



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01J 17/49 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월16일 10-0718989 2007년05월10일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0029256 2006년03월31일 2006년03월31일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	주식회사 파티클로지 충남 아산시 둔포면 신항리 103-9
(72) 발명자	정태석 경기 수원시 영통구 영통동 살구골 서광아파트 705동 301호  최일선 경기 용인시 기흥읍 상갈 461 금화마을대우현대아파트 106-602  이병철 경기 오산시 원동 556/4번지
(74) 대리인	김진원
(56) 선행기술조사문헌 KR1020050074792 A	

심사관 : 전종일

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) PDP의 크로스토크 방지 셀재의 조성물 및 그 셀재의 조성방법

(57) 요약

본 발명은 납성분이 포함되지 않는 크로스토크방지 셀재에 관련된 것으로, 친환경적이고, 생산효율과 품질이 향상되는 크로스토크방지 셀재의 조성물 및 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적 달성을 위하여 본 발명의 크로스토크방지 셀재는 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20-40wt%, ZnO 20-40wt%, CaO 10-30wt%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5-10wt%, R<sub>2</sub>O 0.1-10wt%, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.1-5wt%, CeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, GeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, Tl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1-5wt%로 이루어진 조성물을 약1,200-1,350℃에서 용융 냉각한 후 분쇄하여 분말화하고, 상기 분말화된 조성물에 에틸셀룰로오스계 등으로 된 비이클을 소정의 비율로 배합하여 구성한다.

대표도

도 2b

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20-40wt%, ZnO 20-40wt%, CaO 10-30wt%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5-10wt%, R<sub>2</sub>O 0.1-10wt%, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.1-5wt%, CeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, GeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, Tl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1-5wt%로 이루어지는 것을 특징으로 하는 PDP의 크로스토크 방지 셀재의 조성물.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 크로스토크 방지 셀재의 조성물은 용융 냉각된 후 분쇄되어 분말화 되고, 상기 분말화된 크로스토크방지 셀재 조성물에 아크릴셀룰로우스계 수지, 톨루엔(Toluene), 에탄올(Ethanol) 용제 중 선택되는 어느 하나의 비이클이 6:4~8:2의 중량부로 배합되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 PDP의 크로스토크 방지 셀재의 조성물.

### 청구항 3.

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20-40wt%, ZnO 20-40wt%, CaO 10-30wt%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5-10wt%, R<sub>2</sub>O 0.1-10wt%, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.1-5wt%, CeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, GeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, Tl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1-5wt%로 된 조성물을 분쇄하여 분말화한 후, 용융하고 냉각 분쇄하는 과정과, 상기 분쇄된 조성물에 아크릴셀룰로우스계 수지, 톨루엔(Toluene), 에탄올(Ethanol) 용제 중 선택되는 어느 하나의 비이클을 6:4~8:2의 중량부로 배합하는 과정을 거쳐 이루어지는 것을 특징으로 하는 PDP의 크로스토크 방지 셀재의 조성방법.

### 청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 용융은 1200-1350℃에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 PDP의 크로스토크 방지 셀재의 조성방법.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 PDP{Plasma Display Panel}에 사용되는 크로스토크 방지 셀재의 조성물에 관한 것으로서 특히, 인체에 유해한 납(Pb) 성분을 포함하지 않으면서도 품질 및 생산 효율성이 떨어지지 않는 크로스토크 방지 셀재의 조성물 및 그 조성방법을 제공하는 것에 관한 것이다.

일반적으로 PDP는 한 예로 도 1의 구조와 같이 구성된다.

투명유리기판으로 된 상판(1)에는 어드레스전극과 연결되는 ITO(Indium Tin Oxide)전극(2)이 소정 패턴으로 형성되고, 상기 ITO전극을 덮도록 유전체층(3) 및 보호막(4)이 구성된다.

한편, 투명유리기판으로 된 하판(11)에는 어드레스전극(12)이 소정의 패턴으로 형성되고, 상기 어드레스전극은 유전체층(13)에 의하여 커버된다. 그리고 상기 유전체층 위에는 화소의 크로스토크 등을 방지하기 위하여 화소의 경계 영역에 크로스토크방지 셀재(14)가 구성된다. 상기 크로스토크방지 셀재에 의하여 구획되는 각 화소 영역에는 형광물질(15)이 도포되도록 형성되고, 각 화소의 밀폐된 공간 영역에는 플라즈마 가스가 주입된다.

상기와 같이 구성되는 PDP는 투명유리기판으로 된 상판(1)의 ITO전극과, 하판의 어드레스전극(12)에 인가되는 전압의 컨트롤에 의하여 플라즈마 가스를 방전시키면 그 해당하는 화소영역의 밀폐된 공간에 있는 플라즈마 가스가 형광물질(15)과 충돌하여 그 화소영역이 발광하게 된다.

상기 PDP의 대화면표시장치에 사용되는 유리 조성물의 상판에 사용되는 절연 유전체층(3)은 플라즈마 방전시에 이온 충격으로부터 전극을 보호하고, 방전 유지 및 발광 효율의 향상, 확산 방지 등의 역할을 하는 중요한 요소로서 80% 이상의 광 투과율, 10-15 범위 내의 유전율, 1.1kv의 내전압을 갖고, 피접촉체간의 열응력을 방지할 수 있도록 열팽창계수가 유리기판과 유사하여야 하고, 550-600℃ 사이에서 소성이 가능하여야 한다. 사용되는 형성방법은 스크린 프린터법을 이용하여 2~3회 반복 인쇄, 건조 후 소성하는 방법과 그린 쉬트를 제조하여 기판에 부착하여 소성하는 방법이 알려져 있다.

방전공간을 확보하고, 방전시 셀간의 크로스토크 방지를 목적으로 한 크로스토크방지 셀재(14)는 셀들의 균일한 높이를 가져야하는 특성을 가지고 있다. 크로스토크 방지 셀재를 형성하는 종래의 조성방법은 스크린 프린터법을 이용하여 복수회 반복 인쇄, 건조한 후 소성하여 패턴을 구성하는 방법과, 소정의 두께로 도포 건조한 후 샌드블러스트법으로 가공하여 패턴을 구성하는 방법 등이 알려져 있다.

한국 특허출원번호 10-2002-0074670호에 무연 조성의 절연막 조성으로 황변을 감소시킬수 있는 재료로서 Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO를 주조성으로 하는 기술이 개시되어 있다. 그러나, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>계 재료는 소성중 Ag전극과 반응하여 전극이 변색되는 황변현상 문제가 해결되지 않았고, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>는 그 자체가 중금속으로 분류되어 있어서 폐기후에 환경이 오염될 문제가 있다.

또한, 크로스토크 방지 셀재의 조성의 한 예로는 한국 특허출원번호 제 05-02-0039 호에 개시되어 있는 것처럼 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, BaO 등을 주성분으로 하는 것이 알려져 있으나, 필러로 TiO<sub>2</sub>를 첨가하여 소성 하였을때 BaTiO<sub>3</sub>의 결정상을 생성시켜 에칭 공정이 진행되면 잔류물이 남는 문제가 있다.

또, 종래의 크로스토크 방지 셀재는 추가 보조조성물(filler) 혼합시 유전율이 10-12로 높아 구동전압이 높아지므로 전력 소비량이 많고, 크로스토크 방지 셀재와 전극 사이의 계면에서 전극을 구성하는 금속의 확산에 기인한 황변 현상이 일어나 휘도가 저하되는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로써,

인체나 환경에 유해한 납 성분이 거의 포함되지 않는 저 용점의 크로스토크방지 셀재와 절연체의 기능을 동시에 가지는 재료를 개발함으로써, 친환경적인 소재를 이용할 수 있도록 하고 저유전율, 산에 대한 에칭성이 증가하면서 잔류물이 생기지 않으며, Ag(은)등의 금속전극의 황변 발생을 억제할 수 있으며, 고 투과율및 고 내전압을 기능을 가지는 PDP의 크로스토크방지 셀재 및 절연 유전체층의 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성

상기 목적 달성을 위하여 본 발명의 PDP의 크로스토크 방지 셀재의 조성물은 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20-40wt%, ZnO 20-40wt%, CaO 10-30wt%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5-10wt%, R<sub>2</sub>O 0.1-10wt%, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.1-5wt%, CeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, GeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, Tl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1-5wt%로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또, 상기 크로스토크 방지 셀재의 조성물은 용융 냉각된 후 분쇄되어 분말화 되고, 상기 분말화된 크로스토크방지 셀재와 절연층의 조성물에 아크릴셀룰로오스계 수지, 톨루엔(Toluene), 에탄올(Ethanol) 용제 중 선택되는 어느 하나의 비이클이 6:4~8:2의 중량부로 배합되어 이루어진다.

본 발명의 PDP의 크로스토크방지 셀재의 제조방법은 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20-40wt%, ZnO 20-40wt%, CaO 10-30wt%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5-10wt%, R<sub>2</sub>O 0.1-10wt%, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.1-5wt%, CeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, GeO<sub>2</sub> 0.1-5wt%, Tl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1-5wt%로 된 조성물을 분쇄하여 분말화한 후, 1200-1350℃로 용융하고 냉각 분쇄하는 과정과, 상기 분쇄된 조성물에 아크릴셀룰로우스계 수지, 톨루엔(Toluene), 에탄올(Ethanol) 용제 중 선택되는 어느 하나의 비이클을 6:4~8:2의 중량부로 배합하는 과정을 거쳐 이루어지는 것을 특징으로 한다.

실시에

[표 1]

	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6	실시예7	실시예8	비교예
PbO(wt%)									45
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (wt%)	20.8	31.3	38.4	34.1	25.9	27.8	29	29.7	25
ZnO(wt%)	39.9	31.3	20.2	34.1	23.9	26.8	30	29.7	10
CaO(wt%)	21.2	20.8	20.2	11.9	25.9	16.5	20	19.8	5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (wt%)	10.0	10.4	10.0	9.9	8.6	7.3	10	9.8	-
R <sub>2</sub> O(wt%)	3.1	4.2	3.0	3.4	2.6	15.8	3	3.0	-
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (wt%)	2.1	-	3.0	4.5	5.1	1.9	1	2.0	-
CeO <sub>2</sub> (wt%)	1.9	-	3.0	1.1	6.0	0.9	2	1.0	-
Tl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (wt%)	-	-	-	-	-	-	4	-	-
GeO <sub>2</sub> (wt%)	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	5.0	-
BaO(wt%)	-	-	-	-	-	-	-	-	15
전이점Tg(℃)	425	439	462	455	429	428	431	442	445
연화점Ts(℃)	461	475	500	490	465	463	470	480	492
선펡창계수 TEC( x10 <sup>-7</sup> )	83	79	75	80	109	117	82	76	79
유전상수	9-10	8-9	7-8	8.5-9.5	7.5-8.5	9.5-10.5	8.5-9.5	7.5-8.5	12-13
에칭특성 (um/min)	13	14	13	12	15	12	11	15	12
Ag전극 변색	무	유	무	무	무	무	무	무	유
결정화 유무 (700℃이하)	무	무	무	무	무	무	무	무	유
투과율(%)	81	72	75	76	75	77	80	79	75
내전압(Kv)	4.3	4.8	5.0	4.7	3.5	3.7	4.3	4.6	4.1
잔류물	무	무	무	무	무	무	무	무	유

표1에 나타난 조성물의 배합 비율로 시료 샘플 8개를 각각 배합한 후 백금 도가니에 넣고 섭씨 1,200-1,350℃까지 약 1시간 동안 용융한 후, 건식 냉각방법을 이용하여 냉각하고, 디스크밀(Disk Mill)을 이용하여 평균 입경이 1mm-2mm가 되도록 1차 분쇄하였다.

이어서, 1차 분쇄된 조성물의 분말을 제트밀(Jet Mill)을 이용하여 평균입경이 약 3-5μm정도가 되도록 2차 분쇄하였다.

상기 2차 분쇄된 분말을 이용하여 도 2a, 도 2b에 도시된 형태로 PDP의 셀 격벽의 구조 및 절연 유전체층의 구조로 샘플을 각각 제조하였다.

도 2a, 도 2b를 참고하여 본 발명의 PDP의 크로스토크방지 셀재의 조성물 및 그 조성과정을 구체적으로 설명하면 먼저, 투명유리기판(111) 위에 약 5.0 $\mu$ m의 두께로 어드레스전극에 해당하는 은(Ag) 패턴막(112)을 형성하고, 상기 은 패턴막이 형성된 상층에 절연 유전체층(113)을 형성하였다.

상기 절연 유전체층(113)은 상기 2차 분말의 각 시료 샘플로 조성된 유리분말 70wt%와 에틸셀룰로오스계 비히클 30wt%를 혼합하여 3롤 밀링한 후 탈포하여 유리조성물 페이스트를 제조한 후, 그 페이스트를 Ag금속막의 패턴이 형성된 투명유리기판위에 100-150 $\mu$ m 두께로 코팅한 후 120-180 $^{\circ}$ C의 열을 가하여 건조하여 상기 건조된 유리조성물 페이스트를 약 560 $^{\circ}$ C의 온도로 소성하는 과정을 거쳐 형성하였다.

상기 유전체층(113) 위에는 2차 분말의 각 시료 샘플에 비이클 재료의 하나인 아크릴셀룰로오스계를 각각 7:3의 중량(WT)%로 배합하여 크로스토크 방지 셀재의 제1층(114a)를 약 150 $\mu$ m의 두께로 형성하고 150 $^{\circ}$ C의 열을 가하여 경화시켰다.

이어서, 상기 크로스토크방지 셀재의 제1층 위에 제1층의 형성 방법과 동일한 방법으로 약 100 $\mu$ m 두께의 크로스토크방지 셀재의 제2층(114b)을 형성하고 경화한 후 약 560 $^{\circ}$ C의 열을 가하는 과정을 거쳐 제조하였다.

상기 2차 분말과 아크릴셀룰로오스계의 배합비율은 대략 7:3의 중량비로 배합되는 것이 바람직하나 6:4~8:2의 배합 비율 범위 내에서 적절히 조정하여 배합하여도 된다.

PDP의 크로스토크방지 셀재의 샘플 시료를 8개 제조하고 그 시료샘플과 대비하기 위하여 종래 PbO 성분이 포함되는 셀재의 샘플을 본 발명의 실시예와 동일한 조건으로 1개 제조하여 비교 대상으로 하였다.

상기와 같이 제조된 각 샘플의 크로스토크방지 셀재 및 절연 유전체층의 전이점(Tg), 연화점(Ts), 유전상수, 에칭특성, 선팅장계수, 황변현상(Ag전극변색), 결정화, 투과율, 내전압 및 잔류물의 유무등을 각각 측정 대비하여 표 1에 나타냈다.

상기 전이점은 도 2b와 같이 제조된 크로스토크방지 셀재를 분말로 만들어 10 $^{\circ}$ C/min의 승온 속도로 800 $^{\circ}$ C까지 승온 시키면서 전이(물질이동이 시작되는 시점)가 일어나는 온도를 측정하여 기록 하였고, 상기 연화점은 용융되어진 유리를 괴상으로 제조하여 3mm x 3mm x 19mm의 사이즈로 연마한 후, 10 $^{\circ}$ C/min의 승온속도로 500 $^{\circ}$ C까지 승온 시키면서 연화(괴상에서 액상으로 넘어가는 시점)가 일어나는 온도를 측정하여 기록 하였다.

그리고, 결정화는 전이점을 측정하는 과정에서 700 $^{\circ}$ C 이하에서 결정화가 되면 불량, 700 $^{\circ}$ C 이상에서 결정화가 되면 양호로 판정하여 기록하고, 에칭 특성은 도 2a의 상태의 기판을 1%농도의 HCl 및 1%농도의 HNO<sub>3</sub> 용액에 일정시간 침적한 후 초기 소성되어 형성된 시트용 이체형 크로스토크방지 셀재의 두께와 에칭된 두께의 차이를 계산하여 에칭특성을 평가 하였다.

잔류물의 유무는 에칭 한 이후 전자현미경(SEM)을 통하여 에칭된 면을 확인하였다.

또, 선팅장계수는 용융되어진 유리를 괴상으로 제조하여 3mm x 3mm x 19mm의 사이즈로 연마한 후, 10 $^{\circ}$ C/min의 승온 속도로 500 $^{\circ}$ C까지 승온 시키면서 50 $^{\circ}$ C-350 $^{\circ}$ C 사이에 시편이 팽창되는 정도를 측정하였다.

내전압은 각 절연막을 100mm x 50mm 사이즈로 절단한 후, 시편의 상하부 전극에 DC전압을 인가하여 절연막이 절연과 파괴되는 전압을 측정하였다.

투과율은 상기 분말이 피복된 유리막을 적외선-가시광선 분광계(UV-Visible spectrometer)를 이용하여 직진광 투과률로서 500 $\lambda$ (um)에서 측정된 투과율 값을 나타냈다.

또, 황변 현상은 도 2b와 같이 제조된 격벽재를 100mm x 50mm의 사이즈로 절단한 후, 컬러리미터로 Ag(은)의 금속전극의 확산정도를 평가하여 색지수와 비교하여 기록 하였다.

본 발명은 상기 표1에 기록된 실험 결과에 의하여 알 수 있는 것처럼 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>는 크로스토크 방지 셀재의 유리를 형성하기 위한 필수 성분으로 일반적인 붕규산 유리에서는 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 함량이 늘어날수록 유리의 전이점 및 연화점은 낮아지나, 저온 소성 재료에서는 그 반대로 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 함량이 늘어날수록 전이점 및 연화점이 증가함을 알 수 있다.

또, ZnO/CaO는 유리의 수식제로 작용하며 유리의 전이점 및 연화점을 저하시키고, 유전율을 증가시키는 작용을 한다.

BaO가 포함된 샘플에서는 에칭후 잔류물이 남았으나, BaO가 첨가되지 않은 경우는 잔류물이 남지 않았다.

R<sub>2</sub>O는 소성 온도를 낮추고, 알칼리효과에 의해 알칼리 이동을 억제하기 위하여 2종의 성분을 혼합하여 사용하는 것이 바람직하고, 15중량% 이상이 포함되면 선팅장계수가 커져 다면취 제작시 투명유리기판(111)이 쉽게 깨지는 문제점이 있음을 확인하였고, 내전압도 낮은 문제점을 나타내었다.

또, CeO<sub>2</sub>/V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 첨가제로 산화 환원 반응을 통하여 Ag 전극에서 이동되는 Ag이온과의 황변 현상을 억제하는 역할을 하는 것을 확인할 수 있고, 전체 중량이 10중량%를 초과할 경우 투명유리기판과의 선팅장계수의 차이가 크게 나고, 낮은 내전압을 나타내어 문제점이 있는 것을 확인하였다.

### 발명의 효과

본 발명의 PDP의 크로스토크방지 셀재 및 절연 유전체층의 조성물은 납성분을 포함하지 않고도 종래의 조성물 및 방법으로 제조된 것과 비교하여 품질이 우수할 뿐만 아니라 특히, 납성분을 포함하지 않음으로 PDP의 경량화를 실현할 수 있고, 환경 친화적인 장점이 있다. 또, 본 발명의 크로스토크방지 셀재 및 절연 유전체층 조성물은 비이클에 안정성을 가지며 소성 후 휘도가 좋아지는 강점을 갖고, 기존 크로스토크방지 셀재 및 절연층과 비교하여 낮은 유전율을 갖기 때문에 PDP의 소비전력을 낮출 수 있으며, 기판의 제조과정에서 저농도의 산으로도 에칭이 가능하고 또한 소성후 잔류물이 생기지 않으며, 공정 단축 및 환경 처리비용에 대한 원가 절감의 효과를 얻을 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 PDP의 구조를 설명하기 위한 단면도이고,

도 2a, 도 2b는 본 발명의 PDP의 크로스토크 방지 셀재의 조성과정을 설명하기 위한 도면이다.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

1,11,111 - 투명유리기판 2 - ITO전극

3,13,113 - 유전체층 4 - 보호막

12,112 - 어드레스전극(은패턴막)

14 - 크로스토크 방지 셀재(격벽재)

15 - 형광물질

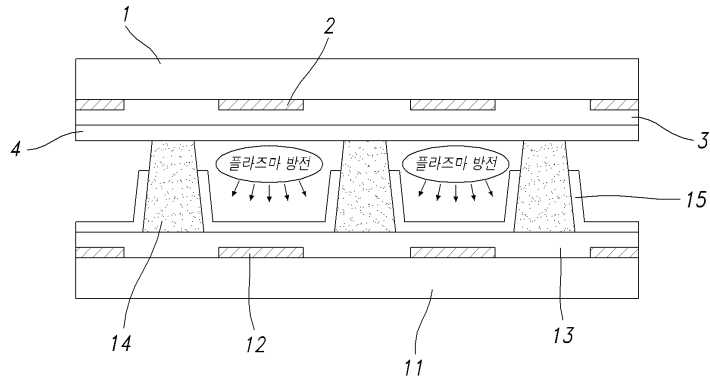
114a - 크로스토크 방지 셀재의 제2층

114b - 크로스토크 방지 셀재의 제1층

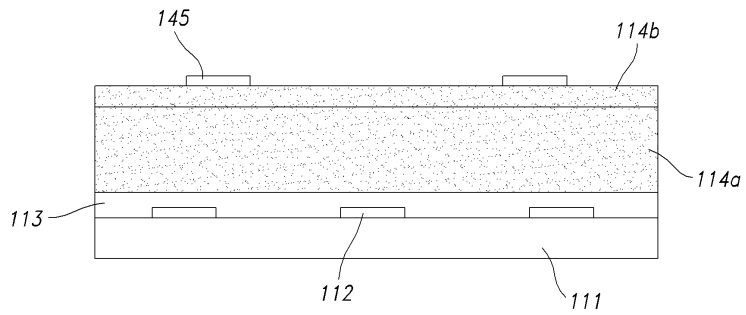
145 - 포토레지스트

### 도면

도면1



도면2a



도면2b

