(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월17일
(11) 등록번호 10-0874638
(24) 등록일자 2008년12월11일

(51) Int. Cl.
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2002-0030922
(22) 출원일자 2002년06월01일
심사청구일자 2007년05월25일
(65) 공개번호 10-2003-0093045
(43) 공개일자 2003년12월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR100088898 B1*
KR1020010097319 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
고두현
경기도성남시분당구정자동한솔마을LG아파트208동1301호
배성준
경기도성남시분당구금곡동청솔마을104동703호
(74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 김창균

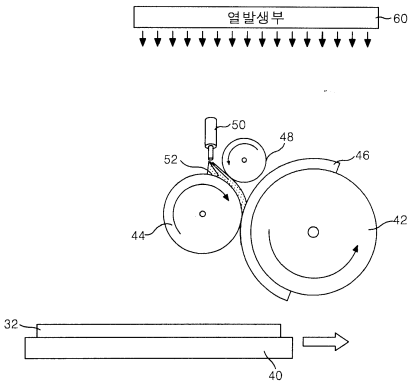
(54) 일렉트로루미네센스 표시소자의 제조장치 및 방법

(57) 요 약

본 발명은 유기발광층의 인쇄불량을 방지함과 동시에 원하는 두께의 유기 EL층을 갖게 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조장치는 기판 상에 유기발광물질을 인쇄하기 위한 인쇄부와, 유기발광물질의 인쇄환경을 유지온도로 유지하기 위한 가열부를 구비하되, 인쇄부는 유기물질이 도포되어 회전하는 제 1 롤러와, 제 1 롤러에 인접하여 회전하는 제 2 롤러와, 제1 롤러의 표면에 도포된 유기물질을 담기 위한 제3 롤러와, 제 3 롤러에 부착되고 유기물질과 접촉되는 수지판과, 제3 롤러의 아래쪽으로 로딩되는 기판이 안착된 인쇄테이블을 구비하고, 가열부는 제1 내지 제3 롤러 중 적어도 하나에 설치된 전열선형 가열부를 이용하여 히팅하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기판 상에 유기발광물질을 인쇄하기 위한 인쇄부와,

상기 유기발광물질의 인쇄환경을 유지온도로 유지하기 위한 가열부를 구비하되,

상기 인쇄부는 유기물질이 도포되어 회전하는 제 1 롤러와, 상기 제 1 롤러에 인접하여 회전하는 제 2 롤러와, 상기 제1 롤러의 표면에 도포된 상기 유기물질을 담기 위한 제3 롤러와, 상기 제 3 롤러에 부착되고 상기 유기물질과 접촉되는 수지판과, 상기 제3 롤러의 아래쪽으로 로딩되는 상기 기판이 안착된 인쇄테이블을 구비하고,

상기 가열부는 상기 제1 내지 제3 롤러 중 적어도 하나에 설치된 전열선형 가열부를 이용하여 히팅하는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 유지온도는 30~170℃인 것을 특징으로 하는 일렉트로루미네센스 표시소자의 제조장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 기판 상에 형성되는 유기발광층은 다층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조장치.

청구항 9

기판 상에 유기발광물질을 인쇄하는 단계와,

상기 인쇄된 유기발광물질을 소성하는 단계와,

상기 인쇄 및 소성공정을 적어도 2회 이상 반복하여 유기발광층을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 인쇄 단계에서 사용되는 인쇄부는 유기물질이 도포되어 회전하는 제 1 롤러와, 상기 제 1 롤러에 인접하여 회전하는 제 2 롤러와, 상기 제1 롤러의 표면에 도포된 상기 유기물질을 담기 위한 제3 롤러와, 상기 제 3 롤러에 부착되고 상기 유기물질과 접촉되는 수지판과, 상기 제3 롤러의 아래쪽으로 로딩되는 상기 기판이 안착된 인쇄테이블을 구비하고,

상기 인쇄 단계에서 상기 유기발광물질의 인쇄환경을 유지온도로 유지하기 위해 사용되는 가열부는 상기 제1 내지 제3 롤러 중 적어도 하나에 설치된 전열선형 가열부를 이용하여 히팅하는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미

네센스 표시소자의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유기발광층의 두께는 800~900Å인 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 소성온도는 50~150℃인 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 유기발광물질 인쇄시 인쇄환경을 30~170℃로 유지하는 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<15> 본 발명은 일렉트로 루미네센스 표시소자에 관한 것으로 특히, 유기발광층의 인쇄불량을 방지함과 동시에 원하는 두께의 유기 EL층을 갖게 하는 일렉트로루미네센스 표시소자의 제조장치 및 방법에 관한 것이다.

<16> 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 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 일렉트로미네센스(Electro-luminescence : 이하 "EL"이라 함) 표시장치 등이 있다. 이와 같은 평판표시장치의 표시품질을 높이고 대화면화를 시도하는 연구들이 활발히 진행되고 있다.

<17> 이들 중 PDP는 구조와 제조 공정이 단순하기 때문에 경량화되면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 이에 비하여, 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 "TFT"라 함)가 적용된 LCD는 반도체공정을 이용하기 때문에 대화면화에 어려움이 있지만 노트북 컴퓨터의 표시소자로 주로 이용되면서 수요가 늘고 있다. 그러나 LCD는 대면적화가 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있다. 또한, LCD는 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학소자들에 의해 광손실이 많고 시야각이 좁은 특성이 있다.

<18> 이에 비하여, EL 표시소자는 발광층의 재료에 따라 무기 EL과 유기 EL로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

<19> 유기 EL 표시소자는 도 1에 도시된 바와 같이 기판(2) 상에 투명전극패턴으로 애노드전극(3)을 형성하고, 그 위에 정공주입층(4), 발광층(5), 전자주입층(6)이 적층된다. 전자주입층(6) 상에는 금속전극으로 캐소드전극(7)이 형성된다.

<20> 애노드전극(3)과 캐소드전극(7)에 구동전압이 인가되면 정공주입층(4) 내의 정공과 전자주입층(6) 내의 전자는 각각 발광층(5)쪽으로 진행하여 발광층(5) 내의 형광물질을 여기시키게 된다. 이렇게 발광층(5)으로부터 발생되는 가시광으로 화상 또는 영상을 표시하게 된다.

<21> 이러한 유기EL 표시소자 중 저분자 유기 EL물질은 진공증착에 의해 패터닝되며, 고분자 유기 EL물질은 잉크젯 분사헤드 또는 인쇄방식을 이용한 코팅방법으로 패터닝된다. 이러한 고분자 유기 EL의 제조장치를 도 2를 결부하여 설명하기로 한다.

<22> 도 2를 참조하면, 종래 고분자 유기 EL 제조장치는 EL 물질(22)이 도포되는 공급롤러(14)와, EL 물질(22)을 공

급롤러(14)의 표면에 균일한 두께로 고르게 도포되도록 하는 성형롤러(18)와, 공급롤러(14)의 표면에 도포된 EL 물질(22)을 담기 위한 수지판(16)이 부착된 인쇄롤러(12)와, 인쇄롤러(12)의 아래쪽으로 로딩되는 기판(2)을 구비한다.

<23> 공급롤러(14)에는 상측에 설치된 디스펜서(20)로부터 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 각각의 EL 물질(22)이 떨어지게 된다. 도시하지 않은 회전력에 의해 회전함에 따라 공급롤러(14)의 표면에는 EL 물질(22)이 불균일한 두께로 도포되게 된다. 이러한, 불균일한 EL 물질(22)은 성형롤러(18)에 의해 공급롤러(14)의 표면에 균일한 두께로 고르게 도포된다. 또한 공급롤러(14)의 표면에 날(Blade)을 인접하게 설치하여 균일하게 도포시킬 수 있다.

<24> 수지판(16)은 기판(2) 상에 형성된 화소의 모양과 동일한 형상의 홈들(도시하지 않음)이 형성되어 인쇄롤러(12)에 부착된다. 홈들에는 인쇄롤러(12)가 회전함에 따라 공급롤러(14)의 표면에 도포된 EL 물질(22)을 담게 된다. 이러한, 수지판(16)은 고무 재질이 주로 사용하게 된다.

<25> 인쇄롤러(12)는 도시하지 않은 회전력에 의해 회전하면서 부착된 수지판(16)의 홈에 공급롤러(14)에 도포된 EL 물질(22)을 전사하여 기판(2) 상에 떨어뜨림으로써 EL패턴을 패터닝하게 된다.

<26> 인쇄롤러(12)의 아래쪽에는 인쇄하고자 하는 기판(2)이 안착된 인쇄 테이블(10)이 도시하지 않은 로딩장치에 의해 로딩된다. 여기서, 기판(2)에는 EL 표시소자 구성을 위한 전극패턴 및 각종 재료층이 형성되어 있을 수 있다.

<27> 이와 같은, 종래의 고분자 유기 EL 표시소자의 제조장치의 동작을 설명하면, 인쇄 테이블(10)에 안착된 유리기판(2)이 도시하지 않은 로딩장치에 의해 로딩된다. 이 기판(2)이 로딩되면 디스펜서(20)로부터 EL 물질(22)이 공급되어 공급롤러(14)의 표면에 도포된다. 이 도포된 EL 물질(22)은 인쇄롤러(12)가 회전함에 따라 수지판(16)의 홈에 담겨진다. 이 홈에 담긴 EL 물질(22)은 해당하는 기판(2) 상에 떨어져 EL패턴을 형성하게 된다.

<28> 이어서, 기판(2) 상의 EL패턴의 EL 물질(22)은 소정온도에서 소성된다. 그 결과, 기판(2)에는 EL패턴이 형성된다. 이렇게 특정 색의 EL패턴이 형성된 후, 같은 방법으로 다른 색의 EL패턴이 형성된다.

<29> 종래 유기 EL물질 인쇄시 유기 EL물질의 용해도는 시간이 지남에 따라 점차적으로 저하된다. 이에 따라, 공급롤러(14) 또는 성형롤러(18)에 침전물이 형성되어 인쇄불량이 발생하는 문제점이 있다. 또한, 인쇄시 유기 EL물질이 액체형태이므로 유기 EL물질이 원하는 패턴이상으로 옆으로 퍼지는 경우가 있다. 이러한 유기 EL물질에 의해 패턴된 유기 EL층은 표면적이 넓어지는 반면에 원하는 두께를 얻기 어려운 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<30> 따라서, 본 발명의 목적은 유기발광층의 인쇄불량을 방지함과 동시에 원하는 두께의 유기 EL층을 갖게 하는 일렉트로루미네센스 표시소자의 제조장치 및 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<31> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조장치는 기판 상에 유기발광물질을 인쇄하기 위한 인쇄부와, 유기발광물질의 인쇄환경을 유지온도로 유지하기 위한 가열부를 구비하되, 인쇄부는 유기물질이 도포되어 회전하는 제 1 롤러와, 제 1 롤러에 인접하여 회전하는 제 2 롤러와, 제1 롤러의 표면에 도포된 유기물질을 담기 위한 제3 롤러와, 제 3 롤러에 부착되고 유기물질과 접촉되는 수지판과, 제3 롤러의 아래쪽으로 로딩되는 기판이 안착된 인쇄테이블을 구비하고, 가열부는 제1 내지 제3 롤러 중 적어도 하나에 설치된 전열선형 가열부를 이용하여 히팅하는 것을 특징으로 한다.

<32> 삭제

<33> 상기 유지온도는 30~170℃인 것을 특징으로 한다.

<34> 삭제

<35> 삭제

<36> 삭제

<37> 삭제

<38> 상기 기판 상에 형성되는 유기발광층은 다층으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

<39> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법은 기판 상에 유기발광물질을 인쇄하는 단계와, 인쇄된 유기발광물질을 소성하는 단계와, 인쇄 및 소성공정을 적어도 2회 이상 반복하여 유기발광층을 형성하는 단계를 포함하되, 인쇄 단계에서 사용되는 인쇄부는 유기물질이 도포되어 회전하는 제 1 롤러와, 제 1 롤러에 인접하여 회전하는 제 2 롤러와, 제1 롤러의 표면에 도포된 상기 유기물질을 담기 위한 제3 롤러와, 제 3 롤러에 부착되고 유기물질과 접촉되는 수지판과, 제3 롤러의 아래쪽으로 로딩되는 기판이 안착된 인쇄테이블을 구비하고, 인쇄 단계에서 유기발광물질의 인쇄환경을 유지온도로 유지하기 위해 사용되는 가열부는 제1 내지 제3 롤러 중 적어도 하나에 설치된 전열선형 가열부를 이용하여 히팅하는 것을 특징으로 한다.

<40> 상기 유기발광층의 두께는 800~900Å인 것을 특징으로 한다.

<41> 상기 소성온도는 50~150℃인 것을 특징으로 한다.

<42> 상기 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법은 유기발광물질 인쇄시 인쇄환경을 30~170℃를 유지하는 것을 특징으로 한다.

<43> 상기 목적들 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

<44> 이하, 도 3 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

<45> 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 유기 EL의 제조장치는 EL 물질(52)이 도포되는 공급롤러(44)와, EL 물질(52)이 공급롤러(44)의 표면에 균일한 두께로 고르게 도포되도록 하는 성형롤러(48)와, 공급롤러(44)의 표면에 도포된 EL 물질(52)을 담기 위한 요철판(도시하지 않음)이 형성된 수지판(46)이 부착된 인쇄롤러(42)와, 인쇄롤러(42)의 아래쪽으로 로딩되는 유리기판(32)과, EL물질(52)의 용해도가 저하되는 것을 방지하기 위한 열발생부(60)를 구비한다.

<46> 공급롤러(44)에는 상측에 설치된 디스펜서(50)로부터 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 각각의 EL 물질(52)이 떨어지게 된다. 도시하지 않은 회전력에 의해 회전함에 따라 공급롤러(44)의 표면에는 EL 물질(52)이 불균일한 두께로 도포되게 된다. 이러한 불균일한 EL 물질(52)을 균일한 두께로 고르게 공급롤러(44)의 표면에 도포되게 하기 위하여, 공급롤러(44)에 인접하게 성형롤러(48)가 설치되거나 또는 도시하지 않은 날(Blade)이 공급롤러(44)의 표면에 인접하게 설치된다.

<47> 수지판(46)은 기판(32) 상에 형성된 화소의 모양과 동일한 형상의 홈들(도시하지 않음)이 패터닝되어 인쇄롤러(42)에 부착된다. 이 홈들에는 인쇄롤러(42)가 회전함에 따라 공급롤러(44)의 표면에 도포된 EL 물질(52)을 담게 된다. 이러한 수지판(46)으로는 고무가 주로 사용된다.

<48> 인쇄롤러(42)는 도시하지 않은 회전력에 의해 회전하면서 부착된 수지판(46)의 홈에 공급롤러(44)에 도포된 EL 물질(52)을 전사하여 기판(32) 상에 떨어뜨림으로써 EL패턴을 패터닝하게 된다.

<49> 인쇄롤러(42)의 아래쪽에는 인쇄하고자 하는 기판(32)이 안착된 인쇄 테이블(40)이 도시하지 않은 로딩장치에 의해 로딩된다. 여기서, 기판(32)에는 EL 표시소자 구성을 위한 전극패턴 및 각종 재료층이 형성되어 있을 수 있다.

<50> 열발생부(60,62)는 도 3에 도시된 램프타입과 도 4에 도시된 전열선타입을 이용하게 된다.

<51> 도 3에 도시된 램프타입의 열발생부(60)는 EL물질의 인쇄장치 전체를 히팅하거나, 인쇄테이블(40)을 이용하여

EL층이 형성될 기판(32)을 히팅하게 된다.

<52> 도 4에 도시된 전열선타입의 열발생부(62)는 공급롤러(44) 또는 인쇄롤러(42)에 열선을 설치하여 EL물질을 히팅하게 된다.

<53> 이러한 전열선타입 또는 램프타입의 열발생부(60,62)의 히팅방법을 한 가지 이상으로 조합하여 본 발명에 적용할 수도 있다.

<54> 이와 같은 열발생부(60)에서 방출되는 열에 의해 인쇄장치는 30~170℃를 일정하게 유지하게 된다. 이 유지온도는 유기 EL물질의 증발속도 및 끓는점에 따라 다르게 설정될 수 있다.

<55> 유지온도를 유지하는 열발생부(60)는 유기 EL물질의 인쇄환경을 상온대비 상승시켜 EL물질의 침전을 억제할 수 있다. 또한, 열발생부(60)에서 발생되는 열로 인하여 EL물질의 표면 등의 수치가 감소하게 되어 인쇄성이 향상된다.

<56> 도 5는 본 발명에 따른 유기발광층의 인쇄방법을 나타내는 도면이며, 도 6은 도 5에 도시된 인쇄방법으로 형성된 유기발광층을 나타내는 도면이다.

<57> 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 유기 EL 표시소자의 제조방법은 EL층을 원하는 두께로 형성하기 위해 EL물질을 인쇄 및 소성공정을 반복적으로 다수번 실행하여 EL층을 다층으로 형성한다.

<58> 디스펜서에서 분사되는 유기 EL물질의 양을 상대적으로 적게 분사한다. 즉, 기판(32) 상에 상대적으로 적은 양의 제1 유기물질을 인쇄한 후 제1 유기물질을 소성하여 제1 유기패턴(701)을 형성한다.(S11,S12) 이 후, 기판(32) 상에 제2 유기물질을 인쇄한 후 제2 유기물질을 소성하여 제2 유기패턴(702)을 형성한다.(S21,S22) 여기서, 소성온도는 바람직하게 50~150℃이다.

<59> 이와 같이, 인쇄 및 소성공정을 적어도 2회 이상 반복함으로써 EL층(70)을 다층으로 형성하여 원하는 두께를 얻을 수 있다.(Sn1,Sn2) 여기서, 유기발광층의 두께는 800~900Å를 갖도록 형성된다.

<60> 또한, 인쇄공정시 유기 EL물질의 용해도 침전현상을 방지하기 위해 인쇄공정을 상온이상의 온도를 유지하도록 함으로써 인쇄불량을 방지할 수 있다. 바람직한 상온이상의 유지온도는 30~170℃이다.

발명의 효과

<61> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 일렉트로루미네센스 표시소자의 제조장치 및 제조방법은 유기 EL물질 인쇄시 열발생부를 이용하여 유기 EL물질의 침전 등을 방지하게 된다. 또한, 유기 EL물질을 다층으로 인쇄/소성공정을 반복하여 원하는 두께의 유기 EL층을 형성하게 된다.

<62> 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 정해 져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래 일렉트로 루미네센스 표시소자를 나타내는 단면도.

<2> 도 2는 종래 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조장치를 나타내는 도면.

<3> 도 3은 본 발명에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조장치를 나타내는 도면.

<4> 도 4는 도 3에 도시된 열발생부의 다른 형태를 갖는 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조장치를 나타내는 도면.

<5> 도 5는 본 발명에 따른 일렉트로 루미네센스 표시소자의 제조방법을 나타내는 도면.

<6> 도 6은 도 5에 도시된 방법으로 형성된 EL층을 나타내는 도면.

<7> 〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

<8> 2, 32 : 유리기판 3 : 애노드전극

<9> 4 : 정공주입층 5 : 발광층

<10> 6 : 전자주입층 7 : 캐소드전극

<11> 10,40 : 인쇄 테이블 12,42 : 인쇄롤러

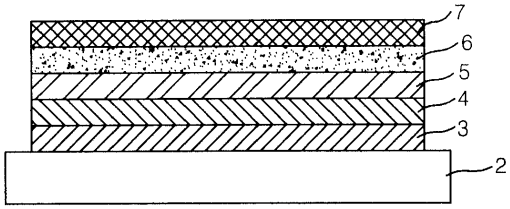
<12> 14,44 : 공급롤러 18,48 : 성형롤러

<13> 20,50 : 디스펜서 22,52 : EL 물질

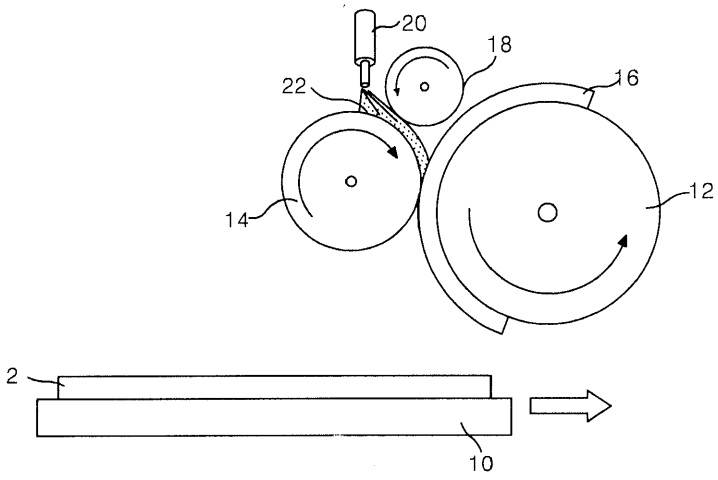
<14> 60,62 : 열발생부

도면

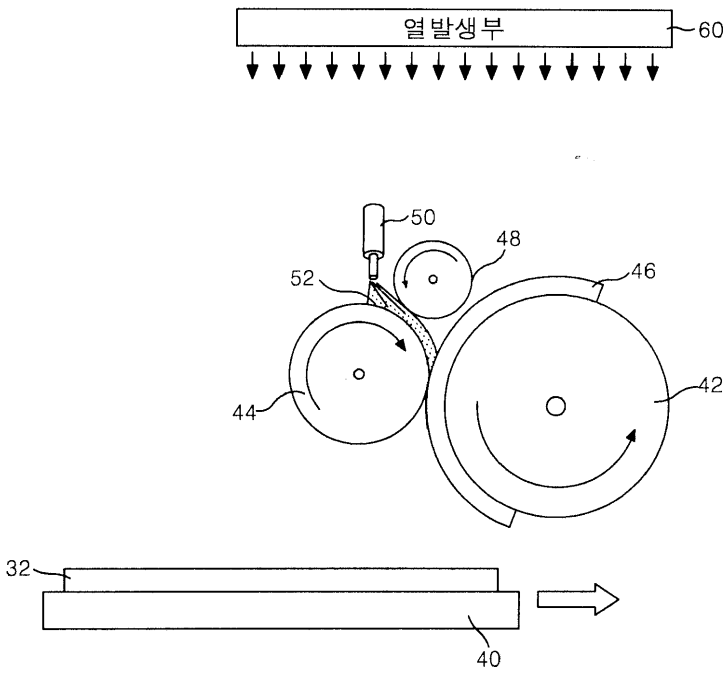
도면1



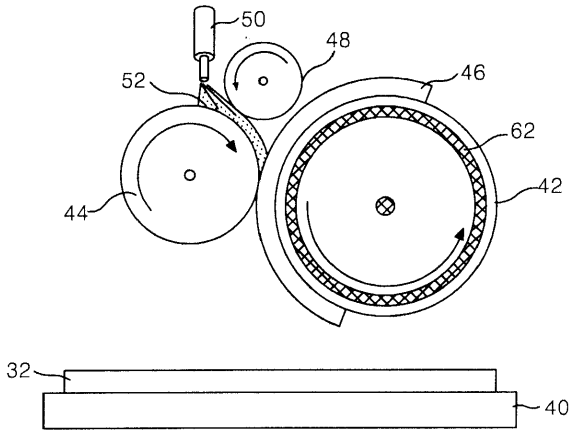
도면2



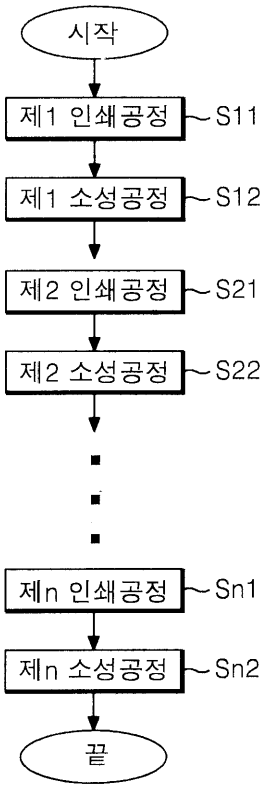
도면3



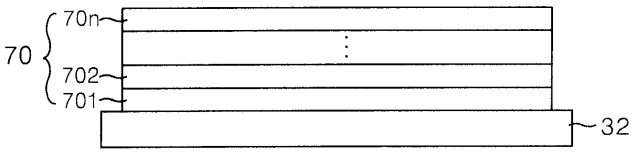
도면4



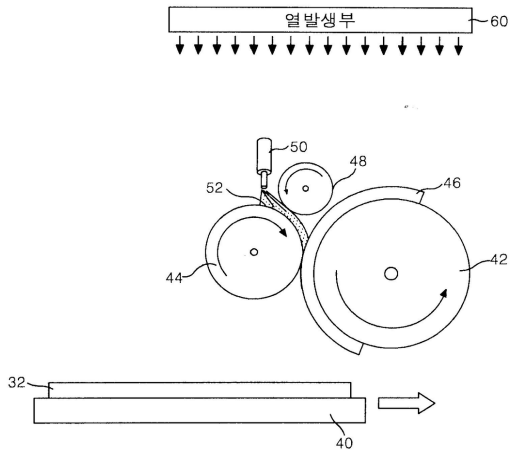
도면5


시작
제1 인쇄공정
S11
제1 소성공정
S12
제2 인쇄공정
S21
제2 소성공정
S22
제n 인쇄공정
Sn1
제n 소성공정
Sn2
끝

도면6


70
70n
702
701
32

专利名称(译)	用于制造电致发光显示装置的设备和方法		
公开(公告)号	KR100874638B1	公开(公告)日	2008-12-17
申请号	KR1020020030922	申请日	2002-06-01
[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	KO DOOHYUN 고두현 BAE SUNGJOON 배성준		
发明人	고두현 배성준		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0004 H01L51/5012 H01L2251/556 H01L2251/558		
其他公开文献	KR1020030093045A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种用于制造电致发光显示装置的设备和方法，以通过在印刷有机EL材料时使用生热单元来防止有机EL（电致发光）材料沉降。 组成：一种EL材料（52）应用于供应辊（44）。 模制辊（48）允许将EL材料（52）以均匀的厚度施加到供应辊（44）的表面上。 印刷辊（42）粘附到压花板上，以放入施加在供应辊（44）表面上的EL材料（52）。 在印刷辊（42）的下方装载玻璃基板（32）。 发热单元防止EL材料（52）的溶解度下降。 红色，绿色和蓝色的EL材料（52）从分配器（50）落到供应辊（44）上。