



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0077909
(43) 공개일자 2009년07월16일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7007367

(22) 출원일자 2007년10월02일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2009년04월10일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/021128

(87) 국제공개번호 WO 2008/045232

국제공개일자 2008년04월17일

(30) 우선권주장

11/548,040 2006년10월10일 미국(US)

(71) 출원인

이스트맨 코닥 캄파니

미합중국 뉴욕 로체스터 스테이트 스트리트 343

(72) 발명자

원터즈 더스틴 리

미국 뉴욕주 14580 웨스터 베인브릿지 레인 63

(74) 대리인

김창세, 김원준

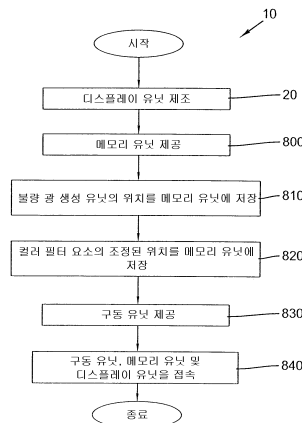
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 화상을 생성하는 OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법은 광 생성 요소들의 어레이를 형성하는 단계와, 광 생성 요소들의 어레이를 테스트하고 불량 광 생성 요소의 위치를 기록하는 테스트 단계와, 적어도 2개의 상이한 컬러를 갖는 컬러 필터 요소들의 어레이의 디폴트 패턴을 제공하는 단계와, 불량 광 생성 요소의 기록된 위치에 응답하여 컬러 필터 요소들의 어레이를 형성하는 단계를 포함하며, 적어도 하나의 컬러 필터 요소의 위치는 상기 디폴트 패턴으로부터 변경된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

화상을 생성하는 OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법에 있어서,

- a) 광 생성 요소들의 어레이를 형성하는 단계와,
- b) 상기 광 생성 요소들의 어레이를 테스트하고 불량 광 생성 요소의 위치를 기록하는 테스트 단계와,
- c) 적어도 2개의 상이한 컬러를 갖는 컬러 필터 요소들의 어레이의 디폴트 패턴을 제공하는 단계와,
- d) 상기 불량 광 생성 요소의 상기 기록된 위치에 응답하여 컬러 필터 요소들의 어레이를 형성하는 단계를 포함하되,

적어도 하나의 컬러 필터 요소의 위치는 상기 디폴트 패턴으로부터 변경되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

- e) 메모리 유닛을 제공하는 단계와,
- f) 상기 불량 광 생성 요소의 위치 또는 상기 컬러 필터 요소의 조정된 위치 또는 이들 둘 모두를 상기 메모리 유닛에 저장하는 단계와,
- g) 비디오 신호 및 상기 메모리 유닛 내의 상기 저장된 위치에 응답하여 상기 광 생성 요소들의 어레이를 구동하는 전자 구동 유닛을 제공하는 단계를 더 포함하는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

액티브 매트릭스 회로를 형성하는 단계를 더 포함하는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 광 생성 요소는 광대역 방사(broadband emission)를 갖는 광을 생성하는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 컬러 필터 요소들의 어레이는 복수의 레드(red), 그린(green), 블루(blue) 컬러 필터 요소를 포함하는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 컬러 필터 요소들의 어레이의 상기 컬러 필터 요소는 이격되어 복수의 필터링되지 않은 공간(unfiltered space)을 형성하고, 상기 광 생성 요소들의 어레이는 레드 픽셀을 형성하는 상기 레드 컬러 필터 요소에 정렬된 복수의 광 생성 요소와, 그린 픽셀을 형성하는 상기 그린 컬러 필터 요소에 정렬된 복수의 광 생성 요소와, 블

루 픽셀을 형성하는 상기 블루 컬러 필터 요소에 정렬된 복수의 광 생성 요소와, 광대역 픽셀을 형성하는 상기 필터링되지 않은 공간에 정렬된 복수의 광 방사 요소를 포함하는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 컬러 필터 요소 중 하나 이상의 위치는 상기 불량 광 생성 요소의 상기 기록된 위치에 응답하여 상기 불량 광 생성 요소가 상기 필터링되지 않은 공간에 정렬되도록 상기 디폴트 패턴에 대해 변경되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터 요소들의 어레이의 상기 컬러 필터 요소는 이격되어 복수의 필터링되지 않은 공간을 형성하고, 상기 광 생성 요소들의 어레이는 광대역 픽셀을 형성하는 상기 필터링되지 않은 공간에 대해 정렬된 복수의 발광 요소를 포함하는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 컬러 필터 요소 중 하나 이상의 위치는 상기 불량 광 생성 요소의 상기 기록된 위치에 응답하여 상기 불량 광 생성 요소가 상기 필터링되지 않은 공간에 대해 정렬되도록 조정되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

광 차단 요소들의 어레이를 형성하는 단계를 더 포함하되,

하나 이상의 상기 광 차단 요소의 위치는 상기 불량 광 생성 요소의 상기 기록된 위치에 응답하여 조정되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 광 차단 요소 중 하나 이상의 위치는 상기 불량 광 생성 요소의 상기 기록된 위치에 응답하여 상기 불량 광 생성 요소가 상기 광 차단 요소에 대해 정렬되도록 조정되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터 요소는 잉크젯 증착을 사용하여 형성되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터 요소는 도너 시트(donor sheet)로부터 상기 컬러 필터 owfy를 전사(transferring)함으로써 형성

되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터 요소는 무마스크 패터닝 공정(mask-less patterning process)을 사용하여 형성되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 광 생성 요소들의 어레이의 테스트는 불활성 또는 감소된 압력 환경에서 수행되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 광 생성 요소들의 어레이의 테스트 단계는 상기 광 생성 요소들의 어레이에 전력을 공급하는 단계와, 각각의 광 생성 요소의 광 출력을 측정하는 단계를 포함하는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 17

비디오 화상을 생성하는 OLED 디스플레이 디바이스를 제조하는 방법에 있어서,

a) 제 1 기판 및 제 2 기판을 제공하는 단계와,

b) 상기 제 1 기판 상에 광 생성 요소들의 어레이를 형성하는 단계와,

c) 상기 제 1 기판을 테스트하고 불량 광 생성 요소의 위치를 기록하는 단계와,

d) 적어도 2개의 상이한 컬러를 갖는 컬러 필터 요소들의 어레이의 디폴트 패턴을 제공하는 단계와,

e) 상기 불량 광 생성 요소의 상기 기록된 위치에 응답하여 상기 제 2 기판 위에 컬러 필터 요소들의 어레이를 형성하는 단계 -적어도 하나의 컬러 필터 요소의 위치는 상기 디폴트 패턴으로부터 변경됨- 를 포함하되,

f) 상기 컬러 필터 요소들의 어레이가 상기 광 생성 요소들의 어레이의 적어도 일부분과 정렬되도록 상기 제 1 기판을 상기 제 2 기판에 부착하는 단계를 포함하는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 광 생성 요소 및 상기 컬러 필터 요소는 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 배치되는

OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 불량 광 생성 요소에 응답하여 변하는 어레이 컬러 필터 요소를 갖는 OLED 디스플레이 디바이스를 제조하는 것에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 가장 단순한 형태의 유기 전계발광(EL; electroluminescent) 디바이스는 정공(hole) 주입용 애노드 및 전자 주입용 캐소드 작용을 하는 제 1 및 제 2 전극 사이에 배치된 유기 전계발광 매체로 이루어진다. 유기 전계발광 매체는 광의 방사를 야기하는 정공과 전자의 결합을 지원한다. 이들 디바이스는 유기 발광 다이오드 또는 OLED라고도 한다. 기본적인 유기 EL 소자는 미국특허 제4,356,429호에 개시되어 있다. 예를 들어 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 셀폰 디스플레이 또는 디지털 카메라 디스플레이와 같은 디스플레이로서 유용한 픽셀화된 OLED 디스플레이 디바이스를 구축하기 위하여, 개별 유기 EL 소자들은 매트릭스 패턴의 픽셀로서 정렬될 수 있다. 이들 픽셀은 동일한 색을 방사하도록 제조될 수 있어, 단색 디스플레이를 생성할 수 있거나, 또는 3 픽셀의 레드, 그린, 블루(RGB) 디스플레이와 같은 복수 컬러를 생성하도록 제조될 수 있다.
- <3> OLED 디스플레이 디바이스는 고성능 디스플레이를 생산하기 위해 액티브 매트릭스(AM; active matrix) 구동 회로와 함께 제조되어 왔다. 이러한 AM OLED 디스플레이 디바이스의 예가 미국특허 제5,550,066호에 개시되어 있다. 그러나, 이런 유형의 디스플레이 디바이스에서는, 광이 기판을 통해 아래로 방사될 때, 광을 방사할 수 있는 전체 면적이 불투명한 박막 트랜지스터(TFT) 및 다른 회로에 의해 제한된다. 픽셀의 총 면적에 대해 광을 방사하는 디스플레이 픽셀의 면적은 개구율(AR; aperture ratio)로 알려져 있으며, 통상 이러한 디스플레이에서 50% 미만이다. 보다 낮은 AR을 보상하기 위해, 디바이스는 높은 AR을 가진 디바이스에 비해 보다 높은 전류 밀도로 구동되어야 한다. 이 때문에, 보다 낮은 AR 디바이스는 보다 많은 전력을 사용하며 보다 높은 AR을 갖는 디바이스보다 더 짧은 수명을 갖는다.
- <4> 따라서, 기판 및 액티브 매트릭스 회로로부터 먼 상부 표면을 통해 광이 이동하는 상부 방사형(top-emitting)(또는 표면 방사형(surface-emitting)) AM OLED를 생산하기 위한 많은 작업이 행해졌다. 그러한 디스플레이 디바이스는 미국특허 제6,737,800호에 개시되어 있다. 이 상부 방사 구성은 AR을 증가시켜, 디스플레이의 성능을 향상시킨다.
- <5> 멀티 컬러 디스플레이 디바이스를 형성하는 한 방법은, 컬러 필터 요소들의 멀티 컬러 어레이와 결합된 백색 발광 EL 구조와 같은, 광대역 발광 EL 구조의 사용과 관련이 있다. 이 구성에서, 단일 유기 EL 층 구조가 모든 픽셀에 사용될 수 있으며, 뷰어가 감지한 컬러는 픽셀의 대응 컬러 필터 요소에 의해 규정된다. 따라서, 멀티 컬러 또는 RGB 디바이스는 유기 EL 층의 어떠한 패터닝도 요구하지 않고 생성될 수 있다. CFA를 갖는 이러한 백색광 상부 방사형 AM 디스플레이 디바이스는 멀티컬러 패터닝을 갖는 상부 방사형 AM 디스플레이 디바이스에 비해 우수한 AR, 제조 수율 및 생산량을 제공할 수 있다. 백색 CFA 상부 방사형 디스플레이 디바이스의 일례는 미국특허 제6,392,340호에 개시되어 있다.
- <6> 4개의 상이한 컬러 픽셀을 갖춘 멀티컬러 OLED 디스플레이 디바이스가 최근에 공개되었다. 이러한 4개 픽셀의 디스플레이의 일례는 레드, 그린, 블루 및 화이트 컬러의 픽셀을 포함한다. 이 구성은 RGBW 타입 디스플레이로 알려져 있다. 4개 픽셀의 디스플레이의 예는 미국 특허 제6,771,028호, 미국특허 제7,012,588호, 미국특허출원 공개 2004/0113875A1 및 2004/0201558A1에 개시되어 있다. 이러한 RGBW 디스플레이는 레드, 그린, 블루 픽셀용의 레드, 그린, 블루 컬러 필터를 구비한 백색 유기 EL 방사층을 사용하여 구성될 수 있다. 화이트 픽셀 영역은 필터링되지 않은 채로 남는다. 필터링되지 않은(unfiltered) 화이트 픽셀을 포함하면, 유사한 RGB만으로 필터링된 광대역 OLED 디스플레이에 비해 감소된 전력 소비로 충분히 포화된 것보다 적은 컬러의 디스플레이가 가능하다.
- <7> 유기 EL 디스플레이를 제조할 때, 유기 EL 재료에서의 입자 오염의 결과로 디스플레이에 결함이 발생한다. 입자 오염 또는 스크래치로 인한 한 유형의 결함으로는 애노드 및 캐소드와 관련된 얇은 유기 재료를 통한 쇼트 회로가 있다. 애노드와 캐소드 사이의 쇼트는 비방사 픽셀(non-emitting pixel)(데드 픽셀) 또는 밝기가 감소된 픽셀(흐린(dim) 픽셀)을 생성한다.
- <8> 마찬가지로, 입자, 스크래치, 마스크 에러, 정전기 방전(ESD; electrostatic discharge) 및 유사한 제조 문제가 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이 디바이스의 액티브 매트릭스 회로의 제조에서 발생할 수 있는데, 이는 비기능 픽셀(non-functional pixel) 또는 부정확한 휘도 레벨(흐리거나 밝음)에서 방사하는 픽셀을 야기한다. 또는, 액티브 매트릭스 회로 내의 결함은 픽셀이 동작 중에 연속적으로 방사하는 상태가 되게 하며 선택적으로 턴오프될 수 없다. 이것은 스텝온(stuck-on) 픽셀이라고 하는 일종의 불량 픽셀이다.
- <9> 많은 이들 제조 결함은 통상 제조 처리 능력, 장비 및 환경에 의존하는 면적 밀도에 의해 발생한다. 그러나, 비방사 픽셀에 대한 총 수율은 결함의 면적 밀도 및 개별 디스플레이의 면적에 의존한다. 텔레비전, 컴퓨터 모니터 또는 랩탑에 유용한 디바이스와 같은 보다 큰 디스플레이 디바이스는 결함 밀도가 동일할 때 보다 작은 기

관보다 더 낮은 수율을 가질 것이다.

<10> 멀티컬러형 디바이스에서, 하나의 컬러 내의 데드(dead), 흐린(dim), 밝은(bright) 또는 스틱은 픽셀은 화상 내의 컬러 왜곡을 일으킬 수 있다. 즉, 뷰어가 옐로우와 같은 원하는 컬러를 감지하도록 예를 들어 레드 픽셀과 그린 픽셀과 같은 복수의 상이한 컬러 픽셀이 사전 결정된 휘도 비로 동시에 조명될 수 있다. 이 예에서, 그린 픽셀과 같이, 픽셀들 중 하나가 데드이거나 또는 흐릿하면, 그 결과의 화상은 불량 픽셀의 영역에 원하는 옐로우 컬러를 나타내지 않고 대신에 보다 레드 컬러인 것처럼 보일 것이다.

발명의 상세한 설명

<11> 따라서, 본 발명의 목적은 하나 이상의 광 생성 요소가 불량 픽셀인 경우에도 고품질의 화상을 디스플레이할 수 있는 컬러 필터 요소들의 어레이를 갖는 OLED 디스플레이 디바이스를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

<12> 이 목적은 화상을 생성하는 OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법으로서, a) 광 생성 요소들의 어레이를 형성하는 단계와, b) 광 생성 요소들의 어레이를 테스트하고 불량 광 생성 요소의 위치를 기록하는 테스트 단계와, c) 적어도 2개의 상이한 컬러를 갖는 컬러 필터 요소들의 어레이의 디폴트 패턴을 제공하는 단계와, d) 불량 광 생성 요소의 상기 기록된 위치에 응답하여 컬러 필터 요소들의 어레이를 형성하는 단계를 포함하되, 적어도 하나의 컬러 필터 요소의 위치는 디폴트 패턴으로부터 변경되는 OLED 디스플레이 디바이스 제조 방법에 의해 달성된다.

<13> 본 발명은 컬러 필터 요소를 갖는 OLED 디스플레이 디바이스에서의 불량 광 생성 요소를 보상하는 효과적인 방법을 제공한다. 이에 따라 컬러 왜곡 없이 고품질 화상이 생성될 수 있다. 본 발명은 불량 OLED 디스플레이 디바이스를 감소시켜 전체 제조 비용을 저감시키는 방법을 제공한다.

실시예

<85> 도면에서, 층 두께와 같은 디바이스의 특징부의 크기는 때론 서브마이크로미터 범위 내이며, 도면들은 크기의 정확도보다는 시각화의 편의를 위해 축척되지는 않았다.

<86> "멀티컬러(multicolor)"란 용어는 상이한 영역에 상이한 색상(hue)의 광을 방사할 수 있는 디스플레이 디바이스에 사용된다. 구체적으로는, 멀티컬러는 상이한 컬러의 화상들을 디스플레이할 수 있는 디스플레이 패널을 설명하는데 사용된다. "풀 컬러(full color)"란 용어는 일반적으로 가시 스펙트럼의 적어도 레드, 그린, 블루 영역에서 방사하고 색상들의 임의의 조합으로 화상들을 디스플레이할 수 있는 멀티컬러 디스플레이 패널을 설명하는데 사용된다. 레드, 그린, 블루 컬러는 적절한 혼합에 의해 다른 모든 컬러를 생성할 수 있는 3원색을 구성한다. 그러나, 부가적인 컬러를 사용하여 디바이스의 컬러 범위를 확장하는 것도 가능하다. "픽셀(pixel)"이란 용어는 다른 영역들과 독립적으로 광을 방사하도록 자극받을 수 있는 디스플레이 패널의 영역을 가리키는 용도로 사용된다. 풀 컬러 시스템에서, 넓은 범위의 컬러를 생성하기 위해 상이한 컬러의 여러 픽셀들이 함께 사용될 것이라는 것을 알 수 있을 것이다. 설명을 위해, 그러한 그룹은 여러 상이한 컬러의 픽셀들을 고려할 것이다.

<87> 본 발명을 보다 완전히 이해하기 위해, 종래기술의 OLED 디스플레이 디바이스의 측면들을 도 4a 및 4b를 참조하여 설명할 것이다. 종래기술의 디스플레이 디바이스의 액티브 매트릭스 회로를 갖는 광 생성 요소의 어레이의 개략적인 레이아웃이 도 4a에 도시되어 있다. 이것은 광 생성 요소(210a, 210b, 210c, 210d)를 포함한다. 예시를 위해 2행 4열로 배치된 총 8개의 광 생성 요소가 도시되어 있지만, 통상적인 디스플레이는 일반적으로 보다 많은 행과 열을 가질 것이다. 도 4b에는 컬러 필터 요소들의 어레이(61)가 도시되어 있다. 이것은 컬러 필터 요소들(220a, 220b, 220c)을 포함한다. 컬러 필터 요소들은 필터링되지 않은 공간(230d)과 같이 필터링되지 않은 공간(unfiltered space)을 두고 이격되어 있다. 이 종래기술의 디스플레이 디바이스는 광 생성 요소들(51)의 어레이를 컬러 필터 요소들(61)의 어레이에 부착 정렬함으로써 형성된다. 이 경우에, 컬러 필터 요소(220a)는 광 생성 요소(210a)에 대해 정렬되고, 컬러 필터 요소(220b)는 광 생성 요소(210b)에 대해 정렬되며, 컬러 필터 요소(220c)는 광 생성 요소(210c)에 대해 정렬되어, 각각 레드(R), 그린(G) 및 블루(B)인 컬러 픽셀을 형성한다. 이와 유사하게, 필터링되지 않은 공간(230d)은 화이트(W) 픽셀을 형성하는 광 생성 요소(210d)에 대해 정렬된다. 픽셀들은 쿼드 패턴(quad pattern)으로 알려진 2행 2열로 정렬된다. 이 패턴은 디스플레이 영역에 걸쳐 반복된다. 다양한 다른 픽셀 패턴이 당해 분야에 공지되어 있다. 이러한 다른 패턴들의 예는 미국 특허 제6,919,681호에 개시되어 있다.

<88> 예시적인 종래기술의 디스플레이는 도 4b에 도시되어 있는 바와 같이, 액티브 매트릭스 회로에 의해 전기적으로

구동된다. 이 액티브 매트릭스 회로는 선택 라인(113), 전력 라인(111) 및 데이터 라인(112)과 같은 여러 개의 신호 라인을 포함한다. 광 생성 요소(210a)와 같은 각각의 광 생성 요소는 유기 발광 다이오드(150)와 같은 여러 소자들 및 선택 트랜지스터(120), 저장 캐패시터(130) 및 구동 트랜지스터(140)와 같은 액티브 매트릭스 소자를 포함한다. 공통 상부 전극(160)이 유기 발광 다이오드에 제공되어 회로를 완성한다.

<89> 이 액티브 매트릭스 구동 회로는 당해 분야에서 잘 알려져 있는 방식으로 동작한다. 광 생성 소자의 각각의 행은 선택 라인(113)과 같은 행과 관련된 라인에 전압 신호를 인가함으로써 선택되며, 여기서 선택 라인(113)은 그 행 내의 8개의 광 생성 요소와 관련된 선택 트랜지스터(120)와 같은 선택 트랜지스터를 턴온한다. 8개의 각각의 광 생성 요소에 대한 밝기(brightness) 레벨 또는 그레이 스케일(gray scale) 정보는 데이터 라인(112)과 같은 데이터 라인에서 설정되는 전압 신호에 의해 제어된다. 그 다음에, 각각의 광 생성 요소에 대한 저장 캐패시터(130)와 같은 저장 캐패시터가 그 픽셀과 관련된 데이터 라인의 전압 레벨로 충전되고 다음 화상 프레임 동안에 다시 행이 선택될 때까지 데이터 전압을 유지한다. 저장 캐패시터(130)는 전력 트랜지스터(140)의 게이트 단자에 접속된다. 전력 트랜지스터(140)는 저장 캐패시터(130)에 의한 게이트 단자 상에 유지된 전압 레벨에 응답하여 전력 라인(111)으로부터 그 소스 및 드레인 단자를 통해 유기 발광 다이오드(150)로 흐르는 전류를 제어함으로써, 픽셀의 밝기를 제어한다. 유기 발광 다이오드는 전력 트랜지스터(140)를 통해 제 1 전압원에 접속되는 전력 라인(111)으로부터 전력을 공급받고 제 2 전압원에 접속된 공통 상부 전극(160)에 출력한다. 그 다음에 전압 신호를 선택 라인에 인가함으로써 각각의 행이 선택해제되며, 이것은 선택 트랜지스터를 턴오프한다. 그 다음에 데이터 라인 신호값이 다음 행에 바람직한 레벨로 설정되고, 다음 행의 선택 라인이 턴온된다. 이것은 픽셀의 매 행에 대해 반복된다. 이러한 동안에, 저장 캐패시터(130)는 다른 행들이 데이터를 수신하는 동안 유기 발광 다이오드(150)가 방사를 계속하도록 전력 트랜지스터(140)의 게이트 상에 데이터 신호를 유지한다.

<90> 이 2개의 트랜지스터와 1개의 캐패시터(2T1C) 회로 구성은 당해 기술에 일반적으로 사용되며 본 발명을 실시하는데 사용될 수 있다. 많은 다른 유형의 회로 구성이 당해 기술분야에 공지되어 있다. 본 발명은 이들 다른 유형의 회로 구성을 사용하여 실시될 수도 있다. 이들 다른 구성은, 예를 들어 미국특허 제6,091,203, 6,501,466, 6,535,185, 6,774,877호에 개시된 바와 같은 전류 미러형 회로와, 미국특허 제6,229,506호에 개시된 픽셀 회로 및 미국특허출원공개 제2004/0222746 A1호에 개시된 픽셀 회로를 포함한다. 도 4a의 회로는 공통 전극 접속부에 접속된 캐소드 및 전력 트랜지스터에 접속된 애노드를 구비한 특정 바이어스로 정렬된 유기 발광 다이오드와 함께 도시되어 있다. 유기 발광 다이오드가 반대 극성 구성을 갖는 다른 회로를 사용할 수도 있다. 또한, 캐패시터가 전력 라인에 접속된 것으로 도시되어 있지만, 별도의 캐패시터 신호 라인이 제공되는 다른 예시적인 회로 구성이 사용될 수 있다.

<91> 이제, 도 5a로 돌아가면, 불량 광 생성 요소(210x)를 포함하는 광 생성 요소(52)의 어레이를 갖는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED 디스플레이 디바이스가 도시되어 있다. 이 경우에는, 유기 발광 다이오드(150x)의 애노드와 캐소드를 접속하는 단락 회로 결함(short circuit defect)(170)이 존재한다. 단락 회로 결함(170)은 약 100kΩ으로부터 거의 0Ω까지의 저항 범위를 갖는 저항으로 표현된다. 이 단락 회로 결함(170)은 예를 들어 유기 발광 다이오드(150x)에서 유기 전계발광 매체 내에 스크래치 결함의 입자 결함에 의해 발생될 수 있다. 단락 회로 결함(170)은 본 발명이 적용될 수 있는 예시적인 결함이다. 본 발명은 또한 불량 트랜지스터, 트랜지스터들 내의 오픈(opens) 및 쇼트(shorts) 및 트랜지스터들을 접속하는 와이어를 포함하는 다른 유형의 결함에 적용될 수도 있다. 불량 트랜지스터는 제조 공정 문제 또는 변동성으로 인한 임계 전압 또는 이동도와 같은 비정상적인 특징들을 갖는 트랜지스터를 포함한다.

<92> 도 5b는 도 5a에 도시된 광 생성 요소들의 어레이에 대응하는, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 컬러 필터 요소들의 어레이(62)를 도시한 것이다. 컬러 필터 요소들의 어레이는 컬러 필터 요소(220a, 220b, 220c)로서 각각 도시된 레드(R), 그린(G), 블루(B)의 디폴트 패턴을 포함한다. 필터링되지 않은 공간(230d)은 화이트(W) 픽셀을 제공하도록 제공된다. 이 디폴트 패턴은 도 4b에 도시된 종래기술의 디바이스와 동일하다. 그러나, 컬러 필터 요소 패턴은 불량 광 생성 요소(210x)의 존재를 보상하도록 본 발명에 따라 조정되었다. 이 경우, 불량 발광 요소(210x)는 일반적으로 디폴트 패턴에 따라서 블루 픽셀이 된다. 불량 광 생성 요소(210x)의 존재를 보상하기 위해, 블루(B)인 컬러 필터 요소(220m)의 위치는 대신에 광 생성 요소(210m)에 대응하도록 조정되었다. 이 경우, 필터링되지 않은 공간(230x)이 또한 불량 광 생성 요소(210x)에 대응하도록 조정되었다. 결과의 OLED 디스플레이 디바이스는 아래에 보다 상세히 설명하는 바와 같이, 불량 광 생성 요소(210x)를 사용하지 않고 광 생성 요소(210e, 210f, 210m)를 이용하여 레드, 그린, 블루 광을 갖는 풀 컬러 화상을 생성한다. 따라서, 불량 광 생성 요소(210x)의 효과가 감소하고 양호한 화질이 얻어진다.

- <93> 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 조립된 OLED 디스플레이 디바이스의 단면도이다. 도 6에서, 광 생성 요소(210a)의 구성을 볼 수 있다. 광 생성 요소는 제 1 기판(100) 상에 형성된다. 제 1 기판(100)은 유리, 플라스틱, 금속 박, 실리콘 웨이퍼 등을 포함하는 당해 분야에서 일반적으로 사용되는 다양한 유형의 기판으로부터 선택될 수 있다. 반도체층(141), 게이트 터미널(143), 터미널(146)을 포함하는 구동 트랜지스터(140)의 구성을 볼 수 있다. 터미널(146)은 구동 트랜지스터(140)의 소스 또는 드레인 단자로서 기능한다. 전력 라인(111)은 트랜지스터의 제 3 단자로서 작용한다. 도면에서 반도체층(141)은 도핑되지 않은 서브레이어(sub-layer)(141a) 및 도핑된 서브레이어(141b)를 갖는 비정질 실리콘으로 구성되어 있다. 당업자는 폴리실리콘을 포함하는 당해 분야에 알려져 있는 다른 반도체 재료를 본 발명에 사용할 수도 있을 것이다. 구동 트랜지스터(140)는 바텀(bottom) 게이트 구성을 갖는 것으로 도시되어 있지만, 당업자는 당해 분야에 알려져 있는 탑 게이트 또는 이중 게이트 구성을 포함하는 다른 공지된 구성을 본 발명에 적용할 수도 있을 것이다. 종래의 증착, 패터닝 및 에칭 공정을 이용하여 이들 박막 트랜지스터 구성을 형성하는 것은 당해 분야에 공지되어 있다.
- <94> 다양한 신호 라인들 사이를 전기 절연시키기 위해 게이트 절연층(171) 및 층간 절연층(172)이 형성된다. 이들 절연층용 재료는 실리콘 절화물이 바람직하다. 하부 전극(151)이 제공되고 전력 트랜지스터(140)에 전기 접속된다. 하부 전극(151)은 유기 발광 다이오드(150)의 제 1 전극으로서 작용한다. 공통 상부 전극(160)은 유기 발광 다이오드(150)의 제 2 전극으로서 작용한다. 하부 전극(151)은 반사성일 수 있으며, 약 100 내지 400 nm 두께의 알루미늄, 은, 몰리브덴(molybdenum) 등과 같은 재료를 포함할 수 있다. 하부 전극(151)은 상기 반사성 재료를 포함하는 하나의 서브레이어 및 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명 재료의 서브레이어를 갖는 여러 서브레이어로 구성될 수도 있다. 이들 재료는 스퍼터링을 포함하는 당해 기술분야에 공지되어 있는 여러 방법들에 의해 증착될 수 있으며 공지된 리소그래피 및 에칭 기법에 의해 패터닝될 수 있다. 하부 전극(151)의 유용한 구성의 일부 예들이 미국특허 제6,737,800호에 제시되어 있다. 미국특허 제6,246,179호에 개시되어 있는 바와 같은 상기 하부 전극(151), 픽셀간 절연층(173)은 바람직하게는 이 영역에서 쇼트 또는 강한 전계를 방지하기 위해 하부 전극(151)의 에지를 커버하는데 사용된다. 픽셀간 절연층(173)의 사용이 바람직하지만, 본 발명의 성공적인 구현에 요구되지는 않는다.
- <95> 유기 전계발광 매체(152)는 하부 전극(151)과 공통 상부 전극(160) 사이에 형성된다. 유기 전계발광 매체(152)는 단일층으로 도시되어 있지만, 당업자는 이 층이 일반적으로, 예를 들어 정공 주입 서브레이어, 정공 수송(hole transporting) 서브레이어, 방사 서브레이어 및 전자 수송 서브레이어를 포함하는 복수의 서브레이어로 이루어진다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 본 발명을 성공적으로 실시할 수 있는 수많은 유기 전계발광 매체(152)가 있다. 바람직하게는 유기 전계발광 매체(152), 상이한 색의 모든 픽셀에 의해 사용된 다양한 모든 파장의 빛을 발하는 공통 광대역(또는 화이트) 광원을 사용하여 광 생성 유닛들 사이에서 유기 전계발광 매체를 패터닝할 필요가 없게 된다. 컬러 픽셀은 컬러 필터 요소들을 광 생성 요소들을 정렬함으로써 달성된다. 화이트 또는 광대역 방사를 방사하는 픽셀은 광 생성 유닛(210d)과 같은 광 생성 유닛을 필터링되지 않은 공간(230d)과 같은 필터링되지 않은 공간과 결합함으로써 형성된다. 광대역 또는 백색 광을 방사하는 유기 EL 매체층의 일부 예는 미국특허 제6,696,177호에 개시되어 있다. 그러나, 본 발명은 각각의 픽셀이 각 픽셀에 대해 개별적으로 패터닝된 하나 이상의 유기 전계 발광 매체를 갖는 경우에 작용하도록 될 수도 있다. 보다 적거나 보다 많은 서브레이어를 갖는 유기 전계발광 매체(152)의 다른 구성이 본 발명을 성공적으로 실시하는데 사용될 수도 있다. 유기 전계발광 매체(152)는 당해 분야에 공지되어 있는 작은 분자 재료 또는 폴리머 재료인 유기 재료를 포함한다. 이들 유기 전계발광 매체층은 예를 들어 진공 챔버 내에서의 열증착(thermal evaporation), 도너 기판으로부터의 레이저 전사(laser transfer) 또는 스핀 코팅 또는 잉크젯 프린트 장치를 사용한 용제로부터의 증착과 같은 당해 분야에 공지된 여러 방법에 의해 증착될 수 있다. 유기 전계발광 매체(152)는 약 50 내지 400nm 범위의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 전기적으로 자극된 전계발광 매체(152)는 광 방사(350)를 생성할 것이다.
- <96> 상부 전극(160)은 유기 전계발광 매체(152) 위에 형성된다. 상부 전극(160)은 투명하거나 반투명하다. 상부 전극(160)용의 유용한 재료는 바람직하게는 25nm 미만의 두께로 증착된 알루미늄 또는 은과 같은 반투명한 얇은 금속층 또는 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명 재료 등을 포함한다.
- <97> 이 실시예에서, 컬러 필터 요소(220a)는 도 6에 도시된 바와 같이 제 2 기판 상에 형성된다. 제 2 기판(300)은 바람직하게는 매우 투명하고 유리 또는 투명 플라스틱과 같은 공지되어 있는 재료로 구성된다. 컬러 필터 요소로서 사용하기 위한 다양한 컬러 재료가 당해 분야에 공지되어 있다. 컬러 필터 요소를 형성하는 일반적인 한 방법은 염색 또는 착색된 용액을 기판 상에 코팅하고 포토리소그래피 방법으로 이 용액을 패터닝하는 것이다. 이 포토리소그래피 방법은 본 발명을 실시하는데 이용될 수 있지만, 보다 바람직한 방법은 열적 요소 또는 레이

저 요소를 사용하여 도너 시트로부터 컬러 필터 재료를 전사하는 것을 포함한다. 도너 시트로부터 컬러 필터 요소를 전사하는 기법 및 재료의 예는 미국특허 제4,965,242호 및 5,521,035호에 개시되어 있다. 다른 바람직한 방법은 잉크젯 인쇄 장치를 사용하여 용액으로부터 컬러 필터 요소를 증착하는 것을 포함한다. 잉크젯 방법에 의해 컬러 필터 요소를 증착하는 기법 및 재료의 예는 미국특허 제6,743,556호에 개시되어 있다. 이들 방법은 이하에 보다 상세히 설명하는 바와 같이, 기록 전에 인쇄 또는 이미징 패턴을 조정함으로써 컬러 필터 요소들의 위치가 쉽게 변경될 수 있는 경우에 특히 바람직하다. 한편, 포토리소그래픽 패턴닝은 통상적으로 새로운 패턴을 형성하기 위해 포토마스크 제조를 필요로 하며, 복수의 마스크를 생성하면 제조 비용이 증가하게 된다. 이와 달리, 포토마스크는 단일 픽셀 또는 적은 수의 픽셀만 이미징하도록 생성되고, 그 후에 기판에 걸쳐서 스테핑(반복)될 수 있지만, 이것은 상당한 처리 시간으로 요구하여 결국 제조량을 떨어뜨린다. 따라서, 보다 바람직한 증착 공정은 각각의 디바이스를 처리하기 전에 패턴이 전자적으로 조정될 수 있는 전술한 열 전사 공정 또는 잉크젯 인쇄와 같은 무마스크(mask-less) 공정이다.

<98> 블랙 매트릭스(310)는 컬러 필터 요소들 사이에서 기판(200) 상에 형성된다. 블랙 매트릭스(310)는 픽셀들의 방사 영역 사이에 형성된 불투명한 흡수 필름으로, 임의의 원치 않는 반사광을 흡수하여 화상 콘트라스트를 향상시키기 위한 것이다. 블랙 매트릭스(310)는 또한 컬러 필터 요소들의 패턴닝 또는 정렬을 도울 수 있다. 예를 들어, 블랙 매트릭스는 컬러 필터 요소를 생성하는데 사용된 잉크 분사된 액적(droplet)을 포함하는 역할을 할 수 있다. 이와 달리, 당해 분야에 공지되어 있는 부가적인 벽 층들을 이용하여 이 기능을 수행할 수 있다. 블랙 매트릭스의 사용은 선택적이며, 바람직하기는 하지만 본 발명의 성공적인 실시예에 꼭 필요하지는 않다.

<99> 다시 도 1, 2, 3으로 돌아가서, 그리고 도 5a, 5b, 6에 도시된 OLED 디스플레이 디바이스를 참조하여, 본 발명에 따른 OLED 디스플레이 디바이스의 제조 방법을 설명한다. 도 1은 본 발명에 따른 디스플레이 디바이스를 제조하기 위한 제조 공정(10)의 블록도이다. 제조 공정(10)은 디스플레이 유닛 제조로부터 시작한다(제조 공정 20). 디스플레이 유닛은 컬러 필터 요소들의 어레이와 결합된 광 생성 요소들의 어레이를 포함한다. 디스플레이 유닛을 제조하는 제조 공정(제조 공정 20)은 도 2에 블록도로서 보다 상세히 도시되어 있다.

<100> 도 2에 도시된 바와 같이, 디스플레이 유닛을 제조하기 위한 제조 공정(제조 공정 20)은 제 1 기판(100)을 제 공함으로써 시작한다(단계 500). 제 1 기판(100)은 유리, 플라스틱, 금속 박, 실리콘 웨이퍼 등을 포함하는 당해 기술분야에서 일반적으로 사용되는 공지된 다양한 유형의 기판으로부터 선택될 수 있다. 그 다음에 단계 510에서 기판(100) 위에 액티브 매트릭스 회로 및 광 생성 요소들의 어레이를 형성한다. 단계 510의 세부사항은 도 3에 보다 상세히 도시되어 있다.

<101> 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 제 1 기판(100) 위에 제 1 액티브 매트릭스 회로를 형성한다. 액티브 매트릭스 회로의 제조는 당해 기술분야에 잘 알려져 있다. 액티브 매트릭스 회로는 비정질 실리콘 폴리실리콘 유형을 포함하는 다양한 공지된 유형으로부터 선택될 수 있고, 전술한 다양한 회로 구성을 가질 수 있다. 그 다음에 단계 512에서 하부 전극(151)을 형성한다. 전술한 바와 같이, 하부 전극(151)은 반사성일 수 있으며, 약 100 내지 400nm 두께의 알루미늄, 은, 몰리브덴 등과 같은 재료를 포함할 수 있다. 하부 전극(151)은 상기 반사성 재료로 형성된 반사성 서브레이어 및 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등과 같은 재료로 형성된 투명 서브레이어와 같은 여러 서브레이어로 구성될 수도 있다. 하부 전극(151)은 서퍼터 증착과 같은 당해 기술분야에 공지된 방법에 의해 기판 및 액티브 매트릭스 회로 위에 층으로서 증착된다. 그 다음에 공지되어 있는 포토리소그래피 및 습식 또는 플라즈마 에칭 방법을 사용하여 하부 전극(151)을 패턴닝한다. 하부 전극(151)을 형성한 후에, 전술한 바와 같이 픽셀간 절연층(173)을 제공할 수 있다. 그 다음에 단계 513에서 제 1 기판(100)을 제어 환경(controlled environment)에 위치시킨다. 제어된 환경은 질소, 아르곤과 같은 비활성 기체를 포함하는 환경 또는 133Pa 미만, 바람직하게는 0.133Pa 미만, 보다 바람직하게는 0.133mPa 미만의 감소된 압력(진공)에서 유지되는 환경이다. 제어된 환경은 드라이 박스(dry box), 진공 챔버 또는 직접적으로 접속되거나 또는 이송관에 의해 연결된 복수의 드라이 박스 및/또는 진공 챔버일 수 있다. 바람직한 제어 환경은 밀봉된 진공 베슬 클러스터 시스템(sealed vacuum vessel cluster system) 또는 인라인 진공 베슬 시스템(in-line vacuum vessel system)이다. 이 제어 환경은 습기 또는 산소가 있는 곳에서 품질이 떨어지는 유기 전계발광 매체 재료의 후속 증착에 유익하다. 단계 514에서, 제어 환경에서 하부 전극(151) 위에 유기 전계발광 매체(152)를 형성한다. 전술한 바와 같이, 전계발광 매체(152)는 당해 분야에 공지되어 있는 복수의 상이한 유기 재료들을 포함하는 복수의 서브레이어로 구성되는 것이 바람직하다. 이들 유기 전계발광 매체 재료를 증착하는 바람직한 한 방법은 그래파이트 보트(graphite boat)와 같이 재료를 포함하는 복수의 소스를 가열하여 재료가 하부 전극(151) 및 제 1 기판(100) 위에 증발하거나 또는 승화하여 응축되게 하는 것이다. 유기 전계발광 매체 재료는 바람직하게는 광 생성 요소 위에만 형성되고 외부 전기 접속부를 형성하는데 사용될 수 있는 기판(100)

의 주변 영역에는 형성되지 않도록 새도우 마스크를 통해 증착된다. 유기 전계발광 매체 재료를 증착하는 다른 방법은 도너 기관으로부터의 레이저 전사 및 스핀 코팅 또는 잉크젯 인쇄 장치에 의한 용제로부터의 증착을 포함한다. 다음에, 단계 515에서 상부 전극(160)을 형성한다. 상부 전극(160)은 전술한 바와 같이 투명하거나 반투명한 것이 바람직하다. 반투명 상부 전극은 증발(evaporation) 또는 스퍼터링과 같은 공지되어 있는 방법에 의해 알루미늄 또는 은과 같은 얇은(25nm 이하) 금속층을 증착함으로써 형성될 수 있다. 투명한 상부 전극은 스퍼터링과 같은 공지된 방법으로 약 50 내지 400nm 두께로 T0와 같은 매우 투명한 도체 재료층을 증착함으로써 형성될 수 있다. 주변 영역은 외부 전기 접속부를 형성하는데 사용되므로 상부 전극 재료는 광 생성 요소 위에만 형성되고 기관(100)의 주변 영역에는 형성되지 않도록 새도우 마스크를 통해 증착되는 것이 바람직하다.

<102>

도 2로 돌아가서, 액티브 매트릭스 회로 및 광 생성 요소들의 어레이를 형성한(단계 510) 후에 제조 공정(20)에서 디스플레이를 형성하는 다음 단계는 광 생성 요소들의 어레이를 테스트하는 것이다(단계 520). 바람직한 유형의 테스트는 광 생성 요소들의 어레이의 광 방사를 감지하는 것을 포함한다. 이것은 예를 들어 액티브 매트릭스 회로에 의해 광 생성 요소들에 전력을 인가하는 것을 포함한다. 광 생성 요소들은 개별적으로 조명될 수 있거나 모든 광 생성 요소들이 동시에 조명될 수 있다. 광검출기, 광다이오드, 라디오미터(radiometer), CCD 카메라 어레이 등이 광 생성 요소의 광 출력을 감지하는데 사용될 수 있다. 테스트하는 동안에, 광 생성 요소는 단일 휘도 세기로 조명될 수 있거나 또는 최종 OLED 디스플레이 디바이스에 필요한 세기 범위에 대응하는 휘도 세기 범위로 조명될 수 있다. 유기 전계발광 매체 재료는 전술한 바와 같이 습기 및 산소에 민감하기 때문에, 단계 520은 유기 전계발광 매체와 상부 전극이 형성될 때(단계 512 및 513)와 테스트가 행해질 때(단계 520) 사이에 광 생성 요소들의 어레이가 산소 또는 습기에 실질적으로 노출되지 않도록 제어된 환경 내에서 행하는 것이 바람직하다. 이와 달리, 산소 또는 습기로부터 광 생성 요소들의 어레이를 밀봉하기 위해 테스트(단계 520) 전에 박막 캡슐화 형성 단계(도시되어 있지 않음)를 수행할 수 있다. 이러한 박막 캡슐화는 당해 분야에 공지되어 있으며, 미국 특허출원 US2001/0052752 A1 및 US2002/0003403 A1에 개시된 바와 같이 ALD(atomic layer deposition) 방법에 의해 증착된 알루미늄 산화물층과 후속하는 파릴렌(parylene)층을 포함한다. 박막 캡슐이 존재하는 경우, 광 생성 요소들의 어레이는 테스트 중에 진공 환경에서 안전하게 제거될 수 있으며, 따라서, 전력을 제공하고 광 출력을 측정하는데 사용되는 장비가 적어도 부분적으로 더 이상 포함될 필요가 없거나 제어 환경에 결부될 필요가 없게 되어 상기 테스트 장비를 간소화할 수 있다.

<103>

테스트 공정(단계 520) 동안에, 임의의 광 생성 요소에 결함이 있는지 판정하기 위해 광 생성 요소들을 검사한다. 불량한 광 생성 요소들은 어둡거나 또는 지나치게 밝은 광 생성 요소와 같이 비정상적인 밝기를 생성하는 광 생성 요소를 포함할 수 있다. 만약 이러한 불량 광 생성 요소를 최종 OLED 디스플레이 디바이스의 픽셀에 사용하면, 이들 픽셀은 불량한 어두운(dim) 픽셀 또는 불량한 밝은 픽셀이 될 것이다. 불량한 광 생성 요소는 또한 전기적인 자극이 가해지면 광을 생성할 수 없는 광 생성 요소를 포함할 수 있다. 이러한 불량 광 생성 요소를 최종 OLED 디스플레이 디바이스의 픽셀에 사용하면, 이들 픽셀은 불량한 데드 픽셀이 될 것이다. 불량한 광 생성 요소는 또한 전력이 인가되지만 특별히 어드레스되지 않을 때 광을 생성하는 광 생성 요소를 포함할 수도 있다. 이러한 불량 광 생성 요소를 최종 OLED 디스플레이 디바이스의 픽셀에 사용하면, 이들 픽셀은 불량 스틱온(stuck-on) 픽셀이 될 것이다. 불량 광 생성 요소는 또한 원하는 방사 스펙트럼과 상이한 방사 스펙트럼을 갖는 광 생성 요소를 포함할 수도 있다. 이러한 불량 광 생성 요소를 최종 OLED 디스플레이 디바이스의 픽셀에 사용하면, 이들 픽셀은 부정확한 컬러를 생성할 것이다. 테스트 공정(단계 520) 동안에 광 생성 요소의 다른 결함 유형을 검사할 수도 있다.

<104>

선택적으로는, 결함의 성질을 변화시키기 위해 소정의 불량한 광 생성 유닛을 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 스틱온 픽셀 결함은 불량한 광 생성 유닛이 특별히 어드레스되지 않더라도 광을 생성하는 경우에 발견될 수 있다. 이러한 불량한 광 생성 요소는 신호 전기 접속부의 레이저 절단과 같은 방법에 의해 비방사(non-emitting) 광 생성 요소로 변환될 수 있다. 예를 들어, 구동 트랜지스터를 전원 공급 라인에 접속하는 전기 배선 또는 구동 트랜지스터를 하부 전극에 접속하는 전기 배선을 레이저를 사용하여 절단할 수 있다.

<105>

광 생성 요소의 어레이를 테스트(단계 520)한 다음에, 불량한 광 생성 요소가 존재하는 지 또는 용인할 수 없을 정도의 디스플레이 양이 존재하는 지의 여부를 판정해야 한다(판정 블록 530). 불량한 광 생성 요소가 발견되지 않거나 또는 용인할 수 있을 정도로 낮은 양만 존재한다면, 디폴트 컬러 필터 어레이 패턴을 사용할 수 있다(단계 540). 디폴트 컬러 필터 패턴은 도 4b에 도시된 바와 같이 상이한 컬러의 컬러 필터 요소가 규칙적으로 배열된 패턴, 즉 반복적인 패턴일 수 있다. 이와 달리, 디폴트 컬러 필터 패턴은 사전에 결정된 상이한 컬러의 컬러 필터 요소들의 랜덤 배치일 수 있다. 예를 들어, 4개의 상이한 컬러의 픽셀(R, G, B, W)의 각 그룹이 랜덤하게 선택될 수 있다. 본 발명에서는 랜덤 패턴이 유리하며, 따라서 후술하는 바와 같이, 컬러 필터 요소의

위치가 조정되면, 디스플레이 디바이스의 뷰어는 픽셀 패턴에서 변화를 시각적으로 검출할 수 없을 것이다. 이 실시예에서는, 제 2 기판을 제공하고(단계 570), 선택된 패턴에 따라 제 2 기판 상에 컬러 필터 요소를 제조하여(단계 580) 컬러 필터 어레이 패턴을 구현하는데, 본 경우에는 이것이 디폴트 필터 패턴이다.

<106> 만약, 각 판정 블록(530)에서, 하나 이상의 불량한 광 생성 요소가 존재하면, 불량한 광 생성 요소의 위치를 기록한다(단계 550). 이 위치는 광 생성 요소들의 어레이 내의 광 생성 요소의 위치로 이루어진다. 예를 들어, 이 위치 정보는 광 생성 요소의 행 및 열의 번호를 포함할 수 있다. 이와 달리, 위치 정보는 제 1 행 및 제 1 열 내의 제 1 광 생성 요소로부터 카운트한 숫자와 같이 광 생성 요소를 고유하게 식별하는 단일 숫자로 이루어질 수 있다. 광 생성 요소들의 예지 또는 기판에 대한 광 생성 요소의 위치의 물리적 측정치와 같이, 다른 위치 시스템을 이용해도 된다. 위치 정보는 예를 들어 컴퓨터 또는 컴퓨터 네트워크 상에 정보를 저장함으로써 전자적으로 기록된다. 위치 정보는 또한 "플레이트 넘버(plate number)" 또는 일련번호와 같은 광 생성 요소들의 어레이 또는 제 1 기판의 식별자에 대한 정보와 결합된다. 이 기판 식별 정보는 전체 디스플레이 디바이스 제조 공정의 완료 전에 기판들이 이동하거나 저장소에 배치되더라도 위치 정보가 나중에 기판과 관련될 수 있게 하므로 동시에 다수의 디바이스를 제조하는 것을 용이하게 한다.

<107> 단계 550에서 기록된 위치 정보를 이용하여, 단계 560에서는 디폴트 컬러 필터 패턴을 조정한다. 예를 들어, 도 5a 및 5b에 도시된 바와 같이, 단계 520 동안에 광 생성 요소들의 어레이(52)를 테스트하는 동안 불량 광 생성 요소(210x)가 불량으로서 식별될 것이다. 디폴트 컬러 필터 패턴(예컨대, 도 4b의 종래기술의 패턴)에 따르면, 불량한 광 생성 요소(210x)는 통상 결함이 없는 블루 컬러 필터와 결합된다. 그러나, 불량한 광 생성 요소(210x)가 불량하기 때문에, 이 결합의 결과 디스플레이 디바이스는 불량한 광 생성 요소(210x)의 위치 근방에 블루 컬러 방사를 생성할 수 없다. 따라서, 본 발명에 따르면, 블루인 컬러 필터 요소(220m)의 위치가 화이트 픽셀을 형성하는데 사용될 광 생성 요소(210m) 위에 위치하도록 변경된다. 이 경우, 필터링되지 않은 공간(230x)의 위치가 이와 유사하게 불량한 광 생성 요소(210x) 위에 있도록 변경된다. 컬러 필터 요소(220m) 및 광 생성 요소(210x)의 위치를 바꿈으로서, 조정된 컬러 필터 패턴이 생성된다. 이 실시예에서는, 제 2 기판을 제공하고(단계 570), 선택된 패턴에 따라서 제 2 기판 상에 컬러 필터 요소를 제조함으로써(단계 580) 컬러 필터 어레이 패턴을 구현하는데, 이 경우 이것은 조정된 패턴이다.

<108> 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 불량한 광 생성 요소들이 필터링되지 않은 공간과 결합되도록 컬러 필터 요소 및 필터링되지 않은 공간의 위치를 교환하는 것이 바람직하다. 따라서, 불량한 광 생성 요소 주위의 디스플레이의 영역은 기능적인 화이트 컬러의 픽셀이 부족할 것이다. 그러나, 레드, 그린, 블루 픽셀이 기능할 것이므로 결국 디스플레이 디바이스는 여전히 풀 컬러 화상을 재생할 수 있을 것이다. 화이트 컬러 및 그레이의 음영은 여전히 기능적인 레드, 그린, 블루 픽셀의 조합에 의해 생성될 수 있다. 불량 광 생성 요소가 필터링되지 않은 공간에 결합되어 디폴트 패턴에 따라서 화이트 픽셀을 형성하도록 불량 광 생성 요소가 배치되면, 불량 광 생성 요소는 필터링되지 않은 공간에 결합된 채로 남도록 자신의 위치를 조정하지 않는 것이 바람직하다. 이 간단한 알고리즘은 도 7에 도시되어 있다. 즉, 먼저 디폴트 패턴에 따라 불량 광 생성 요소와 관련된 픽셀의 디폴트 컬러가 무엇인 지에 대한 판정을 한다(판정 단계 700). 디폴트 컬러 픽셀이 화이트이면, 컬러 필터 요소들의 어레이의 패턴에 대한 조정을 하지 않는다(단계 720). 디폴트 컬러 픽셀이 레드, 그린 또는 블루이면, 화이트 픽셀과 사전 결정된 컬러 픽셀의 위치를 교환함으로써 컬러 필터 요소들의 어레이의 패턴을 변경한다(단계 710). 이들의 불량한 대응 컬러 필터 요소들의 위치를 다른 기능적 광 생성 요소 위에 있도록 조정함으로써 근방의 복수의 불량 광 생성 요소가 보상되는 보다 복잡한 논리 알고리즘을 구현할 수도 있다. 불량 픽셀이 화이트가 아닌 다른 컬러가 되도록 선택되는 다른 논리 알고리즘을 구현할 수도 있으며, 이는 본 발명의 범주 내에 포함된다. 예를 들어, 본 발명은 레드, 그린, 블루(RGB) 픽셀만 갖는 디스플레이 디바이스에 적용될 수 있으며, 이 경우 컬러 필터 요소들의 위치는 복수의 불량 픽셀이 상이한 컬러들 사이에 고르게 분포되도록 조정된다. 즉, 상기 다른 논리 알고리즘을 이용하여, 디스플레이가 컬러 필터 요소들의 위치에 대한 조정이 이루어지지 않은 3개의 불량 블루 픽셀 대신에 하나의 불량 레드, 하나의 불량 블루, 하나의 불량 그린 픽셀을 갖도록 제조된다.

<109> 도 2로 돌아가서, 디폴트 필터 패턴(단계 540) 또는 조정된 필터 패턴(단계 560)이 되도록 사전 결정되는 패턴에 따라서, 전술한 바와 같이 제 2 기판 위에 컬러 필터 요소들의 어레이를 제조한다(단계 580). 여러 방법을 이용하여 컬러 필터 요소들의 어레이를 제조할 수 있다. 컬러 필터 요소들의 어레이를 제조하는 바람직한 방법은 패턴이 전자적으로 조정될 수 있는 방법이다. 이들은 레이저 전사를 포함하는 열에 의한 도너 시트로부터의 컬러 필터 재료의 전사 또는 잉크젯 노즐 또는 잉크젯 노즐의 어레이로부터의 증착을 포함한다. 잉크젯 방법에 의한 컬러 필터 요소들의 증착 기법 및 재료의 예는 미국특허 제6,743,556호에 개시되어 있다. 도너 시트로부터

터 컬러 필터 요소들을 전사하는 기법 및 재료는 미국특허 제4,965,242호 및 5,521,035호에 개시되어 있다.

- <110> 컬러 필터 어레이를 제조한 후에, 컬러 필터 요소들을 광 생성 요소들과 겹치도록 제 1 기판 및 제 2 기판을 정확히 정렬한다(단계 590). 정렬이 완벽할 수는 없기 때문에, 컬러 필터 요소들을 광 생성 요소보다 약간 크게 만들어서, 일정량의 부정합 공차를 제공하는 것이 바람직하다. 그 다음에 제 2 기판을 제 1 기판에 부착한다(단계 600). 이것은, 예를 들어 UV(ultraviolet) 방사선 노출에 의해서와 같이 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 습기와 공기가 침투할 수 없는 접착제를 발라 경화시킴으로써 달성된다. 이것은 밀봉 영역을 형성한다. 선택적으로는, 트랩 또는 확산된 습기를 추가적으로 흡수하기 위해 당해 분야에 공지되어 있는 부가적인 건조 재료를 밀봉 영역 내에 포함시킬 수 있다(이 단계는 도시되어 있지 않음). 단일 세트의 제 1 및 제 2 기판을 사용하여 동시에 복수의 디스플레이 유닛을 제조할 수 있다. 이 경우, 당해 분야에 공지되어 있는 방법을 이용하여 기판을 다이싱(dicing)하거나 스크라이빙(scribing)함으로써 이들 복수의 디스플레이 유닛을 분리할 수 있다(도시되지 않은 단계).
- <111> 제조 공정(20)에서 완성된 디스플레이 유닛을 가지고, OLED 디스플레이 디바이스를 완성하기 위한 제조 공정(10)을 계속할 수 있다. 도 1로 돌아가서, 디스플레이 유닛의 제조(제조 공정(20)) 후에, 메모리 유닛을 제공한다(단계 800). 메모리 유닛은 플래시 메모리, EPROM(electrically programmable read only memory), 하드 드라이브와 같은 자기 저장 장치 등과 같은 당해 분야에 공지되어 있는 다양한 유형으로부터 선택할 수 있다.
- <112> 그 다음에, 단계 550에서 기록된 임의의 불량 광 생성 요소들의 위치를 메모리 유닛에 저장한다(단계 810). 메모리 유닛의 크기를 줄이기 위해, 불량 광 생성 요소만에 대한 행 번호 및 열 번호와 같은 간단한 좌표 세트를 저장한다. 그 다음에, 컬러 필터 요소들의 조정된 위치를 메모리 유닛에 저장한다(단계 820). 다시, 메모리 유닛의 크기를 줄이기 위해, 위치가 변경된 컬러 필터 요소만에 대한 행 번호 및 열 번호와 같은 간단한 좌표 세트를 저장한다.
- <113> 디스플레이 유닛 상에 디스플레이하기 위해 인입 비디오 화상 신호를 변환하기 위한 구동 유닛을 제공한다(단계 830). 구동 유닛은 ASIC(application specific integrated circuit)과 같은 회로를 포함한다. 구동 유닛은 디스플레이의 다른 픽셀들의 밝기 레벨이 비디오 화상을 재생하는데 요구되는 지를 판정한다. 본 발명에 따르면, 구동 유닛은 또한 불량 광 생성 유닛의 위치 및 메모리 유닛에 저장된 컬러 필터 요소들의 조정된 위치에 응답한다. 전술한 바와 같이, 불량 화이트 픽셀의 영역에서, 구동 유닛은 기능적인 화이트 픽셀이 없는 원하는 화상 컬러를 재생하기 위해, 위치가 조정된 컬러 필터 요소를 포함하는 그러한 컬러 픽셀을 포함하는 레드, 그린, 블루 픽셀을 이용할 수 있다. 다른 실시예에서는, 불량 광 생성 요소의 위치만 메모리 유닛에 저장하고, 구동 유닛 내에서의 컬러 필터 요소들의 위치를 조정하는 것을 선택하는 논리 알고리즘을 제공하여 동작 동안에 필요한 컬러 필터 요소들의 어레이에 대한 패턴을 생성함으로써 메모리 유닛을 작게 만들 수 있다.
- <114> 마지막으로, 구동 유닛, 메모리 유닛 및 디스플레이 유닛을 접속한다(단계 840). 구동 유닛 및 메모리 유닛은 회로 보드 상의 전기 접속부에 의해 접속될 수 있으며, 이후 가요성 케이블에 의해 디스플레이 유닛에 접속된다. 이와 달리, 메모리 유닛과 구동 회로는 집적된 회로 배선에 의해 접속되도록 단일 집적 회로 내에서 선택적으로 제조될 수 있다. 또는 메모리 유닛 또는 구동 유닛 또는 이들 모두는 디스플레이 유닛에 대한 직접 접속이 이루어지도록 박막 트랜지스터를 사용하여 제 1 기판 상에 직접 제조될 수 있다.
- <115> 이제 도 8로 돌아가면, 도 8은 본 발명을 실시하는데 유용한 제조 툴(400)을 도시한 것이다. 제조 툴(400)은 중앙 챔버(410) 주위에 위치한 제어 환경을 유지하기 위한 여러 개의 챔버를 포함한다. 중앙 챔버(410)는 챔버들 사이에서 기판을 이동시키는 이송 로봇(420)을 포함한다. 로드 챔버(401)는 기판을 제어 환경에 로딩하는데 사용된다(단계 513). 감소된 압력 제어 환경에서, 로드 챔버(401)는 진공 펌프를 포함한다. 로드 챔버(401)는 복수의 디바이스가 동시에 제조될 수 있도록 복수의 기판을 선택적으로 홀딩할 수 있다. 그 다음에, 유기 전계 발광 매체의 복수의 유기 서브레이어를 증착하기 위해 제 1 기판을 이송 로봇(420)에 의해 유기 증착 챔버(402, 403, 404, 405, 406)로 이동한다(단계 514). 유기 증착 챔버는 각각이 유기 재료를 제 1 기판 상에 증착하기 위한 하나 이상의 증발 소스(evaporation source)(또는 보트)를 포함할 수 있다. 각각의 유기 증착 챔버에 로딩된 새도우 마스크를 통해 기판의 선택적인 영역 상에 유기 서브레이어를 증착시킬 수 있다. 그 다음에, 상부 전극(515)의 증착을 위해 이송 로봇(420)을 이용하여 제 1 기판을 전극 증착 챔버(407)로 이동한다(단계 515). 전극 증착 챔버(407)는 투명한 상부 전극 재료를 증착하기 위해 하나 이상의 증발 소스 또는 스퍼터 타겟을 포함할 수 있다. 그 다음에 이송 로봇(420)을 이용하여 제 1 기판을 테스트 챔버(430)로 이동한다.
- <116> 도 9는 테스트 챔버(430)의 예시적인 구성을 보다 상세히 도시한 것이다. 테스트 챔버(430)는 제 1 기판(100)에 전력을 공급하고 광 생성 요소(210a, 210b)와 같은 광 생성 요소를 조명하는 전기 프로브(431)를 포함한다.

테스트 챔버는 또한 광 생성 요소들로부터의 광 방사를 검출하기 위한 광검출기(432)를 포함한다. 광검출기(432)는 제어 환경(433) 외부에 위치하는 것으로 도시되어 있으며, 윈도우(434)를 통해 광을 검출한다. 그러나, 광검출기는 또한 제어 환경 내부에 위치할 수도 있다. 광검출기는 임의의 광 생성 요소가 불량인 지를 판정하는 컴퓨터(435)에 접속되며 예를 들어 컴퓨터 네트워크에 광 생성 요소에 대한 위치 정보를 저장한다.

<117> 도 8로 돌아가서, 제 2 기판은 로드 챔버에 로딩된다. 그 다음에 제 2 기판은 컬러 필터 요소들의 어레이의 형성을 위해 컬러 필터 챔버(460)로 이동한다. 제 2 기판은 또한 건조(dry) 질소 또는 아르곤과 같은 제어 환경에서 유지된다. 제어 환경은 바람직하게는 로드 챔버(450)에 유입되지만, 컬러 필터 챔버(460)에 먼저 유입될 수도 있다. 이와 달리, 환경을 변화시키기 위해 정렬 및 부착 챔버(440) 앞에 다른 로드 락 챔버(load lock chamber)를 설치할 수 있다. 전술한 바와 같이, 잉크젯 증착 또는 레이저를 이용한 열 전사와 같이, 컬러 필터 요소들의 어레이를 형성하기 위한 여러 방법을 이용해도 된다. 잉크젯 증착 시스템용 컬러 필터 챔버(460)의 일례는 도 10에 도시되어 있다.

<118> 도 10에 도시된 바와 같이, 레드 잉크젯 헤드(462R), 그린 잉크젯 헤드(462G), 블루 잉크젯 헤드(462B)를 포함하는 잉크젯 장치는 기판(300) 상의 컬러 필터 요소(220a, 220b, 220c)와 같은 컬러 필터 요소들의 어레이를 형성하도록 위치한다. 이와 달리, 복수의 상이한 컬러의 필터 재료를 동일 헤드 또는 동일 노즐에 제공하는 경우에는 단일 잉크젯 헤드를 이용할 수 있다. 잉크젯 장치는 예를 들어 컴퓨터 네트워크에 접속되는 컴퓨터에 의해 제어된다. 컴퓨터(465)는 테스트 챔버(430)에 의해 기록된 불량 광 생성 요소에 대한 위치 정보를 수신한다. 그 다음에 컴퓨터(465)는 컬러 필터 요소들(220a, 220b, 220c)과 같은 컬러 필터의 위치를 조정하고 필터링되지 않은 공간(230d)과 같은 필터링되지 않은 공간의 위치를 조정함으로써 컬러 필터 요소들의 어레이의 패턴을 변경할 수 있다.

<119> 도 8로 돌아와서, 제 1 기판은 정렬 및 부착 챔버(440)로 이동한다. 정렬 및 부착 챔버(440)는 또한 제어 환경 하에서 유지된다. 이 때, 제어 환경은 건조 질소와 같은 불활성 기체에 의해 대략 대기압으로 변화한다. 제 2 기판이 또한 정렬 및 부착 챔버(440)로 이동한다. 그 다음에 두 기판이 정렬되어, 제 1 기판 상의 광 생성 요소들의 어레이가 제 2 기판 상의 컬러 필터 요소들의 어레이에 정렬된다. 이것은 예를 들어 당해 분야에 공지되어 있는 바와 같이 CCD 정렬 카메라를 사용하여 달성할 수 있다. 그 다음에 제 1 기판 및 제 2 기판은 이들의 주변부를 따라 기판들 사이에 접착제를 투여하여 밀봉을 형성하는 방식으로 부착된다. 선택적으로는, 당해 분야에 공지되어 있는 바와 같이 건조 재료를 접착 밀봉부 내의 두 기판 사이에 투여할 수 있다. 제 2 기판 상의 컬러 필터 요소들의 어레이를 제 1 기판 상의 광 생성 요소들의 어레이에 부착함으로써, 디스플레이 유닛이 형성된다. 그 다음에 디스플레이 유닛은 언로드 챔버(470)로 이동하고 제조 툴(400)로부터 제거된다.

<120> 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED 디스플레이 디바이스의 단면도이다. 이 실시예에서, 컬러 필터 요소(220a)와 같은 컬러 필터 요소들의 어레이는 제 1 기판(100) 위에 형성되는 광 생성 요소(210a)와 같은 광 생성 소자 바로 위에 형성된다. 컬러 요소들을 광 생성 요소 바로 위에 형성하는 이 방법은 제 2 기판을 필요로 하지 않아, 재료 비용을 감소시킬 수 있고, 보다 얇은 최종 디스플레이 유닛을 제공하며, 제조 장비를 간소화한다. 앞에서의 실시예에서와 같이, 컬러 필터 요소는 바람직하게는 잉크젯 프린팅과 같은 무마스크 공정에 의해 증착된다. 앞에서의 실시예에서와 같이, 컬러 필터 요소들의 위치는 광 생성 요소들의 어레이를 테스트함으로써 판정된 임의의 불량 광 생성 요소들의 기록된 위치에 따라 무마스크 공정을 사용하여 조정된다.

<121> 상기 제 2 실시예에서, 바람직하게는 컬러 필터 요소(220a)와 같은 컬러 필터 요소와 상부 전극(160) 사이에 보호층(362)을 형성한다. 보호층(362)은 습기 또는 용제를 포함할 수 있는 컬러 필터 요소를 형성하는 동안에 화학적인 열화를 방지하는 역할을 하여, 하부 유기 전계발광 매체(152) 또는 상부 전극(160)을 열화시키지 않도록 한다. 또한 하부 유기 전계발광 매체(152) 또는 상부 전극(160)을 열화시키지 않도록 습기 또는 공기를 차단하기 위해 박막 캡슐화층(361)을 제공하는 것이 바람직하다. 박막 캡슐화층(361)의 바람직한 한 구성은 상부 전극(160) 위에 ALD(Atomic Layer Deposition)와 같은 방법에 의해 증착된 알루미늄 산화물층 및 알루미늄 산화물층 위에 형성된 파릴렌 화합물의 보호층(362)이다. 이러한 알루미늄 산화물 및 파릴렌 서브레이어와 기타 유용한 재료들의 예는 미국특허출원 공개 US 2001/0052752 A1 및 US 2002/0003403 A1에 개시되어 있다. 박막 캡슐화층(361) 및 보호층(362)을 사용하는 것이 바람직하지만, 이들은 본 발명의 실시예를 성공적으로 실시하는데 꼭 필요한 것은 아니다.

<122> 다음은 도 12를 참고하여 본 발명의 제 3 실시예를 논의할 것이다. 제 3 실시예는 광 차단 요소들(예컨대 광 차단 요소(240d) 및 광 차단 요소(240x))이 컬러 필터 요소들의 어레이의 일부로서 필터링되지 않은 공간 대신에 제공된다는 점에서 제 1 실시예 및 제 2 실시예와 상이하다. 즉, 도 12에 도시되어 있는 바와 같이, 컬러

필터 요소(220a, 220b, 220c, 220m)와 같은 컬러 필터 요소를 갖는 컬러 필터 요소들의 어레이(63)가 제공된다. 광 차단 요소(240d, 240x)도 또한 제공된다. 이 컬러 필터 요소들의 어레이(63)는 도 5a에 도시되어 있는 전술한 제 1 실시예의 광 생성 요소들의 어레이(52)와 결합될 수 있다.

<123> 컬러 필터 요소들의 어레이(63)는 레드(R), 그린(G), 블루(B) 컬러의 컬러 필터 요소들의 패턴을 포함한다. 이 패턴은 또한 블랙(K) 컬러인 광 차단 요소(240d)와 같은 광 차단 요소를 포함한다. 이들 광 차단 요소는 가시 파장에 걸쳐서 고흡수성이며 가시 파장에 걸쳐서 흡수하는 카본 블랙 또는 기타 염료 또는 안료 또는 염료와 안료의 혼합물로 이루어질 수 있다. 이들이 광 생성 요소들의 어레이에 결합될 때, 레드, 그린, 블루 픽셀 또는 RGB 타입 디스플레이를 갖는 디스플레이가 생성된다. 이 경우, 4개의 광 생성 요소 중 1개는 화상을 생성하는데 사용되지 않는다. 사용되지 않은 광 생성 요소는 광 차단 요소들의 존재로 인해 블랙(또는 암(dark))처럼 보인다.

<124> 컬러 필터 요소들의 어레이의 디폴트 패턴은 검출된 불량 광 생성 요소의 존재에 응답하여 변한다. 이 경우, 광 차단 요소(240x)와 같은 광 차단 요소의 위치는 불량 광 생성 요소 위에 있도록 변경된다. 불량 광 생성 요소와 관련된 컬러 필터 요소(예컨대 컬러 필터 요소(220m))의 위치는 결합이 없는 광 생성 요소 위에 있도록 변경된다. 이에 따라 불량 광 생성 요소의 존재에도 불구하고 완전한 세트의 기능 RGB 픽셀을 갖는 디스플레이 디바이스가 형성될 수 있다. 광 차단 요소를 갖는 본 발명의 제 3 실시예는 광 생성 요소의 어레이가 제 2 기판(제 1 실시예에서와 같이) 위에 형성되거나 또는 제 1 기판 위의 광 생성 요소 바로 위에(제 2 실시예에서와 같이) 형성된다.

도면의 간단한 설명

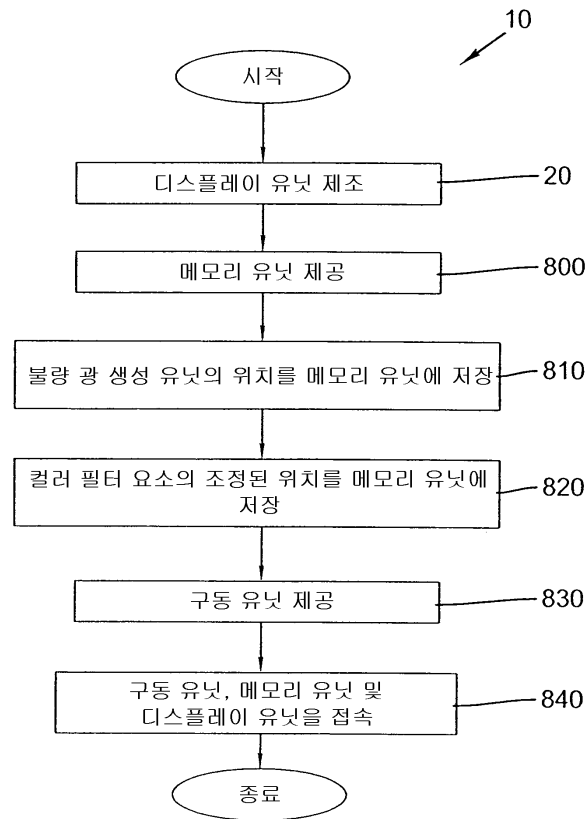
- <14> 도 1은 본 발명에 따른 OLED 디스플레이를 제조하는 방법의 일실시예를 도시한 블록도.
- <15> 도 2는 도 1의 OLED 디스플레이 디바이스의 OLED 디스플레이 유닛을 제조하는 방법을 보다 상세히 도시한 블록도.
- <16> 도 3은 도 2의 실시예의 일부분을 보다 상세히 도시한 블록도.
- <17> 도 4a는 종래기술의 OLED 디스플레이 디바이스에 있어서, 액티브 매트릭스 회로를 갖는 광 생성 요소의 어레이에 대한 개략적인 레이아웃을 도시한 도면.
- <18> 도 4b는 종래기술의 OLED 디스플레이 디바이스의 컬러 필터 요소들의 어레이를 도시한 도면.
- <19> 도 5a는 하나의 광 생성 요소가 불량인 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액티브 매트릭스 회로를 갖는 광생성 요소들의 어레이의 개략적인 레이아웃을 도시한 도면.
- <20> 도 5b는 컬러 필터 요소들의 위치가 본 발명의 제 1 실시예에 따라 조정된 컬러 필터 요소들의 어레이를 도시한 도면.
- <21> 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 OLED 디스플레이 디바이스의 단면도.
- <22> 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 컬러 필터 요소들의 위치를 조정하기 위한 논리 알고리즘을 도시한 블록도.
- <23> 도 8은 본 발명에 따른 OLED 디스플레이 디바이스를 제조하기 위한 일련의 챔버를 갖는 예시적인 제조 툴을 도시한 도면.
- <24> 도 9는 도 8의 제조 툴의 테스트 챔버를 보다 상세히 도시한 도면.
- <25> 도 10은 도 8의 제조 툴의 컬러 필터 챔버를 보다 상세히 도시한 도면.
- <26> 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 OLED 디스플레이 디바이스의 단면도.
- <27> 도 12는 컬러 필터 요소들의 위치가 본 발명의 제 3 실시예에 따라 조정된 광 차단 요소들을 포함하는 컬러 필터 요소들의 어레이를 도시한 도면.
- <28> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- <29> 10, 20 : 제조 공정
- <30> 51, 52 : 광 생성 요소들의 어레이

- <31> 61, 62, 63 : 컬러 필터 요소들의 어레이
- <32> 100 : 제 1 기관
- <33> 111 : 전력 라인
- <34> 112 : 데이터 라인
- <35> 113 : 선택 라인
- <36> 120 : 선택 트랜지스터
- <37> 130 : 저장 캐패시터
- <38> 140 : 구동 트랜지스터
- <39> 141 : 반도체
- <40> 141a : 도핑되지 않은 서브레이어
- <41> 141b : 도핑된 서브레이어
- <42> 143 : 게이트 단자
- <43> 146 : 터미널
- <44> 150, 150x : 유기 발광 다이오드
- <45> 151 : 하부 전극
- <46> 152 : 유기 전계발광 매체
- <47> 160 : 공통 상부 전극
- <48> 170 : 단락 회로 결합
- <49> 171, 172 : 절연층
- <50> 173 : 픽셀간 절연층
- <51> 210a, 210b, 210c, 210d, 210e, 210f, 210m, 210x : 광 생성 요소
- <52> 220a, 220b, 220c, 220m : 컬러 필터 요소
- <53> 230d, 230x : 필터링되지 않은 공간
- <54> 240d, 240x : 광 차단 요소
- <55> 300 : 제 2 기관
- <56> 310 : 블랙 매트릭스
- <57> 350 : 광 방사
- <58> 361 : 박막 캡슐화층
- <59> 362 : 보호층
- <60> 400 : 제조 툴
- <61> 401 : 로드 챔버
- <62> 402, 403, 404, 405, 406 : 증착 챔버
- <63> 407 : 전극 증착 챔버
- <64> 410 : 중앙 챔버
- <65> 420 : 이송 로봇
- <66> 430 : 테스트 챔버

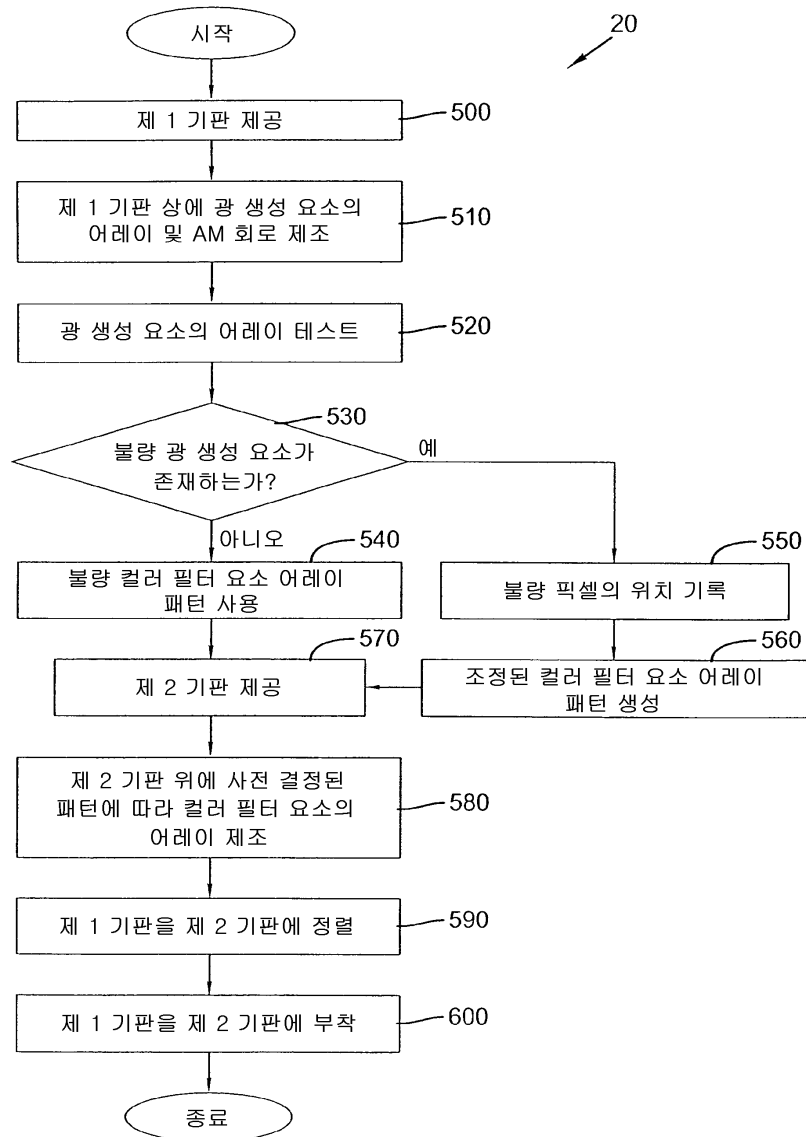
- <67> 431 : 전기 프로브
- <68> 432 : 광검출기
- <69> 433 : 제어 환경(controlled environment)
- <70> 434 : 윈도우
- <71> 435 : 컴퓨터
- <72> 440 : 정렬 및 부착 챔버
- <73> 450 : 로드 챔버
- <74> 460 : 컬러 필터 챔버
- <75> 462B : 블루 잉크젯 헤드
- <76> 462G : 그린 잉크젯 헤드
- <77> 462R : 레드 잉크젯 헤드
- <78> 465 : 컴퓨터
- <79> 470 : 언로드 챔버
- <80> 500, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 520 : 단계
- <81> 530 : 판정 블록
- <82> 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600 : 단계
- <83> 700 : 판정 블록
- <84> 710, 720, 800, 810, 820, 830, 840 : 단계

도면

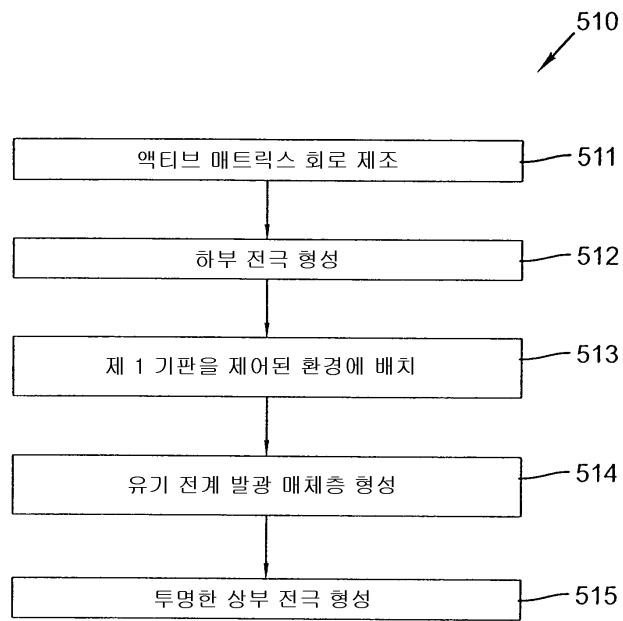
도면1



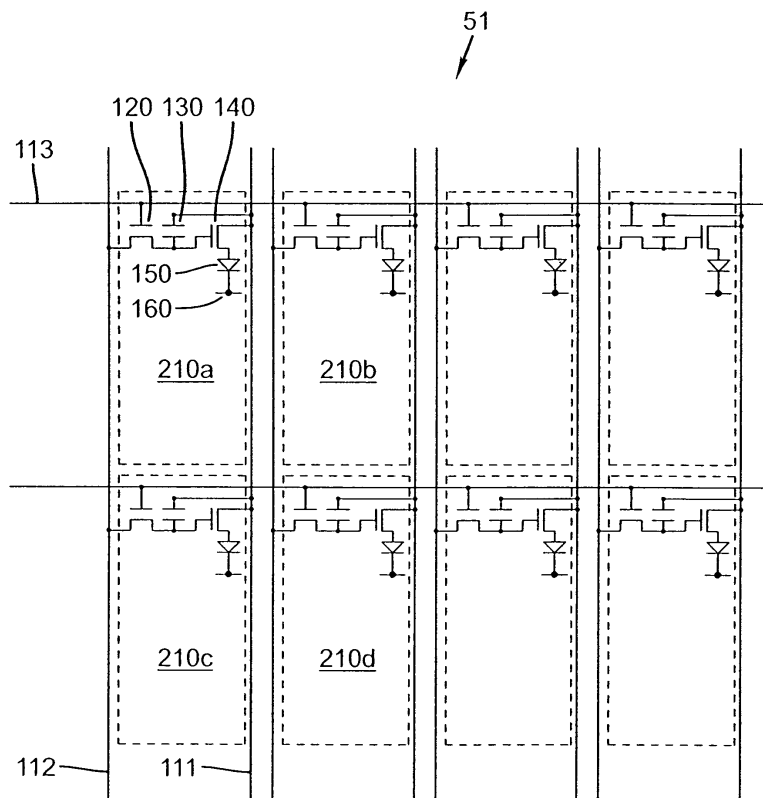
도면2



도면3

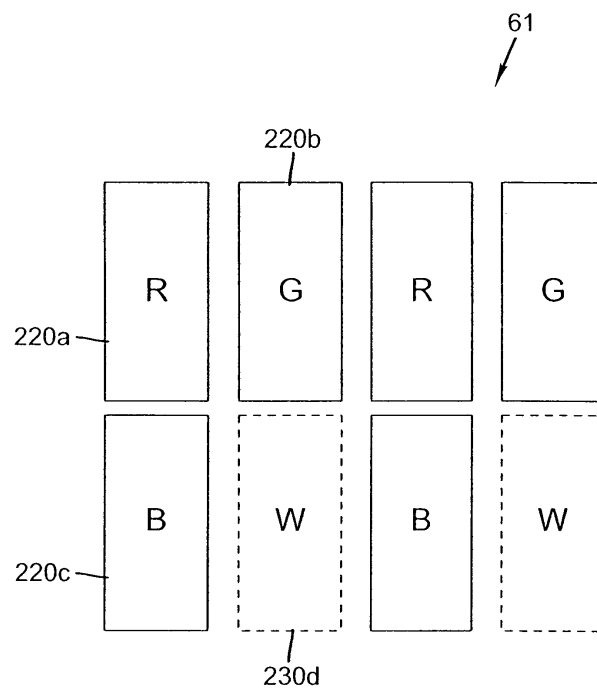


도면4a



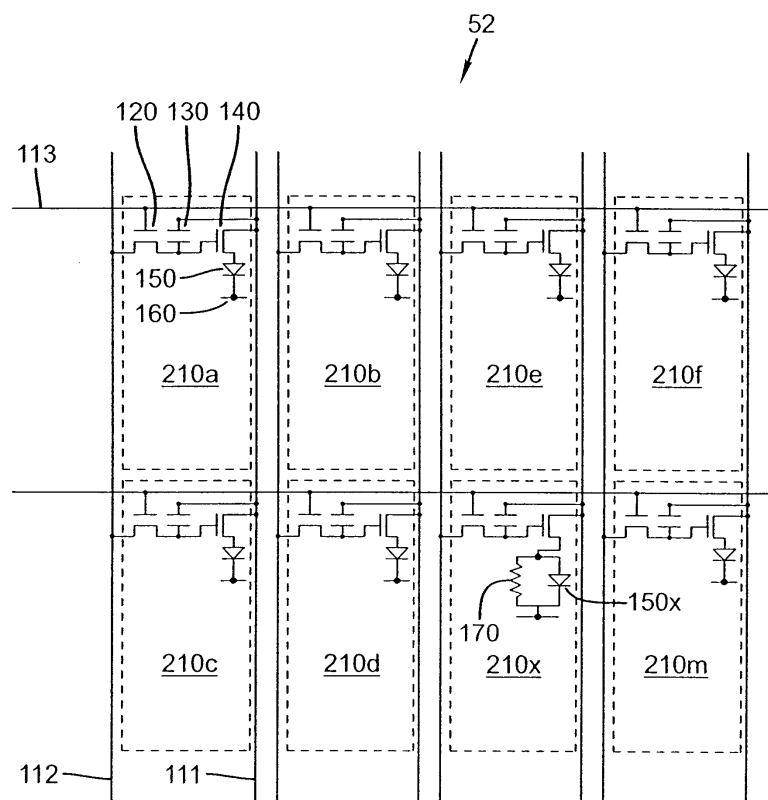
(종래기술)

도면4b

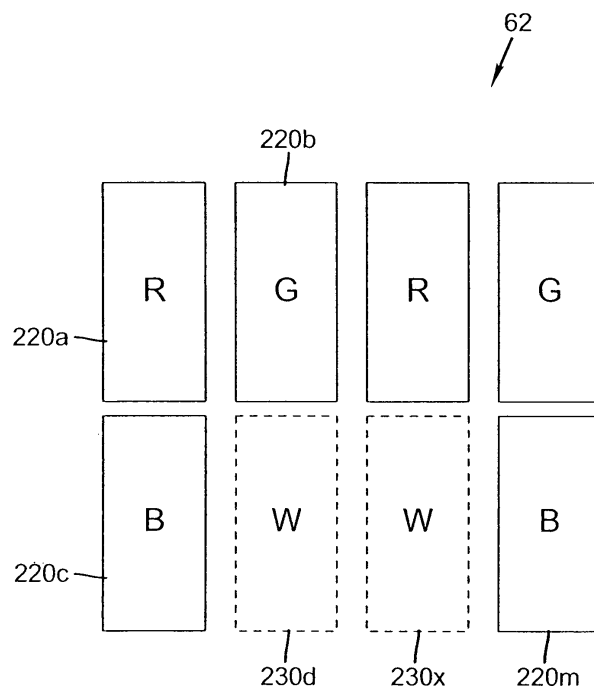


(종래기술)

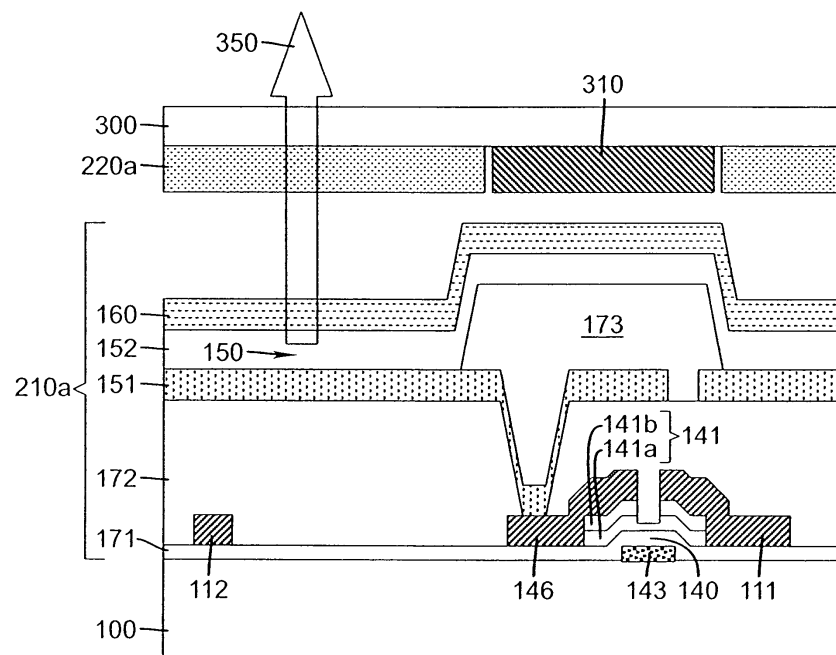
도면5a



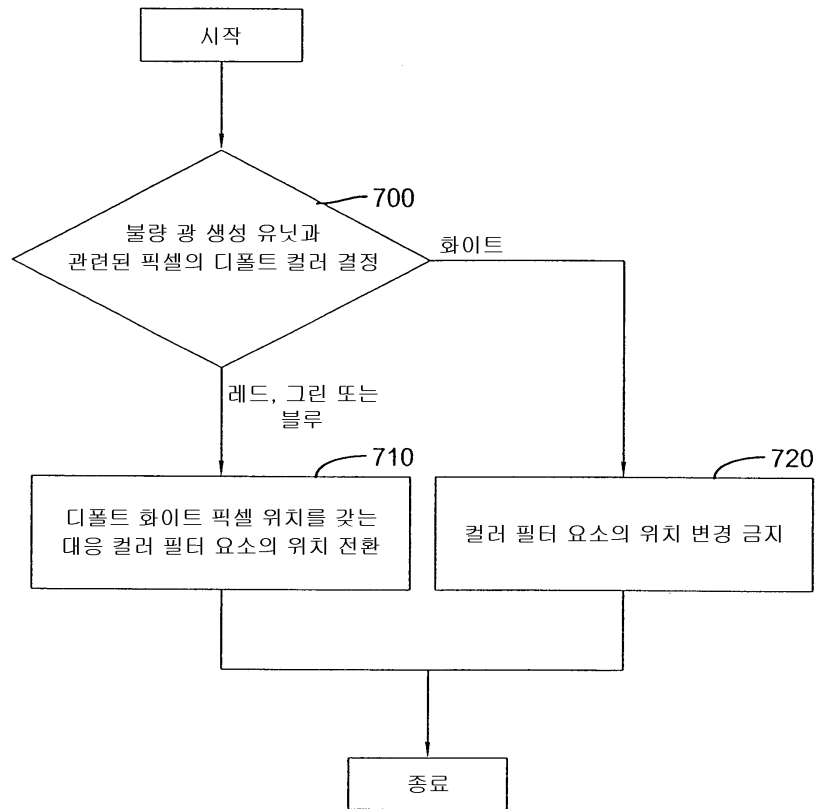
도면5b



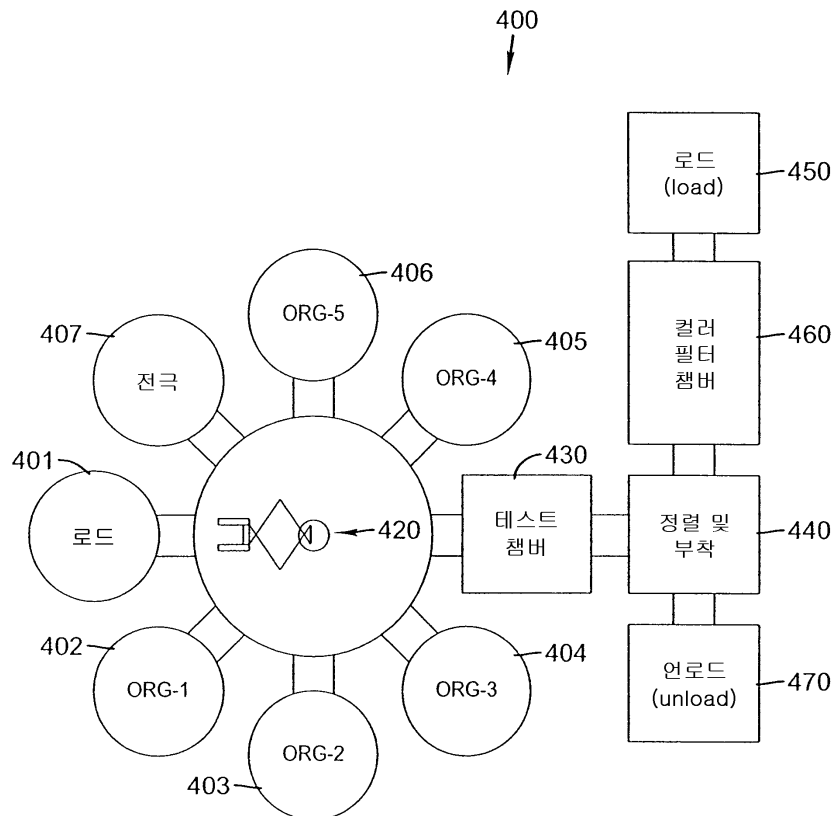
도면6



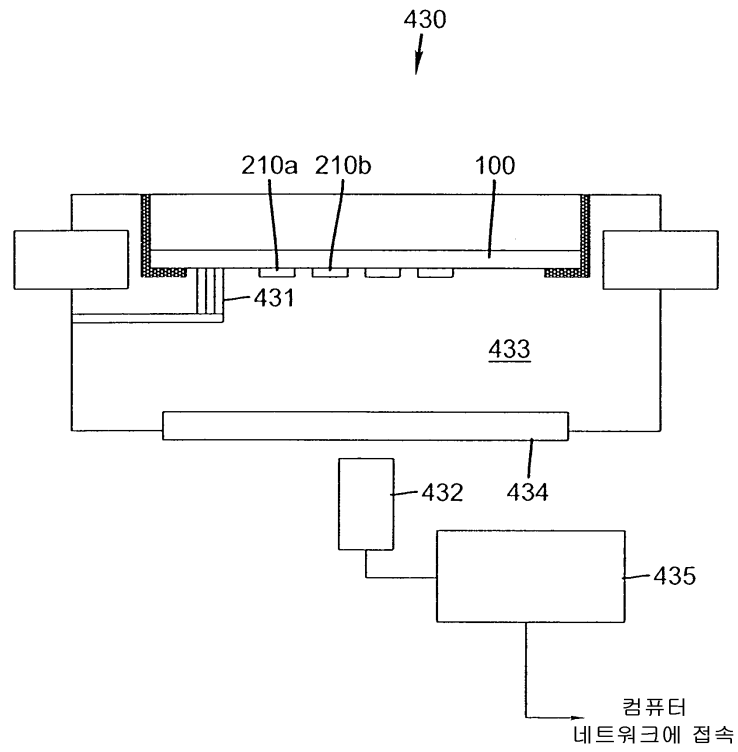
도면7



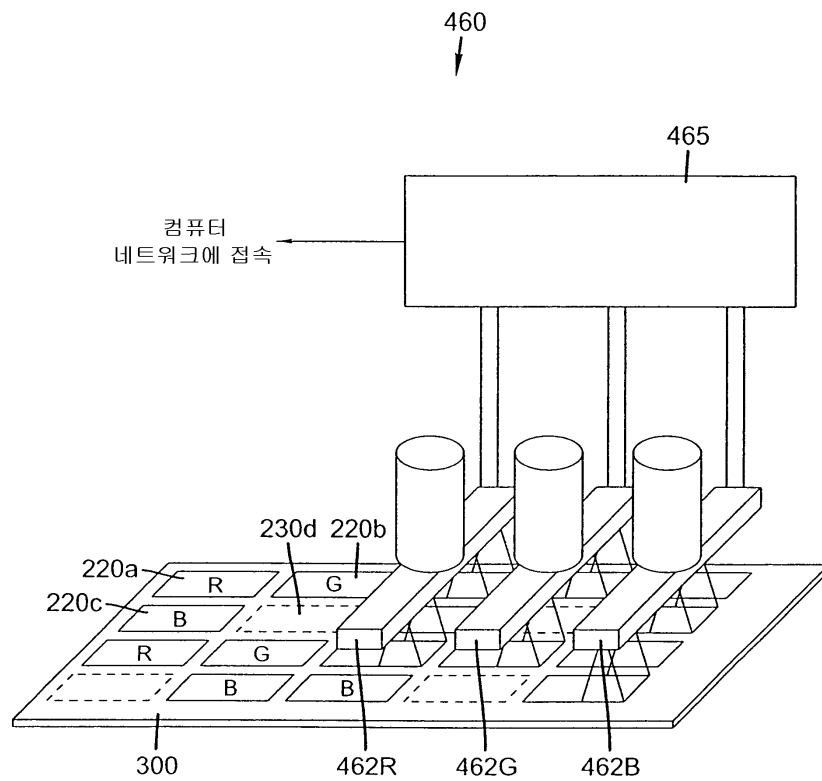
도면8



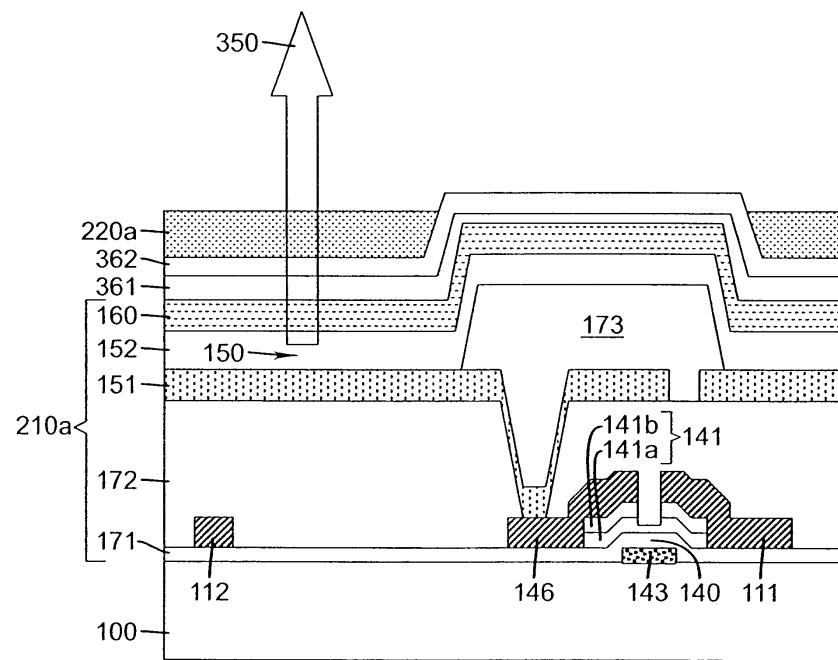
도면9



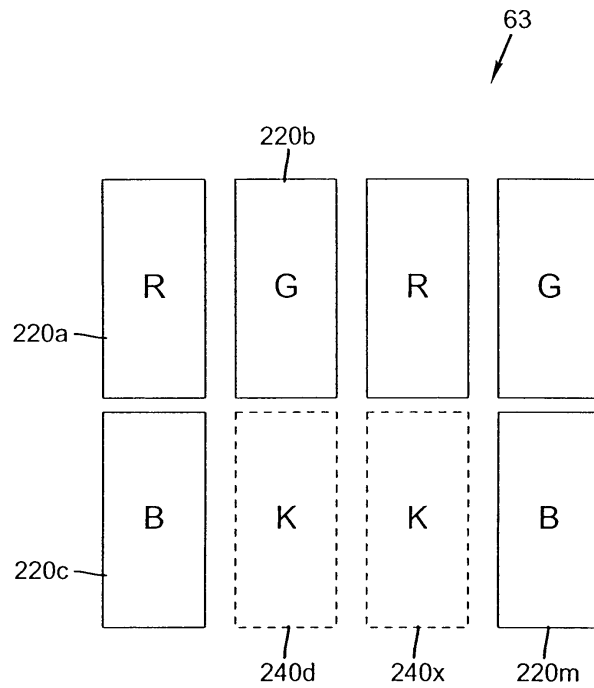
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	OLED显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020090077909A	公开(公告)日	2009-07-16
申请号	KR1020097007367	申请日	2007-10-02
[标]申请(专利权)人(译)	全球OLED TECH		
申请(专利权)人(译)	글로벌오엘이디테크놀로지엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	글로벌오엘이디테크놀로지엘엘씨		
[标]发明人	WINTERS DUSTIN LEE		
发明人	WINTERS, DUSTIN LEE		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10 H01L51/52		
CPC分类号	H01L2251/5315 H01L2251/568 H01L51/56 H01L27/322 H01L27/3244		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
优先权	11/548040 2006-10-10 US		
其他公开文献	KR101255834B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

制造用于产生图像的OLED显示装置的方法包括形成发光元件阵列;测试光产生元件阵列并记录有缺陷的光产生元件的位置;提供具有至少两种不同颜色的滤色器元件阵列的默认图案;并且响应于有缺陷的光产生元件的记录位置形成滤色器元件阵列,至少一个滤色器元件的位置从默认图案改变。

