



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월18일 10-0708421 2007년04월10일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0087256 2000년12월30일 2005년12월05일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2002-0057024 2002년07월11일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 현대엘씨디주식회사
 경상북도 구미시 시미동 167-1

(72) 발명자 민경옥
 서울특별시관악구신림13동650-42

김우영
서울특별시노원구상계6동주공아파트1단지121동305호

주성후
경기도이천시부발읍아미리현대아파트704동1104호

김선웅
서울특별시은평구불광동248번지40동3반미성아파트6-512

강재익
충청남도천안시목천면삼성리9-12원앙1단지부영아파트122동1008호

이주현
경기도이천시대월면사동리441-1현대1차아파트110동1301호

(74) 대리인 강성배

(56) 선행기술조사문헌 KR 1998-71583 KR 2001-12097 * 심사관에 의하여 인용된 문헌	KR 2001-109639
--	----------------

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법

(57) 요약

본 발명은 음극분리벽에 대해 MAPLE(Matrix Assisted Pulsed Laser Evaporation)방법을 적용하여 형성하도록 된 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 절연막이 형성된 글래스기판을 MAPLE방법을 적용하여 금속새도우마스크를 사용하여 네가티브형 포토레지스트 타겟을 필요한 부분에만 증착시키고나서 UV노광기로부터의 UV광을 조사시킴에 의해 베이킹처리함으로써 가교반응의 밀도가 다른 막의 음극분리벽을 형성하게 된다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

유기 전기발광소자의 제조방법에 있어서,

글래스기판상에 절연막을 형성하는 공정과;

상기 절연막이 형성된 글래스기판상에 회전형 냉각타겟디스크로부터 네가티브형 포토레지스트 타겟을 금속새도우마스크를 통과시켜 증착시키는 공정;

상기 글래스기판상에 증착된 포토레지스트막에 UV노광기로부터 UV광을 노광시켜 가교반응이 다른 막을 형성하는 공정;

상기 가교반응이 다른 막을 핫스테이지의 열에 의해 베이킹(Baking)하여 음극분리벽을 형성하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 가교반응이 다른 막은 상층부의 가교밀도가 높고 하층부의 가교밀도가 낮은 것을 특징으로 하는 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 음극분리벽의 형성에는 MAPLE(Matrix assisted pulsed laser evaporation)법에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 MAPLE(Matrix assisted Pulsed Laser Evaporation)방법을 적용하여 음극분리벽을 네가티브형 포토레지스트 복합 고분자 물질의 증착과 유기층 하단의 ITO(Indium Tin Oxide)와의 쇼트방지 및 인접한 픽셀간의 쇼트를 방지하도록 역테이퍼(Inverted taper)형상으로 현상과 정없이 형성시키도록 된 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법에 관한 것이다.

최근에, 초박형이면서 저 전압구동이 가능하고 동화상에 대한 응답성이 양호한 디스플레이장치로서 유기물층에서 정공과 전자의 결합에 의해 발광하여 화상을 구현하도록 된 유기 전기발광소자(Organic Electro-Luminescent Display)가 실용에 적용되어 예컨대 휴대폰이라든지 PDA에 채용된 상태이다.

그러한 유기 EL소자는 글래스기판상에 양극으로서의 애노드ITO전극층이 형성됨과 더불어 그 애노드ITO전극층에 대해 절연막과 음극분리벽이 형성되고, 그 상태에서 다층의 유기물층과 음극으로서의 캐소드금속층이 형성된다. 상기 다층의 유기물층에는 정공의 주입을 위한 정공주입층(Hole Transporting Layer)과, 전자의 주입을 위한 전자주입층(Electron Transporting Layer) 및, 상기 정공주입층과 전자주입층의 사이에 개재되어 정공과 전자의 결합에 의해 발광이 일어나는 유기발광층으로 이루어진다.

여기서, 고해상도의 유기EL소자패널을 개발하기 위해서는 도트매트릭스 디스플레이나 세그먼트형 디스플레이에서 처럼 각 패널에 적합한 정확한 ITO의 패터닝과 양극 금속의 패터닝의 정확성이 중요하게 된다.

통상적으로, 그러한 ITO의 경우에는 습식에칭(Wet etching)이나 건식에칭(Dry etching)을 선택적으로 적용하여 해상도에 적절한 패턴을 용이하게 얻는 일이 가능하지만, 금속전극을 증착하는 경우에는 유기물층의 열적 안정성이 취약하다는 이유로부터 금속전극의 직접적인 유기층에의 증착을 최소화하기 위한 방법으로 역테이퍼(Reversed tapered)형상으로 음극분리벽을 패터닝하게 된다.

참고로, 테이퍼형상의 패턴이 필요한 배경은 도 1a를 참조하는 경우 글래스기판(1)상에 적층되는 하부층(2)과 상부층(3) 사이에는 완전히 커버되지 않는 부위(4)가 발생되고, 그러한 스텝 커버리지(Step coverage)에 관한 문제를 해결하기 위한 방법으로서 도 1b에 예시된 바와 같이 글래스기판(1)에 적층되는 하부층(2)과 상부층(3)의 주변부(5)에 대략 20~40°의 경사각을 설정해서 테이퍼형상으로 형성시켜 전체 면에 증착이 가능하게 된다는 점이다.

따라서, 유기EL소자의 제조공정에서 음극분리벽의 경우에는 상기 도 1b에서 설명한 구조와는 달리 도 2에 나타낸 바와 같이 글래스기판(10)상에 애노드ITO층(11)이 형성되고나서 그 상층에 절연층(12)이 형성됨과 더불어 그 상층에 역테이퍼형상의 음극분리벽(13)이 형성되고, 다층의 유기물층의 형성 및 캐소드금속전극의 형성이 완료되고나면 그 전체적인 구조의 상층에서 상부커버(14)에 의한 캡슐화처리(Encapsulation)가 수행된다.

그러한 역테이퍼형상의 음극분리벽의 형성과정에 대해 설명(여기서는 절연막의 형성에 대해서는 생략)하면, 우선 글래스기판(도 3a)상에는 애노드ITO전극층(11)이 형성되고, 그 애노드ITO전극층(11)상에는 스핀코팅방법에 의해 네가티브형 포토레지스트층(15)이 적층된다(도 3a 참조).

그리고나서, 상기 포토레지스트층(15)에 대해 음극분리벽의 형상에 대응하는 마스크(16)를 사용하여 고분자 사슬의 가교반응이 약한 정도로 행해지도록 노광량과 시간을 조절하여 UV노광을 실행하게 되면, 상기 포토레지스트층(15)의 고분자층의 표면은 광경화에 의해 충분히 가교되는 경화부분(즉, 음극분리벽의 형성부위)(17)이 형성된다(도 3b).

상기 부분적인 경화부분(17)에 대해 적절한 현상제에 의해 하층을 향해 가교반응의 밀도가 작아지도록 공정조건을 최적화하여 현상(이 경우에는 점차 고속의 현상비에 의해 실행)이 이루어지도록 하게 되면, 도 3c에 나타낸 형태로 역테이퍼형상의 음극분리벽(17)의 형상화가 가능하게 된다. 즉, 초기에는 현상제에 의한 세정파워(Shower power)를 저속에서 약하게 진행되도록 하는 반면 역테이퍼형상을 위해 세정파워와 현상시간을 조절하여 역테이퍼형상을 얻게 된다.

그후 형성되는 절연막은 고분자내에 잔류하는 용매를 하드베이킹(hard bake)과정을 통해 완전히 제거하여 경화시켜주고 광경화에 의해 가교되지 않은 부분은 그 하드베이킹시의 열에 의해 가교되면서 견고한 막으로 형성되고, 그러한 음극분리벽(17)에 의해 도 3d에 예시된 바와 같이 인접한 픽셀(예컨대 18a와 18b)의 쇼트(또는 단락)가 방지되게 된다.

그러나, 도 2와 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 설명한 바와 같이 유기 EL소자의 제조시에 역테이퍼형상의 음극분리벽을 형성하려는 경우에는 그 음극분리벽의 형성을 위한 네가티브형 포토레지스트층을 적층하는 공정과, 그 적층된 포토레지스트층에 대해 마스크를 사용하여 UV노광하여 음극분리벽의 형성부위에 대한 부분적인 경화가 이루어지도록 하는 공정, 그 부분적인 경화부분에 대해 현상제에 의한 현상공정이 수행되어야만 됨에 따라 그 제조공정이 번거롭게 된다.

또, 스핀코팅방법에 의해 네가티브형 포토레지스트층을 형성하고나서 제거함에 따라 그 포토레지스트층의 형성을 위한 재료의 불필요한 낭비도 증가된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 종래 기술을 감안하여 이루어진 것으로, 절연막이 형성된 글래스기판에 대해 MAPLE(Matrix Assisted Pulsed Laser Evaporation)방법을 적용하여 음극분리벽의 형성을 위한 네가티브 포토레지스트층을 증착하여 역테이퍼형상화처리를 수행하도록 함으로써 그 전체적인 공정이 간단하면서도 용이해지는 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면 유기 전기발광소자의 제조방법에 있어서, 글래스기판상에 절연막을 형성하는 공정과; 상기 절연막이 형성된 글래스기판상에 회전형 냉각타겟디스크로부터 네가티브형 포토레지스트 타겟을 금속새도우마스크를 통과시켜 증착시키는 공정; 상기 글래스기판상에 증착된 포토레지스트막에 UV노광기로부터 UV광을 노광시켜 가교반응이 다른 막을 형성하는 공정; 상기 가교반응이 다른 막을 핫스테이지의 열에 의해 베이킹(Baking)하여 음극분리벽을 형성하는 공정으로 이루어진 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법이 제공된다.

상기 가교반응이 다른 막은 상층부의 가교밀도가 높고 하층부의 가교밀도가 낮게 된다.

본 발명에 따르면, 상기 음극분리벽의 형성에는 MAPLE방법에 의해 형성된다.

상기한 본 발명에 따른 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법에 의하면, 절연막이 형성된 글래스기판을 MAPLE방법을 적용하여 금속새도우마스크를 사용하여 네가티브형 포토레지스트 타겟을 필요한 부분에만 증착시키고나서 UV노광기로부터의 UV광을 조사시킴에 의해 베이킹처리함으로써 가교반응의 밀도가 다른 막의 음극분리벽을 형성하게 된다.

이하, 본 발명에 대해 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 4는 본 발명에 따른 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법을 실행하기 위한 MAPLE방법을 실행하는 장치의 개요도를 나타낸다.

그 장치는 외부에서 엑시머레이저비임(30)이 용매에 묻혀진 시료를 100~200K로 냉각하여 그 냉각된 네가티브형 포토레지스트 타겟이 제공되는 회전형 냉각타겟디스크(32), 역테이퍼형상의 음극분리벽을 마스크하기 위한 금속새도우마스크(34), 절연막형성공정이 수행된 글래스기판(36), 열경화를 위한 핫스테이지(Hot stage)(38) 및, UV노광을 위한 복수의 UV노광기(40)를 구비하여 구성된다.

상기 UV노광기(40)는 상기 회전형 냉각타겟디스크(32)에 의해 가려지거나 상기 글래스기판(36)측에 대한 UV광의 방해받지 않는 도달을 위해 다소 경사지게 설치된다.

따라서, 상기한 장치에 의해 실행되는 본 발명에 따른 유기 EL소자의 음극분리벽 형성방법에 따르면, 절연막 형성공정이 수행된 글래스기판(36)을 상기 장치에 장착하고나서 외부적으로 엑시머레이저(30)가 용매에 묻혀진 시료를 100~200°로 냉각시켜 얼려진 상기 회전형 냉각타겟디스크(32)상의 네가티브형 포토레지스트 타겟을 쪼이게 되고, 그에 따라 상기 회전형 냉각타겟디스크(32)에 의해 승화된 네가티브형 포토레지스트 타겟이 금속새도우마스크(34)를 통해 상기 글래스기판(36)상에 증착된다(도 5 참조).

여기서, 상기 글래스기판(36)상에는 상기 금속새도우마스크(34)의 형상에 따라 음극분리벽(42)의 형상이 적층된다.

도 5에서 38a는 상기 핫스테이지(38)에 연계되는 써모커플(Thermocouple)을 나타낸다.

그리고, 도 5에서 상기 음극분리벽(42)은 상기 금속새도우마스크(34)를 통과하여 증착된 상태에서 상기 복수의 UV노광기(40)로부터의 UV광이 조사되는 바, 그 음극분리벽(42)은 가교반응의 밀도가 다른 막으로서 형성된다.

여기서, 상기 가교반응의 밀도가 다른 막이란 음극분리벽(42)으로서 그 상층부는 도 6a에 나타난 바와 같이 네가티브형 폴리머 바인더(Polymer binder)와 가교를 일으키는 에폭시계 첨가제 또는 이중결합(double bond)자리를 가진 기능 기(基)들이 UV조사에 의해 작동하는 광개시체(Photoinitiator)에 의해 바인더 매트릭스와 기타 에폭시 기능기나 이중결합들이 사슬을 이루게 되는 부분으로 가교반응도가 크며 하층부로 갈수록 그 밀도는 작아지게 된다.

따라서, 그후의 핫스테이지(38)에 의한 베이킹시 가교반응 밀도가 높은 부분에서는 보존비가 큰 반면 가교밀도가 낮은 부분에서는 보존비가 작아져 상대적인 부피의 변화가 생겨 원하는 역테이퍼형상을 얻을 수 있게 된다(도 6b 참조).

발명의 효과

상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법에 의하면, 절연막이 형성된 글래스기판에 가교반응의 밀도가 다른 막이 형성되도록 네가티브형 포토레지스타겟을 증착하고 그 증착된 포토레지스트막에 대해 UV노광을 실행하여 역테이퍼형상의 음극분리벽을 형성함에 따라, 현상속도라든지 현상시간, 샤워파워 등의 복잡한 조건의 설정이 불필요하게 되고, MAPLE방법의 적용에 의해 필요한 부분의 패턴만 증착하면 됨에 따라 스펀코팅방법에 비해 포토레지스트의 사용량이 감소되며, 그 음극분리벽이 절연막과 인라인 공정으로 진행됨에 따라 막의 모양이라든지 두께의 측정이 실시간으로 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

도 1a와 도 1b는 종래의 일예에 따른 적층형성예를 나타낸 단면도,

도 2는 일반적인 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성을 위한 적층구조를 설명하는 도면,

도 3a 내지 도 3d는 도 2에 도시된 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성공정을 설명하는 도면,

도 4는 본 발명에 따른 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성방법을 실행하는 장치의 모식도,

도 5는 본 발명에 따른 유기 전기발광소자의 음극분리벽 형성과정을 설명하는 도면,

도 6a와 도 6b는 본 발명에 따른 유기 전기발광소자의 음극분리벽의 역테이퍼형상 형성과정을 설명하는 도면이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

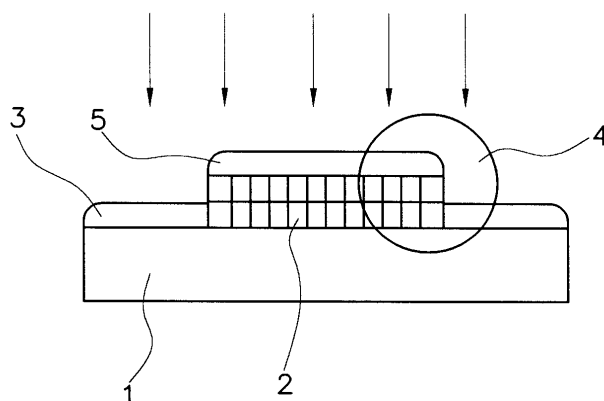
1,10: 글래스기판, 32: 회전형 냉각타겟디스크,

34: 금속새도우마스크, 36: 글래스기판,

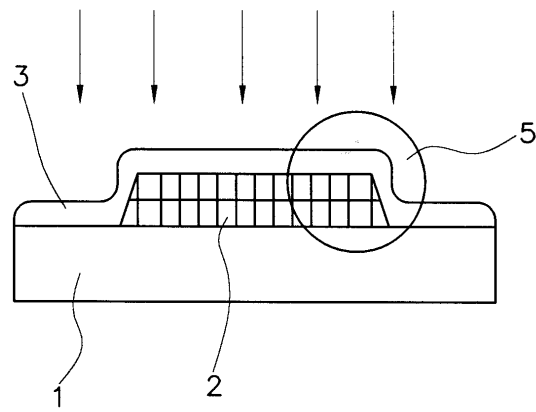
38: 핫스테이지, 42: UV노광기.

도면

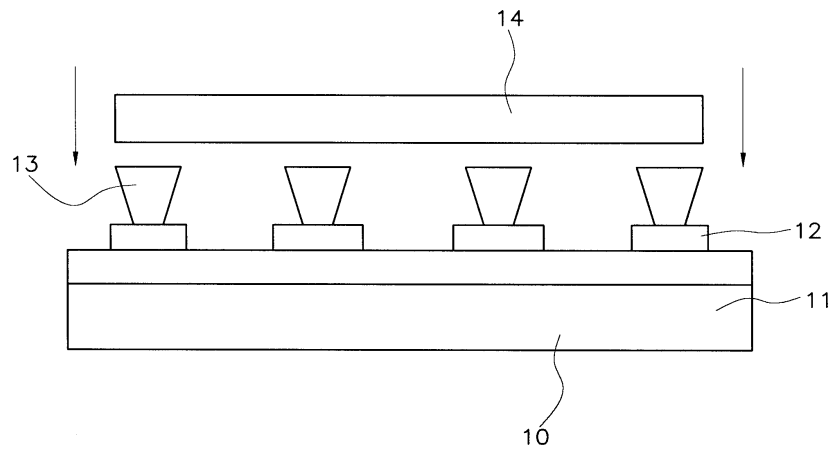
도면1a



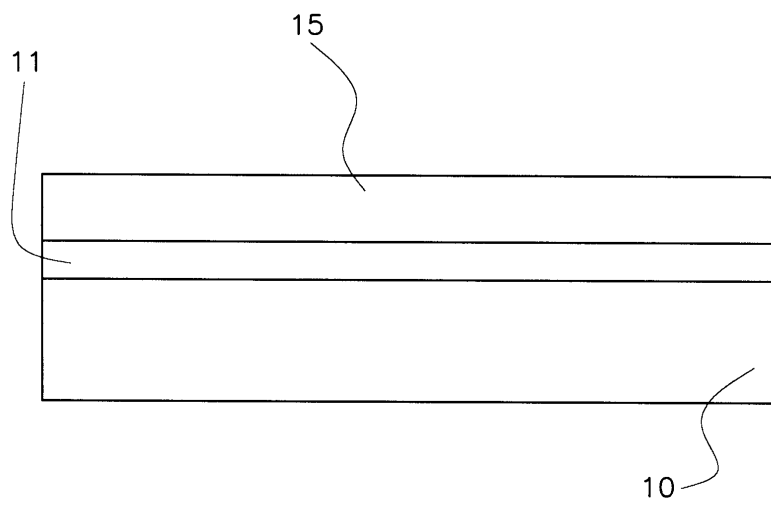
도면1b



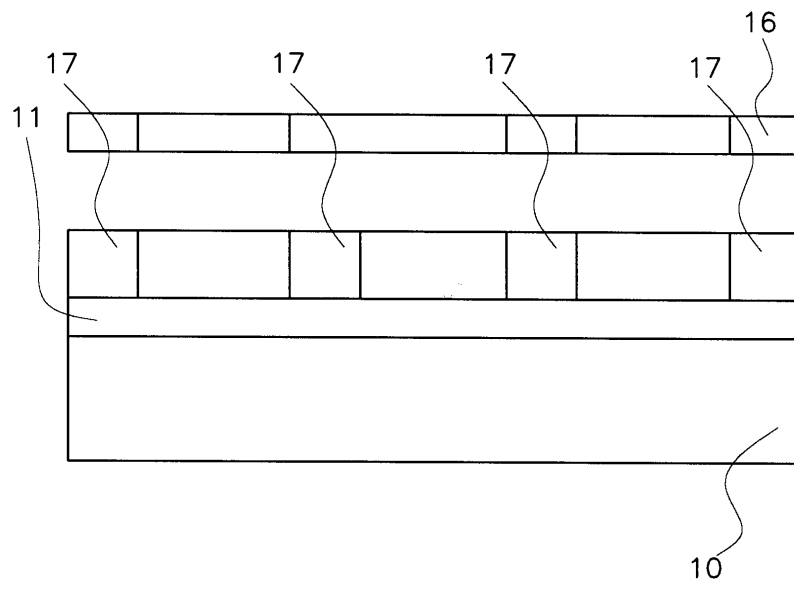
도면2



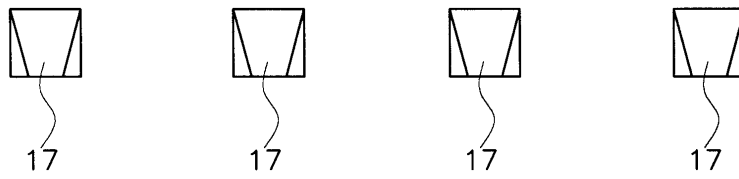
도면3a



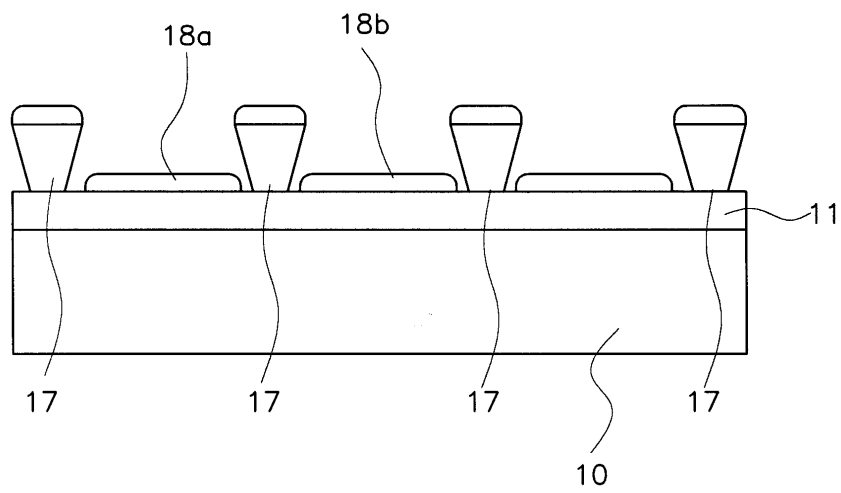
도면3b



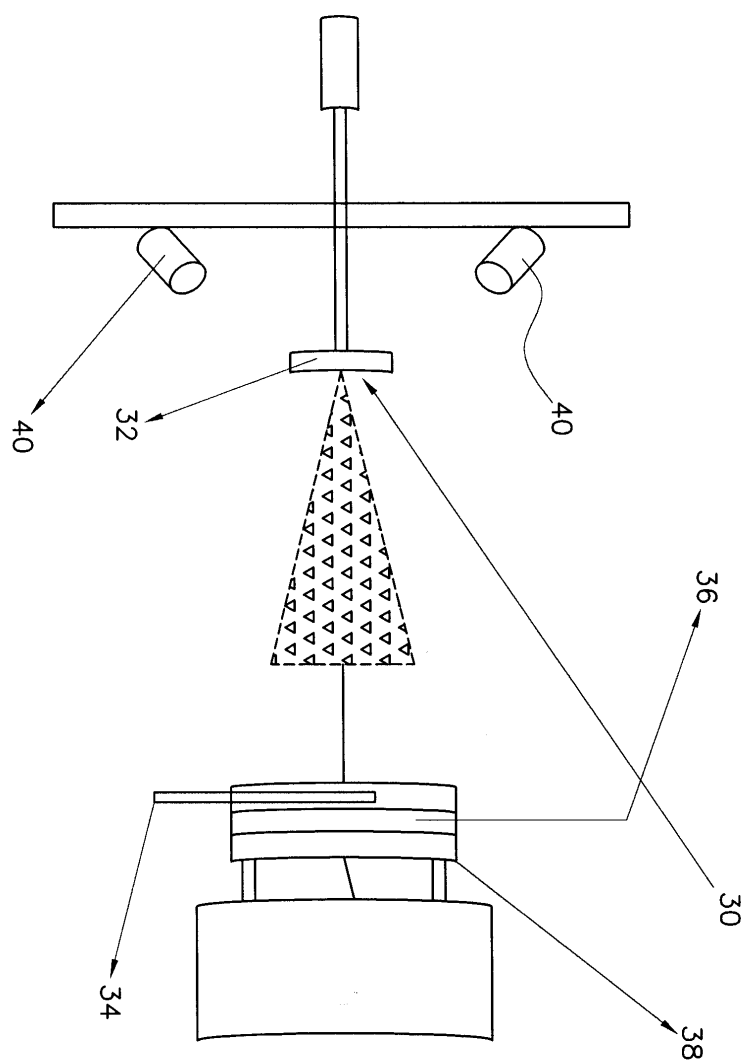
도면3c



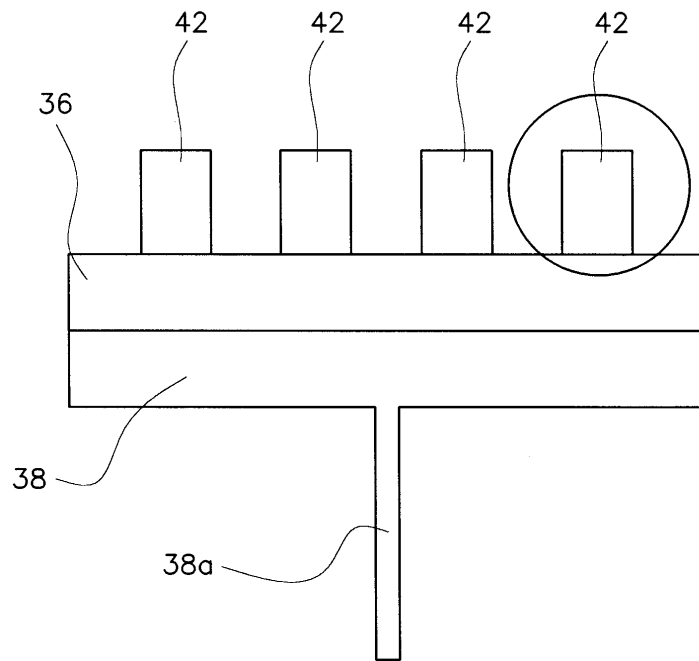
도면3d



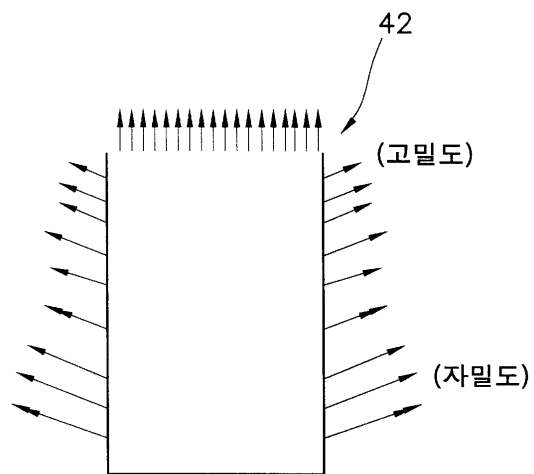
도면4



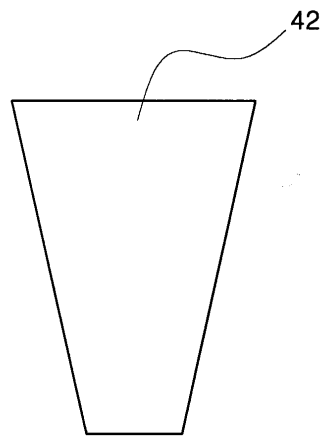
도면5



도면6a



도면6b



专利名称(译)	形成有机电致发光器件的阴极分隔壁的方法		
公开(公告)号	KR100708421B1	公开(公告)日	2007-04-18
申请号	KR1020000087256	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		
CPC分类号	H01L27/3295		
其他公开文献	KR1020020057024A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种形成有机EL（电致发光）显示器的阴极分离侧壁的方法，通过在玻璃基板上进行负性光致抗蚀剂靶的气相沉积并在其上形成反锥形阴极分离侧壁来简化整个过程。光刻胶膜。

