



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년 10월 17일
(11) 등록번호 10-0766935
(24) 등록일자 2007년 10월 08일

(51) Int. Cl.

H05B 33/02(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0115871

(22) 출원일자 2006년11월22일

심사청구일자 2006년11월22일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040041982 A

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

정성원

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

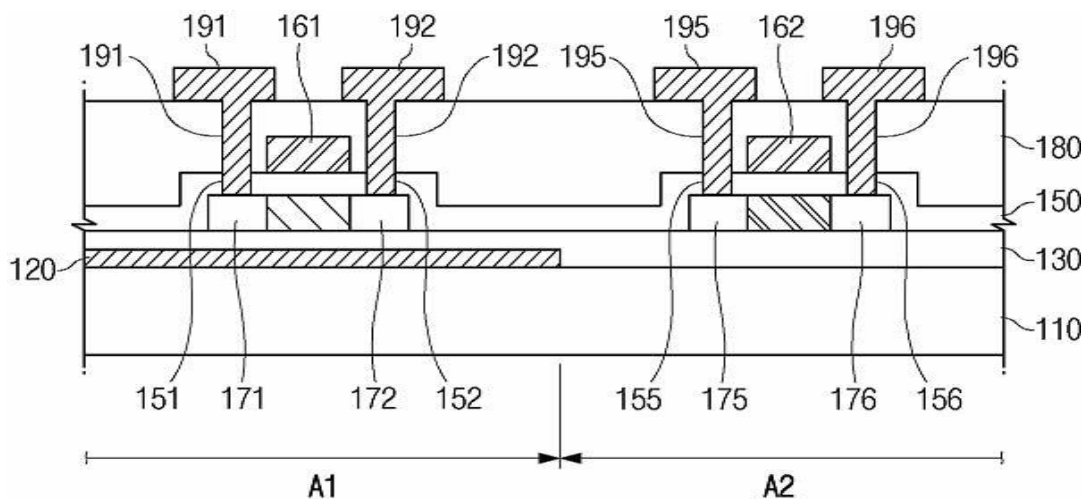
심사관 : 하정균

(54) 박막 트랜지스터를 구비한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 발광 소자에 대한 균일한 발광 특성을 확보하면서 고속 동작 확보가 가능한 박막 트랜지스터를 구비한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판, 화소 영역에 형성된 제1 폴리실리콘 박막 트랜지스터, 비화소 영역에 형성된 제2 폴리실리콘 박막 트랜지스터, 및 제1 폴리실리콘 박막 트랜지스터 아래로 화소 영역에 형성된 금속막 패턴을 포함하고, 제2 폴리실리콘이 제1 폴리실리콘 보다 큰 결정립 크기를 가진다.

대표도 - 도1g



특허청구의 범위

청구항 1

화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기관;
 상기 화소 영역에 형성된 제1 폴리실리콘 박막 트랜지스터;
 상기 비화소 영역에 형성된 제2 폴리실리콘 박막 트랜지스터; 및
 상기 제1 폴리실리콘 박막 트랜지스터 아래로 상기 화소 영역에 형성된 금속막 패턴을 포함하고,
 상기 제2 폴리실리콘이 상기 제1 폴리실리콘 보다 큰 결정립 크기를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 금속막 패턴이 20℃에서 300kcal/℃ 내지 360kcal/℃의 열전달율을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,
 상기 금속막 패턴이 Ag의 재질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기관을 준비하는 단계;
 상기 화소 영역의 기관 위에 금속막 패턴을 형성하는 단계;
 상기 금속막 패턴을 덮도록 상기 기관의 전면 위에 버퍼층을 형성하는 단계;
 상기 버퍼층 위에 비정질 실리콘막을 증착하는 단계;
 상기 비정질 실리콘막을 레이저 결정화 공정에 의해 결정화하여 상기 화소 영역에 제1 폴리실리콘막을 형성하고
 상기 비화소 영역에 상기 제1 폴리실리콘막보다 큰 결정립 크기를 가지는 제2 폴리실리콘막을 형성하는 단계;
 및
 상기 제1 및 제2 폴리실리콘막을 각각 패터닝하여 상기 화소 영역 및 상기 비화소 영역에 제1 및 제2 액티브층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,
 상기 금속막 패턴이 20℃에서 300kcal/℃ 내지 360kcal/℃의 열전달율을 가지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,
 상기 금속막 패턴이 Ag의 재질로 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제5 항에 있어서,
 상기 레이저 결정화 공정은 엑시머 레이저를 이용하여 250mJ/cm² 내지 350mJ/cm²의 레이저 파워에서 수행하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <2> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 박막 트랜지스터를 구비한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <3> 유기 발광 표시 장치 및 액정 표시 장치와 같은 표시 장치는 큰 부피와 고전압을 필요로 하는 음극선관과 달리 두께가 얇고 저전압으로 동작하는 장점이 있어 차세대 표시 장치로서 널리 이용되고 있다.
- <4> 특히, 유기 발광 표시 장치는 유기 물질에 양극(anode)과 음극(cathode)을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 표시 장치이다.
- <5> 따라서, 유기 발광 표시 장치는 백라이트와 같은 별도의 광원이 요구되지 않아 액정 표시 장치에 비해 소비 전력이 낮을 뿐만 아니라 광시야각 및 빠른 응답속도 확보가 용이하다는 장점이 있어 차세대 표시 장치로서 주목 받고 있다.
- <6> 상기 유기 발광 표시 장치는 구동 방식에 따라 수동 구동형(passive matrix type)과 능동 구동형(active matrix type)으로 구분되는데, 최근에는 낮은 소비 전력, 고정세, 빠른 응답 속도, 광시야각 및 박형화 구현이 가능한 능동 구동형이 주로 적용되고 있다.
- <7> 이러한 능동 구동형 유기 발광 표시 장치에서는, 기판에 실제 발광 및 표시가 이루어지는 화소 영역이 형성되고 화소 영역 주변으로 비화소 영역이 형성된다.
- <8> 화소 영역에 화상 표현의 기본 단위인 화소(pixel)가 매트릭스 형태로 배열되고, 각각의 화소마다 적(red; R), 녹(green; G), 청(blue; B)을 내는 각각의 유기 물질로 이루어지는 발광층을 사이에 두고 양극의 제1 전극과 음극의 제2 전극이 순차적으로 형성된 발광 소자가 배치된다. 그리고, 각 화소마다 발광 소자에 접속하여 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT, 이하 TFT라 칭함)가 형성되어 화소를 독립적으로 제어한다.
- <9> 비화소 영역에 화소 영역의 화소를 구동하기 위한 구동 회로 등이 배치되며 구동 회로는 화소와 마찬가지로 TFT 들로 이루어진다.
- <10> 유기 발광 표시 장치에서 기판은 주로 유리나 플라스틱과 같은 절연 재질로 이루어지기 때문에 기판의 변형을 일으키지 않으면서 화소 동작에 유리한 특성을 가지는 TFT를 제조하는 것이 중요하다.
- <11> 따라서, 유기 발광 표시 장치에서는 화소 영역 및 비화소 영역에 형성되는 TFT로 비정질 실리콘(amorphous silicon)을 레이저 결정화 등의 저온 결정화 공정에 의해 결정화한 폴리실리콘(poly crystalline silicon)을 액티브층으로 사용하는 폴리실리콘 TFT를 적용하고 있다.
- <12> 한편, 유기 발광 표시 장치의 고속 동작을 확보하기 위해서는 비화소 영역에 형성되는 TFT의 이동도를 높여야 하고, 이를 위해서는 레이저 결정화 공정 시 레이저 에너지를 일정 수준 이상 증가시켜 폴리실리콘의 결정립(grain) 크기를 증가시켜야 한다.
- <13> 그러나, 폴리실리콘의 결정립 크기가 증가하면 결정립 균일도가 저하되어 TFT에 대한 균일한 소자 특성을 확보하기가 어렵기 때문에, 화소 영역에서 TFT 동작에 의해 발광하는 발광 소자에 대한 균일한 발광 특성을 얻을 수 없어 유기 발광 표시 장치의 표시 품질이 저하되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 발광 소자에 대한 균일한 발광 특성을 확보하면서 고속 동작 확보가 가능한 박막 트랜지스터를 구비한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <15> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판, 화소 영역에 형성된 제1

폴리실리콘 박막 트랜지스터, 비화소 영역에 형성된 제2 폴리실리콘 박막 트랜지스터, 및 제1 폴리실리콘 박막 트랜지스터 아래로 화소 영역에 형성된 금속막 패턴을 포함하고, 제2 폴리실리콘이 제1 폴리실리콘 보다 큰 결정립 크기를 가지는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

- <16> 또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 화소 영역 및 비화소 영역이 정의된 기판을 준비하고, 화소 영역의 기판 위에 금속막 패턴을 형성하고, 금속막 패턴을 덮도록 기판의 전면 위에 버퍼층을 형성하고, 버퍼층 위에 비정질 실리콘막을 증착하고, 비정질 실리콘막을 레이저 결정화 공정에 의해 결정화하여 화소 영역에 제1 폴리실리콘막을 형성하고 비화소 영역에 상기 제1 폴리실리콘막보다 큰 결정립 크기를 가지는 제2 폴리실리콘막을 형성하고, 제1 및 제2 폴리실리콘막을 각각 패터닝하여 화소 영역 및 비화소 영역에 제1 및 제2 액티브층을 각각 형성하는 단계들을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- <17> 여기서, 금속막 패턴은 20℃에서 300kcal/℃ 내지 360kcal/℃의 열전달율을 가지며, 일례로 Ag의 재질로 이루어질 수 있다.
- <18> 또한, 레이저 결정화 공정은 엑시머 레이저를 이용하여 250mJ/cm² 내지 350mJ/cm²의 레이저 파워에서 수행할 수 있다.
- <19> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <20> 도 1a 내지 도 1g를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 TFT 제조 방법을 설명한다.
- <21> 도 1a를 참조하면, 화소 영역(A1) 및 비화소 영역(A2)이 정의된 기판(110) 위에 열전달율이 높은 금속막을 증착하고 패터닝하여 화소 영역(A1)에 금속막 패턴(120)을 형성한다.
- <22> 기판(110)은 유리나 플라스틱과 같은 절연 재질 또는 스테인레스 스틸(stainless steel; SUS)과 같은 금속 재질로 이루어질 수 있고, 금속 재질로 이루어지는 경우 기판(110) 위에 절연막을 더 형성할 수 있다.
- <23> 금속막 패턴(120)은 이후 수행될 레이저 결정화 공정 시 화소 영역(A1)으로 조사되는 레이저를 흡수하도록 20℃에서 300kcal/℃ 이상, 바람직하게 300kcal/℃ 내지 360kcal/℃의 열전달율을 가질 수 있으며, 일례로 Ag 등의 재질로 이루어질 수 있다.
- <24> 그 다음, 금속막 패턴(120)을 덮도록 기판(110)의 전면 위에 버퍼층(130)을 형성한다. 버퍼층(130)은 이후 수행될 비정질 실리콘막의 레이저 결정화 공정 시 기판(110) 표면에 존재하는 불순물들이 용출되어 비정질 실리콘막으로 확산하는 것을 방지하며, 일례로 실리콘 질화물(SiN) 또는 실리콘 질화물(SiN)과 실리콘 산화물(SiO₂)의 적층 구조로 이루어질 수 있다.
- <25> 도 1b를 참조하면, 버퍼층(130) 위에 비정질 실리콘막(140)을 증착한다.
- <26> 도 1c를 참조하면, 비정질 실리콘막(140)에 레이저(200)를 조사하는 레이저 결정화 공정을 수행한다. 바람직하게, 레이저 결정화 공정은 엑시머 레이저어닐링(excimer laser annealing; ELA)으로 수행하며, 이때 레이저 파워를 금속막 패턴(120)의 열전달율을 감안하여 250mJ/cm² 내지 350mJ/cm²로 설정한다.
- <27> 그러면, 화소 영역(A1)에서는 조사되는 레이저의 에너지가 일부가 금속막 패턴(120)으로 흡수되어 비화소 영역(A2)에 비해 비정질 실리콘막(140)으로 조사되는 에너지가 작아지게 된다. 이에 따라, 화소 영역(A1)에 균일한 결정립을 가지는 제1 폴리실리콘막(141)이 형성되고, 비화소 영역(A2)에 제1 폴리실리콘막(141)보다 큰 결정립을 가지는 제2 폴리실리콘막(145)이 형성된다.
- <28> 도 1d를 참조하면, 제1 폴리실리콘막(141)과 제2 폴리실리콘막(145)을 각각 패터닝하여 화소 영역(A1) 및 비화소 영역(A2)에 제1 및 제2 액티브층(142)을 각각 형성한다.
- <29> 도 1e를 참조하면, 제1 및 제2 액티브층(142, 146)을 덮도록 기판(110)의 전면 위로 게이트 절연막(150)을 형성한다. 그 다음, 게이트 절연막(150) 위로 게이트 전극 물질막을 증착하고 패터닝하여 제1 및 제2 액티브층(142, 146)에 대응하는 게이트 절연막(150) 위로 제1 및 제2 게이트 전극(161, 162)을 각각 형성한다. ,
- <30> 도 1f를 참조하면 제1 및 제2 액티브층(142, 146)의 양측으로 N형 또는 P형 불순물을 각각 주입하여 제1 소오스 및 드레인 영역(171, 172)과 제2 소오스 및 드레인 영역(175, 176)을 각각 형성한다.
- <31> 도 1g를 참조하면, 기판(110)의 전면 위로 층간 절연막(180)을 형성하고 층간 절연막(180)과 게이트 절연막

(150)을 패터닝하여 제1 소오스 및 드레인 영역(171, 172)을 노출시키는 제1 콘택홀(151, 181) 및 제2 콘택홀(152, 182)과 제2 소오스 및 드레인 영역(175, 176)을 노출시키는 제3 콘택홀(155, 185) 및 제4 콘택홀(156, 186)을 각각 형성한다.

<32> 그 다음, 층간 절연막(180) 위로 소오스 및 드레인 전극 물질막을 증착하고 패터닝하여 화소 영역(A1)에 제1 소오스 및 드레인 영역(171, 172)과 콘택하는 제1 소오스 및 드레인 전극(191, 192)을 형성하여 제1 TFT를 형성하고, 비화소 영역(A2)에 제2 소오스 및 드레인 영역(175, 176)과 콘택하는 제2 소오스 및 드레인 전극(195, 196)을 형성하여 제2 TFT를 형성한다.

<33> 그 후, 도시되지는 않았지만, 기판(110)의 전면 위로 평탄화막을 형성하고, 화소 영역(A1)에 평탄화막의 비아홀을 통해 제1 TFT와 전기적으로 연결되는 발광 소자를 형성한다. 이때, 발광 소자는 양극의 제1 전극, 유기 발광층 및 음극의 제2 전극이 순차적으로 적층된 구조로 이루어질 수 있고, 제1 전극은 화소 정의막에 의해 인접 화소의 제1 전극과 전기적으로 분리되고 화소 정의막에 구비된 개구부를 통해 유기 발광층과 접촉할 수 있다.

<34> 이와 같이 본 실시예에 의하면, 화소 영역(A1)에 형성되는 제1 TFT의 제1 액티브층(142)이 균일한 결정립을 가지는 제1 폴리실리콘막(141)으로 이루어져 균일한 소자 특성을 가지므로 발광 소자에 대한 균일한 발광 특성을 얻을 수 있다. 그리고, 비화소 영역(A2)에 형성되는 제2 TFT의 제2 액티브층(142)이 큰 결정립 크기를 가지는 제2 폴리실리콘막(145)으로 이루어져 높은 이동도를 확보할 수 있으므로 유기 발광 표시 장치의 고속 동작이 가능하게 된다.

<35> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

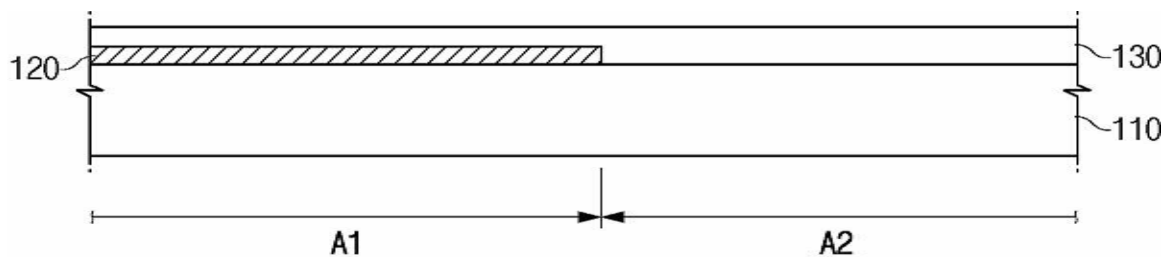
<36> 상술한 바와 같이 본 발명은 화소 영역에 형성되는 TFT와 비화소 영역에 형성되는 TFT가 서로 다른 결정 특성의 액티브층을 갖도록 함으로써, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질 저하를 방지하면서 고속 동작을 가능하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

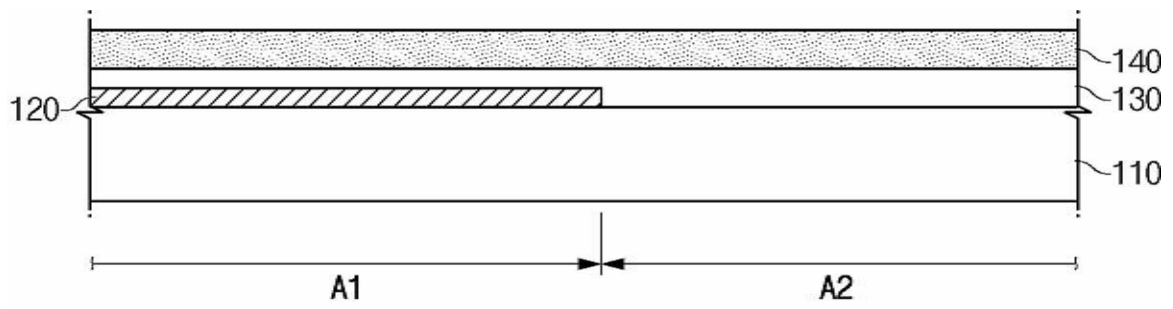
<1> 도 1a 내지 도 1g는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도들이다.

도면

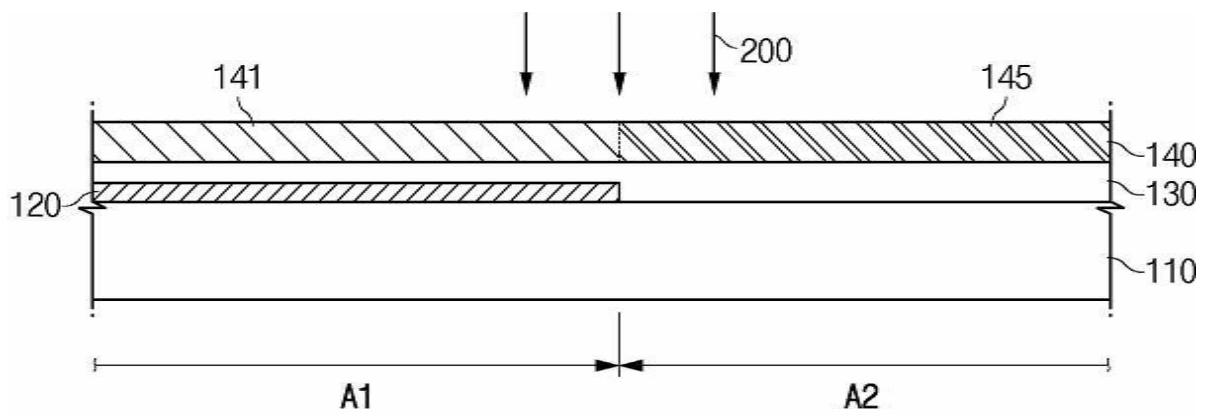
도면1a



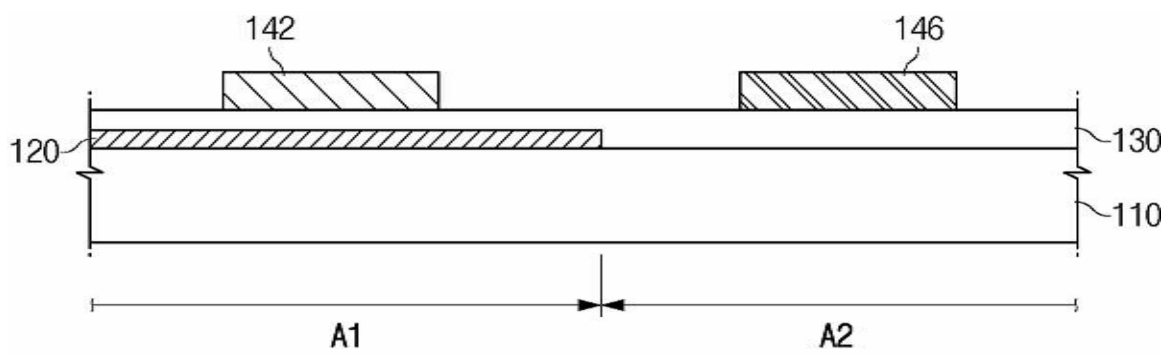
도면1b



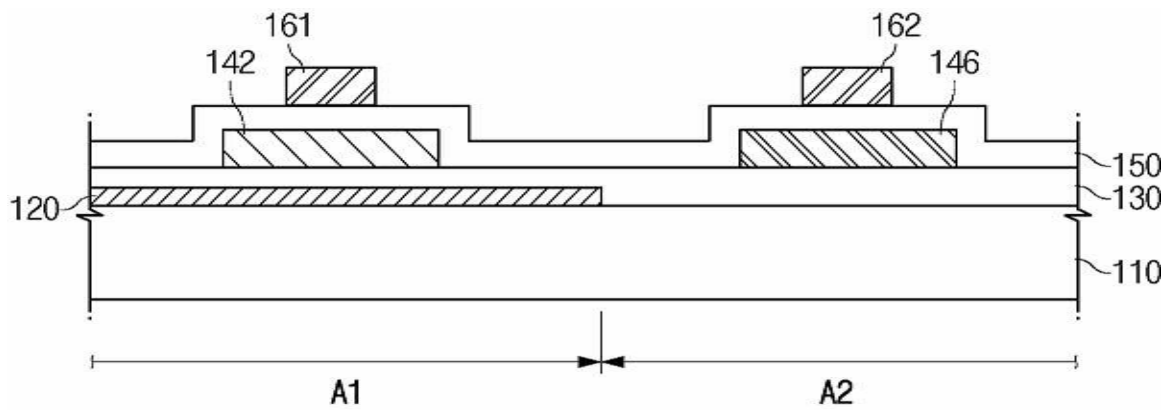
도면1c



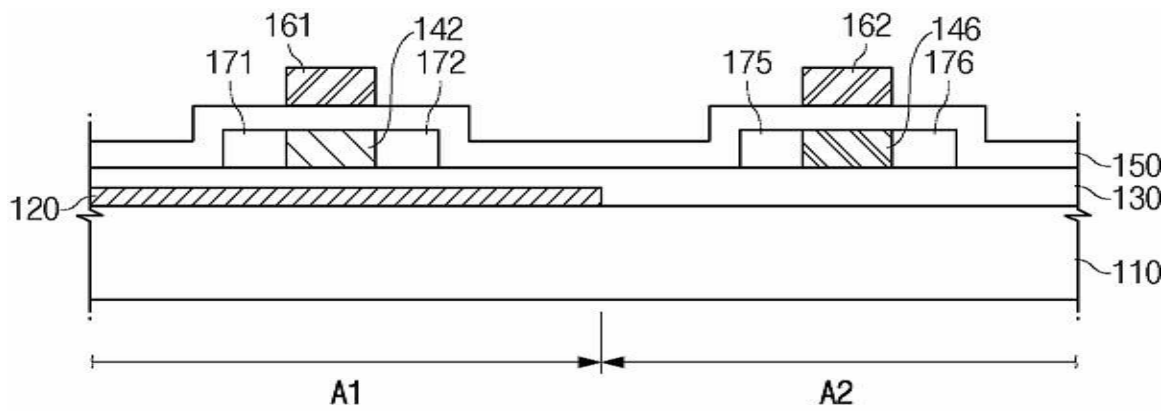
도면1d



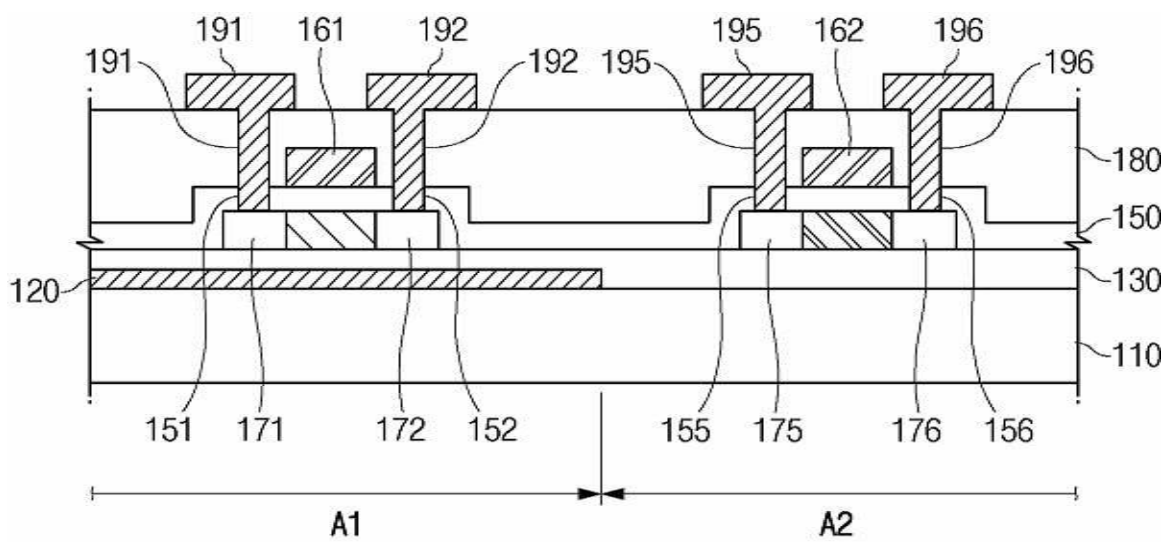
도면1e



도면1f



도면1g



专利名称(译)	具有薄膜晶体管的OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100766935B1	公开(公告)日	2007-10-17
申请号	KR1020060115871	申请日	2006-11-22
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	CHUNG SUNG WON 정성원		
发明人	정성원		
IPC分类号	H05B33/02 H01L27/12 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/1229 H01L27/1274 H01L27/1285 H01L51/56 H01L27/3244 H01L2251/556		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置及其制造方法，该有机发光显示装置具有能够确保发光装置的均匀发光特性同时确保高速操作的薄膜晶体管。根据本发明的有机发光显示器包括具有像素区域和限定在其中的非像素区域的基板，形成在像素区域中的第一多晶硅薄膜晶体管，形成在非像素区域中的第二多晶硅薄膜晶体管，并且第二多晶硅的晶粒尺寸大于第一多晶硅的晶粒尺寸。

