



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0054466
(43) 공개일자 2011년05월25일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01) H01L 21/324 (2006.01)

H01L 21/268 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0111108

(22) 출원일자 2009년11월17일

심사청구일자 2009년11월17일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

김광해

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김무진

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

팬코리아특허법인

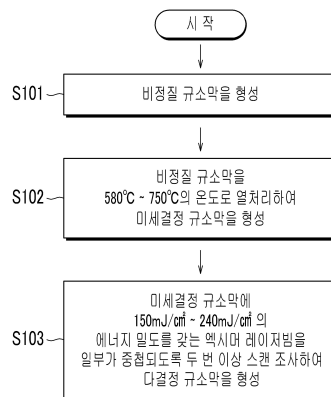
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 제조 방법에서, 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위해 비정질 규소막을 형성한다. 그리고 비정질 규소막을 열처리하여 미세결정 규소막을 형성한다. 이어서 미세결정 규소막에 폭방향으로 일부 중첩되도록 선형의 레이저빔을 두 번 이상 스캔 조사하여 다결정 규소막을 형성한다. 따라서, 엑시머 레이저 어닐링 방법을 사용하면서도 다결정 규소막의 결정립을 균일하게 형성할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

비정질 규소막을 형성하는 단계;

상기 비정질 규소막을 열처리하여 미세결정 규소막을 형성하는 단계; 그리고

상기 미세결정 규소막에 폭방향으로 일부 중첩되도록 선형의 레이저빔을 두 번 이상 스캔 조사하여 다결정 규소막을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 2

제1항에서,

상기 열처리는 섭씨 580도 내지 750도 범위 내의 온도로 진행되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 3

제2항에서,

상기 열처리는 10분 내지 180분 동안 진행되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 4

제1항에서,

상기 미세결정 규소막은 고상 결정화 방법으로 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 5

제1항에서,

상기 레이저빔은 엑시머 레이저빔이며,

상기 다결정 규소막은 엑시머 레이저 어닐링 방법으로 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 6

제5항에서,

상기 레이저빔은 상기 다결정 규소막이 최량(最良)의 전자이동도를 가지기 위해 필요한 에너지밀도의 30% 내지 70% 범위 내의 에너지 밀도를 갖는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 7

제6항에서,

상기 다결정 규소막에서 상기 레이저빔을 한 번 조사받아 형성된 영역과 상기 레이저빔을 두 번 조사받아 형성된 영역 간의 표면거칠기 차이가 10% 이내인 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 8

제5항에서,

상기 레이저빔은 150 mJ/cm² 내지 240 mJ/cm² 범위 내의 에너지 밀도를 갖는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 9

제8항에서,

상기 다결정 규소막은 2 cm²/Vs 내지 60 cm²/Vs 범위 내의 전자이동도를 갖는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 10

비정질 규소막을 형성하는 단계; 및

상기 비정질 규소막에 폭방향으로 일부 중첩되도록 선형의 레이저빔을 두 번 이상 스캔 조사하여 다결정 규소막을 형성하는 단계

를 포함하며,

상기 레이저빔은 상기 다결정 규소막이 최량(最良)의 전자이동도를 가지기 위해 필요한 에너지밀도의 30% 내지 70% 범위 내의 에너지 밀도를 갖는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 11

제10항에서,

상기 레이저빔은 엑시머 레이저빔이며,

상기 다결정 규소막은 엑시머 레이저 어닐링 방법으로 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 다결정 규소막에서 상기 레이저빔을 한 번 조사받아 형성된 영역과 상기 레이저빔을 두 번 조사받아 형성된 영역 간의 표면거칠기 차이가 10% 이내인 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 13

제11항에서,

상기 레이저빔은 150 mJ/cm² 내지 250 mJ/cm² 범위 내의 에너지 밀도를 갖는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 다결정 규소막은 2 cm²/Vs 내지 10 cm²/Vs 범위 내의 전자이동도를 갖는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에서,

상기 다결정 규소막을 패터닝하여 반도체층을 형성하고;

상기 반도체층 상에 게이트 절연막을 형성하고;

상기 게이트 절연막 상에 상기 반도체층의 일부와 중첩되도록 게이트 전극을 형성하고;

상기 반도체층에 불순물을 도핑하여 상기 반도체층을 상기 게이트 전극과 중첩된 채널 영역과 상기 채널 영역의 양측에 형성된 소스 영역 및 드레인 영역으로 구분하고;

상기 게이트 전극 상에 층간 절연막을 형성하고;

상기 층간 절연막 상에 상기 소스 영역과 연결된 소스 전극 및 상기 드레인 영역과 연결된 드레인 전극을 형성하여 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 불순물은 1.0e15 atoms/cm² 이상의 도즈량으로 상기 반도체층의 소스 영역 및 드레인 영역에 도핑되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제1항 내지 제7항 및 제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에서,
 상기 다결정 규소막을 패터닝하여 제1 캐패시터 전극을 형성하고;
 상기 제1 캐패시터 전극 상에 게이트 절연막을 형성하고;
 상기 게이트 절연막 상에 상기 제1 캐패시터 전극과 중첩되도록 제2 캐패시터 전극을 형성하고;
 상기 제1 캐패시터 전극에 불순물을 도핑하여 캐패시터를 형성하는 단계
 를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제17항에서,
 상기 레이저빔은 200 mJ/cm² 내지 250 mJ/cm² 범위 내의 에너지 밀도를 갖는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제18항에서,
 상기 불순물은 1.0e15 atoms/cm² 이상의 도즈량으로 상기 제1 캐패시터 전극에 도핑되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기 물질의 발광을 통해 이미지를 구현할 수 있는 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 유기 발광 표시 장치에 사용된 박막 트랜지스터 및 캐패시터 등은 종류에 따라 다결정 규소막을 포함한다. 여기서, 다결정 규소막은 비정질 규소막을 다결정화시키는 방법으로 만들어진다. 비정질 규소막은 공지된 다양한 방법들을 통해 다결정화될 수 있다.

[0004] 다결정화 방법 중에서, 엑시머 레이저 어닐링(eximer laser annealing, ELA) 방법은 상대적으로 낮은 온도에서 다결정화가 가능하고 상대적으로 높은 전자 이동도를 갖는 우수한 특성의 다결정 규소막을 형성할 수 있어 널리 사용되고 있다. 이러한 엑시머 레이저 어닐링(ELA) 방법은 라인 형태의 엑시머 레이저빔을 스캔 조사하여 비정질 규소막을 다결정화시킨다.

[0005] 그러나 유기 발광 표시 장치가 점점 대형화되면서 다결정 규소막도 점점 대면적화되고 있다. 이와 같이, 대면적화된 다결정 규소막은 한 번의 스캔 조사로 형성되기 어렵다. 따라서, 엑시머 레이저빔을 비정질 규소막에 두 번 이상 스캔 조사하여 다결정 규소막을 형성하고 있다.

[0006] 하지만, 엑시머 레이저빔을 비정질 규소막에 두 번 이상 스캔 조사하게 되면, 공정 공차로 인해 일부 영역은 두 번에 걸쳐 엑시머 레이저빔을 조사받게 된다. 즉, 다결정 규소막은 엑시머 레이저빔을 한 번 조사받은 영역과 두 번 조사받은 영역으로 구분된다. 엑시머 레이저빔을 두 번 조사받은 영역은 한 번 조사받은 영역과 결정화도가 달라지므로, 양 영역은 서로 상이한 특성을 갖게 된다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터와 같은 소자 특성이 불균일해지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명의 실시예들은 엑시머 레이저 어닐링(eximer laser annealing, ELA) 방법을 사용하면서도 다결정 규소막의 결정립을 균일하게 형성할 수 있는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명의 실시예들에 따르면, 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위하여 비정질 규소막을 형성한다. 그리고 비정질 규소막을 열처리하여 미세결정 규소막을 형성한다. 이어서 미세결정 규소막에 폭방향으로 일부 중첩되도록 선형의 레이저빔을 두 번 이상 스캔 조사하여 다결정 규소막을 형성한다.

[0009] 열처리는 섭씨 약 580도 내지 약 750도 범위 내의 온도로 진행될 수 있다.

[0010] 열처리는 약 10분 내지 약 180분 동안 진행될 수 있다.

[0011] 미세결정 규소막은 고상 결정화 방법으로 형성될 수 있다.

[0012] 레이저빔은 엑시머 레이저빔이며, 다결정 규소막은 엑시머 레이저 어닐링 방법으로 형성될 수 있다.

[0013] 레이저빔은 다결정 규소막이 최량(最良)의 전자이동도를 가지기 위해 필요한 에너지밀도의 약 30% 내지 약 70% 범위 내의 에너지 밀도를 가질 수 있다.

[0014] 다결정 규소막에서 레이저빔을 한 번 조사받아 형성된 영역과 레이저빔을 두 번 조사받아 형성된 영역 간의 표면거칠기 차이가 약 10% 이내일 수 있다.

[0015] 레이저빔은 약 150 mJ/cm² 내지 약 240 mJ/cm² 범위 내의 에너지 밀도를 가질 수 있다.

[0016] 다결정 규소막은 약 2 cm²/Vs 내지 약 60 cm²/Vs 범위 내의 전자이동도를 가질 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 비정질 규소막을 형성하는 단계 및 비정질 규소막에 폭방향으로 일부 중첩되도록 선형의 레이저빔을 두 번 이상 스캔 조사하여 다결정 규소막을 형성하는 단계를 포함한다. 그리고 레이저빔은 다결정 규소막이 최량(最良)의 전자이동도를 가지기 위해 필요한 에너지밀도의 약 30% 내지 약 70% 범위 내의 에너지 밀도를 가질 수 있다.

[0018] 레이저빔은 엑시머 레이저빔이며, 다결정 규소막은 엑시머 레이저 어닐링 방법으로 형성될 수 있다.

[0019] 다결정 규소막에서 레이저빔을 한 번 조사받아 형성된 영역과 레이저빔을 두 번 조사받아 형성된 영역 간의 표면거칠기 차이가 약 10% 이내일 수 있다.

[0020] 레이저빔은 약 150 mJ/cm² 내지 약 250 mJ/cm² 범위 내의 에너지 밀도를 가질 수 있다.

[0021] 다결정 규소막은 약 2 cm²/Vs 내지 약 10 cm²/Vs 범위 내의 전자이동도를 가질 수 있다.

[0022] 상기한 유기 발광 표시 장치 제조 방법들에 있어서, 다결정 규소막을 패터닝하여 반도체층을 형성하고, 반도체층 상에 게이트 절연막을 형성하고, 게이트 절연막 상에 반도체층의 일부와 중첩되도록 게이트 전극을 형성하고, 반도체층에 불순물을 도핑하여 반도체층을 게이트 전극과 중첩된 채널 영역과 채널 영역의 양측에 형성된 소스 영역 및 드레인 영역으로 구분하고, 게이트 전극 상에 층간 절연막을 형성하고, 층간 절연막 상에 소스 영역과 연결된 소스 전극 및 드레인 영역과 연결된 드레인 전극을 형성하여 박막 트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 게이트 전극은 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 및 텅스텐(W) 중 하나 이상을 포함하여 만들어질 수 있다.

[0024] 게이트 절연막은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소(SiNx), 및 산화 규소(SiO₂) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0025] 불순물은 약 1.0e15 atoms/cm² 이상의 도즈량으로 반도체층의 소스 영역 및 드레인 영역에 도핑될 수 있다.

[0026] 상기한 유기 발광 표시 장치 제조 방법들에 있어서, 다결정 규소막을 패터닝하여 제1 캐패시터 전극을 형성하고, 제1 캐패시터 전극 상에 게이트 절연막을 형성하고, 게이트 절연막 상에 제1 캐패시터 전극과 중첩되도록 제2 캐패시터 전극을 형성하고, 제1 캐패시터 전극에 불순물을 도핑하여 캐패시터를 더 형성할 수 있다.

[0027] 레이저빔은 약 200 mJ/cm² 내지 약 250 mJ/cm² 범위 내의 에너지 밀도를 가질 수 있다.

- [0028] 제2 캐패시터 전극은 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 및 텅스텐(W) 중 하나 이상을 포함하여 만들어질 수 있다.
- [0029] 제2 캐패시터 전극은 약 30nm 내지 약 80nm 범위 내의 두께를 가질 수 있다.
- [0030] 게이트 절연막은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소(SiNx), 및 산화 규소(SiO₂) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0031] 불순물은 약 1.0e15 atoms/cm² 이상의 도즈(dose)량으로 제1 캐패시터 전극에 도핑될 수 있다.

효 과

- [0032] 본 발명의 실시예들에 따르면, 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 엑시머 레이저 어닐링(eximer laser annealing, ELA) 방법을 사용하면서도 다결정 규소막의 결정립을 균일하게 형성할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0034] 또한, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다. 그리고 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0035] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “위에” 또는 “상에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 위에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0036] 이하, 도 1 내지 도3을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터(20)를 나타낸다. 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 기판 본체(111)와, 기판 본체(111) 상에 형성된 버퍼층(120), 그리고 버퍼층(120) 상에 형성된 박막 트랜지스터(20)를 포함한다.
- [0038] 기판 본체(111)는 유리, 석영, 및 세라믹 등으로 만들어진 절연성 기판으로 형성되거나, 플라스틱 등으로 만들어진 플렉서블(flexible) 기판으로 형성될 수 있다. 또한, 기판 본체(111)는 스테인리스강 등으로 만들어진 금속성 기판으로 형성될 수도 있다.
- [0039] 버퍼층(120)은 질화 규소(SiNx)의 단일막 또는 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiO₂)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순 원소 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 하지만, 버퍼층(120)은 반드시 필요한 구성은 아니며, 기판 본체(111)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0040] 박막 트랜지스터(20)는 버퍼층(120) 상에 형성된 반도체층(135)과, 반도체층(135) 상에 형성된 게이트 전극(155), 그리고 게이트 전극(155) 상에 형성되며 반도체층(135)과 각각 연결된 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)을 포함한다. 여기서, 반도체층(135)과 게이트 전극(155) 사이에는 게이트 절연막(140)이 배치되며, 게이트 전극(155)과 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177) 사이에는 층간 절연막(160)이 배치된다.
- [0041] 반도체층(135)은 다결정(polycrystal) 규소막(130)(도 2에 도시)으로 만들어진다. 그리고 반도체층(135)은 게이트 전극(155)과 중첩되는 채널 영역(1355)과, 채널 영역(1355)의 양측에 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 구분된다. 반도체층(135)의 채널 영역(1355)은 불순물이 도핑되지 않은 다결정 규소막, 즉 진성 반도체(intrinsic semiconductor)이다. 그리고 반도체층(135)의 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 불순물이 도핑된 다결정 규소막, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)이다.
- [0042] 소스 전극(176)은 반도체층(135)의 소스 영역(1356)과 연결되고, 드레인 전극(177)은 반도체층(135)의 드레인 전극(1357)과 연결된다.
- [0043] 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소(SiNx), 및 산화 규소(SiO₂) 중 하나 이상을 포함하여 형성된다. 일례로, 게이트 절연막(140)은 약 40nm의 두께를 갖는 질화 규소막

과 약 80nm의 두께를 갖는 테트라에톡시실란막이 차례로 적층된 이중막으로 형성될 수 있다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예에서, 게이트 절연막(140)이 전술한 구성에 한정되는 것은 아니다.

- [0044] 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 같은 무기막으로 형성되거나, 유기막으로 형성될 수 있다. 즉, 층간 절연막(160)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 무기 물질 또는 유기 물질로 형성될 수 있다.
- [0045] 또한, 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)은 함께 반도체층(135)의 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)의 일부를 각각 드러내는 접촉 구멍들을 갖는다.
- [0046] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여, 박막 트랜지스터(20)의 반도체층(135)에 사용되는 다결정 규소막(130)의 형성 방법을 상세히 설명한다.
- [0047] 먼저, 기판 본체(111) 위에 버퍼층(120)을 형성하고, 버퍼층(120) 상에 비정질(amorphous) 규소막을 형성한다(S101).
- [0048] 다음, 비정질 규소막을 열처리한다(S102). 이때, 비정질 규소막은 섭씨 약 580도 내지 섭씨 약 750도 범위 내의 온도로 열처리된다. 이와 같이, 열처리된 비정질 규소막은 미세결정(microcrystal) 규소막이 된다. 열처리 온도가 섭씨 약 580도 미만이면 적절한 미세결정이 형성되지 않으며, 섭씨 750도 이상이면 글라스 또는 플라스 틱으로 만들어진 기판 본체(111)가 손상될 수 있다.
- [0049] 또한, 열처리 시간은 약 60분 이내가 적절하다. 구체적으로, 섭씨 약 580도 내지 섭씨 약 750도 범위 내에서 약 10분 내지 약 180분 동안 열처리할 때 적절한 미세결정 규소막을 형성할 수 있다.
- [0050] 또한, 열처리는 고상 결정화 방법(solid phase crystallization, SPC)과 동일한 방법으로 수행될 수 있다. 다만, 처리 온도 및 처리 시간은 전술한 조건에 따른다.
- [0051] 다음, 미세결정 규소막에 레이저빔(LB)을 스캔 조사하여 다결정 규소막(130)을 형성한다(S103). 이때, 레이저 빔(LB)은 엑시머 레이저빔이다. 즉, 다결정 규소막(130)은 엑시머 레이저 어닐링(eximer laser annealing, ELA) 방법으로 형성된다.
- [0052] 또한, 상대적으로 대면적을 다결정화시키기 위하여, 선형의 레이저빔(LB)은 미세규소 규소막에 두 번 이상 스캔 조사된다. 이때, 공정 공차로 인하여 선형의 레이저빔(LB)은 폭방향으로 일부 중첩되도록 스캔 조사된다. 따라서, 다결정 규소막(130)은 레이저빔(LB)을 한 번 조사받은 싱글 조사 영역(SS)과, 레이저빔(LB)을 두 번 조사 받은 더블 조사 영역(DS)으로 구분된다. 도 2에서, 참조 부호 LB는 선형의 레이저빔을 프로파일(profile) 형태로 나타낸다.
- [0053] 한편, 미세결정 규소막에 조사되는 레이저빔(LB)의 에너지 밀도에 따라 다결정 규소막(130)의 결정화도가 달라 진다. 즉, 조사되는 레이저빔(LB)의 에너지 밀도가 높을수록 다결정 규소막(130)은 상대적으로 우수한 전자 이 동도 및 그 외의 전기적 특성을 가질 수 있다. 일반적으로 약 350 mJ/cm² 정도의 에너지 밀도를 갖는 레이저빔 (LB)을 조사할 때 다결정 규소막(130)은 최량(最良)의 특성을 갖게 된다. 레이저빔(LB)의 에너지 밀도가 약 350 mJ/cm² 보다 지나치게 높아지면 많은 열이 발생하여 기판 본체(111)가 손상될 수 있다.
- [0054] 그리고 조사되는 레이저빔(LB)의 에너지 밀도가 높을수록 싱글 조사 영역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 특성 의 편차가 더욱 심해지는 문제가 있다.
- [0055] 본 발명에 따른 제1 실시예에서, 미세결정 규소막에 조사되는 레이저빔(LB)은 다결정 규소막(130)이 최량(最 良)의 특성, 즉 전자 이동도를 가지기 위해 필요한 에너지 밀도의 약 30% 내지 약 70% 범위의 에너지 밀도를 갖 는다. 구체적으로, 레이저빔(LB)은 약 150 mJ/cm² 내지 약 240 mJ/cm² 범위의 에너지 밀도를 갖는다. 레이저 빔(LB)이 약 150 mJ/cm² 미만의 에너지 밀도를 가지면, 적절한 다결정화가 이루어지지 않게 된다. 그리고 레이 저빔(LB)이 약 240 mJ/cm² 초과 에너지 밀도를 가지면, 싱글 조사 영역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 특성 의 편차가 균일성을 저해할 정도로 발생된다. 즉, 본 발명의 제1 실시예와 같이, 레이저빔(LB)이 약 150 mJ/cm² 내지 약 240 mJ/cm² 범위의 에너지 밀도를 가질 때, 적절한 다결정화가 이루어짐과 동시에 싱글 조사 영 역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 특성의 편차가 거의 없어진다. 따라서, 전체적으로 균일한 결정립을 갖는 다결정 규소막(130)을 형성할 수 있다.
- [0056] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따라 형성된 다결정 규소막(130)은 약 2 cm²/Vs 내지 약 60 cm²/Vs 범위의 전자 이동도를 갖는다. 다결정 규소막(130)의 전자 이동도가 약 2 cm²/Vs 미만이면, 박막 트랜지스터(20)의 특성이 저하되어 유기 발광 표시 장치에 적합하지 않다. 반면, 다결정 규소막(130)의 전자 이동도가 약 60

cm²/Vs을 초과하게 되면, 다결정 규소막(130)의 싱글 조사 영역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 특성의 편차가 발생된다.

- [0057] 또한, 다결정 규소막(130)은 싱글 조사 영역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 표면거칠기(root-mean-square surface roughness, rms) 차이가 약 10% 이내가 되도록 형성된다. 표면거칠기는 다결정 규소막(130)의 결정립의 균일성을 나타내는 지표가 된다.
- [0058] 이와 같은 제조 방법에 의하여, 엑시머 레이저 어닐링(ELA) 방법을 사용하면서도 다결정 규소막(130)의 결정립을 균일하게 형성할 수 있다. 특히, 열처리를 통해 미세결정 규소막을 형성한 후 이를 다결정화함으로써, 다결정 규소막(130)의 균일성과 전기적 특성을 모두 향상시킬 수 있다.
- [0059] 이하, 도 1을 다시 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 다결정 규소막(130)을 사용한 박막 트랜지스터(20)의 제조 방법을 설명한다.
- [0060] 먼저, 절연한 바와 같이, 엑시머 레이저 어닐링을 통해 형성된 다결정 규소막(130)을 패터닝 하여 반도체층(135)을 형성한다. 그리고 반도체층(135) 위에 게이트 절연막(140)을 형성한다. 게이트 절연막(140)은 약 40nm의 두께로 형성된 질화 규소막과 그 위에 약 80nm의 두께로 형성된 테트라에톡시실란(TEOS)막을 포함한다. 이러한 무기막들은 PECVD 등의 공지된 방법으로 형성될 수 있다.
- [0061] 다음, 게이트 절연막(140) 위에 게이트 전극(155)을 형성한다. 이때, 게이트 전극(155)은 반도체층(135)의 일부와 중첩되도록 형성된다. 게이트 전극(155)은 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 텅스텐(W) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독 또는 혼합으로 사용될 수 있다.
- [0062] 다음, 반도체층(135)에 불순물을 도핑하여 소스 영역 및 드레인 영역을 형성한다. 이 과정에서 게이트 전극(155)은 반도체층(135)의 소스 영역(1356)과 드레인 영역(1357)에 불순물을 도핑할 때 채널 영역(1355)에는 불순물이 도핑되는 것을 차단하는 역할을 한다. 이에, 반도체층(135)은 게이트 전극(155)과 중첩된 채널 영역(1355)과, 채널 영역(1355) 양측에 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 구분된다.
- [0063] 불순물은 약 80keV 이상의 에너지와 약 1.0e15 atoms/cm² 이상의 도즈(dose)량으로 반도체층(135)의 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)에 도핑될 수 있다. 그리고 불순물은 P형 불순물 및 N형 불순물 중 어느 하나일 수 있다. 불순물의 종류는 박막 트랜지스터(20)의 종류에 따라 결정될 수 있다.
- [0064] 다음, 게이트 전극(155) 상에 층간 절연막(160)을 형성한다. 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 함께 반도체층(135)의 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)의 일부를 각각 드러내는 접촉 구멍들을 갖는다.
- [0065] 다음, 층간 절연막(160) 상에 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)을 형성한다. 소스 전극(176) 및 드레인 전극(177)은 각각 층간 절연막(160)의 접촉 구멍들을 통해 반도체층(135)의 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)과 연결된다.
- [0066] 이와 같은 제조 방법에 의하여, 균일성이 향상된 박막 트랜지스터(20)를 제조할 수 있다.
- [0067] 또한, 도시하지는 않았으나, 박막 트랜지스터(20)의 드레인 전극(177)과 연결된 유기 발광 소자를 형성하여 유기 발광 표시 장치를 형성한다.
- [0068] 이하, 도 4 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 실험예들과 비교 실험예들을 살펴본다. 실험예1 및 실험예2는 각각 약 230 mJ/cm² 및 약 210 mJ/cm² 의 에너지 밀도를 갖는 레이저빔으로 다결정 규소막을 형성하였다. 비교 실험예1, 비교 실험예2, 및 비교 실험예3은 각각 약 250 mJ/cm², 약 270 mJ/cm², 및 약 290 mJ/cm² 의 에너지 밀도를 갖는 레이저빔으로 다결정 규소막을 형성하였다.
- [0069] 도 4는 다결정 규소막을 형성하기 위해 조사되는 레이저빔의 에너지 밀도 변화에 따른 전자 이동도를 나타낸 그래프이다. 도 4에 나타난 바와 같이, 약 150 mJ/cm² 내지 약 240 mJ/cm² 범위에 속하는 실험예1과 실험예2의 경우 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간에 전자 이동도의 편차가 거의 없음을 알 수 있다. 즉, 다결정 규소막의 결정립을 균일하게 형성할 수 있다. 반면, 비교 실험예1 내지 비교 실험예3의 경우 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간에 전자 이동도의 편차가 상대적으로 큼을 알 수 있다.
- [0070] 도 5 및 도 6은 각각 다결정 규소막을 형성하기 위해 조사되는 레이저빔의 에너지 밀도 변화에 따른 박막 트랜지스터의 전압 특성 및 에스-팩터(S-factor) 특성을 나타낸 그래프이다. 도 5 및 도 6에 나타난 바와 같이, 약 150 mJ/cm² 내지 약 240 mJ/cm² 범위에 속하는 실험예1과 실험예2의 경우 전자 이동도 이외의 다른 특성들도 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간에 편차가 거의 없음을 알 수 있다. 반면, 비교 실험예1 내지 비교 실험예3

의 경우 전자 이동도 이외의 다른 특성들도 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간에 편차가 상대적으로 큼을 알 수 있다.

- [0071] 이하, 도 1, 도 2 및 도 7을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명한다. 본 발명의 제2 실시예는 박막 트랜지스터(20)의 반도체층(135)에 사용되는 다결정 규소막(130)의 형성 방법을 제외하면 도 1 내지 3에서 설명된 제1 실시예와 실질적으로 동일하다.
- [0072] 도 7에 도시한 바와 같이, 먼저 기판 본체(111) 위에 버퍼층(120)을 형성하고, 버퍼층(120) 상에 비정질 규소막을 형성한다(S201).
- [0073] 다음, 비정질 규소막에 레이저빔(LB)을 스캔 조사하여 다결정 규소막(130)을 형성한다(S203). 이때, 레이저빔(LB)은 엑시머 레이저빔이다. 즉, 다결정 규소막(130)은 엑시머 레이저 어닐링(ELA) 방법으로 형성된다.
- [0074] 또한, 상대적으로 대면적을 다결정화시키기 위하여, 선행의 레이저빔(LB)은 비정질 규소막에 두 번 이상 스캔 조사된다. 이때, 공정 공차로 인하여 선행의 레이저빔(LB)은 폭방향으로 일부 중첩되도록 스캔 조사된다. 따라서, 도 2에 도시한 바와 같이, 다결정 규소막(130)은 레이저빔(LB)을 한 번 조사받은 싱글 조사 영역(SS)과, 레이저빔(LB)을 두 번 조사받은 더블 조사 영역(DS)으로 구분된다.
- [0075] 한편, 비정질 규소막에 조사되는 레이저빔(LB)의 에너지 밀도에 따라 다결정 규소막(130)의 결정화도가 달라진다. 즉, 조사되는 레이저빔(LB)의 에너지 밀도가 높을수록 다결정 규소막(130)은 상대적으로 우수한 전자 이동도 및 그 외의 전기적 특성을 가질 수 있다. 일반적으로 약 350 mJ/cm² 정도의 에너지 밀도를 갖는 레이저빔(LB)을 조사할 때 다결정 규소막(130)은 최량(最良)의 특성을 갖게 된다. 레이저빔(LB)의 에너지 밀도가 350 mJ/cm² 보다 지나치게 높아지면 많은 열이 발생하여 기판 본체(111)가 손상될 수 있다.
- [0076] 하지만, 조사되는 레이저빔(LB)의 에너지 밀도가 높을수록 싱글 조사 영역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 특성의 편차가 더욱 심해지는 문제가 있다.
- [0077] 본 발명에 따른 제2 실시예에서는, 비정질 규소막에 조사되는 레이저빔(LB)이 다결정 규소막(130)이 최량(最良)의 특성, 즉 전자 이동도를 가지기 위해 필요한 에너지 밀도의 약 30% 내지 약 70% 범위의 에너지 밀도 갖는다. 구체적으로, 레이저빔(LB)은 약 150 mJ/cm² 내지 약 250 mJ/cm² 범위의 에너지 밀도를 갖는다. 레이저빔(LB)이 약 150 mJ/cm² 미만의 에너지 밀도를 가지면, 적절한 다결정화가 이루어지지 않게 된다. 그리고 레이저빔(LB)이 약 250 mJ/cm² 초과 에너지 밀도를 가지면, 싱글 조사 영역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 특성의 편차가 균일성을 저해할 정도로 발생된다. 즉, 본 발명의 제2 실시예와 같이, 레이저빔(LB)이 약 150 mJ/cm² 내지 약 250 mJ/cm² 범위의 에너지 밀도를 가질 때, 적절한 다결정화가 이루어짐과 동시에 싱글 조사 영역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 특성의 편차가 거의 없어진다. 따라서, 전체적으로 균일한 결정립을 갖는 다결정 규소막(130)을 형성할 수 있다.
- [0078] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따라 형성된 다결정 규소막(130)은 약 2 cm²/Vs 내지 약 60 cm²/Vs 범위의 전자 이동도를 갖는다. 다결정 규소막(130)의 전자 이동도가 약 2 cm²/Vs 미만이면, 박막 트랜지스터(20)의 특성이 저하되어 유기 발광 표시 장치에 적합하지 않다. 반면, 다결정 규소막(130)의 전자 이동도가 약 60 cm²/Vs를 초과하게 되면, 다결정 규소막(130)의 싱글 조사 영역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 특성의 편차가 발생된다.
- [0079] 다만, 본 발명의 제2 실시예에 따른 다결정 규소막(130)은 제1 실시예에 따른 경우보다 약 30 cm²/Vs 정도 낮은 전자 이동도를 갖게 된다. 제2 실시예의 경우 제1 실시예와 달리 열처리 과정을 거치지 않기 때문에 다결정 규소막(130)의 최종적인 결정화도가 상대적으로 낮기 때문이다. 하지만, 본 제2 실시예의 경우 열처리 과정을 생략하므로, 전체적인 제조 공정을 단순화시킬 수 있다. 따라서, 높은 전자 이동도가 요구되지 않을 때, 본 발명의 제2 실시예에 따른 제조 방법이 효과적일 수 있다.
- [0080] 또한, 다결정 규소막(130)은 싱글 조사 영역(SS)과 더블 조사 영역(DS) 간의 표면거칠기(root-mean-square surface roughness, rms) 차이가 약 10% 이내가 되도록 형성된다. 표면거칠기는 다결정 규소막(130)의 결정립의 균일성을 나타내는 지표가 된다.
- [0081] 이후, 본 발명의 제2 실시예에 따라 형성된 다결정 규소막(130)을 사용하여 박막 트랜지스터(20)를 형성하고 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법은 제1 실시예와 동일하다.
- [0082] 이와 같은 제조 방법에 의하여, 엑시머 레이저 어닐링(ELA) 방법을 사용하면서도 다결정 규소막(130)의 결정립을 균일하게 형성할 수 있다. 또한, 엑시머 레이저 어닐링(ELA) 방법만으로 다결정 규소막(130)을 형성하므로,

전체적인 제조 공정을 단순화시킬 수 있다.

[0083] 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 실험예들과 비교 실험예들을 살펴본다. 실험예1 및 실험예2는 약 각각 250 mJ/cm² 및 약 200 mJ/cm² 의 에너지 밀도를 갖는 레이저빔으로 다결정 규소막을 형성하였다. 비교 실험예1 및 비교 실험예2는 각각 약 300 mJ/cm² 및 약 350 mJ/cm² 의 에너지 밀도를 갖는 레이저빔으로 다결정 규소막을 형성하였다.

[0084] 도 8은 다결정 규소막을 형성하기 위해 조사되는 레이저빔의 에너지 밀도 변화에 따른 전자 이동도를 나타낸 그래프이다. 도 8에 나타난 바와 같이, 약 150 mJ/cm² 내지 약 250 mJ/cm² 범위에 속하는 실험예1과 실험예2의 경우 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간에 전자 이동도의 편차가 거의 없음을 알 수 있다. 즉, 다결정 규소막의 결정립을 균일하게 형성할 수 있다. 반면, 비교 실험예1과 비교 실험예2의 경우 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간에 전자 이동도의 편차가 상대적으로 큼을 알 수 있다.

[0085] 도 9는 다결정 규소막을 형성하기 위해 조사되는 레이저빔의 에너지 밀도 변화에 따른 박막 트랜지스터의 전류 특성을 나타낸 그래프이다. 도 9에 나타난 바와 같이, 약 150 mJ/cm² 내지 약 250 mJ/cm² 범위에 속하는 실험예1과 실험예2의 경우 전류 특성도 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간에 편차가 거의 없음을 알 수 있다. 반면, 비교 실험예1과 비교 실험예2의 경우 전류 특성도 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간에 편차가 상대적으로 큼을 알 수 있다.

[0086] 또한, 아래의 표 1은 다결정 규소막을 형성하기 위해 조사되는 레이저빔의 에너지 밀도 변화에 따른 표면거칠기를 나타낸다.

표 1

[0087]

에너지 밀도 (mJ/cm ²)	250		300		350	
다결정 규소막	싱글 조사 영역	더블 조사 영역	싱글 조사 영역	더블 조사 영역	싱글 조사 영역	싱글 조사 영역
표면거칠기 (nm)	40	38	77	178	161	249

[0088] 표 1에 나타난 바와 같이, 실험예1은 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간의 표면거칠기 차이가 약 10% 이내임을 알 수 있다. 반면, 비교 실험예1 및 비교 실험예2는 싱글 조사 영역과 더블 조사 영역 간의 표면거칠기 차이가 상대적으로 매우 큼을 알 수 있다.

[0089] 이하, 도 10을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명한다. 본 발명의 제3 실시예는 조사되는 레이저빔의 에너지 밀도 범위를 제외하면 다결정 규소막을 형성하는 방법은 제1 실시예 및 제2 실시예와 동일하다. 하지만, 본 발명의 제3 실시예에서 다결정 규소막은 박막 트랜지스터가 아닌 캐패시터(80)의 일부 구성으로 사용된다.

[0090] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치의 캐패시터(80)를 나타낸다. 도 10에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 기판 본체(111)와, 기판 본체(111) 상에 형성된 버퍼층(120), 그리고 버퍼층(120) 상에 형성된 캐패시터(80)를 포함한다.

[0091] 캐패시터(80)는 버퍼층(120) 상에 형성된 제1 캐패시터 전극(138)과, 제1 캐패시터 전극(138) 상에 형성된 게이트 절연막(140), 그리고 게이트 절연막(140) 상에 형성된 제2 캐패시터 전극(158)을 포함한다.

[0092] 제1 캐패시터 전극(138)은 다결정 규소막으로 만들어진다. 이때, 다결정 규소막은 약 200 mJ/cm² 내지 약 250 mJ/cm² 범위의 에너지 밀도를 갖는 엑시머 레이저빔을 조사받아 형성된다. 다결정 규소막의 형성 방법은 레이저빔의 에너지 밀도값을 제외하면 제1 실시예와 제2 실시예에서 설명한 형성 방법들을 모두 사용할 수 있다.

[0093] 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소(SiNx), 산화 규소(SiO₂) 등을 포함한다. 이들은 단독 또는 혼합으로 사용될 수 있다.

[0094] 일례로, 게이트 절연막(140)은 약 40nm의 두께를 갖는 질화 규소막과 약80nm의 두께를 갖는 테트라에톡시실란막이 차례로 적층된 이중막으로 형성될 수 있다. 하지만, 본 발명의 제3 실시예에서, 게이트 절연막(140)이 전술한 구성에 한정되는 것은 아니다.

- [0095] 제2 캐패시터 전극(158)은 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 텅스텐(W) 등을 포함한다. 이들은 단독 또는 혼합으로 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 제3 실시예에서 제2 캐패시터 전극(158)은 약 30nm 내지 약 80nm 범위의 두께(t)를 갖는다.
- [0096] 이하, 본 발명의 제3 실시예에 따른 다결정 규소막을 사용한 캐패시터(80)의 제조 방법을 설명한다.
- [0097] 먼저, 전술한 바와 같이, 엑시머 레이저 어닐링(ELA)을 통해 형성된 다결정 규소막을 패터닝 하여 제1 캐패시터 전극(138)을 형성한다. 그리고 제1 캐패시터 전극(138) 위에 게이트 절연막(140)을 형성한다. 게이트 절연막(140)은 약 40nm의 두께로 형성된 질화 규소막과 그 위에 약 80nm의 두께로 형성된 테트라에톡시실란(TEOS)막을 포함한다. 이러한 무기막들은 PECVD 등의 공지된 방법으로 형성될 수 있다.
- [0098] 다음, 게이트 절연막(140) 위에 제2 캐패시터 전극(158)을 형성한다. 이때, 제2 캐패시터 전극(158)은 제1 캐패시터 전극(138)과 중첩되도록 배치된다. 제2 캐패시터 전극(158)은 리브텐(Mo), 크롬(Cr), 텅스텐(W) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독 또는 혼합으로 사용될 수 있다. 제2 캐패시터 전극(158)은 약 30nm 내지 약 80nm 범위의 두께(t)로 형성된다.
- [0099] 다음, 제1 캐패시터 전극(138)에 불순물을 도핑한다. 이때, 불순물은 제2 캐패시터 전극(158)을 투과하여 제1 캐패시터 전극(138)에 도핑된다. 제2 캐패시터 전극(158)이 약 80nm 초과 두께(t)를 가지면, 불순물이 제1 캐패시터 전극(138)에 적절하게 도핑되지 못한다. 반면, 제2 캐패시터 전극(158)이 약 30nm 미만의 두께(t)를 가지면, 전기적 특성이 불량해진다. 일례로, 제2 캐패시터 전극(158)의 면저항이 불량해질 수 있다.
- [0100] 불순물은, 일례로, 약 80keV 이상의 에너지와 약 1.0×10^{15} atoms/cm² 이상의 도즈량으로 제2 캐패시터 전극(158)을 투과해 제1 캐패시터 전극(138)에 도핑될 수 있다. 그리고 불순물은 P형 불순물 및 N형 불순물 중 어느 하나일 수 있다.
- [0101] 이와 같이, 제1 캐패시터 전극(138)이 불순물이 도핑된 다결정 규소막으로 형성되면, 캐패시터(80)가 MOS(metal oxide semiconductor) 캐패시터와 유사한 구조를 가지면서도 유기 발광 표시 장치에 상대적으로 더욱 적절한 MIM(metal insulator metal) 캐패시터와 유사한 특성을 갖게 된다.
- [0102] 이와 같은 제조 방법에 의하여, 엑시머 레이저 어닐링(ELA) 방법을 사용하면서도 다결정 규소막의 결정립을 균일하게 형성할 수 있다. 특히, 균일성이 향상된 캐패시터(80)를 형성할 수 있을 뿐만 아니라 유기 발광 표시 장치에 더욱 적합한 특성을 갖는 캐패시터(80)를 형성할 수 있다.
- [0103] 이하, 도 11 및 도 12를 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 따른 실험예들과 비교 실험예들을 살펴본다. 실험예1 내지 실험예3은 각각 약 250 mJ/cm², 약 230 mJ/cm², 및 약 210 mJ/cm²의 에너지 밀도를 갖는 엑시머 레이저빔으로 다결정 규소막을 형성하였다. 비교 실험예1 및 비교 실험예2는 각각 약 190 mJ/cm² 및 약 270 mJ/cm²의 에너지 밀도를 갖는 레이저빔으로 다결정 규소막을 형성하였다. 또한, 실험예들과 비교 실험예들은 열처리를 거치지 않고 엑시머 레이저빔만으로 결정화되었다.
- [0104] 도 11은 다결정 규소막을 형성하기 위해 조사되는 레이저빔의 에너지 밀도 변화에 따른 캐패시터의 전기 용량을 나타낸다. 도 11에 나타난 바와 같이, 약 200 mJ/cm² 내지 약 250 mJ/cm² 범위에 속하는 실험예1과 실험예2의 경우 일정량 이상의 전기 용량을 가질 수 있음을 알 수 있다.
- [0105] 반면, 비교 실험예1과 같이, 약 200 mJ/cm² 미만의 에너지 밀도를 갖는 레이저빔으로 결정화된 경우 충분한 전기 용량을 확보할 수 없음을 알 수 있다. 그리고 비교 실험예2와 같이, 약 250 mJ/cm² 초과 에너지 밀도를 갖는 레이저빔으로 결정화된 경우 충분한 전기 용량을 확보할 수 있지만, 앞선 제2 실시예에 따른 실험 결과에서 알 수 있듯이 다결정 규소막의 결정립을 균일하게 형성할 수 없다. 즉, 캐패시터의(80) 소자 특성이 불균일해진다.
- [0106] 도 12는 다결정 규소막을 형성하기 위해 조사되는 레이저빔의 에너지 밀도 변화에 따른 캐패시터의 C-V 특성 곡선을 나타낸다. 도 12에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따라 형성된 캐패시터(80)는 MOS(metal oxide semiconductor) 캐패시터와 유사한 구조를 가지면서도 MIM(metal insulator metal) 캐패시터와 유사한 특성을 가짐을 알 수 있다.
- [0107] 본 발명의 실시예들을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0108] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법으로 만들어진 박막 트랜지스터의 구조를 나타낸 단면도이다.

[0109] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따라 엑시머 레이저빔을 스캔 조사하여 다결정 규소막을 형성하는 공정을 나타낸 사시도이다.

[0110] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

[0111] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 실험예들과 비교 실험예들을 비교한 그래프이다.

[0112] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 나타낸 순서도이다.

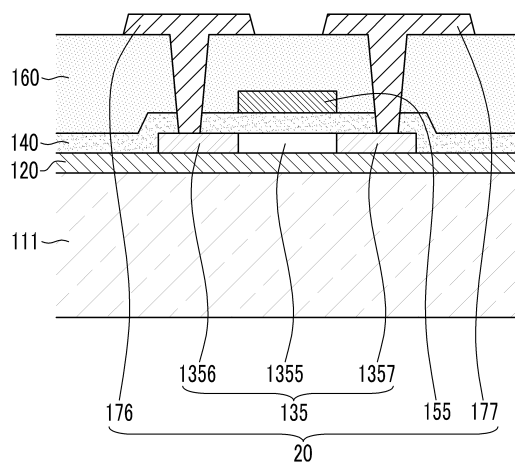
[0113] 도 8 및 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 실험예들과 비교 실험예들을 비교한 그래프이다.

[0114] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법으로 만들어진 캐패시터의 구조를 나타낸 단면도이다.

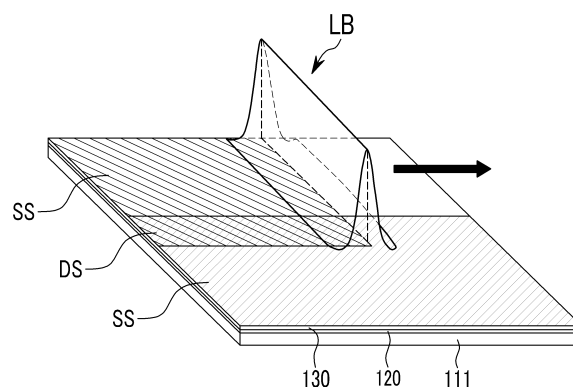
[0115] 도 11 및 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 실험예들과 비교 실험예들을 비교한 그래프이다.

도면

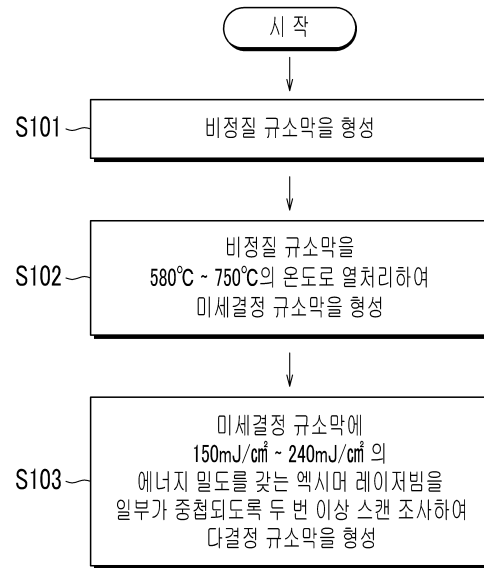
도면1



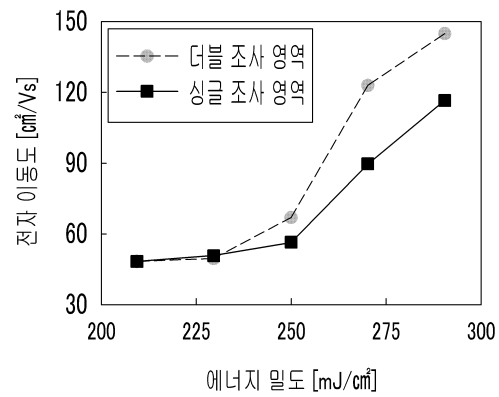
도면2



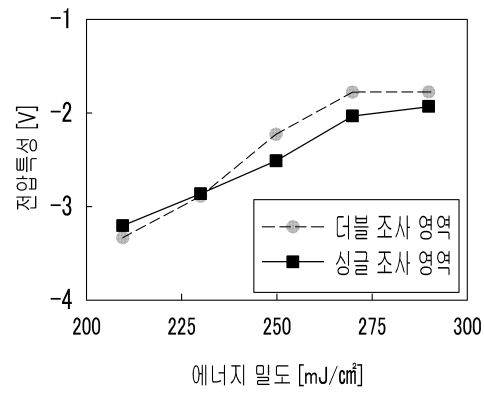
도면3



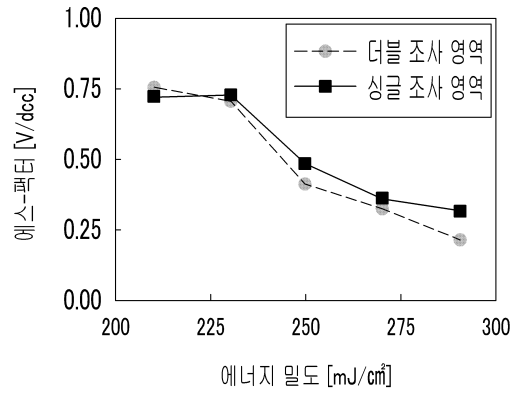
도면4



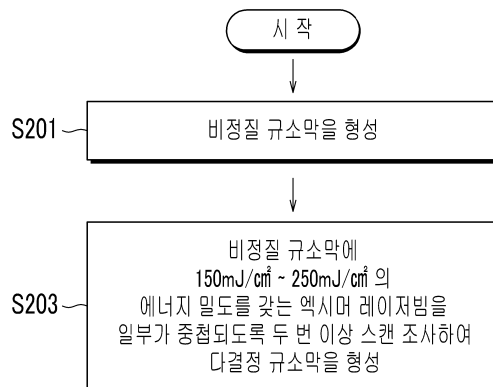
도면5



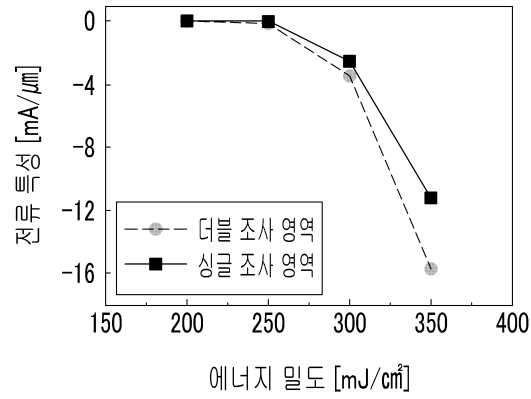
도면6



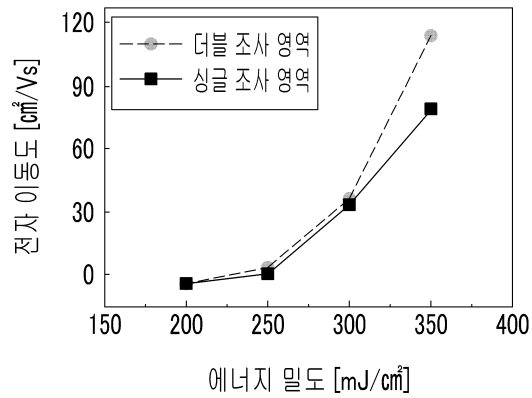
도면7



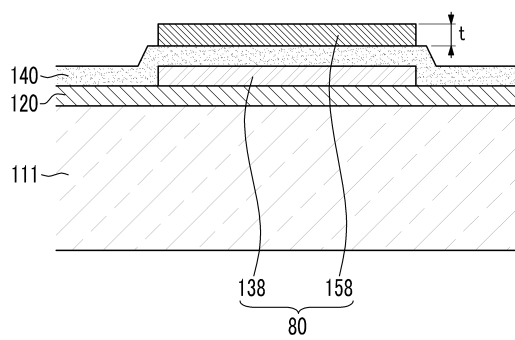
도면8



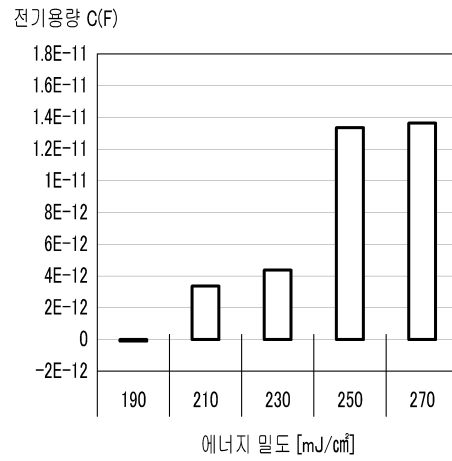
도면9



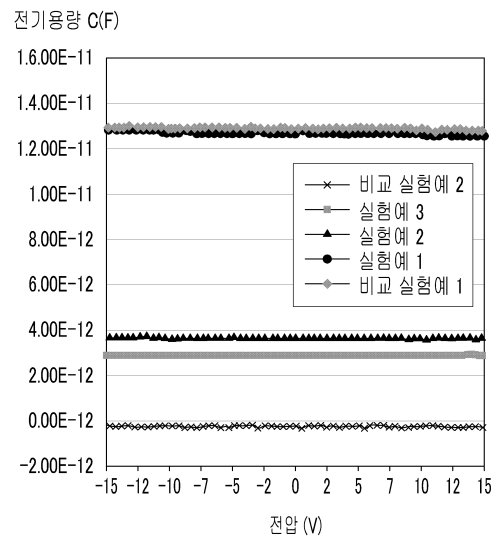
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020110054466A	公开(公告)日	2011-05-25
申请号	KR1020090111108	申请日	2009-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	JIN GUANG HAI 김광해 KIM MOO JIN 김무진		
发明人	김광해 김무진		
IPC分类号	H01L51/56 H01L21/324 H01L21/268		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L29/66757 H01L27/1214 H01L27/1285		
其他公开文献	KR101094294B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种制造有机发光显示装置的方法，通过消除单个照射区域和双照射区域之间的性质偏差，形成具有均匀晶粒的多晶硅层。组成：在基体上形成缓冲层。在缓冲层上形成非晶硅层（S101）。通过热处理非晶硅层形成微晶硅层（S102）。通过扫描线性激光束在宽度方向上重叠在微晶硅层上两次或更多次来形成多晶硅层（S103）。

