



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년03월28일
H05B 33/10 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0700495
H01L 21/265 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년03월21일

(21) 출원번호	10-2005-0104476	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2005년11월02일	(43) 공개일자
심사청구일자	2005년11월02일	

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 최규환
 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소

 김현규
 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소

 장우석
 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소

(74) 대리인 박상수

(56) 선행기술조사문헌
 한국공개특허공보 특2001-0062787호
 * 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 이온주입장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시장치의제조방법

(57) 요약

본 발명은 이온주입장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법을 개시한다. 개시된 본 발명에 따른 이온주입 장치는, 이온 소스 챔버; 상기 이온 소스 챔버 내에 위치하는 필라멘트; 상기 필라멘트에 전압을 인가하는 전압공급원; 상기 이온 소스 챔버 내에 자기장을 발생시키는 자석부; 및 상기 이온 소스 챔버에서 발생된 이온을 가속시키며, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극을 포함하는 전극부를 포함하고, 상기 제 1 전극과 제 2 전극 간에 인가되는 전압은 제 1 전극과 제 4 전극에 인가되는 전압의 1.5 내지 3.5%인 것을 특징으로 한다. 이로써, 채널 도핑시 단위면적당 이온주입량을 일정하게 하여 화면의 품질을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

이온 소스 챔버;

상기 이온 소스 챔버 내에 위치하는 필라멘트;

상기 필라멘트에 전압을 인가하는 전압공급원;

상기 이온 소스 챔버 내에 자기장을 발생시키는 자석부; 및

상기 이온 소스 챔버에서 발생된 이온을 가속시키며, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극을 포함하는 전극부를 포함하고,

상기 제 1 전극과 제 2 전극 간에 인가되는 전압은 제 1 전극과 제 4 전극에 인가되는 전압의 1.5 내지 3.5%인 것을 특징으로 하는 이온주입장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 가속전극이며, 상기 제 2 전극은 추출전극이고, 상기 제 3 전극은 감속전극이며, 상기 제 4 전극은 그라운드 전극인 것을 특징으로 하는 이온주입장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극은 차단부와 투과부를 가지며, 상기 투과부는 슬릿 또는 메쉬 형태인 것을 특징으로 하는 이온주입장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극의 투과부는 일직선상에 위치한 것을 특징으로 하는 이온주입장치.

청구항 5.

기판을 제공하고;

상기 기판 상에 반도체층을 형성하고;

상기 반도체층 상에 게이트 절연막을 형성하고;

상기 반도체층 내에 이온주입장치를 이용하여 채널 도핑을 수행하고;

상기 게이트 절연막 상에 상기 반도체층의 소정영역과 대응되도록 게이트 전극을 형성하고;

상기 게이트 전극을 이용해서 상기 반도체층 내에 불순물 이온을 주입하여 소오스 및 드레인 영역을 형성하고,

상기 소오스 및 드레인 영역과 연결되는 소오스 및 드레인 전극을 형성하고,

상기 소오스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 애노드 전극을 형성하고;

상기 애노드 전극 상에 유기막층 및 캐소드를 순차적으로 형성하는 것;을 포함하고,

상기 이온주입장치는 이온을 가속시키기 위한 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극을 포함하며,

상기 제 1 전극과 제 2 전극 간에 인가되는 전압은 제 1 전극과 제 4 전극에 인가되는 전압의 1.5 내지 3.5%인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 가속전극이며, 상기 제 2 전극은 추출전극이고, 상기 제 3전극은 감속전극이며, 상기 제 4 전극은 그라운드 전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극은 차단부와 투과부를 가지며, 상기 투과부는 슬릿 또는 메쉬 형태인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제 5 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극의 투과부는 일직선상에 위치한 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이온주입장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 채널 도핑시 단위면적당 이온주입량을 일정하게 하여 화면의 품질을 향상시킬 수 있는 이온주입장치 및 이를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

평판표시소자(Flat Panel Display Device) 중에서 유기전계발광소자(Organic Electroluminescence Display Device)는 자발광이며, 시야각이 넓고, 응답속도가 빠르고, 얇은 두께와 낮은 제작비용 및 높은 콘트라스트(Contrast) 등의 특성을 나타냄으로써 향후 차세대 평판표시소자로 주목받고 있다.

일반적으로 유기전계발광소자는 매트릭스 형태로 배치된 $N \times M$ 개의 화소들을 구동하는 방식에 따라 수동 매트릭스(Passive matrix)방식과 능동 매트릭스(Active matrix)방식으로 나뉘어 진다.

상기 능동 매트릭스 방식에 있어서 단위화소영역에는 발광영역을 정의하는 화소전극과 상기 화소전극에 전류 또는 전압을 인가하기 위한 단위화소구동회로가 위치하는데, 상기 단위화소구동회로는 적어도 하나의 박막트랜지스터를 구비한다.

상기 박막트랜지스터는 일반적으로 반도체층, 게이트 및 소오스/드레인 전극을 포함하며, 상기 반도체층은 소오스/드레인 영역들과 상기 소오스/드레인 영역들 사이에 개재된 채널 영역을 구비한다. 또한, 상기 반도체층은 폴리실리콘(Poly Silicon) 또는 비정질 실리콘(amorphous Silicon)으로 형성할 수 있는데, 그 중 폴리실리콘층은 비정질 실리콘에 비해 전계 효과 이동도가 높아 고속 동작 회로에 적용이 가능하며 CMOS 회로 구성이 가능하다는 장점이 있어 박막트랜지스터용 반도체층의 용도로서 많이 사용되고 있다.

상기 폴리실리콘층을 이용한 박막트랜지스터는 폴리실리콘 제조 공정의 특성상 균일한 전압-전류 특성을 얻기 매우 힘들다. 이러한 전기적 특성의 불균일성은 능동 매트릭스 패널 형태의 유기 EL 패널의 디스플레이 특성에 직접적인 영향을 미치는데, 특히 박막트랜지스터의 문턱전압(V_{th})과 이동도(μ)의 균일성이 중요한 요소로 작용한다.

따라서, 박막트랜지스터의 특성을 높이기 위해 폴리실리콘층에 불순물 이온 주입 공정인 채널 도핑을 실시하게 되는데, 상기 채널 도핑은 폴리실리콘막을 반도체층으로 구비하는 박막트랜지스터에 소정의 저항을 갖는 채널 영역을 형성하는 역할을 한다. 즉, 도핑된 이온들에 의해 박막트랜지스터의 문턱전압과 같은 소자의 특성이 조절된다.

도 1은 종래기술에 따른 이온주입장치를 사용하여 채널 도핑한 유기전계발광표시장치의 점등화면을 나타낸 사진이다.

상기 채널 도핑은 이온주입장치를 사용하여 채널 영역에 직접 이온을 주입하는 공정으로서, 미세한 주입량의 차이에 의해서도 문턱 전압의 특성이 달라지기 때문에 공정진행시 주입되는 이온의 평면적 균일성이 매우 중요하다.

상기 이온주입장치는 이온 소스 챔버에서 전리된 이온들을 가속시키기 위하여 슬릿 또는 메쉬 형태의 전극을 사용하게 되는데, 공정진행시 상기 전극의 형태로 인하여 이온들이 가속되는 정도에 따라 기판 상에 형성된 폴리실리콘층의 채널 영역에 주입되는 이온의 양이 부분적으로 달라질 가능성이 있다.

따라서, 상기와 같은 이온주입량의 차이는 도 1에 도시한 바와 같이, 유기전계발광표시장치의 점등시 전극의 형태가 그대로 디스플레이에 반영되어 얼룩의 형태로 보여지게 되므로 화면품질을 저하시키는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 채널 도핑시 단위면적당 이온주입량을 일정하게 하여 화면의 품질을 향상시킬 수 있는 이온주입장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 이온 소스 챔버; 상기 이온 소스 챔버 내에 위치하는 필라멘트; 상기 필라멘트에 전압을 인가하는 전압공급원; 상기 이온 소스 챔버 내에 자기장을 발생시키는 자석부; 및 상기 이온 소스 챔버에서 발생된 이온을 가속시키며, 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극을 포함하는 전극부를 포함하고, 상기 제 1 전극과 제 2 전극 간에 인가되는 전압은 제 1 전극과 제 4 전극에 인가되는 전압의 1.5 내지 3.5%인 것을 특징으로 하는 이온주입장치를 제공한다.

또한, 본 발명의 상기 목적은, 기판을 제공하고; 상기 기판 상에 반도체층을 형성하고; 상기 반도체층 상에 게이트 절연막을 형성하고; 상기 반도체층 내에 이온주입장치를 이용하여 채널 도핑을 수행하고; 상기 게이트 절연막 상에 상기 반도체층의 소정영역과 대응되도록 게이트 전극을 형성하고; 상기 게이트 전극을 이용해서 상기 반도체층 내에 불순물 이온을 주입하여 소오스 및 드레인 영역을 형성하고; 상기 소오스 및 드레인 영역과 연결되는 소오스 및 드레인 전극을 형성하고, 상

기 소오스 전극 또는 드레인 전극과 연결되는 애노드 전극을 형성하고; 상기 애노드 전극 상에 유기막층 및 캐소드를 순차적으로 형성하는 것;을 포함하고, 상기 이온주입장치는 이온을 가속시키기 위한 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극을 포함하며, 상기 제 1 전극과 제 2 전극 간에 인가되는 전압은 제 1 전극과 제 4 전극에 인가되는 전압의 1.5 내지 3.5%인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법의 제공에 의하여 달성될 수 있다.

(실시예)

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

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이온주입장치를 설명하기 위한 개략도로서, 이를 설명하면 다음과 같다.

도 2를 참조하면, 상기 이온주입장치(100)는 이온 소스 챔버(ion source chamber)(200), 상기 이온 소스 챔버(200)에서 전리된 이온을 가속시키기 위한 전극부(300)로 구성된다.

상기 이온 소스 챔버(200)는 일측이 개방되어 있으며, 타측에는 상기 이온 소스 챔버에 가스를 공급하는 가스주입구(210)가 위치한다. 상기 이온 소스 챔버(200) 내에는 전계를 발생시키기 위한 필라멘트(220), 상기 필라멘트에서 발생된 열전자를 원운동시켜 플라즈마의 밀도를 높이기 위한 자석부(230)가 위치한다. 그리고 상기 필라멘트에는 상기 필라멘트를 가열하기 위한 전압공급원(240)이 연결된다.

상기 전극부(300)는 가속전극인 제 1 전극(310), 추출전극인 제 2 전극(320), 감속전극인 제 3 전극(330) 및 그라운드 전극인 제 4 전극(340)으로 구성된다. 상기 전극부(300)에는 상기 전극들에 전압을 인가하기 위한 전극전압공급원(350)이 연결된다. 상기 전극들(310,320,330,340)은 슬릿 또는 메쉬 형태의 차단부(A)와 투과부(B)로 구성되어 있으며, 상기 전극들(310,320,330,340)은 이온들을 통과시키기 위하여 각각의 투과부(B)가 일직선상에 놓이도록 배열된다.

여기서, 상기 제 1 전극(310)과 제 4 전극(340)간에는 가속전압이 인가되며, 상기 제 1 전극(310)과 제 2 전극(320)간에는 추출전압이 인가되는데, 상기 추출전압은 가속전압의 1.5 내지 3%인 것이 바람직하다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 상기와 같은 이온주입장치(100)를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조공정을 설명하기 위한 공정별 단면도로서, 이를 설명하면 다음과 같다.

도 3a를 참조하면, 유리 또는 플라스틱으로 이루어진 기판(400) 상에 버퍼층(410)을 형성하고, 상기 버퍼층(410) 상에 반도체층(420)을 형성한다. 상기 반도체층(420)은 상기 버퍼층상에 비정질 실리콘층을 형성한 후, ELA(Excimer Laser Annealing), SLS(Sequential Lateral Solidification), MIC(Metal Induced Crystallization) 또는 MILC(Metal Induced Lateral Crystallization)법을 사용하여 결정화하고 이를 패터닝한 다결정 실리콘층으로 형성하는 것이 바람직하다.

그런 다음, 상기 반도체층(420)을 포함한 기판 상부 전체에 걸쳐 게이트 절연막(430)을 형성한 다음, 상기 게이트 절연막(430)을 포함한 반도체층(420) 내에 문턱전압을 조절하기 위해 상기와 같은 이온주입장치를 이용해서 채널 도핑을 수행한다. 이하에서는 도 2를 참조하여 상기 이온주입장치를 이용한 채널 도핑 공정을 상세히 설명하도록 한다.

상기 이온주입장치(100) 내로 상기 반도체층 상에 게이트 절연막이 형성된 기판(400)이 로딩되면, 상기 가스주입부(210)를 통해 불순물 가스가 주입된다. 여기서 상기 불순물 가스는 n형 불순물 또는 p형 불순물을 포함하는 가스 중에서 선택할 수 있다. 상기 n형 불순물은 인(P), 비소(As), 안티몬(Sb) 및 비스무스(Bi)로 이루어진 군에서 선택할 수 있다. 또한, 상기 p형 불순물은 붕소(B), 알루미늄(Al), 갈륨(Ga) 및 인듐(In)으로 이루어진 군에서 선택할 수 있다.

다음으로, 상기 필라멘트(220)에 상기 전압공급원(250)을 통하여 전압이 인가된다. 이로써, 상기 필라멘트(220)에서는 열전자가 발생되며, 상기 열전자들은 상기 자석부(230)에 의해 원운동을 함으로써 밀도가 높아지게 된다. 상기 열전자들은 상기 가스 주입구(210)를 통해 유입된 불순물 혼합 가스와 충돌하여 불순물 이온들을 발생시키게 되며, 상기 이온들은 상기 이온 소스 챔버(200)의 개방된 일측을 통해 방출되어 전극부(300)로 들어가게 된다.

상기 전극부(300)는 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 전극(310,320,330,340)으로 구성되는데, 상기 제 1 전극(310)과 상기 제 4 전극(340)에는 상기 발생된 이온을 가속시켜 반도체층에 주입하기 위하여 가속전압이 인가된다. 여기서, 채널 도핑시 후속하여 형성될 채널 영역에 손상을 주지 않기 위하여 상기 가속전압은 20eV 이하인 것이 바람직하다.

그리고, 상기 제 1 전극(310)과 제 2 전극(320)간에는 상기 기관(400)의 모든 부분에 균일한 양의 이온이 주입되도록 추출 전압이 인가된다. 여기서, 상기 추출전압은 상기 가속전압의 1.5 내지 3.5% 인 것이 바람직하다. 상기 추출전압이 가속전압의 1.5% 보다 낮으면, 단위면적당 추출되는 이온의 양이 일정하지 못하여 기관(400) 전체에 균일한 양의 이온을 주입할 수 없다. 그리고 상기 추출전압이 가속전압의 3.5% 보다 높으면, 상기 제 1 전극(310)으로부터 상기 제 2 전극(320)의 외부로 추출되는 이온들의 직진성이 높아져 그대로 기관(400) 내에 주입되게 된다. 따라서, 이온들이 골고루 분산되지 못하여 상기 전극의 투과부(B)와 대응되는 부분의 반도체층에는 이온이 많이 주입되게 되고, 상기 차단부(A)와 대응되는 부분의 반도체층에는 소량의 이온이 주입된다. 이는 후속하여 형성될 수개의 트랜지스터의 문턱 전압을 다르게 하여, 이를 포함하는 유기전계발광표시장치의 점등시 화면에 얼룩이 발생하는 문제점을 가져온다.

한편, 상기 제 3 전극(330)에는 상기 이온주입시 기관(400)에서 튀어나오는 이온들을 감속시키기 위하여 소량의 전압이 인가된다.

상기와 같은 네 개의 전극을 통과하여 가속된 이온은 기관(400) 상에 형성된 폴리실리콘층 내로 주입되며, 이로써 채널 도핑 공정이 완료된다.

도 3b를 참조하면, 상기 게이트 절연막(430) 상에 상기 채널 도핑된 반도체층의 소정영역에 대응되는 게이트 전극(440)을 형성하고, 상기 게이트 전극(440)을 마스크로 하여 불순물 이온을 주입하여 소오스 및 드레인 영역(420a, 420b)과 이들 사이에 개재된 채널 영역(420c)을 형성한다.

이어서, 상기 소오스 및 드레인 영역(420a, 420b)과 연결되는 소오스 및 드레인 전극(450a, 450b)을 형성하고, 상기 소오스 또는 드레인 전극과 연결되는 애노드 전극(460)을 형성한다.

다음으로, 상기 애노드 전극(460) 상에 적어도 유기발광층을 포함하는 유기막층(470)을 형성하고, 상기 유기막층 상에 캐소드(480)를 형성하면, 유기전계발광표시장치의 제조가 완성된다.

도 4는 본 발명에 따른 이온주입장치를 이용해서 채널 도핑을 수행하여 제조된 유기전계발광표시장치의 점등화면이다.

상기 유기전계발광표시장치는 가속전압, 즉 제 1 전극과 제 4 전극 간에는 20keV의 전압을 인가하고, 추출전압, 즉 제 1 전극과 제 2 전극 간에는 0.3keV의 전압을 인가한 이온주입장치를 사용하여 채널 도핑 공정을 수행하여 제조하였다. 도 4에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는 종래의 화면과 비교하여 얼룩이 발생됨이 없이 깨끗한 영상을 보여주는 것을 알 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명은 이온주입장치의 제 1 전극과 제 2 전극간의 전압, 즉 추출전압을 제 1 전극과 제 4 전극간의 전압, 즉 가속전압의 1.5 내지 3%로 인가해서 추출되는 이온을 분산시켜, 채널 도핑시 단위면적당 기관에 주입되는 이온의 양을 균일하게 함으로써, 유기전계발광표시장치의 화면의 품위를 향상시킬 수 있다.

본 발명을 특정의 바람직한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명이 그에 한정되는 것이 아니고, 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될 수 있다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

이상에서와 같이, 본 발명은 채널 도핑시 단위면적당 기관에 주입되는 이온의 양을 균일하게 함으로써, 유기전계발광표시장치의 화면의 품위를 향상시킬 수 있다. 따라서 본 발명은 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 확보할 수 있음은 물론 제조수율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 이온주입장치를 이용하여 제조된 유기전계발광표시장치의 점등화면.

도 2는 본 발명에 따른 이온주입장치의 개략도.

도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 이온주입장치를 이용한 유기전계발광표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 공정별 단면도.

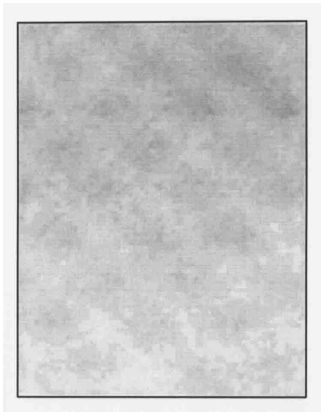
도 4는 본 발명에 따른 이온주입장치를 이용하여 제조된 유기전계발광표시장치의 점등화면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

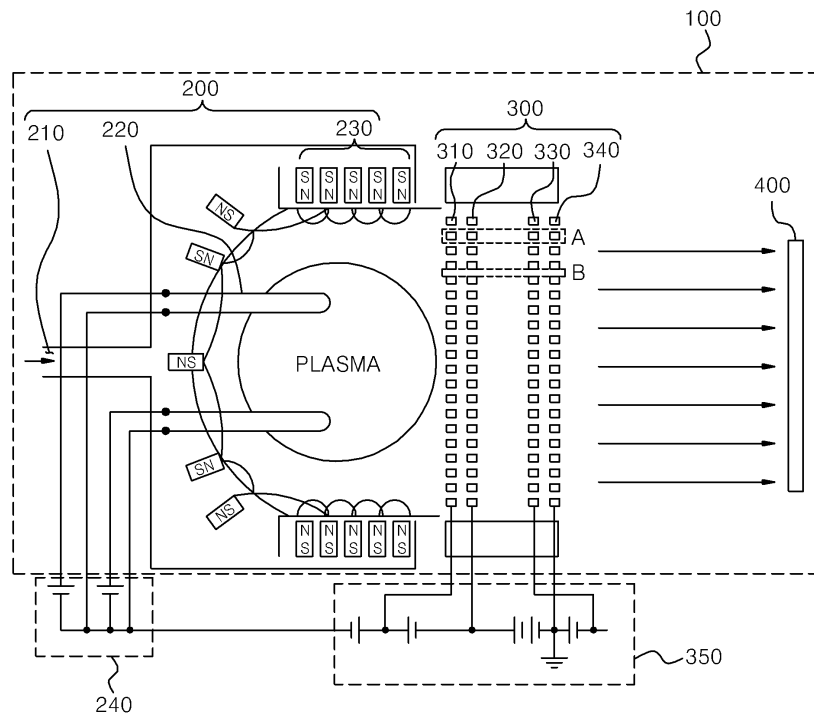
- 100: 이온주입장치 200: 이온 소스 챔버
- 210: 가스주입구 220: 필라멘트
- 230: 자석부 240: 전원공급부
- 300: 전극부 310: 제 1 전극
- 320: 제 2 전극 330: 제 3 전극
- 340: 제 4 전극 350: 전극전압공급원
- 400: 기관 410: 버퍼층
- 420: 반도체층 430: 게이트 절연막
- 440: 게이트 전극 450a,450b: 소오스 및 드레인 전극
- 460: 애노드 470: 유기막층
- 480: 캐소드

도면

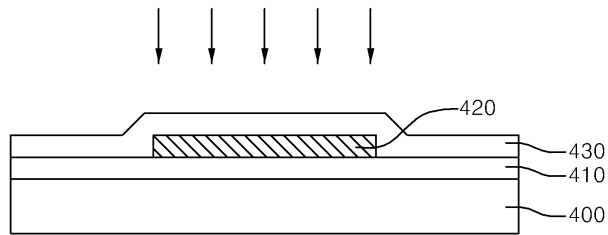
도면1



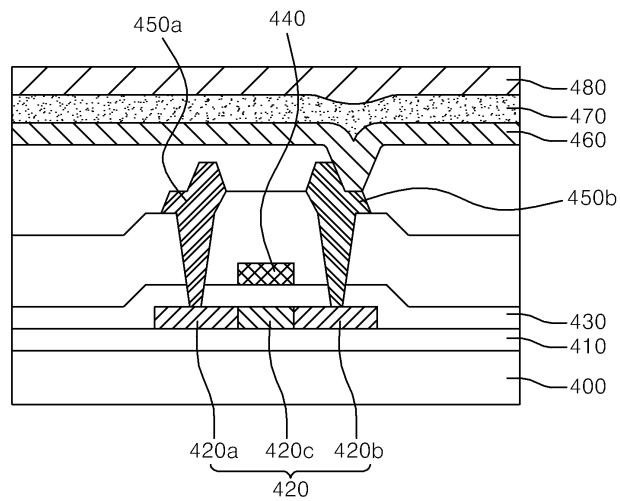
도면2



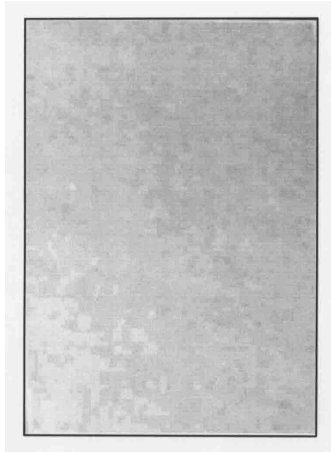
도면3a



도면3b



도면4



专利名称(译)	离子注入装置和使用其的有机发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR100700495B1	公开(公告)日	2007-03-28
申请号	KR1020050104476	申请日	2005-11-02
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	CHOI KYU HWAN 최규환 KIM HYUN GUE 김현규 JANG WOO SEOK 장우석		
发明人	최규환 김현규 장우석		
IPC分类号	H05B33/10 H01L21/265		
CPC分类号	C23C14/48 H01L51/002 H01L51/56		
代理人(译)	PARK, 常树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种离子注入装置和使用该装置制造OLED（有机发光装置）的方法，以通过在沟道掺杂工艺期间保持注入到基板上的恒定量的离子来提高OLED的操作可靠性。离子注入装置包括离子源室（200），灯丝（220），电压源（240），磁体单元（230）和电极单元（300）。灯丝布置在离子源室中。电压源在灯丝上施加电压。磁铁单元在离子源室中产生磁场。电极单元加速来自离子源室的离子并包括第一至第四电极。施加在第一和第二电极之间的电压是施加在第一和第四电极之间的电压大小的1.5-3.5%。

