



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월01일 10-0744037 2007년07월24일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0087252 2000년12월30일 2005년12월05일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2002-0057020 2002년07월11일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 현대엘씨디주식회사
 경상북도 구미시 시미동 167-1

(72) 발명자 민경욱
 서울특별시관악구신림13동650-42

 김우영
 서울특별시노원구상계6동상계주공@1단지121동305호

 주성후
 경기도이천시부발읍아미리현대아파트704동1104호

 김선웅
 서울특별시은평구불광동248미성아파트6동512호

 강재익
 충청남도천안시목천면삼성리9-12월양1단지부영아파트122동1008호

 이주현
 경기도이천시대월면사동리441-1현대아파트110동1301호

(74) 대리인 강성배

(56) 선행기술조사문헌 JP08111285 A JP10241858 A	JP09275075 A JP10270164 A
---	------------------------------

심사관 : 최창락

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 유기 전기발광소자 제조장치

(57) 요약

본 발명은 유기 전기발광소자(Organic Electro-Luminescent Display)의 절연막과 음극분리벽의 형성 공정을 인라인화하여 전체적인 제조공정이 단순화되도록 하기 위한 유기 전기발광소자 제조장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 유기 전기

발광소자 제조장치는, 기판 상에 애노드 ITO전극층이 형성되고, 상기 애노드 ITO전극층 상에 절연막 및 음극분리벽이 형성되며, 상기 절연막 상에 다층의 유기물층이 형성되고, 상기 유기물층 상에 캐소드금속전극층이 형성된 구조의 유기 전기 발광소자를 제조하기 위한 유기 전기발광소자 제조장치로서, 상기 금속전극층을 형성하기 위한 금속챔버와, 상기 다층의 유기물층 형성을 위한 제1 및 제2 유기챔버와, 보조적인 챔버의 추가를 위한 스페어챔버결합부와, 보호 및 실링 공정을 수행하는 글로브박스를 구비하며, 상기 스페어챔버결합부에는 상기 절연막 및 음극분리벽 형성의 인라인화 공정을 위한 진공챔버가 설치되고, 상기 진공챔버는 그 내부 일측에 냉각타겟기판과 경사진 UV노광기가 복수로 설치되고, 그 대향측에 글래스기판이 설치됨과 더불어 그 전방에 마스크홀더에 의해 지지되면서 상기 절연막 및 음극분리벽에 대응하는 금속마스크 및 휘발성 용매의 휘발을 위한 핫스테이지가 설치된 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 애노드 ITO전극층이 형성되고, 상기 애노드 ITO전극층 상에 절연막 및 음극분리벽이 형성되며, 상기 절연막 상에 다층의 유기물층이 형성되고, 상기 유기물층 상에 캐소드금속전극층이 형성된 구조의 유기 전기발광소자(Electro-Luminescent display)를 제조하기 위한 유기 전기발광소자 제조장치로서,

상기 금속전극층을 형성하기 위한 금속챔버와, 상기 다층의 유기물층 형성을 위한 제1 및 제2 유기챔버와, 보조적인 챔버의 추가를 위한 스페어챔버결합부와, 보호 및 실링 공정을 수행하는 글로브박스를 구비하며,

상기 스페어챔버결합부에는 상기 절연막 및 음극분리벽 형성의 인라인화 공정을 위한 진공챔버가 설치되고,

상기 진공챔버는 그 내부 일측에 냉각타겟기판과 경사진 UV노광기가 복수로 설치되고, 그 대향측에 글래스기판이 설치됨과 더불어 그 전방에 마스크홀더에 의해 지지되면서 상기 절연막 및 음극분리벽에 대응하는 금속마스크 및 휘발성 용매의 휘발을 위한 핫스테이지가 설치된 것을 특징으로 하는 유기 전기발광소자 제조장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 냉각타겟기판은 회전형으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전기발광소자 제조장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 휘발성의 가벼운 용매를 제거하기 위한 터보펌프가 더 갖추어진 것을 특징으로 하는 유기 전기발광소자 제조장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전기발광소자 제조장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기 전기발광소자(Electro-Luminescent Display)의 절연막과 음극분리벽(Sidewall)을 인라인(In-line)화하여 전체적인 제조공정을 단순화하도록 된 유기 전기발광소자 제조장치에 관한 것이다.

유기 EL소자는 유기물의 자체 발광에 의해 컬러화상을 구현하는 초경박형 표시소자로서, 그 구조가 간단하면서 광효율이 높다는 점에서 차세대의 유망 디스플레이 장치로서 주목되고 있다.

그 유기 EL소자는 기판상에 양극으로서의 애노드 ITO전극층이 형성되고, 그 애노드ITO전극층상에는 그 애노드ITO전극층과 음극으로서의 캐소드 금속전극층의 절연을 위한 절연막이 형성됨과 더불어 인접한 음극의 전기적인 분리를 위한 음극분리벽이 형성되며, 그 절연막상에는 다층의 유기물층이 형성되고, 그 유기물층상에 캐소드금속전극층이 형성된다.

상기 다층 유기물층은 정공주입을 위한 정공주입층(Hole Transporting Layer)과 전자주입을 위한 전자주입층(Electron Transporting Layer) 및, 상기 정공주입층과 상기 전자주입층의 사이에 개재되어 그 정공주입층과 전자주입층으로부터 주입된 전자와 정공이 결합되면서 발광이 이루어지는 유기발광층을 포함하여 구성된다.

그러한 유기 EL소자는 그 제조공정에서 애노드 ITO전극층과 절연막 및 음극분리벽은 비인라인(non-inline)화 공정으로 형성되고, 다층 유기물층을 이루는 정공주입층과 유기발광층 및 전자주입층은 인라인화 공정으로 형성된다.

도 1a 내지 도 1g는 종래의 일예에 따른 유기 EL소자의 제조공정을 설명하는 도면이다.

도면을 참조하면, 글래스기판(10)상에는 애노드 ITO전극층(12)이 형성(도 1a)되고, 그 애노드 ITO전극층(12)상에 절연막을 형성하기 위해 상기 애노드ITO전극층(12)을 포함하는 전체 면에 절연막형성층(즉, 포토레지스트층)을 적층(도 1b)하고 나서 절연막형성을 위한 패턴을 갖는 절연막마스크(16)를 사용하여 상기 절연막형성층(14)을 UV노광(도 1c)하여 소망하는 절연막(14)을 형성하게 된다(도 1d).

그리고, 유기 EL소자의 음극분리벽을 형성하기 위해 상기 글래스기판(10)상에 음극분리벽을 형성하기 위한 음극분리벽형성층(즉 포토레지스트층;18)을 적층(도 1e)하고 나서 그 음극분리벽형성층(18)에 대해 음극분리벽형상으로 패터닝된 마스크(20)를 사용하여 UV노광(도 1f)하여 도 1g에 도시된 형태로 음극분리벽(22)을 형성하게 된다.

여기서, 상기한 유기 EL소자의 제조는 도 2에 도시된 형태의 유기박막공정시스템에 의해 이루어지는 바, 그 도 2에 도시된 유기박막공정시스템은 금속층의 형성을 위한 금속챔버(Metal chamber; 30)와, 유기층의 형성을 위한 제 1 및 제 2유기챔버(Organic chambers; 32,34)를 갖추어 구성되고, 보조적인 챔버의 추가를 위한 스페어챔버설치부(36a,36b)와, 보호(Passivation) 및 실링(Sealing)공정의 수행을 위한 글로브박스(38)도 갖춘 구조이다.

따라서, 도 2에 도시된 유기박막공정시스템에 의하면 정공주입층과 유기발광층, 전자주입층 및 캐소드금속층의 공정이 인라인공정으로 연속되지만, 그 공정을 제외한 공정들은 원하는 패턴을 얻기 위해 증착을 해야 하는 경우 포토레지스트를 스핀코팅에 의해 스핀코팅하여 프리베이킹(Prebaking)을 행하고 나서 포토마스크를 사용하여 UV노광함으로써 포토레지스트를 경화시키는 반면 경화되지 않은 매트릭스 고분자 바인더의 산(Acid)기를 알칼리현상제(예컨대 TMAH, KOH 등)로 제거하여 원하는 패턴을 형성하게 되고, 그러한 원리에 의해 절연막과 음극분리벽을 형성하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기한 유기 EL소자의 제조공정에서는 절연막과 음극분리벽을 형성하기 위해 다수의 공정단계(즉, 도 1a 내지 도 1g 참조)를 실행해야만 된다는 불리함이 초래되고, 그에 따라 초기의 투자비용이라든지 소요 경비의 증가가 불가피할 뿐만 아니라 공정이 증가될수록 양산시 수율이 저하되는 단점이 초래되며, 고가의 네가티브형 포토레지스트층을 코팅하는 경우 상당한 양의 포토레지스트가 스핀코팅시 낭비된다는 문제가 야기된다.

따라서, 본 발명은 상기한 종래 기술을 감안하여 이루어진 것으로, 저분자 유기물을 포함하여 다양한 종류의 유기 고분자 물을 물리적/화학적 변화를 초래하지 않으면서 유기박막의 증착이 가능한 소위 'MAPLE(Matrix assisted pulsed laser evaporation)'방법을 채용하여 절연막과 음극분리벽에 대해서도 인라인화 처리가 가능하도록 된 유기 전기발광소자 제조장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 기판 상에 애노드 ITO전극층이 형성되고, 상기 애노드 ITO전극층 상에 절연막 및 음극분리벽이 형성되며, 상기 절연막 상에 다층의 유기물층이 형성되고, 상기 유기물층 상에 캐소드금속전극층이 형성된 구조의 유기 EL소자를 제조하기 위한 유기 EL소자 제조장치로서, 상기 금속전극층을 형성하

기 위한 금속챔버와, 상기 다층의 유기물층 형성을 위한 제1 및 제2 유기챔버와, 보조적인 챔버의 추가를 위한 스페어챔버 결합부와, 보호 및 실링 공정을 수행하는 글로브박스를 구비하며, 상기 스페어챔버결합부에는 상기 절연막 및 음극분리벽 형성의 인라인화 공정을 위한 진공챔버가 설치되고, 상기 진공챔버는 그 내부 일측에 냉각타겟기판과 경사진 UV노광기가 복수로 설치되고, 그 대향측에 글래스기판이 설치됨과 더불어 그 전방에 마스크홀더에 의해 지지되면서 상기 절연막 및 음극분리벽에 대응하는 금속마스크 및 휘발성 용매의 휘발을 위한 핫스테이지가 설치된 것을 특징으로 하는 유기 EL소자 제조장치가 제공된다.

본 발명에 따르면, 상기 냉각타겟기판은 회전형으로 형성된다.

또, 상기 휘발성의 가벼운 용매를 제거하기 위한 터보펌프가 더 갖추어지게 된다.

상기한 본 발명에 따른 유기 전기발광소자 제조장치에 의하면, 유기 EL소자의 다층 유기물층과 금속전극층의 인라인공정화가 설계된 유기 전기발광소자 제조시스템의 스페어챔버결합부에 절연막과 음극분리벽의 인라인화 처리가 가능한 챔버를 더 설치해서, 회전형 냉각타겟기판으로부터 고분자가 절연막 또는 음극분리벽의 형상에 대응하는 금속마스크를 통해 글래스기판에 증착되고, 복수의 경사진 UV노광기로부터 UV광을 조사하여 네가형 포토레지스트층을 광경화시켜 절연막과 음극분리벽을 형성하게 된다.

(실시예)

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다.

도 3은 본 발명에 따른 유기 EL소자 제조장치에서의 진공챔버의 구조를 나타낸 도면으로, 그 유기 EL소자 제조장치는 도 2에 도시된 유기박막공정시스템과 상기 유기박막공정시스템의 스페어챔버설치부(예컨대 36a)에 결합되어 절연막과 음극분리벽에 대해서도 인라인(Inline)공정화가 가능하도록 사용되는 도 3의 진공챔버를 포함한다.

도 3을 참조하면, 내부적으로 휘발성 용매 스트림(Volatile solvent stream)이 형성되는 장치 본체(즉, 진공챔버)내에는 경사진 형태의 UV노광기(50)가 형성됨과 더불어 회전형 냉각타겟기판(Rotating frozen target substrate)(52)이 설치되고, 그 대향측에는 기판(56)이 설치됨과 더불어 마스크홀더(58)에 의해 금속마스크(60) 및 용매의 가열을 위한 핫스테이지(Hot stage)(62)가 설치된다.

또, 상기 장치 본체의 외측에는 표면탄성과소자(surface acoustic wave device)(64)와, 게이트밸브(68)를 매개하여 휘발성의 가벼운 용매를 제거하기 위한 터보펌프(70)가 접속된다.

따라서, 상기한 구조의 유기 EL소자의 제조장치에 의해 절연막과 음극분리벽의 인라인공정을 설명하면, 도 3의 진공챔버 내에 글래스기판(56)을 설치함과 더불어 마스크홀더(58)에 의해 금속마스크(60)를 설치하게 된다.

그 상태에서, 상기 회전형 냉각타겟기판(52)으로부터 고분자가 상기 금속마스크(60)를 통해 선택적으로 애노드ITO전극층(80)이 형성된 글래스기판(56)상에 증착되고(도 4a), 그 상태에서 상기 경사진 UV노광기(50)로부터의 UV가 조사되어 네가티브형 포토레지스트를 광경화시키고나서 상기 핫스테이지(62)의 가열에 의해 휘발성 용매를 휘발시켜 절연막(82)의 형성과정을 완료하게 된다(도 4b).

또, 음극분리벽의 형성을 위해서는 상기 금속마스크(60)를 음극분리벽의 형성에 적합한 형상으로 교체하고나서 도 4a와 도 4b에 설명된 공정을 반복적으로 수행(도 4c와 도 4d)하여 음극분리벽(84)을 형성하여 도 4e에 도시된 패턴구조를 얻게 된다. 그 패턴구조는 도 2에 도시된 복수의 유기챔버(34,36)에서 정공주입층과 유기발광층 및 전자주입층을 증착하고 나서 하나의 금속챔버(32)에서 음극전극을 증착시켜 인라인공정을 완료하게 된다.

여기서, 상기 인라인 공정이 완료되면 도 2에 도시된 글로브박스(38)에서 보호층 및 실링공정을 진행하여 풀킬러 유기EL소자의 기초소자 제작공정을 종료하게 된다.

상기 증착의 원리는 외부적으로 엑시머레이저비임(도 3의 66)이 용매에 묻혀진 시료를 100~200K로 냉각된 네가티브형 포토레지스트타겟을 쪼이게 되는 바, 그 경우에는 종래에 절연막이나 음극분리벽의 형성을 위해 적용되는 고온증착법이나 MALDI(Matrix assisted laser desorption/ionization)에서 발생가능한 고분자의 변형이나 이온화 현상을 방지하기 위해 상기 냉각타겟기판(52)을 회전시켜 레이저비임에 의한 열화현상과 침식현상이 방지된다.

또, 증착시 발생하는 기체가 상측 방향으로 날아가는 힘을 터보펌프(70)의 적당한 힘을 이용하여 타겟매트릭스의 고분자 물질은 상기 기관(56)으로 증착시키고 발생하는 휘발성의 가벼운 용매들은 그 터보펌프(70)에 의해 제거하게 된다.

발명의 효과

상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전기발광소자 제조장치에 의하면, 글래스기판상에 애노드ITO전극층이 형성된 상태에서 절연막공정과 음극분리벽 공정, 유기물증착공정, 캐소드금속전극층에 이르는 전체의 과정이 하나의 장치에 의해 인라인 공정으로 수행가능하게 됨에 따라, 절연막과 음극분리벽 공정에 필요한 고가의 포토레지스트의 사용량이 절감되고, 또 그 절연막과 음극분리벽 공정의 단순화가 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1g는 종래의 일예에 따른 유기 전기발광소자의 제조과정에서 절연막과 음극분리벽의 제조공정을 설명하는 도면,

도 2는 종래의 유기 전기발광소자의 제조에 적용되는 유기박막공정시스템의 구조를 설명하는 도면,

도 3은 본 발명에 따른 유기 전기발광소자 제조장치에서의 진공챔버의 구조를 설명하는 도면,

도 4a 내지 도 4e는 본 발명에 따른 유기 전기발광소자 제조장치에 의한 절연막과 음극분리벽의 제조공정을 설명하는 도면이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

32: 금속챔버, 34,36: 제 1 및 제 2유기챔버,

36a,36b: 스페어챔버결합부, 38: 글로브박스,

50: 경사진 UV노광기, 52: 회전형 냉각타겟기판,

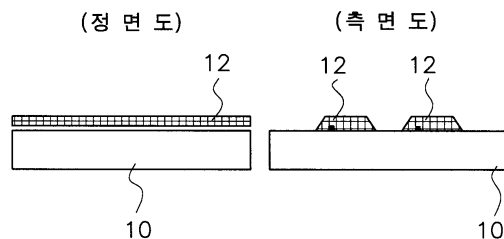
56: 기관, 58: 마스크홀더,

60: 금속마스크, 62: 핫스테이지,

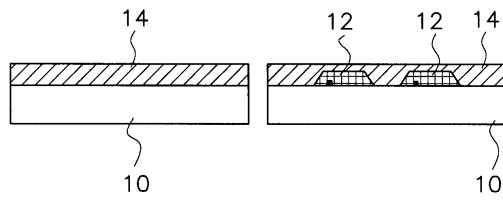
70: 터보펌프.

도면

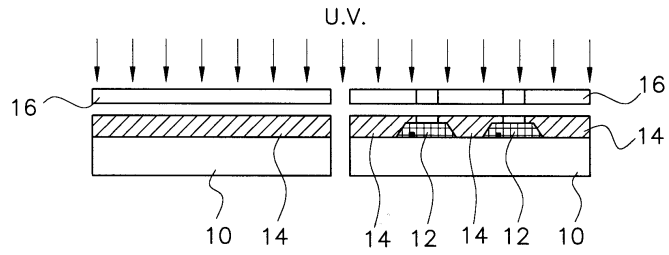
도면1a



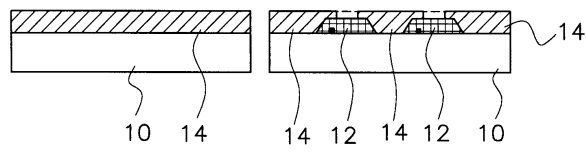
도면1b



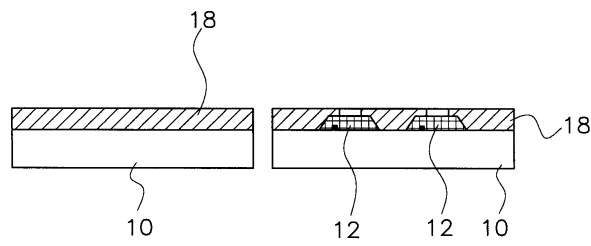
도면1c



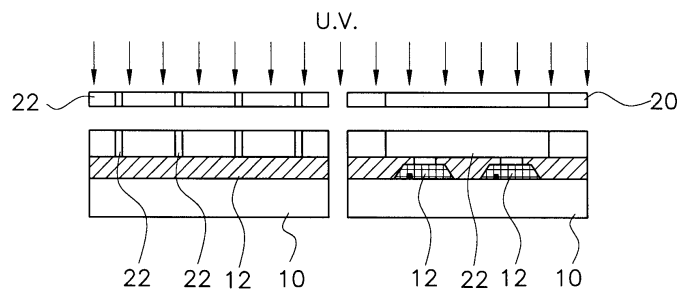
도면1d



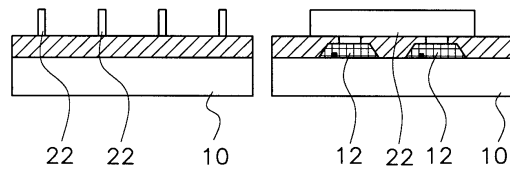
도면1e



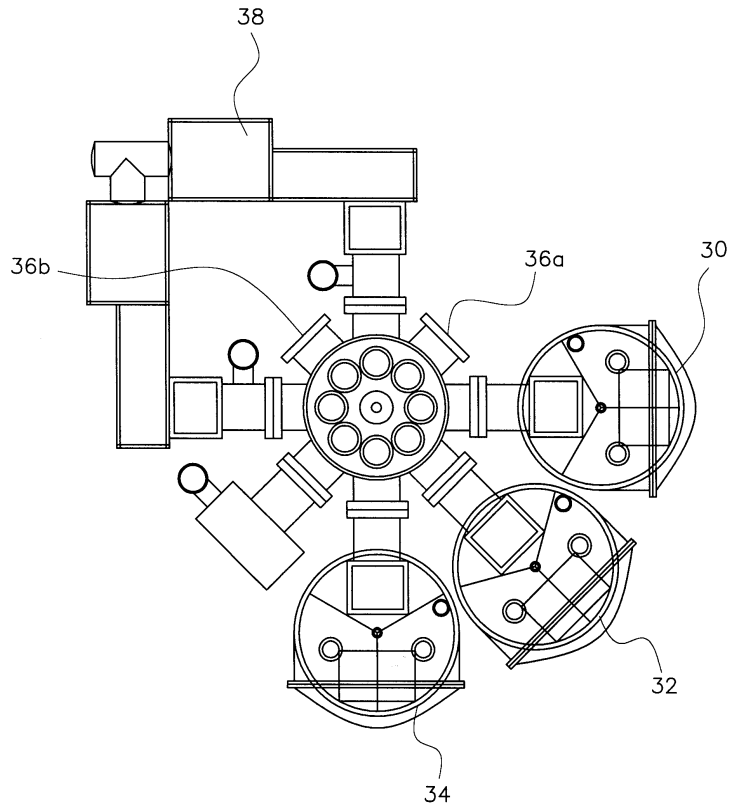
도면1f



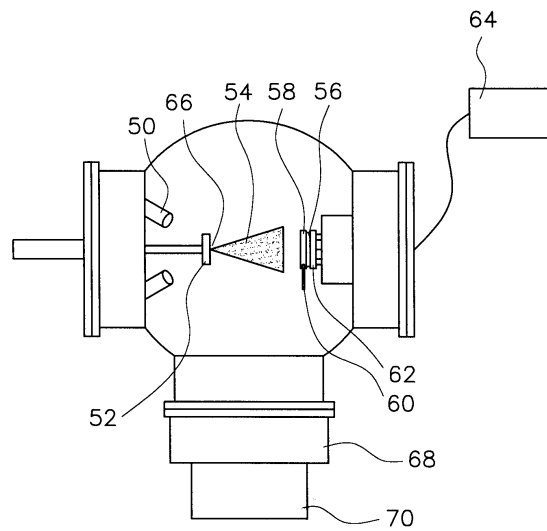
도면1g



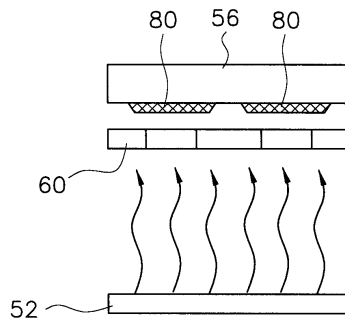
도면2



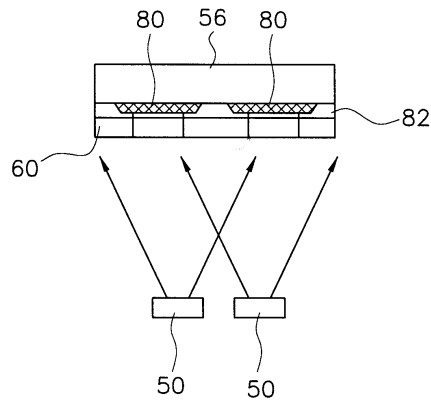
도면3



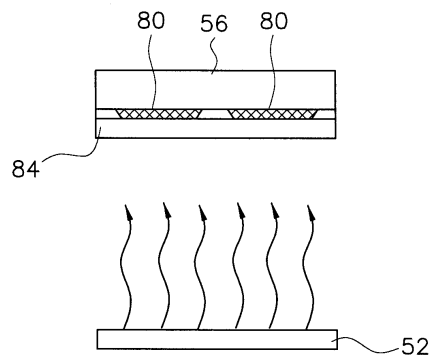
도면4a



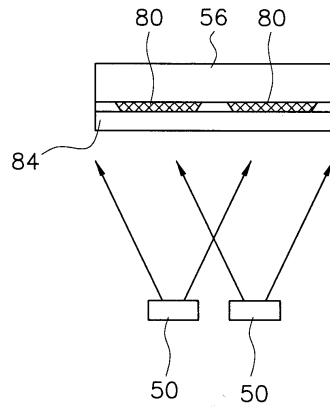
도면4b



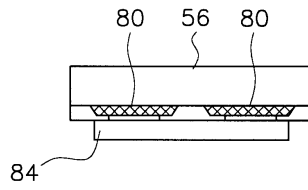
도면4c



도면4d



도면4e



专利名称(译)	有机电致发光器件制造装置		
公开(公告)号	KR100744037B1	公开(公告)日	2007-08-01
申请号	KR1020000087252	申请日	2000-12-30
申请(专利权)人(译)	现代电梯有限公司.		
当前申请(专利权)人(译)	现代电梯有限公司.		
[标]发明人	MIN KYOUNGWOOK 민경욱 KIM WOORYOUNG 김우영 JU SUNGHOO 주성후 KIM SUNWOONG 김선웅 KANG JAEIK 강재익 LEE JOOHYEON 이주현		
发明人	민경욱 김우영 주성후 김선웅 강재익 이주현		
IPC分类号	H05B33/10 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3295		
其他公开文献	KR1020020057020A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种用于制造有机EL（电致发光）显示器的装置，通过执行绝缘膜和阴极分离侧壁的在线工艺来整体简化制造工艺。

