

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/18 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0063495

(43) 공개일자

2006년06월12일

(21) 출원번호 10-2004-0102686

(22) 출원일자 2004년12월07일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이춘탁
경북 구미시 구평동 455번지 604동 802호

(74) 대리인 김영호

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법

요약

본 발명은 애노드전극의 저항을 감소시킴과 아울러 애노드전극의 리페어가 가능한 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 기판 상에 소정간격 이격되어 형성된 애노드전극과; 상기 애노드전극과 중첩되는 영역의 기판에 소정의 도펀트가 주입된 이온주입층을 구비하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기 전계발광 표시소자를 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 2a 및 도 2b는 도 1에 도시된 각각의 선 I-I', II-II'을 따라 절취한 단면도이다.

도 3은 도 2b에서 애노드전극이 패턴 불량된 경우를 나타내는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계발광 표시소자를 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 5a 및 도 5b는 도 4에 도시된 각각의 선 III-III', IV-IV'을 따라 절취한 단면도이다.

도 6은 도 5b에서 애노드전극이 패턴 불량된 경우를 나타내는 단면도이다.

도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 실시 예에 따른 이온주입층의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명 >

2, 52 : 기판 4, 54 : 애노드전극

6, 56 : 절연막 8, 58 : 격벽

10, 60 : 유기발광층 12, 62 : 캐소드전극

24, 74 : 데이터 구동부 32, 82 : 스캔 구동부

53 : 이온주입층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 표시소자에 관한 것으로 특히, 애노드전극의 저항을 감소시킴과 아울러 애노드전극의 리페어가 가능한 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 함), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 PDP"라 함) 및 전계발광(Electro-luminescence : 이하 "EL"이라 함) 표시소자 등이 있다.

PDP는 구조와 제조공정이 비교적 단순하기 때문에 대화면화에 가장 유리하지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. LCD는 노트북 컴퓨터의 표시소자로 주로 이용되면서 수요가 늘고 있지만, 대화면화 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있다. 또한, LCD는 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학소자들에 의해 광손실이 많고 시야각이 좁은 단점이 있다. 이에 비하여, EL 소자는 발광층의 재료에 따라 무기 EL 소자와 유기 EL 소자로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기 EL 소자는 유기 EL 소자에 비하여 전력소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기 EL 소자는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지며 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 차세대 평판 디스플레이소자에 적합하다.

도 1은 종래의 유기 EL 표시소자를 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 1을 참조하면, 종래의 유기 EL 표시소자는 서로 교차하는 애노드전극(4) 및 캐소드전극(12)과, 그 교차부마다 형성되어 매트릭스타입으로 배열된 EL 셀(미도시)이 위치하는 유기발광시 화상이 구현되는 표시영역(A)을 구비한다.

또한, 표시영역(A)의 애노드전극(4)이 신장된 애노드전극(4)보다 넓은 폭을 가지는 데이터 패드(DP)가 형성된 데이터 패드부(24) 및 캐소드전극(12)과 접속되는 캐소드전극(12)보다 넓은 폭을 가지는 스캔 패드(SP)가 형성된 스캔 패드부(32)가 위치하는 비표시영역(B)을 구비한다.

데이터 패드부(24) 및 스캔 패드부(32)는 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동부(미도시) 및 스캔 신호를 생성하는 스캔 구동부(미도시)가 실장된 TCP(Tape Carrier Package : 미도시)와 접속된다.

데이터 패드부(24)는 데이터 구동부로부터 애노드전극(4)에 공급되는 데이터 신호를 각각의 데이터 패드(DP)를 통해 해당 애노드전극(4)에 공급하고, 스캔 패드부(32)는 스캔 구동부로부터 캐소드전극(12)에 공급되는 스캔 신호를 각각의 스캔 패드(SP)를 통해 해당 캐소드전극(12)에 공급한다.

도 2a 및 도 2b는 도 1에 도시된 각각의 선 I-I', II-II'을 따라 절취한 단면도이다.

도 2a 및 도 2b를 참조하면, 유기 EL 표시소자는 애노드전극(4) 및 캐소드전극(12)과, 애노드전극(4) 상에 개구부를 가지는 절연막(6)과, 애노드전극(4)과 캐소드전극(12)의 교차부마다 형성된 유기발광층(10)과, 유기발광층(10) 및 캐소드전극(12)을 분리를 위한 격벽(8)을 구비한다.

애노드전극(4)은 90%이상의 광투과율이 좋은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등의 투명전도성물질이 전면 증착된 후 포토리소그래피 공정에 의해 패터닝됨으로써 기판(2) 상에 일정간격 이격되어 형성된다. 이어, 애노드전극(4)이 형성된 기판(2) 상에는 절연물질이 전면 증착된 후 포토리소그래피 공정에 의해 패터닝됨으로써 유기발광층(10)이 형성될 영역마다 개구부를 가지는 절연막(6)이 형성된다. 절연막(6) 상에는 유기발광층(10) 및 캐소드전극(12)의 분리를 위한 격벽(8)이 형성된다. 격벽(8)은 애노드전극(4)을 가로지르는 방향으로 형성되며, 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지는 역 테퍼(taper) 구조를 가진다. 격벽(8)이 형성된 기판(2) 상에는 유기발광물질이 마스크를 이용하여 증착 유기발광층(10)이 형성되며, 연이어 캐소드전극(12)이 알루미늄(Al) 등과 같은 전극물질의 전면 증착을 통하여 형성된다.

유기 EL 표시소자의 애노드전극(4)은 알루미늄(Al) 등과 같은 저항이 낮은 금속을 이용한 캐소드전극(12)과는 달리 ITO, IZO, ITZO 등의 투명전도성물질로 형성됨으로써 높은 저항을 가진다. 이로 인하여, 애노드전극(4)은 데이터 구동부로부터 멀어질수록 전압강하에 의한 큰 전류편차가 나타나게 되며 유기 EL 표시소자는 이러한 이유로 화질이 저하되는 문제점을 가진다.

또한, 유기 EL 표시소자는 도 3에 도시된 바와 같이, 표시영역(A) 내의 특정 애노드전극(4)이 공정 상의 문제로 인하여 패턴 불량(E)이 발생한 경우 패턴 불량이 발생한 애노드전극(4)과 직접적으로 접속이 된 EL 셀뿐만 아니라 패턴 불량된 애노드전극(4)과 접속된 모든 EL 셀을 구동할 수 없다는 문제점을 가진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 애노드전극의 저항을 감소시킴과 아울러 애노드전극의 리페어가 가능한 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계발광 표시소자는 기판 상에 소정간격 이격되어 형성된 애노드전극과; 상기 애노드전극과 중첩되는 영역의 기판에 소정의 도펀트가 주입된 이온주입층을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 도펀트는 3족 또는 5족 원소의 이온 중 어느 하나이다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계발광 표시소자의 제조방법은 기판 상에 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계와; 상기 포토레지스트 패턴을 이용하여 기판에 소정의 도펀트를 주입하는 단계와; 상기 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계와; 상기 도펀트가 주입된 영역 상에 애노드전극을 형성하는 단계를 포함한다.

상기 도펀트는 3족 또는 5족 원소의 이온 중 어느 하나이다.

이하, 도 4 내지 도 6e를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자를 개략적으로 나타내는 평면도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자는 서로 교차하는 애노드전극(54) 및 캐소드전극(62)과, 그 교차부마다 형성되어 매트릭스타입으로 배열된 EL 셀(미도시)이 위치하는 유기발광시 화상이 구현되는 표시영역(A)을 구비한다.

또한, 표시영역(A)의 애노드전극(54)이 신장된 애노드전극(54)보다 넓은 폭을 가지는 데이터 패드(DP)가 형성된 데이터 패드부(74) 및 캐소드전극(62)과 접속되는 캐소드전극(62)보다 넓은 폭을 가지는 스캔 패드(SP)가 형성된 스캔 패드부(82)가 위치하는 비표시영역(B)을 구비한다.

데이터 패드부(74) 및 스캔 패드부(82)는 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동부(미도시) 및 스캔 신호를 생성하는 스캔 구동부(미도시)가 실장된 TCP(Tape Carrier Package : 미도시)와 접속된다.

데이터 패드부(74)는 데이터 구동부로부터 애노드전극(54)에 공급되는 데이터 신호를 각각의 데이터 패드(DP)를 통해 해당 애노드전극(54)에 공급하고, 스캔 패드부(82)는 스캔 구동부로부터 캐소드전극(62)에 공급되는 스캔 신호를 각각의 스캔 패드(SP)를 통해 해당 캐소드전극(62)에 공급한다.

도 5a 및 도 5b는 도 4에 도시된 각각의 선 III-III', IV-IV' 을 따라 절취한 단면도이다.

도 5a 및 도 5b를 참조하면, 유기 EL 표시소자는 기판(52)에 도펀트(Dopant) 이온의 주입을 통하여 반도체 특성을 갖는 이온주입층(53)과, 이온주입층(53)이 형성된 기판(52) 상에 형성되는 애노드전극(54)과, 애노드전극(54)과 교차되는 방향으로 형성되는 캐소드전극(62)과, 애노드전극(54) 상에 개구부를 가지는 절연막(56)과, 애노드전극(54)과 캐소드전극(62)의 교차부마다 형성된 유기발광층(60)과, 유기발광층(60) 및 캐소드전극(62)의 분리를 위한 격벽(58)을 구비한다.

이온주입층(53)은 도펀트 이온들이 애노드전극(54)이 형성될 영역과 일치하는 기판(52)에 포토레지스트 패턴을 통해 선택적으로 주입됨으로써 형성된다. 이온주입층(53)이 형성된 기판(52) 상에는 애노드전극(54)이 90%이상의 광투과율이 좋은 ITO, IZO, ITZO 등의 투명전도성물질이 전면 증착된 후 포토리소그래피 공정에 의해 패터닝됨으로써 일정간격 이격되어 형성된다. 이어, 애노드전극(54)이 형성된 기판(52) 상에는 절연물질이 전면 증착된 후 포토리소그래피 공정에 의해 패터닝됨으로써 유기발광층(60)이 형성될 영역마다 개구부를 가지는 절연막(56)이 형성된다. 절연막(56) 상에는 유기발광층(60) 및 캐소드전극(62)의 분리를 위한 격벽(58)이 형성된다. 격벽(58)은 애노드전극(54)을 가로지르는 방향으로 형성되며, 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지는 역 테퍼(taper) 구조를 가진다. 격벽(58)이 형성된 기판(52) 상에는 유기발광물질이 마스크를 이용하여 증착 유기발광층(60)이 형성되며, 연이어 캐소드전극(62)이 알루미늄(Al) 등과 같은 전극물질의 전면 증착을 통하여 형성된다.

이에 따라, 애노드전극(54)이 형성될 영역과 일치하는 기판(52)에 이온 주입을 통한 반도체 특성을 갖는 이온주입층(53)을 형성됨으로써 애노드전극(54)이 ITO, IZO, ITZO 등의 투명전도성물질로 형성된 인한 높은 저항은 보상되게 된다.

뿐만 아니라, 공정상의 문제로 인하여 도 6과 같이, 애노드전극(54)이 패턴 불량(E)이 되는 경우, 애노드전극(54) 하부 기판(52)에 형성된 이온주입층(53)을 통한 리페어가 가능하여 패턴 불량이 된 애노드전극(54)과 접속된 모든 EL 셀을 구동할 수 있게 된다.

도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 실시 예에 따른 애노드전극과 중첩되는 영역의 기판에 형성되는 이온주입층의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도이다.

도 7a를 참조하면, 기판(52) 상에 스핀 코팅(Spin Coating), 디핑 코팅(Dipping Coating) 및 롤러 코팅(Roller Coating) 등의 포토레지스트 코팅 방법을 통하여 포토레지스터를 코팅한다. 그 후 애노드전극(미도시)이 형성될 공간에 개구부를 가지는 마스크를 이용하여 포토레지스터를 노광 및 현상하고 식각하는 과정을 거쳐 도 7b에 도시된 바와 같이 애노드전극이 형성될 영역 즉, 이온이 주입될 공간에 개구부를 가지도록 포토레지스터를 패터닝한다. 그런 다음, 도 7c에 도시된 바와 같이 기판(52) 상에 포토레지스트 패턴을 통해 이 후 애노드전극이 형성될 영역에 선택적으로 활성화된 도펀트 이온을 기판(52)쪽으로 가속시킴으로써 기판(52)에 도펀트 이온을 주입한다. 이 때, 이온 주입은 500keV 이상의 에너지와 1mA 이상의 전류를 공급하여 기판(52)에 이온을 주입한다. 도펀트 이온들은 주기율표의 3 또는 5족에 해당하는 양 또는 음이온들 중 반도체 공정에 사용될 수 있는 어떤 이온들도 가능하다. 그 후 도펀트 이온의 주입을 통하여 어느 정도의 이온 주입을 통하여 이온 주입층(53)이 형성되며, 포토레지스터를 제거하게 되면 도 7d와 같이 기판(52)에 이온주입층(53)이 형성된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기 EL 표시소자는 애노드전극 하부에 이온 주입을 통한 반도체 특성을 갖는 이온주입층을 형성함으로써 애노드전극이 ITO, IZO, ITZO 등의 투명전도성물질로 형성됨 인한 높은 저항은 보상되게 된다. 뿐만 아니라, 공정상의 문제로 인하여 애노드전극이 패턴 불량되는 경우, 애노드전극 하부에 형성된 이온주입층을 통한 애노드전극의 리페어가 가능하여 패턴 불량된 애노드전극과 접속된 모든 EL 셀을 구동할 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 소정간격 이격되어 형성된 애노드전극과;

상기 애노드전극과 중첩되는 영역의 기판에 소정의 도펀트가 주입된 이온주입층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 도펀트는 3족 또는 5족 원소의 이온 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 3.

기판 상에 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계와;

상기 포토레지스트 패턴을 이용하여 기판에 소정의 도펀트를 주입하는 단계와;

상기 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계와;

상기 도펀트가 주입된 영역 상에 애노드전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

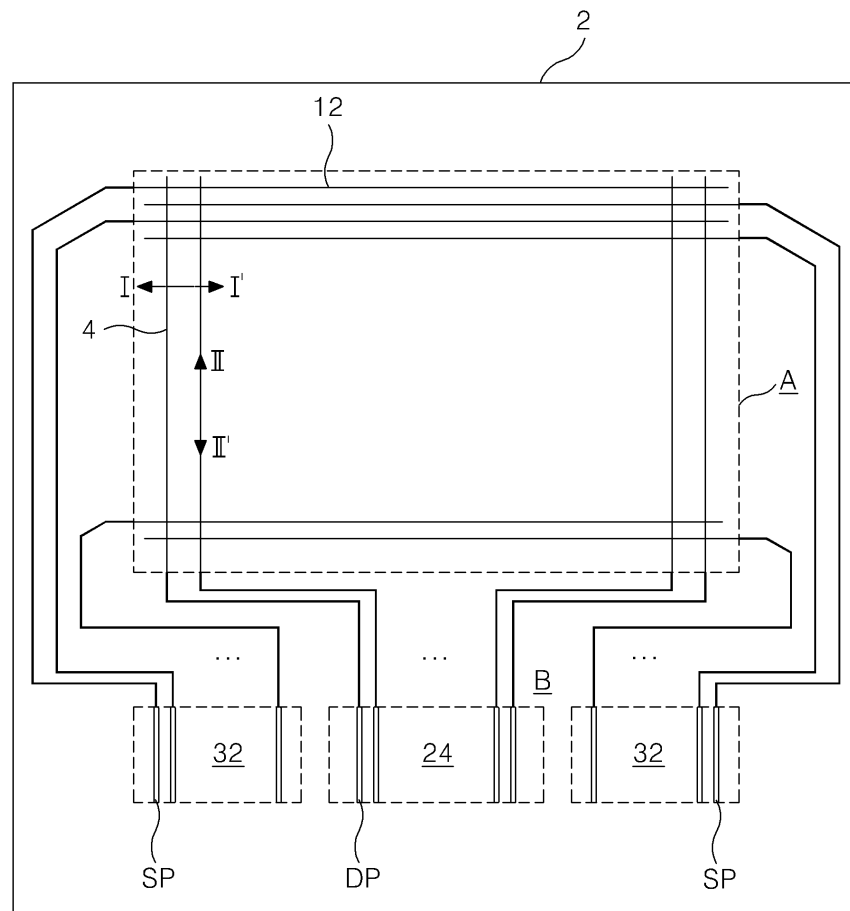
청구항 4.

제 3 항에 있어서,

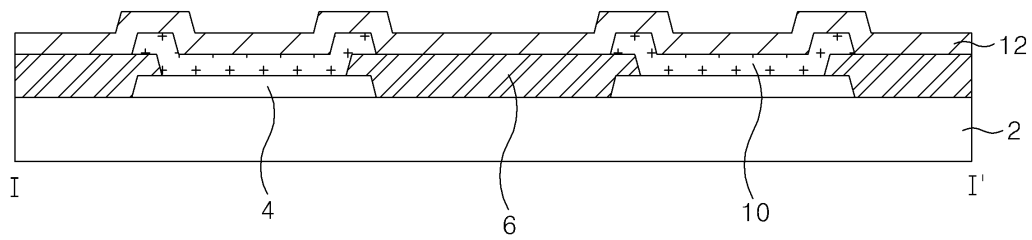
상기 도펀트는 3족 또는 5족 원소의 이온 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

도면

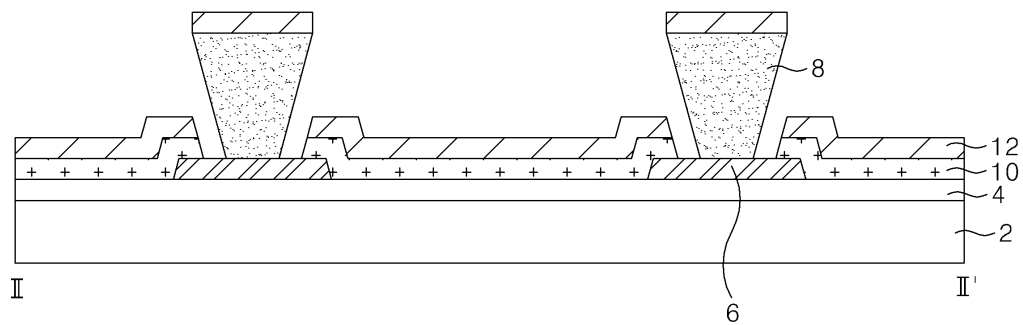
도면1



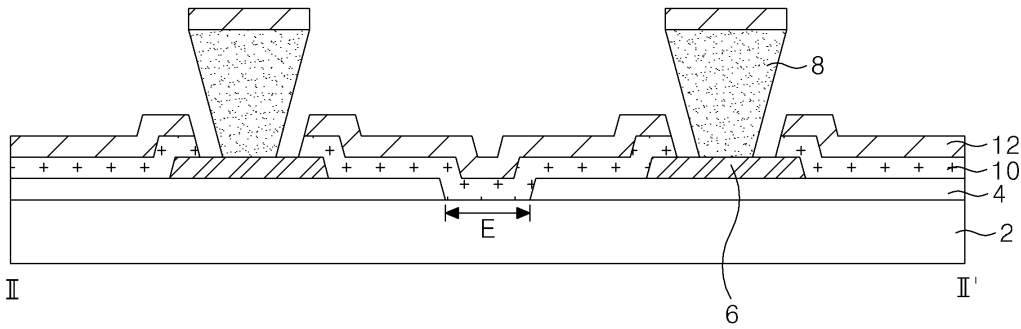
도면2a



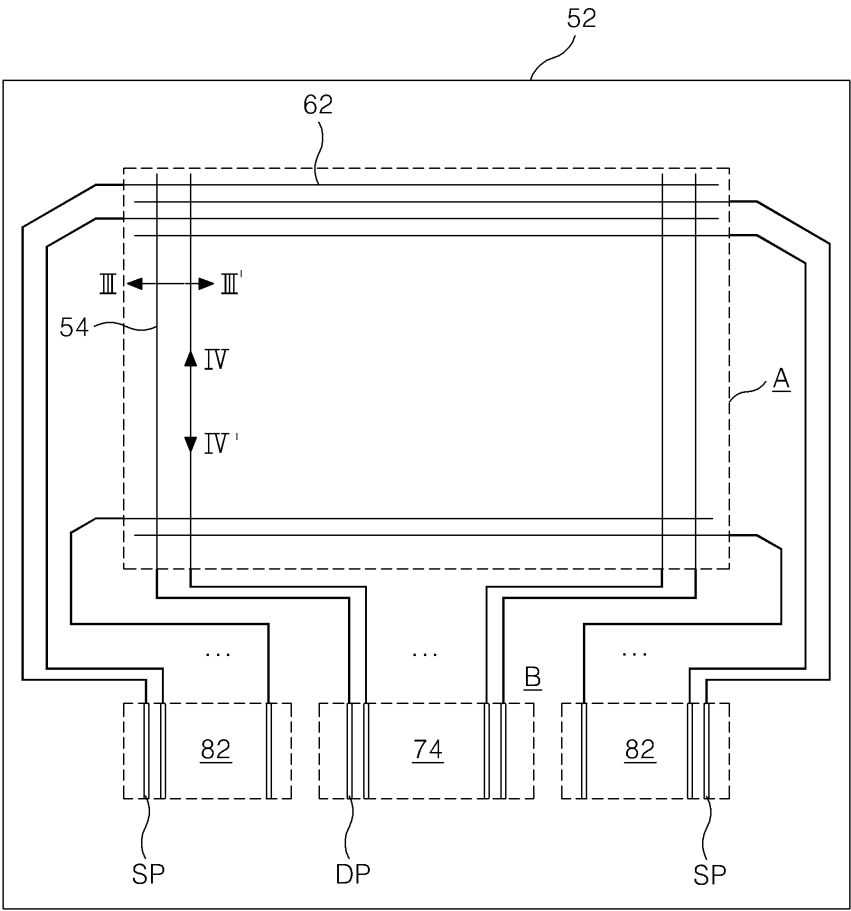
도면2b



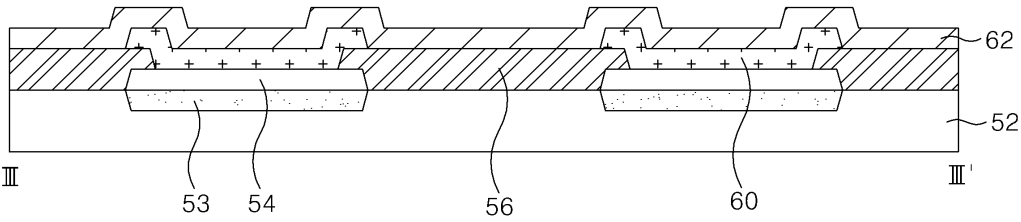
도면3



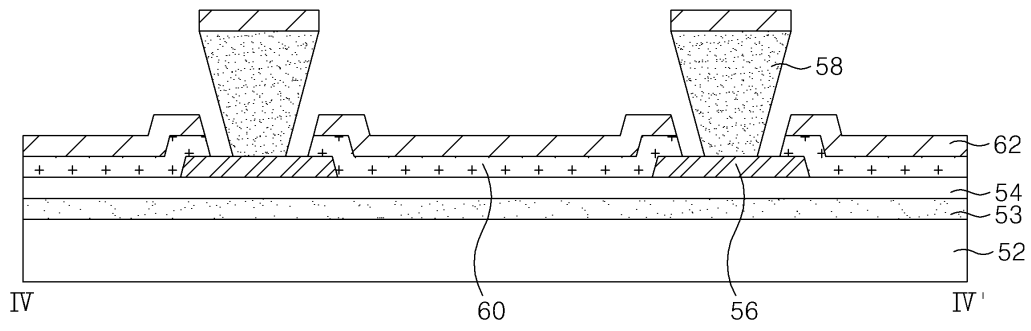
도면4



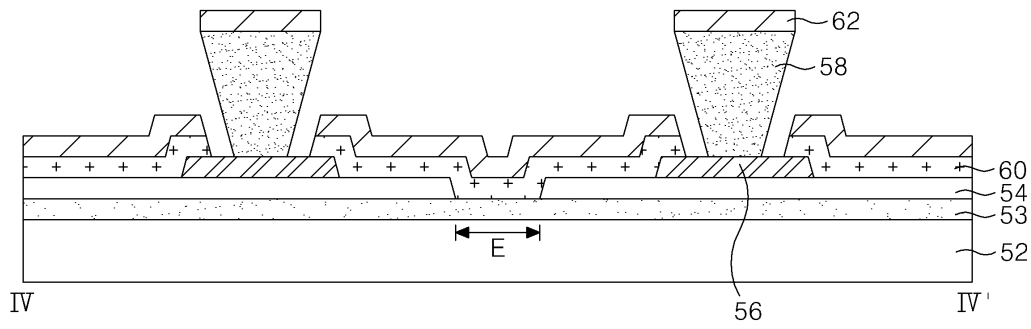
도면5a



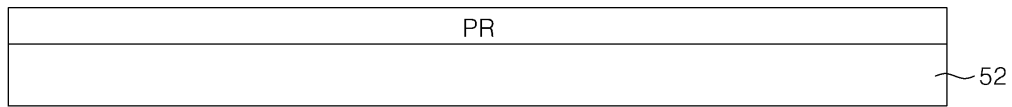
도면5b



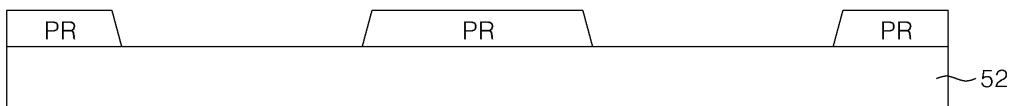
도면6



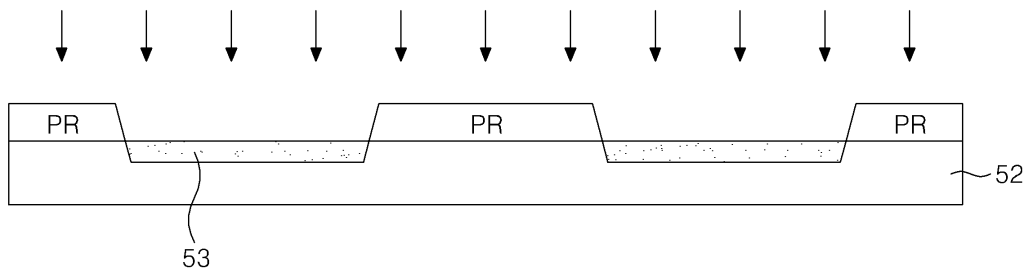
도면7a



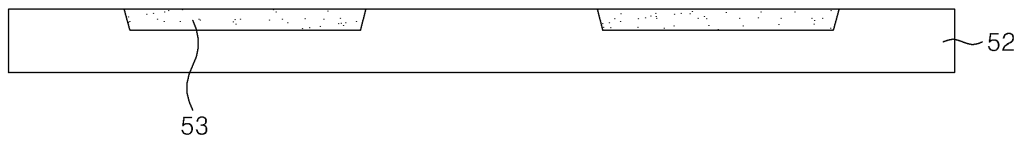
도면7b



도면7c



도면7d



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060063495A	公开(公告)日	2006-06-12
申请号	KR1020040102686	申请日	2004-12-07
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	LEE CHUNTAK		
发明人	LEE,CHUNTAK		
IPC分类号	H05B33/18 H05B33/10		
代理人(译)	KIM , YOUNG HO		
其他公开文献	KR100625032B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及能够降低阳极电阻并修复阳极电极的有机发光显示装置及其制造方法。以预定间隔在基板上形成的阳极;和离子注入层,其中在与阳极电极重叠的区域中将预定掺杂剂注入到衬底中。图5a

