



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0111082
(43) 공개일자 2009년10월26일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0036664

(22) 출원일자 2008년04월21일

심사청구일자 2008년04월21일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

고정우

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

이상신

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 8 항

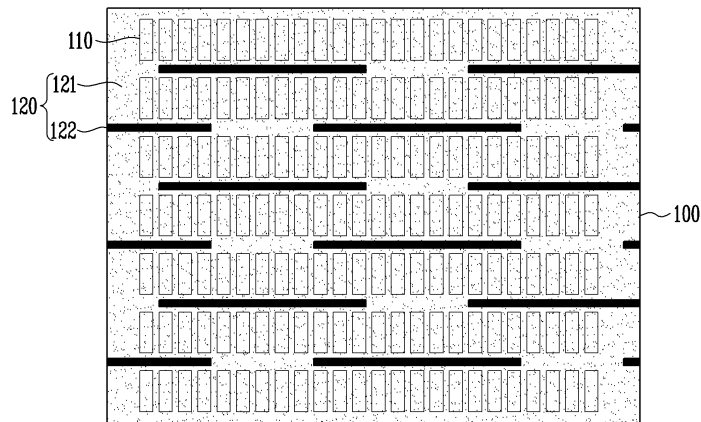
(54) 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 캐소드전극의 저항을 감소시킬 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 유기발광다이오드를 포함하는 다수의 화소들로 구성된 화소부를 포함하며, 상기 유기발광다이오드의 캐소드전극은, 상기 화소부의 전면에 형성된 제1 도전막과, 상기 제1 도전막 상에 부분적으로 형성되며 상기 화소들 사이의 비발광 영역에 위치되는 제2 도전막을 포함하여 구성된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박상수

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙
연구소

강택교

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙
연구소

홍승주

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙
연구소

특허청구의 범위

청구항 1

유기발광다이오드를 포함하는 다수의 화소들로 구성된 화소부를 포함하며,
 상기 유기발광다이오드의 캐소드전극은,
 상기 화소부의 전면에 형성된 제1 도전막과,
 상기 제1 도전막 상에 부분적으로 형성되며, 상기 화소들 사이의 비발광 영역에 위치되는 제2 도전막을 포함하여 구성된 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 화소부는, 제1 기관과, 상기 제1 기관에 대향되도록 배치된 제2 기관과, 상기 제2 기관의 일면 가장자리를 따라 형성되어 상기 제1 및 제2 기관을 서로 접촉시키는 밀봉부재에 의해 밀봉되는 영역 내에 위치되고,
 상기 제1 및 제2 도전막은 모두 상기 제1 기관 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 제2 도전막은 상하로 인접한 화소들 사이의 비발광영역에 형성된 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제2 도전막의 두께는 상기 제1 도전막의 두께보다 크게 설정된 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 제1 도전막은 ITO, MgAg 또는 Al로 형성된 반투명막 또는 투명막인 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제2 도전막은 Al, Ag, Cr, Pt 및 이들의 합금막 중 선택된 하나로 형성된 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

기관 상에 다수의 화소들이 배치되는 화소영역을 정의하는 단계와,
 상기 화소들 각각의 영역에 애노드전극을 형성하는 단계와,
 상기 애노드전극과 대응되도록 상기 애노드전극 상에 발광층을 형성하는 단계와,
 상기 발광층 상에 캐소드전극을 형성하는 단계를 포함하며,
 상기 캐소드전극을 형성하는 단계는, 상기 화소영역의 전면에 제1 도전막을 형성하는 단계와, 상기 화소들 사이의 비발광영역에 대응되도록 상기 제1 도전막의 일영역 상에 부분적으로 제2 도전막을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 제2 도전막을 형성하는 단계에서, 상기 화소들 사이의 비발광영역을 선택적으로 노출시키는 고정세 메탈

마스크를 이용하여 상기 제1 도전막 상에 상기 제2 도전막을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 캐소드전극의 저항을 감소시킬 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 최근, 음극선관과 비교하여 무게가 가볍고 부피가 작은 각종 평판 표시장치(Flat Panel Display Device)들이 개발되고 있으며, 특히 유기 화합물을 발광재료로 사용하여 휘도 및 색순도가 뛰어난 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device)가 주목받고 있다.
- <3> 유기전계발광 표시장치는 얇고 가벼우며 저전력으로도 구동이 가능하여 휴대용 표시장치 등에 유용하게 이용될 것으로 기대되고 있다.
- <4> 이와 같은 유기전계발광 표시장치는 빛을 방출하는 방향에 따라 전면발광형 유기전계발광 표시장치와 배면발광형 유기전계발광 표시장치로 나뉠 수 있으며, 이들을 혼합한 양면발광형 유기전계발광 표시장치도 있다.
- <5> 배면발광형 유기전계발광 표시장치는 유기발광다이오드를 구동하기 위한 박막 트랜지스터 등이 형성되는 영역이 발광 영역에 위치할 수 없어 개구율이 낮은 단점을 가진다.
- <6> 반면, 전면발광형 유기전계발광 표시장치는 유기발광다이오드의 하부에 존재하는 박막 트랜지스터 등과 관계없이 개구율을 확보할 수 있다.
- <7> 단, 전면발광형 유기전계발광 표시장치의 경우, 유기발광다이오드의 발광층에서 생성된 빛이 캐소드전극을 통과해서 외부로 방출되기 때문에 캐소드전극의 투명성이 확보되어야 한다. 따라서, 투명성 확보를 위해 캐소드전극의 두께에는 제한이 따르게 된다.
- <8> 하지만, 이와 같이 캐소드전극의 두께가 제한되는 경우, 캐소드전극의 저항이 높아 전압강하(IR drop)가 발생할 수 있다. 특히, 표시패널의 크기가 증가할수록 전압강하가 심화되어 화질 및 특성의 불균일을 초래할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<9> 따라서, 본 발명의 목적은 캐소드전극의 저항을 감소시킬 수 있도록 한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <10> 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제1 측면은 유기발광다이오드를 포함하는 다수의 화소들로 구성된 화소부를 포함하며, 상기 유기발광다이오드의 캐소드전극은, 상기 화소부의 전면에 형성된 제1 도전막과, 상기 제1 도전막 상에 부분적으로 형성되며 상기 화소들 사이의 비발광 영역에 위치되는 제2 도전막을 포함하여 구성된 유기전계발광 표시장치를 제공한다.
- <11> 여기서, 상기 화소부는, 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향되도록 배치된 제2 기판과, 상기 제2 기판의 일면 가장자리를 따라 형성되어 상기 제1 및 제2 기판을 서로 접촉시키는 밀봉부재에 의해 밀봉되는 영역 내에 위치되고, 상기 제1 및 제2 도전막은 모두 상기 제1 기판 상에 형성될 수 있다.
- <12> 또한, 상기 제2 도전막은 상하로 인접한 화소들 사이의 비발광영역에 형성될 수 있다.
- <13> 또한, 상기 제2 도전막의 두께는 상기 제1 도전막의 두께보다 크게 설정될 수 있다.
- <14> 본 발명의 제2 측면은 기판 상에 다수의 화소들이 배치되는 화소영역을 정의하는 단계와, 상기 화소들 각각의

영역에 애노드전극을 형성하는 단계와, 상기 애노드전극과 대응되도록 상기 애노드전극 상에 발광층을 형성하는 단계와, 상기 발광층 상에 캐소드전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 캐소드전극을 형성하는 단계는, 상기 화소영역의 전면에서 제1 도전막을 형성하는 단계와, 상기 화소들 사이의 비발광영역에 대응되도록 상기 제1 도전막의 일영역 상에 부분적으로 제2 도전막을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 제공한다.

<15> 또한, 상기 제2 도전막을 형성하는 단계에서, 상기 화소들 사이의 비발광영역을 선택적으로 노출시키는 고정세 메탈 마스크를 이용하여 상기 제1 도전막 상에 상기 제2 도전막을 형성할 수 있다.

효 과

<16> 이와 같은 본 발명에 의하면, 화소부의 전면에서 형성된 제1 도전막의 일영역 상에 비발광영역과 대응되도록 제2 도전막을 형성함으로써 적어도 이중막 구조로 캐소드전극을 구성할 수 있다. 이에 의해, 캐소드전극의 저항이 감소되어 유기전계발광 표시장치의 화질을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하기로 한다.

<18> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 화소부를 나타내는 평면도이다. 그리고, 도 2는 도 1에 도시된 제2 도전막을 형성하기 위한 마스크를 나타내는 평면도이다.

<19> 도 1 내지 도 2를 참조하면, 화소부(100)는 적어도 유기발광다이오드(미도시)를 포함하는 다수의 화소들(110)로 구성된다.

<20> 단, 본 발명에서 각각의 화소들(110)에 포함된 유기발광다이오드의 캐소드전극(120)은 제1 도전막(121)과 제2 도전막(122)을 포함하여 구성된다.

<21> 제1 도전막(121)은 오픈 마스크(미도시)를 이용하여 화소부(100)의 전면에서 판 형태로 형성된다. 이와 같은 제1 도전막(121)은 각 화소들(110)에서 생성되는 빛이 투과될 수 있도록 반투명막 또는 투명막으로 형성된다.

<22> 이를 위해, 제1 도전막(121)은 ITO와 같은 투명 도전성 재료로 형성되거나, 혹은 MgAg 또는 Al 등과 같은 도전성 재료를 투명성이 확보되도록 박막 증착하여 형성될 수 있다.

<23> 예를 들어, 제1 도전막(121)은 MgAg로 이루어진 도전막을 120Å 내지 160Å의 두께로 박막 증착하여 광투과도가 20% 이상이 되도록 형성될 수 있다.

<24> 하지만, 이와 같이 투명성이 확보되도록 두께를 제한하여 제1 도전막(121)을 형성하거나, 혹은 ITO와 같이 비교적 저항이 높은 재료로 제1 도전막(121)을 형성하는 경우 캐소드전극의 저항이 높아지게 된다. 이에 따라, 화소들(110)의 특성이 불균일해지고, 화질이 저하될 수 있다.

<25> 따라서, 본 발명에서는 캐소드전극의 저항을 낮추기 위하여 제1 도전막(121) 상에 제2 도전막(122)을 더 형성한다.

<26> 제2 도전막(122)은 화소들(110) 사이의 비발광영역에 형성되어, 제1 도전막(121)과 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 제2 도전막(122)은 제1 도전막(121)과 접촉되도록 제1 도전막(121) 상에 형성되거나, 컨택홀 등을 통해 제1 도전막(121)과 전기적으로 연결되도록 형성될 수 있다.

<27> 이와 같은 제2 도전막(122)은 화소들(110) 사이의 비발광영역에 위치되므로, 제1 도전막(121) 상에 부분적으로 형성된다.

<28> 이를 위해, 도 2에 도시된 바와 같이 비발광영역에 대응되는 패턴을 갖는 고정세 메탈 마스크(Fine Metal Mask)(200)를 이용하여 제2 도전막(122)을 형성할 수 있다.

<29> 예를 들어, 제2 도전막(122)은 상하로 인접한 화소들(110), 즉, 연속되는 행에 배치되는 화소들(110) 사이의 비발광영역에 대응되는 개구부(210)를 갖는 고정세 메탈 마스크(200)를 이용하여 제1 도전막(121) 상에 선택적으로 형성될 수 있다.

<30> 이 경우, 제2 도전막(122)은 연속되는 두 행의 화소들(110) 사이에 행방향으로 연장된 라인형상으로 적어도 하나 형성될 수 있다. 그리고, 화소부(100) 전반적으로 분산 배치될 수 있다.

- <31> 이와 같은 제2 도전막(122)은 화소들(110) 사이의 비발광영역에 형성되므로 투명도에 제한을 받지 않는다. 즉, 제2 도전막(122)을 형성하기 위한 도전성 재료 및 두께 등에 대한 제약이 적어 선택의 폭이 넓어진다. 따라서, 제2 도전막(122)은 저항이 비교적 낮은 재료, 예컨대, Al, Ag, Cr, Pt 및 이들의 합금막 중 선택된 하나를 이용하여 그 두께가 제1 도전막(121)보다 크게 형성될 수 있다. 즉, 제2 도전막(122)을 이용하여 캐소드전극의 저항을 낮출 수 있다.
- <32> 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 화소부(100)의 전면에 형성된 제1 도전막(121)의 일영역 상에 비발광영역과 대응되도록 제2 도전막(122)을 형성함으로써 적어도 이중막 구조로 캐소드전극(120)을 구성할 수 있다. 이에 의해, 캐소드전극(120)의 저항이 감소되어 유기전계발광 표시장치의 화질을 향상시킬 수 있다.
- <33> 한편, 본 발명에 의한 제2 도전막(122)의 위치가 도 1에 도시된 바로 한정되는 것은 아니다.
- <34> 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이 제2 도전막(122')을 보다 짧게 분할하여 화소들(110) 사이의 비발광영역에 매트릭스 타입으로 배열함으로써, 캐소드전극(120')을 구성할 수도 있다. 이 경우, 도 4에 도시된 바와 같은 개구부(210') 패턴을 갖는 고정세 메탈 마스크(200')를 이용하여 제2 도전막(122')을 형성할 수 있다.
- <35> 즉, 제2 도전막(122, 122')의 위치는 어느 하나의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 화소들(110)의 구성 및 배치에 따라 다양하게 변형 실시될 수 있다.
- <36> 한편, 도 3 및 도 4에서, 도 1 및 도 2와 동일한 부분에 대해서는 동일한 부호를 부여하였으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <37> 도 5는 도 1 및 도 3에 도시된 화소부의 일영역 단면을 나타내는 요부 단면도이다. 편의상, 도 5에서는 제2 도전막을 사이에 두고 서로 인접하는 두 화소를 도시하기로 한다.
- <38> 도 5를 참조하면, 화소들(110)이 형성된 화소부(100)는 제1 기관(500)과, 제1 기관(500)에 대항되도록 배치된 제2 기관(600)과, 제2 기관(600)의 일면 가장자리를 따라 형성되어 제1 및 제2 기관(500,600)을 서로 접촉시키는 밀봉부재(700)에 의해 밀봉되는 영역 내에 위치된다.
- <39> 그리고, 각각의 화소들(110)은 제1 기관(500) 상에 형성된 유기발광다이오드(OLED)를 포함한다.
- <40> 유기발광다이오드(OLED)는 제1 기관(500) 상에 형성된 애노드전극(510)과, 애노드전극(510)과 대응되도록 애노드전극(510) 상에 형성된 발광층(540)과, 발광층(540) 상에 형성된 캐소드전극(560)을 포함한다. 또한, 유기발광다이오드(OLED)는 애노드전극(510)과 발광층(540) 사이에 형성된 정공주입층(520) 및 정공수송층(530)과, 발광층(540)과 캐소드전극(560) 사이에 형성된 전자수송층(550) 등을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- <41> 여기서, 애노드전극(520) 및 발광층(540)은 각 화소들(110) 내에 소정 패턴으로 패턴닝되어 형성되고, 정공주입층(520), 정공수송층(530) 및/또는 전자수송층(550)은 화소부(100)의 전면에 공통으로 형성될 수 있다.
- <42> 단, 본 발명에서 캐소드전극(560)은 제1 도전막(560a)과 제2 도전막(560b)이 적층된 적어도 이중막 구조로 형성된다.
- <43> 제1 도전막(560a)은 각 화소들(110)이 공유하도록 화소부(100)의 전면에 걸쳐 판 형상으로 형성된다. 이와 같은 제1 도전막(560a)은 소정 이상의 광투과도를 갖도록 형성된다. 즉, 제1 도전막(560a)은 발광층(540)에서 생성된 빛이 제1 도전막(560a)을 통해 외부로 방출될 수 있도록 형성된다.
- <44> 제2 도전막(560b)은 화소들(110) 사이의 비발광영역(NP)에 위치되도록 제1 도전막(560a) 상에 소정의 패턴으로 형성된다.
- <45> 이하에서는, 도 5에 도시된 단면도를 참조하여, 본 발명에 의한 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 설명하기로 한다.
- <46> 우선, 제1 기관(500) 상에 화소들(110)이 배치될 화소영역을 정의한다. 그리고, 제1 기관(500) 상에 애노드 금속을 형성한 후 이를 패턴닝하여 화소들(110) 각각의 영역에 애노드전극(510)을 형성한다.
- <47> 애노드전극(510)이 형성되면, 애노드전극(510) 상에 정공주입층(520), 정공수송층(530) 및 발광층(540)을 차례로 형성한다. 여기서, 발광층(540)은 애노드전극(510)과 대응되도록 소정의 패턴으로 형성한다.
- <48> 이후, 발광층(540) 상에 전자수송층(550) 및 캐소드전극(560)을 차례로 형성한다.
- <49> 여기서, 캐소드전극(560)을 형성하는 단계는, 화소부(100)의 전면을 노출시키는 오픈 마스크를 이용하여 화소부

(100)의 전면에 제1 도전막(560a)을 형성하는 단계와, 화소들(110) 사이의 비발광영역(NP)을 선택적으로 노출시키도록 소정의 개구부 패턴을 갖는 고정세 메탈 마스크를 이용하여 화소들(110) 사이의 비발광영역(NP)에 대응되도록 제1 도전막(560a)의 일영역 상에 부분적으로 제2 도전막(560b)을 형성하는 단계를 포함한다.

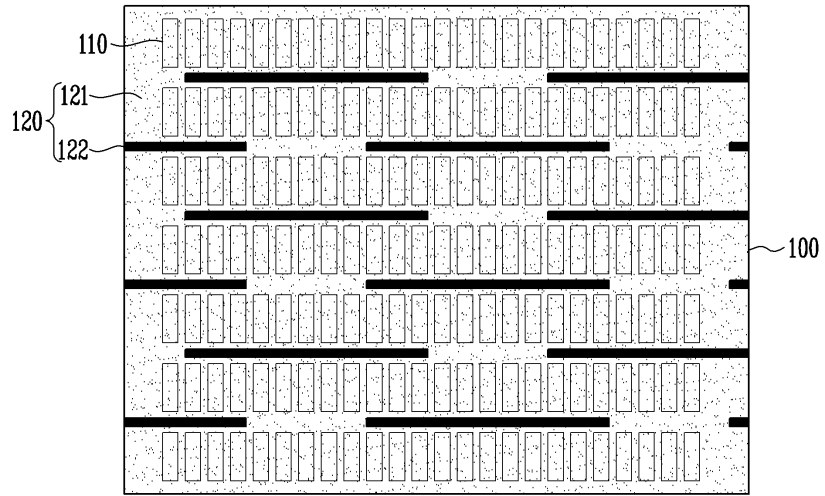
- <50> 도 5에서 전술한 본 발명에 의하면, 제1 및 제2 도전막(560a, 560b)은 모두 제1 기판(500) 상에 형성된다. 이와 같이, 제1 및 제2 도전막(560a, 560b)을 제1 기판(500) 상에 함께 형성하는 경우, 제2 도전막(560b)을 정렬하는 데에 따르는 어려움을 방지할 수 있다. 특히, 패널이 대면적화될수록 제2 도전막(560b)을 제2 기판(600)에 형성하기 어려우므로, 본 발명에서와 같이 제1 도전막(560a)과 제2 도전막(560b)을 제1 기판(500) 상에 순차적으로 형성하는 것이 바람직하다.
- <51> 한편, 도 5에서는 전면발광하는 화소부(100)를 도시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 양면발광하는 화소부에도 본 발명을 적용할 수 있음은 물론이다.
- <52> 또한, 편의상 도 5에서는 각 화소들(110)에 포함되는 유기발광다이오드(OLED)만을 개략적으로 도시하였지만, 실제로는 유기발광다이오드(OLED)의 하부에 이를 구동하기 위한 박막 트랜지스터 등이 더 구비될 수도 있다. 이 경우, 제2 도전막(560b)은 화소들(110) 사이의 비발광영역(NP)에 대응하도록 화소정의막(미도시) 상에 위치될 수 있다.
- <53> 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

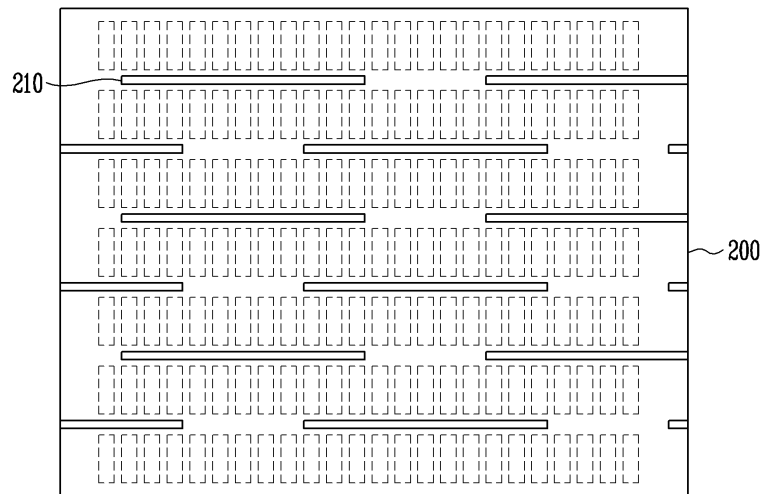
- <54> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 화소부를 나타내는 평면도.
- <55> 도 2는 도 1에 도시된 제2 도전막을 형성하기 위한 마스크를 나타내는 평면도.
- <56> 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소부를 나타내는 평면도.
- <57> 도 4는 도 3에 도시된 제2 도전막을 형성하기 위한 마스크를 나타내는 평면도.
- <58> 도 5는 도 1 및 도 3에 도시된 화소부의 일영역 단면을 나타내는 요부 단면도.
- <59> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <60> 100: 화소부 110: 화소
- <61> 120, 120', 560: 캐소드전극 121, 560a: 제1 도전막
- <62> 122, 122', 560b: 제2 도전막 200, 200': 마스크
- <63> 210, 210': 개구부 500: 제1 기판
- <64> 600: 제2 기판 700: 밀봉부재

도면

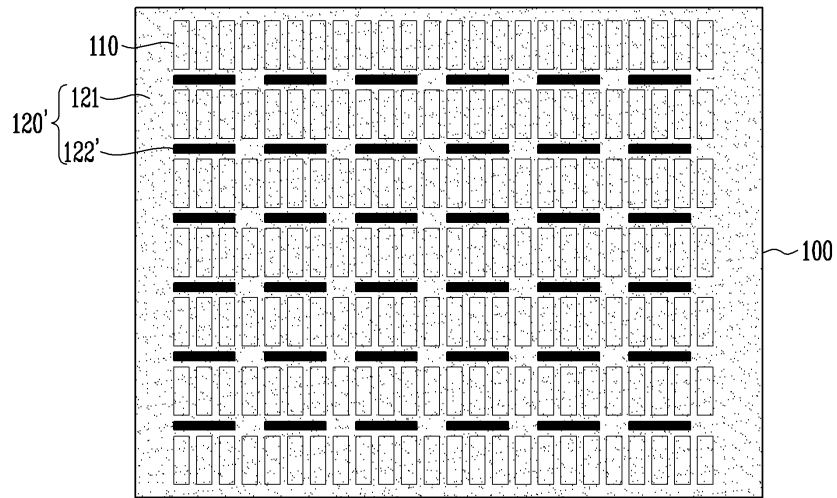
도면1



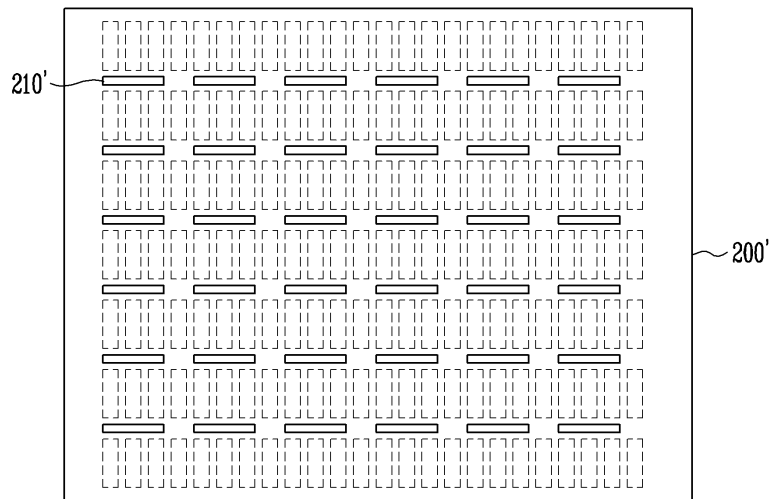
도면2



도면3



도면4



도면5

