



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0001462
 (43) 공개일자 2012년01월04일

(51) Int. Cl.

H05B 33/02 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0062259

(22) 출원일자 2010년06월29일

심사청구일자 2010년06월29일

(71) 출원인

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동, 한국해사연구소(한국기계연구원))

(72) 발명자

최병오

대전광역시 서구 월평동 누리@107-1408

류병순

대전광역시 유성구 반석서로 98, 반석@ 607-1001 (반석동, 반석마을6단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

진용석

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 전자회로 인쇄용 유전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이와 제조방법

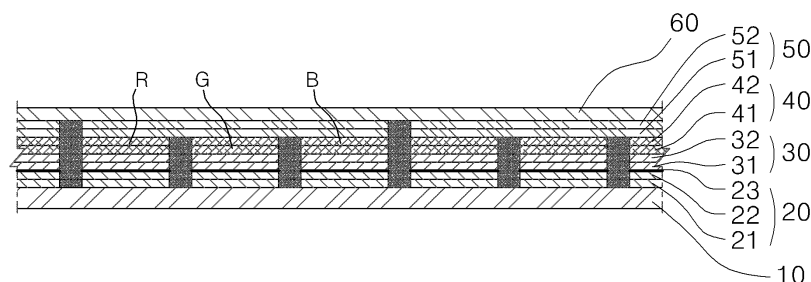
(57) 요약

본 발명은 전자회로 인쇄용 유전인쇄기로 제작되는 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식의 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이 동영상 표현에 필요한 투명전극, RGB 발광패턴, 유전체 및 배면의 미세한 회로패턴을 가지는 유연면광 무기 EL 디스플레이와 제조방법에 관한 것이다.

이러한 본 발명의 전자회로 인쇄용 유전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이는, 정밀 가늌맞춤장치가 설치된 다수의 인쇄유닛으로 구성되어 있는 전자회로 인쇄용 유전인쇄기로 불투명인쇄필름에 기능성 잉크로 배면전극층과, 유전층과 RGB 발광층과 투명 전극층을 각각 다회에 걸친 중첩인쇄의 방법으로 인쇄하고, 상기 투명전극층 상면에 투명인쇄필름을 접착하여 이루어짐을 특징으로 하며,

또 다른 본 발명의 전자회로 인쇄용 유전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이 제조방법은, 정밀 가늌맞춤장치가 설치된 다수의 인쇄유닛으로 구성되어 있는 전자회로 인쇄용 유전인쇄기로 인쇄하여 불투명인쇄필름 상면에 배면전극층을 형성하는 배면전극층 인쇄단계(S10)와; 상기 단계(S10) 후 배면전극층 상면에 인쇄하여 유전층을 형성하는 유전층 인쇄단계(S20)와; 상기 단계(S20) 후 유전층 상면에 인쇄하여 RGB 발광층을 형성하는 RGB 발광층 인쇄단계(S30)와; 상기 단계(S30) 후 RGB 발광층 상면에 인쇄하여 투명 전극층을 형성하는 투명 전극층 인쇄단계(S40)와; 상기 단계(S40) 후 투명 전극층 상면에 투명인쇄필름을 라미네이팅 방법으로 일체로 형성하는 투명인쇄필름 접착단계(S50)로 이루어진다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

임규진

대전광역시 유성구 지족로 317, 관석마을 @
110-503 (지족동, 반석마을1단지아파트)

김동수

대전광역시 서구 월평동 누리@106-802

조정대

대전광역시 유성구 배울1로 13, 201동 1601호 (관
평동, 대덕테크노밸리2단지아파트)

김충환

서울특별시 강동구 양재대로 1340, 302동 402호 (
문촌동, 주공아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 AI135G

부처명 중소기업청

연구관리전문기관

연구사업명 산연 공동기술개발 지원사업

연구과제명 유연면광 EL램프의 Roll-to-Roll 인쇄기술 개발

기여율

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2008년 07월 01일 ~ 2010년 06월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

정밀 가늠맞춤장치가 설치된 다수의 인쇄유닛으로 구성되어 있는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 불투명인쇄필름에 기능성 잉크로 배면전극층과, 유전층과 RGB 발광층과 투명 전극층을 순서대로 인쇄하고, 상기 투명 전극층 상면에 투명인쇄필름을 접착하여 이루어진 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 배면전극층과, 유전층과 RGB 발광층과 투명 전극층은 오차범위 $\pm 10\mu\text{m}$ 이내로 각각 2회 이상 중첩인쇄함을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 배면전극층은 미세 직선패턴형태로 격벽과 격벽 사이의 배면전극으로 이루어지며,

상기 격벽은 미세 직선패턴형태로 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하고,

상기 배면전극은 격벽 사이에 전극용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하며,

상기 격벽과 배면의 전극은 2회 이상 중첩인쇄함을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 4

제 1항 또는 제 3항에 있어서,

상기 배면전극층에는 도금방법으로 형성되는 금속도금층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 유전층은 미세 직선패턴형태로 격벽과 격벽 사이의 유전체로 이루어지며,

상기 격벽은 미세 직선패턴형태로 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하고,

상기 유전체는 격벽 사이에 유전체용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하며,

상기 격벽과 유전체는 2회 이상 중첩인쇄함을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 RGB 발광층은 미세 직선패턴형태로 격벽과 격벽 사이의 발광체로 이루어지며,

상기 격벽은 미세 직선패턴형태로 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하고,

상기 발광체는 격벽 사이에 발광용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하며,

상기 격벽과 발광체는 2회 이상 중첩인쇄함을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 발광용 기능성 잉크는 R발광용 기능성 잉크와, G발광용 기능성 잉크와, B발광용 기능성 잉크로 구분되어 각각의 R발광층과 G발광층과 B발광층을 형성함을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 투명인쇄필름은 투명 전극층 상면에 라미네이팅 방법으로 일체로 접착됨을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 9

제 3항 또는 제 5항 또는 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 격벽용 기능성 잉크는 흑색 또는 검은색을 사용함을 특징으로 하는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 10

제 3항 또는 제 5항 또는 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 격벽의 간격은 100~300 μ m임을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 11

제 3항에 있어서,

상기 전극용 기능성 잉크는 실버 박편입자의 PTF잉크 또는 그래핀 잉크 또는 카본잉크 중 어느 하나이거나 2개 이상을 선택하여 혼합된 것을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이.

청구항 12

정밀 가늠맞춤장치가 설치된 다수의 인쇄유닛으로 구성되어 있는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 인쇄하여 불투명인쇄필름 상면에 배면전극층을 형성하는 배면전극층 인쇄단계(S10)와;

상기 단계(S10) 후 배면전극층 상면에 인쇄하여 유전층을 형성하는 유전층 인쇄단계(S20)와;

상기 단계(S20) 후 유전층 상면에 인쇄하여 RGB 발광층을 형성하는 RGB 발광층 인쇄단계(S30)와;

상기 단계(S30) 후 RGB 발광층 상면에 인쇄하여 투명 전극층을 형성하는 투명 전극층 인쇄단계(S40)와;

상기 단계(S40) 후 투명 전극층 상면에 투명인쇄필름을 라미네이팅 방법으로 일체로 형성하는 투명인쇄필름 접착 단계(S50);

를 포함하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 배면전극층 인쇄단계(S10)는,

미세 직선패턴형태로 인쇄하여 격벽을 형성하는 배면전극층 격벽을 형성하는 단계(S11)와;

상기 단계(S11) 후 격벽과 격벽 사이에 인쇄하여 배면전극을 형성하는 단계(S12)로 이루어지며,

상기 격벽을 형성하는 단계(S11)와 배면전극을 형성하는 단계(S12)는 단계(S11)→단계(S12)→단계(S11)→단계(S12) 순서대로 각각 2회 이상 인쇄하여 형성함을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연

면광 무기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 유전층 인쇄단계(S20)는,

미세 직선패턴형태로 인쇄하여 격벽을 형성하는 유전층 격벽을 형성하는 단계(S21)와;

상기 단계(S21) 후 격벽과 격벽 사이에 인쇄하여 유전층을 형성하는 단계(S22)로 이루어지며,

상기 격벽을 형성하는 단계(S21)와 유전층을 형성하는 단계(S22)는 단계(S21)→단계(S22)→단계(S21)→단계(S22) 순서대로 각각 2회 이상 인쇄하여 형성함을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 배면전극층 인쇄단계(S10) 후 도금방법으로 금속도금층을 형성하는도금단계(S13)을 더 포함함을 특징으로 하는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식의 후막 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이 동영상 표현에 필요한 투명전극, RGB 발광패턴, 유전체 및 배면전극의 미세한 회로패턴을 가지는 유연면광 무기 EL 디스플레이와 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 발명은 후막 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이 인쇄기술에 관한 것으로서, 후막 무기 EL(Electro Luminescence)기술은 면발광의 백라이트 또는 램프로 실용화되어 LCD 백라이트를 무기 EL로 대체하기 위하여 스크린인쇄기술이 일부공정에 적용되고 있으며, 같은 면발광 기술인 박막 무기 EL 디스플레이는 패시브 매트릭스 분야에서 전형적인 고온 고진공 증착 반도체기술에 의하여 개발되었으나 후막 무기 EL 디스플레이는 잉크재료의 여러 가지 기능이 부족하고 또한 생산성 향상이 가능한 인쇄기술의 미흡한 문제로 지연되고 있는 실정이다.

[0003] 상기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이에 대한 종래기술에는 국내공개특허공보 특2002-53819호의 무기 EL 디스플레이 유리기관와, 국내공개특허공보 10-2004-60102호의 무기 EL 면발광 시트를 이용한 반사형 디스플레이 장치와, 국내공개특허공보 10-2010-55583호의 다중 문자 구현이 가능한 무기 EL 디스플레이 패널구조 등이 제공되어 있다.

[0004] 상기 고온 고진공 증착 반도체기술(진공증착기술)에 의하여 EL(Electro Luminescence) 디스플레이를 제공하고자 할 경우에는 낮은 생산효율에 의하여 생산단가가 높으며, 유연한 유연면광 무기 EL 디스플레이를 제공하기 어려운 단점이 있다.

[0005] 또한, 정밀평판 스크린인쇄기술에 의하여 EL(Electro Luminescence) 디스플레이를 제공하고자 할 경우에도 상기 고온 고진공 증착 반도체기술(진공증착기술)과 마찬가지로 낮은 생산효율에 의하여 생산단가가 높으며, 유연한 유연면광 무기 EL 디스플레이를 제공하기 어려운 단점이 있다.

[0006] 최근에는 각종 인쇄전자에 사용되는 유기 잉크재료나 무기 잉크 재료의 기술이 매우 빠르게 개발되고 있다.

[0007] 본 출원인에 의하여 제공되어 있는 국내 등록특허공보 10-911214호의 롤-투-롤 운전인쇄시스템의 인압 제어장치와, 국내 등록특허공보 제10-634327호의 롤-투-롤 운전인쇄방식을 이용한 전자소자의 제조방법 및 그 제조장치와, 국내 공개특허공보 제10-2009-039645호의 롤투롤 운전인쇄방식을 이용한 전자소자의 제조방법 및 그 제조장치 같이 다양한 운전인쇄기에 대한 기술들이 제공 및 개발되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 국내 등록특허공보 제10-634327호
- (특허문헌 0002) 국내 공개특허공보 특2002-053819호
- (특허문헌 0003) 국내 공개특허공보 10-2004-060102호
- (특허문헌 0004) 국내 공개특허공보 10-2010-055583호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 종래의 패시브 매트릭스 블랙시블 EL 디스플레이 제조를 위한 진공증착기술이나 정밀평판 스크린인쇄 기술과 같은 고비용 비효율의 생산방법과 달리 격벽, 배면전극, 유전체, 각 RGB 발광층 및 투명전극 등을 운전 인쇄기로 인쇄하도록 효율적인 생산과 제작 비용을 절감한 유연면광 무기 EL 디스플레이와 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명인 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이는, 정밀 가늌맞춤장치가 설치된 다수의 인쇄유닛으로 구성되어 있는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 불투명인쇄필름에 기능성 잉크로 배면전극층과, 유전층과 RGB 발광층과 투명 전극층을 순서대로 인쇄하고, 상기 투명 전극층 상면에 투명인쇄필름을 접착하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 배면전극층과, 유전층과 RGB 발광층과 투명 전극층은 각각 2회 이상 중첩인쇄함을 특징으로 하며, 중첩인쇄의 오차범위는 $\pm 10\mu\text{m}$ 이내로 한다.
- [0012] 상기 배면전극층은 미세 직선패턴형태로 격벽과 격벽 사이의 배면전극으로 이루어지며, 상기 격벽은 미세 직선패턴형태로 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하고, 상기 배면전극은 격벽 사이에 전극용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하며, 상기 격벽과 배면전극은 2회 이상 중첩인쇄함을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 배면전극층의 상면 즉 배면전극 상측에 전기전도도가 양호(우수)한 금속도금층을 형성할 수 있다.
- [0014] 상기 배면전극층의 전기전도도가 미흡할 경우에는 상기 배면전극층 상측에 배면전극층 인쇄면을 도금을 위한 시드층(seed layer)으로 하여 기지의 롤투를 도금방법을 이용하여 금속도금층을 올리며, 상기 금속도금층의 두께는 $4\mu\text{m}$ 정도로 한다.
- [0015] 상기 유전층은 미세 직선패턴형태로 격벽과 격벽 사이의 유전체로 이루어지며, 상기 격벽은 미세 직선패턴형태로 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하고, 상기 유전체는 격벽 사이에 유전체용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하며, 상기 격벽과 유전체는 2회 이상 중첩인쇄함을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 RGB 발광층은 미세 직선패턴형태로 격벽과 격벽 사이의 발광체로 이루어지며, 상기 격벽은 미세 직선패턴형태로 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하고, 상기 발광체는 격벽 사이에 발광용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하며, 상기 격벽과 발광체는 2회 이상 중첩인쇄함을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 발광용 기능성 잉크는 R발광용 기능성 잉크와, G발광용 기능성 잉크와, B발광용 기능성 잉크로 구분되어 각각의 R발광층과 G발광층과 B발광층을 형성하며, 2회 이상 중첩인쇄함을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 투명인쇄필름은 투명 전극층 상면에 라미네이팅 방법으로 일체로 형성됨을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 격벽용 기능성 잉크는 흑색 또는 검은색을 사용하는 것이 바람직하다.

- [0020] 상기 격벽의 간격은 100~300 μ m으로 한다.
- [0021] 상기 배면전극용 기능성 잉크는 실버 박편입자의 PTF잉크 또는 그래핀 잉크 또는 전도성 카본잉크 중 어느 하나 이거나 2개 이상을 선택하여 혼합된 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 목적을 달성하기 위한 또 다른 본 발명인 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이 제조방법은,
- [0023] 정밀 가늀맞춤장치가 설치된 다수의 인쇄유닛으로 구성되어 있는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 인쇄하여 불투명인쇄필름 상면에 배면전극층을 형성하는 배면전극층 인쇄단계(S10)와;
- [0024] 상기 단계(S10) 후 배면전극층 상면에 인쇄하여 유전층을 형성하는 유전층 인쇄단계(S20)와;
- [0025] 상기 단계(S20) 후 유전층 상면에 인쇄하여 RGB 발광층을 형성하는 RGB 발광층 인쇄단계(S30)와;
- [0026] 상기 단계(S30) 후 RGB 발광층 상면에 인쇄하여 투명 전극층을 형성하는 투명 전극층 인쇄단계(S40)와;
- [0027] 상기 단계(S40) 후 투명 전극층 상면에 투명인쇄필름을 라미네이팅 방법으로 일체로 형성하는 투명인쇄필름 접착 단계(S50)로 이루어진다.
- [0028] 상기 배면전극층 인쇄단계(S10)는, 미세 직선패턴형태로 인쇄하여 격벽을 형성하는 배면전극층 격벽을 형성하는 단계(S11)와; 상기 단계(S11) 후 격벽과 격벽 사이에 인쇄하여 배면전극을 형성하는 단계(S12)로 이루어지며, 상기 격벽을 형성하는 단계(S11)와 배면전극을 형성하는 단계(S12)는 단계(S11)→단계(S12)→단계(S11)→단계(S12) 순서대로 각각 2회 이상 인쇄하여 형성함을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 유전층 인쇄단계(S20)는, 미세 직선패턴형태로 인쇄하여 격벽을 형성하는 유전층 격벽을 형성하는 단계(S21)와; 상기 단계(S21) 후 격벽과 격벽 사이에 인쇄하여 유전층을 형성하는 단계(S22)로 이루어지며, 상기 격벽을 형성하는 단계(S21)와 유전층을 형성하는 단계(S22)는 단계(S21)→단계(S22)→단계(S21)→단계(S22) 순서대로 각각 2회 이상 인쇄하여 형성함을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0030] 상기와 같이 이루어지는 본 발명은, 전자회로를 인쇄할 수 있는 운전인쇄기를 이용하여 불투명인쇄필름에 기능성 잉크로 배면전극층과, 유전층과 RGB 발광층과 투명 전극층을 순서대로 차례로 인쇄하고, 상기 투명 전극층 상면에 투명인쇄필름을 일체로 접착시켜 유연면광 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이를 형성하는 다회에 걸친 중첩인쇄를 함으로써 각 기능 층의 두께를 조절하고 기능성 입자의 고른 분산과 누적효과를 확보할 수 있어 디스플레이의 발광휘도와 효율을 제고할 수 있으며, 제작상의 효율을 높일 수 있으며, 생산효율이 높아짐으로써 제작비용을 절감하여 제작단가를 혁신적으로 낮출 수 있는 장점이 있다.
- [0031] 또한, 운전인쇄기로 인쇄하여 유연면광 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이의 생산을 하도록 함으로써 다른 어플리케이션에 인쇄방식의 적용확산을 위한 다양한 전자 기능성 잉크 개발을 한층 촉진시키는 계기를 마련하였다.
- [0032] 다중 중첩인쇄를 함으로써 인쇄로 형성되는 층의 두께 조절이 용이한 동시에 평탄한 층면의 구현이 가능하고, 기능성 입자가 고른 분산과 적층을 이루게 되어 높은 디스플레이의 발광휘도 및 효율들(efficiencies)을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명인 유연면광 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이를 인쇄하여 제작할 수 있는 전자회로를 인쇄하는 운전인쇄기의 구성의 개략도.

도 2는 전자회로를 인쇄하는 운전인쇄기의 인쇄유닛 부분사시도.

도 3은 본 발명인 전자회로를 인쇄하는 운전인쇄기로 인쇄하여 제작되는 유연면광 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이의 단면상세도.

도 4는 본 발명인 전자회로를 인쇄하는 운전인쇄기로 인쇄하여 제작되는 유연면광 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이의 제작과정을 나타낸 단계도.

도 5는 본 발명인 전자회로를 인쇄하는 운전인쇄기로 인쇄하여 제작되는 유연면광 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이에서 불투명인쇄필름에 기능성 잉크로 배면전극층을 형성하는 과정을 나타낸 개략도.

도 6은 본 발명인 전자회로를 인쇄하는 운전인쇄기로 인쇄하여 제작되는 유연면광 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이의 제작과정을 나타낸 개략단계도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0035] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0036] 도 1과 도 2는 전자회로 인쇄를 인쇄할 수 있도록 정밀 가늠맞춤이 가능한 전자회로 인쇄용 운전인쇄기에 대한 것으로, 전자회로 인쇄용 운전인쇄기는 피인쇄체인 불투명인쇄필름(10)이 풀려져 나오는 언와인더(1)와, 피인쇄체인 불투명인쇄필름(10)의 인쇄면에 전자 기능성 잉크로서 전극회로패턴(11)을 중첩 인쇄하고, 가늠맞춤하기 위한 레지스터마크(12)를 인쇄하며, 상기 레지스터마크를 촬영하여 가늠맞춤을 하도록 하는 카메라센서(2d)가 설치된 다수의 인쇄유닛(2)과, 인쇄가 이루어진 피인쇄체인 불투명인쇄필름(10)을 되감는 리와인더(3)가 기본적으로 구성된다.
- [0037] 상기 인쇄유닛(2)은 도 1과 도 2와 같이 전자 기능성 잉크가 수용(저장)된 잉크챔버와 접촉하며 표면에 전극회로패턴용 포밍홈과 레지스터마크용 포밍홈이 형성된 포밍 실린더(2a)와, 상기 포밍 실린더(2a)와 접촉된 상태로 포밍 실린더(2a)로부터 전이되는 전자 기능성 잉크를 피인쇄체인 불투명인쇄필름(10)에 인쇄를 하는 인쇄 실린더(2b)와, 상기 인쇄 실린더(2b)와 접촉된 상태로 상기 피인쇄체인 불투명인쇄필름(10)을 인쇄 실린더(2b) 방향으로 정압 가압하는 가압 실린더(2c)와, 피인쇄체인 불투명인쇄필름(10)의 레지스터마크를 촬영하는 카메라센서(2d)로 구성되며, 이러한 인쇄유닛(2)은 #1, #2, ..., #n으로 배열되어 설치되어 각각의 공정에 맞는 인쇄를 한다.
- [0038] 상기 다수개로 배열되어 설치되는 인쇄유닛(2)은 작업공정에 따라 조절될 수 있으며, 상기 인쇄유닛(2)은 그라비아오프셋 인쇄유닛을 사용한다.
- [0039] 상기 카메라센서(2d)는 피인쇄체인 불투명인쇄필름(10)의 레지스터마크를 촬영하고, 상기 촬영된 이미지를 이용하여 포밍 실린더(2a)의 위치를 조절하여 오차범위를 $\pm 10\mu\text{m}$ 이내로 중첩인쇄가 가능하다.
- [0040] 도 3과 같이 유연면광 무기 EL 디스플레이는 크게 불투명인쇄필름(10)과, 상기 불투명인쇄필름(10) 상면에 기능성 잉크로 인쇄되어 형성되는 배면전극층(20)과, 상기 배면전극층(20) 상면에 기능성 잉크로 인쇄되어 형성되는 유전층(30)과, 상기 유전층(30) 상면에 기능성 잉크로 인쇄되어 형성되는 RGB 발광층(40)과, 상기 RGB 발광층(40) 상면에 기능성 잉크로 인쇄되어 형성되는 투명 전극층(50)과, 상기 투명 전극층(50) 상면에 일체형태로 접착되는 투명인쇄필름(60)으로 구성된다.
- [0041] 상기 배면전극층(20)과 유전층(30)과 RGB 발광층(40) 및 투명 전극층(50)은 각각 1회 인쇄하여 형성하거나 또는 2~5회 중첩인쇄하여 형성할 수 있는 것으로, 각 기능성 잉크의 기능효과에 따라 중첩인쇄를 하는 것이 바람직하다.

- [0042] 실시예를 나타낸 도면에서는 2회 중첩인쇄의 경우를 나타낸 것이다.
- [0043] 상기 배면전극층(20)은, 도 5와 같이 불투명인쇄필름(10) 상면에 격벽용 기능성 잉크로 미세 직선패턴형태로 인쇄되어 형성되는 격벽(21a, 22a)과, 상기 격벽 사이에 전극용 기능성 잉크로 인쇄되어 형성되는 배면전극(21b, 22b)로 구성되는 것으로,
- [0044] 도 5에서와 같이 불투명인쇄필름(10) 상면에 격벽용 기능성 잉크로 격벽(21a)을 형성하고, 상기 격벽(21a) 사이에 전극용 기능성 잉크로 인쇄하여 배면전극(21b)을 형성하여 1차 배면전극층(21)을 형성한다.
- [0045] 상기 1차 배면전극층(21)의 상면에 다시 격벽용 기능성 잉크로 격벽(22a)을 형성하고, 상기 격벽(22a) 사이에 전극용 기능성 잉크로 인쇄하여 배면전극(22b)을 형성하여 2차 배면전극층(22)을 형성한다.
- [0046] 이와 같이 1차 배면전극층(21)을 인쇄한 후 다시 중첩되게 인쇄하여 2차 배면전극층(22)을 형성하여 배면전극층(20)을 형성하도록 한다.
- [0047] 상기 격벽(21a, 22a)의 간격은 100~300 μ m가 적당하며, 폭은 50~100 μ m이 바람직하다.
- [0048] 상기 배면전극층(20)의 전기전도도가 미흡할 때에는, 배면전극층(20)의 상면(층)에 배면전극층(20) 인쇄면을 도금을 위한 시드층(seed layer)으로 하여 기지의 몰투몰 도금방법으로 금속도금층(23)을 더 형성시킬 수 있다. 상기 금속도금층(23)의 두께는 4 μ m정도로 한다.
- [0049] 상기 도금방법으로 형성되는 금속도금층(23)은 배면전극(22b) 상면에 도금되어 형성되게 된다.
- [0050] 상기 유전층(30)은 도 3과 도 6과 같이 배면전극층(20) 상면에 격벽용 기능성 잉크로 미세 직선패턴형태로 인쇄되어 형성되는 격벽(31a, 32a)과, 상기 격벽 사이에 유전체용 기능성 잉크로 인쇄되어 형성되는 유전체(31b, 32b)로 구성되는 것으로,
- [0051] 도 6에서와 같이 불투명인쇄필름(10) 상면에 형성되어 있는 배면전극층(20) 상면에 격벽용 기능성 잉크로 격벽(31a)을 형성하고, 상기 격벽(31a) 사이에 유전체용 기능성 잉크로 인쇄하여 유전체(31b)를 형성하여 1차 유전층(31)을 형성한다.
- [0052] 상기 1차 유전층(31)의 상면에 다시 격벽용 기능성 잉크로 격벽(32a)을 형성하고, 상기 격벽(32a) 사이에 유전체용 기능성 잉크로 인쇄하여 유전체(32b)를 형성하여 2차 유전층(32)을 형성한다.
- [0053] 이와 같이 1차 유전층(31)을 인쇄한 후 다시 중첩되게 인쇄하여 2차 유전층(32)을 형성하여 유전층(30)을 형성하도록 한다.
- [0054] 상기 격벽(31a, 32a)의 간격은 배면전극층(20)의 격벽(21a, 22a)과 같이 100~300 μ m가 적당하며, 폭은 50~100 μ m 이 바람직하다.
- [0055] 상기 RGB 발광층(40)은 미세 직선패턴형태로 격벽(41a, 42a)과 격벽 사이의 발광체(41b, 42b)로 이루어지며,
- [0056] 상기 격벽(41a, 42a)은 미세 직선패턴형태로 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성하고, 상기 발광체(41b, 42b)는 격벽 사이에 발광용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성한다.
- [0057] 상기 발광용 기능성 잉크는 R발광용 기능성 잉크와, G발광용 기능성 잉크와, B발광용 기능성 잉크로 구성되어 각각의 인쇄유닛을 사용하여 R서브픽셀(R)과, G서브픽셀(G)과, B서브픽셀(B)을 형성하여 RGB 발광층(40)을 형성하되, 1차로 인쇄하여 1차 RGB 발광층(41)을 형성하고, 중첩되게 2차 인쇄하여 2차 RGB 발광층(42)을 형성함으로써 RGB 발광층(40)을 형성한다.
- [0058] 상기 격벽(41a, 42a)의 간격은 배면전극층(20)의 격벽(21a, 22a)과 같이 100~300 μ m가 적당하며, 폭은 50~100 μ m 이 바람직하다.
- [0059] 상기 투명 전극층(50)은 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 형성되는 격벽(51a, 52a)와, 투명전극용 기능성 잉크로 인쇄되어 형성되는 투명전극(51b, 52b)로 구성된다.

- [0060] 상기 투명 전극층(50) 또한 전술되어 있는 다른 층과 동일하게 1차로 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 격벽(51a)을 형성하고, 상기 격벽(51a) 사이에 투명전극용 기능성 잉크로 인쇄되어 형성되는 투명전극(51b)을 형성하여 1차 투명전극층(51)을 형성하고, 상기 1차 투명전극층(51) 상면에 2차로 격벽용 기능성 잉크로 인쇄하여 격벽(52a)을 형성하고, 상기 격벽(52a) 사이에 투명전극용 기능성 잉크로 인쇄되어 형성되는 투명전극(52b)을 형성하여 2차 투명전극층(52)을 형성함으로써 투명 전극층(50)을 형성한다.
- [0061] 상기 투명인쇄필름(60)은 라미네이팅 방법으로 투명 전극층(50) 상면에 접착을 시켜 일체형태로 이루어지도록 한다.
- [0062] 상기 격벽용 기능성 잉크는 흑색 또는 검은색을 사용하며, 또는 투명전극과 구별될 수 있도록 투명전극용 기능성 잉크와 다른 색을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0063] 이와 같은 유연면광 무기 E L 디스플레이의 제조방법을 알아보면,
- [0064] 도 4와 도 6에서와 같이
- [0065] 전자회로 인쇄용 윤전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 E L 디스플레이의 제조단계는 크게,
- [0066] 정밀 가늌맞춤장치가 설치된 다수의 인쇄유닛으로 구성되어 있는 전자회로 인쇄용 윤전인쇄기로 인쇄하여 불투명인쇄필름 상면에 배면전극층을 형성하는 배면전극층 인쇄단계(S10)와; 상기 단계(S10) 후 배면전극층 상면에 인쇄하여 유전층을 형성하는 유전층 인쇄단계(S20)와; 상기 단계(S20) 후 유전층 상면에 인쇄하여 RGB 발광층을 형성하는 RGB 발광층 인쇄단계(S30)와; 상기 단계(S30) 후 RGB 발광층 상면에 인쇄하여 투명 전극층을 형성하는 투명 전극층 인쇄단계(S40)와; 상기 단계(40) 후 투명 전극층 상면에 투명인쇄필름을 라미네이팅 방법으로 일체로 형성하는 투명인쇄필름 접착단계(S50)로 이루어진다.
- [0067] 상기 배면전극층 인쇄단계(S10)는 다시,
- [0068] 미세 직선패턴형태로 인쇄하여 격벽을 형성하는 배면전극층 격벽을 형성하는 단계(S11)와; 상기 단계(S11) 후 격벽과 격벽 사이에 인쇄하여 배면전극을 형성하는 단계(S12)로 이루어지며,
- [0069] 상기 격벽을 형성하는 단계(S11)와 배면전극을 형성하는 단계(S12)는 단계(S11)→단계(S12)→단계(S11)→단계(S12) 순서대로 각각 2회 이상 중첩되게 인쇄하도록 이루어진다.
- [0070] 상기 배면전극층의 전기전도도가 미흡할 때에는, 상기 배면전극층 상층에 배면전극층 인쇄면을 도금을 위한 시드층(seed layer)으로 하여 기지의 물투를 도금방법을 이용하여 금속도금층을 형성하(올리)는 금속도금단계(S13)을 더 포함한다.
- [0071] 상기 유전층 인쇄단계(S20)는 다시,
- [0072] 미세 직선패턴형태로 인쇄하여 격벽을 형성하는 유전층 격벽을 형성하는 단계(S21)와; 상기 단계(S21) 후 격벽과 격벽 사이에 인쇄하여 유전층을 형성하는 단계(S22)로 이루어지며,
- [0073] 상기 격벽을 형성하는 단계(S21)와 유전층을 형성하는 단계(S22)는 단계(S21)→단계(S22)→단계(S21)→단계(S22) 순서대로 각각 2회 이상 중첩되게 인쇄하도록 이루어진다.
- [0074] 상기 RGB 발광층 인쇄단계(S30)는 다시,
- [0075] 미세 직선패턴형태로 인쇄하여 격벽을 형성하는 발광층 격벽을 형성하는 단계와; 상기 단계 후 격벽과 격벽 사이에 인쇄하여 발광층을 형성하는 단계로 이루어지며,
- [0076] 상기 격벽을 형성하는 단계와 발광층을 형성하는 단계는 순서대로 각각 2회 이상 중첩되게 인쇄하도록 이루어진다.
- [0077] 상기 RGB 발광층 인쇄단계(S30)를 보다 상세하게 설명하면,
- [0078] 인쇄하여 R서브픽셀용 격벽을 형성한 후 R서브픽셀(R)을 형성하고, 다시 G서브픽셀용 격벽을 형성한 후 G서브픽셀(G)을 형성하고, 다시 B서브픽셀용 격벽을 형성한 후 B서브픽셀(B)을 형성하는 단계로 1차 RGB 발광층(41)을

형성하는 인쇄단계(S31)와,

[0079] 다시 중첩되게 인쇄하여 R서브픽셀용 격벽을 형성한 후 R서브픽셀(R)을 형성하고, 다시 G서브픽셀용 격벽을 형성한 후 G서브픽셀(G)을 형성하고, 다시 B서브픽셀용 격벽을 형성한 후 B서브픽셀(B)을 형성하는 단계로 2차 RGB 발광층(42)을 형성하는 인쇄단계(S32)로 이루어져, RGB 발광층(40)을 형성하도록 한다.

[0080] 전술된 바와 같이 각각의 층이 다중 중첩인쇄되어 이루어짐으로써 기능성 입자가 균일하게 분포되고, 고른 적층을 이룰 수 있으며, 다중 중첩인쇄에 의하여 각각의 층면을 평탄하게 구현할 수 있다. 이와 같이 기능성 입자의 균일한 분포 및 고른 적층과, 층면의 평탄성에 의하여 디스플레이의 발광휘도 및 효율들(efficiencies)을 얻을 수 있다.

[0081] 상기 전술되어 있는 전자회로 인쇄용 운전인쇄기로 제작되는 유연면광 무기 EL 디스플레이와 제조방법은 전형적인 일실시예에 불과한 것으로, 일실시예와 달리 투명 전극층(50), RGB 발광층(40), 유전층(30), 배면 전극층(20) 순으로 각각의 층을 다중 중첩인쇄를 하여 유연면광 무기 EL 디스플레이를 제조할 수 있다.

[0082] 또한, 상기 유전층(30)을 형성하는 유전체용 기능성 잉크에는 형광체를 포함하는 기능성 잉크를 사용할 수 있다. 즉, 형광체와 유전체가 혼합된 기능성 잉크를 사용하여 유전층(30)을 형성시킬 수도 있다.

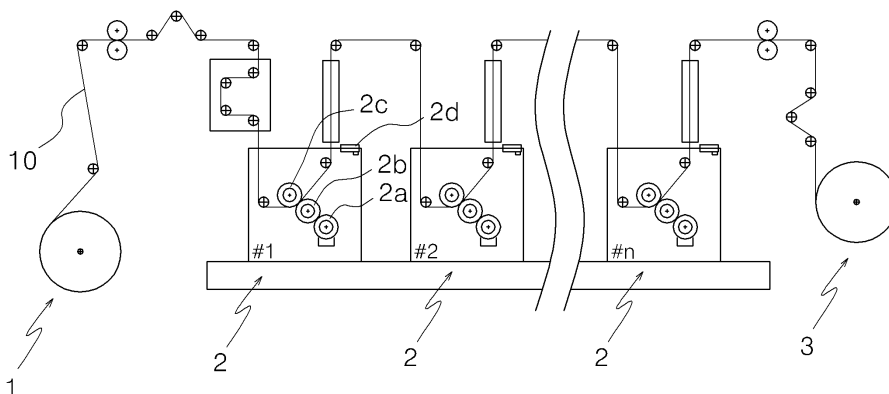
[0083] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

부호의 설명

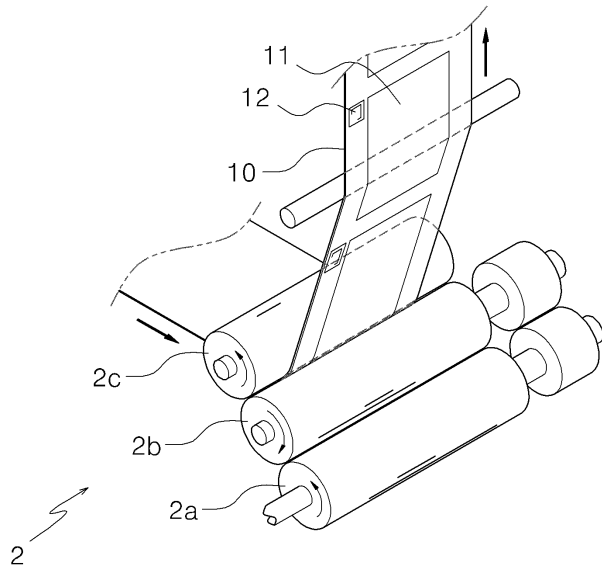
- [0084] 10 : 불투명인쇄필름
- 20 : 배면전극층
- 30 : 유전층
- 40 : RGB 발광층
- 50 : 투명 전극층
- 60 : 투명인쇄필름

도면

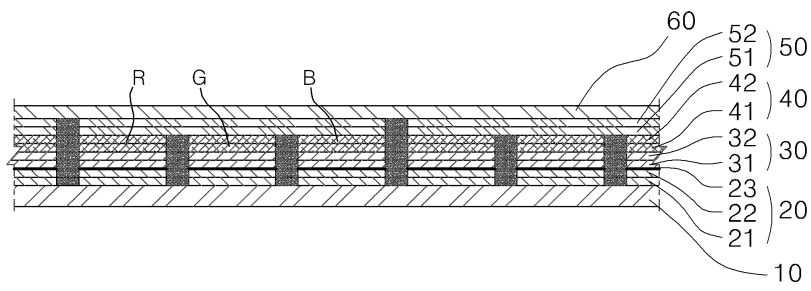
도면1



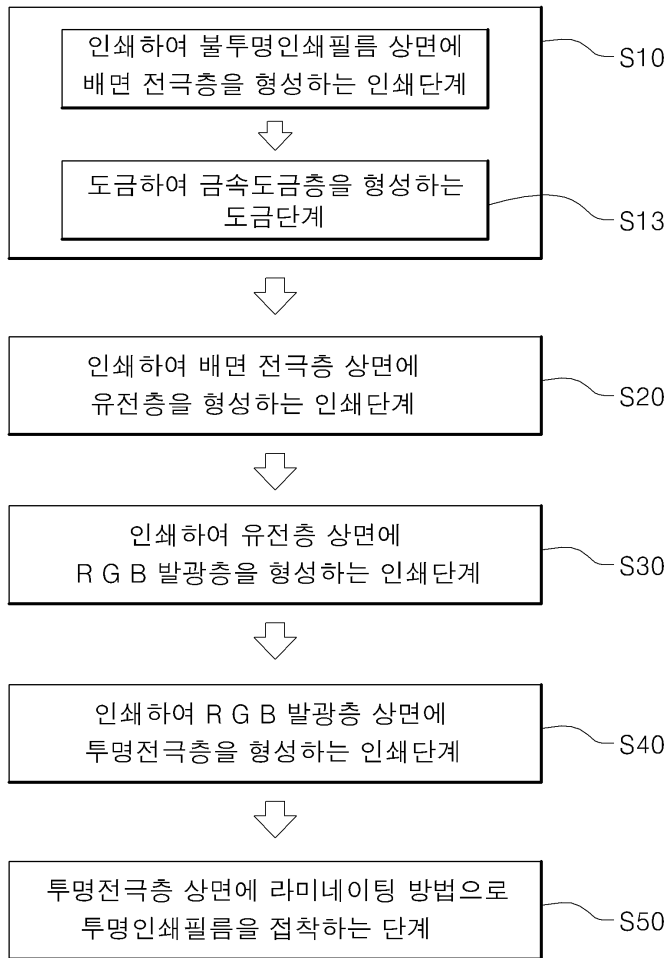
도면2



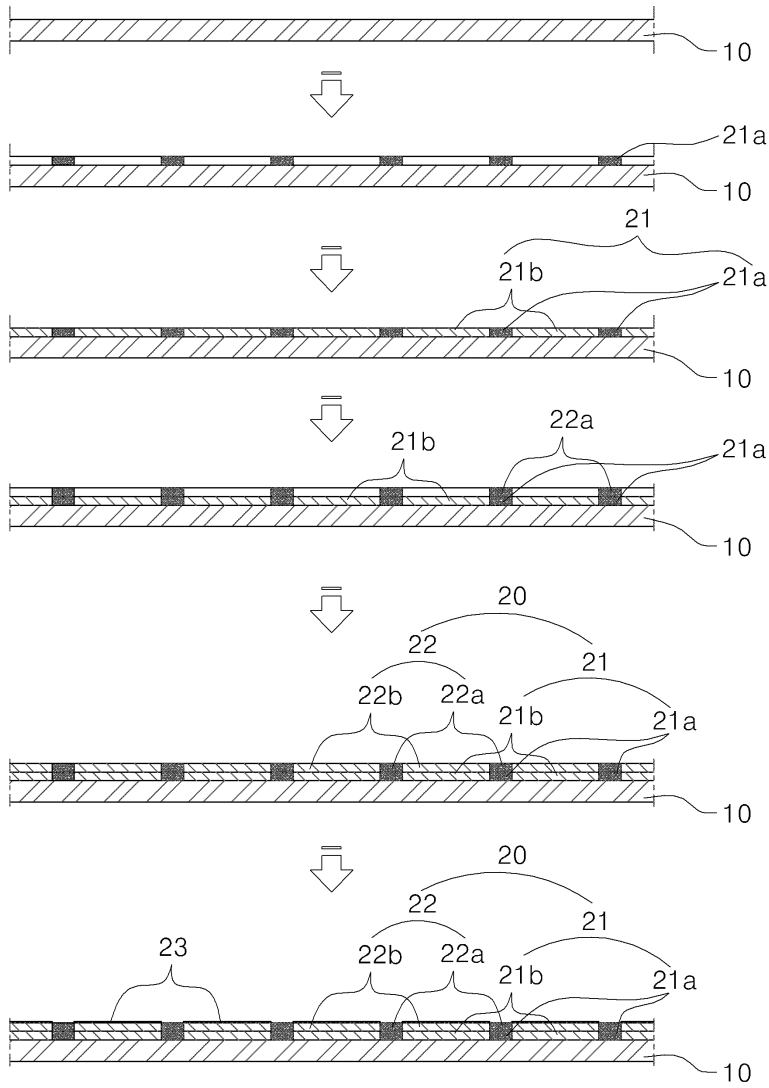
도면3



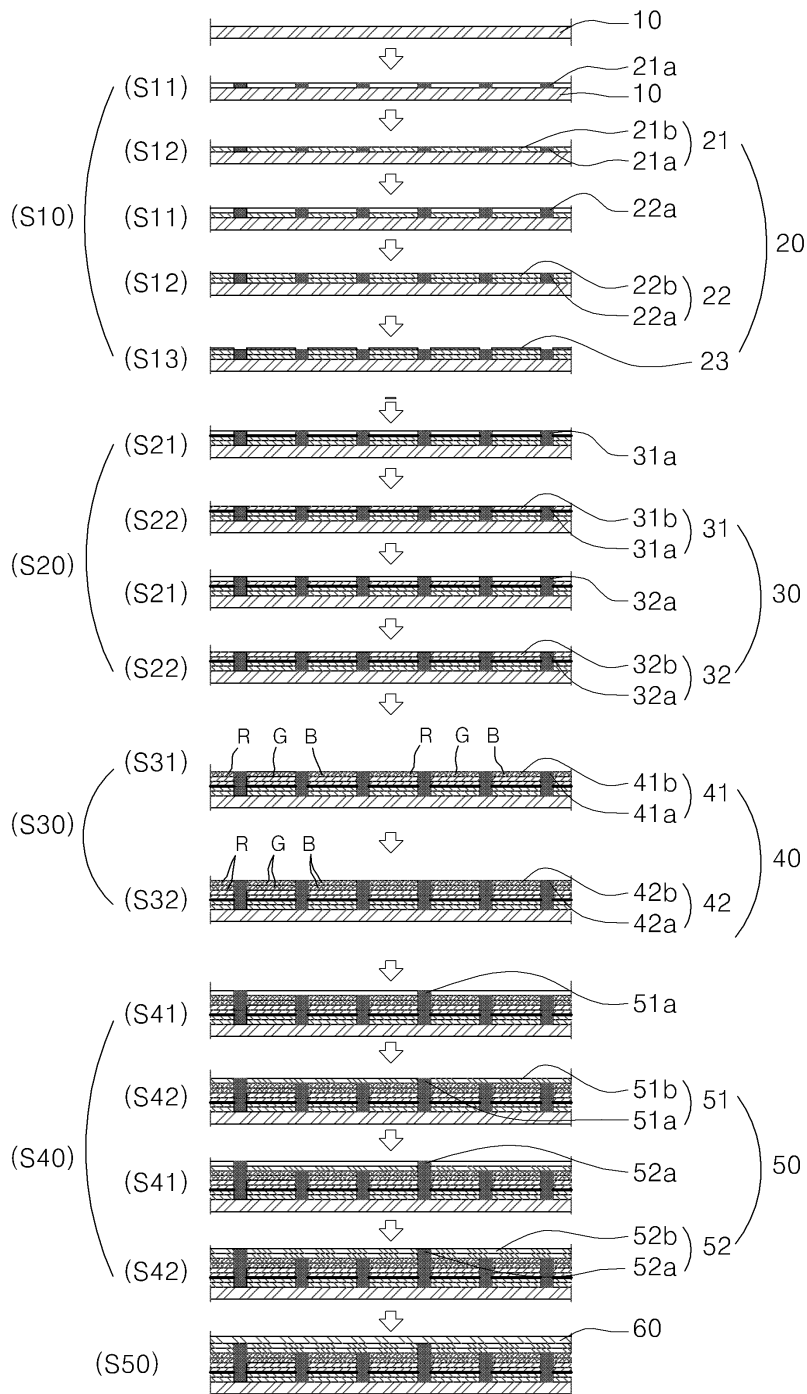
도면4



도면5



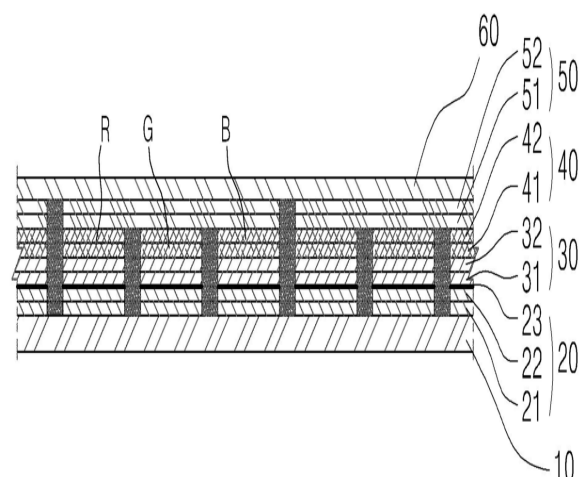
도면6



专利名称(译)	柔性轻无机EL显示器及由电子电路印刷用印刷机制造的制造方法		
公开(公告)号	KR1020120001462A	公开(公告)日	2012-01-04
申请号	KR1020100062259	申请日	2010-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	韩国机械研究院		
申请(专利权)人(译)	机械研究所韩国		
当前申请(专利权)人(译)	机械研究所韩国		
[标]发明人	CHOI BYUNG OH 최병오 RYOO BYUNG SOON 류병순 LIM KYU JIN 임규진 KIM DONG SOO 김동수 JO JEONG DAI 조정대 KIM CHUNG HWAN 김충환		
发明人	최병오 류병순 임규진 김동수 조정대 김충환		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/02		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/20 H05B33/28 H05B45/00		
代理人(译)	一个		
其他公开文献	KR101222488B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及由电子电路印刷旋转印刷机，RGB发光图案和电介质制成的无源EL（电致发光）显示器无源矩阵模式的运动图像表达所需的透明电极，以及柔性侧光无机具有后侧的微小电路图案的EL显示器及其制造方法。由这种发明的电子电路印刷旋转印刷机制成的柔性侧光无机EL显示器以跨越后电极的印刷方法和不透明印刷薄膜上的介电层和RGB发光层和透明电极层印刷到电子电路印刷旋转印刷机包括多个印刷单元，其中精密估计定制装置安装在每个多个上的功能性墨水上。其特征在于将透明印刷薄膜粘贴到透明电极层上侧并制成。而柔性侧光无机EL由另一个发明的电子电路印刷旋转印刷机制成的显示器制造方法包括透明印刷薄膜安装台（S50），该透明印刷薄膜安装台（S50）将透明印刷薄膜一体地形成到由多个印刷单元构成的电子电路印刷旋转印刷机的层压方法上其中在后电极印刷阶段（S10）形成后电极之后安装精密估计定制装置在其打印的不透明印刷薄膜上侧，介电层印刷阶段（S20）形成其在后电极



上印刷的介电层在前一步骤 (S10) 之后的上侧, 在前一步骤 (S20) 之后, 在介电层上侧上形成RGB发光层印刷阶段 (S30), 其形成RGB发光层, 透明电极层印刷阶段 (S40) 在前一步骤 (S30) 之后形成在RGB发光层上侧上印刷的透明电极层, 并且显示步骤 (S40) 在透明电极层上部侧。