(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0051329
(43) 공개일자 2013년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 33/02 (2006.01) *B65D 65/40* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0116617
(22) 출원일자 2011년11월09일
심사청구일자 2011년11월09일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
주식회사 신우문화
서울특별시 성동구 아차산로13길 35 (성수동2가)
(72) 발명자
조정대
대전 유성구 관평동 테크노밸리 푸르지오아파트 201동 1601호
유희태
경기도 광주시 태전동 692번지 우림필유(아) 104동 1803호
(74) 대리인
특허법인다인

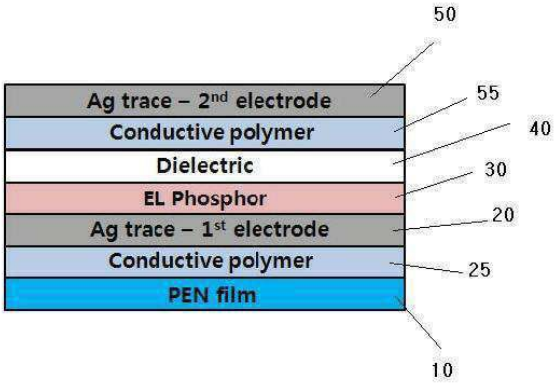
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **포장재용 전계발광 디스플레이 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 포장재용 전계발광 디스플레이에 관한 것으로, 종래의 인쇄 방식에 의한 단조로운 표시 기능을 벗어나 보다 다양하고 감각적인 제품 및 관련 정보를 표시할 수 있으며, 기존의 포장재에 중량 및 부피 증가를 최소화하면서 구비될 수 있도록 한 포장재용 전계발광 디스플레이 및 그 제조방법을 제공하는 것에 목적이 있다. 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 포장재용 전계발광 디스플레이는, 기판; 상기 기판에 구비된 1차전극층; 상기 1차전극층의 상부에 인쇄된 발광층; 기판; 상기 기판에 구비된 1차전극층; 상기 1차전극층의 상부에 인쇄된 발광층; 상기 발광층의 상부에 인쇄된 2차전극층; 및 상기 발광층과 1차전극층의 사이, 또는 상기 발광층과 2차전극층의 사이에 인쇄된 유전체층을 포함하여 구성된다. 상기 발광층은 상기 1차전극층과 2차전극층을 통해 인가되는 전원에 의해 발광하는 EL 형광체로 이루어진다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판에 구비된 1차전극층;

상기 1차전극층의 상부에 인쇄된 발광층;

상기 발광층의 상부에 인쇄된 2차전극층; 및

상기 발광층과 1차전극층의 사이, 또는 상기 발광층과 2차전극층의 사이에 인쇄된 유전체층을 포함하며,

상기 발광층은 상기 1차전극층과 2차전극층을 통해 인가되는 전원에 의해 발광하는 EL 형광체로 이루어진

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기판은 유연성 기판으로 이루어진

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기판과 1차전극층의 사이에 제1도전성폴리머층이 인쇄된

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기판은 PEN 필름으로 이루어진

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 1차전극층은 상기 기판에 Ag 페이스트를 인쇄한 Ag 트레이스층으로 이루어진

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기판 및 1차전극층은 ITO 코팅 필름으로 이루어진

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 ITO 코팅 필름 위에 Ag 트레이스층이 인쇄된

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 1차전극층은 내부가 비어있는 테두리 형태로 형성되며,

상기 발광층은 둘레부가 상기 1차전극층에 접하고, 내측 부분이 상기 제1도전성폴리머층에 접하도록 인쇄된

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 발광층과 2차전극층의 사이에 제2도전성폴리머층이 인쇄된

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 2차전극층은 제2도전성폴리머층의 전체면을 커버하도록 인쇄된

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 1차전극층은 내부에 광투과부가 형성되도록 테두리 형태로 인쇄되고, 상기 2차전극층은 1차전극층의 광투과부를 통해 발광이 이루어지도록 반대측 면을 커버하는 형태로 인쇄된

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 2차전극층의 상부에 상기 1차전극층, 발광체층, 유전체층, 2차전극층 중 어느 하나 또는 둘 이상을 덮도록 커버부재 또는 코팅재가 구비된

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 1차전극층 및 2차전극층과 전원 사이에 연결되어 상기 발광층의 구동을 위한 전력을 공급하는 구동제어부가 구비된

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 구동제어부에 연결되어 상기 1차전극층과 2차전극층에 인가되는 전원을 온/오프시키는 스위칭 수단이 구비된

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 1차전극층과 2차전극층 중에서 적어도 하나는 고분자 투명 전극으로 이루어진

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 기판은 투광성 필름으로 이루어진

포장재용 전계발광 디스플레이.

청구항 17

기판에 구비된 1차전극층의 상부에 EL 형광체로 이루어진 발광층을 인쇄하고;

상기 발광층의 상부에 2차전극을 인쇄하고;

상기 발광층과 1차전극의 사이, 또는 상기 발광층과 1차전극의 사이에 유전체층을 인쇄하는

포장재용 전계발광 디스플레이 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 기판에 제1전도성폴리머층을 인쇄하고, 상기 제1전도성폴리머층 상부에 상기 1차전극층을 인쇄하는

포장재용 전계발광 디스플레이 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서

상기 발광층의 상부에 제2전도전성폴리머층을 인쇄하고, 상기 제2전도성폴리머층 상부에 상기 2차전극층을 인쇄하는

포장재용 전계발광 디스플레이 제조방법.

청구항 20

제17항에 있어서,

ITO 필름의 ITO 코팅층에 EL 형광체를 인쇄하여 상기 ITO 코팅층이 상기 1차전극층을 이루게 하는

포장재용 전계발광 디스플레이 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 포장재용 전계발광 디스플레이에 관한 것으로, 보다 상세하게는 베이커리 박스와 같은 제품 포장재에 부착 또는 다른 방식으로 결합되어 독특하고 감각적인 시각 정보를 제공하고 시선유도 효과를 높임으로써, 제품 구매자 또는 수요자의 관심을 유발하고 구매 욕구를 높일 수 있는 포장재용 전계발광 디스플레이 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 제품을 수용하여 보관 및 운반, 진열 등의 편의를 도모하고 제품의 손상을 방지하는 등의 목적으로 다양한 재질 및 형태로 이루어진 포장재가 사용되고 있다. 통상적으로, 이러한 포장재에는 제품에 대한 정보를 표시하고 제품에 대한 관심과 구매 욕구를 유발하기 위하여 다양한 문자, 도안 등이 인쇄 방식으로 구비되고 있다.

[0003] 예를 들어, 제과점에서 판매하는 제과/제빵 제품 중에서 특히 케이크 같은 경우에는 구매자가 선택한 제품을 주로 종이를 접어 만든 박스 형태의 포장재에 담아 판매하고 있다. 이러한 포장 박스는 통상 상부에 손잡이가 구비된 박스본체에 케이크를 받치는 받침대가 내장된 형태를 가지며, 상기 박스본체의 외면에 해당 제품의 제조사나 점포의 상호, 로고, 제품명, 광고문구 등을 표시하는 문자 및 도안이 인쇄되어 있다.

[0004] 포장은 제품의 부가가치를 높여주며 동시에 광고 효과도 줄 수 있는 마케팅 수단이 될 수 있는데, 판매 경쟁이 날로 치열해짐에 따라, 상기와 같이 포장재에 문자, 도안 등을 인쇄하는 방법 외에 제품에 대한 마케팅 및 홍보 전략에 부합하는 개성과 특성을 나타낼 수 있는 새로운 포장재 및 포장 기술의 개발이 요구되고 있다.

[0005] 그러나, 상기와 같이 종래에는 포장재의 외면에 문구나 도안을 단순히 인쇄하는 방식에만 의존해왔기 때문에, 소비자들의 관심과 구매욕을 유발하는 효과 면에서 미흡한 점이 많았다. 즉, 종래와 같이 단순히 광고문구나 캐릭터 등을 포장재 표면에 인쇄하는 방식으로는 소비자들에게 강하게 어필하는 독특한 시각적 효과를 기대하기가 어려워 포장재에 의한 제품의 판매 촉진, 매장이나 회사에 대한 홍보 등과 같은 기능이 만족스럽지 못한 문제가 있었다.

[0006] 보다 효과적인 마케팅 효과를 얻기 위하여 포장재에 LED나 LCD 등과 같은 표시소자를 이용한 디스플레이장치를 장착하는 것을 고려할 수 있으나, 종래의 솔리드한 타입의 디스플레이장치를 포장재에 채용하기에는 기술적으로나 비용적인 측면에서 많은 제약이 따르는 문제가 있다. 예를 들어, 박스형 베이커리 포장재에 일반적인 디스플레이장치를 채용하는 경우, 디스플레이장치 및 전원장치의 소요로 인해 포장 비용이 과다해짐은 물론, 포장재의 중량과 부피가 증가되고, 특히 사용 전까지 접혀진 상태로 보관 및 운반되는 박스형 포장재의 특성상 부피 증가로 인해 취급에 어려움이 발생되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 종래의 인쇄 방식에 의한 단조로운 표시 기능을 벗어나 보다 다양하고 감각적인 제품 및 관련 정보의 표시, 시각적 효과의 연출 등이 가능하며, 기존의 포장재에 중량 및 부피 증가를 최소화하면서 구비될 수 있도록 한 포장재용 전계발광 디스플레이 및 그 제조방법을 제공하는 것에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 기판; 상기 기판에 구비된 1차전극층; 상기 1차전극층의 상부에 인쇄된 발광층; 상기 발광층의 상부에 인쇄된 2차전극층; 및 상기 발광층과 1차전극층의 사이, 또는 상기 발광층과 2차전극층의 사이에 인쇄된 유전체층을 포함하며, 상기 발광층은 상기 1차전극층과 2차전극층을 통해 인가되는 전원에 의해 발광하는 EL 형광체로 이루어진 포장재용 전계발광 디스플레이를 제공한다.

[0009] 상기 기판은 기판은 투광성 필름을 비롯한 다양한 소재의 유연성 기판으로 이루어진 것이 바람직하다.

[0010] 상기 기판은 PEN 필름으로 이루어질 수 있고, 상기 1차전극층은 상기 PEN 필름에 Ag 페이스트를 인쇄한 Ag 트레이스층으로 이루어질 수 있다.

[0011] 또한, 상기 기판 및 1차전극층은 ITO 코팅 필름으로 이루어질 수 있다. 경우에 따라, 이러한 ITO 코팅 필름 위에도 Ag 트레이스층이 인쇄될 수도 있다.

[0012] 상기 1차전극층은 내부에 광투과부가 형성되도록 테두리 형태로 인쇄되고, 상기 2차전극층은 1차전극층의 광투과부를 통해 발광이 이루어지도록 반대측 면을 커버하는 형태로 인쇄될 수 있다.

[0013] 경우에 따라, 상기 2차전극층의 상부에 상기 1차전극층, 발광체층, 유전체층, 2차전극층 중 어느 하나 또는 둘 이상을 덮도록 커버부재 또는 코팅재가 구비될 수도 있다.

[0014] 상기 기판과 1차전극층의 사이에 제1도전성폴리머층이 인쇄될 수 있다.

[0015] 상기 제1도전성폴리머층이 구비된 경우, 상기 1차전극층은 내부가 비어있는 테두리 형태로 형성되며, 상기 발광층은 둘레부가 상기 1차전극층에 접하고, 내측 부분이 상기 제1도전성폴리머층에 접하도록 인쇄될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 유전체층과 2차전극층의 사이에 제2도전성폴리머층이 인쇄될 수 있으며, 이러한 경우, 상기 2차전극층은 제2도전성폴리머층의 전체면을 커버하도록 인쇄될 수 있다.

[0017] 상기 1차전극층 및 2차전극층과 전원 사이에 연결되어 상기 발광층의 구동을 위한 전력을 공급하는 구동제어부가 구비될 수 있다. 또한, 상기 구동제어부에 연결되어 상기 1차전극층과 2차전극층에 인가되는 전원을 온/오프시키는 스위칭 수단이 구비될 수 있다.

[0018] 상기 1차전극층과 2차전극층 중에서 적어도 하나는 고분자 투명 전극으로 이루어질 수 있다.

[0019] 그리고, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 기판에 구비된 1차전극층의 상부에 EL 형광체로 이루어진 발광층을 인쇄하고; 상기 발광층의 상부에 유전체층을 인쇄하고; 상기 유전체층의 상부에 2차전극층을 인쇄하는 포장재용 전계발광 디스플레이 제조방법이 제공된다.

[0020] 상기 기판에 제1전도성폴리머층을 인쇄하고, 상기 제1전도성폴리머층 상부에 상기 1차전극층을 인쇄할 수 있다. 이러한 경우, 상기 유전체층에 제2전도전성폴리머층을 인쇄하고, 상기 제2전도성폴리머층 상부에 상기 2차전극층을 인쇄할 수 있다.

[0021] 또한, ITO 필름을 이용할 경우, ITO 코팅층에 EL 형광체를 인쇄하여 상기 ITO 코팅층이 상기 1차전극층을 이루게 할 수도 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은 인쇄 전자 기술 및 EL 소자를 이용하여 제조비용이 저렴하고 경박단소화된 포장재용 전계발광 디스플레이를 제공함으로써, 추가적인 비용 부담 및 포장재의 무게와 부피 증가를 최소화하면서 로고나 캐릭터와 같은 도안, 각종 광고문구나 제품 정보와 같은 문자 등의 시각적 인지 및 광고 효과를 극대화하여 제품에 대한 수요자의 관심과 구매 욕구를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0023] 즉, 본 발명에 의하면, 기존의 솔리드한 타입의 디스플레이를 포장재에 채용함에 따르는 기술적, 비용적 제약을 해소할 수 있으며, 향후 상기와 같은 기술적 비용적 측면에서의 불리함을 극복하고 다양한 분야에 광범위하게 채용할 수 있는 새롭고 유용한 표시매체(예를 들어, 독특한 광고 매체)를 제공할 수 있다.

[0024] 본 발명의 포장재용 전계발광 디스플레이는 응용분야가 다양하지만, 특히 최근 들어 급격한 시장 성장이 이루어지고 다양한 수요층을 보유하고 있는 베이커리 포장 분야에 적용되어 경제 산업적 측면에서 유용한 파급효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명에 따른 포장재용 전계발광 디스플레이의 일 실시예를 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 포장재용 전계발광 디스플레이의 다른 실시예를 도시한 단면도이다.

도 3a는 본 발명에 따른 전계발광 디스플레이의 제조 과정에서 기판에 제1도전성폴리머층을 인쇄한 상태를 도시한 평면도이다.

도 3b는 도 3a에 도시된 제1도전성폴리머층의 인쇄 결과를 보인 사진도이다.

도 4a는 도 3a 및 3b에 도시된 제1도전성폴리머층에 1차전극층을 인쇄한 상태를 도시한 평면도이다.

도 4b는 도 4a에 도시된 1차전극층의 인쇄 결과를 보인 사진도이다.

도 5a는 도 4a 및 4b에 도시된 1차전극층에 발광층을 인쇄한 상태를 도시한 평면도이다.

도 5b는 도 5a에 도시된 발광층의 인쇄 결과를 보인 사진도이다.

도 6a는 도 5a 및 5b에 도시된 발광층에 유전체층을 인쇄한 상태를 도시한 평면도이다.

도 6b는 도 6a에 도시된 유전체층의 인쇄 결과를 보인 사진도이다.

도 7a는 도 6a 및 6b에 도시된 유전체층에 제2도전성폴리머층을 인쇄한 상태를 도시한 평면도이다.

도 7b는 도 7a에 도시된 제2도전성폴리머층의 인쇄 결과를 보인 사진도이다.

도 8a는 도 7a 및 7b에 도시된 제2도전성폴리머층에 2차전극층을 인쇄한 상태를 도시한 평면도이다.

도 8b는 도 8a에 도시된 2차전극층의 인쇄 결과를 보인 사진도이다.

도 9a는 상기 과정을 통해 제조된 본 발명에 따른 전계발광 디스플레이를 발광면 측에서 본 사진도이다.

도 9b는 도 9a에 도시된 본 발명의 전계발광 디스플레이를 배면 측에서 본 사진도이다.

도 10a 및 도 10b는 ITO 코팅 필름을 이용하여 제조된 본 발명의 전계발광 디스플레이를 보인 사진도이다.

도 11a 및 도 11b는 PEN 필름을 이용하여 제조된 본 발명의 전계발광 디스플레이를 보인 사진도이다.

도 12a 및 도 12b는 ITO 코팅 필름을 이용하여 제조된 본 발명의 전계발광 디스플레이의 구동 시험 상태를 보인 사진도이다.

도 13은 본 발명에 따른 전계발광 디스플레이에 구동제어부 및 전원이 연결된 상태를 도시한 것이다.

도 14는 본 발명에 따른 포장재용 전계발광 디스플레이의 제조방법으로서, 도 1에 도시된 실시예의 디스플레이를 제조하는 과정을 나타낸 것이다.

도 15는 본 발명에 따른 포장재용 전계발광 디스플레이의 제조방법으로서, 도 2에 도시된 실시예의 디스플레이를 제조하는 과정을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 상술한 본 발명의 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 실시예를 통하여 보다 분명해질 것이다.

[0027] 이하의 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며, 본 명세서에 설명된 실시예들

에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.

[0028] 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로, 특정 실시예들은 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.

[0030] 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 또는 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하기 위한 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 인접하는"과 "~에 직접 인접하는" 등의 표현도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0031] 본 명세서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0032] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0034] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 포장재용 전계발광 디스플레이는 인쇄 가능한 면을 구비한 기판(10), 이 기판(10) 상에 인쇄된 제1도전성폴리머층(25), 이 제1도전성폴리머층(25) 상에 인쇄된 1차전극층(20), 이 1차전극층(20) 상에 인쇄된 발광층(30), 이 발광층(30) 상에 인쇄된 유전체층(40), 이 유전체층(40) 상에 인쇄된 제2도전성폴리머층(55), 이 제2도전성폴리머층(55) 상에 인쇄된 2차전극층(50)을 포함하여 구성된다.

[0035] 상기한 본 발명의 전계발광 디스플레이는 인쇄 전자 기술을 이용하여 기판(10) 상에 다층 인쇄된 전계발광 소자로 이루어지며, 다양한 제품 포장재에 부착되거나 삽입결합을 비롯한 다양한 방식으로 결합된다. 본 발명의 전계발광 디스플레이가 적용되는 포장재는 상자, 가방, 주머니, 포장시트 등 제품의 포장에 사용되는 통상적인 형태와 재질로 이루어진 모든 종류의 것을 포함하는 것이며, 이하의 설명에서는 박스형의 케이크 포장재(베이커리 박스)에 적용되는 것을 예시적으로 설명한다.

[0036] 도 3b를 비롯한 여러 사진도에 예시된 바와 같이, 상기 기판(10)은 필름과 같이 얇고 유연한 기판, 즉 유연성 기판(Flexible substrate)으로 이루어져 본 발명의 전계발광 디스플레이가 플렉시블한 필름형 디스플레이 특성을 가지도록 된 것이 바람직하다. 예를 들어, 상기 기판(10)은 스크린 프린팅 공정을 이용한 유기 발광 소자의 제조에 사용되는 필름으로서 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylenenaphthalate, PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate, PET), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 등의 유연한 필름을 채용할 수 있으며, 이러한 필름형 기판(10) 외에도 LCD, 유리 호일(glass foil), 광학 코팅 종이 등의 기판(10)을 자유로이 사용할 수 있다. 예시된 실시예에서는 가격이 저렴하고, 광 투과도 및 화학적 안정성이 높으며, 발광 면적 및 전압 대비 열적 안정성이 우수하고, 열팽창 계수(CTE)가 작은 PEN 필름을 채용하였다. 상기 기판(10)의 두께는 사용 조건 등에 따라 다양하게 선택될 수 있으며, 본 실시예에서는 188㎛ 두께의 기판(10)(PEN 필름)을 사용하였다.

[0037] 도 1에 도시된 본 발명의 실시예에서 기판(10) 위에 인쇄되는 첫 번째 층은 면발광 부분과 전극의 연결부를 포

함하는 도전성폴리머층(conductive polymer layer)(제1도전성폴리머층)(25)이다. 이와 같이 PEN 필름을 이용할 경우에는 발광 부분과 1차전극층(20)으로 사용되는 Ag 트레이스층(Ag trace layer)을 연결시키기 위하여 투명한 도전성 폴리머를 인쇄한다. 도 3a와 도 3b는 상기 기판(10)에 제1도전성폴리머층(25)이 인쇄된 결과를 보여준다.

[0038] 한편, 도 2에 도시된 본 발명의 다른 실시예에서와 같이 기판(10)에 ITO층(20)이 코팅된 ITO 필름을 이용할 경우에는 상기 ITO층(20)이 1차전극층(20)을 이루므로, 제1도전성폴리머층(25)의 인쇄가 필요 없게 된다.

[0039] 상기 1차전극층(20)은 기판(10) 위에 인쇄된 것이다. PEN 필름 위에 형성된 투명전극은 ITO(Indium Tin Oxide)를 사용할 수 있고, 그 외에 투명전극으로 CNT(Carbon Nano Tube), 그래핀(graphene), 도전성 고분자 등을 사용할 수 있으며, 본 발명에서는 면저항이 150Ω/sq 이하인 ITO 코팅 필름과 스크린 인쇄로 인쇄가 가능한 PEDOT:PSS 기반의 도전성 고분자 잉크인 도전성 스크린 프린팅 잉크: EL-P 3040 (Orgacon)를 사용하여 1차전극층(20)(양극)을 형성할 수 있다. ITO를 형성하지 않고 대체할 수 있는 물질로는 높은 전도도와 낮은 저항을 만족하는 PH500, 750, 1000 (H. C Starck)을 코팅하여 사용할 수 있으며, EL 전용으로는 CLEVIOS S V3(H. C Starck)을 직접적으로 사용할 수 있다.

[0040] 상기 1차전극층(20)은 도전성 잉크로 인쇄된 도전층이다. 이때, 도전성 잉크는 도전성 필러를 비이클에 분산한 것으로 인쇄 후의 경화막이 도전성을 나타내는 잉크를 말하는데, 도 1에 도시된 실시예에서 1차전극층(20)은 기판(10) 위에 인쇄된 Ag 트레이스 전극(Ag trace electrode)이다. 도전성 페이스트(Paste)는 Ag 파우더(Ag powder)를 수지에 분산시켜서 페이스트화 한 것으로, 스크린 인쇄 또는 그라비어 인쇄, 혹은 오프셋 인쇄 등 다양한 인쇄방식으로 원하는 패턴을 형성시킬 수 있다. 이때 제조된 페이스트가 각 인쇄방식에 적당하도록, 즉 최적 인쇄 적성이 되도록 페이스트의 레올로지(rheology) 특성을 평가하는 것이 매우 중요하다. 특히 스크린 프린팅용 Ag 페이스트는 스퀴지에 의해 잉크가 밀려서 메쉬의 오프닝(개구부)을 통과할 때 가장 저 점도화되어 잉크가 오프닝을 통과할 수 있게 된다.

[0041] 오프닝을 통과한 잉크는 원래 잉크가 가지고 있는 점성과 탄성의 특성에 의해서 형상이 결정된다. 즉, 페이스트는 중력에 의한 영향만 받음으로써 점도가 다시 회복된다. 이때 점도의 회복이 빠르면 표면의 레벨링성이 제대로 잡히지 않아서 불균일한 도막이 형성되고, 반대로 점도 회복이 너무 늦으면 잉크가 퍼지는 현상이 발생하게 된다. 이때 패턴의 형상, 즉 점도 회복은 바인더 수지의 탄성(Tg) 및 분산된 Ag 입자의 형상과 분포도에 의존하게 된다.

[0042] 본 발명에서 상기 1차전극(Ag 트레이스) 부분 및 후술할 2차 전극(음극) 부분에 사용되는 잉크는 Ag 기반의 인쇄용 페이스트로서, 4.5 ± 1kcps의 점도와 1.0×10-4Ωcm 미만의 저 저항성(low resistivity)과 325 메쉬의 스크린 망사를 통과했을 때 가장 좋은 레벨링 특성을 갖는 도전성 Ag 페이스트(DGS-1502)를 사용하였다.

[0043] 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예의 경우, 기판(10) 위에 인쇄된 두 번째 층은 1차전극층(20)으로 사용되는 Ag 트레이스의 인쇄층이다. 반면에, 도 2에 도시된 실시예에서와 같이 ITO 필름을 이용할 경우에는 ITO가 1차전극층(20)으로 사용되기 때문에 이러한 Ag 트레이스층이 필요 없게 된다. 하지만, 접촉부의 손상이나 유연한 커넥터 적용을 위하여 ITO 필름 위에 Ag 트레이스를 적용할 수도 있다. 상기 1차전극층(20)은 다른 층과 다르게 인쇄 두께가 높은 것을 확인할 수 있는데, 이 현상은 잉크 속에 포함되어 있는 입자의 크기, 잉크가 가지는 유변 물성에 따라 인쇄 결과에 차이가 나는 것에 기인한다. Ag 잉크의 경우 도전성 폴리머와 비교했을 때 상대적으로 입자가 크고 점도가 크기 때문에 인쇄 두께에 있어 도전성 폴리머의 인쇄 두께보다 두껍게 인쇄된다. 결국, 제1도전성폴리머층(25) 위에 1차전극층(20)(Ag trace layer)이 인쇄된 구조를 가지게 되며, 도 4a 및 도 4b에 이러한 1차전극층(20)의 인쇄 상태가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 상기 1차전극층(20)은 안쪽이 비어 있는 테두리 형태로 구비된다.

[0044] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 1차전극층(20) 위에는 발광층(30)이 인쇄된다. 이러한 발광층(30)은 형광체 EL(Phosphor EL)이라 할 수 있다. 상기와 같이 테두리 형으로 구비된 1차전극층(20)의 형태로 인해 상기 발광층(30)의 외곽 둘레부는 1차전극층(20)에 통전되고, 발광층(30)의 나머지 면은 제1도전성폴리머층(25)과 접하도록 발광층(30)의 인쇄가 이루어진다.

[0045] EL 소자는 구동 방식에 따라 직류 구동형 구조와 교류 구동형 구조로 구분된다. 소자의 두께에 따라 스크린 프린팅 방식에 의한 분말형 EL 소자와 진공에서의 증착방식에 의한 박막형 EL 소자로 분류되고, 유기의 형광물질이나 무기의 형광물질을 사용하는 여부에 따라 유기 EL 소자와 무기 EL 소자로 분류된다.

[0046] 무기 EL은 크게 형광체층, 유전체층, 배면 전극층의 3가지 층으로 이루어진다. 형광체는 직경 15~30㎛의

ZnS:Cu,Cl 분말을 사용하며, 이 형광체가 움직이지 않도록 각종 폴리머를 바인더로 사용하여 형광체를 분산 고정시킨다.

[0047] 후막형 무기 EL에 가장 일반적으로 사용되는 형광체는 ZnS:Cu,Cl이다. 불순물의 농도는 ZnS:Cu,Al(Cl) 보다 한 오더 높은 것을 사용한다. 보통 Cu 또는 Cu와 Cl이 도핑된 형광체를 이용하는데, 이때 Cu는 수용체로 작용하며, Cl은 공여체로서 작용한다. 발광 색상은 아래의 표에서와 같이 도핑되는 물질의 종류와 양에 따라 발광준위를 제어하게 되는데, 일반적으로 ZnS:Cu,I는 짙은 청색계열(~440nm), ZnS:Cu,Cl은 청색에서 녹색계열(450~510nm), ZnS:Cu,Al은 녹색계열(~550nm),그리고 ZnS:Cu,Mn은 오렌지색 계열(~580nm)을 발광한다.

[0048] 본 발명에서 사용된 발광층(30)의 재료로는 황화아연(ZnS) 성분의 스크린 프린팅용으로 제작된 형광체(EL) 잉크: EL 5400 (Ormecon)을 사용하였고, 이는 무기 EL로서 AC 전압에서 구동하여 청록색으로 발광한다. 물론, 필요에 따라 각각 다른 색상의 빛을 내는 발광층(30) 재료를 사용할 수 있다.

[0049] EL의 경우 외부에서 교류전압을 걸어 강한 전기장이 형성되면 절연층과 발광층(30) 사이의 계면 준위에 포획되어 있던 전자들이 발광층(30)의 전도띠 내부로 터널링 현상이 일어난다. 외부 전기장에 의하여 충분한 에너지를 획득한 다음 발광중심의 최외각 전자와 충돌하여 충돌 여기된 전자들이 여기 상태로부터 다시 기저상태로 완화되면서 그 에너지 차이에 의하여 빛이 방출되는데 본 발명의 EL 소자에서 가장 중요한 부분이 EL층, 다시 말해 발광층(30)의 인쇄인 것이다.

[0050] 발광층(30)은 Ag 트레이스층, 다시 말해 1차전극층(20)의 경우와 유사하게 인쇄가 두껍게 형성되는 것을 확인할 수 있다. 육안으로 재료의 유변 물성을 확인하였을 때 Ag 페이스트보다 점도가 낮음에도 불구하고 두께가 두껍게 형성되는 것을 확인할 수 있는데, 이것은 EL 형광체의 입자가 용매 내에서 콜로이드(1~100nm 정도의 입자로 한 개의 입자가 103~109개의 원자를 함유한 정도의 크기로서 다른 물질에 분산되어 있는 분산계) 또는 서스펜션(suspension)(현탁액 - 액체에 고체 미세 입자가 분산한 부유계) 상태로 존재하고 있기 때문에 분산 정도에 따라 인쇄 두께의 차이가 많다는 것을 알 수 있다.

[0051] 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 발광층(30)에는 유전체층(40)이 인쇄된다. 상기 유전체층(40)은 유전체 페이스트를 스크린 프린팅 방식으로 인쇄하여 형성한다. 유전체층(40)의 기능은 형광체 분말과 배면 전극이 직접 닿아서 불필요한 전류가 흐르는 것을 예방하는 절연체 역할, 형광체에서 발광하는 빛을 반사하는 역할, 그리고 전하를 축적하여 형광체에 인가하는 전계를 증가시키는 유전체의 역할을 수행하게 된다.

[0052] 상기 유전체층(40)은 TiO_3과 같은 유전체 분말과 분말을 고정시키는 바인더로 형성된다. 형광체, 즉 발광층(30)으로 인가되는 전계를 충분히 증가시키기 위해서는 유전상수가 높은 유전체 물질과 바인더를 사용해야 한다.

[0053] 이러한 특성을 가진 유전체 물질로서 본 발명에 사용되는 유전상수가 높은 물질로는 $BaTiO_3$ 이외에 $SrTiO_3$, $BaTa_2O_6$ 등이 있으며 예시된 실시예에서는 $BaTiO_3$를 사용하며, 바인더 물질로는 플로로 레진을 사용하는 유전체 잉크: EL5500을 사용한다.

[0054] 본 발명의 전계발광 디스플레이 제작 시 1차전극층(20)과 후술할 2차전극층(50)이 직접적으로 맞물려 있을 경우 전기적인 단락 또는 합선으로 인해 발광소자로서 구동을 하지 못하는 경우가 발생하게 된다. 따라서, 주요 부분이 서로 겹쳐서 형성되는 본 발명의 EL 소자에 있어서는 1차전극층(20)과 2차전극층(50)이 서로 직접적으로 맞물리지 않도록 중간에 유전체층(40)을 인쇄하게 된다. 본 발명에서 유전체층(40)의 재료로는 EL 5500이 사용된다.

[0055] 도 7a 및 도 7b에 도시된 바와 같이, 상기 유전체층(40) 위에는 도전성폴리머층(제2도전성폴리머층)(55)이 인쇄될 수 있다. 이 제2도전성폴리머층(55)은 전압 인가시 일함수의 조정과 발광 안정성을 유지하기 위하여 제1도전성폴리머층(25)과 동일한 잉크를 사용하여 인쇄를 하게 된다. 상기 제2도전성폴리머층(55)은 전도도나 발광효율을 높이기 위해 적용되었다. 공정의 안정성이나 손쉬운 소자 구현을 위해 상기 제2도전성폴리머층(55)은 생략이 가능하다.

[0056] 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이, 상기 2차전극층(50)은 제2도전성폴리머층(55)의 윗면, 또는 상기 유전체층(40)의 상면에 인쇄된다. 즉, 유전체층(40) 위에 제2도전성폴리머층(55)을 인쇄하고 이러한 제2도전성폴리머층(55) 위에 2차전극층(50)을 인쇄할 수 있고, 유전체층(40) 바로 위에 2차전극층(50)을 인쇄할 수도 있다.

[0057] 본 발명에서 2차전극층(50)은 Ag 트레이스층으로 이루어질 수 있는데, 이러한 2차 전극으로 사용되는 Ag 페이스트는 1차전극층(20)과 동일한 잉크를 사용하여 인쇄를 하게 된다. 잉크와 공정은 유사하지만 전면 발광을 위하

여 1차전극층(20)의 패턴 형상과 2차전극층(50)의 패턴 형상은 다르게 형성된다. 1차전극층(20)은 발광을 위해 내부가 비어있는 테두리 형태로 인쇄되는 반면, 2차전극층(50)은 배면으로의 발광이 되지 않도록 빛을 차단하기 위해 1차전극층(20)의 둘레부 안쪽에 위치되는 면 전체를 코팅하는 패턴 형상으로 인쇄한다. 경우에 따라서는, 2차전극층(50)도 1차전극층(20)과 마찬가지로 테두리 형태의 패턴으로 인쇄될 수도 있다.

[0058] 접촉 전극으로 사용된 Ag 페이스트는 가능한 인쇄가 쉬운 재료를 적용하여야 하며 패턴 이외에도 외부 회로 접촉을 위한 버스 라인 형성도 가능하다. 이는 다양한 셀 효과를 위하여 다양한 선폭과 패턴 디자인을 이용함으로써 보다 많은 곳에 적용이 가능한 기술이다.

[0059] 본 발명은 상기와 같이 기판(10) 위에 순차적으로 1차전극층(20), 발광층(30)(형광층), 유전체층(40) 및 2차전극층(50)이 인쇄된 플렉시블한 디스플레이 모듈 구조를 가지며, 도 13에 도시된 바와 같이 발광 구동을 위한 전원 공급을 제어하는 구동제어부(2)에 연결된다. 별도로 도시하지는 않았으나, ITO 코팅 필름을 채용하지 않고 PEN 필름 위에 Ag 트레이스 1차전극층(20)이 인쇄된 실시예의 경우에도 1차전극층(20)과 2차전극층(50)이 동일한 방식으로 상기 구동제어부(2)를 통해 전원(1)에 연결된다.

[0060] 상기 구동제어부(2)는 1차전극층(20)과 2차전극층(50)에 연결되어 배터리 등의 전원(1)으로부터 공급되는 전력을 발광층(30)의 발광에 적합한 전압/전류로 조절하여 인가하는 구동 드라이버로서, 이 구동제어부(2)에는 전원을 인가 또는 차단하도록 ON/OFF 동작하는 스위칭수단이 연결될 수 있다. 이러한 스위칭수단은 포장재인 베이커리 박스 위의 손잡이를 손으로 잡을 때 스위칭 온(switching on) 되거나 별도의 버튼을 눌러 스위칭 온 작동되는 구조 등 다양한 구조로 이루어질 수 있다.

[0061] EL의 드라이버 구현은 그 응용에 따라 다양하게 제작이 가능하다. 본 발명의 디스플레이는 케이크 박스 등과 같은 포장재에 적용되므로, 소형의 드라이버를 구현하고 최소한의 배터리 구동을 요한다. 따라서 EL 구동드라이버의 제작의 주안점으로서 소형화 및 저전력의 2가지 조건을 가지고 구현하였다.

[0062] 통상적인 소형 배터리는 약 5V이하의 전압소스를 공급하며, 이러한 전압소스는 EL의 구동에 요구되는 100~300V의 AC 전압으로 변환을 필요로 한다.

[0063] 최근 EL 드라이버 칩은 다양한 소형 칩을 제공하고 있다. 대표적으로는 핸드폰, MP3, 시계 등에 사용되는 것으로, 1.5inch^2 이하의 면적에 적용이 가능하며 드라이버 설계 시 상대적으로 큰 면적을 차지하는 인덕터를 제거한 형태의 HV850 칩이 있다. HV850칩의 성능은 최대 148Vpp의 AC 전압을 출력할 수 있으며, 최대 주파수는 약 338Hz의 출력이 가능하다. 하지만 최대 전류가 약 16mA로 소면적에 적용이 가능한 규격을 가지고 있다.

[0064] 본 실시예에서는 가장 기본적인 규격으로 250Hz에 입력 전압 3V의 드라이버를 구현하였고, 모든 소자 칩은 SMD 타입으로 설계하여 최소한의 크기를 구현하였다. 본 실시예에서 구현된 소면적 EL 드라이버의 크기는 약 1㎠ 이하로 제작되었다.

[0065] HV850 칩을 이용한 소형 EL 드라이버는 발광면적이 작은 반면, 최소한의 드라이버 설계가 가능하며, 통상적인 회사의 브랜드 로고 등과 같은 크기의 발광면을 구동하는데 유용하게 사용될 수 있다.

[0066] 한편, 보다 대면적(최대 5inch^2 이하)의 EL을 발광하기 위해서는 인덕터가 포함된 HV857과 같은 칩을 이용할 수 있다. 이는 인덕터가 포함되어 최대 201Vpp의 AC 전압 출력이 가능하며, 최대 주파수는 235Hz까지 가능하다. 또한 부하 저항이나 콘덴서 값을 변경하여 최적화된 드라이버 설계가 가능하며, 본 실시예에서는 약 235Hz의 주파수와 최대 184Vpp의 값을 가지도록 설계가 되었다.

[0067] HV857을 이용한 대면적 EL 드라이버 역시 가능한 최소의 크기가 구현되도록 SMD 타입의 수동 소자를 사용하였다. 본 실시예에서 대면적 드라이버의 경우는 소면적과는 달리 최적 디자인이 적용되지 않았고, 향후 최적 회로 디자인 설계 시 약 2㎠ 이하의 설계가 가능할 것으로 예측된다.

[0068] 다양한 소자의 구동을 위해서는 HV850 또는 HV857칩과 같은 다양한 형태의 드라이버를 요구할 때도 있다. Supertex 사의 EL 드라이버용 칩을 사용할 수 있는데, 이밖에 EL의 면적, 소비 전력 등에 의해서 구동 가능한 드라이버 칩을 선택하면 된다.

[0069] 본 발명에 채용된 HV857칩의 경우 최대 5inch^2 이하의 EL 셀이 적용 가능하며, 약 25mA의 전류를 소비하게 된다. 10inch^2 정도의 소자를 구동하고자 한다면 최하 HV833칩을 선택한다. 또한, 칩의 선정에 있어서 두 번째 사항으로는 소자가 어느 정도의 저항을 보유하고 있느냐 하는 문제이다. 일반적으로 EL 소자는 직렬저항과 콘덴

서의 등가회로로 표현이 가능하다. EL 소자에서 등가 회로의 직렬저항 값 (소자의 내부 저항값)이 작을수록 높은 광도의 구현이 가능하다.

[0070] HV857칩 드라이버에서 회로에 적용이 되는 각각의 수동 소자의 특성을 설명하면, 다이오드는 150V 구동이 가능하며 빠른 역 전류 차단이 가능한 다이오드가 적용되어야 하며, Cs 콘덴서의 경우는 0.003~0.1uF 까지 사용된다. 변압 전압을 고려하여 100V 이상에 적용이 가능한 콘덴서를 사용하여야 한다.

[0071] REL과 RSW는 사용하고자하는 출력 주파수를 조절할 수 있다. 즉, REL의 값을 높이게 되면 최종 출력단의 주파수는 낮아지지만 출력전압은 높아진다. 반대로 값을 낮출 경우 출력단의 주파수는 높아지지만 출력전압은 낮아진다.

[0072] 따라서, 이러한 특성을 반영하여 기준 2MΩ에서 약 205~275Hz의 특성을 가지므로, 이를 바탕으로 원하는 주파수 대역에 맞는 저항을 선정하면 된다.

[0073] RSW의 경우 저항 값을 낮출 경우 인덕터의 스위칭 주파수가 증가하게 되며 최종 출력 전압은 낮아지게 된다. 반대의 경우는 최종 출력 전압을 높일 수 있다.

[0074] Lx의 인덕터는 가능한 레퍼런스에서 제시한 용량을 사용하되, 인덕터의 DC 저항값을 잘 지켜야 하며, 더불어 사용된 인덕터의 최대 전류 이송량을 고려하여야 한다. HV857칩의 경우 소형이며 DC 저항이 약 8.4Ω의 값을 갖는다. 또한 최대 전류는 60mA가 가능하다. 최종적으로 EL 램프의 크기는 칩의 적용가능 사이즈를 보고 선택하여 적용하면 되고, 입력전압과 사용 전류에 따른 파워를 계산하여 보다 높은 파워를 만들어 밝기의 조절이 가능하다.

[0075] 한편, 상기 기판(10)(PEN 필름) 위에 ITO 필름층을 구비하여 상기 1차전극층(20)을 구성할 수 있으며, 이러한 경우 ITO가 1차전극층(20)으로 사용되기 때문에 Ag 트레이스층이 필요 없게 된다. 하지만, 접촉부의 손상이나 유연한 커넥터 적용을 위하여 ITO 필름층에 의해 1차전극층(20)을 구현하고, ITO 필름층 위에 별도로 Ag 트레이스층을 형성할 수도 있다.

[0076] 상기와 같은 본 발명의 포장재용 전계발광 디스플레이의 제조방법은, 도 14에 도시된 바와 같이, 상기 기판(10) 위에 도전성 고분자 잉크를 인쇄하여 면발광 부분과 전극의 연결부를 포함하는 제1도전성폴리머층(25)를 형성하고(S20), 투명전극의 끝단에 Ag를 인쇄하여 면 발광부에 전압이 인가될 때 저항을 낮춰주는 기능을 하는 Ag 트레이스로 이루어진 1차전극층(20)을 형성하고(S30), Ag 트레이스 부분과 연결되는 면을 포함하도록 EL 형광체(EL Phosphor)를 인쇄하여 발광층(30)을 형성하고(S40), 면 발광부를 포함한 모든 영역에서 상기 1차전극층(20)과 2차전극층(50)의 단락을 방지하도록 유전체를 인쇄하여 유전체층(40)을 형성하고(S50), 전압 인가 시 일함수(work function)의 조정과 발광 안전성을 유지하도록 도전성 고분자 잉크를 인쇄하여 제2도전성폴리머층(55)을 형성하고(S60), 높은 전도도 및 낮은 저항을 형성하도록 Ag 페이스트를 인쇄하여 2차전극층(50)을 형성하는(S70) 과정을 통해 도 1에 도시된 실시예의 전계발광 디스플레이를 제조할 수 있다.

[0077] 또한, 다른 실시예로서 ITO 필름을 이용하는 경우에는 ITO 코팅층이 1차전극층(20)을 이루게 되므로, 1차전극층(20)을 형성하기 위해 별도로 Ag 트레이스를 인쇄하는 과정이 필요 없고, 기판(10)과 1차전극층(20)의 사이에 도전성폴리머층(25)을 인쇄하는 과정도 필요 없게 된다. 이에 따라, 도 15에 도시된 바와 같이, ITO 코팅면에 바로 EL 형광체를 인쇄하여 발광층(30)을 형성하고(S40), 이후에는 도 14의 실시예와 동일하게 발광층(30) 상에 유전체층(40)을 인쇄하고(S50), 이 유전체층(40) 상에 도전성폴리머층(55)을 인쇄하고(S60), 이 도전성폴리머층(55) 상에 Ag 페이스트를 인쇄하여 2차전극층(50)을 형성하는(S70) 보다 단축된 과정을 통해 도 2에 도시된 실시예의 전계발광 디스플레이를 제조할 수 있다.

[0078] 스크린 프린팅을 이용한 유기 발광 소자의 구조는 크게 두 가지로 나눠질 수 있는데, ITO코팅 기판(10) 위에 형성된 발광 소자 또는 투명전극 기판(10) 위에 형성된 발광소자가 그것이다.

[0079] EL용 기판(10)은 일반적으로 투명전극인 ITO가 증착된 PET 필름이 사용된다. ITO 전극은 전극의 역할뿐 아니라 형광체에서 발광하는 빛이 나가는 창 역할을 한다. 따라서 가시광선 영역에서의 투과율이 평균 90%가 넘으면서도 저항이 200Ω이하인 투명전극이 널리 사용된다. 한편, 투명하면서 유연한 기판(10)인 PET를 사용하기 때문에 페이스트의 건조공정은 150°C를 넘지 않는다.

[0080] 실제 페이스트에 존재하는 각종 솔벤트를 건조시키는 공정은 대체로 80°C~150°C에서 이루어진다. 결과적으로 ITO가 코팅된 기판(10) 위에 발광 소자를 형성할 때 공정이 간단하며 흡습성과 소자의 안정성 및 내구성이 우수한 것이 바람직하다. 또한, 기판(10)의 단가가 비싸며 후면 발광이기 때문에 기판(10)이 투명해야 한다.

[0081] 기존에 EL 디스플레이를 형성하는 방법으로 사용하고 있는 열승화법은 몇 가지 단점을 가지고 있다. 첫째, 열승화법은 진공 반응기가 필요한 공정으로, 점점 큰 디스플레이에 대한 요구가 증가하면서 진공 장비 가동과 반응기 크기 제한에 있어서 한계를 나타내고 있다. 둘째, 공정 진행이 진공에서 이루어지고 유기물에 강한 열을 가함에 따라, 비싼 공정비용과 함께 재료의 손상도 초래할 수 있다.

[0082] 따라서, 기존의 공정을 개선하고 대체하기 위한 방법으로 본 발명에서는 인쇄기술을 이용한 유기소자 구현(printed P-OLED) 방식을 채택하였다. 이는 인쇄 방식을 통해 고속으로 저가격 대량 생산이 가능하며 공정수가 줄어드는 큰 장점과 광원 및 저해상도의 디스플레이용으로서 매우 낮은 생산비용의 투자로 다양한 분야에 응용될 수 있기 때문이다.

[0083] 이러한 인쇄 방식의 P-OLED는 높은 구동 직류 전압과 높은 밝기, 다양한 모양과 크기, 경량, 초박막, 강력한 동작 수명, 매우 낮은 생산비용, 긴 운영 수명, 다양한 색상 구현, 저전압 동작 등의 많은 장점이 있다.

[0084] 인쇄 기술은 다양한 종류가 많이 있지만 산업에 가장 적용사례가 많은 인쇄 기술들인 스크린(screen) 인쇄, 그라비어(gravure) 인쇄, 그리고 잉크젯(inkjet) 인쇄는 현재 사용되고 있는 가장 일반적인 특수 인쇄 방식으로 종이 인쇄뿐만 아니라 카드 인쇄, 포장지, 벽지 인쇄 및 가구 외장 인쇄까지 응용 분야가 광범위하다.

[0085] 이 중에서 스크린 인쇄 기술은 망목상의 망사 위에 형을 만들고, 스퀴지(squeeze)나 고무 롤러로 망사의 망목을 통해서 묽은 잉크를 피 인쇄체로 밀어내어 인쇄하는 방법이다. 스크린은 실크, 테프론 또는 금속으로 구성되며 최초 실크스크린으로 시작된 기술이므로 실크스크린이라고 많이 칭해진다.

[0086] 스크린 인쇄는 제판이 쉽고 설비가 간단하기 때문에 적은 양의 인쇄에 많이 이용된다. 강제적인 인쇄 형식이라 종이 이외에도 인쇄가 가능하고 곡면에도 적용가능하다. 스크린 인쇄를 이용하여 인쇄할 경우 35~65 LPI(line per inch)의 해상도를 얻을 수 있다. LPI는 단위 inch당 출력되는 선수를 나타내는 해상도의 단위로 선수가 많을수록 해상도가 높은 것이다.

[0087] 스크린 인쇄는 간편한 공정과 저렴한 생산단가 때문에 기존의 열승화법이나 스핀코팅 다음의 대체 기술로서 유기발광 소자의 유기물 적층과 금속 패턴을 위해 응용될 수 있다.

[0088] 본 발명의 실시예들에서는 인쇄 공정을 이용한 베이커리 박스용 전계발광 디스플레이(EL 소자)를 제작하기 위해 인쇄방법 중 스크린 인쇄를 사용하였으며, 본 연구에서 사용한 스크린 인쇄기는 에어 구동 방식의 반자동 스크린 인쇄기로서 정밀 정렬이 가능한 스크린 인쇄기(BS-150ATC. Bando. Co. Ltd)를 사용하여 소자를 제작하였고, 인쇄 조건은 경도 70~80° ,평형형의 우레탄 고무 스퀴지를 사용하고, 3~5kgf/cm^2 의 공기압으로 인쇄 압력을 조절하였으며, 도포 및 인쇄 시의 스퀴지 각도는 80° 로 고정시켰다. 재료의 종류 및 인쇄 패턴의 크기에 따라서 제판과의 이격 거리는 1.2㎜~2.5㎜, 스퀴지로 밀어 넣는 양(degree of squeegee pushing)은 0.05~0.5㎜, 페이스트 도포 및 인쇄 작동 속도는 100~220㎜/sec로 조절하였다.

[0089] 일반적으로 스크린 인쇄의 경우 인쇄 결과를 좌우하는 공정 변수가 속도, 압력, 잉크의 유변 물성 및 기판의 물성이다. 스크린 인쇄가 허용하는 범위 내에서 잉크와 기판이 결정이 되면 인쇄 공정상에서 인쇄 결과에 영향을 미치는 변수는 속도와 압력이다.

[0090] 보편적으로 속도가 빨라질수록 인쇄 두께가 두꺼워지고 선폭이 가늘어지게 된다. 이러한 현상은 스크린 인쇄의 원리에서 찾을 수 있는데, 스크린 인쇄의 경우 스퀴지로 압력을 가하여 스크린 마스크를 통해 토출되는 잉크를 이용해 인쇄를 하기 때문에 인쇄 속도가 증가할수록 스퀴지가 가하는 압력으로 인해 기판(10)과 스크린 마스크가 접촉하는 시간이 짧아지게 된다.

[0091] 반대로 인쇄 속도가 느릴 경우 스퀴지가 스크린 마스크를 가압하는 시간이 길어지게 되므로 인쇄 결과에 있어 기준 선폭보다 인쇄 선폭이 증가하게 된다. 압력도 속도와 유사한 원리로 인해 압력이 클수록 인쇄 선폭이 증가하게 되고 인쇄 두께가 감소하게 된다.

[0092] 공정상의 압력 및 속도뿐만 아니라 잉크 물성도 인쇄 결과에 많은 영향을 미치는데 스크린 인쇄의 장점이 다양한 점도를 가지는 물질에 대해 인쇄가 가능하다는 것이다. 약 500 ~ 50000cps의 점도를 가지는 잉크에 대해 인쇄가 가능한데 이 점도는 공정상에서 약간씩 변한다. 즉, 인쇄 압력이나 속도로 인해 잉크에 전단이 가해지게 되면 이 전단으로 인해 잉크의 점도가 변화하게 된다.

[0093] EL 소자 제작에 사용되는 모든 잉크가 스크린 인쇄로 인쇄 가능한 점도 범위 안에 포함되어 있기 때문에 스크린 인쇄를 적용하여 EL 소자를 제작하였다. 인쇄전자 공정에서 사용되는 대부분의 잉크는 전단이 가해지면, 즉 전단 속도가 증가할수록 점도가 떨어지는(전단담화, shear thinning) 특성을 가지고 있다. 이러한 물성의 변화가

인쇄 결과에 상당한 영향을 미치게 되므로, 스크린 인쇄를 이용하여 EL 소자를 제작할 경우 공정상의 변수인 압력, 속도뿐만 아니라 인쇄되는 잉크의 유변 물성도 고려하여 적용해야 한다.

[0094] 본 발명에서는 스크린 인쇄공정을 수행하기 위해 제작된 스크린 제판의 메쉬 카운트(mesh count)는 S/T325로 SUS 망사(메쉬)를 사용하였고, 메쉬 장력(mesh tension)은 1.02mm/kgf ~ 1.04mm/kgf, 메쉬 두께(mesh thickness)는 28㎛, 유제막 두께(emulsion thickness)는 5㎛이며, 견장 각도(mesh angle)는 22.5° 로 하였다.

[0095] 제판에 사용된 감광 유제는 해상력과 내용제성이 우수한 이중경화방식(dual curing type)으로 프린팅에 있어서 페이스트의 번짐을 방지할 목적으로 불소계 수지를 첨가한 감광 유제를 사용하였다.

[0096] 본 발명에서 사용된 SUS 메쉬는 고형분과 미립자를 포함한 페이스트 토출성 및 치수성이 우수하며 유기발광 소자 형성에 필요한 6개의 제판 모두 위와 같은 동일 사양과 치수로 제작하였다.

[0097] 면발광 타입의 유기 발광 소자를 제작하기 위해 인쇄 면적 150×150mm 안에 45×75mm 발광 면적을 갖는 'PARIS BAGUETTE', KIMM R2R PEMS' 로고에 두 개의 소자를 각 층별로 디자인하였다.

[0098] 본 발명은 포장재인 베이커리 박스에 채용되는 인쇄 전자 기반 면 전계발광 디스플레이로서, 베이커리 박스의 표면에 접착제와 같은 부착수단을 매개로 면발광 플렉시블 디스플레이 모듈이 부착되고, 제어부와 스위칭 소자도 부착수단을 매개로 베이커리 박스의 적정 위치에 부착될 수 있다.

[0099] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위해 주요 사항을 다시 한번 정리하면 다음과 같다.

[0100] 인쇄조건은 경도 70~80° ,평형형의 우레탄 고무 스퀴지를 사용하고, 3~5kgf/cm² 의 공기압으로 인쇄 압력을 조절하였으며, 도포 및 인쇄 시의 스퀴지 각도는 80° 로 고정시켰다. 재료의 종류 및 인쇄 패턴의 크기에 따라서 제판과의 이격 거리는 1.2mm~2.5mm, 스퀴지로 밀어 넣는 양(degree of squeegee pushing)은 0.05~0.5mm, 페이스트 도포 및 인쇄 작동 속도는 100~220mm/sec로 조절하였는데, 상기 경도, 압력, 이격 거리 등은 스크린 인쇄 시 재료와 기판(10)과의 상관관계, 인쇄성 등을 고려하여 전면 인쇄가 결함 없이 이루어질 수 있는 조건이다.

[0101] 또한, 유전체 물질로서 본 발명에 사용되는 유전상수가 높은 물질로는 $BaTiO_3$ 이외에 $SrTiO_3$, $BaTa_2O_6$ 등이 있으며 본 발명에서는 $BaTiO_3$를 사용하며, 바인더 물질로는 플로로 레진을 사용하는 유전체 잉크: EL5500을 사용하였다.

[0102] 유전체(Dielectric)로서 $BaTiO_3$를 사용한 이유는 황화아연(ZnS) 성분의 스크린 프린팅용으로 제작된 형광체(EL) 잉크: EL 5400(Ormecon)을 사용하였기 때문이고 통상 EL에 쓰이는 유전체와 유전상수표는 아래의 표 1과 같다.

표 1

[0103]

물질명	유전상수
$PbTiO_3$	~200
$SrTiO_3$	332
$KNbO_3$	700
$BaTiO_3$	~3600

[0104] 또한, 본 발명에서는 황화아연(ZnS)계열의 발광층(30)을 사용하였고, 이러한 타입의 발광층(30)에 가장 적합하다는 유전체인 $BaTiO_3$를 사용하였다. 이러한 재료적 상관관계에 따른 EL 디스플레이에 대한 기술을 인쇄 전자라는 개념을 통해 구현하고 박스(예를 들면, 베이커리 박스)에 내장할 수 있게 소형화 또는 유연성을 갖는 소자를 만들어 낸 것이라 할 수 있다.

[0105] 또한, ITO 전극은 전극의 역할뿐 아니라 형광체에서 발광하는 빛이 나가는 창 역할을 한다. 따라서 가시광선 영역에서의 투과율이 평균 90%가 넘으면서도 저항이 200Ω이하인 투명전극이 널리 사용된다. 한편, 투명하면서 유연한 기판(10)인 PET를 사용하기 때문에 페이스트의 건조공정은 150 °C를 넘지 않는다. 이것은 통상 투명전극으로 쓰이는 ITO에 기본적인 스펙이다.

[0106] 또한, 본 발명에서는 투명하면서 유연한 기판(10)인 PET를 사용하기 때문에 페이스트의 건조공정은 150 °C를 넘

지 않는다. 이유는 통상 유연성 플라스틱 필름(PET)의 Tg온도는 150℃이므로, 150℃가 넘어가는 건조 조건에서는 필름의 수축 및 팽창이 일어남으로 소자의 결함 및 이상이 생길 수 있다. 이것은 유연성 필름에 제공되는 기본적인 건조 한계점 온도이다.

[0107] 한편, 실제 페이스트에 존재하는 각종 솔벤트를 건조시키는 공정은 대체로 80℃~150℃ 범위에서 이루어진다. 이유는 페이스트에 존재하는 첨가물은 분산제, 용매 등이 있으며 이러한 것들은 통상 용액형 재료를 만들 때 사용되어지고 건조를 통해 증발되며 고형분만 남에 되는 것인데, 사용된 재료마다 건조조건이 있으며, 이러한 스팩은 각 재료마다 사용한 분산제 및 용매가 날아갈 수 있는 온도를 제한하는데, 저온일수록 유리한 점이 있고 인쇄전자 재료에는 통상 필름이나 종이를 쓰기 때문에 80℃~150℃로 이루어진다.

[0108] 또한, 면발광 타입의 유기 발광 소자를 제작하기 위해 인쇄 면적 150×150mm 안에 45×75mm 발광 면적을 갖는 'PARIS BAGUETTE', KIMM R2R PEMS' 로고에 두 개의 소자를 각 층별로 디자인하였는데, "45×75mm 발광 면적을 갖는 'PARIS BAGUETTE', KIMM R2R PEMS' 로고" 부분이 실질적으로 형광체(EL) 층이 되는 것이다. 스크린 인쇄기의 인쇄 면적이 150×150mm인 경우, 그러한 면적 안에 45×75mm 발광 면적을 구현한다.

[0109] 일반적으로 EL 소자는 100 ~ 300 V AC 범위에서 구동을 한다. 본 발명의 EL 디스플레이는 구동제어부(2)를 통해 배터리(1) 전원만을 이용하여 구동이 가능하다. 즉, 구동제어부(구동 드라이버)가 배터리(1)에서 발생되는 DC 전압을 AC로 변환하고 증폭시켜주는 역할을 한다. 예를 들어, 베이커리 박스 구석 약 2 cm × 2 cm 공간에 모듈을 부착하고, 박스 외부의 EL 디스플레이와 전선 혹은 인쇄를 이용한 선로를 통해 연결할 수 있다.

[0110] 한편, 본 발명의 EL 디스플레이는 1차전극으로 사용되는 ITO(또는 Ag 전극, 또는 도전성 고분자), 발광층(30)에 사용되는 EL 형광체, 1차전극과 2차전극의 직접적인 연결(단락)을 방지하기 위한 유전체층, 및 2차전극으로 구성되어 있다. 기판(10) 또는 전극 물질을 어떤 재료를 사용하느냐에 따라 차이점과 구조가 달라질 수 있다. 본 발명에서 전기적인 회로는 구동모듈(구동제어부)와 EL 소자(디스플레이)를 연결해 주는 선로만 있으면 구동이 가능하다.

[0111] 또한, 상기 EL 구동모듈을 인덕터리스로 구성하는 이유를 설명하면, EL 구동 소자 중 인덕터는 주로 전압변환 등에 이용되는 소자인데, 본 발명의 소자가 인덕터를 가질 경우 드라이버 회로가 커지는 단점을 가진다. 일반적으로 수동 소자 중 인덕터가 가장 큰 사이즈를 가지기 때문에 가능하면 이동성이 요구되는 기기나 본 발명을 채용하는 박스에서는 소형의 드라이버가 구현되어야 하기 때문에 인덕터리스로 구현된 것이다. 상기 HV850칩은 EL 드라이버 칩 중 인덕터리스로 구현 가능한 드라이버 칩이다.

[0112] 한편, EL 소자와 제어부는 전기적인 극성이 같은 부분을 연결해 주면 된다. 즉, 양극으로 사용되는 ITO에는 배터리와 제어부를 통해 연결되는 양극(즉 배터리의 +극), 음극으로 사용되는 Ag에는 배터리와 제어부를 통해 연결되는 음극(즉 배터리의 -극)으로 연결시켜주면 된다. PEN 필름은 ITO 필름과는 다르게 전기적인 특성을 띠는 물질을 가지고 있지 않다. 다시 말해, ITO 필름은 PEN 필름 위에 ITO라는 물질을 증착하여 만든 것으로 전극으로 사용되어질 수 있는 ITO를 포함하고 있는 필름이다. 따라서 PEN 필름을 이용할 경우 1차 전극으로 사용되는 층이 필요한데, 이때 1차 전극으로 사용되는 층이 Ag 트레이스와 도전성 폴리머이다. Ag의 경우 인쇄를 했을 때 불투명한 박막을 형성한다. 양쪽으로 불투명한 전극을 형성할 경우 빛이 발광할 수 있는 부분이 없어지기 때문에 투명한 전극으로 사용되어지는 도전성 폴리머를 인쇄하여 Ag 트레이스에서 보내지는 전기를 EL 형광체층으로 보내기 위한 전달 층으로 도전성 폴리머를 사용한다. 2차 전극도 동일한 이유로 도전성 폴리머를 이용한다. 정리하면, EL 층과 직접적으로 접촉하는 부분은 도전성폴리머층이며 전기적인 신호는 Ag 트레이스층을 통해 전달된다. 본 발명에서는 상기 Ag 트레이스 1차전극층(20)은 발광 면적을 남겨놓고 테두리를 두르는 형태로 투광성의 제1도전성폴리머층(25)에 인쇄되고, Ag 트레이스 2차전극층(50)은 EL 소자의 배면으로 빛이 나가는 것을 방지하는 것이 바람직하므로 투광성의 제2도전성폴리머층(55)의 전체면을 커버하도록 인쇄된다.

[0113] 한편, 도면에서 미설명 부호 22는 배터리 등의 전원부에 연결되기 위한 단자부(리드선 기능을 함)이고, 미설명 부호 52도 역시 배터리 등의 전원부에 연결되기 위한 단자부이다.

[0114] 본 발명에서 EL 소자의 형광체(EL) 층이 전계 발광을 하는 발광층(30)을 이룬다. 그리고, 필요한 문자, 예를 들어, 'PARIS BABUETTE'라는 문자를 제외한 다른 부분을 인쇄하여 해당 문자를 제외한 영역에서만 발광이 되도록 구성될 수 있다.

[0115] 한편, 본 발명은 포장재의 일례로 베이커리 박스에 적용될 수 있는데, 이러한 베이커리 박스에 구비되는 스위칭 소자와 EL 소자 제어부 사이의 스위칭 온/오프 동작은 제어부에 스위치를 추가하여 이루어질 수 있다.

[0116] 그리고, 스위칭 소자와 EL 소자 제어부는 회로화하여 전선으로 연결하여도 되고 박스에 전극 패턴을 인쇄(패턴

화)하여 회로와 전선으로 연결하는 방법도 가능하다.

[0117] 한편, 대면적 EL을 발광하기 위해서는 인덕터가 포함된 EL 구동소자(제시한 Supertex사의 HV857칩과 같은 구동소자)를 사용한다. 소면적 EL 발광의 경우 소비 전력이 작기 때문에 인덕터리스 칩의 사용이 가능하지만 대면적의 경우 HV850칩과 같은 인덕터리스 칩을 사용할 경우 전력 부족으로 발광이 되지 못할 수 있다. 따라서 그럴 경우 인덕터로 구현이 가능한 HV857칩을 사용하여 제어부를 제작함으로써 보다 큰 면적의 소자를 발광시킬 수 있다.

[0118] 한편, 일반적으로 EL 소자는 직렬저항과 콘덴서의 등가회로로 표현이 가능하고, EL 소자에서 등가 회로의 직렬저항 값(회로의 내부 저항값)이 적을수록 밝은 밝기가 가능하다. EL 소자 자체가 직렬저항과 콘덴서로 전기적인 회로의 등가회로 구현이 가능하다. 발광소자는 전기를 빛에너지로 바꾸기 때문에 마치 전기를 소비하는 혹은 전기를 보유하는 건전지와 같은 콘덴서로 표현이 가능하며 더불어 모든 소자는 내부 저항이 존재하기 때문에 내부 직렬저항으로 표기되었다. EL 소자 전체가 등가회로로 표현된다.

[0119] 또한, HV857칩 드라이버에서 다이오드는 150V 구동이 가능하며 빠른 역 전류 차단이 가능한 다이오드한 BAS21 또는 SB01-15가 적용되어야 한다. 이유는 EL 소자는 전기적으로 교류 전압을 공급받아서 소자에 공급을 한다. 즉 교류 자체가 +,-로 스위칭 되며 일정 주파수로 공급되어 본 발명의 구동 소자에서 실제 공급가능한 주파수가 높은 주파수(1~2khz)를 갖게 되므로, 빠른 스위칭에 따른 역 전류가 차단되어야 좋은 효과를 볼 수 있기 때문이다.

[0120] 이러한 구성의 본 발명에 의하면, 베이커리 박스 위의 손잡이를 손으로 잡으면 스위칭 소자가 스위칭 온 상태가 되거나 베이커리 박스에 구비된 스위칭 소자를 버튼식으로 눌러주는 방식에 의해 스위칭 온 상태로 되면, 제어부를 통해 주전원(본 발명에서는 배터리 전원)이 플렉시블 전계발광 디스플레이 모듈에 인가되어 발광층(30)에서 발광한다.

[0121] 상기와 같은 본 발명은 플렉시블 전계발광 디스플레이 모듈에 패턴화된 각종 로고나 캐릭터 혹은 각종 광고 문구나 제조일자 등이 발광되므로, 베이커리 박스와 같은 포장재에 표시되는 로고나 문자 등의 시각적인 효과를 극대화함으로써 수요자로부터의 많은 관심을 유발하고 구매 욕구를 높이는 데에 상당히 기여할 수 있다.

[0122] 어떻게 포장했느냐에 따라 고객의 반응이 달라지는 요즘, 포장은 제과점 이미지와 매출에 큰 영향을 미치는 요소로 자리 잡았다 해도 과언이 아니다. 즉, 포장은 원래 제품의 보관과 운반을 목적으로 만들어졌지만, 최근 포장의 중요성이 부각되면서 맛과 제품력만이 아니라 제품을 더욱 돋보이게 하는 것, 즉 제품의 마지막에 날개를 달아주는 것이 바로 포장이라 할 수 있는데, 본 발명의 EL 소자는 플렉시블 전계발광 디스플레이 모듈이 발광하며 패턴화된 각종 로고나 캐릭터 혹은 각종 광고 문구나 제조일자 등이 자체 발광되도록 하므로, 베이커리 박스의 로고나 문자 등의 시각적인 효과를 극대화하고, 이로 인하여 수요자로부터의 많은 관심을 유발하고 구매 욕구를 높이는 데에 상당히 기여할 수 있게 되는 것이다. 즉, 본 발명은 베이커리 제품의 맛과 제품력만이 아니라 제품을 더욱 돋보이게 하는 날개를 달아주는 것이라 하겠다.

[0123] 최근 강하게 진입하고 있는 디스플레이가 EL 디스플레이로써, 응답속도, 시야각, 선명도, 소비 전력, 부피와 무게, 생산성 및 가격 등에서 LCD에 대해 우월성을 보이고 있다. 특히, ELD는 LCD, FED, PDP와는 달리, 필름 형태이면서 플렉시블한 재질로 이루어진 평판 디스플레이로써, 넓은 사용 온도범위, 내충격성, 넓은 시야각, 고속응답, 저 전력, 제조의 용이함 등의 장점 때문에 차세대 디스플레이 시장의 중요한 부분을 차지할 것으로 기대된다.

[0124] 이렇게 다양한 플렉시블 디스플레이 기술들을 물질적인 측면에서 보았을 경우, 네마틱, 콜레스테릭, 그리고 가유적성 액정에 고분자를 혼합하여 모드를 안정화하는 방법, 자체 발광 특성을 가지는 유기 전기발광 물질을 이용한 방식, 그리고 전하를 띈 마이크로 입자 안료를 이용한 전기영동(Electrophoretic) 방식 등이 있다.

[0125] 플렉시블 디스플레이는 용도 및 기능으로 깨지지 않는(rugged) 디스플레이, 굽혀지는(bending) 디스플레이, 두루마리가 가능한(rollable) 디스플레이로 구별할 수 있다. 단기적으로는 가볍고, 견고하며, 구부림이 가능한 디스플레이는 DMB, 와이브로, PDA 등 휴대화되고 있는 고품위 모바일용으로 적용될 수 있다.

[0126] 플렉시블 디스플레이 및 면 발광용 소자로 많이 응용될 수 있는 본 발명의 EL 소자는 기계적인 특성이 좋고 제작 공정이 간단하여 디스플레이뿐만 아니라 일상생활에서도 응용분야가 다양하다. 기존의 형광등이나 기타 조명이 내장되어 있는 광고판보다 무게, 부피, 제조 단가 및 제조의 용이성에서 여러 가지 많은 장점을 가지고 있다.

[0127] 한편, 본 발명의 EL 소자는 특히 1차전극층(20)을 고분자 투명 전극으로 구성할 수 있는데, 이러한 1차전극층(50)을 고분자 투명 전극으로 구성하는 경우에는 EL 소자 발광시 빛이 투과되지 않는 테두리 부분이 생기지 않으므로, 발광 구동시 보다 미려한 효과를 얻을 수 있으며, 나아가, 상품성을 보다 높이는 등의 효과를 얻을 수 있게 된다.

[0128] 또한, 도시하지는 않았으나, 상기 기판(10)의 반대 측, 즉 2차전극층(50)의 외부에 인쇄된 각 층들을 덮어 보호하기 위한 수단으로서, 박판형의 커버부재가 접합 등의 방식으로 결합될 수 있고, 보호막을 형성하는 코팅재가 도장 등의 방식으로 구비될 수도 있다. 상기 커버부재나 코팅재는 상기 기판(10)과 동일한 소재로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 커버부재나 코팅재는 투광성 소재로 이루어질 수 있으며, 이러한 경우, 상기 2차전극층(50)을 내부가 빈 테두리 형태로 형성하는 등의 방법을 통해 상기 발광층(30)의 빛이 상기 커버부재나 코팅재를 통해서 방출되도록 구성할 수 있다.

[0129] 또한, 상기 유전체층(40)은 빛의 방출 방향을 고려하여 도시된 바와 같이 발광층(30)과 2차전극층(40)의 사이에 구비될 수도 있고, 발광층(30)과 1차전극층(20)의 사이에 구비될 수도 있다.

[0130] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

부호의 설명

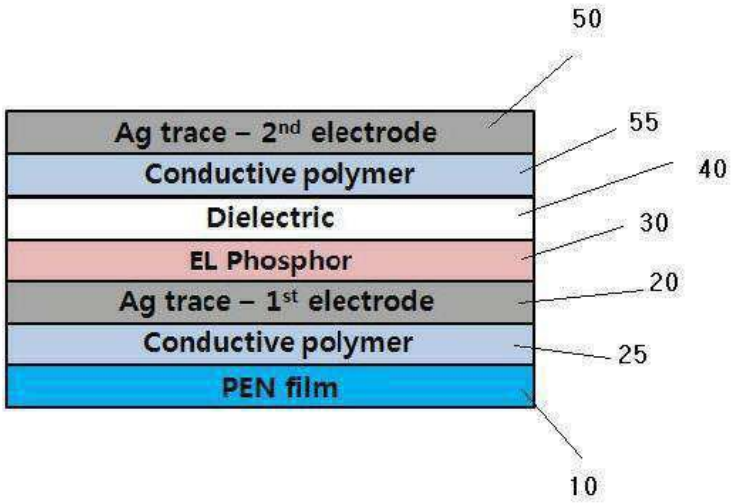
[0131] 10: 기판 20: 1차전극층

25, 55: 도전성폴리머층 30: 발광층

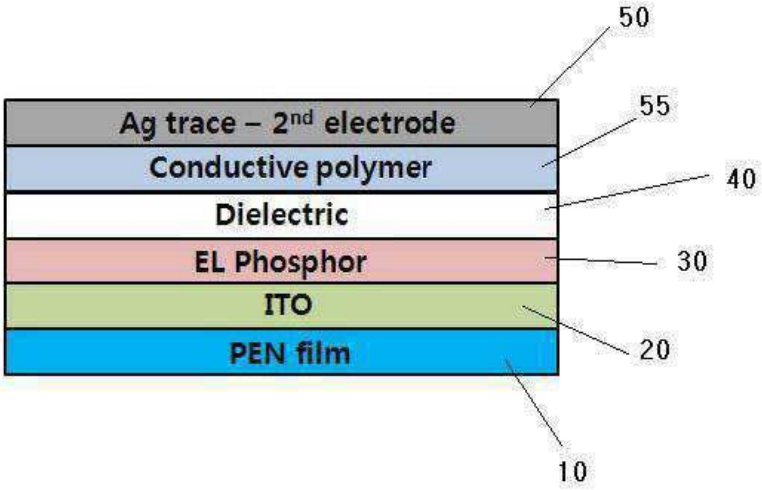
40: 유전체층 50: 2차전극층

도면

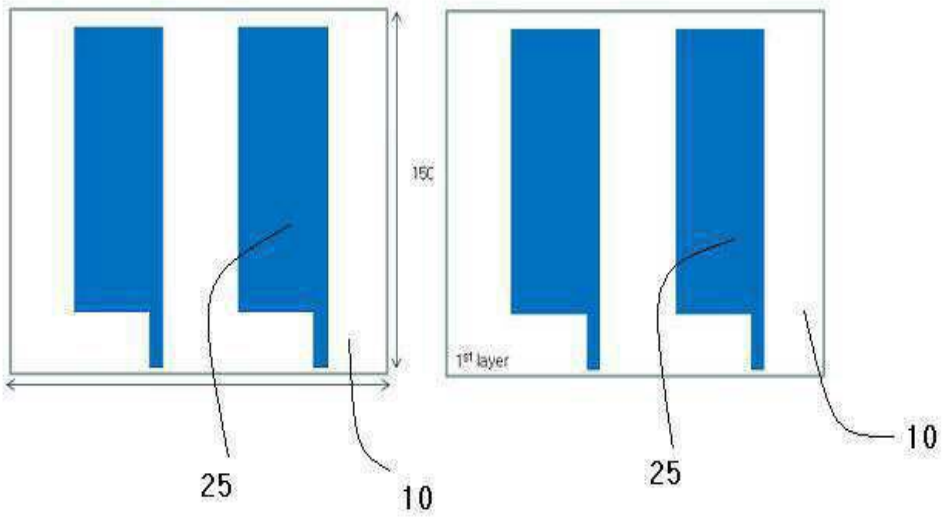
도면1



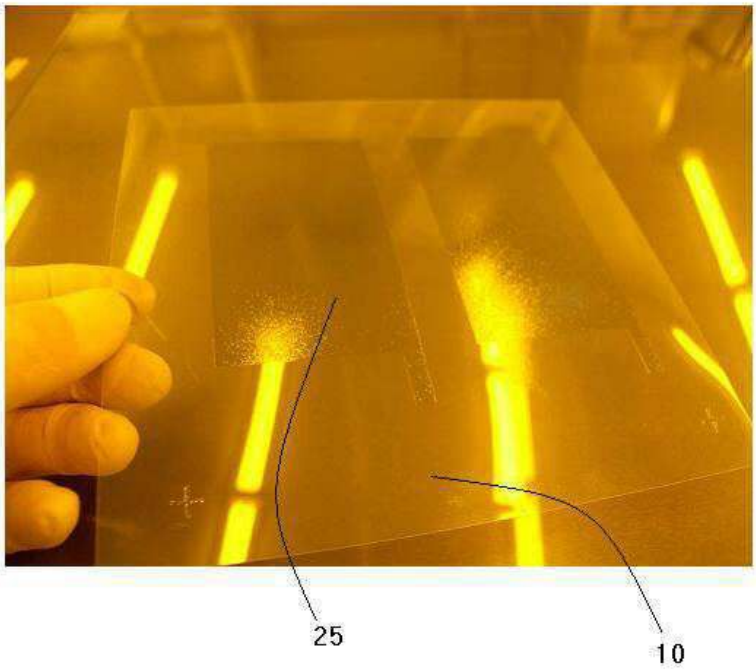
도면2


Ag trace – 2nd electrode
Conductive polymer
Dielectric
EL Phosphor
ITO
PEN film
50
55
40
30
20
10

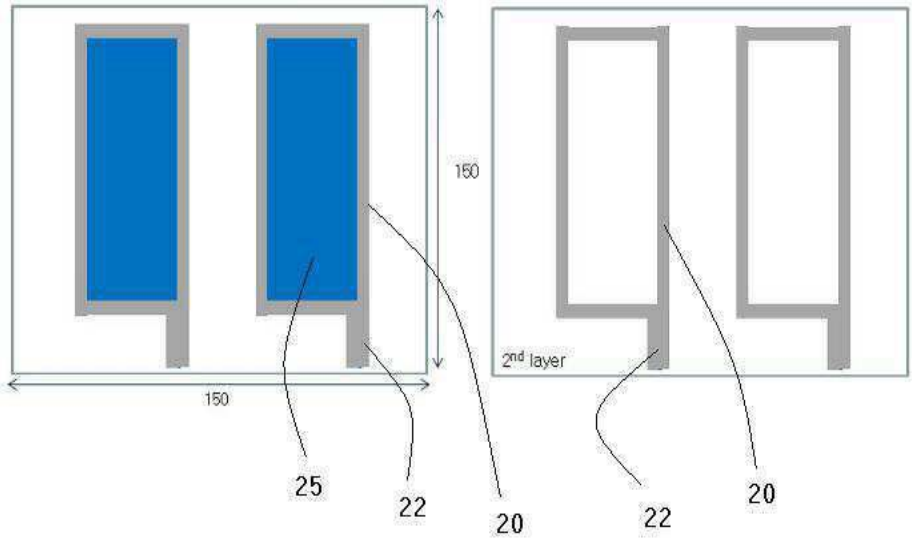
도면3a


150
25
10
1st layer
25
10

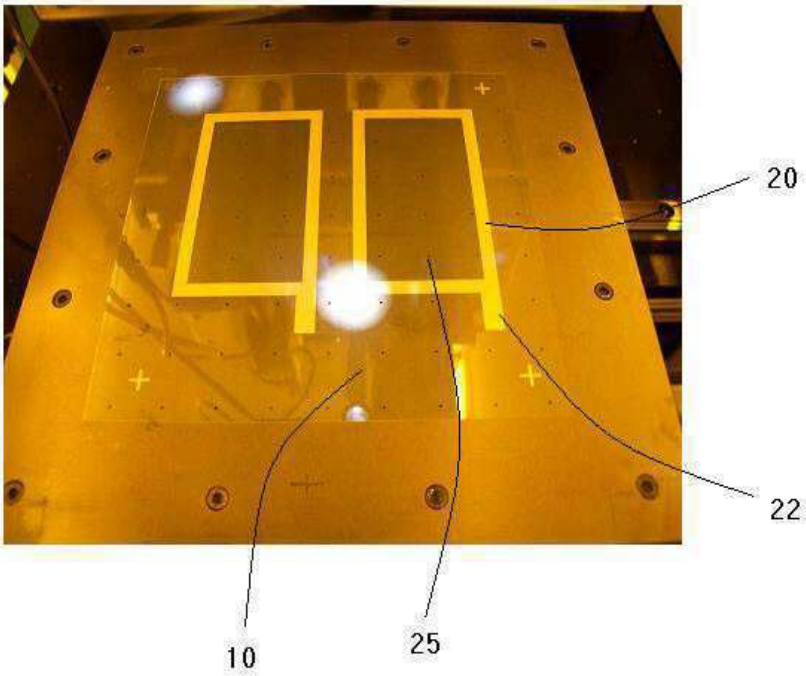
도면3b



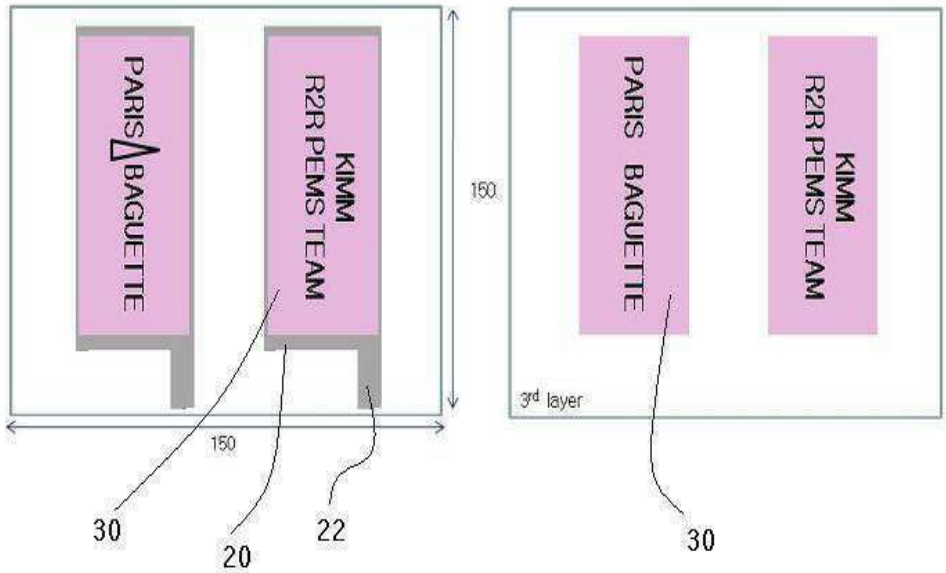
도면4a



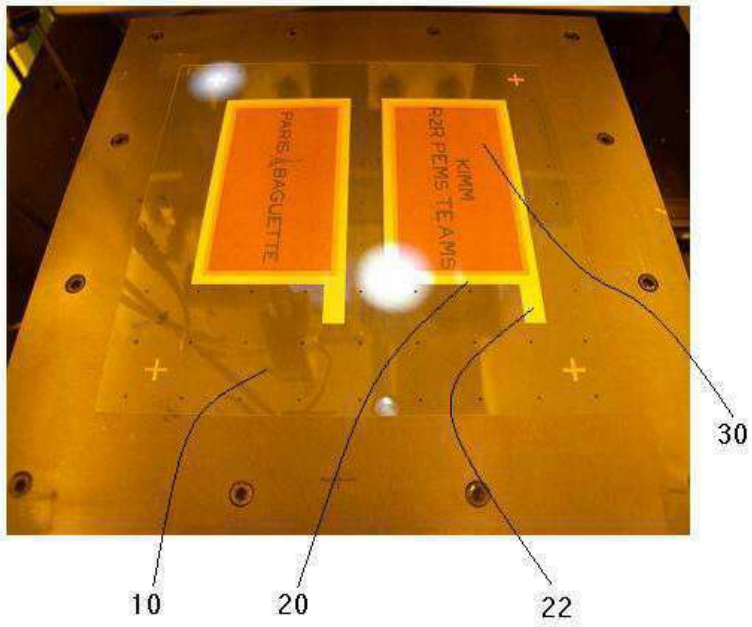
도면4b


20
22
10
25

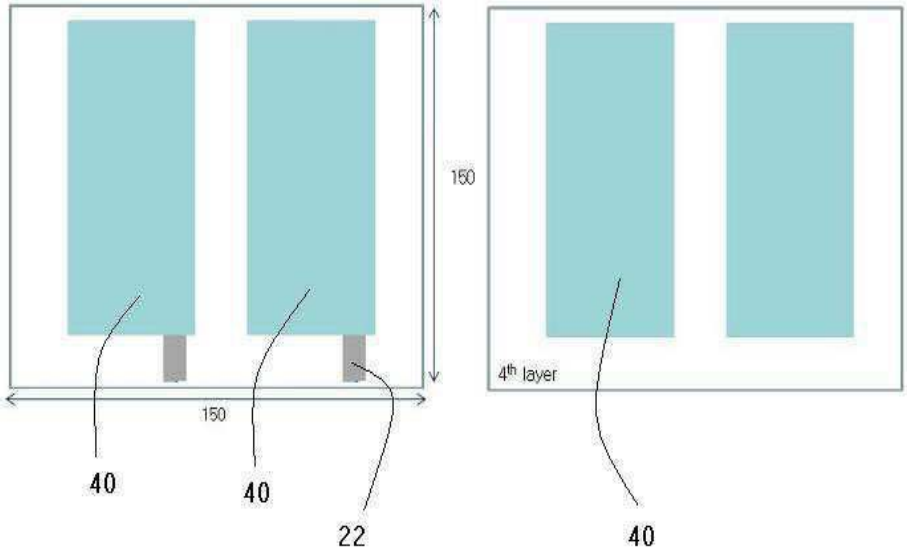
도면5a


PARIS BAGUETTE
KIMM R2R PEMS TEAM
150
150
3rd layer
PARIS BAGUETTE
KIMM R2R PEMS TEAM
30
20
22
30

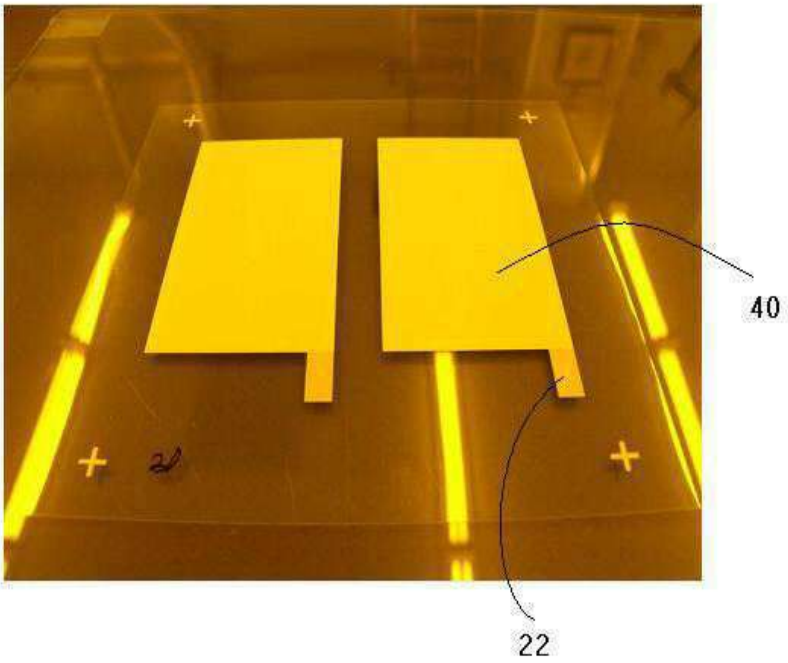
도면5b


PARIS BAGUETTE
KIMM
R2R PEMS TEAMS
10
20
22
30

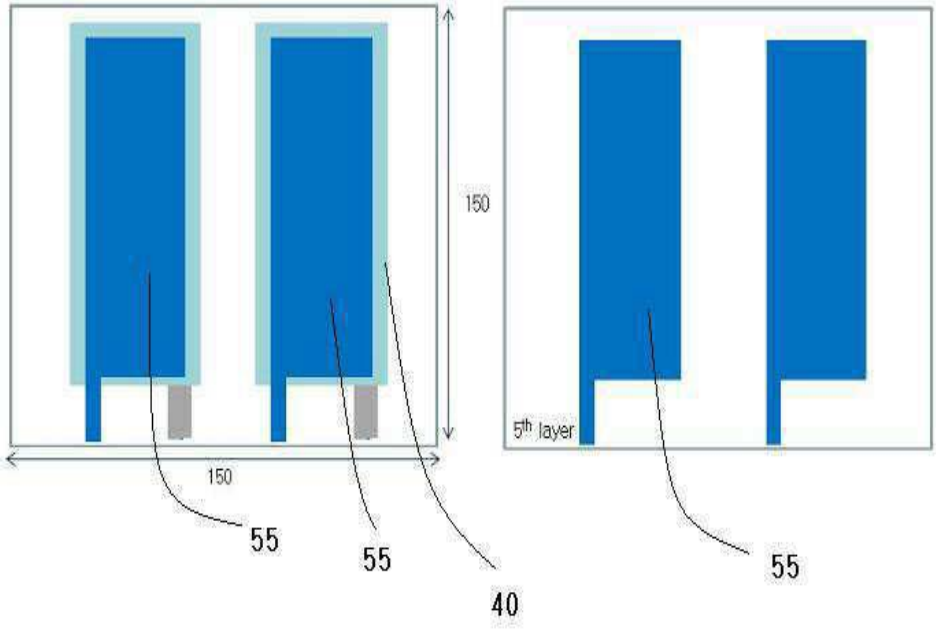
도면6a


150
150
4th layer
40
40
22
40

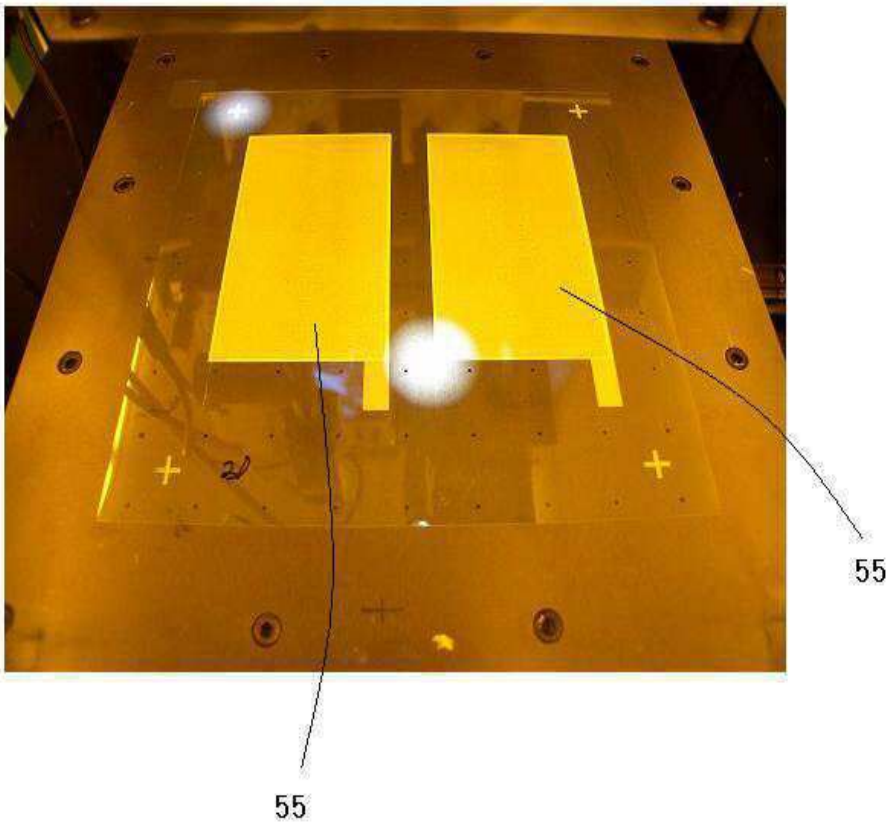
도면6b



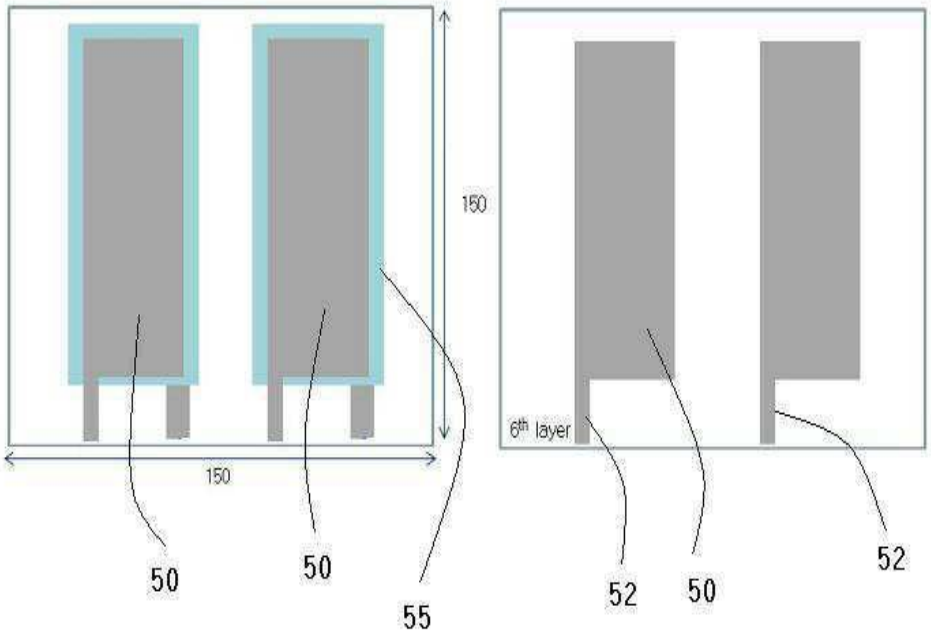
도면7a



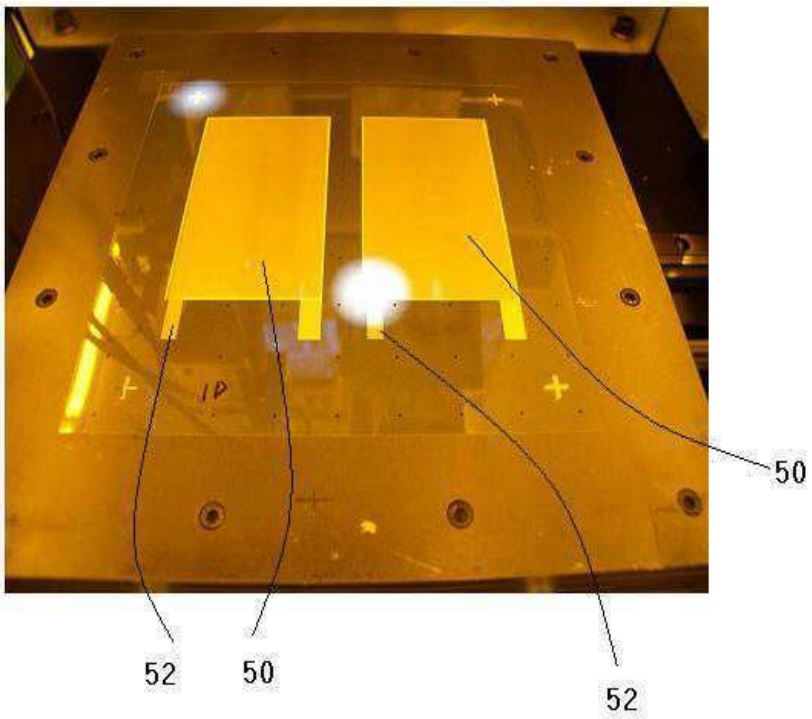
도면7b



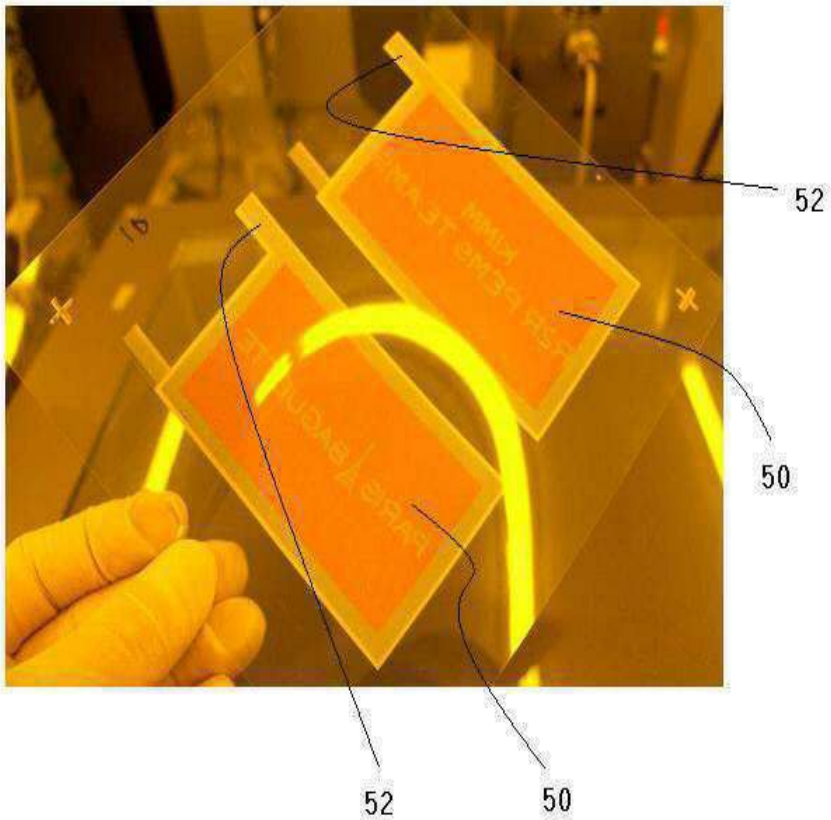
도면8a



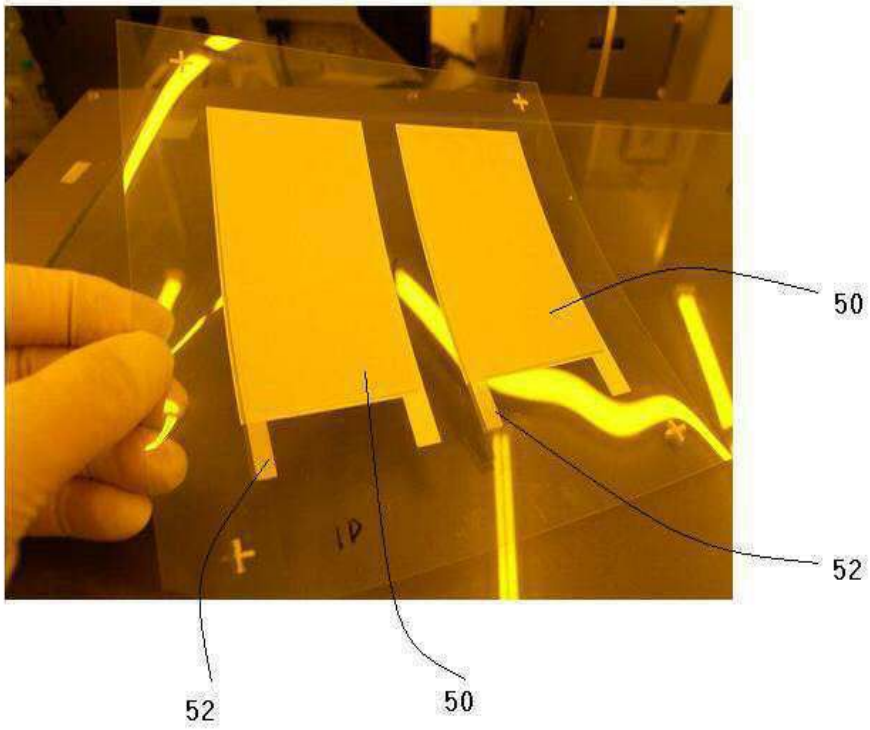
도면8b



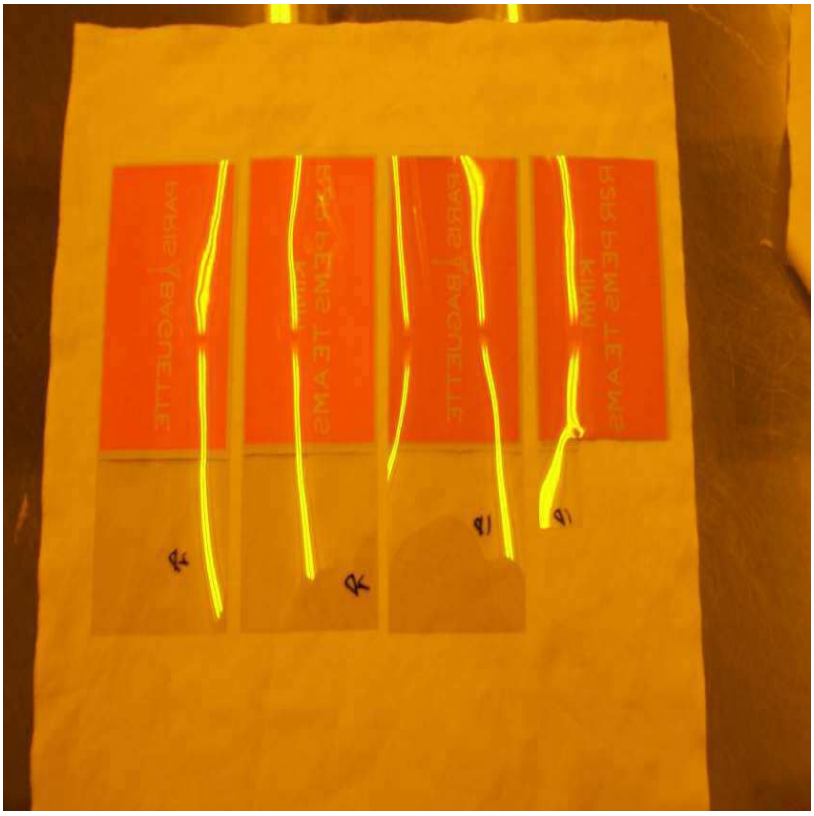
도면9a



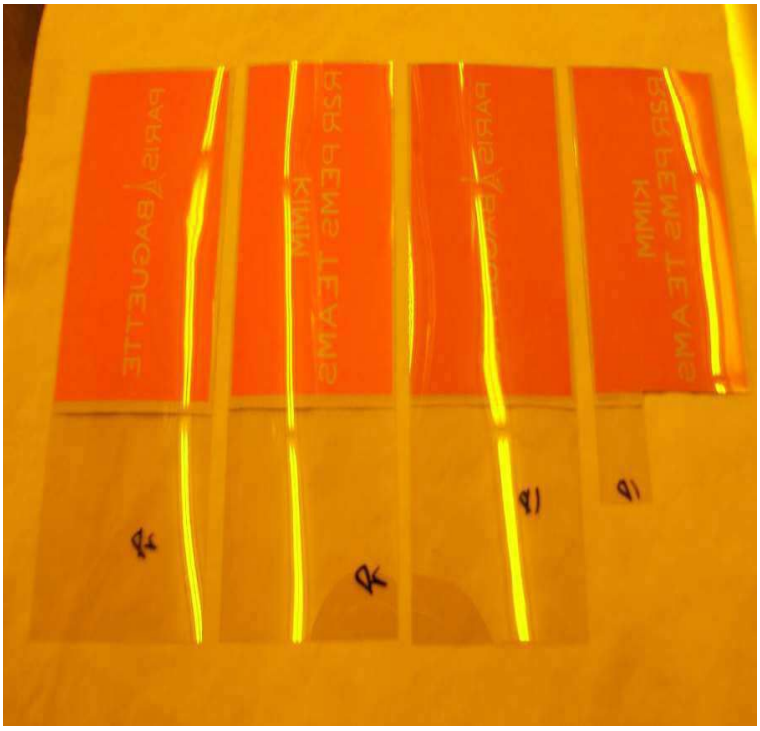
도면9b



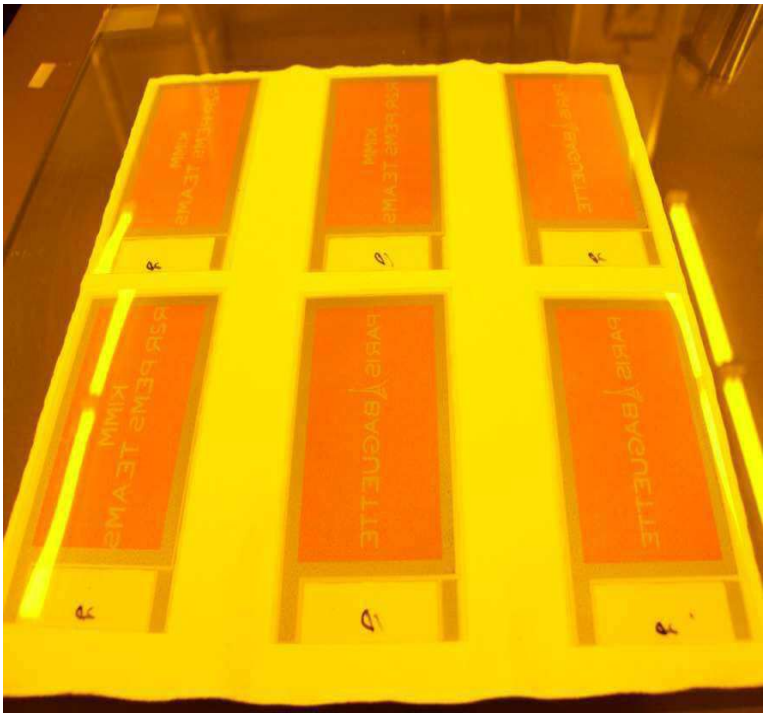
도면10a



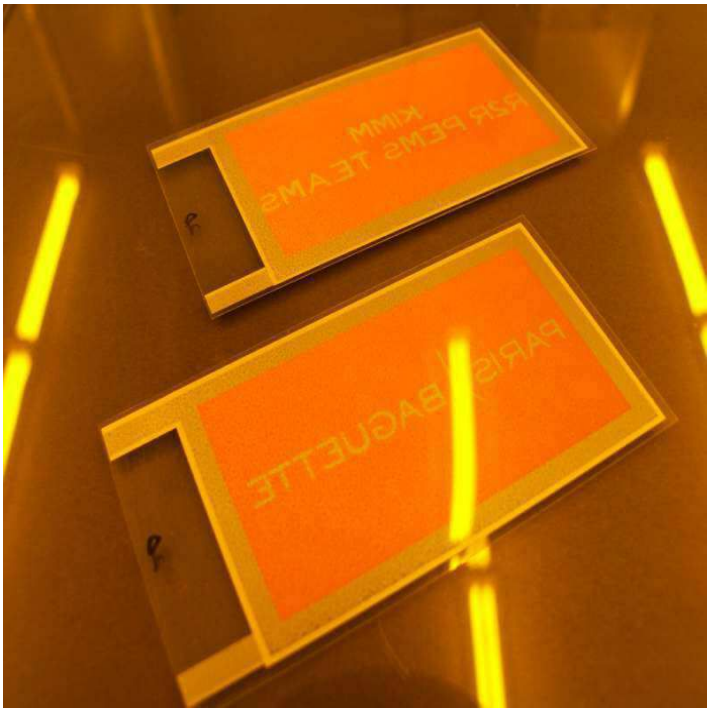
도면10b



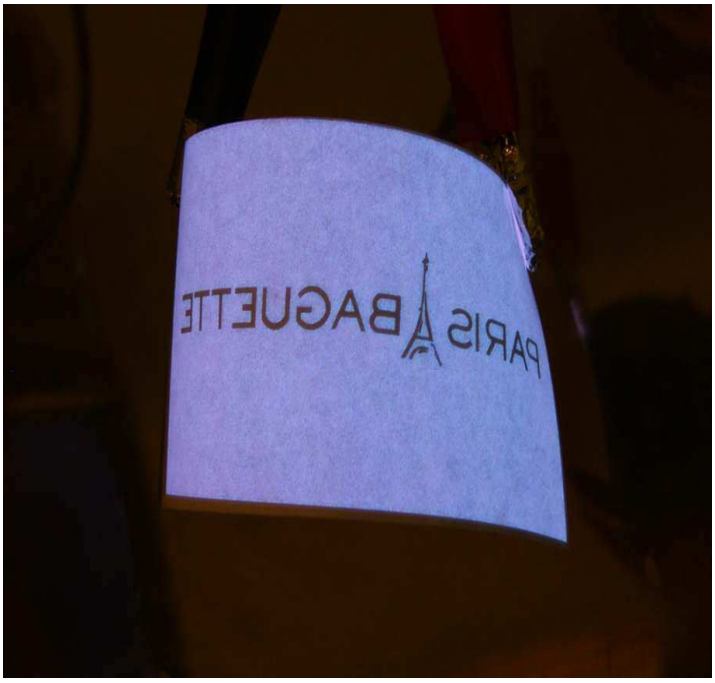
도면11a



도면11b

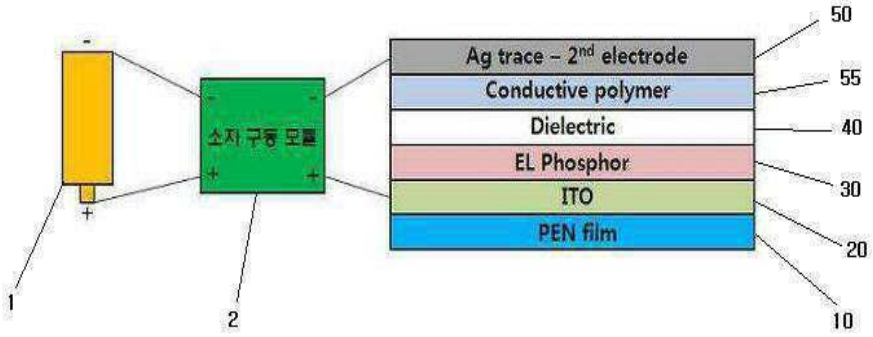


도면12a

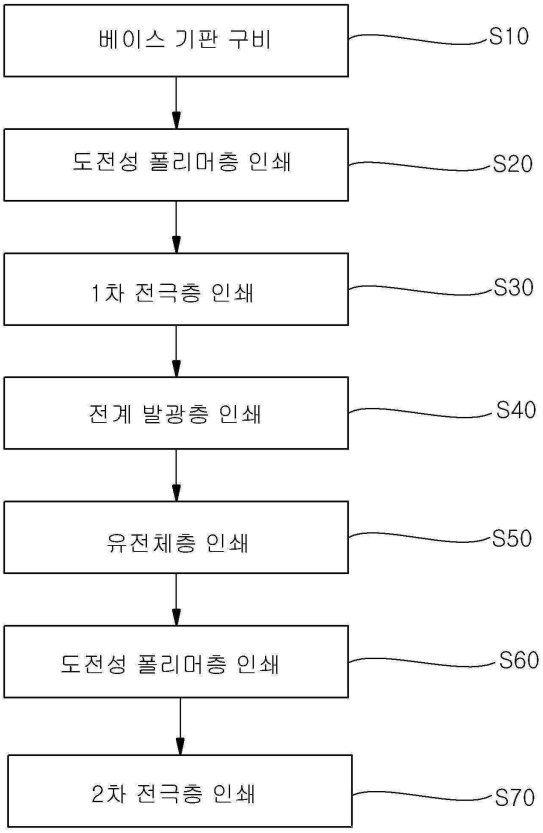


도면12b

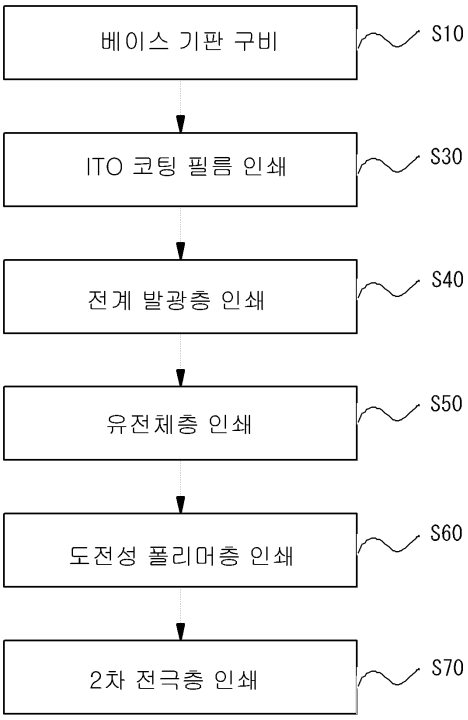
도면13


Ag trace – 2nd electrode
Conductive polymer
Dielectric
EL Phosphor
ITO
PEN film
50
55
40
30
20
10
소자 구동 모듈
1
2

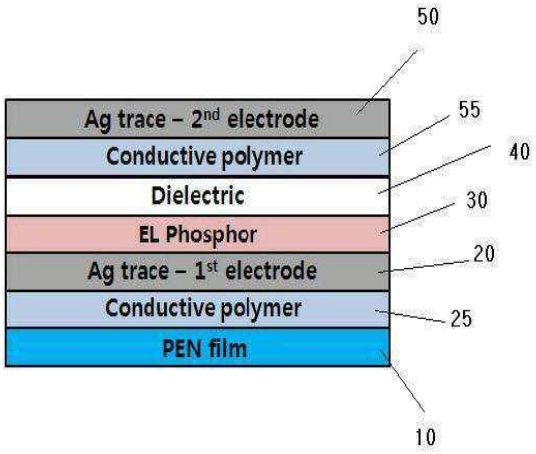
도면14


베이스 기판 구비
S10
도전성 폴리머층 인쇄
S20
1차 전극층 인쇄
S30
전계 발광층 인쇄
S40
유전체층 인쇄
S50
도전성 폴리머층 인쇄
S60
2차 전극층 인쇄
S70

도면15


베이스 기판 구비
S10
ITO 코팅 필름 인쇄
S30
전계 발광층 인쇄
S40
유전체층 인쇄
S50
도전성 폴리머층 인쇄
S60
2차 전극층 인쇄
S70

专利名称(译)	用于包装材料的电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020130051329A	公开(公告)日	2013-05-20
申请号	KR1020110116617	申请日	2011-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	韩国机械研究院 SIN WOO MOOMWHA印刷		
申请(专利权)人(译)	机械研究所韩国 新文化有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	机械研究所韩国 新文化有限公司		
[标]发明人	JO JEONG DAI 조정대 YU HEE TAI 유희태		
发明人	조정대 유희태		
IPC分类号	H05B33/02 B65D65/40		
CPC分类号	H05B33/10 B65D65/40 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L51/56 H05B33/14 H05B33/26		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于包装材料的电致发光显示器，它可以通过传统的印刷方法显示除单调显示功能之外的各种感官产品和相关信息，本发明的目的是提供一种用于包装材料的电致发光显示器及其制造方法。根据本发明的一个方面，提供了一种用于包装材料的电致发光显示器，包括：基板;主电极层设置在基板上;印刷在主电极层上部的发光层;基板;主电极层设置在基板上;印刷在主电极层上部的发光层;印刷在发光层上部的第二电极层;并且介电层印刷在发光层和主电极层之间或发光层和第二电极层之间。发光层由EL荧光体构成，该EL荧光体通过通过主电极层和辅助电极层施加的电源发光。