



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월29일
 (11) 등록번호 10-0825386
 (24) 등록일자 2008년04월21일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0076300
 (22) 출원일자 2006년08월11일
 심사청구일자 2006년08월11일
 (65) 공개번호 10-2008-0014501
 (43) 공개일자 2008년02월14일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020050091261 A
 KR1020050113413 A
 KR1020060030053 A

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

성연주
 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소

(74) 대리인

박상수

심사관 : 안준형

(54) 유기전계발광표시장치

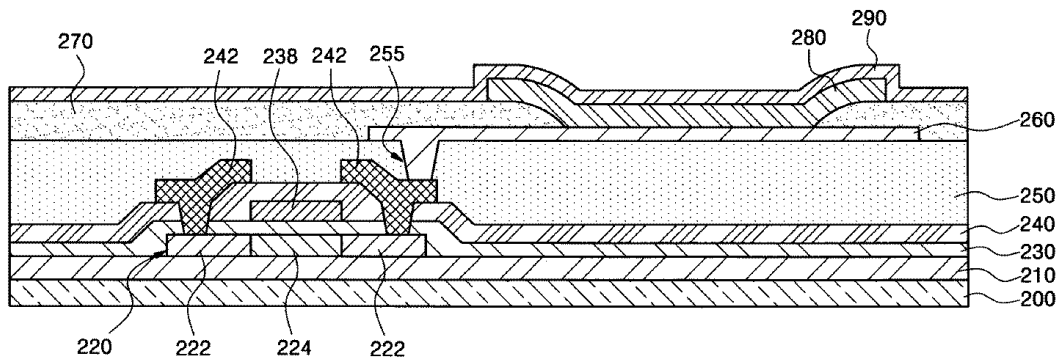
(57) 요약

본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 보다 자세하게는 적절한 두께의 알루미늄 또는 알루미늄-은을 상부 전극으로 사용함으로써, 휘도가 향상된 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

본 발명은 기관; 상기 기관 상에 위치하는 하부 전극; 상기 하부 전극 상에 위치하는 적어도 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기막층; 및 상기 유기막층 상에 위치하는 상부 전극을 포함하며, 상기 상부 전극은 알루미늄을 포함하며, 상기 알루미늄은 80Å 이상 100Å 이하의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

또한 본 발명은 기관; 상기 기관 상에 위치하는 하부 전극; 상기 하부 전극 상에 위치하는 적어도 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기막층; 상기 유기막층 상에 위치하는 상부 전극을 포함하며, 상기 상부 전극은 알루미늄-은을 포함하며, 상기 알루미늄-은은 80Å 이상 100Å 이하의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 하부 전극;

상기 하부 전극 상에 위치하는 적어도 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기막층; 및

상기 유기막층 상에 위치하는 상부 전극을 포함하며,

상기 상부 전극은 알루미늄을 포함하며, 상기 알루미늄은 80Å이상 100Å이하의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하부 전극은 반사막 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 반사막 패턴은 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 금(Au), 은(Ag), 은 합금, 팔라듐(Pd), 알루미늄(Al) 및 알루미늄 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 유기막층은 백색광을 방출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 상부 전극은 20 ohm/□ 내지 30 ohm/□의 면저항값을 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 상부 전극은 알루미늄 단일층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

기관;

상기 기관 상에 위치하는 하부 전극;

상기 하부 전극 상에 위치하는 적어도 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기막층; 및

상기 유기막층 상에 위치하는 상부 전극을 포함하며,

상기 상부 전극은 알루미늄-은을 포함하며, 상기 알루미늄-은은 80Å이상 100Å이하의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 하부 전극은 반사막 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 반사막 패턴은 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 금(Au), 은(Ag), 은 합금, 팔라듐(Pd), 알루미늄(Al) 및 알루미늄 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 상부 전극은 25 ohm/□ 내지 40 ohm/□의 면저항을 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 보다 자세하게는 적절한 두께의 알루미늄 또는 알루미늄-은을 상부 전극으로 사용함으로써, 휘도가 향상된 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.
- <12> 평판표시장치(Flat panel display device)는 경량 및 박형 등의 특성으로 인해, 음극선관 표시장치(Cathode-ray tube display device)를 대체하는 표시장치로서 사용되고 있다. 이러한 평판표시장치의 대표적인 예로서 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)와 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Diode; OLED)가 있다. 이 중, 유기전계발광표시장치는 액정표시장치에 비하여 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하고 백라이트(Back light)를 필요로 하지 않아 초박형으로 구현할 수 있는 장점이 있다.
- <13> 이와 같은 유기전계발광표시장치는 유기박막에 음극(Cathode)과 양극(Anode)을 통하여 주입된 전자(Electron)와 정공(Hole)이 재결합하여 여기자를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 표시장치이다.
- <14> 상기 유기전계발광표시장치는 발광층으로부터 발생된 광이 방출되는 방향에 따라 배면발광구조와 전면발광구조로 나눌 수 있다. 상기 배면발광구조는 소자가 형성된 기판 쪽으로 광이 방출되는 것으로서 상부 전극을 반사 전극으로 형성하고 하부 전극을 투명 전극으로 형성한다. 여기서, 박막트랜지스터가 형성되는 능동 매트릭스 방식을 채택한 유기전계발광표시장치의 경우 박막트랜지스터가 형성된 부분은 광이 투과하지 못하게 되므로 개구율이 줄어들 수 있다. 이와 달리, 전면발광구조는 상부 전극을 반투과 금속 전극으로 형성하고 하부 전극을 반사막을 포함하는 투명 전극으로 형성한다. 따라서, 광이 기판과 반대되는 방향으로 방출되어 빛이 투과하는 면적이 배면발광구조보다 넓어진다.
- <15> 그러나, 상기 전면발광구조의 유기전계발광표시장치는 일반적으로 공진 효과(micro-cavity)를 이용하기 위하여 상부 전극으로 투과율이 낮은 마그네슘-은(MgAg) 등의 반투과 금속을 사용함으로써, 상기 상부 전극 방향으로 광 추출 효율이 낮아져 전면발광구조 또는 양면발광구조 유기전계발광표시장치에서 휘도가 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 투과율이 높은 물질을 사용하여 휘도를 향상시키는 유기전계발광표시장치를 제공함에 본 발명의 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <17> 본 발명의 상기 목적은 기판; 상기 기판 상에 위치하는 하부 전극; 상기 하부 전극 상에 위치하는 적어도 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기막층; 및 상기 유기막층 상에 위치하는 상부 전극을 포함하며, 상기 상부 전극은 알루미늄을 포함하며, 상기 알루미늄은 80Å 이상 100Å 이하의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치에 의해 달성된다.

- <18> 또한 본 발명의 상기 목적은 기관; 상기 기관 상에 위치하는 하부 전극; 상기 하부 전극 상에 위치하는 적어도 하나 이상의 발광층을 포함하는 유기막층; 상기 유기막층 상에 위치하는 상부 전극을 포함하며, 상기 상부 전극은 알루미늄-은을 포함하며, 상기 알루미늄-은은 80Å 이상 100Å 이하의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치에 의해 달성된다.
- <19> 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- <20> (실시 예)
- <21> 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.
- <22> 도 1을 참조하면, 유리나 합성 수지, 스테인레스 스틸 등의 재질로 형성된 기관(200) 상에 버퍼층(210)이 형성된다. 상기 버퍼층(210)은 반드시 형성되는 것은 아니지만, 기관(200) 내의 불순물이 확산되는 것을 방지하기 위해서 형성되는 것이 바람직하다. 상기 버퍼층(210)은 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 그 적층구조를 사용하여 형성될 수 있다.
- <23> 다음으로, 통상적인 방법에 의해 상기 기관 상에 소오스/드레인 영역(222) 및 채널 영역(224)을 포함하는 반도체층(220), 게이트 절연막(230), 게이트 전극(238), 층간 절연막(240) 및 소오스/드레인 전극(242)을 포함하는 박막트랜지스터가 형성된다. 이때, 상기 박막트랜지스터를 포함하는 기관 상에 보호막(미도시)이 형성될 수도 있다. 상기 보호막은 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 그 적층구조를 사용하여 형성될 수 있다.
- <24> 계속해서, 상기 박막트랜지스터를 포함하는 기관(200) 상에 평탄화막(250)이 형성된다. 상기 평탄화막(250)은 발광 영역의 평탄화를 위하여 형성되는 것으로, 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), SOG(spin on glass) 및 아크릴레이트(acrylate)로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성될 수 있다.
- <25> 이어서, 상기 평탄화막(250)을 사진식각하여 상기 소오스/드레인 전극(242) 중의 어느 하나, 예를 들어 드레인 전극의 일부분을 노출시키는 비아홀(255)이 형성된다. 상기 비아홀(255)은 후속 공정에서 형성될 하부 전극(260)과 드레인 전극을 연결하기 위함이다.
- <26> 다음으로, 상기 평탄화막(250) 상에 반사막 패턴(미도시)이 형성될 수 있다. 상기 반사막 패턴은 광 반사 역할을 하여 휘도와 광효율을 증가시키기 위한 것으로, 상기 반사막 패턴은 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 금(Au), 은(Ag), 은 합금, 팔라듐(Pd), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금 등의 반사율이 높은 금속들 중 어느 하나를 사용하여 형성될 수 있다.
- <27> 계속해서, 상기 비아홀(255)을 포함하는 기관(200) 상에 도전성 물질을 적층된 후, 상기 도전성 물질이 패터닝되어 상기 비아홀(255)을 통하여 상기 소오스/드레인 전극(242) 중 어느 하나, 예를 들면 드레인 전극에 접촉되는 하부 전극(260)이 형성된다. 상기 하부 전극(260)은 ITO(Indium Tin Oxide)와 같이 투명한 금속 물질로 형성될 수 있다.
- <28> 다음으로, 전체 표면 상부에 화소정의막 물질(미도시)이 적층된 후, 상기 화소정의막 물질이 패터닝되어 발광영역을 노출시키는 화소정의막(270)이 형성된다. 상기 화소정의막 물질은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutens series resin), 페놀계 수지(phenol resin) 및 아크릴레이트(acrylate)로 이루어진 군에서 선택되는 1종의 물질로 형성될 수 있다.
- <29> 이어서, 상기 화소정의막(270)에 의해 노출되는 하부 전극(260) 상에 적어도 발광층을 포함하는 유기막층(280)이 형성된다. 상기 유기막층(280)은 상기 발광층 외에 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 등이 더 포함될 수 있다.
- <30> 계속해서, 상기 유기막층(280)을 포함하는 기관 상에 알루미늄-은(AlAg) 또는 알루미늄(Al)으로 이루어진 상부 전극(290)이 형성된다. 상기 알루미늄(Al)은 80Å 이상 100Å 이하의 두께로 형성된다. 상기 알루미늄-은(AlAg)은 80Å 이상 100Å 이하의 두께로 형성된다. 이와는 달리 상기 상부 전극은 알루미늄-은(AlAg) 또는 알루미늄(Al) 상에 보호막이 형성될 수 있으며, 상기 보호막은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- <31> 이하, 본 발명을 하기 실험 예(example)를 들어 예시하기로 하되, 본 발명의 보호범위는 하기의 실험 예에 의해

한정되는 것은 아니다.

- <32> (실험 예1)
- <33> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄(Al)을 80Å의 두께로 형성한다.
- <34> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 상부 전극의 면저항을 측정한다.
- <35> (실험 예2)
- <36> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄(Al)을 100Å의 두께로 형성한다.
- <37> (실험 예3)
- <38> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄-은(AlAg)을 80Å의 두께로 형성한다.
- <39> (실험 예4)
- <40> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄-은(AlAg)을 90Å의 두께로 형성한다.
- <41> (실험 예5)
- <42> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄-은(AlAg)을 100Å의 두께로 형성한다.
- <43> (비교 예1)
- <44> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄(Al) 50Å의 두께로 형성한다.
- <45> (비교 예2)
- <46> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄(Al) 150Å의 두께로 형성한다.
- <47> (비교 예3)
- <48> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄(Al) 200Å의 두께로 형성한다.
- <49> (비교 예4)
- <50> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄-은(AlAg) 70Å의 두께로 형성한다.
- <51> (비교 예5)
- <52> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 알루미늄-은(AlAg) 110Å의 두께로 형성한다.
- <53> (비교 예6)
- <54> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 마그네슘-은(MgAg) 120Å의 두께로 형성한다.
- <55> (비교 예7)
- <56> 통상적인 방법에 의해 기판, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 마그네슘-은(MgAg) 140Å의 두께로 형성한다.
- <57> (비교 예8)

<58> 통상적인 방법에 의해 기관, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 마그네슘-은(MgAg) 160Å의 두께로 형성한다.

<59> (비교 예9)

<60> 통상적인 방법에 의해 기관, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 마그네슘-은(MgAg) 180Å의 두께로 형성한다.

<61> (비교 예10)

<62> 통상적인 방법에 의해 기관, 하부 전극 및 적어도 하나이상의 발광층을 포함하는 유기막층을 형성한다. 상기 유기막층 상에 상부 전극으로 마그네슘-은(MgAg) 200Å의 두께로 형성한다.

<63> 하기 표 1은 상기 실험 예1 내지 실험 예5와 비교 예1 내지 비교 예10에 따른 유기전계발광표시장치의 상부 전극의 면저항을 측정된 것이다.

<64> 하기 표 1을 참조하면, 상기 실험 예1 내지 실험 예5 및 비교 예3 내지 비교 예10은 면저항이 40ohm/□이하이지만, 상기 비교 예1 및 비교 예2는 면저항이 40ohm/□을 초과한다. 통상적으로 유기전계발광표시장치의 상부 전극은 40ohm/□이하의 면저항을 가진다. 상기 상부 전극의 면저항이 40ohm/□을 초과하면, 상기 유기전계발광표시장치의 발광 효율이 저하되는 문제점이 있다.

<65> 그러므로, 상기 상부 전극으로 상기 알루미늄(Al)을 사용한다면 두께가 80Å이상이 되어야 하며, 상기 알루미늄-은(AlAg)을 사용한다면 두께가 80Å이상이 되어야 한다.

<66> 표 1)

물질	두께(Å)	면저항(ohm/square)						평균
		over range						
Al	50-75	over range						over range
	80	26.56	28.21	28.34	26.82	27.25	26.87	27.34
	100	15.65	15.69	16.19	15.62	15.81	15.82	15.8
	150	5.81	5.98	5.87	5.79	5.8	5.8	5.84
	200	3.4	3.3	3.3	3.4	3.2	3.4	3.33
AlAg	70	1720	2567	3180	4710	1460		2727.4
	80	36.3	38.87	37.62	37.41	37.73	37.6	37.59
	90	34.45	34.72	34.04	34.69	35.04	37.08	35
	100	25.18	24.52	25	24.5	24.7	24.4	24.72
	110	22.19	22.4	22	23.1	22	22	22.28
MgAg	120	38.67	38.31	38.74	40.51	39.62	40.1	39.33
	140	30.24	30.19	30.16	31.18	31.54	32.19	30.92
	160	25.22	25.03	25.31	26.14	25.66	25.85	25.54
	180	19.86	20.25	19.89	20.04	20.3	20	20.06
	200	17.85	17.62	18.55	18.36	18.28	18.16	18.14

<67>

<68> 도 2 내지 도 4는 상기 실험 예1 내지 실험 예 5와 비교 예1 내지 비교 예10에 따른 유기전계발광표시장치의 투과율을 나타낸 그래프이다.

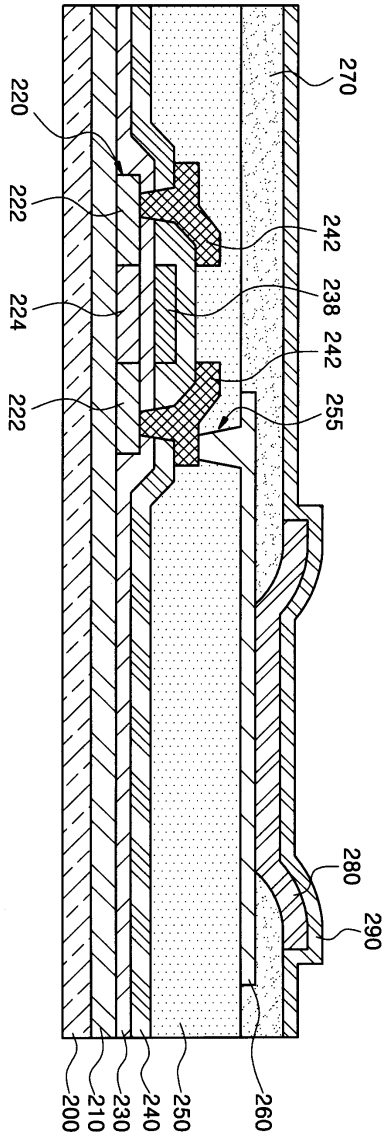
<69> 도 2를 참조하면, 상기 실험 예1은 전체 발광 파장에 대하여 55% 내지 65%의 투과율을 보이며, 상기 실험 예2는 50% 내지 40%의 투과율을 보인다. 또한, 상기 비교 예1은 55% 내지 65%의 투과율을 보이고, 상기 비교 예2는 30% 내지 40%의 투과율을 보이며, 상기 비교 예3은 10% 내지 25%의 투과율을 보인다.

<70> 도 3을 참조하면, 상기 실험 예3은 전체 발광 파장에 대하여 55% 내지 70%의 투과율을 보이고, 상기 실험 예4는 60% 내지 70%의 투과율을 보이며, 상기 실험 예5는 40% 내지 70%의 투과율을 보인다. 또한, 상기 비교 예4는 55% 내지 60%의 투과율을 보이며, 상기 비교 예5는 35% 내지 60%의 투과율을 보인다.

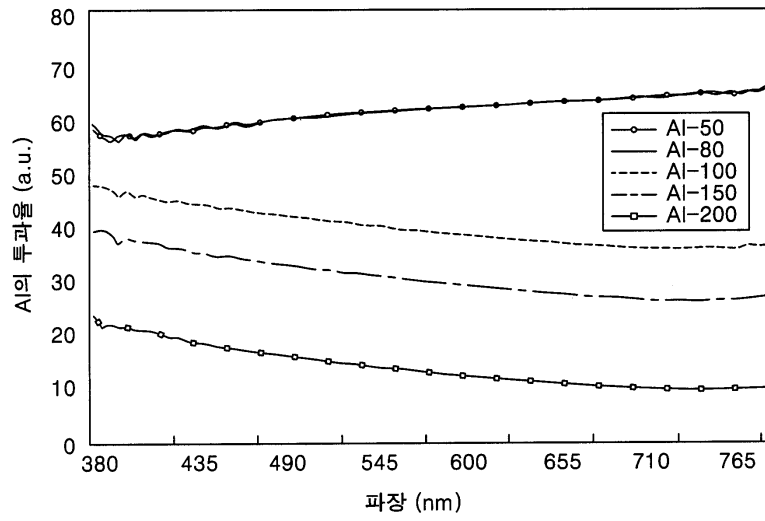
<71> 도 4를 참조하면, 상기 비교 예6은 전체 발광 파장에 대하여 10% 내지 25%의 투과율을 보이며, 상기 비교 예7 및 비교 예8은 15% 내지 40%의 투과율을 보인다. 또한, 상기 비교 예9는 25% 내지 50%의 투과율을 보이며, 상기 비교 예10은 30% 내지 55%의 투과율을 보인다.

도면

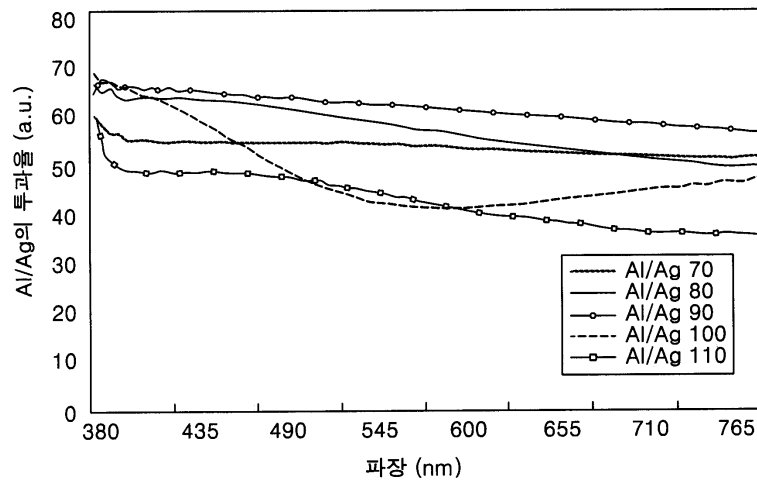
도면1



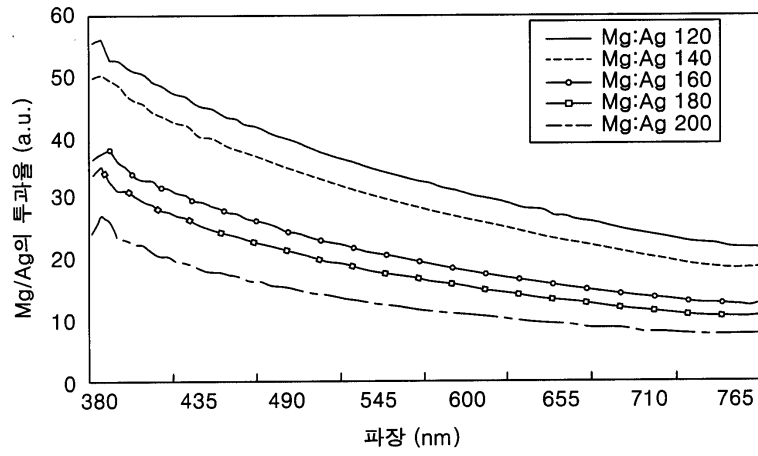
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR100825386B1	公开(公告)日	2008-04-29
申请号	KR1020060076300	申请日	2006-08-11
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	SUNG YEUN JOO		
发明人	SUNG YEUN JOO		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5218 H01L51/5234 H01L51/5262 H01L2251/5315 H01L2251/558		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020080014501A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机电致发光显示装置以通过使用铝银或具有适当厚度的铝作为上电极来增加透射率。有机电致发光显示装置包括基板(200),下部电极(260),有机层(280)和上部电极(290)。下电极形成在基板上,由诸如ITO(氧化铟锡)的透明金属制成,并且下电极通过通孔(255)与源电极或漏电极(242)之一接触。有机层形成在下部电极的由像素限定层(270)暴露的部分上,并包括至少一个发光层。上电极形成在有机层上,并包括铝-银或铝以增加透射率。铝和铝银形成的厚度为80~100。

