



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월20일  
(11) 등록번호 10-0759411  
(24) 등록일자 2007년09월11일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0050919

(22) 출원일자 2006년06월07일

심사청구일자 2006년06월07일

(56) 선행기술조사문헌

JP08045823 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

임정구

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인

팬코리아특허법인

심사관 : 손희수

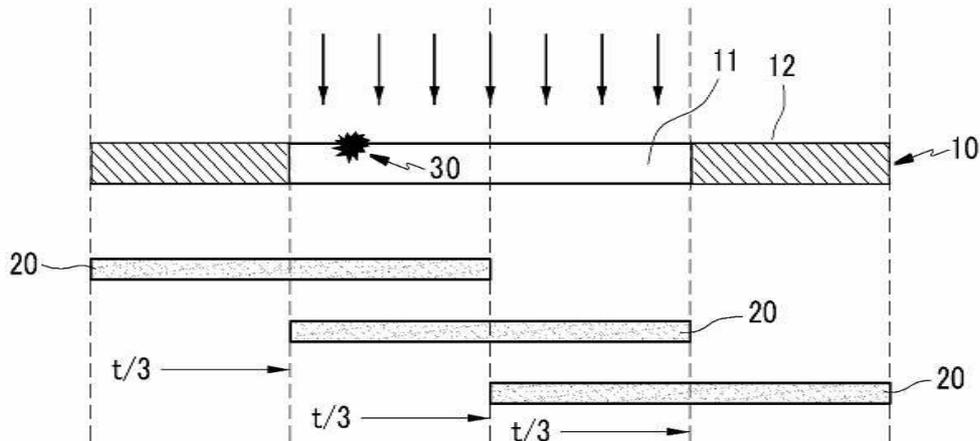
(54) 노광 방법 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 파티클로 인한 포토레지스트막의 광반응 저하를 최소화하여 포토레지스트 패턴의 불량을 방지할 수 있는 노광 방법 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

본 발명에 따른 노광 방법은, 상부에 포토레지스트막이 도포된 기판을 준비하고, 포토 마스크를 이용하여 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 기판의 일 부분을 제1 노광하고, 상기 포토 마스크를 이용하여 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 기판의 전체를 제2 노광하고, 상기 포토 마스크를 이용하여 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 기판의 나머지 부분을 제3 노광하는 단계들을 포함한다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌  
JP2005140936 A  
KR1020040059671 A  
KR1020050070365 A  
KR1020060024050 A

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

상부에 포토레지스트막이 도포된 기판을 준비하는 단계;  
포토 마스크를 이용하여 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 상기 기판의 일 부분을 제1 노광하는 단계;  
상기 포토 마스크를 이용하여 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 상기 기판의 전체를 제2 노광하는 단계; 및  
상기 포토 마스크를 이용하여 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 상기 기판의 나머지 부분을 제3 노광하는 단계를 포함하는 노광 방법.

**청구항 2**

제1 항에 있어서,  
상기 제1 노광에서 상기 기판의 1/2을 노광하고, 상기 제3 노광에서 상기 기판의 나머지 1/2을 노광하는 노광 방법.

**청구항 3**

액티브 영역이 정의된 원판 위에 포토레지스트막을 도포하는 단계;  
포토 마스크를 이용하여 상기 원판의 1/2 영역에 정의된 상기 액티브 영역을 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 제1 노광하는 단계;  
상기 포토 마스크를 이용하여 상기 원판의 전체 영역에 정의된 상기 액티브 영역을 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 제2 노광하는 단계;  
상기 포토 마스크를 이용하여 상기 원판의 나머지 1/2 영역에 정의된 상기 액티브 영역을 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 제3 노광하는 단계; 및  
상기 제1 내지 제3 노광이 실시된 상기 원판을 현상하여 상기 액티브 영역에 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 4**

제3 항에 있어서,  
상기 포토 마스크가 상기 원판의 2배의 크기를 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 5**

제4 항에 있어서,  
상기 포토 마스크의 양 측 가장자리 전면에는 차광 영역만이 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <5> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 패턴 불량을 방지할 수 있는 새로운 노광 방법 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.
- <6> 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display) 및 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 같은 표시 장치는 큰 부피와 고전압을 필요로 하는 음극선관과 달리 두께가 얇고 저전압으로 동작하는 장점이 있어 차

세대 표시 장치로서 널리 사용되고 있다.

- <7> 특히, 유기 발광 표시 장치는 유기 물질에 양극(anode)과 음극(cathode)을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 표시 장치이다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 백라이트와 같은 별도의 광원이 요구되지 않아 액정 표시 장치에 비해 소비 전력이 낮을 뿐만 아니라 광시야각 및 빠른 응답속도 확보가 용이하다는 장점이 있어 차세대 표시 장치로서 주목받고 있다.
- <8> 유기 발광 표시 장치는 구동 방식에 따라 수동 구동형(passive matrix type)과 능동 구동형(active matrix type)으로 구분될 수 있다.
- <9> 수동 구동형 유기 발광 표시 장치는 제조 공정이 단순하고 비용이 저렴한 반면 소비 전력이 크고 대면적화에 부적합하고, 능동 구동형 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT)를 구비하여 소비 전력이 낮고 응답 속도 및 광시야각 특성이 우수한 반면 제조 공정이 복잡하고 비용이 높다.
- <10> 유기 발광 표시 장치는 기판에 화상 표현의 기본 단위인 화소(pixel)가 매트릭스 형태로 배열되고, 능동 유기 발광 표시 장치의 경우 각 화소마다 박막 트랜지스터가 배치되어 화소를 독립적으로 제어하며, 각각의 화소가 유기 발광층을 사이에 두고 양극의 제1 전극과 음극의 제2 전극이 순차적으로 배치되는 구조로 이루어진다.
- <11> 여기서, 화소를 이루는 제1 전극 및 제2 전극 등의 패턴은 기판의 전면 위에 각각의 전극 물질막을 증착하고 그 위로 포토레지스트 패턴을 형성한 다음, 이 포토레지스트 패턴을 마스크로하여 전극 물질막을 식각하여 형성한다. 또한, 포토레지스트 패턴은 통상적으로 기판의 전면 위에 포토레지스트막을 도포하고, 포토레지스트막이 도포된 기판을 포토 마스크 아래에 정렬시킨 후 정해진 노광 시간(t) 동안 포토레지스트막을 노광하고 노광된 포토레지스트막을 현상하여 형성한다.
- <12> 그런데, 상술한 과정에 의해 포토레지스트 패턴을 형성하는 경우, 포토 마스크 표면, 특히 포토 마스크의 투광 영역 표면에 파티클(particle)이 존재하게 되면 파티클에 의해 포토레지스트막으로의 광 투과가 차단되어 이 부분에서 광반응이 제대로 이루어지지 않아 현상 후 원치 않는 부분의 포토레지스트막이 제거되거나 원치 않는 부분에 포토레지스트막이 잔류하는 등의 포토레지스트 패턴 불량 발생하게 된다. 이러한 포토레지스트 패턴 불량은 제1 전극 및 제2 전극 등의 패턴 불량을 유발하여 전극의 단선 또는 단락 등을 발생하는 요인으로 작용함으로써 유기 발광 표시 장치의 특성에 치명적인 영향을 미치게 된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <13> 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 파티클로 인한 포토레지스트막의 광반응 저하를 최소화하여 포토레지스트 패턴의 불량을 방지할 수 있는 노광 방법을 제공하는데 있다.
- <14> 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 노광 방법을 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <15> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 상부에 포토레지스트막이 도포된 기판을 준비하고, 포토 마스크를 이용하여 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 기판의 일 부분을 제1 노광하고, 상기 포토 마스크를 이용하여 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 기판의 전체를 제2 노광하고, 상기 포토 마스크를 이용하여 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 기판의 나머지 부분을 제3 노광하는 단계들을 포함하는 노광 방법을 제공한다.
- <16> 바람직하게, 제1 노광에서 기판의 1/2을 노광하고 제3 노광에서 기판의 나머지 1/2을 노광할 수 있다.
- <17> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 액티브 영역이 정의된 원판 위에 포토레지스트막을 도포하고, 포토 마스크를 이용하여 원판의 1/2 영역에 정의된 액티브 영역을 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 제1 노광하고, 상기 포토 마스크를 이용하여 원판의 전체 영역에 정의된 액티브 영역을 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 제2 노광하고, 상기 포토 마스크를 이용하여 원판의 나머지 1/2 영역에 정의된 액티브 영역을 전체 노광 시간의 1/3 시간 동안 제3 노광하고, 제1 내지 제3 노광이 실시된 원판을 현상하여 액티브 영역에 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- <18> 여기서, 포토 마스크는 원판의 2배의 크기를 가질 수 있고, 포토 마스크의 양 측 가장자리 전면에는 차광 영역만이 배치될 수 있다.

- <19> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다.
- <20> 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 노광 방법을 설명한다.
- <21> 도 1에 나타난 바와 같이, 상부에 포토레지스트막(미도시)이 도포된 기판(20)과, 빛이 투과되는 투광 영역(11)과 빛이 차단되는 차광 영역(12)으로 이루어지는 포토 마스크(10)를 준비한다.
- <22> 그 다음, 기판(10)의 일 부분, 바람직하게 1/2 정도만 포토 마스크(10)의 투광 영역(11)에 대응하도록 포토 마스크(10) 아래에 기판(20)을 정렬시키고 전체 노광 시간(t)의 1/3 시간 동안 기판(20)을 제1 노광한다.
- <23> 그 다음, 기판(20)의 전체가 포토 마스크(10)의 투광 영역(11)에 대응하도록 포토 마스크(10) 아래에 기판(20)을 정렬시키고 전체 노광 시간(t)의 1/3 시간 동안 기판(20)을 제2 노광한다.
- <24> 마지막으로, 기판(20)의 나머지 부분, 즉 나머지 1/2 정도만 포토 마스크(10)의 투광 영역(11)에 대응하도록 포토 마스크(10) 아래에 기판(10)을 정렬시키고 전체 노광 시간(t)의 1/3 시간 동안 기판(20)을 제3 노광한다.
- <25> 그 후, 도시되지는 않았지만 기판(20)을 현상하여 기판(20)에 포토레지스트 패턴을 형성한다.
- <26> 이와 같이 전체 노광 시간(t)을 3 등분하여 처음 t/3 시간 동안은 기판(20)의 일 부분을 노광하고, 그 다음 t/3 시간 동안은 기판(20)의 전체를 노광하고, 마지막 t/3 시간 동안은 기판(20)의 나머지 부분을 노광하면, 포토 마스크(10) 표면, 특히 투광 영역(11)에 파티클(30)이 존재하더라도 파티클(30)에 의해 포토레지스트막의 광반응이 저해 받게 되는 시간이 전체 노광 시간(t)의 1/3로 줄어들게 된다.
- <27> 따라서, 포토 레지스트 패턴의 불량을 최소화할 수 있고, 또한 이러한 포토레지스트 패턴을 이용하여 소정의 물질 등을 식각하는 경우 식각 후 형성되는 패턴의 불량을 최소화할 수 있다.
- <28> 다음으로, 도 2a 내지 도 2e와 도 3a 내지 도 3e를 참조하여 상술한 노광 방법을 이용하여 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 설명한다.
- <29> 도 2a 및 도 3a를 참조하면, 유기 발광 표시 장치가 형성되는 액티브 영역(A)이 정의되고 액티브 영역(A)에 제1 전극(미도시) 및 유기 발광층(미도시)이 형성된 원판(110) 위에 제2 전극 물질막(120)을 증착하고 그 위로 포토레지스트막(130)을 도포한다.
- <30> 여기서, 원판(110)은 유리나 플라스틱과 같은 절연 재질 또는 스테인리스 강(stainless steel; SUS)과 같은 금속 재질로 이루어질 수 있고, 금속 재질로 이루어지는 경우 원판(110) 위에 절연막이 더 형성될 수 있다.
- <31> 상기 제1 전극은 인듐 산화물(indium oxide), 인듐 주석 산화물(indium tin oxide; ITO), 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide, ZIO), 안티몬 주석 산화물(antimon tin oxide, ATO), 알루미늄 아연 산화물(aluminum zinc oxide, AZO) 등의 투명성 도전 물질로 이루어질 수 있다.
- <32> 상기 유기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어질 수 있으며, 경우에 따라 정공 주입층(hole injection layer; HIL), 정공 수송층(hole transport layer; HTL), 전자 주입층(electron injection layer; EIL) 및 전자 수송층(electron transport layer; ETL)이 더 형성될 수 있다.
- <33> 제2 전극 물질막(120)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 니켈(Ni), 카드뮴(Cd), 마그네슘(Mg) 및 이들 중 어느 하나를 포함하는 합금 등으로 이루어질 수 있다.
- <34> 도 2b 및 도 3b를 참조하면, 빛을 투과하는 투광 영역(210)과 빛을 차단하는 차광 영역(220)으로 이루어지고, 투광 영역(210)이 원판(110)의 액티브 영역(A) 만큼 구비되어 중앙에 배치되고 양 측 가장자리 전면은 차광 영역(220)으로만 배치되는 포토 마스크(200)를 준비한다. 이때, 포토 마스크(200)는 원판(110)의 2배의 크기를 가질 수 있다.
- <35> 그 다음, 원판(110)의 일 부분, 바람직하게 원판(110)의 1/2 영역에 정의된 액티브 영역(A)만이 포토 마스크(200)의 투광 영역(210)에 대응하도록 포토 마스크(200) 아래에 원판(110)을 정렬시키고 전체 노광 시간(t)의 1/3 시간 동안 원판(110)을 제1 노광한다.
- <36> 도 2c 및 도 3c를 참조하면, 원판(110)의 전체 영역에 정의된 액티브 영역(A) 모두가 포토 마스크(200)의 투광 영역(210)에 대응하도록 포토 마스크(200) 아래에 원판(110)을 정렬시키고 전체 노광 시간(t)의 1/3 시간 동안 원판(110)을 제2 노광한다.
- <37> 도 2d 및 도 3d를 참조하면, 원판(110)의 나머지 부분, 즉 원판(110)의 나머지 1/2 영역에 정의된 액티브 영역

(A)만이 포토 마스크(200)의 투광 영역(210)에 대응하도록 포토 마스크(200) 아래에 원판(110)을 정렬시키고 전체 노광 시간(t)의 1/3 시간 동안 원판(110)을 제3 노광한다.

- <38> 도 2e 및 도 3e를 참조하면, 제1 내지 제3 노광이 실시된 원판(110)을 현상하여 원판(110)의 제2 전극 물질막(120) 상부에 포토레지스트 패턴(131)을 형성한다. 그 후, 도시되지는 않았지만 포토레지스트 패턴(131)을 마스크로하여 제2 전극 물질막(120)을 식각하여 제2 전극을 형성한다.
- <39> 이와 같이 전체 노광 시간(t)을 3 등분하여 원판(110)을 노광하면 포토 마스크(200) 표면, 특히 투광 영역(210)에 파티클(미도시)이 존재하더라도 포토레지스트 패턴(131)의 불량이 최소화될 수 있어 제2 전극의 패턴 불량으로 인한 단선 또는 단락 등이 방지될 수 있다.
- <40> 한편, 본 실시예에서는 유기 발광 표시 장치에서 제2 전극을 형성하는 경우에 대해 설명하였지만 이에 한정되는 것은 아니다.
- <41> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

**발명의 효과**

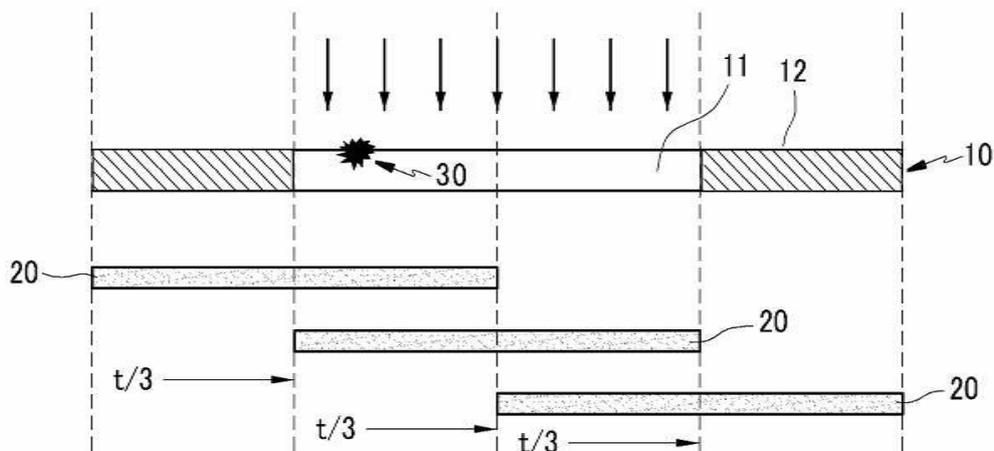
- <42> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 노광 방법은 포토 마스크 표면에 파티클이 존재하더라도 포토레지스트 패턴의 불량을 최소화할 수 있다.
- <43> 또한, 상기 노광 방법을 유기 발광 표시 장치 제조 공정에 적용하면 전극 등의 패턴 불량을 최소화할 수 있어 전극의 단선 또는 단락 등을 방지할 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 특성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

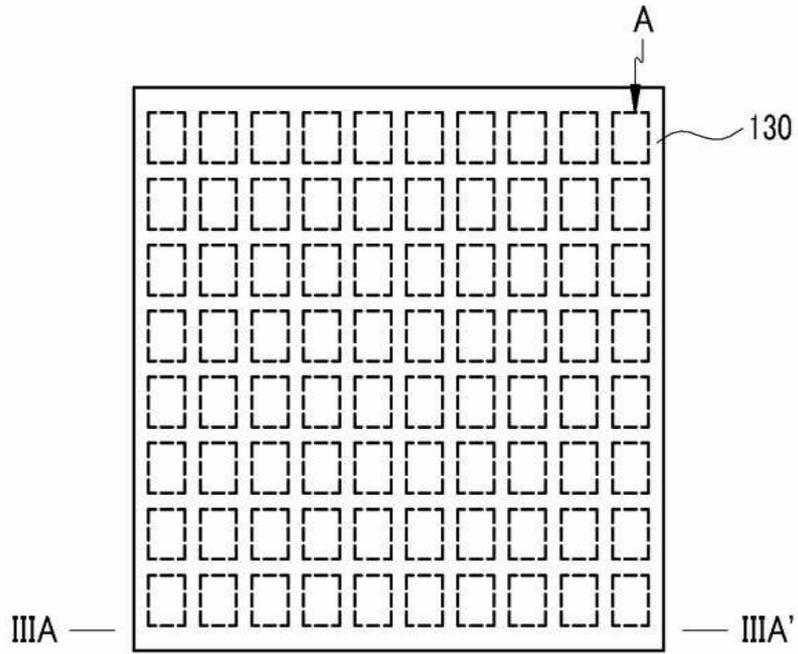
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 노광 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- <2> 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 평면도들이다.
- <3> 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들로서,
- <4> 각각 도 2a 내지 도 2e의 II A-II A' 내지 II E-II E' 선에 따른 단면도들이다.

**도면**

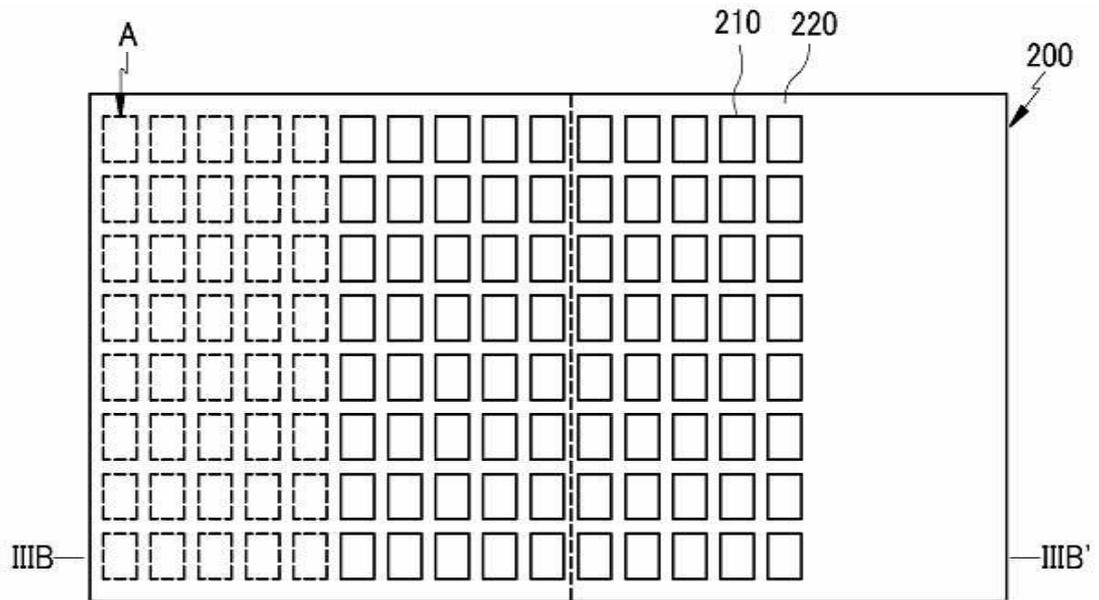
**도면1**



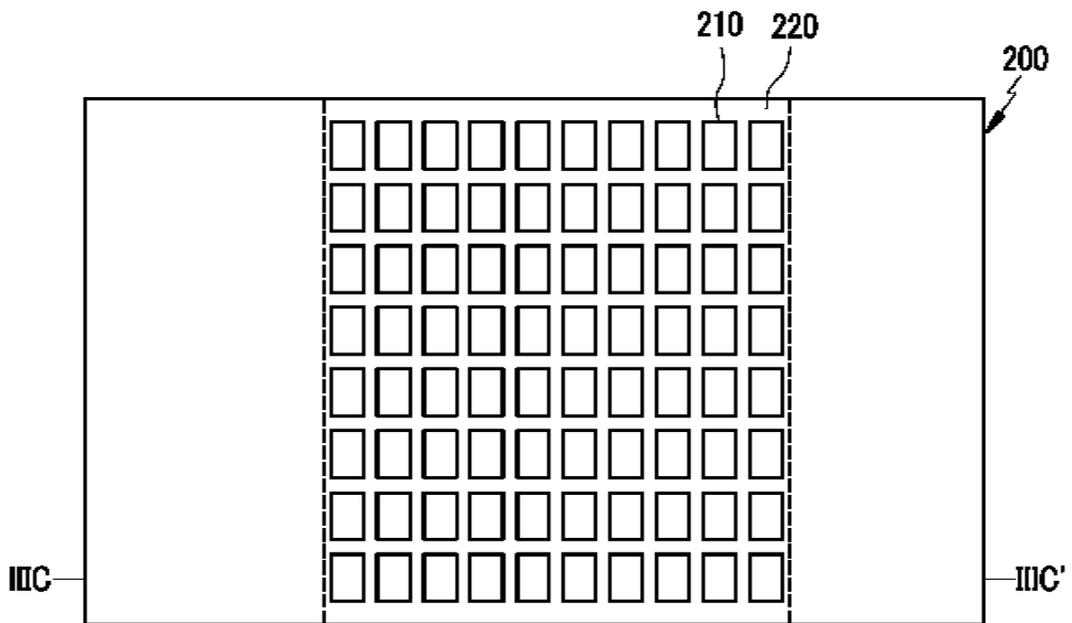
도면2a



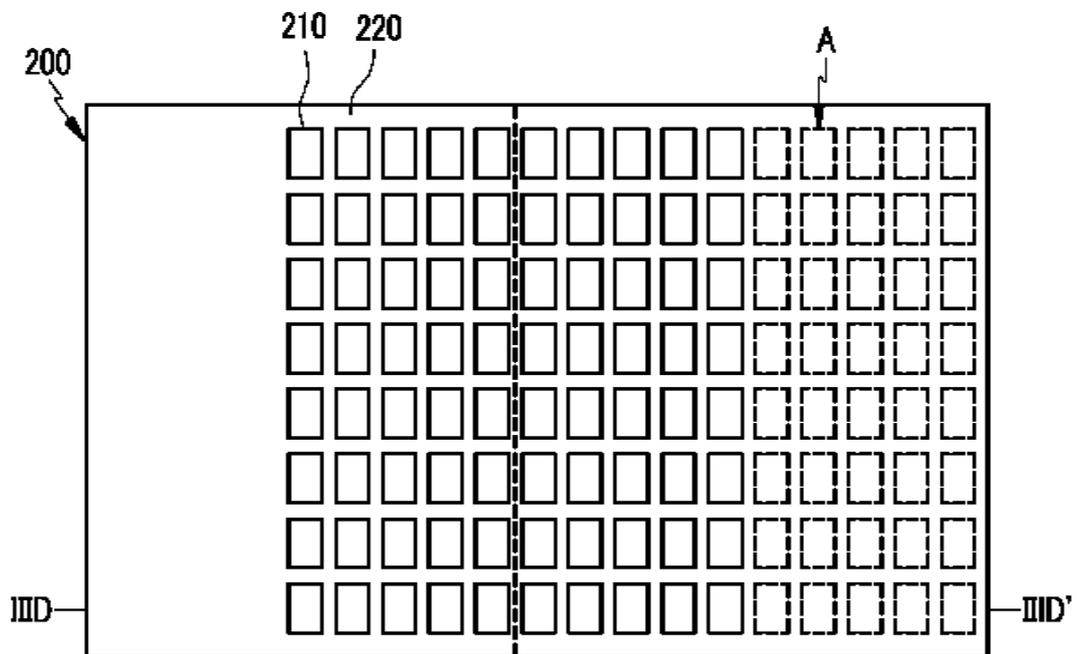
도면2b



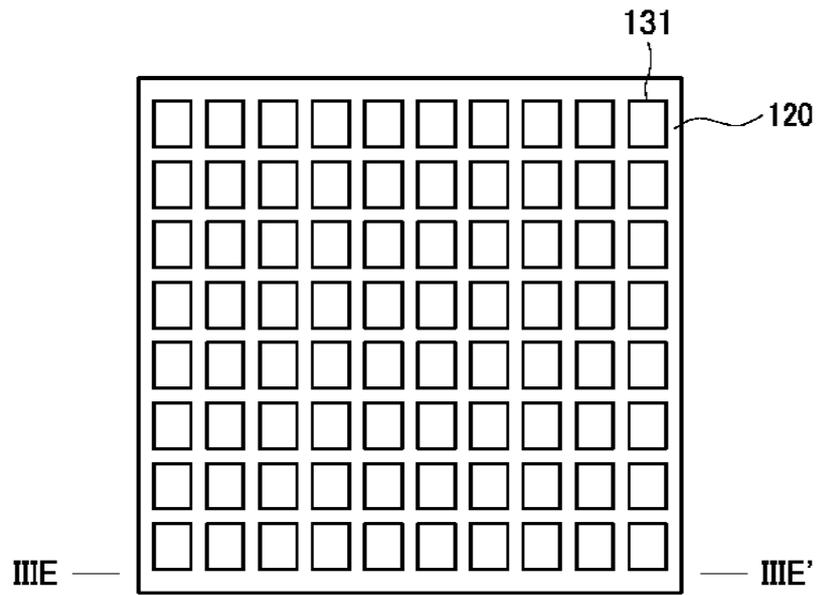
도면2c



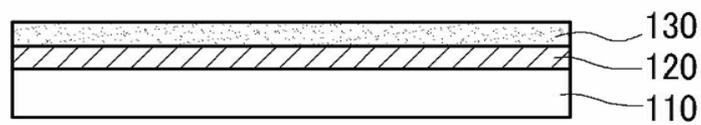
도면2d



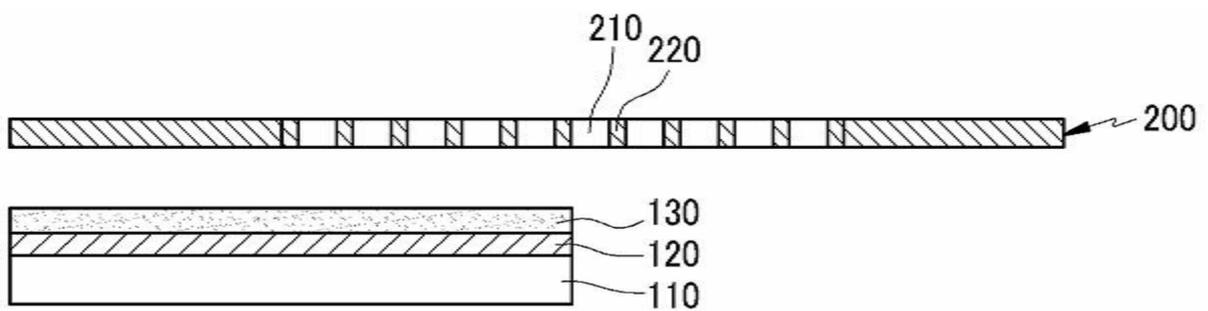
도면2e



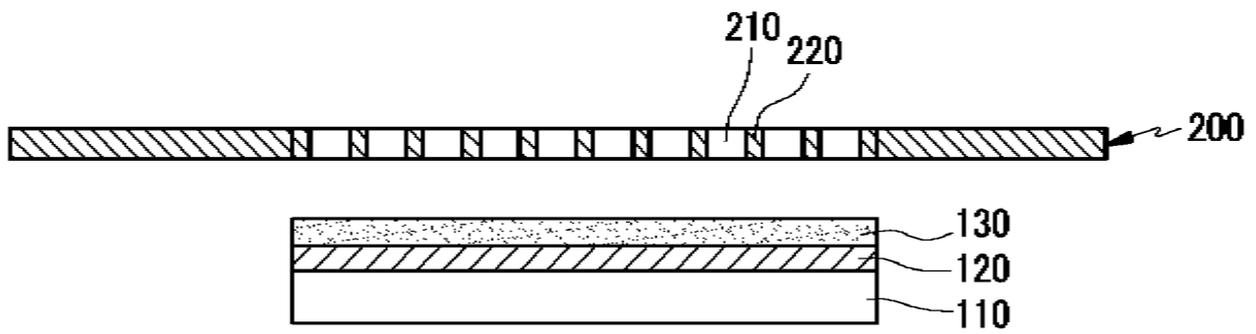
도면3a



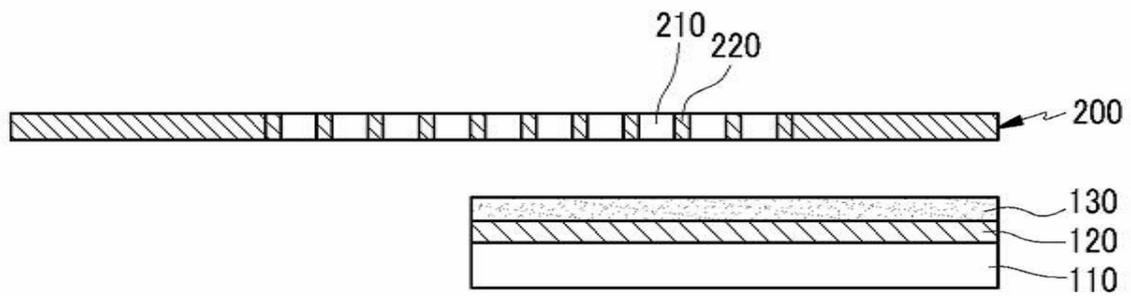
도면3b



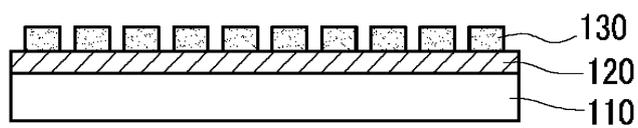
도면3c



도면3d



도면3e



专利名称(译)	曝光方法和使用其的有机发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100759411B1</a>	公开(公告)日	2007-09-20
申请号	KR1020060050919	申请日	2006-06-07
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	LIM JUNG KU		
发明人	LIM, JUNG KU		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0018 H01L51/0021 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供曝光方法和使用其制造有机发光显示装置的方法，以通过防止电极的断开或短路来改善装置的特性和可靠性。曝光方法包括以下步骤：在上部制备涂有光致抗蚀剂膜的基板（20）；首先，通过使用光掩模（10）将基板（20）的一部分曝光整个曝光时间的1/3；其次，通过使用光掩模（10）将整个基板（20）曝光整个曝光时间的1/3；第三，通过使用光掩模（10）将基板（20）的其余部分曝光整个曝光时间的1/3。

