



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월14일
(11) 등록번호 10-1264865
(24) 등록일자 2013년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0057726

(22) 출원일자 2006년06월26일

심사청구일자 2011년06월17일

(65) 공개번호 10-2007-0122336

(43) 공개일자 2007년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020000060588 A

KR1020030006225 A

JP2000021579 A

KR100586650 B1

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김유진

경기 성남시 분당구 정자동 느티마을주공3단지 공
무원아파트307동 803호

윤진모

경기도 고양시 덕양구 화신로 233, 옥빛주공15단
지아파트 1508동 1403호 (화정동)

(74) 대리인

박장원

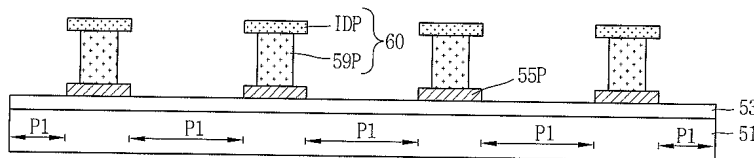
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 유기전계 발광소자의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계 발광소자의 제조방법에 관해 개시한다. 개시된 방법은 절연 기판 상에 제 1전극을 형성하고, 제 1전극 상의 소정 위치에 절연 패턴을 형성하고, 절연 패턴을 가진 기판 상에 감광막을 형성하고, 감광막에 선택적으로 이온도핑을 실시하여 이온도핑부를 형성하고, 이온도핑부를 갖는 감광막을 노광 및 현상하여 상기 절연 패턴 상에 격벽패턴을 형성하고, 절연 패턴 사이의 상기 제 1전극 상에 유기 발광층을 형성하고, 유기 발광층 상에 제 2전극을 형성하는 것을 포함한다. 따라서, 상기한 구성에 의하면, 본 발명에서는 상기 격벽 패턴들의 측면 프로파일을 역 테이퍼지도록 형성 가능함으로써, 이후의 제 2전극들을 형성하는 공정에서 상기 제 2전극들이 단락되는 현상을 방지할 수 있다. 이로써, 생산비용을 절감하여 생산 수율을 높일 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도2e



특허청구의 범위

청구항 1

절연 기판 상에 제 1전극을 형성하는 단계와;
 상기 제 1전극 상의 소정 위치에 절연 패턴을 형성하는 단계와;
 상기 절연 패턴을 가진 기판 상에 감광막을 형성하는 단계와;
 상기 절연 패턴과 대응하는 상기 감광막의 상부에 이온 도핑을 실시하여 상기 감광막에 이온도핑부를 형성하는 단계와;
 상기 이온도핑부를 갖는 감광막을 노광 및 현상하여 상기 절연 패턴 상에 상기 이온도핑부와 상기 이온도핑부 하부에 잔류하는 감광막패턴으로 이루어진 이중의 격벽패턴을 형성하는 단계와;
 상기 절연 패턴 사이의 상기 제 1전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와;
 상기 유기 발광층 상에 제 2전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 이온도핑 공정은 상기 이온의 도핑 농도를 $1E14 \sim 1E15$ 도우즈로 진행하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 이온도핑 공정은 상기 이온의 도핑 에너지를 $5 \sim 200\text{KeV}$ 범위로 진행하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 감광막은 네거티브 타입 감광막을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 이중의 격벽 패턴을 형성하는 단계는,
 상기 이온도핑부를 갖는 감광막을 선택적으로 노광 및 현상하여 상기 이온도핑부 하부에 감광막패턴을 잔류시키는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광소자의 제조방법.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 현상 공정은
 상기 이온도핑부 하부에 잔류된 감광막패턴을 과도 현상하는 것을 더 포함하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 7

제 5항에 있어서, 상기 노광 및 현상한 후에,
 상기 이온도핑부 하부에 잔류된 감광막패턴을 에칭하여 제거하는 것을 더 포함하는 유기전계 발광소자의 제조방법.

청구항 8

제 5항에 있어서, 상기 이중의 격벽 패턴은 역 테이퍼진 형상을 갖도록 패터닝하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 소자의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0003] 본 발명은 유기전계 발광소자의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 격벽 패턴을 가진 유기전계 발광소자의 제조방법에 관한 것이다.
- [0004] 일반적으로, 유기전계 발광소자는 전자(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 유기 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다. 이러한 원리로 인해 종래의 박막 액정표시소자와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있다. 또한, 유기전계 발광소자는 고품위 패널특성(저전력, 고휘도, 고반응속도, 저중량)을 나타낸다. 이러한 특성 때문에 유기전계 발광소자는 이동통신 단말기, CHS, PDA, Camcorder, Palm PC 등 대부분의 consumer 전자 응용제품에 사용될 수 있는 강력한 차세대 디스플레이로 여겨지고 있다. 또한, 제조 공정이 단순하기 때문에 생산원가를 기존의 액정표시장치보다 많이 줄일 수 있는 장점이 있다.
- [0005] 도 1a 내지 도 1e는 종래 유기전계 발광소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정별 단면도이다.
- [0006] 도 1a에 도시된 바와 같이, 다수의 화소영역(P)들이 정의된 절연기판(1)을 제공한다. 상기 기판(1) 상에 투명도전성 금속막을 형성한다. 상기 금속막을 패터닝하여 양극전극(anode electrode)인 제 1전극(3)들을 형성한다. 상기 제 1전극(3)들은 스트라이프 형태로 패터닝될 수 있다. 상기 제 1전극(3)들을 가진 기판 상에 절연막(5) 및 제 1감광막(7)을 차례로 형성한다. 상기 절연막(5)은 질화 실리콘(SiNx)과 산화 실리콘(SiO₂)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 어느 하나를 이용할 수 있다. 상기 제 1감광막(7)은 네거티브한 타입으로서, 이후의 공정에서 노광된 부분이 현상 후 잔류하게 된다. 계속하여, 상기 제 1감광막(7)을 가진 기판 상부에 소정의 제 1마스크(M1)을 준비한다. 상기 제 1마스크(M1)는 상기 화소영역(P)과 대응된 부위를 덮도록 패터닝될 수 있다. 상기 제 1마스크(M1)의 상부에 광을 조사하여 제 1감광막 노광 공정을 진행한다.
- [0007] 도 1b에 도시된 바와 같이, 상기 노광된 제 1감광막을 현상한다. 그 결과, 화소영역(P)을 노출하는 제 1감광막 패턴(8)을 형성한다.
- [0008] 도 1c에 도시된 바와 같이, 상기 제 1감광막 패턴을 이용하여 상기 절연막을 식각하여 절연 패턴(5P)들을 형성한다. 상기 절연 패턴(5P)들은 상기 화소영역(P)을 사이에 두고 일정 간격으로 이격 배치되며, 일방향으로 길게 배열된다. 이어, 상기 제 1감광막 패턴을 제거한다. 그 다음, 상기 절연 패턴(5P)들이 형성된 기판 전면에 제 2감광막(9)을 도포한다. 상기 제 2감광막(9)은 네거티브 타입 감광막일 수 있다. 상기 제 2감광막(9)을 가진 기판 상부에 소정의 제 2마스크(M2)를 준비한다. 상기 제 2마스크(M2)는 상기 화소영역(P)과 대응된 부위를 덮도록 패터닝될 수 있다. 상기 제 2마스크(M2)의 상부에 광을 조사하여 제 2감광막 노광 공정을 진행한다.
- [0009] 도 1d에 도시한 바와 같이, 상기 노광 공정이 완료된 제 2감광막을 현상한다. 그 결과, 상기 절연 패턴(5P) 상부에 격벽패턴(10)들이 형성된다. 상기 격벽패턴(10)들은 현상 후 잔류된 제 2감광막에 해당된다. 상기 격벽 패턴(10)들은 역 테이퍼(taper)진 측면 프로파일을 가질 수 있다. 상기 격벽 패턴(10)들은 역 테이퍼진 측면 프로파일을 가짐으로써, 이후의 공정에서 제 2전극들이 상기 제 1전극(3)들과 접촉되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0010] 도 1e에 도시한 바와 같이, 상기 격벽 패턴(10)들 사이의 제 1 전극(3)들 상부에 유기 발광층(11)들을 형성한다. 상기 유기 발광층(11)들은 단일 물질로 제작할 수 있으나, 일반적으로 여러 유기 물질의 다층 구조를 주로 사용한다. 여기서, 상기 격벽 패턴(10)들을 형성하고 나서 유기 발광층(11)을 형성하게 되면, 도시된 바와 같이, 유기 발광층(11)들은 격벽 패턴(5P)의 측면에는 증착되지 않고 상기 격벽 패턴(10)들의 상부와 상기 제 1 전극(3)들의 상부에만 형성된다. 이어, 상기 유기 발광층(11)들의 상부에 증착공정을 통해 제 2전극(13)들을 형성한다. 상기 제 2 전극(13)들은 음극 전극(cathode electrode)으로서, 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al) 등으로 구성된 금속 중 하나를 선택하여 형성하거나, 리튬 플로우린/알루미늄(LiF/Al)과 같은 이중 금속층으로 형성할 수 있다.
- [0011] 한편, 상기 제 1 전극(3)들은 상기 유기 발광층(11)들에 홀(hole)을 주입하는 홀 주입전극에 해당되고, 상기 제 2 전극(13)들은 상기 유기발광층(11)들에 전자(electron)를 주입하는 전자 주입전극에 해당된다.
- [0012] 상술한 종래 기술에서 상기 격벽 패턴들은 감광막을 이용하여 측면 프로파일이 역 테이퍼진 형상을 갖도록 패터

녕되어야 한다. 그러나, 현재 노광 장비의 노광량 및 노광 세기가 수시로 변하기 때문에 상기 격벽 패턴들은 측면 프로파일이 불균일하게 패터닝될 수 있다. 또한, 상기 격벽 패턴들의 재료로 감광막을 사용하게 되는데, 상기 감광막 재료 특성에 의해 상기 격벽 패턴들의 측면 프로파일이 어느 정도 결정될 수 있다. 즉, 상기 감광막을 이용하여 완전한 역 테이퍼진 측면 프로파일을 구현하기가 어렵다. 그 결과, 이후의 제 2전극들 형성 시, 상기 제 2전극들이 쇼트(short)되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0013] 상기 문제점을 해결하고자, 본 발명의 과제는 격벽 패턴의 측면 프로파일이 역 테이퍼지도록 형성함으로써, 이후의 공정에서 제 2전극들이 쇼트를 방지할 수 있는 유기전계 발광소자의 제조방법을 제공하려는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0014] 상기 과제를 달성하고자, 본 발명은 유기전계 발광소자의 제조방법을 제공한다. 상기 방법은 절연 기판 상에 제 1전극을 형성하고, 제 1전극 상의 소정 위치에 절연 패턴을 형성하고, 절연 패턴을 가진 기판 상에 감광막을 형성하고, 감광막 상부에 선택적으로 이온도핑을 실시하여 이온도핑부를 형성하고, 이온도핑부를 갖는 감광막을 노광 및 현상하여 상기 절연패턴 상에 이중의 격벽 패턴을 형성하고, 절연 패턴 사이의 상기 제 1전극 상에 유기 발광층을 형성하고, 유기 발광층 상에 제 2전극을 형성하는 것을 포함한다.

[0015] 상기 이온도핑 공정은 상기 이온의 도핑 농도를 $1E14 \sim 1E15$ 도우즈로 진행하고, 상기 이온의 도핑 에너지를 $5 \sim 200\text{KeV}$ 범위로 진행하는 것이 바람직하다. 상기 감광막은 네거티브 타입 감광막을 이용하는 것이 바람직하다.

[0016] 상기 격벽 패턴을 형성하는 것은 상기 이온도핑부를 갖는 감광막을 노광 및 현상하여 상기 이온도핑부 하부에 감광막을 잔류시키는 것을 포함한다.

[0017] 상기 현상 공정은 상기 이온도핑부 하부에 잔류된 감광막을 과도 현상하는 것을 더 포함한다.

[0018] 상기 노광 및 현상한 후에, 상기 이온도핑부 하부에 잔류된 감광막을 에칭하여 제거하는 것을 더 포함한다.

[0019] 상기 격벽 패턴은 역 테이퍼진 형상을 갖도록 패터닝하는 것이 바람직하다.

[0020] (실시예)

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 유기전계 발광소자 및 그 제조방법에 대해 자세하게 설명하기로 한다.

[0022] 도 2a 내지 도 2f는 본 발명에 따른 유기전계 발광소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정별 단면도이다.

[0023] 도 2a에 도시된 바와 같이, 다수의 화소영역(P1)가 정의된 절연 기판(51)을 제공한다. 상기 기판(51) 상에 투명 도전성 금속막을 형성한다. 상기 투명 도전성 금속막은 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 같이 일 함수(work function)가 큰 금속을 이용할 수 있다. 상기 금속막을 패터닝하여 양극전극(anode electrode)인 제 1전극(53)들을 형성한다. 상기 제 1전극(53)들은 스트라이프 형태로 패터닝될 수 있다. 상기 제 1전극(53)들을 가진 기판 상에 절연막(55) 및 제 1감광막(57)을 차례로 형성한다. 상기 절연막(55)은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 어느 하나를 이용할 수 있다. 상기 제 1감광막(57)은 네거티브한 타입으로서, 이후의 공정에서 노광된 부분이 현상 후 잔류하게 된다. 계속하여, 상기 제 1감광막(57)을 가진 기판 상부에 소정의 제 1마스크(N1)을 준비한다. 상기 제 1마스크(N1)는 상기 화소영역(P1)을 덮도록 패터닝될 수 있다. 상기 제 1마스크(N1)의 상부에 광을 조사하여 제 1감광막 노광 공정을 진행한다.

[0024] 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 노광된 제 1감광막을 현상한다. 그 결과, 화소영역(P1)을 노출하는 제 1감광막 패턴(58)을 형성한다.

[0025] 도 2c에 도시된 바와 같이, 상기 제 1감광막 패턴을 이용하여 상기 절연막을 식각하여 절연 패턴(55P)들을 형성한다. 상기 절연 패턴(55P)들은 상기 화소영역(P1)을 사이에 두고 일정 간격으로 이격 배치되며, 일방향으로 길게 배열된다. 이어, 상기 제 1감광막 패턴을 제거한다. 그 다음, 상기 절연 패턴(55P)들이 형성된 기판 전면에서 제 2감광막(59)을 도포한다. 상기 제 2감광막(59)은 네거티브 타입 감광막일 수 있다. 이어, 상기 제 2감광막(59)을 가진 기판 상부에 소정의 제 2마스크(M2)를 준비한다. 상기 제 2마스크(M2)는 상기 화소영역(P1)을 덮고 상기 절연패턴(55P)들의 소정부위를 노출하도록 패터닝되어 있다. 상기 제 2마스크(M2)는 이온주입용 마스크일 수 있다. 상기 제 2마스크(M2)를 통해 상기 제 2감광막(59) 내에 이온도핑을 실시한다. 상기 도핑되는 이온으로

는 N타입이든 P타입이든 무관하다. 상기 도핑 공정은 $1E14 \sim 1E15$ 도우즈(dose)의 도핑농도와 5~200KeV 범위의 도핑 에너지를 가지고 진행할 수 있다. 상기 이온 도핑 결과, 상기 제 2감광막(59) 내 상부에는 이온도핑부(ion doping part; IDP)들이 형성된다. 상기 이온도핑부(IDP)들은 이온도핑에 의해 데미지를 받을 수 있다. 상기 데미지를 받은 상기 이온도핑부(IDP)들은 변성되어 경화되는 특성을 갖는다.

[0026] 도 2d에 도시한 바와 같이, 상기 이온도핑부(IDP)를 갖는 기판 상부에 소정의 제 3마스크(N3)를 준비한다. 상기 제 3마스크(N3)는 상기 이온도핑부(IDP)들을 노출하도록 패터닝된다. 상기 제 3마스크(N3)의 상부에 광을 조사하여 제 2감광막 노광 공정을 진행한다.

[0027] 도 2e에 도시한 바와 같이, 상기 노광 공정이 완료된 제 2감광막을 현상한다. 상기 이온도핑부(IDP)들은 이온도핑 공정에 의해 경화되었기 때문에 상기 현상 공정 시에도 제거되지 않는다. 그 결과, 상기 이온도핑부(IDP)들 및 상기 이온도핑부(IDP)들 하부에는 제 2감광막이 잔류된다. 이때, 상기 현상 공정을 과도하게 진행하거나(over develop) 또는 에칭 공정을 진행하면, 상기 잔류된 제 2감광막은 상기 이온도핑부(IDP)들 측방향으로 과도하게 제거될 수 있다. 즉, 상기 과도 현상 공정 또는 에칭 공정을 통해 상기 격벽 패턴들(60)의 역 테이퍼진 형상 정도를 조절할 수 있다. 이로써, 상기 절연 패턴(55P)들 상부에 역 테이퍼진 격벽 패턴(60)들을 형성할 수 있다. 상기 격벽 패턴(60)들은 차례로 적층된 제 2감광막 패턴(59P)들 및 이온도핑부(IDP)들로 구성된다.

[0028] 한편, 상기 격벽 패턴(60)들은 역 테이퍼진 측면 프로파일을 가짐으로써, 이후의 공정에서 제 2전극들이 상기 제 1전극(53)들과 접촉되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.

[0029] 도 2f에 도시된 바와 같이, 상기 격벽 패턴(60)들 사이의 제 1 전극(53)들 상부에 유기 발광층(61)들을 형성한다. 상기 유기 발광층(61)들은 단일 물질로 제작할 수 있으나, 일반적으로 여러 유기 물질의 다층 구조를 주로 사용한다. 여기서, 상기 격벽 패턴(60)들을 형성하고 나서 유기 발광층(61)을 형성하게 되면, 도시된 바와 같이, 유기 발광층(61)들은 격벽 패턴(55P)의 측면에는 증착되지 않고 상기 격벽 패턴(60)들의 상부와 상기 제 1전극(53)들의 상부에만 선택적으로 형성된다. 이어, 상기 유기 발광층(61)들의 상부에 증착공정을 통해 제 2전극(63)들을 형성한다. 상기 제 2 전극(63)들은 음극 전극(cathode electrode)으로서, 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al)등으로 구성된 금속 중 하나를 선택하여 형성하거나, 리튬 플로우린/알루미늄(LiF/Al)과 같은 이중 금속층으로 형성할 수 있다.

[0030] 한편, 상기 제 1 전극(53)들은 상기 유기 발광층(61)들에 홀(hole)을 주입하는 홀 주입전극에 해당되고, 상기 제 2 전극(63)들은 상기 유기발광층(61)들에 전자(electron)를 주입하는 전자 주입전극에 해당된다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따르면, 차례로 적층된 감광막패턴 및 이온도핑부를 갖는 이중 격벽 패턴을 제공한다. 상기 감광막 패턴을 상기 이온도핑부의 측방향으로 과도하게 제거한다. 따라서, 본 발명에서는 상기 격벽 패턴들의 측면 프로파일을 역 테이퍼지도록 형성 가능함으로써, 이후의 제 2전극들을 형성하는 공정에서 상기 제 2전극들이 단락되는 현상을 방지할 수 있다. 이로써, 생산비용을 절감하여 생산 수율을 높일 수 있다.

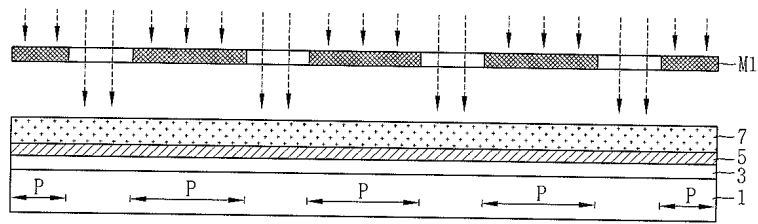
도면의 간단한 설명

[0001] 도 1a 내지 도 1e는 종래 유기전계 발광소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정별 단면도.

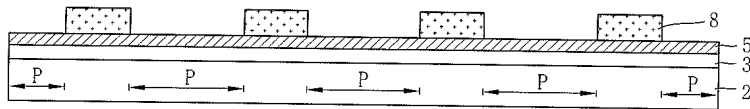
[0002] 도 2a 내지 도 2f는 본 발명에 따른 유기전계 발광소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정별 단면도.

도면

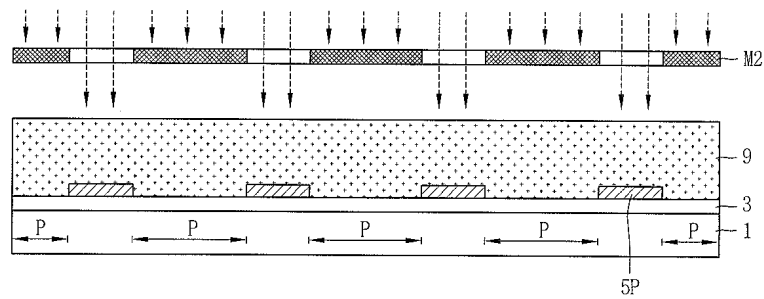
도면1a



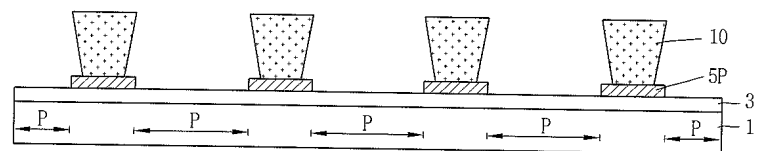
도면1b



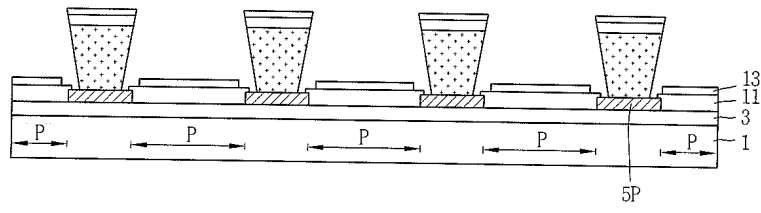
도면1c



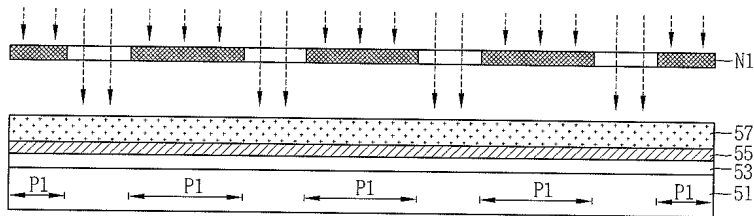
도면1d



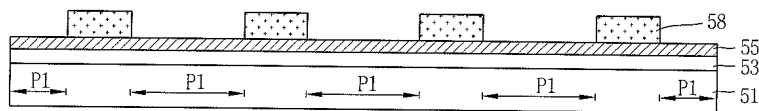
도면1e



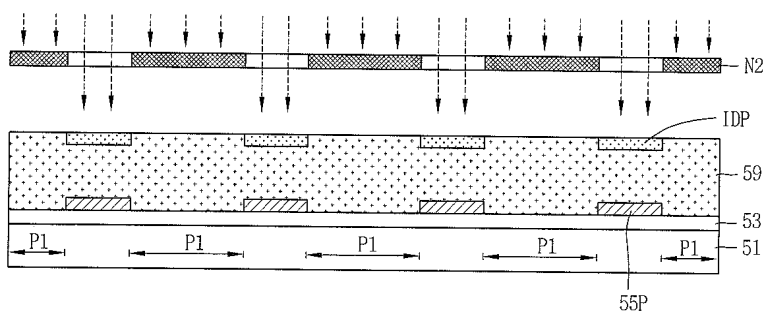
도면2a



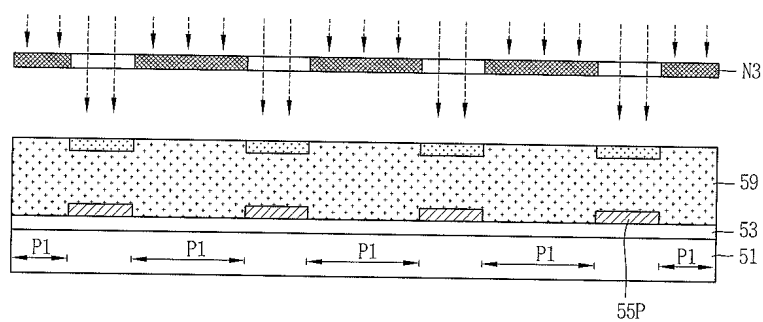
도면2b



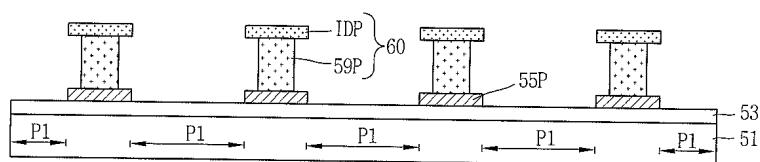
도면2c



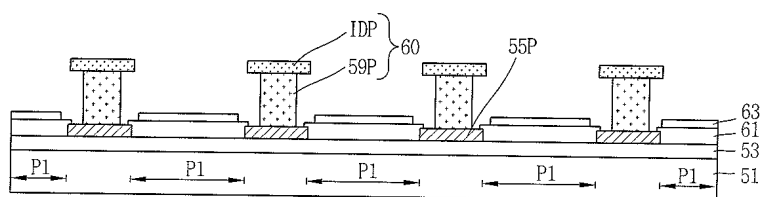
도면2d



도면2e



도면2f



专利名称(译)	标题：制造有机电致发光器件的方法		
公开(公告)号	KR101264865B1	公开(公告)日	2013-05-14
申请号	KR1020060057726	申请日	2006-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM YOU JIN 김유진 YOON JIN MO 윤진모		
发明人	김유진 윤진모		
IPC分类号	H05B33/22 H05B		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0014 H01L51/56		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020070122336A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光器件的制造方法。所公开的方法在绝缘基板上形成第一电极，在第一电极上的预定位置处形成绝缘图案，在具有绝缘图案的基板上形成感光膜，并选择性地使感光膜电离以进行离子掺杂。形成一部分，对具有离子掺杂部分的感光膜进行曝光和显影以在绝缘图案上形成分隔图案，在绝缘图案之间的第一电极上形成有机发光层，并在有机发光层上形成第二电极。它涉及到做。因此，根据上述构造，在本发明中，障壁图案的侧轮廓可以形成为倒锥形，从而防止在随后形成第二电极的过程中第二电极的短路。结果，具有可以通过降低生产成本来提高生产成品率的优点。

