이 각각 소정의 간격을 두고 배치되어 있다. 중앙에 배치된 반송실120과 검사실121, 실링 캡 고정실122, 캡 스톡실123, 예비실 125, 126, 배출실124의 사이에는 각각 가스의 유통상태를 개폐할 수 있는 게이트 밸브121a~126a가 설치되어 있다. 또한 캡 스톡실123에는 실링 캡9를 캡 스톡실123 내에 스톡하기 위하여 반입할 때에 내부를 대기압과 동일하게 하기 위한 게이트 밸브123b가 설치되어 있고 또한 배출실124에는 실링 캡9가 부착된 글래스 기판2를 외부로 반출할 때에 내부를 대기압과 동일하게 하기 위한 게이트 밸브124b가 설치되어 있다.

또한 성막실11의 각 실110~116, 연락통로13, 실링실12의 각 실120~126에는, 도면에 나타나 있지 않은 가스 공급라인 및 가스 배출라인이 각각 설치되어 있어 각 실의 내부를 각각 원하는 가스가 충전(充填)된 원하는 압력상태로 조절할 수 있도록 되어 있다.

이 유기EL제조장치10에 의하여 유기EL 디스플레이를 제조하기 위해서는, 기판 스톡실111에 스톡된 글래스 기판2를 반송실110의 반송로봇110a에 의하여 전처리실112로 반송하여 소정의 전처리를 한 후, 각 증착실113~116으로 반송하여 소정의 가스가 소정의 압력으로 충전된 조건하에 있어서, 양극층3, 정공수송층4, 유기발광층5, 전자수송층6, 음극층7의 각 층을 순차적으로 적층한다. 이 사이에 반송실110과 각 실111~116의 사이에 설치된 각각의 게이트 밸브111a~116a를 개폐하여, 도면에 나타나 있지 않은 가스 공급라인 및 가스 배출라인으로부터 소정의 가스의 유출 및 유입이 이루어져 각 실의 가스압력이 조정되지만 글래스 기판2가 대기에 접촉하지 않도록 되어 있다.

성막실11에서 각 층이 적층된 글래스 기판2는, 연락통로13를 통하여 기밀(氣密) 상태를 유지한 상태 그대로 실링실12로 반송되고, 이 실링실12의 반송실120에 구비된 반송로봇120a에 의하여 검사실121로 반송되어 소정의 검사가 이루어진 후, 실링 캡 고정실122로 반송되어 캡 스톡실123에 스톡된 실링 캡9가 글래스 기판2 상의 소정의 위치에 설치된다.

그리고 실링 캡9가 설치되어 유기발광층5 등 각 층이 실링(sealing) 상태가 된 글래스 기판2는, 배출실124로부터 외부로 반출되어 유기EL 디스플레이가 제조된다.

유기EL 디스플레이에 사용되는 유기발광층5는, 미량의 수분이 포함되어 있으면 다크 스팟의 발생원인이 되기 때문에 수분을 포함하지 않은 챔버 내에서 성막공정을 한 후, 대기 중으로 꺼내지 않고 그대로 수분을 포함하지 않은 상태로 하여 각 층 상을 덮도록 실링 캡9가 설치된다. 실링 캡9는, 글래스 기판2와의 접촉면에 UV경화성의 접착제가 도포(塗布)되어 글래스 기판2측으로부터 UV광이 조사되어 글래스 기판2 상에 고정된다.

유기EL 디스플레이는, 상기한 바와 같이 수분이 제거된 상태에서 제작되어야 하고, 그 제작의 양산성(量産性)을 향상시키기 위해서는, 큰 면적의 글래스 기판을 사용하여 동시에 복수의 유기EL 디스플레이를 위한 성막공정을 하고, 각 유기EL 디스플레이마다 실링 캡을 설치하고, 그 후에 복수의 유기EL 디스플레이가 형성된 큰 면적의 글래스 기판을 각 유기EL 디스플레이가 형성된 부분마다 스크라이브 라인을 형성하고, 이 스크라이브 라인에 휨 모멘트(bending moment)를 작용시켜 각 유기EL 디스플레이로 절단함으로써 동시에 복수의 유기EL 디스플레이를 제조하는 것이 필요하다.

그러나 이 방법에서는 글래스 기판2에 있어서, 실링 캡9가 설치된 측과 같은 면의 측에 스크라이브 라인을 형성하는 경우에 실링 캡9가 있기 때문에 실링 캡9에 근접하는 위치에 스크라이브 라인을 형성하는 것이 곤란하여 실링 캡9로부터 소정의 거리 떨어진 위치에 스크라이브 라인을 형성하여야만 한다는 문제가 있다.

또한 글래스 기판2에 있어서, 실링 캡9가 설치된 측과 반대측에 스크라이브 라인을 형성하는 경우에는, 글래스 기판2로부터 소정의 높이로 돌출된 실링 캡9 때문에 글래스 기판2를 안정적으로 지지하는 것이 곤란하여 안정하게 스크라이브 라인을 형성하는 것이 용이하지 않다. 또한 스크라이브 라인이 형성된 반대측에 있어서의 실링 캡9가 글래스 기판2와 접촉하는 면에는, 경화된 접착제가 형성되고 있어 이 접착제의 영향에 의하여 스크라이브 라인으로부터 절단(브레이크(brake))되는 방향이 반드시 원하는 방향으로 진행되지 않아 원하는 절단면이 얻어질 수 없다는 문제도 있다.

본 발명은 상기 문제를 고려하여 이루어진 것으로서, 유기발광층 등 각 층을 덮는 실링 캡이 각 층을 덮은 상태에서 복수 설치된 글래스 기판에 있어서, 각 유기EL 디스플레이로 절단하기 위하여 원하는 위치에 확실하게 스크라이브 라인을 형성할 수 있는 유기EL 디스플레이 제조장치 및 유기EL 디스플레이 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치는, 진공(眞空) 또는 불활성 가스 분위기(不活性 gas 雰圍氣) 중에서 양극층(陽極層), 정공수송층(正孔輸送層), 유기발광층(有機發光層), 전자수송층(電子輸送層), 음극층(陰極層)의 각 층을 취성기판(脆性基板) 상에 각 유기EL 디스플레이(有機EL display)가 되는 부분마다 성막(成膜)하는 성막수단(成膜手段)과, 진공 또는 불활성 가스 분위기 중에서 상기 취성기판 상의 각 층을 상기 부분마다 기밀(氣密) 상태로 실링(sealing)하는 실링부재(sealing 部材)를 설치하는 실링수단(sealing 手段)을 구비하고, 상기 취성기판을 각 유기EL 디스플레이로 절단하기 위한 소정의 부분 영역에 스크라이브 라인(scribe line)이 실링 전에 형성되어 있고, 상기 실링부재는, 상기 취성기판 상에 형성된 각 유기EL 디스플레이가 되는 부분마다 적층된 각 층을 각각 수납하는 오목부가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치에 있어서, 상기 성막수단에 의하여 각 층이 성막된 취성기판 상에 진공 또는 불활성 가스 분위기 중에서 상기 취성기판을 각 유기EL 디스플레이로 절단하기 위한 소정의 부분 영역에 스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 수단(scribe 手段)을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치에 있어서, 상기 실링부재는, 상기 스크라이브 수단에 의하여 형성되는 스크라이브 라인의 위치에 대응하여 미리 스크라이브 라인이 형성되어 있는 1장의 평판(平板) 모양으로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

또한 상기 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치에 있어서, 진공 또는 불활성 가스 분위기 중에서 양극층, 정공수송층, 유기발광층, 전자수송층, 음극층의 각 층을 취성기판 상에 각 유기EL 디스플레이가 되는 부분마다 성막하는 성막공정과, 진공 또는 불활성 가스 분위기 중에서 상기 취성기판 상의 각 층을 상기 부분마다 기밀상태로 실링하는 실링부재를 부착하는 실링부재 부착공정(sealing 部材 附着工程)을 구비하고, 상기 취성기판을 각 유기EL 디스플레이로 절단하기 위한 소정의 부분 영역에 스크라이브 라인이 실링부재 부착공정 전에 형성되어 있고, 상기 실링부재는, 상기 취성기판 상에 형성된 각 유기EL 디스플레이가 되는 부분마다 적층된 각 층을 각각 수납하는 오목부가 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치에 있어서, 상기 성막공정에 있어서 각 층이 성막되는 취성기판 상에 진공 또는 불활성 가스 분위기 중에서 상기 취성기판을 각 유기EL 디스플레이로 절단하기 위한 소정의 부분 영역에 스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 공정(scribe 工程)을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치에 있어서, 상기 실링부재는, 상기 스크라이브 공정에서 형성되는 스크라이브 라인의 위치에 대응하여 미리 스크라이브 라인이 형성되어 있는 1장의 평판 모양으로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

상기 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치에 있어서, 상기 취성기판과 상기 실링부재를 동시에 한 번의 절단조작에 의하여 절단하는 공정을 더 구비하는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치의 개략적인 구성을 나타내는 모식적인 평면도이다.

도2는 스크라이브 실에 구비되는 글래스 커터를 나타내는 측면도이다.

도3(a)~(e)는, 각각 각 층이 성막된 글래스 기판에 실링 글래스를 부착하여 각 유기EL 디스플레이마다 절단하는 공정을 공정마다 설명하는 단면도이다.

도4는 본 발명의 다른 유기EL 디스플레이 제조장치의 개략적인 구성을 나타내는 모식적인 평면도이다.

도5는 본 발명의 또 다른 유기EL 디스플레이 제조장치의 개략적인 구성을 나타내는 모식적인 평면도이다.

도6은 유기EL 디스플레이의 개략적인 구성을 나타내는 사시도이다.

도7은 실링 캡을 장착한 유기EL 디스플레이를 나타내는 단면도이다.

도8은 종래의 유기EL 디스플레이 제조장치의 개략적인 구성을 나타내는 모식적인 평면도이다.

실시예

이하, 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치(有機EL display 製造裝置)에 대하여 도면에 의거하여 설명한다.

도1은 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치100의 개략적인 구성을 나타내는 구성도이다. 또 제조되는 유기EL 디스플레이 장치는 도6에 나타나 있는 구조와 동일한 구조로 되어 있다.

이 유기EL 디스플레이 제조장치100은, 글래스 기판(glass 基板)(취성기판(脆性基板))2 상에 유기발광층(有機發光層)5 등의 각 층의 성막공정(成膜工程)을 하는 성막실(成膜室)11과 성막 후의 글래스 기판2 상에 실링 글래스(sealing glass)를 설치하는 실링실(sealing 室)20을 구비하고, 이 성막실11과 실링실20은 연락통로(連絡通路)13으로 연결되어 있다.

성막실11은 반송로봇(搬送 robot)110a를 구비하는 반송실(搬送室)110을 중앙부에 구비하고, 이 반송실110으로부터 방사상(放射狀)으로 글래스 기판2를 스톡(stock)하는 기판 스톡실(基板 stock 室)111, 성막 전의 글래스 기판2에 대하여 세정(洗淨) 등의 전처리(前處理)를 하는 전처리실(前處理室)112, 양극층(陽極層)3, 정공수송층(正孔輸送層)4, 유기발광층(有機發光層)5, 전자수송층(電子輸送層)6, 음극층(陰極層)7의 각 층을 글래스 기판2에 증착(蒸着)하는 복수의 증착실(蒸着室)113~116이 각각 소정의 간격을 두고 배치되어 있다. 중앙부에 배치되는 반송실110과 기판 스톡실111, 전처리실112 및 각 증착실113~116의 사이에는 각각 가스의 유통상태를 개폐(開閉)할 수 있는 게이트 밸브(gate valve)111a~116a가 설치되어 있다. 또한 기판 스톡실111, 전처리실112 및 각 증착실113~116에는, 각각 도면에 나타나 있지 않은 가스 공급라인 및 가스 배출라인이 설치되어 있어 각 실의 내부를 원하는 가스가 충전(充填)된 원하는 압력상태로 조절할 수 있도록 되어 있다.

실링실20은, 반송로봇210a를 구비하는 반송실210을 중앙부에 구비하고, 이 반송실210으로부터 방사상으로 글래스 기판2 상에 형성되는 유기발광층5 등의 각 층의 상태를 검사하는 검사실(檢査室)216과, 글래스 기판2를 각 유기EL 디스플레이마다 절단하기 위한 스크라이브 라인(scribe line)을 글래스 기판2의 표면 상에 형성하는 스크라이브 실(scribe 室)30과, 글래스 기판2 상에 형성되는 유기발광층5 등의 각 층을 덮는 실링 글래스300을 스크라이브하는 실링 글래스 스톡실(sealing glass stock 室)213과, 글래스 기판2 상에 실링 글래스300을 재치(載置)하는 실링 글래스 고정실(sealing glass 固定室)212와, 실링 글래스300의 글래스 기판2와의 접촉면에 도포(塗布)되어 있는 UV경화성 접착제(UV硬化性 接着劑)를 경화(硬化)시키기 위하여 UV광(UV光)을 조사(照射)하는 UV조사실(UV照射室)214와, 실링 글래스300이 부착된 글래스 기판2를 외부로 배출하는 배출실(排出室)215가 각각 소정의 간격을 두고 배치되어 있다.

스크라이브 실30에는 글래스 기판2의 소정의 위치에 스크라이브 라인을 형성하기 위한 커터(cutter)21(도2 참조)을 구비한다.

도2는 스크라이브 실30에 구비되는 커터21을 나타내고 있다.

이 커터21은 초경(超硬) 또는 소결 다이아몬드(燒結 diamond) 등의 고경도(高硬度)를 구비하는 소재(素材)로 형성되는 칼날(cutting blade)22를 구비하고 있다. 이 칼날22는, 중앙부를 최대 직경으로 하는 양쪽 원추형 모양으로 형성되어 있고, 이 칼날22의 양단부(兩端部)는 하면(下面)을 개방한 홀더(holder)23에 의하여 그 원추형의 축을 중심축으로 하여 회전할 수 있도록 지지되어 부착되어 있다.

이 커터21에 의하여 글래스 기판2 상에 스크라이브 라인을 형성하기 위해서는, 홀더23의 하면으로부터 돌출된 칼날22의 중앙부를 글래스 기판2 상의 원하는 위치에 가압(加壓)하여 칼날22를 회전시키면서 소정의 방향으로 주행시킴으로써 이루어진다.

또한 실링 글래스 스톡실213에 스톡된 실링 글래스300에는, 미리 글래스 기판2 상에 형성되는 유기발광층5 등의 각 층이 성막된 위치에 대응하여 이 각 층을 덮는 오목부가 형성되어 있고 또한 각 유기EL 디스플레이로 절단하기 위한 스크라이브 라인이 형성되어 있다.

이 유기EL 디스플레이 제조장치100에 의하여 유기EL 디스플레이를 제조하는 경우에 있어서 우선, 성막실11의 기판 스톡실111에 스톡된 글래스 기판2를 반송실110의 반송로봇110a에 의하여 전처리실112로 반송하여 소정의 전처리를 한 후, 각 증착실113~116으로 반송하여 소정의 가스가 소정의 압력으로 충전된 조건하에서 각 층의 성막을 하고, 양극층3, 정공

수송층4, 유기발광층5, 전자수송층6, 음극층7의 각 층을 순차적으로 글래스 기판2 상에 적층(積層)하여 성막한다. 이 사이에 반송실110과 각 실111~116의 사이에 설치되는 게이트 밸브111a~116a를 각각 개폐하여 도면에 나타나 있지 않은 가스 공급라인 및 가스 배출라인으로부터 소정의 가스의 유출 및 유입이 이루어지지만 대기(大氣)와는 통하지 않게 된다.

성막실11에서 각 층이 적층된 글래스 기판2는 연락통로13를 통하여 기밀상태(氣密狀態)가 유지된 상태 그대로 실링실20으로 반송된다.

이하, 각 층이 성막된 글래스 기판2에 실링 글래스를 부착하는 공정에 대하여 도3(a)~(e)를 참조하여 설명한다.

연락통로13를 통하여 실링실20으로 반송되는 글래스 기판은, 도3(a)에 나타나 있는 바와 같이 소정의 간격마다 양극층3 등 각 층이 적층된 상태로 되어 있다. 반송실210에 글래스 기판2가 반송되면 반송실210의 반송로봇210a는, 이 글래스 기판2를 검사실216으로 반송하여 소정의 검사가 이루어진 후에 스크라이브 실30으로 반입한다.

스크라이브 실30에서는, 반입된 글래스 기판2를 광학 얼라인먼트(光學 alignment)를 하여 위치차이(位置差異)를 보정한 후에 미리 설정된 스크라이브 피치 데이터(scribe pitch data)에 따라 X·Y의 크로스 스크라이브(cross scribe)를 한다. 이 크로스 스크라이브에서는, 도2에 나타나 있는 칼날22를 회전시키면서 주행시킴으로써 도3(b)에 나타나 있는 바와 같이 글래스 기판2 상의 유기EL 디스플레이가 되는 부분마다 스크라이브 라인S를 형성한다.

다음에 반송실210의 반송로봇210a에 의하여 스크라이브 라인S가 형성된 글래스 기판2를 실링 글래스 고정실212로 반입하고, 실링 글래스 스톡실213에 스톡된 실링 글래스300을 글래스 기판2 상에 형성된 얼라인먼트 마크와 실링 글래스300 상에 형성된 얼라인먼트 마크가 일치하도록 위치를 맞추어 재치한다. 실링 글래스300은 글래스 기판2와의 접촉면에 UV 경화성 접착제를 도포하여 재치된다.

다음에 반송실210의 반송로봇210a에 의하여 실링 글래스300이 재치된 글래스 기판2를 UV조사실214로 반입하고, 도3(d)에 나타나 있는 바와 같이 글래스 기판2의 이면(裏面)측에서 UV광을 조사하여 실링 글래스300의 글래스 기판2에 접촉하는 접촉면에 도포되어 있는 UV경화성 접착제를 경화시켜 실링 글래스300을 글래스 기판2에 고정한다.

다음에 반송실210의 반송로봇210a에 의하여 실링 글래스300이 고정된 글래스 기판2를 배출실215로 반송하고, 배출실215의 감압(減壓) 상태를 게이트 밸브215b를 개방시킴으로써 대기압(大氣壓)과 동일하게 하여 배출실215의 외부로 실링 글래스가 부착된 글래스 기판2를 반출한다.

마지막으로, 도3(e)에 나타나 있는 바와 같이 글래스 기판2 및 실링 글래스300의 각각에 소정의 패턴(pattern)으로 형성되는 스크라이브 라인S를 브레이크(brake)하여 각 유기EL 디스플레이마다 절단한다.

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 EL디스플레이 제조장치100에 의하면, 글래스 기판2 상에 양극층3 등 각 층을 성막한 후에 미리 소정의 위치에 스크라이브 라인S를 형성한 실링 글래스300을 글래스 기판2 상에 재치하여 고정한다. 이와 같이 1장의 글래스 기판2에 대하여 1장의 실링 글래스300을 부착함으로써 글래스 기판2 상의 유기발광층5 등을 실링하기 때문에 실링 글래스300을 부착하기 위한 얼라인먼트가 용이하다.

따라서 각각의 유기EL 디스플레이에 있어서의 층이 성막된 위치 각각에 대응하여 실링 캡을 부착할 필요가 없기 때문에 글래스 기판2에 형성된 각 층이 150면~200면의 다면(多面)으로 되어 있는 경우에 특히 유효하다.

본 실시예에서는, 실링 글래스300의 소정의 위치에 미리 스크라이브 라인이 형성되어 있는 경우를 설명하였지만, 미리 스크라이브 가공이 되어 있지 않은 실링 글래스300을 그대로 챔버 내에서 스크라이브 가공된 글래스 기판2에 부착한 후에 챔버의 외부에서 실링 글래스300에 스크라이브 가공을 실시하여 각 유기EL 디스플레이마다 절단하더라도 좋다.

또한 도4는 본 발명의 다른 유기EL 디스플레이 제조장치100의 개략적인 구성을 나타내는 구성도이다. 또 제조되는 유기EL 디스플레이 장치는 도6에 나타나 있는 구조와 동일한 구조로 되어 있다.

이 유기EL 디스플레이 제조장치100에서는, 글래스 기판2를 각 유기EL 디스플레이마다 절단하기 위한 스크라이브 라인S를 글래스 기판2의 표면 상에 형성하기 위한 스크라이브 실30이 성막실11 및 실링실20의 외부에 설치되어 있다. 또한 실링실20에는 예비용으로 구비되어 있는 예비실(豫備室)211이 설치되어 있다. 이 이외의 점은, 도1에 나타나 있는 유기EL 디스플레이 제조장치와 동일한 구성으로 되어 있기 때문에 여기에서 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

이 유기EL 디스플레이 제조장치를 이용하여 유기EL 디스플레이를 제조하는 경우에는, 우선, 스크라이브 실30에서 글래스 기판2 상의 원하는 위치에 스크라이브 라인S를 형성한 후에 스크라이브 라인S가 형성된 글래스 기판2를 성막실11의 기판 스톱실111로 반입한다. 그 후에 성막실11의 각 실112~116에 반송실110의 반송로봇110a에 의하여 반송되어 유기EL 디스플레이의 양극층3 등 각 층을 성막한다.

그리고 각 층의 성막이 이루어진 글래스 기판2는, 연락통로13을 통하여 실링실20으로 반송되고, 실링실20에 있어서의 반송실210의 반송로봇210a에 의하여 실링실20 내의 각 실211~216으로 반송되어 글래스 기판2 상의 각 유기EL 디스플레이가 되는 영역마다 실링 글래스를 장착하는 공정이 이루어진다. 실링 글래스300이 장착된 글래스 기판2는 배출실215를 통하여 외부로 배출된다.

또한 도5는 본 발명의 또 다른 유기EL 디스플레이 제조장치100의 개략적인 구성을 나타내는 구성도이다. 또 제조되는 유기EL 디스플레이 장치는 도6에 나타나 있는 구조와 동일한 구조로 되어 있다.

이 유기EL 디스플레이 제조장치100에서는, 글래스 기판2를 각 유기EL 디스플레이마다 절단하기 위한 스크라이브 라인S를 글래스 기판2의 표면 상에 형성하기 위한 스크라이브 실30이 성막실11 내에 설치되어 있다. 또한 실링실20에는 예비용으로서 구비되는 예비실211이 설치되어 있다.

이 유기EL 디스플레이 제조장치100을 이용하여 유기EL 디스플레이를 제조하는 경우에 있어서 우선, 기판 스톱실111에 스톱된 글래스 기판2를 반송실110의 반송로봇110a에 의하여 글래스 기판2를 성막하기 위한 각 실112~116에 순차적으로 반송하여 유기EL 디스플레이의 각 층을 성막한다. 그 후에 반송로봇110a에 의하여 유기EL 디스플레이의 각 층이 성막된 글래스 기판2를 스크라이브 실30으로 반송하고, 이 스크라이브 실30에서 글래스 기판2의 표면 상의 원하는 위치에 스크라이브 라인S를 형성한다. 또 성막실11에 있어서의 글래스 기판2 상으로의 성막공정 및 스크라이브 라인 형성공정은, 상기한 바와 같이 성막공정을 한 후에 스크라이브 라인S를 형성하는 것 이외에 글래스 기판2 상에 스크라이브 라인S를 먼저 형성한 후에 성막공정을 하더라도 좋다.

그리고 각 층의 성막 및 스크라이브 라인의 형성이 이루어진 글래스 기판2는, 연락통로13을 통하여 실링실20으로 반송되고, 실링실20에 있어서의 반송실210의 반송로봇210a에 의하여 실링실20 내의 각 실212~216으로 반송되어 글래스 기판2 상의 각 유기EL 디스플레이가 되는 영역마다 실링 글래스300을 장착하는 공정이 이루어진다. 실링 글래스가 장착된 글래스 기판2는 배출실215를 통하여 외부로 배출된다.

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치는, 글래스 기판2 상에 실링 글래스를 장착하기 전에 글래스 기판2 상에 스크라이브 라인S를 형성한다. 이 경우에 도1 및 도5에 나타나 있는 바와 같이 글래스 기판2 상에 유기EL 디스플레이가 되는 각 층을 형성한 후에 진공 또는 불활성 가스의 분위기 중에서 스크라이브 라인S를 형성하는 공정을 하더라도 좋고 또한 도4에 나타나 있는 바와 같이 성막공정을 하기 전에 외부에서 미리 글래스 기판2 상에 스크라이브 라인S를 형성하더라도 좋다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 유기EL 디스플레이 제조장치 및 유기EL 디스플레이의 제조방법은, 글래스 기판 상에 양극층 등 각 층을 성막한 후에 1장의 글래스 기판에 대하여 1장의 실링부재를 부착한다. 이에 따라 글래스 기판과 실링부재와의 얼라인먼트가 용이하게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1스크라이브라인이 형성된 제1면을 구비하는 취성기판과, 상기 취성기판의 제1면에 설치된 복수의 유기발광구조체와, 상기 취성기판의 제1면에 설치된 실링부재로서 상기 유기발광구조체를 각각 실링하도록 복수의 오목부가 형성된 제1면과 상기 실링부재의 제1면은 반대측의 제2면으로서 제2스크라이브 라인이 형성된 제2면을 구비하는 실링부재

를 포함하는 구조체를 제조하는 제조수단과,

상기 실링부재를 상기 취성기판의 제1면에 고정하는 고정수단과,

상기 제1스크라이브 라인을 따라 상기 구조체를 절단하는 절단수단

을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제조수단은,

상기 실링부재의 제2면에 상기 제2스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 수단과,

상기 제2스크라이브 라인이 형성된 실링부재를 상기 취성기판에 재치하는 재치수단

을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제조수단은,

상기 실링부재를 상기 취성기판에 재치하는 재치수단과

상기 재치된 실링부재의 제2면에 상기 제2스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 수단

을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조장치.

청구항 4.

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 재치수단은 진공 또는 불활성 가스 분위기 중에서 상기 실링부재를 재치하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조장치.

청구항 5.

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 스크라이브 수단은 진공 또는 불활성 가스 분위기 중에서 상기 제1스크라이브 라인을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 실링부재는 1장의 평판인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조장치.

청구항 7.

제1스크라이브 라인이 형성된 제1면을 구비하는 취성기판과, 상기 취성기판의 제1면에 설치된 복수의 유기발광구조체와, 상기 취성기판의 제1면에 형성된 실링부재로서 상기 복수의 유기발광구조체를 각각 실링하도록 복수의 오목부가 형성된 제1면과 상기 실링부재의 제1면은 반대측의 제2면으로서 제2스크라이브 라인이 형성된 제2면을 구비하는 실링부재

를 포함하는 구조체를 제조하는 제조공정과,

상기 실링부재를 상기 취성기판의 제1면에 고정하는 고정공정과,

상기 제1스크라이브 라인을 따라 상기 구조체를 절단하는 절단공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제조공정은,

상기 실링부재의 제2면에 상기 제2스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 공정과,

상기 제2스크라이브 라인이 형성된 실링부재를 상기 취성기판에 재치하는 재치공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 제조공정은,

상기 실링부재를 상기 취성기판에 재치하는 재치공정과,

상기 재치된 실링부재의 제2면에 상기 제2스크라이브 라인을 형성하는 스크라이브 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 10.

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 재치공정에 있어서, 진공 또는 불활성 가스 분위기 중에서 상기 실링부재를 재치하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 11.

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 스크라이브 공정에 있어서, 진공 또는 불활성 가스 분위기 중에서 상기 제1스크라이브 라인을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 12.

제7항에 있어서,

상기 실링부재는 1장의 평판인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

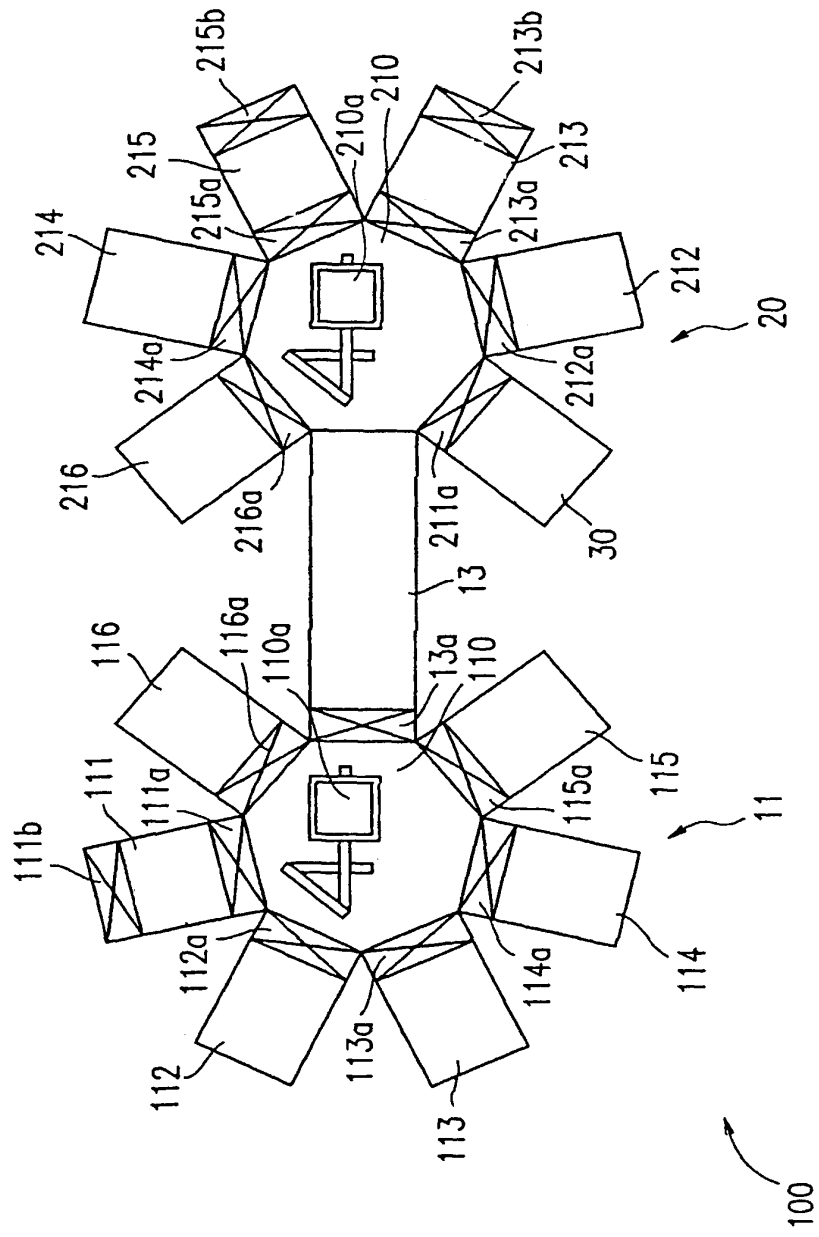
청구항 13.

제7항에 있어서,

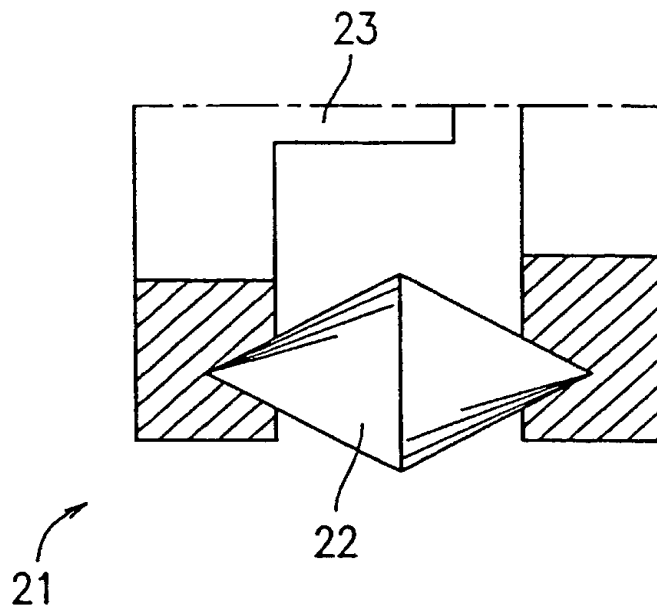
상기 취성기판과 상기 실링부재를 동시에 한 번의 절단조작에 의하여 절단하는 공정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

도면

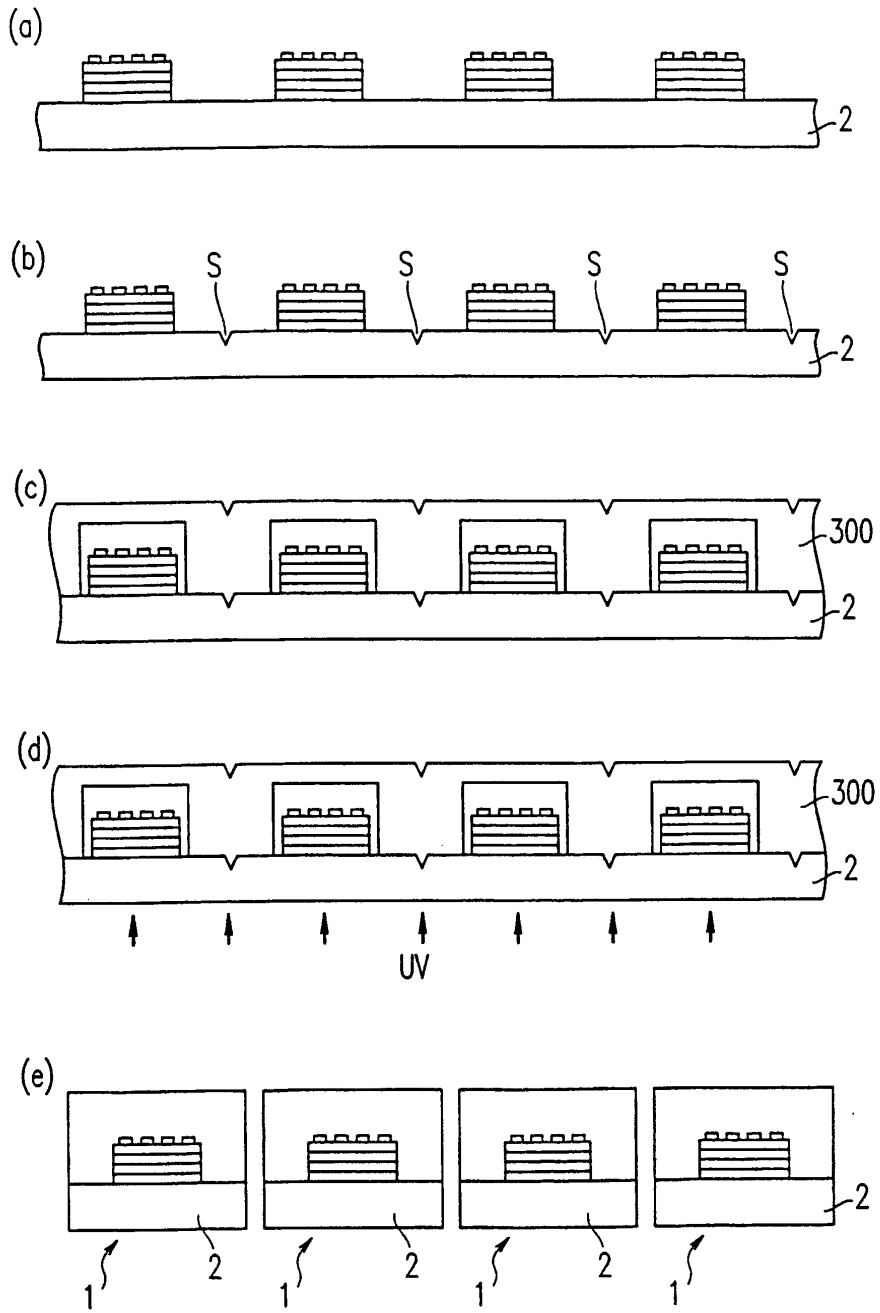
도면1



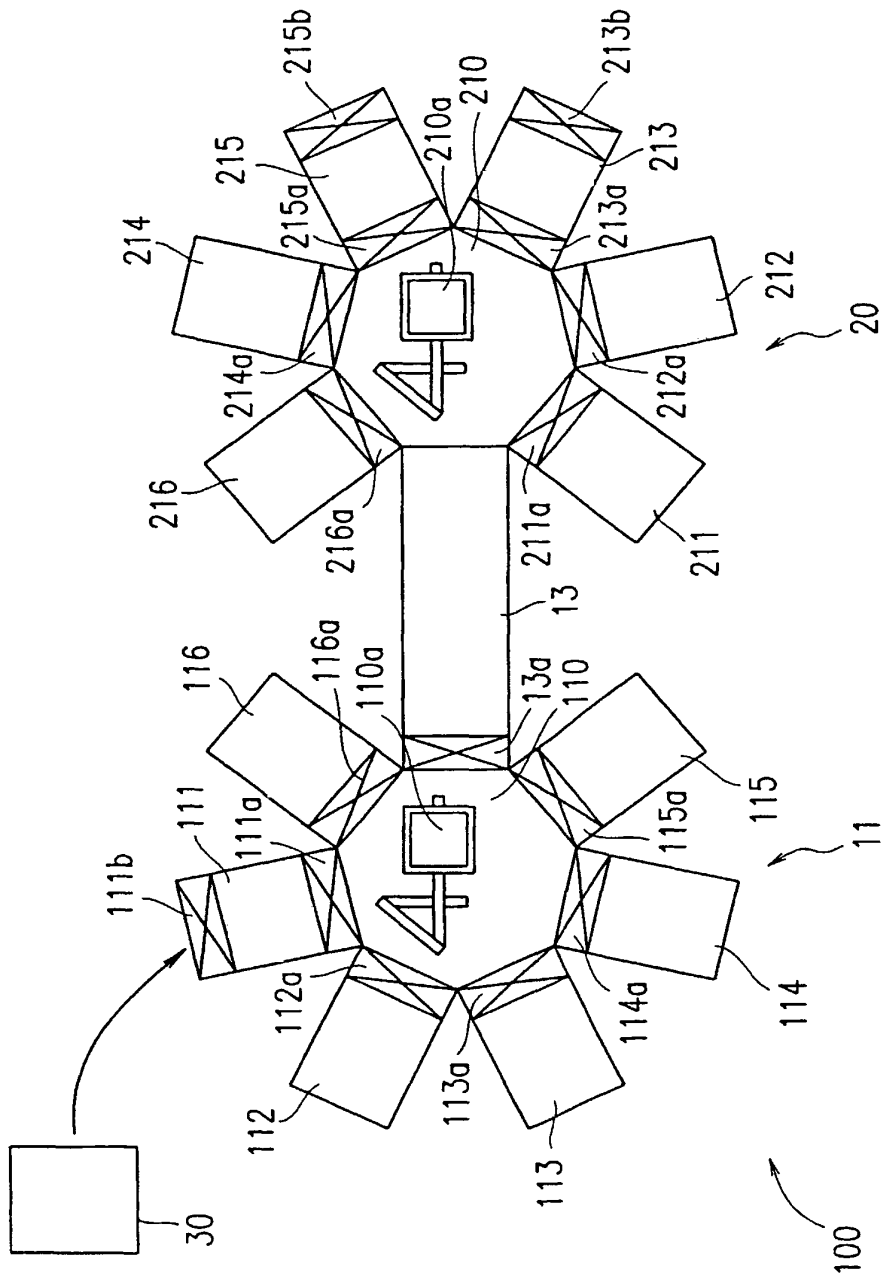
도면2



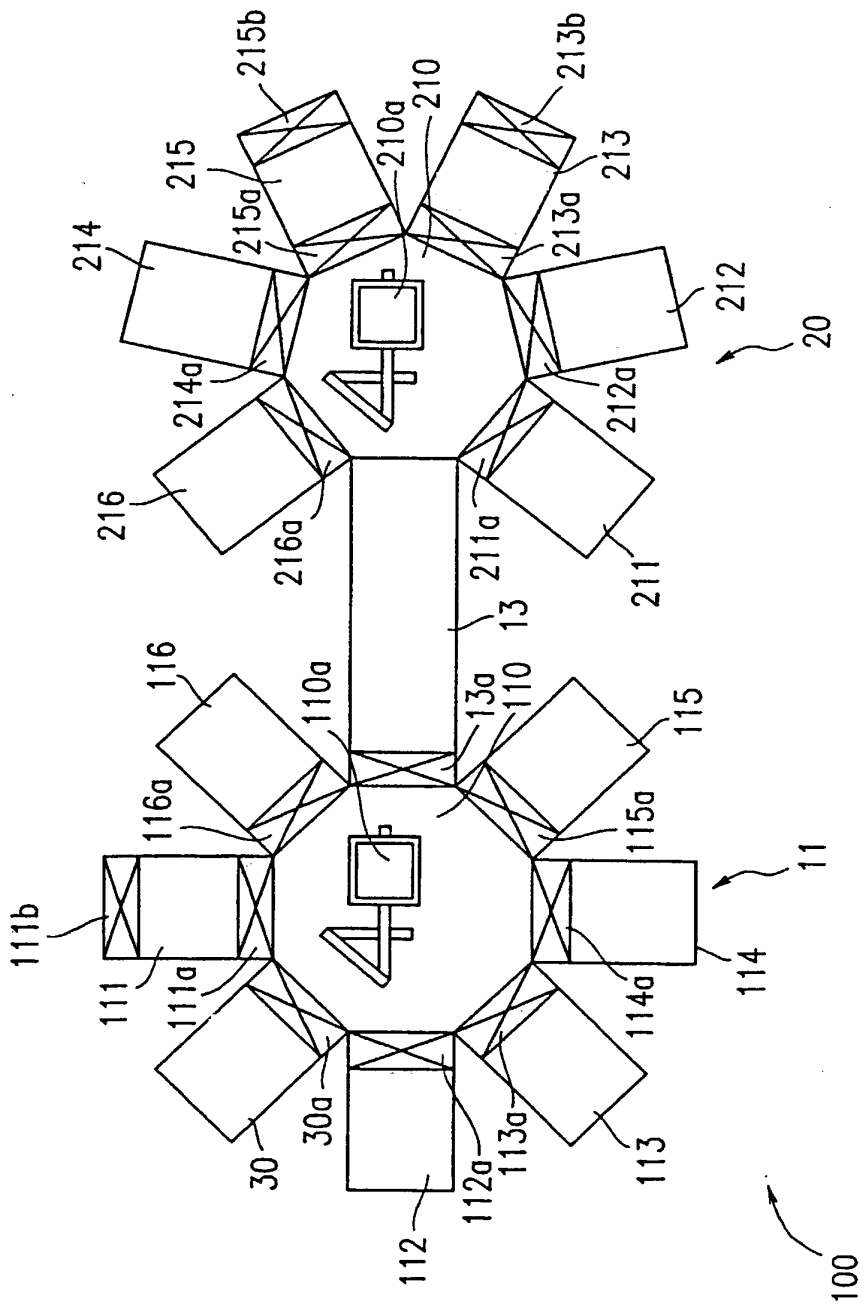
도면3



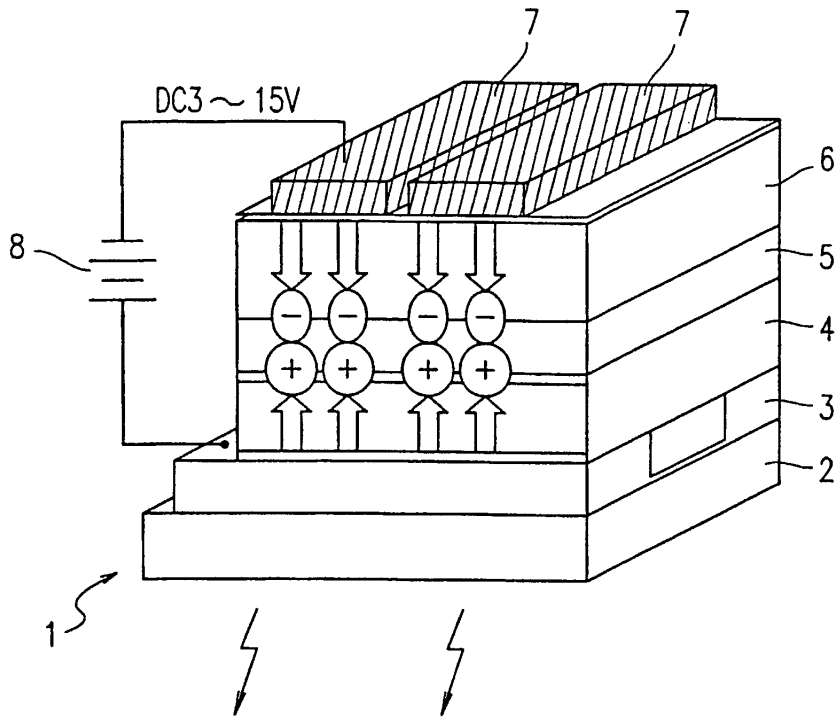
도면4



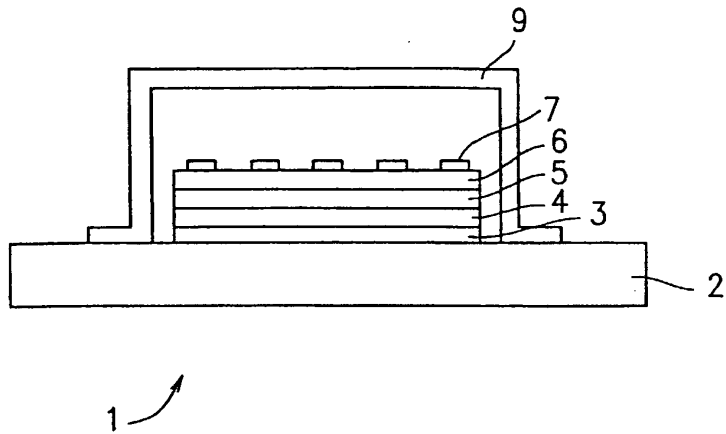
도면5



도면6



도면7



도면8

