

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/10

(11) 공개번호
(43) 공개일자

특2003-0094654
2003년12월18일

(21) 출원번호 10-2002-0031893
(22) 출원일자 2002년06월07일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 배성준
경기도성남시분당구금곡동(청솔마을)104-703

고두현
경기도성남시분당구정자동(한솔마을)LG아파트208-1301

(74) 대리인 정원기

심사청구 : 있음

(54) 고분자 유기발광소자의 유기발광층 코팅용 인쇄장비

요약

본 발명은 유기전계 발광소자의 제조방법에 관한 것으로 특히, 유기전계 발광소자의 발광층을 형성하는 인쇄장비에 관한 것이다.

유기전계 발광소자는 적, 녹, 청을 표현하는 다수의 화소로 정의되며, 각 화소마다 특정한 색을 발광하는 고분자 유기물질을 코팅하게 된다.

고분자 유기물질을 코팅하는 롤 인쇄장비 중 최종적으로 유기물질을 기판에 인쇄하는 인쇄롤에는 수지판이 부착되어, 수지판으로 하여 인쇄물질을 기판에 코팅하도록 한다.

이때, 부착된 수지판 표면에 원형상의 오목부가 규칙적으로 배열된 오목패턴을 형성하거나, 일 방향으로 연장된 라인형상의 오목패턴을 규칙적으로 형성한다.

이때, 이들 형상은 한 화소에 대응하여 3개 이상이 형성되도록 한다.

이와 같이 하면, 인쇄된 고분자 유기층의 에지를 샤프하게 형성할 수 있는 동시에, 인쇄된 고분자 유기층의 두께를 증가시킬 수 있어 정밀한 패턴닝이 가능하도록 한다.

대표도

도 5

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기전계 발광소자의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이고,

도 2는 인쇄장비의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이고,

도 3은 인쇄장비의 한 구성인 인쇄롤에 부착되는 수지판의 표면을 도시한 확대 평면도이고,

도 4는 기판과 이에 이격된 수지판의 구성을 도시한 확대 단면도와, 수지판을 통해 기판에 유기물질을 코팅한 형상을 도시한 확대 평면도이고,

도 5는 인쇄장비의 구성을 개략적으로 도시한 단면도와, 인쇄장비의 한 구성인 인쇄롤에 부착된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 수지판의 표면을 도시한 확대 평면도이고,

도 6은 본 발명에 따른 수지판과 이에 이격된 기판의 구성을 개략적으로 도시한 확대 단면도이고,

도 7은 본 발명에 따른 수지판을 이용하여 유기물질을 코팅한 기판의 표면을 찍은 확대 사진이고,

도 8a와 도 8b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 수지판의 표면을 도시한 확대 평면도와 이것의 일부를 절단한 확대 단면도이고,

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 수지판을 이용하여 인쇄된 유기층 패턴이 일부를 확대한 사진이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 기판 112 : 기판 고정수단

111 : 닥터를 113 : 아날록스를

115 : 인쇄롤 117 : 수지판

170 : 망점

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계 발광소자에 관한 것으로, 유기전계 발광소자의 유기발광층을 형성하는 인쇄장비와 이를 이용한 유기발광층의 형성방법에 관한 것이다.

일반적으로, 유기전계 발광소자는 전자(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기상태로부터 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 OLED는 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 LCD보다 많이 줄일 수 있는 장점이 있다.

이러한 유기전계 발광소자를 구동하는 방식은 수동 매트릭스형(passive matrix type)과 능동 매트릭스형(active mat

rix type)으로 나눌 수 있다.

상기 수동 매트릭스형 유기전계 발광소자는 그 구성이 단순하여 제조방법 또한 단순 하나 높은 소비전력과 표시소자의 대면적화에 어려움이 있으며, 배선의 수가 증가하면 할 수록 개구율이 저하되는 단점이 있다.

반면 능동 매트릭스형 유기전계 발광소자는 높은 발광효율과 고 화질을 제공할 수 있는 장점이 있다.

이하, 도 1을 참조하여 유기전계 발광소자의 구성을 개략적으로 설명한다.

도 1은 완성된 종래의 유기전계 발광소자의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 유기전계 발광소자(10)는 투명한 제 1 기판(12)의 상부에 박막트랜지스터(T)어레이부(14)와, 상기 박막트랜지스터 어레이부(14)의 상부에 제 1 전극(16)과 유기 발광층(18)과 제 2 전극(20)이 구성된다.

이때, 상기 발광층(18)은 적(R),녹(G),청(B)의 컬러를 표현하게 되는데, 일반적인 방법으로는 상기 각 화소(P)마다 적, 녹,청색을 발광하는 별도의 유기물질을 패턴하여 사용한다.

상기 제 1 기판(12)이 흡습제(22)가 부착된 제 2 기판(28)과 실런트(26)를 통해 합착되므로써 캡슐화된 유기전계 발광소자(10)가 완성된다.

전술한 구성에서, 상기 유기전계 발광소자의 발광층을 형성하는 방법은 다양하게 시도될 수 있으며 그 대표적인 예가 인쇄장비를 이용한 것이다.

이하, 도 2를 참조하여 유기 발광층의 형성방법을 설명한다.

도 2는 인쇄장비를 이용한 유기 발광층의 형성방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 복수개가 맞물려 돌아가는 롤(Roll)을 이용하여 유리기판(30)위에 유기전계 발광층을 인쇄하는 방법 도시한 것으로, 닥터롤(doctor roll)(31), 아닐록스롤(anilox roll)(33), 인쇄롤(printing roll)(35)과 수지판(37)으로 구성된 인쇄장비를 사용한다.

상기 복수개의 롤 중, 상기 닥터롤(31)은 상기 아닐록스롤(33)과 맞물려 돌아가게 되어 있고, 상기 인쇄롤(35)은 상기 아닐록스롤(33)과 맞물려 돌아가도록 구성되어 있다.

상기 아닐록스롤(33)의 측면은 도시한 바와 같이, 미세한 홈(33a)이 형성되어 있다.

또한, 상기 인쇄롤(35)의 한 면에는 임의의 패턴이 형성되어 있는 수지판(인쇄 마스크)(37)이 부착되어 있다.

상기 수지판(37)은 부분적으로 양각패턴이 형성되며, 이로 인해 고분자 유기물질이 기판에 인쇄된다.

전술한 바와 같은 구성을 갖는 인쇄장비를 이용하여 기판 위에 고분자 유기물질을 형성하는 방법을 살펴보면 아래와 같다.

먼저 임의의 고정수단(32)에 유리기판(30)을 고정한다.

다음으로, 전술한 구성에서 상기 아닐록스롤(33)에 임의의 빛을 발광하는 고분자 유기물질을 분사한다.

전술한 바와 같이 복수개의 롤(roll)로 구성된 인쇄장비가 동작되면, 상기 닥터롤(31)은 상기 아닐록스롤(33)과 맞물려 돌아가면서 상기 아닐록스롤(33)에 분사된 고분자 유기물질을 상기 아닐록스롤(33)의 미세홈(33a)에 침적(沈積)시키게 되고, 연속으로 아닐록스롤(33) 내부에 침적된 고분자 유기물질은 아닐록스롤(33)과 상기 인쇄롤(35)이 맞물려 돌아가면서 인쇄롤(35)의 수지판(37)에 다시 전사(轉寫)된다.

다음으로 상기 수지판(37)에 전사된 고분자 유기물질은 상기 인쇄롤(35)이 돌아가면서 다시 기판(30)위에 수지판(37)의 양각 패턴대로 고분자 유기층(41)이 형성되어 진다.

이때, 상기 수지판에 인쇄된 양각패턴은 아래와 같이 도 3과 같은 형상이다.

도 3은 수지판의 일부를 확대한 평면도이고, 도 4는 수지판과 이에 이격된 기판의 단면도이다.

도시한 바와 같이, 수지판은 기판에 정의된 적색, 청색, 녹색영역에 대응한 부분을 양각 패턴(A)으로 형성하며, 양각 패턴(A)의 끝단은 볼록부(50a)와 오목부(50b)로 구성된다.

이때, 오목부(50)는 평면적으로 원형상이며, 이 부분에 고분자 유기물질이 채워지고 인쇄롤(도 2의 35)이 돌아가는 순간 기판(30)과 압착되면서 기판(30)에 고분자 유기물질을 코팅하게 된다.

그런데, 도 4에 도시한 바와 같이, 도 3의 평면도와 같이 원형상의 오목패턴이 2개로 구성된 고무판(37)을 이용하여 인쇄하게 되며, 인쇄된 유기 고분자층(41)의 에지는 불균형한 상태가 된다.

또한, 상기 에닐록스 롤(도 2의 33)에서 고분자 유기물질을 전사하는 양의 증가에 한계가 있으므로 유기 발광층의 두께가 감소하게 된다.

이와 같은 경우에는, 상기 코팅된 고분자 유기층을 패턴하는 공정 중 패터닝이 용이하지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 전술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 목적으로 제안된 것으로, 상기 수지판의 양각 패턴에 형성하는 오목패턴을 한 화소당 3개 이상 대응되도록 형성하는 제 1 방법과, 원형상이 아닌 일 방향으로 길게 연장된 라인 형상의 패턴으로 형성하는 제 2 방법을 제안한다.

이와 같이 하면, 코팅된 유기 발광층의 에지의 형상을 샤프하게 형성할 수 있고, 바람직한 두께를 가지는 유기 발광층을 형성할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기전계 발광소자의 유기발광층 인쇄장비는 닥터롤과, 아닐록스롤과, 수지판이 부착된 인쇄롤을 포함하고, 상기 아닐록스롤에 고분자 유기물질이 분사되면, 상기 닥터롤은 아닐록스 롤과 맞붙어 돌아가면서 분사된 고분자 물질을 아닐록스롤의 표면으로 침적시키고, 상기 아닐록스롤은 상기 인쇄롤과 맞붙어 돌아가면서 침적된 고분자 유기물질을 인쇄롤에 부착된 수지판에 전사하는 인쇄장비에 있어서, 상기 수지판의 표면은 다수의 양각 패턴이 형성되고, 양각패턴의 표면은 볼록부와 3개 이상의 규칙적인 오목패턴으로 구성된 요철형상이다.

이때, 상기 오목패턴의 깊이는 5 μ m 20 μ m이고, 측벽의 기울기는 10~60도가 되도록 설계한다.

상기 오목패턴은 가로 방향으로 구성된 3개~5개의 오목패턴이 세로 방향으로 연속하여 구성되거나, 세로 방향으로 연장된 라인 형상으로 구성될 수 있다.

-- 제 1 실시예 --

도 5는 본 발명에 따른 인쇄장비를 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 복수개가 맞물려 돌아가는 롤(Roll)을 이용하여 유리기판(100)위에 유기전계 발광층을 인쇄하는 방법 도시한 것으로 닥터롤(doctor roll)(111), 아닐록스롤(anilox roll)(113), 인쇄롤(printing roll)(115)과 수지판(117)으로 구성된 인쇄장비를 사용한다.

상기 복수개의 롤 중, 상기 닥터롤(111)은 상기 아닐록스롤(113)과 맞물려 돌아가게 되어 있고, 상기 인쇄롤(115)은 상기 아닐록스롤(113)과 맞물려 돌아가도록 구성되어 있다.

상기 아닐록스롤(113)의 측면은 도시한 바와 같이, 미세한 홈(113a)이 형성되어 있다.

또한, 상기 인쇄롤(115)의 한 면에는 임의의 패턴이 형성되어 있는 수지판(인쇄 마스크)(117)이 부착되어 있다.

상기 수지판(117)은 부분적으로 양각패턴이 형성되며, 이로 인해 고분자 유기물질이 기판에 인쇄된다.

전술한 바와 같은 구성을 갖는 인쇄장비를 이용하여 기판 위에 고분자 유기물질을 형성하는 방법을 살펴보면 아래와 같다.

먼저 임의의 고정수단(112)에 유리기판(100)을 고정한다.

다음으로, 전술한 구성에서 상기 아닐록스롤(113)에 임의의 빛을 발광하는 고분자 유기물질을 분사한다.

전술한 바와 같이 복수개의 롤(roll)로 구성된 인쇄장비가 동작되면, 상기 닥터롤(111)은 상기 아닐록스롤(113)과 맞붙어 돌아가면서 상기 아닐록스롤(113)에 분사된 고분자 유기물질을 상기 아닐록스롤(113)의 미세홈(113a)에 침적(沈積)시키게 되고, 연속으로 아닐록스롤(113) 내부에 침적된 고분자 유기물질은 아닐록스롤(113)과 상기 인쇄롤(115)이 맞붙어 돌아가면서 인쇄롤(115)의 수지판(117)에 다시 전사(轉寫)된다.

다음으로 상기 수지판(117)에 전사된 고분자 유기물질은 상기 인쇄롤(115)이 돌아가면서 다시 기판(100)위에 수지판(117)의 양각 패턴대로 고분자 유기층(미도시)이 형성되어 진다.

이때, 수지판(117)은 다수의 양각 패턴(A)이 구성되며, 이는 기판(100)에 유기 발광층을 코팅하는 부분이다.

상기 양각 패턴(A)의 표면은 오목패턴(170a)과 볼록패턴(170b)으로 구성된 요철형상이다.

전술한 구성에서, 고분자 유기물질을 머금은 원형상의 오목패턴(170)을 종래와는 달리 3개 이상으로 구성한다.

상기 양각패턴의 구성을 이하, 도 6을 참조하여 상세히 설명한다.

도 6은 본 발명에 따른 수지판(117)과 이와 이격된 기판(100)의 단면을 도시한 도면이다. 도시한 바와 같이, 기판(100)에 적(R), 녹(G), 청색(B)을 발광하는 유기 고분자 물질을 코팅하는 수지판(117)의 양각패턴(A)은 평면적으로 원형상의 오목한 패턴(170)이 3개 이상 형성되어야 하며, 이때 상기 오목패턴(170a)의 깊이는 5 ~ 20 μ m의 범위를 가지도록 형성한다.

또한, 상기 오목패턴(170a)의 측벽의 기울기는 수직인 기준선(150)을 중심으로 10~60도로 기울어지도록 구성한다.

전술한 바와 같이 양각패턴을 설계하는 이유는, 유기고분자 물질의 전사량이 증가됨에 따른 두께 조정을 위하여 필요하기 때문이다.

수지판(117)의 양각 패턴(A)을 형성하게 되면, 도 7의 사진과 같이, 기판(110)에 도포된 고분자 유기 발광층(151)의 에지가 종래보다는 샤프하게 구성된 것을 알 수 있다. 도 7의 사진은 망점이 3개이고 망점의 깊이를 15 μ m로 설계하였을 경우의 샘플의 표면을 확대하여 찍은 사진이다.

이하, 제 2 실시예를 통해 본 발명에 따른 수지판의 변형예를 설명한다.

-- 제 2 실시예 --

본 발명의 제 2 실시예는 상기 수지판의 양각 패턴에 형성되는 망점대신 일방향으로 연장된 라인 형상의 오목부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

도 8a와 8b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 수지판의 형상을 개략적으로 도시한 확대 평면도와 단면도이다.

도시한 바와 같이, 수지판(117)은 다수의 양각 패턴(A)이 구성되며, 이는 기판(100)에 유기 발광층을 코팅하는 부분이다.

상기 양각 패턴(A)의 표면은 일방향으로 긴 라인 형상의 오목패턴(180a)과 볼록패턴(180b)으로 구성된 요철형상이다.

이때 상기 오목패턴(180a)의 깊이는 5 ~ 20 μ m의 범위를 가지도록 형성한다.

또한, 상기 오목패턴(180a)의 측벽의 기울기는 수직인 기준선(150)을 중심으로 10~60도로 기울어지도록 구성한다.

전술한 바와 같이 양각패턴을 설계하는 이유는, 유기고분자 물질의 전사량이 증가됨에 따른 두께 조정을 위하여 필요하기 때문이다.

전술한 구성에서, 상기 라인 형상의 오목패턴(180a)은 한 화소에 대응하여 하나만 형성할 수도 있고, 한 화소에 대응하여 작은 너비를 가지는 3개 이상의 라인으로 형성할 수도 있다.

전술한 바와 같은 형상의 양각패턴(A)이 형성된 수지판(117)을 이용하여 고분자 유기 발광층을 기판 상에 코팅하게 되면 도 9에 도시한 바와 같이, 코팅된 발광층(200)의 에지가 더욱더 샤프하게 형성됨을 알 수 있다.

또한, 라인 형상의 오목 패턴(도 8의 180a)은 앞서 설명한 닥터롤(도 5의 113)로부터 전사되는 유기 고분자물질의 전사량을 많이 받아들이 수 있으므로 유기 발광층의 두께를 증가시킬 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 인쇄장비를 이용한 유기전계 발광층을 인쇄하게 되면 인쇄된 유기 발광층의 에지(edge)를 샤프하게 형성하는 동시에, 두터운 유기발광층을 형성할 수 있으므로 정밀한 패턴닝이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

닥터롤과, 아닐록스롤과, 수지판이 부착된 인쇄롤을 포함하고, 상기 아닐록스롤에 고분자 유기물질이 분사되면, 상기 닥터롤은 아닐록스 롤과 맞붙어 돌아가면서 분사된 고분자 물질을 아닐록스롤의 표면으로 침적시키고, 상기 아닐록스롤은 상기 인쇄롤과 맞붙어 돌아가면서 침적된 고분자 유기물질을 인쇄롤에 부착된 수지판에 전사하는 인쇄장비에 있어서,

상기 수지판의 표면은 다수의 양각 패턴이 형성되고, 양각패턴의 표면은 볼록부와 3개 이상의 규칙적인 오목패턴으로 구성된 요철형상인 유기전계 발광소자의 유기 발광층 인쇄 장비.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 오목패턴의 깊이는 5 μ m 20 μ m인 유기전계 발광소자의 유기발광층 인쇄장비.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 오목패턴의 측벽의 기울기는 10~60도인 유기전계 발광소자의 유기발광층 인쇄장비.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 오목패턴은 가로 방향으로 구성된 3개~5개의 오목패턴이 세로 방향으로 연속하여 구성된 유기전계 발광소자의 유기발광층 인쇄장비.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 오목패턴은 세로 방향으로 연장된 라인 형상인 유기전계 발광소자의 유기발광층 인쇄장비.

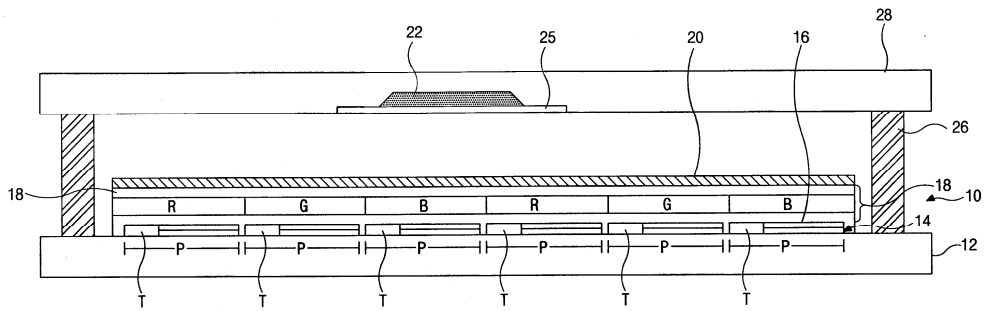
청구항 6.

제 5 항에 있어서,

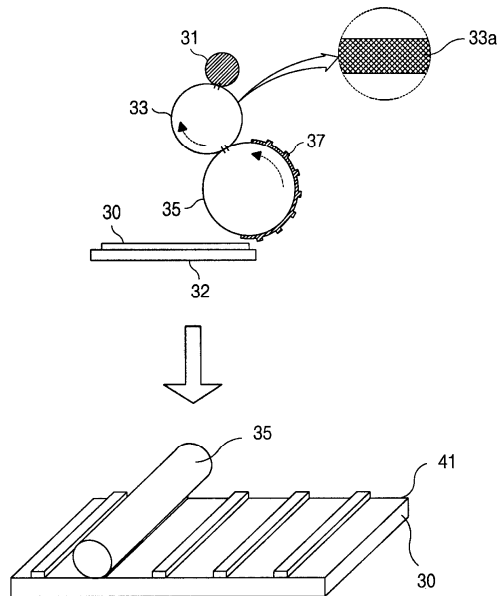
상기 라인형상의 오목패턴은 하나의 양각패턴에 대해 3개~5개로 구성된 유기발광층 코팅용 인쇄장비.

도면

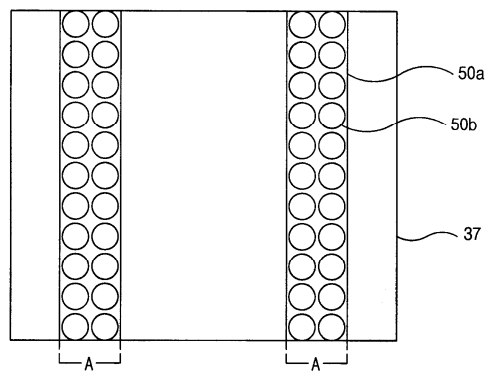
도면1



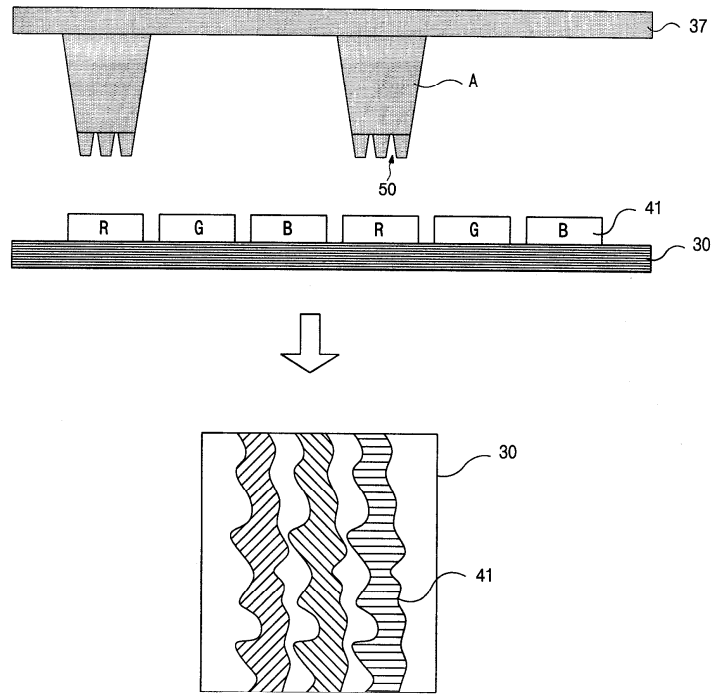
도면2



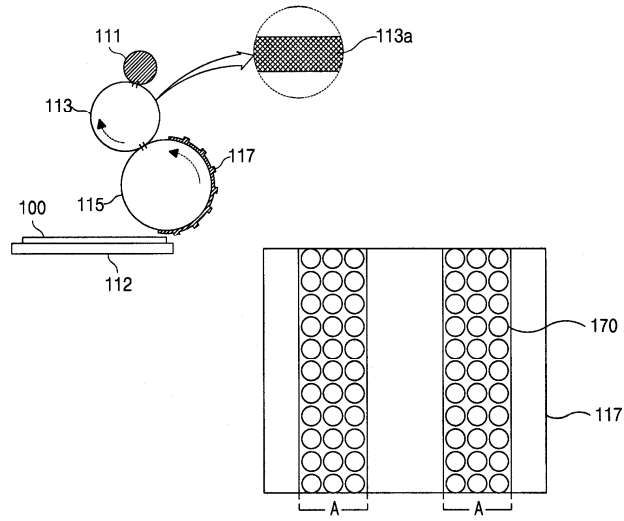
도면3



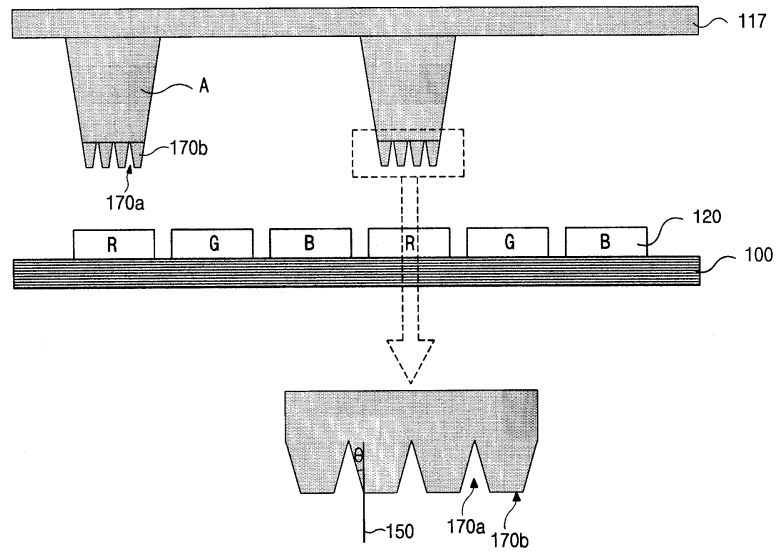
도면4



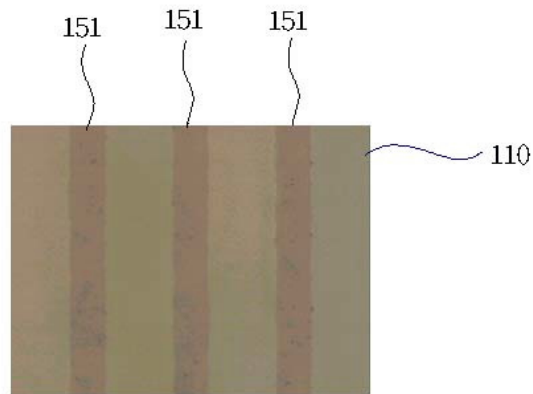
도면5



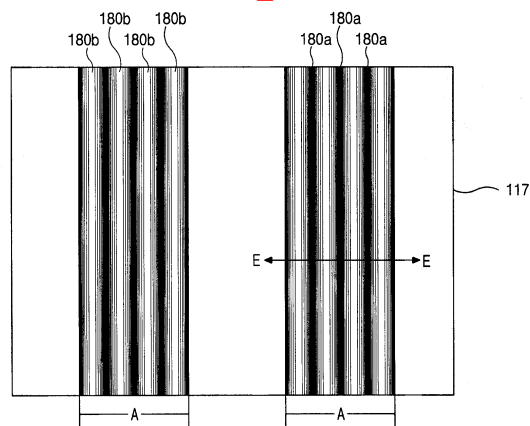
도면6



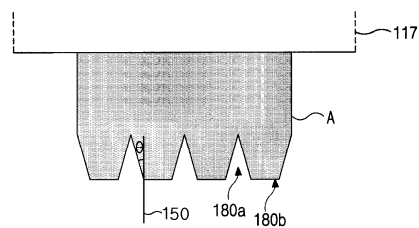
도면7



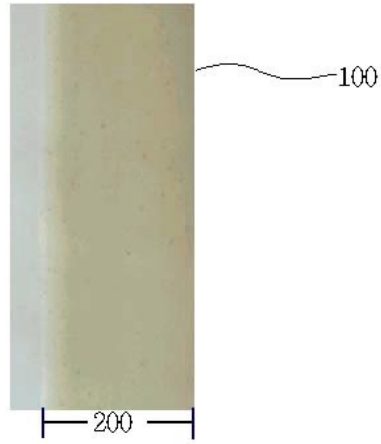
도면8a



도면8b



도면9



专利名称(译)	用于在聚合物有机发光器件中涂覆有机发光层的印刷设备		
公开(公告)号	KR1020030094654A	公开(公告)日	2003-12-18
申请号	KR1020020031893	申请日	2002-06-07
[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	BAE SUNGJOON 배성준 KO DOOHYUN 고두현		
发明人	배성준 고두현		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0004 H01L51/5012		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种印刷设备，以使聚合物有机层具有锋利的边缘，同时增加聚合物有机层的厚度。构成：一种印刷设备，包括刮墨辊（111），网纹传墨辊（113）和带有树脂板（117）的印刷辊（115）。当将聚合物有机材料注入到网纹辊时，刮刀辊接触网纹辊，以将注入的聚合物有机材料施加到网纹辊的表面。网纹传墨辊与印刷辊接触，从而将聚合物有机材料转移到附着在印刷辊上的树脂板上。树脂板的表面上形成有多个压花图案。压纹图案包括凸部和三个或更多个凹部。

