



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0110750
(43) 공개일자 2008년12월19일

- (51) Int. Cl.
H05B 33/14 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
B41M 5/382 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7022614
- (22) 출원일자 2008년09월16일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2008년09월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2007/057652
국제출원일자 2007년04월05일
- (87) 국제공개번호 WO 2007/116934
국제공개일자 2007년10월18일
- (30) 우선권주장
JP-P-2006-00104991 2006년04월06일 일본(JP)

- (71) 출원인
소니 가부시키 가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
- (72) 발명자
마쓰오 게이스케
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시키 가이샤내
- (74) 대리인
유미특허법인

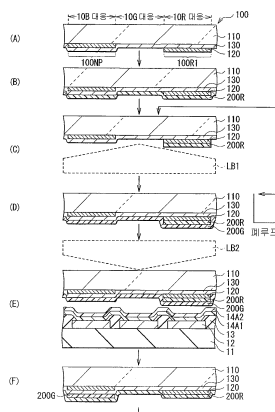
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 적색 유기 발광소자 및 이것을 구비한 표시장치, 도너 기관및 이것을 사용한 전사 방법, 표시장치의 제조 방법, 및 표시장치의 제조 시스템

(57) 요약

열전사법을 이용하여 간편한 공정에 의해 형성할 수 있는 적색 유기 발광소자 및 이것을 구비한 표시장치를 제공한다. 도너 기관(100)은 기체(110)의 표면층에서 볼 때 적색 전사층 형성 예정 영역(100R1)에 반사층(120)을 가지고, 기체(110)의 이면층에서 볼 때 비전사 영역(100NP)에 반사층(120)을 가지고 있다. 기체(110)의 표면층 전체 면에 적색 전사층(200R)을 형성하고, 기체(110)의 표면층으로부터 레이저 광(LB1)을 조사하여 적색 전사층 형성 예정 영역(100R1)에만 적색 전사층(200R)을 형성한 후, 기체(110)의 표면층 전체 면에 녹색 전사층(200G)을 형성한다. 도너 기관(100)과 기관(11)을 대향 배치하고, 기체(110)의 이면층으로부터 레이저 광(LB2)을 조사하여 적색 전사층(200R)과 녹색 전사층(200G) 중 비전사 영역(100NP) 이외의 부분을 기관(11)에 일괄 전사한다.

대표도 - 도10



특허청구의 범위

청구항 1

기관에, 제1 전극, 적색 발광 재료 및 녹색 발광 재료를 포함하는 혼합층을 가지는 적색 유기층, 및 제2 전극을 차례로 구비한 것을 특징으로 하는 적색 유기 발광소자.

청구항 2

기관에, 제1 전극, 적색 발광 재료 및 녹색 발광 재료를 포함하는 혼합층을 가지는 적색 유기층, 및 제2 전극을 차례로 가지는 적색 유기 발광소자를 구비한 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기관에, 상기 제1 전극, 녹색 발광 재료를 포함하는 녹색 단색층을 가지는 녹색 유기층, 및 상기 제2 전극을 차례로 가지는 녹색 유기 발광소자를 구비한 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기관에, 상기 제1 전극, 청색 발광 재료를 포함하는 청색 단색층을 가지는 청색 유기층, 및 상기 제2 전극을 차례로 가지는 청색 유기 발광소자를 구비하고, 상기 적색 유기층은 상기 혼합층의 상기 제2 전극측에 상기 청색 단색층을 가지고, 상기 녹색 유기층은 상기 녹색 단색층의 상기 제2 전극측에 상기 청색 단색층을 가지는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

기체(基體)의 표면층의 일부에 전사층을 선택적으로 형성하고, 상기 기체의 이면층으로부터 복사선을 조사함으로써 상기 전사층을 다른 기관에 전사하기 위한 도너(donor) 기관으로서,

상기 기체의 표면층에서 볼 때, 상기 전사층의 형성 예정 영역에는 반사층이 형성되고, 상기 전사층의 형성 예정 영역 이외의 영역에는 흡수층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 도너 기관.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 전사층 형성 예정 영역에는, 상기 기체층으로부터 차례로 상기 흡수층 및 상기 반사층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 도너 기관.

청구항 7

기체의 표면층의 일부에 전사층을 선택적으로 형성한 도너 기관으로부터 상기 전사층을 다른 기관에 전사하는 전사 방법으로서,

상기 도너 기관으로서, 상기 기체의 표면층에서 볼 때, 상기 전사층의 형성 예정 영역에는 반사층이 형성되고, 상기 전사층의 형성 예정 영역 이외의 영역에는 흡수층이 형성된 것을 사용하고,

상기 기체의 표면층 전체 면에 전사층을 형성하는 단계,

상기 기체의 표면층으로부터 복사선을 조사함으로써 상기 기체의 표면층에서 볼 때 흡수층이 형성되어 있는 영역의 상기 전사층을 선택적으로 제거하는 단계, 및

상기 도너 기관과 상기 다른 기관을 대향(對向) 배치하여 상기 기체의 이면층으로부터 복사선을 조사함으로써 상기 반사층 상의 상기 전사층을 상기 다른 기관에 전사하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전사 방법.

청구항 8

기체의 표면층에 전사층을 형성하고, 상기 기체의 이면층으로부터 복사선을 조사함으로써 상기 전사층의 일부를 선택적으로 다른 기관에 전사하기 위한 도너 기관으로서,

상기 기체의 이면층에서 볼 때, 상기 전사층을 상기 다른 기관에 전사시키지 않는 비전사 영역에는 반사층이 형성되고, 상기 비전사 영역 이외의 영역에는 흡수층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 도너 기관.

청구항 9

기체에 전사층을 형성한 도너 기관으로부터 상기 전사층의 일부를 선택적으로 다른 기관에 전사하는 전사 방법으로서,

상기 도너 기관으로서, 상기 기체의 이면층에서 볼 때, 상기 전사층을 상기 다른 기관에 전사시키지 않는 비전사 영역에는 반사층이 형성되고, 상기 비전사 영역 이외의 영역에는 흡수층이 형성된 것을 사용하고,

상기 기체의 표면층 전체 면에 전사층을 형성하는 단계, 및

상기 도너 기관과 상기 다른 기관을 대향 배치하여 상기 기체의 이면층으로부터 복사선을 조사함으로써 상기 전사층 중 상기 비전사 영역 이외의 부분을 선택적으로 상기 다른 기관에 전사하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전사 방법.

청구항 10

기관에 적색 유기 발광소자, 녹색 유기 발광소자 및 청색 유기 발광소자를 구비한 표시장치의 제조 방법으로서,

기체의 표면층에서 볼 때, 상기 기관에서의 적색 유기 발광소자의 형성 예정 영역에 대응한 적색 전사층 형성 예정 영역에는 반사층, 상기 적색 전사층 형성 예정 영역 이외의 영역에는 흡수층을 가지는 한편, 상기 기체의 이면층에서 볼 때, 녹색 전사층 비전사 영역에는 반사층, 상기 녹색 전사층 비전사 영역 이외의 영역에는 흡수층을 가지는 도너 기관을 사용하고,

상기 기체의 표면층 전체 면에 적색 발광 재료를 포함하는 적색 전사층을 형성하고, 상기 기체의 표면층으로부터 복사선을 조사함으로써, 상기 기체의 표면층에서 볼 때 흡수층이 형성되어 있는 영역의 상기 적색 전사층을 선택적으로 제거한 뒤, 상기 기체의 표면층 전체 면에 녹색 발광 재료를 포함하는 녹색 전사층을 형성하는 전사층 형성 단계, 및

상기 도너 기관과 상기 기관을 대향 배치하여 상기 기체의 이면층으로부터 복사선을 조사함으로써, 상기 적색 전사층과 상기 녹색 전사층 중 상기 녹색 전사층 비전사 영역 이외의 부분을 상기 기관에 일괄 전사하는 일괄 전사 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 녹색 전사층 비전사 영역은, 상기 기관에서의 청색 유기 발광소자의 형성 예정 영역에 대응하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 녹색 전사층 비전사 영역은, 상기 기관에서의 적색 유기 발광소자와 녹색 유기 발광소자의 경계 영역에 대응하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 일괄 전사 공정 후, 상기 전사층 형성 공정을 재실시함으로써 상기 적색 전사층 및 상기 녹색 전사층을 재형성하고, 다른 기관에 대하여 상기 일괄 전사 공정을 실시하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 일괄 전사 공정에 의한 일괄 전사를 행한 후의 상기 기관에서의 상기 적색 유기 발광소자, 상기 녹색 유기 발광소자 및 상기 청색 유기 발광소자의 형성 예정 영역에, 청색 발광 재료를 포함하는 청색 단색층을 형성하는 청색 단색층 형성 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

청구항 15

기관에 적색 유기 발광소자, 녹색 유기 발광소자 및 청색 유기 발광소자를 구비한 표시장치의 제조 시스템으로서,

기체의 표면층에서 불 때, 상기 기관에서의 적색 유기 발광소자의 형성 예정 영역에 대응한 적색 전사층 형성 예정 영역에는 반사층, 상기 적색 전사층 형성 예정 영역 이외의 영역에는 흡수층을 가지는 한편, 상기 기체의 이면층에서 불 때, 녹색 전사층 비전사 영역에는 반사층, 상기 녹색 전사층 비전사 영역 이외의 영역에는 흡수층을 가지는 도너 기관을 사용하고,

상기 기체의 표면층 전체 면에 적색 발광 재료를 포함하는 적색 전사층을 형성하는 적색 전사층 형성부, 상기 기체의 표면층으로부터 복사선을 조사함으로써, 상기 기체의 표면층에서 불 때 흡수층이 형성되어 있는 영역의 상기 적색 전사층을 선택적으로 제거하는 전사층 선택적 제거부, 및 상기 기체의 표면층 전체 면에 녹색 발광 재료를 포함하는 녹색 전사층을 형성하는 녹색 전사층 형성부를 포함하는 전사층 형성부, 및

상기 도너 기관과 상기 기관을 대향 배치하여 상기 기체의 이면층으로부터 복사선을 조사함으로써, 상기 적색 전사층과 상기 녹색 전사층 중 상기 녹색 전사층 비전사 영역 이외의 부분을 상기 기관에 일괄 전사하는 일괄 전사부

를 구비한 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 일괄 전사부에 의한 일괄 전사를 행한 후의 상기 기관에서의 상기 적색 유기 발광소자, 상기 녹색 유기 발광소자 및 상기 청색 유기 발광소자의 형성 예정 영역에, 청색 발광 재료를 포함하는 청색 단색층을 형성하는 청색 단색층 형성부를 구비한 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 시스템.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은, 열전사법에 의해 형성된 적색 유기 발광소자 및 표시장치, 그것의 제조에 사용할 수 있는 도너 기관 및 전사 방법, 표시장치의 제조 방법, 및 표시장치의 제조 시스템에 관한 것이다.

배경기술

<2> 유기 발광소자의 제조 방법의 하나로서, 열전사를 사용한 패턴 제조법이 공개되어 있다(예를 들면, 특허문헌 1 및 특허문헌 2 참조). 종래의 열전사법에서는, 적색, 녹색, 청색의 삼색 유기 발광소자를 형성하기 위해서, 일반적으로 발광색의 수와 동일하게 3회의 전사가 필요하다. 유기층의 일부에 공통층을 채용할 경우(예를 들면, 특허문헌 3 참조)에도 동일하다.

<3> 특허문헌 1: 일본 특개평 9-167684호 공보

<4> 특허문헌 2: 일본 특개 2002-216957호 공보

<5> 특허문헌 3: 일본 특개 2005-235742호 공보

발명의 상세한 설명

<6> 그러나, 전사법에서는, 도너 기관과 전사 대상이 되는 기관과의 맞춤, 분리, 레이저 조사 등, 복잡한 여러 가지

공정이 필요하고, 장치의 복잡화 및 고액화를 초래하고, 택트 타임(tact time)의 단축도 곤란했다. 또, 각각의 색에 사용되는 도너 기관이 필요하게 되므로, 런닝 코스트가 높아지는 문제도 있었다.

- <7> 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 열전사법을 사용해서 간편한 공정에 의해 형성할 수 있는 적색 유기 발광소자 및 이것을 구비한 표시장치, 그것의 제조에 사용할 수 있는 도너 기관 및 전사 방법, 표시장치의 제조 방법, 및 표시장치의 제조 시스템을 제공하는 것이다.
- <8> 본 발명에 의한 적색 유기 발광소자는, 기관에 제1 전극과, 적색 발광 재료 및 녹색 발광 재료를 포함하는 혼합층을 가지는 적색 유기층과, 제2 전극을 차례로 구비한 것이다.
- <9> 본 발명에 의한 표시장치는, 상기 본 발명의 적색 유기 발광소자를 구비한 것이다.
- <10> 본 발명에 의한 적색 유기 발광소자, 또는 본 발명에 의한 표시장치에서는, 적색 유기층이 적색 발광 재료 및 녹색 발광 재료를 포함하는 혼합층을 가지고 있으므로, 에너지 준위가 낮은 적색으로 에너지 이동이 일어나고, 적색 발광이 지배적으로 된다.
- <11> 본 발명에 의한 제1 도너 기관은, 기체의 표면층의 일부에 전사층을 선택적으로 형성하고, 기체의 이면층으로부터 복사선을 조사함으로써 전사층을 다른 기관에 전사하기 위한 것으로서, 기체의 표면층에서 볼 때, 전사층의 형성 예정 영역에는 반사층이 설치되고, 전사층의 형성 예정 영역 이외의 영역에는 흡수층이 설치되어 있는 것이다
- <12> 본 발명에 의한 제1 전사 방법은, 기체의 일부에 전사층을 선택적으로 형성한 도너 기관으로부터 전사층을 다른 기관에 전사하는 방법으로서, 도너 기관으로서, 기체의 표면층에서 볼 때, 전사층의 형성 예정 영역에는 반사층이 설치되고, 전사층의 형성 예정 영역 이외의 영역에는 흡수층이 설치된 것을 사용하고, 기체의 표면층 전체 면에 전사층을 형성하는 공정과, 기체의 표면층에서 복사선을 조사함으로써 기체의 표면층에서 볼 때 흡수층이 형성되어 있는 영역의 전사층을 선택적으로 제거하는 공정과, 도너 기관과 다른 기관을 대향(對向) 배치하여 기체의 이면층에서 복사선을 조사함으로써, 반사층 상의 상기 전사층을 다른 기관에 전사하는 공정을 포함하는 것이다.
- <13> 본 발명에 의한 제1 전사 방법은, 본 발명의 제1 도너 기관을 사용하는 것으로서, 기체의 표면층 전체 면에 전사층이 형성된 뒤, 기체의 표면층에서 복사선이 조사됨으로써 기체의 표면층에서 볼 때 흡수층이 형성되어 있는 영역의 전사층이 선택적으로 제거되고, 반사층 상에만 전사층이 잔존한다. 그런 다음, 도너 기관과 다른 기관이 대향 배치되어, 기체의 이면층에서 복사선이 조사됨으로써 반사층 상의 전사층이 전사된다.
- <14> 본 발명에 의한 제2 도너 기관은, 기체의 표면층에 전사층을 형성하고, 기체의 이면층에서 복사선을 조사함으로써 전사층의 일부를 선택적으로 다른 기관에 전사하기 위한 것으로서, 기체의 이면층에서 볼 때, 전사층을 다른 기관에 전사시키지 않는 비전사 영역에는 반사층이 설치되고, 비전사 영역 이외의 영역에는 흡수층이 설치되어 있는 것이다.
- <15> 본 발명에 의한 제2 전사 방법은, 기체에 전사층을 형성한 도너 기관으로부터 전사층의 일부를 선택적으로 다른 기관에 전사하는 것으로서, 도너 기관으로서 기체의 이면층에서 볼 때, 전사층을 다른 기관에 전사시키지 않는 비전사 영역에는 반사층이 설치되고, 비전사 영역 이외의 영역에는 흡수층이 설치된 것을 사용하고, 기체의 표면층 전체 면에 전사층을 형성하는 공정과, 도너 기관과 다른 기관을 대향 배치해 기체의 이면층에서 복사선을 조사함으로써 전사층 중 비전사 영역 이외의 부분을 선택적으로 다른 기관에 전사하는 공정을 포함하는 것이다.
- <16> 본 발명에 의한 제2 전사 방법은, 본 발명의 제2 도너 기관을 사용하는 것으로서, 기체의 표면층 전체 면에 전사층이 형성된 뒤, 도너 기관과 다른 기관이 대향 배치되어 기체의 이면층에서 복사선이 조사됨으로써 전사층 중 비전사 영역 이외의 부분이 선택적으로 다른 기관에 전사되어, 비전사 영역의 부분은 전사되지 않고 기체 상에 잔존한다.
- <17> 본 발명에 의한 표시장치의 제조 방법은, 기관에 적색 유기 발광소자, 녹색 유기 발광소자 및 청색 유기 발광소자를 구비한 표시장치를 제조하는 방법으로서, 기체의 표면층에서 볼 때, 기관에 있어서의 적색 유기 발광소자의 형성 예정 영역에 대응한 적색 전사층 형성 예정 영역에는 반사층, 적색 전사층 형성 예정 영역 이외의 영역에는 흡수층을 가지는 한편, 기체의 이면층에서 볼 때, 녹색 전사층 비전사 영역에는 반사층, 녹색 전사층 비전사 영역 이외의 영역에는 흡수층을 가지는 도너 기관을 사용하고, 기체의 표면층 전체 면에 적색 발광 재료를 포함하는 적색 전사층을 형성하고, 기체의 표면층에서 복사선을 조사함으로써, 기체의 표면층에서 볼 때 흡수층이 형성되어 있는 영역의 적색 전사층을 선택적으로 제거한 뒤, 기체의 표면층 전체 면에 녹색 발광 재료를 포

합하는 녹색 전사층을 형성하는 전사층 형성 공정과, 도너 기관과 기관을 대향 배치해 기체의 이면측에서 복사선을 조사함으로써, 적색 전사층과 녹색 전사층 중 녹색 전사층 비전사 영역 이외의 부분을 기관에 일괄 전사하는 일괄 전사 공정을 포함하는 것이다.

- <18> 본 발명에 의한 표시장치의 제조 시스템은, 기관에 적색 유기 발광소자, 녹색 유기 발광소자 및 청색 유기 발광소자를 구비한 표시장치를 제조하는 시스템으로서, 기체의 표면측에서 볼 때, 기관에 있어서의 적색 유기 발광소자의 형성 예정 영역에 대응한 적색 전사층 형성 예정 영역에는 반사층, 적색 전사층 형성 예정 영역 이외의 영역에는 흡수층을 가지는 한편, 기체의 이면측에서 볼 때, 녹색 전사층 비전사 영역에는 반사층, 녹색 전사층 비전사 영역 이외의 영역에는 흡수층을 가지는 도너 기관을 사용하고, 기체의 표면측 전체 면에 적색 발광 재료를 포함하는 적색 전사층을 형성하는 적색 전사층 형성부, 기체의 표면측에서 복사선을 조사함으로써, 기체의 표면측에서 볼 때 흡수층이 형성되어 있는 영역의 적색 전사층을 선택적으로 제거하는 전사층 선택적 제거부, 및 기체의 표면측 전체 면에 녹색 발광 재료를 포함하는 녹색 전사층을 형성하는 녹색 전사층 형성부를 포함하는 전사층 형성부와, 도너 기관과 기관을 대향 배치해 기체의 이면측에서 복사선을 조사함으로써, 적색 전사층과 녹색 전사층 중 녹색 전사층 비전사 영역 이외의 부분을 기관에 일괄 전사하는 일괄 전사부를 구비한 것이다.
- <19> 본 발명의 적색 유기 발광소자 또는 본 발명의 표시장치에 의하면, 적색 유기층이, 적색 발광 재료와 녹색 발광 재료를 포함하는 혼합층을 가지도록 했으므로, 열전사법에 의해 도너 기관으로부터 적색 발광 재료를 포함하는 적색 전사층과 녹색 발광 재료를 포함하는 녹색 전사층을 일괄 전사하는 간편한 공정으로 혼합층을 형성할 수 있다.
- <20> 본 발명의 제1 전사 방법에 의하면, 본 발명의 제1 도너 기관을 사용하므로, 기체의 표면측 전체 면에 전사층을 형성한 뒤, 기체의 표면측에서 복사선을 조사함으로써 전사층을 선택적으로 제거하고, 반사층 상에만 전사층을 잔존시킬 수 있다.
- <21> 본 발명의 제2 전사 방법에 의하면, 본 발명의 제2 도너 기관을 사용하므로, 기체의 표면측 전체 면에 전사층을 형성한 뒤, 도너 기관과 기관을 대향 배치하여 기체의 이면측에서 복사선을 조사함으로써 전사층 중 비전사 영역 이외의 부분을 선택적으로 기관에 전사하고, 비전사 영역의 부분을 전사시키지 않고 기체 상에 잔존시킬 수 있다.
- <22> 본 발명의 표시장치의 제조 방법, 또는 본 발명의 표시장치의 제조 시스템에 의하면, 본 발명의 도너 기관을 사용하고, 이 도너 기관에 적색 전사층 및 녹색 전사층을 형성해서 기관에 일괄 전사하도록 했으므로, 적색 유기 발광소자 및 녹색 유기 발광소자를 형성하기 위한 전사를 한 번에 실시할 수 있고, 간편한 공정에 의해 제조할 수 있다.

실시예

- <38> 이하, 본 발명의 실시예에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <39> 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 적색 유기 발광소자를 사용한 표시장치의 단면구조를 나타내는 것이다. 이 표시장치는, 초박형의 유기발광 컬러 디스플레이 장치 등으로서 사용할 수 있는 것이며, 예를 들면, 유리 등으로 이루어지는 기관(11) 상에, 적색의 광을 발생하는 적색 유기 발광소자(10R)와, 녹색의 광을 발생하는 녹색 유기 발광소자(10G)와, 청색의 광을 발생하는 청색 유기 발광소자(10B)가, 차례로 전체로서 매트릭스형으로 형성되어 있다. 한편, 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)는 기다란 종이형 평면 형상을 가지고, 이웃한 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)의 조합이 하나의 화소를 구성하고 있다. 화소 피치는 예를 들면 300 μ m이다.
- <40> 적색 유기 발광소자(10R)는, 기관(11)측으로부터, 양극으로서의 제1 전극(12), 절연막(13), 후술하는 혼합층(14RC)을 포함하는 적색 유기층(14R), 및 음극으로서의 제2 전극(15)이 이 순서대로 적층된 구성을 가진다. 녹색 유기 발광소자(10G)는, 기관(11)측으로부터, 제1 전극(12), 절연막(13), 후술하는 녹색 단색층(14GC)을 포함하는 녹색 유기층(14G), 및 제2 전극(15)이 이 순서대로 적층된 구성을 가진다. 청색 유기 발광소자(10B)는, 기관(11)측으로부터, 제1 전극(12), 절연막(13), 후술하는 청색 단색층(14C)을 포함하는 청색 유기층(14B), 및 제2 전극(15)이 이 순서대로 적층된 구성을 가진다.
- <41> 이러한 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)는, 보호막(16)에 의해 피복되고, 추가로 이 보호막(16) 상에 접착층(20)을 사이에 두고 유리 등으로 이루어지는 봉지(封止)용 기관

(30)이 전체 면에 걸쳐 접합됨으로써 봉지되어 있다.

- <42> 제1 전극(12)은, 예를 들면, ITO(인듐·주석 복합 산화물)로 구성되어 있다. 한편, 제1 전극(12)은, 액티브 매트릭스 구동이 가능하도록, 기관(11) 상에 형성된 TFT(박막 트랜지스터) 및 이것을 덮는 평탄화 절연막(모두 도시되지 않음) 상에 설치되어 있을 수도 있다. 그 경우, 제1 전극(12)은 평탄화 절연막에 형성된 콘택트 홀을 통해서 TFT에 전기적으로 접속되어 있다.
- <43> 절연막(13)은, 제1 전극(12)과 제2 전극(15)의 절연성을 확보하는 동시에 발광 영역을 정확하게 원하는 형상으로 만들기 위한 것이며, 예를 들면 폴리이미드 등의 감광성 수지로 구성되어 있다. 절연막(13)에는, 발광 영역에 대응해서 개구부가 형성되어 있다.
- <44> 적색 유기층(14R)은, 예를 들면, 제1 전극(12)측으로부터 차례로, 정공 주입층(14A1), 정공 수송층(14A2), 혼합층(14RC), 청색 단색층(14D) 및 전자 수송층(14E)을 적층한 구성을 가진다. 녹색 유기층(14G)은, 예를 들면, 제1 전극(12)측으로부터 차례로, 정공 주입층(14A1), 정공 수송층(14A2), 녹색 단색층(14GC), 청색 단색층(14D) 및 전자 수송층(14E)을 적층한 구성을 가진다. 청색 유기층(14B)은, 예를 들면, 제1 전극(12)측으로부터 차례로, 정공 주입층(14A1), 정공 수송층(14A2), 청색 단색층(14D) 및 전자 수송층(14E)을 적층한 구성을 가진다. 이것들 중에서 정공 주입층(14A1), 정공 수송층(14A2), 청색 단색층(14D) 및 전자 수송층(14E)은, 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)의 공통층이다. 정공 주입층(14A1)은, 정공 주입 효율을 높이기 위한 것인 동시에, 누설을 방지하기 위한 버퍼층이다. 정공 수송층(14A2)은, 발광층인 혼합층(14RC), 녹색 단색층(14GC) 및 청색 단색층(14D)으로의 정공 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 혼합층(14RC), 녹색 단색층(14GC) 및 청색 단색층(14D)은 전계를 인가함으로써 전자와 정공의 재결합이 일어나고, 광이 발생하는 것이다. 전자 수송층(14E)은, 혼합층(14RC), 녹색 단색층(14GC) 및 청색 단색층(14D)으로의 전자 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 한편, 정공 주입층(14A1), 정공 수송층(14A2) 및 전자 수송층(14E)은, 필요에 따라 설치할 수 있고, 발광색에 따라 각각 구성이 다를 수도 있다. 전자 수송층(14E)과 제2 전극(15) 사이에는, LiF, Li₂O 등으로 이루어지는 전자 주입층 (도시되지 않음)을 설치할 수도 있다.
- <45> 정공 주입층(14A1)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상, 300nm 이하, 예를 들면 25nm이며, 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA) 혹은 4,4',4"-트리스(2-나프틸페닐아미노)트리페닐아민(2-TNATA)로 구성되어 있다. 정공 수송층(14A2)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상, 300nm 이하, 예를 들면 30nm이며, 4,4'-비스(N-1-나프틸-N-페닐아미노)비페닐(α -NPD)로 구성되어 있다.
- <46> 혼합층(14RC)은, 적색 발광 재료와, 정공 수송성 재료, 전자 수송성 재료 및 양쪽 전하 수송성 재료 중 적어도 1종을 포함하고 있다. 적색 발광 재료는 형광성인 것이거나 인광성인 것일 수 있다. 혼합층(14RC)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하, 예를 들면 15nm이고, ADN(디(2-나프틸)안트라센)에 적색 발광 재료로서 2,6-비스[(4'-메톡시디페닐아미노)스티릴]-1,5-디시아노나프탈렌(BSN)을 30중량% 혼합한 것으로 구성되어 있다.
- <47> 녹색 단색층(14GC)은, 녹색 발광 재료와, 정공 수송성 재료, 전자 수송성 재료 및 양쪽 전하 수송성 재료 중 적어도 1종을 포함하고 있다. 녹색 발광 재료는 형광성인 것이거나 인광성인 것일 수 있다. 녹색 단색층(14GC)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하, 예를 들면 15nm이며, ADN에 녹색 발광 재료로서 쿠마린 6(Coumarin 6)을 5중량% 혼합한 것으로 구성되어 있다.
- <48> 청색 단색층(14D)은, 청색 발광 재료와, 정공 수송성 재료, 전자 수송성 재료 및 양쪽 전하 수송성 재료 중 적어도 1종을 포함하고 있다. 청색 발광 재료는 형광성인 것이거나 인광성인 것일 수 있다. 청색 단색층(14D)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하, 예를 들면 15nm이며, ADN에 청색 발광 재료로서 4,4'-비스[2-{4-(N,N-디페닐아미노)페닐}비닐]비페닐(DPAVBi)을 2.5중량% 혼합한 것으로 구성되어 있다.
- <49> 전자 수송층(14E)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하, 예를 들면 20nm이며, 8-하이드록시퀴놀린알루미늄(Alq₃)으로 구성되어 있다.
- <50> 제2 전극(15)은, 투명 전극 또는 반투과성 전극으로 구성되고 있어, 혼합층(14RC), 녹색 단색층(14GC) 및 청색 단색층(14D)에서 발생된 광은 제2 전극(15)측으로부터 인출되도록 되어 있다. 제2 전극(15)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 50nm 이하이며, 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 나트륨(Na) 등의 금속 원소의 단체 또는 합금으로 구성되어 있다. 그 중에서도, 마그네슘과 은의 합금(MgAg 합금)이 바람직하다.
- <51> 보호막(16)은, 적색 유기층(14R), 녹색 유기층(14G) 및 청색 유기층(14B)에 수분 등이 침입하는 것을 방지하기 위한 것이며, 투수성 및 흡수성이 낮은 재료로 구성됨과 아울러 충분한 두께를 가진다. 또, 보호막(16)은, 혼

합층(14RC), 녹색 단색층(14GC) 및 청색 단색층(14D)에서 발생된 광에 대한 투과성이 높고, 예를 들면 80% 이상의 투과율을 가지는 재료로 구성되어 있다. 이러한 보호막(16)은, 예를 들면, 두께가 2 μ m 또는 3 μ m 정도이며, 무기 비정질 절연성 재료로 구성되어 있다. 구체적으로는, 비정질 실리콘(α -Si), 비정질 탄화 실리콘(α -SiC), 비정질 질화 실리콘(α -Si_{1-x}N_x) 및 비정질 카본(α -C)이 바람직하다. 이것들의 무기 비정질 절연성 재료는, 그레이를 구성하지 않으므로 투수성이 낮고, 양호한 보호막(16)이 된다. 또, 보호막(16)은 ITO와 같은 투명한 전기 전도성 재료로 구성되어 있을 수도 있다.

- <52> 접착층(20)은, 예를 들면 열경화형 수지 또는 자외선 경화성 수지로 구성되어 있다
- <53> 봉지용 기관(30)은, 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)의 제2 전극(15)측에 위치하고 있어, 접착층(20)과 함께 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)를 봉지하는 것이다. 또, 봉지용 기관(30)은, 혼합층(14RC), 녹색 단색층(14GC) 및 청색 단색층(14D)에서 발생된 광을 제2 전극(15)측으로부터 인출하기 위해서, 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)에서 발생된 광에 대하여 투명한 유리 등의 재료로 구성되어 있다.
- <54> 이 표시장치는, 예를 들면 다음과 같이 제조할 수 있다.
- <55> 도 2는 이 표시장치의 제조 방법의 흐름을 나타내는 플로차트이고, 도 3 내지 도 11은, 도 2에 도시된 제조 방법을 공정순으로 나타내는 것이다.
- <56> 우선, 도 3(A)에 도시된 바와 같이, 전술한 재료로 이루어지는 기관(11) 상에, 예를 들면 스퍼터링법에 의해, 전술한 재료로 이루어지는 제1 전극(12)을 형성하고, 예를 들면 드라이 에칭에 의해 소정의 형상으로 성형한다(단계 S101). 한편, 기관(11)의 소정의 위치에는, 후술하는 일괄 전사 공정에 있어서 도너 기관과의 위치 맞춤에 사용하는 얼라인먼트 마크가 형성되어 있다.
- <57> 이어서, 동일하게 도 3(A)에 도시한 바와 같이, 기관(11)의 전체 면에 걸쳐 감광성 수지를 도포하고, 예를 들면 포토리소그래피법에 의해 성형하여 제1 전극(12)에 대응하는 부분에 개구부를 형성하고, 소성하여 절연막(13)을 형성한다(단계 S102).
- <58> 계속해서, 도 3(B)에 도시한 바와 같이, 예를 들면 증착법에 의해, 전술한 두께 및 재료로 이루어지는 정공 주입층(14A1) 및 정공 수송층(14A2)을 차례로 형성한다(단계 S103).
- <59> 그 후, 정공 수송층(14A2) 상에, 도너 기관을 이용한 열전사법에 의해 적색 유기 발광소자(10R)의 형성 예정 영역(10R1)에 혼합층(14RC)을 형성하는 동시에, 녹색 유기 발광소자(10G)의 형성 예정 영역(10G1)에 녹색 단색층(14GC)을 형성한다. 이 공정은 전사층 형성 공정과 일괄 전사 공정을 포함한다.
- <60> (도너 기관의 구성)
- <61> 도 4는, 이 공정에 사용되는 도너 기관의 구성을, 전사층이 형성되지 않은 미사용의 상태로 나타낸 것이다. 도너 기관(100)은, 기체(110)의 표면측, 즉 기관(11)과 대향하는 쪽에, 반사층(120) 및 흡수층(130)을 가진다. 기체(110)는, 기관(11)과의 위치 맞춤이 가능한 견고함을 가지는 동시에, 레이저 광에 대한 투과성이 높은 재료, 예를 들면 유리 또는 아크릴 등의 수지로 구성되어 있다. 반사층(120)은, 예를 들면 은(Ag) 또는 은(Ag)을 포함하는 합금 등 반사율이 높은 금속재료로 구성되어 있다. 이 외에, 장파장 영역에 한해서는, 반사층(120)의 구성 재료는, 금(Au), 구리(Cu) 혹은 이것들을 포함하는 합금일 수도 있다. 흡수층(130)은, 예를 들면, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 혹은 이것들을 포함하는 합금 등 흡수율이 높은 금속재료로 구성되어 있다. 흡수층(130)은, 탄소(C) 또는 흑색 안료로 구성되어 있을 수도 있다.
- <62> 이 도너 기관(100)은, 기체(110)의 표면측에서 볼 때, 기관(11)에 있어서의 적색 유기 발광소자(10R)의 형성 예정 영역에 대응한 적색 전사층 형성 예정 영역(100R1)에는 반사층(120), 그 이외의 영역에는 흡수층(130)을 가지고 있다. 이로써, 이 도너 기관(100)에서는, 적색 전사층을 반사층(120) 상에서만 선택적으로 형성할 수 있게 되어 있다.
- <63> 또, 도너 기관(100)은, 기체(110)의 이면측에서 볼 때, 녹색 전사층 비전사 영역(이하, 간단히 "비전사 영역"이라 함)(100NP)에는 반사층(120), 그 이외의 영역에는 흡수층(130)을 가지고 있다. 이로써, 이 도너 기관(100)에서는, 비전사 영역(100NP)의 녹색 전사층을 기관(11)에 전사시키지 않고 기체(110) 상에 잔존시킬 수 있게 되어 있다. 이 비전사 영역(100NP)은, 기관(11)에 있어서의 청색 유기 발광소자(10B)의 형성 예정 영역(10B1)에 대응한다.

- <64> 적색 전사층 형성 예정 영역(100R1)에는, 기체(110)측으로부터 차례로, 흡수층(130) 및 반사층(120)이 형성되어 있다. 이와 같이 반사층(120)과 기체(110)의 사이에 흡수층(130)을 형성함으로써, 기체(110)의 이면측으로부터 레이저 광을 조사해서 적색 전사층을 기관(11)에 전사할 수 있다.
- <65> 또한, 기체(110) 상의 반사층(120) 및 흡수층(130)의 적층 구성은, 전술한 조건을 충족시키는 한, 도 4에 도시된 것에 한정되지 않고 다른 적층 구성으로 할 수도 있다. 예를 들면, 도 4에서는, 기체(110)의 표면측 전체면에 흡수층(130), 부분적으로 반사층(120)을 제공한 구성을 나타내고 있지만, 도 5에 나타난 바와 같이, 기체(110)의 표면측 전체 면에 반사층(120), 부분적으로 흡수층(130)을 제공할 수도 있다.
- <66> (전사층 형성 공정)
- <67> 이 도너 기관(100)에 대하여, 우선 도 6(A)에 나타난 바와 같이, 기체(110)의 표면측 전체 면에, 예를 들면 진공증착에 의해, 전술한 적색 발광 재료를 포함하는 적색 전사층(200R)을 형성한다(단계 S201).
- <68> 이어서, 도 6(B)에 나타난 바와 같이, 진공 중에서, 제거물 회수용 투명 기관(300)을 도너 기관(100)에 근접 또는 밀착시켜, 이 투명 기관(300)을 통하여 기체(110)의 표면측으로부터 레이저 광(LB1)을 조사한다. 레이저 광(LB1)은 흡수층(130)에서 광열 변환되므로, 기체(110)의 표면측에서 볼 때 흡수층(130)이 형성되어 있는 영역의 적색 전사층(200R)이 선택적으로 제거된다(단계 S202). 이로써, 적색 전사층 형성 예정 영역(100R1)에만 적색 전사층(200R)이 형성된다. 이때, 적색 전사층 형성 영역(100R1)에 반사층(120)을 설치했으므로, 종래와 같이 레이저 광의 스폿 형상을 성형해서 소정 영역만 선택적으로 조사하는 복잡한 공정은 불필요하고, 레이저 광(LB1)을 형성하지 않고 전체 면을 조사하면서 반사층(120) 상의 적색 전사층(200R)만을 제거되지 않은 상태로 잔존시킬 수 있다. 레이저 광(LB1)으로서는 예를 들면 파장 800nm의 반도체 레이저 광을 사용하고, 조사 조건으로서는 예를 들면 $0.3\text{mW}/\mu\text{m}^2$, 스캔 속도 50mm/s로 할 수 있다.
- <69> 계속해서, 도 7에 도시된 바와 같이, 기체(110)의 표면측 전체 면에, 예를 들면 진공증착에 의해, 전술한 녹색 발광 재료를 포함하는 녹색 전사층(200G)을 형성한다(단계 S203). 이상과 같이, 기체(110)의 표면측의 일부에 적색 전사층(200R), 표면측 전체 면에 녹색 전사층(200G)이 형성된 도너 기관(100)을 형성한다.
- <70> (일괄 전사 공정)
- <71> 그 후, 도 8에 도시된 바와 같이, 도너 기관(100)과 기관(11)을 대향 배치하고, 기체(110)의 이면측으로부터 레이저 광(LB2)을 조사함으로써, 적색 전사층(200R)과, 녹색 전사층(200G) 중 비전사 영역(100NP) 이외의 부분을 기관(11)에 일괄 전사한다(단계 S300). 이로써, 도 9에 도시된 바와 같이, 적색 유기 발광소자(10R)의 형성 예정 영역(10R1)에는 혼합층(14RC)이 형성됨과 아울러, 녹색 유기 발광소자(10G)의 형성 예정 영역(10G1)에는 녹색 단색층(14GC)이 형성된다. 이때, 비전사 영역(100NP)에 반사층(120)을 형성했으므로, 종래와 같이 레이저 광의 스폿 형상을 성형해서 소정 영역에 선택적으로 조사하는 복잡한 공정은 불필요하고, 레이저 광(LB2)을 형성하지 않고 전체 면을 조사하면서 비전사 영역(100NP)의 녹색 전사층(200G)만을 전사되지 않은 상태로 잔존시킬 수 있다. 레이저 광(LB2)으로서는 예를 들면 파장 800nm의 반도체 레이저 광을 사용하고, 조사 조건으로서는 예를 들면 $0.3\text{mW}/\mu\text{m}^2$, 스캔 속도 50mm/s로 할 수 있다.
- <72> 일괄 전사 공정을 실행한 후, 도너 기관(100)에 대해서는, 전술한 전사층 형성 공정(단계 S201, S202, S203)을 차례로 다시 실시함으로써 적색 전사층(200R) 및 녹색 전사층(200G)을 재형성하고, 다른 기관(11)에 대하여 일괄 전사 공정을 실시한다. 도 10은, 이러한 도너 기관(100)의 제작 겸 재생 과정을 나타내는 것이다. 도 10(A)에 도시한 미사용 상태의 도너 기관(100)에 대하여, 도 10(B)에 도시된 바와 같이 기체(110)의 표면측 전체 면에 적색 전사층(200R)을 형성하고(단계 S201), 도 10(C)에 도시된 바와 같이 레이저 광(LB1)의 조사에 의해 적색 전사층(200R)을 선택적으로 제거한 뒤(단계 S202), 도 10(D)에 도시된 바와 같이 기체(110)의 표면측 전체 면에 녹색 전사층(200G)을 형성한다(단계 S203). 이어서, 도 10(E)에 도시된 바와 같이 일괄 전사 공정을 실시한다(단계 S300). 이때, 도너 기관(100)의 비전사 영역(100NP)에는 녹색 전사층(200G)이 잔존한다. 계속해서, 도 10(F)에 도시된 바와 같이, 비전사 영역(100NP)에 녹색 전사층(200G)을 잔존시킨 채, 기체(110)의 표면측에 적색 전사층(200R)을 형성하고(단계 S201), 도 10(C)에 도시된 바와 같이 레이저 광(LB1)을 조사하면, 적색 전사층(200R)을 선택적으로 제거함과 아울러, 비전사 영역(100NP)에 잔존하는 녹색 전사층(200G)도 제거할 수 있다(단계 S202). 그 후, 도 10(D)에 도시된 바와 같이, 기체(110)의 표면측 전체 면에 녹색 전사층(200G)을 형성한다(단계 S203). 이렇게 해서, 도 10(C)~도 10(F)에 나타난 공정의 페루프를 구성할 수 있고, 일괄 전사 후의 도너 기관(100)을 세정해서 재사용하기 위한 공정이나 장치는 불필요하게 되고, 동시에 도너 기관을

1회만 사용하여 폐기하지 않고 반복해서 사용할 수 있게 된다.

- <73> (청색 단색층 형성 공정)
- <74> 한편, 일괄 전사 공정을 실시한 후의 기관(11)에 대해서는, 도 11에 도시된 바와 같이, 예를 들면 증착에 의해, 전술한 청색 발광 재료를 포함하는 청색 단색층(14D)을 전면 형성한다(단계 S401). 이로써, 종래와 같이 발광 색 수와 동일하게 3회의 전사를 실시할 필요는 없게 되고, 전사 회수는 1회로 줄일 수 있다.
- <75> 또한, 청색 단색층(14D)에 이어서, 예를 들면 증착에 의해 전자 수송층(14E) 및 제2 전극(15)도 전면 형성한다(단계 S402). 이렇게 해서, 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)를 형성한다.
- <76> 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)를 형성한 후, 이것들 상에 전술한 재료로 이루어지는 보호막(16)을 형성한다(단계 S403). 보호막(16)의 형성 방법은, 베이스에 대하여 영향을 미치지 않을 정도로 막형성 입자의 에너지가 작은 성막 방법, 예를 들면 증착법 또는 CVD법이 바람직하다. 또, 보호막(16)은, 제2 전극(15)을 대기에 노출시키지 않고, 제2 전극(15)의 형성과 연속해서 실시하는 것이 바람직하다. 대기중의 수분이나 산소에 의해 적색 유기층(14R), 녹색 유기층(14G) 및 청색 유기층(14B)이 열화되는 것을 억제할 수 있기 때문이다. 또한, 적색 유기층(14R), 녹색 유기층(14G) 및 청색 유기층(14B)의 열화에 의한 휘도의 저하를 방지하기 위해서, 보호막(16)의 막형성 온도는 상온으로 설정하는 동시에, 보호막(16)의 박리를 방지하기 위해서 막의 스트레스가 최소가 되는 조건에서 막을 형성하는 것이 바람직하다.
- <77> 그 후, 보호막(16) 상에 접촉층(20)을 형성하고, 이 접촉층(20)을 사이에 두고 봉지용 기관(30)을 붙인다(단계 S404). 이상과 같이, 도 1에 나타낸 표시장치가 완성된다.
- <78> 도 12는, 도 2에 도시한 제조 방법에 의한 표시장치의 제조 시스템의 일례를 개략적으로 나타낸 것이다. 이 제조 시스템(400)은, 예를 들면, 제1 전극(12) 및 절연막(13)을 형성한 기관(11)에 정공 주입층(14A1) 및 정공 수송층(14A2)을 형성하는 정공 주입층·정공 수송층 형성부(410)와, 일괄 전사 공정을 실시하는 일괄 전사부(420)와, 청색 단색층(14D), 전자 수송층(14E) 및 제2 전극(15)을 형성하는 청색 단색층·전자 수송층·제2 전극 형성부(430)와, 보호막(16)을 형성하는 보호막 형성부(440)가 라인형으로 배치되어 있다. 일괄 전사부(420)에는, 전술한 전사층 형성 공정을 실시하는 전사층 형성부(450)가 접속되어 있다. 전사층 형성부(450)는, 기체(110)의 표면층 전체 면에 적색 전사층(200R)을 형성하는 적색 전사층 형성부(451)와, 기체(110)의 표면층으로부터 레이저 광(LB1)을 조사함으로써 적색 전사층(200R)을 선택적으로 제거하는 전사층 선택적 제거부(452)와, 기체(110)의 표면층 전체 면에 녹색 전사층(200G)을 형성하는 녹색 전사층 형성부(453)가 라인형으로 배치되어 있다. 한편, 각부의 배치는 반드시 라인형에 한정되지 않고, 방사상 등 다른 배치일 수도 있다.
- <79> 이 표시장치에서는, 제1 전극(12)과 제2 전극(15)의 사이에 소정의 전압이 인가됨으로써, 혼합층(14RC), 녹색 단색층(14GC) 및 청색 단색층(14D)에 전류가 주입되고, 정공과 전자가 재결합해서 발광이 일어난다. 이 광은, 제2 전극(15), 보호막(16) 및 봉지용 기관(30)을 투과해서 인출된다. 이때, 적색 유기 발광소자(10R)에서는 적색 유기층(14R)이, 적색 발광 재료 및 녹색 발광 재료를 포함하는 혼합층(14RC)과, 청색 발광 재료를 포함하는 청색 단색층(14D)을 갖지만, 가장 에너지 준위가 낮은 적색으로 에너지 이동이 일어나서, 적색 발광이 지배적으로 된다. 녹색 유기 발광소자(10G)에서는, 녹색 유기층(14G)이, 녹색 발광 재료를 포함하는 녹색 단색층(14GC)과, 청색 발광 재료를 포함하는 청색 단색층(14D)을 갖지만, 보다 에너지 준위가 낮은 녹색으로 에너지 이동이 일어나고, 녹색 발광이 지배적으로 된다. 청색 발광 소자(10B)에서는, 청색 유기층(14B)이, 청색 발광 재료를 포함하는 청색 단색층(14D)만을 가지므로 청색 발광이 생긴다.
- <80> 이와 같이 본 실시예에서는, 적색 유기층(14R)이, 적색 발광 재료와 녹색 발광 재료를 포함하는 혼합층(14RC)을 가지도록 했으므로, 열전사법에 의해 도너 기관(100)으로부터 적색 전사층(200R)과 녹색 전사층(200G)을 일괄 전사하는 간편한 공정으로 혼합층(14RC)을 형성할 수 있다.
- <81> 또, 도너 기관(100)에는, 기체(110)의 표면층에서 볼 때 적색 전사층 형성 예정 영역(100R1)에 반사층(120)을 제공했으므로, 기체(100)의 표면층 전체 면에 적색 전사층(200R)을 형성한 뒤, 도너 기관(100)과 기관(11)을 대향 배치해 기체(110)의 표면층으로부터 레이저 광(LB1)을 조사함으로써 적색 전사층(200R)을 선택적으로 제거하고, 반사층(120) 상에만 적색 전사층(200R)을 잔존시킬 수 있다.
- <82> 또한, 이 도너 기관(100)에는, 기체(110)의 이면층에서 볼 때 비전사 영역(100NP)에 반사층(120)을 제공했으므로, 기체(110)의 표면층 전체 면에 녹색 전사층(200G)을 형성한 뒤, 도너 기관(100)과 기관(11)을 대향 배치해 기체(110)의 이면층에서 레이저 광(LB2)을 조사함으로써 녹색 전사층(200G) 중 비전사 영역(100NP) 이외의 부분

을 선택적으로 기관(11)에 전사하고, 비전사 영역(100NP)의 부분을 전사시키지 않고 기체(110) 상에 잔존시킬 수 있다.

<83> 이에 더하여, 본 실시예의 표시장치의 제조 방법 또는 제조 시스템에 의하면, 이러한 도너 기관(100)에 적색 전사층(200R) 및 녹색 전사층(200G)을 형성해서 기관(11)에 일괄 전사하도록 했으므로, 적색 유기 발광소자(10R) 및 녹색 유기 발광소자(10G)를 형성하기 위한 전사를 1회로 행할 수 있어, 간편한 공정에 의해 제조할 수 있다.

<84> 또한, 도너 기관(100)과 기관(11)의 맞춤, 분리, 레이저 조사 등의 복잡한 공정이 적어지고, 장치 구성을 간소화해서 장치 비용을 저감할 수 있고, 택트 타임을 단축해서 생산성을 향상시킬 수 있다. 게다가, 전사 회수를 절감할 수 있으므로, 전사에 기인하는 불량도 저감할 수 있는 동시에, 각 색용의 도너 기관(100)을 필요로 하지 않으므로 런닝 코스트 삭감도 가능해진다.

<85> 이에 더해서, 일괄 전사 공정을 행한 후의 도너 기관(100)에 대하여 전사층 형성 공정을 재실시함으로써 적색 전사층(200R) 및 녹색 전사층(200G)을 재형성하고, 다른 기관(11)에 대하여 일괄 전사 공정을 실시하게 되면, 일괄 전사 후의 도너 기관(100)을 세정하여 재사용하기 위한 공정이나 장치는 불필요할 뿐 아니라, 도너 기관(100)을 1회만 사용하고 폐기하는 일 없이 반복 사용할 수 있다. 따라서, 장치 구성을 간략화하고, 장치 비용 및 도너 기관의 비용을 더욱 낮출 수 있다.

<86> 또한, 일괄 전사 공정을 실시한 후 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G), 청색 유기 발광소자(10B)에 공통인 청색 단색층(14D)을 증착법 등에 의해 형성하게 되면, 종래와 같이 발광색 수와 동일하게 3회의 전사를 실시할 필요가 없고, 전사 회수를 1회로 줄일 수 있다.

<87> (변형예)

<88> 도 13은, 본 발명의 변형예에 따른 도너 기관의 구성을 미사용의 상태로 나타낸 것이다. 이 도너 기관(100)은, 비전사 영역(100NP)이, 기관(11)에 있어서의 적색 유기 발광소자(10R)와 녹색 유기 발광소자(10G)의 경계 영역에 대응한다. 이로써, 이 도너 기관(100)에서는, 일괄 전사 공정에 있어서 혼합층(14RC)과 녹색 단색층(14GC)의 경계를 명확히 형성할 수 있고, 혼색을 확실하게 억제할 수 있게 된다. 한편, 도 13에서는, 도 4에 도시된 바와 같은 기체(110)의 표면측 전체 면에 흡수층(130)을 형성하고, 부분적으로 반사층(120)을 형성한 도너 기관(100)에 있어서, 경계 영역에 대응해서 흡수층(130)과 기체(110) 사이에 반사층(120)을 추가적으로 형성한 경우를 나타내고 있다.

<89> 또한, 경계 영역에 비전사 영역(NP)을 설치하기 위한 반사층(120) 및 흡수층(130)의 적층 구성은, 기체(110)의 이면측에서 볼 때 경계 영역에 대응해서 반사층(120)이 형성되어 있는 한, 도 13에 도시한 것에 한정되지 않고, 다른 적층 구성일 수도 있다. 예를 들면, 도 14에 도시된 바와 같이, 경계 영역(10M)에 대응해서 흡수층(130)의 일부를 제거하고, 그 영역을 반사층(130)으로 피복할 수도 있다. 또, 도 5에 도시된 바와 같은 기체(110)의 표면측 전체 면에 반사층(130)을 형성하고, 부분적으로 흡수층(130)을 마련한 도너 기관(100)에서는, 도 15에 도시된 바와 같이, 반사층(120)과 기체(110) 사이의 흡수층(130)의 일부를 경계 영역에 대응해서 제거할 수도 있다.

<90> 이상, 실시예를 들어서 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 여러 가지 변형이 가능하다. 예를 들면, 상기 실시예에서는, 전사층 형성 공정 및 일괄 전사 공정에서 레이저 광을 조사할 경우에 대하여 설명했지만, 예를 들면 램프 등 다른 복사선을 조사할 수도 있다.

<91> 또한, 상기 실시예에서는, 기체(110)의 기관(11)에 대향하는 쪽에 반사층(120) 및 흡수층(130)을 형성한 경우에 대하여 설명했지만, 반사층(120) 및 흡수층(130)은, 전술한 적층 구성의 조건을 충족시키는 한, 기체(110)의 기관(11)과는 반대측에 형성되어 있을 수도 있다. 단, 기체(110)의 기관(11)에 대향하는 쪽에 형성하는 것이, 적색 전사층(200R) 및 녹색 전사층(200G)의 형성 위치나 전사 위치의 정밀도를 높이기 쉬우므로 바람직하다.

<92> 또한, 예를 들면, 상기 실시예에서 설명한 각층의 재료 및 두께, 또는 막형성 방법, 막형성 조건 및 레이저 광(LB1, LB2)의 조사 조건 등은 한정되지 않고, 다른 재료 및 두께로 할 수도 있고, 또는 다른 막형성 방법, 막형성 조건 및 조사 조건으로 할 수도 있다. 예를 들면, 제1 전극(12)은 ITO 이외에, IZO(인듐·아연 복합 산화물)로 구성되어 있을 수도 있다. 또, 제1 전극(12)은 반사 전극으로 구성해도 된다. 그 경우, 제1 전극(12)은, 예를 들면, 두께가 100nm 이상 1000nm 이하이며, 가능한 한 높은 반사율을 가지도록 하는 것이 발광 효율을 높이는 점에서 바람직하다. 예를 들면, 제1 전극(12)을 구성하는 재료로서는, 크롬(Cr), 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 혹은 은(Ag) 등의 금속 원소의 단체 또는 합금을 들 수 있다. 또한, 예

를 들면 제1 전극(12)은, 유전체 다층막을 가지도록 할 수도 있다.

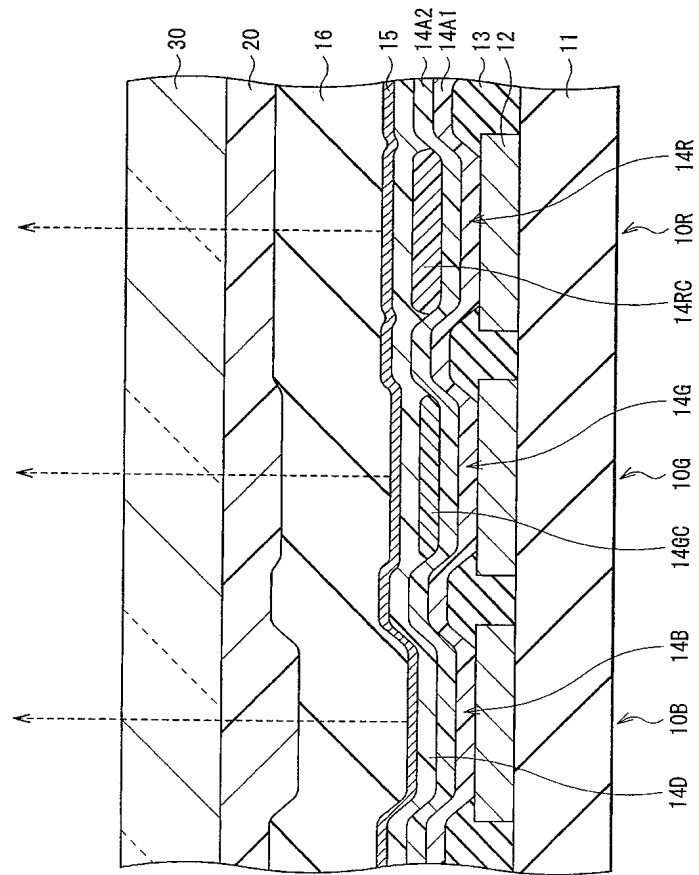
- <93> 이에 더하여, 예를 들면, 상기 실시예에서는, 기관(11) 상에 제1 전극(12), 유기층(14) 및 제2 전극(15)을 기관(11)측으로부터 차례로 적층하고, 봉지용 기관(30)측으로부터 광을 인출하도록 한 경우에 대하여 설명했지만, 적층 순서를 반대로 하여, 기관(11) 상에 제2 전극(15), 유기층(14) 및 제1 전극(12)을 기관(11)측으로부터 차례로 적층하고, 기관(11)측으로부터 광을 인출하도록 할 수도 있다.
- <94> 또한, 예를 들면, 상기 실시예에서는, 제1 전극(12)을 양극, 제2 전극(15)을 음극으로 한 경우에 대하여 설명했지만, 양극 및 음극을 반대로 하여, 제1 전극(12)을 음극, 제2 전극(15)을 양극으로 할 수도 있다. 또한, 제1 전극(12)을 음극, 제2 전극(15)을 양극으로 합과 아울러, 기관(11) 상에, 제2 전극(15), 유기층(14) 및 제1 전극(12)을 기관(11)측으로부터 차례로 적층하고, 기관(11)측으로부터 광을 인출하도록 할 수도 있다.
- <95> 또한, 상기 실시예에서는, 적색 유기 발광소자(10R), 녹색 유기 발광소자(10G) 및 청색 유기 발광소자(10B)의 구성을 구체적으로 들어 설명했지만, 모든 층을 구비할 필요는 없고, 다른 층을 추가로 구비할 수도 있다. 예를 들면, 제1 전극(12)과 유기층(14) 사이에, 산화크롬(III)(Cr₂O₃), ITO(Indium-Tin Oxide: 인듐(In) 및 주석(Sn)의 산화물 혼합막) 등으로 이루어지는 정공 주입용 박막층을 구비할 수도 있다.
- <96> 또한, 상기 실시예에서는, 제2 전극(15)이 반투과성 전극으로 구성되고, 혼합층(14RC), 녹색 단색층(14GC) 및 청색 단색층(14D)에서 발생한 광을 제2 전극(15)측으로부터 인출하는 경우에 대하여 설명했지만, 발생한 광을 제1 전극(12)측으로부터 인출할 수도 있다. 이 경우, 제2 전극(15)은 가능한 한 높은 반사율을 가지도록 하는 것이 발광 효율을 높이는 점에서 바람직하다.

도면의 간단한 설명

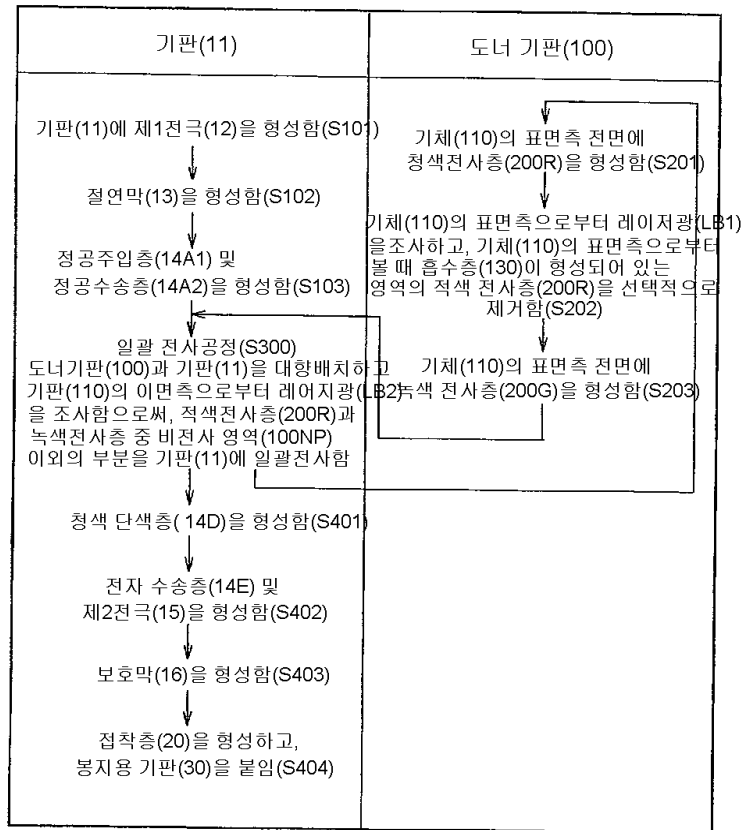
- <23> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 구성을 나타내는 단면도이다.
- <24> 도 2는 도 1에 도시한 표시장치의 제조 방법의 흐름을 나타내는 플로차트이다.
- <25> 도 3은 도 2에 도시한 제조 방법을 공정 순으로 나타내는 단면도이다.
- <26> 도 4는 도 2에 도시한 제조 방법에 있어서 사용하는 도너 기관의 구성을 나타내는 단면도이다.
- <27> 도 5는 도 4에 도시한 도너 기관의 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <28> 도 6은 도 3에 이어지는 공정을 나타내는 단면도이다.
- <29> 도 7은 도 6에 이어지는 공정을 나타내는 단면도이다.
- <30> 도 8은 도 7에 이어지는 공정을 나타내는 단면도이다.
- <31> 도 9는 도 8에 이어지는 공정을 나타내는 단면도이다.
- <32> 도 10은 도너 기관의 제작 겸 재생의 과정을 공정 순으로 나타내는 단면도이다.
- <33> 도 11은 도 9에 이어지는 공정을 나타내는 단면도이다.
- <34> 도 12는 도 2에 도시한 표시장치의 제조 방법에 의한 표시장치의 제조 시스템의 일례를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <35> 도 13은 본 발명의 변형예에 따른 도너 기관의 구성을 나타내는 단면도이다.
- <36> 도 14는 도 13에 도시한 도너 기관의 변형예를 나타내는 단면도이다.
- <37> 도 15는 도 13에 도시한 도너 기관의 다른 변형예를 나타내는 단면도이다.

도면

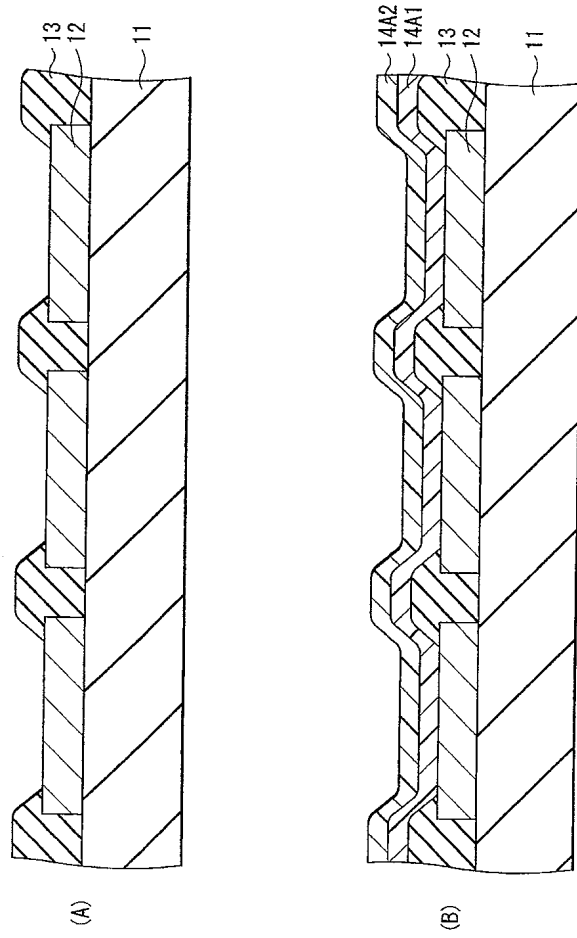
도면1



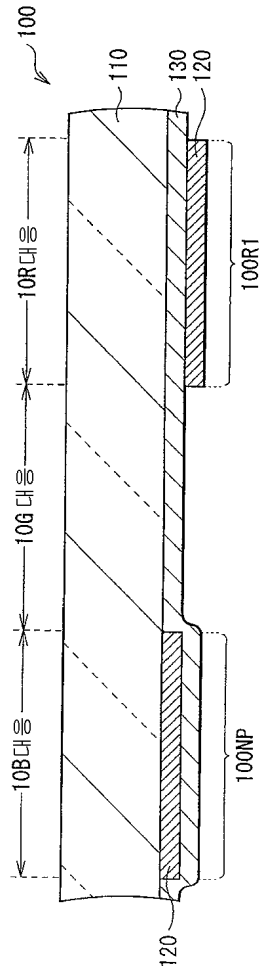
도면2



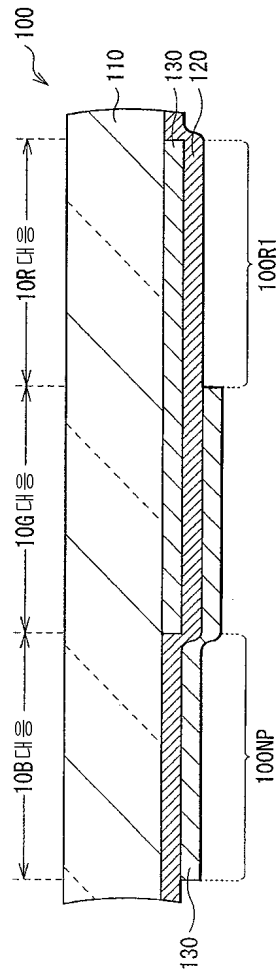
도면3



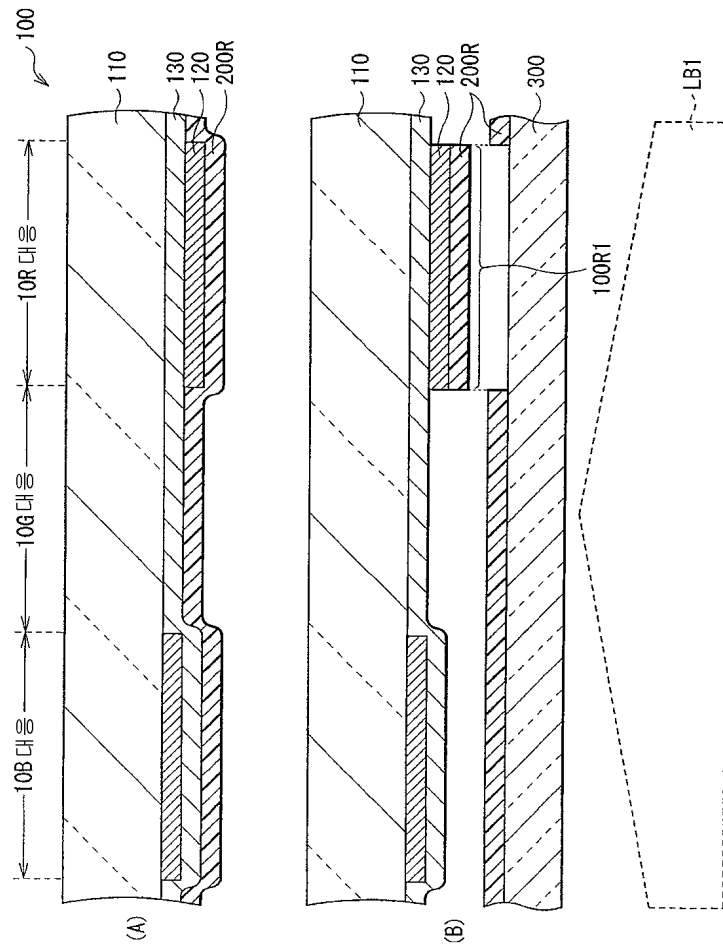
도면4



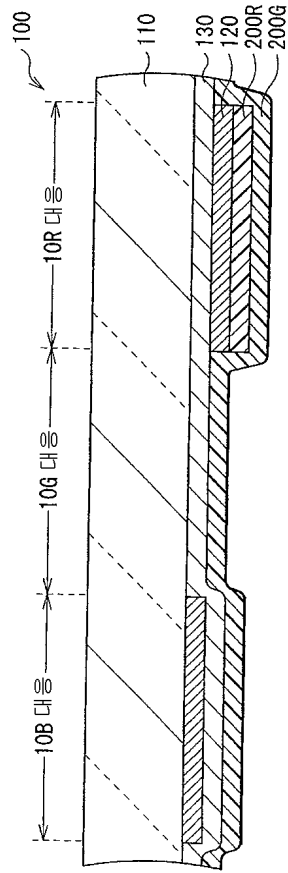
도면5



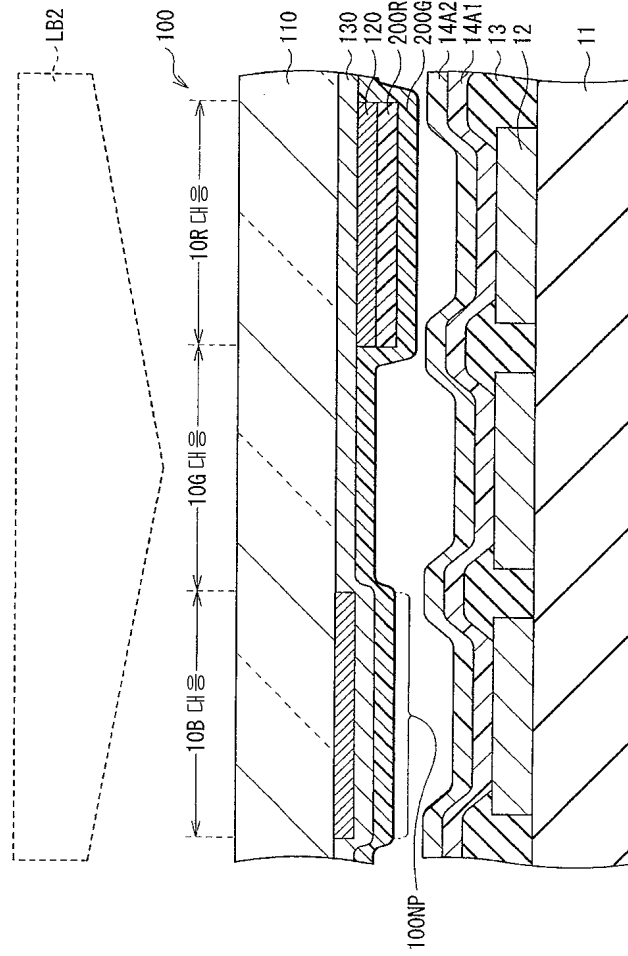
도면6



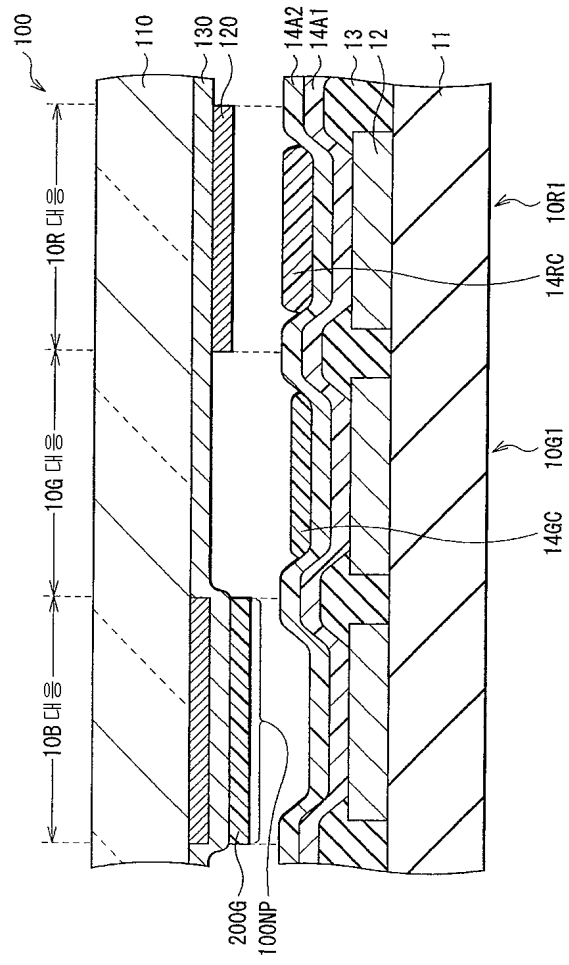
도면7



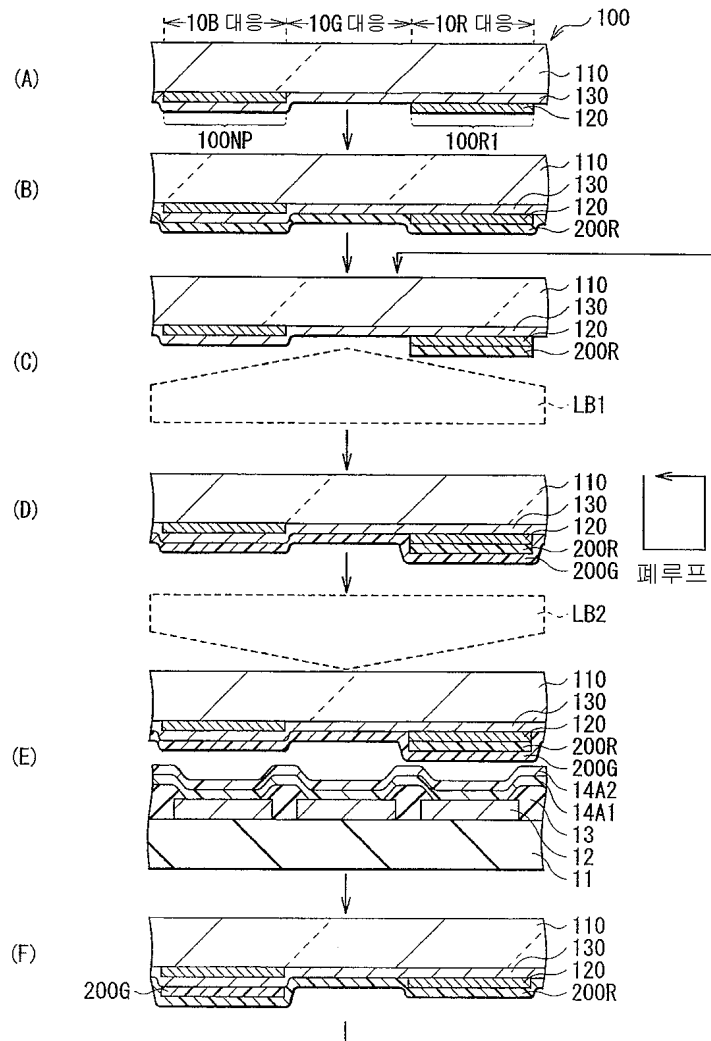
도면8



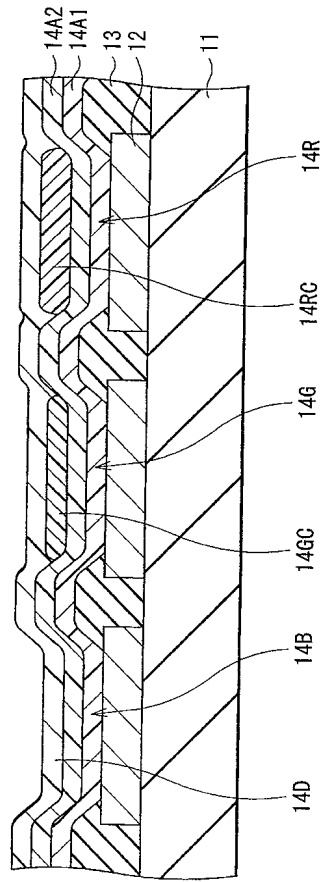
도면9



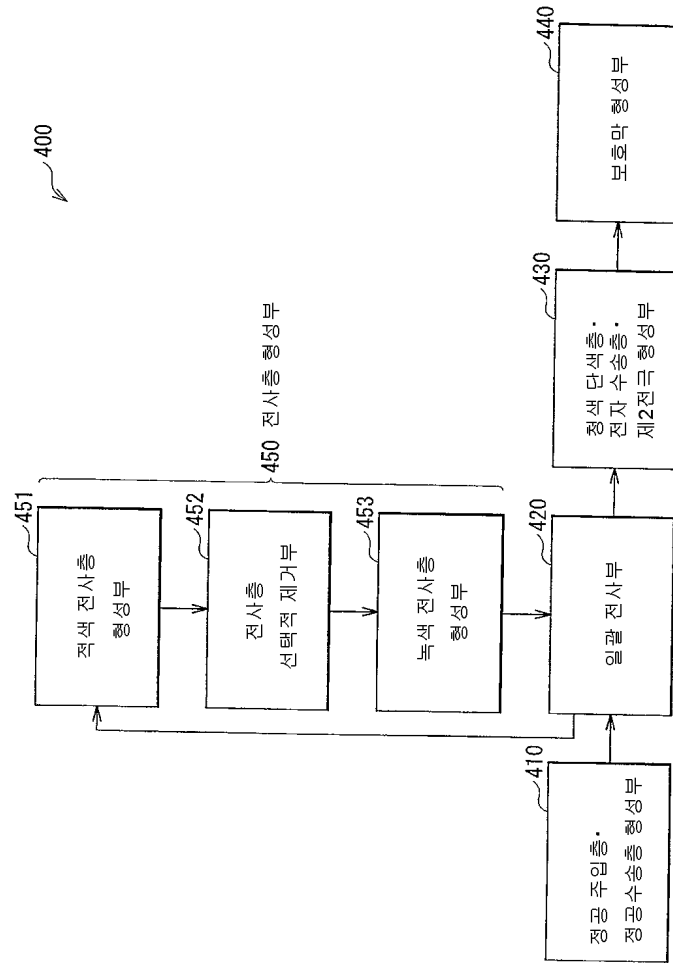
도면10



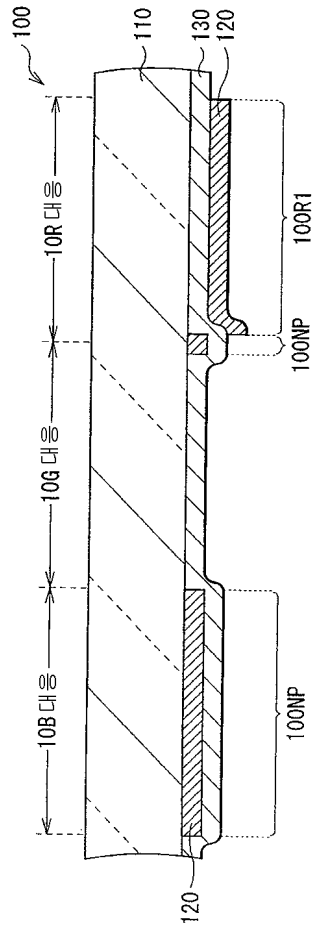
도면11



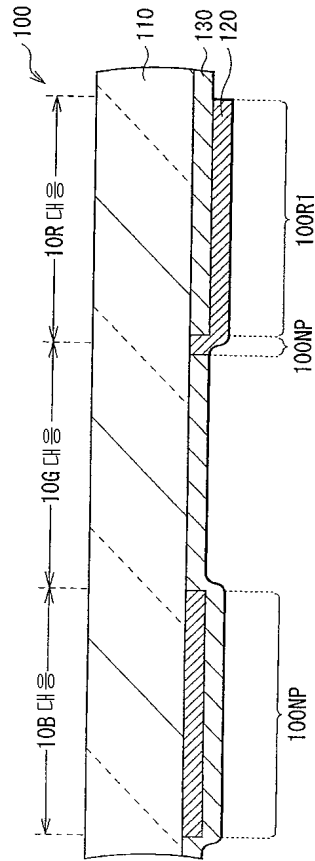
도면12



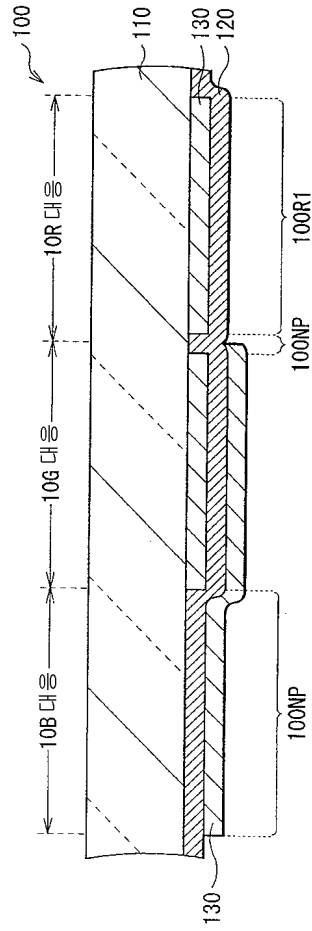
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	红色有机发光装置，具有该红色有机发光装置的显示装置，供体基板和使用其的转印方法，显示装置制造方法以及显示装置制造系统		
公开(公告)号	KR1020080110750A	公开(公告)日	2008-12-19
申请号	KR1020087022614	申请日	2007-04-05
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	MATSUO KEISUKE 마쓰오게이스케		
发明人	마쓰오게이스케		
IPC分类号	H05B33/14 B41M5/382 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	B41M5/38214 B41M5/40 B41M5/42 H01L51/0013 H01L51/5036 H05B33/14 H05B33/22 H01L51/56 H01L51/0566 Y10T156/1705		
代理人(译)	专利法的优美		
优先权	2006104991 2006-04-06 JP		
其他公开文献	KR101355413B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供通过热转印方法的简单工艺形成的红色有机发光元件和包括该发光元件的显示装置。供体基板(100)在从基板(110)的前表面观察的红色转移层制备区域(100R1)中具有反射层(120)，并且在非转移区域中具有反射层(120)(从基板(110)的后表面观察100NP)。红色转移层(200R)完全形成在基板(110)的前表面上。从基板(110)的前表面照射激光(LB1)以仅在红色转移层制备区域(100R1)中形成红色转移层(200R)，然后绿色转移层(200G)是完全形成在基板(110)的前表面上。供体基板(100)与基板(11)相对设置，激光(LB2)从基板(110)的后表面照射，使得红色转移层(200R)和其他部分不同于基板(110)。绿色转印层(200G)中的非转印区域(100NP)一起转印到基板(11)。

