

도 4 및 도 5는 본 발명의 AlNd 캐소드 전극을 사용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 발광 효율과 수명을 나타내는 도면.
(도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명)

100; 절연 기판 110; 애노드 전극

120; 유기 전계 발광층 130; 캐소드 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 캐소드 전극으로 AlNd를 사용하여 발광 효율 및 수명이 우수한 유기 전계 발광 소자에 관한 것이다.

유기 전계 발광 표시 장치는 투명 기판 상의 유기 전계 발광층(electro luminescence layer)이 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 형성되어, 상기 양 전극에 전압을 인가하면, 유기 전계 발광층이 자발광하는 디스플레이의 일종으로 현재 평판 디스플레이(Flat Panel Display)를 주도하는 AM-LCD의 차세대 제품으로 주목받고 있다.

상기 애노드 전극과 캐소드 전극에 각각 전압을 인가하는 방식으로 액티브 매트릭스 방식(AMOLED)과 패시브 매트릭스 방식(PMOLED)이 있으며, 대면적 고정세의 시장을 감안하면 액티브 매트릭스 방식이 효과적이다.

상기 유기 전계 발광층에는 다수개의 서로 다른 역할을 하는 다수의 유기 전계 발광층이 적층되어 있으며, 각각 홀 주입층(HIL), 홀 수송 층(HTL), 발광층(EML), 전자 수송층(ETL) 등으로 구성된다.

또한, 상기 전극은 애노드 전극으로 사용되는 투명 전극과 상기 투명전극보다 일함수가 작은 캐소드 전극으로 사용되는 금속 전극이 사용되며, 일반적으로 애노드 전극은 일함수가 약 4.8eV의 되는 ITO 투명 전극이, 캐소드 전극은 일함수가 약 4.28eV의 순수 Al 금속 전극이 주로 사용된다.

도 1 을 참조하면, x축은 유기 전계 발광 표시 장치에 인가하는 전압(V)을, y축은 발광 효율(cd/A)을 나타낸다. 종래의 Al 금속 전극을 캐소드 전극으로 사용하는 유기 전계 발광 표시 장치는 약 4V를 인가하여야 발광하기 시작하여, 9V에서 최대 발광 효율을 나타내는 것을 알 수 있다.

도 2를 참조하면, x축은 유기 전계 발광 표시 장치의 수명(hour)을, y축은 상대적 발광효율을 나타낸다. 유기 전계 발광 표시 장치가 발광하는 순간의 발광 효율을 1이라고 하고, 대략 115시간 정도 구동하였을 때 나타나는 발광효율이 0.6으로 40% 감소한 것을 알 수 있다.

그러나, 상기 Al 캐소드의 경우에는 Al의 막질에 따라 그 특성의 변동이 발생한다. 이는 Al은 일반적으로 막질 특성이 나쁘기 때문에 유기 전계 발광 표시 장치의 불량을 발생시키는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 캐소드 전극으로 AlNd 합금 전극을 사용하여 발광 효율이 우수하며, 수명이 향상된 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 절연 기판 상의 애노드 전극과; 상기 애노드 전극 상의 발광층과; 상기 발광층 상의 캐소드 전극을 포함하며, 상기 캐소드 전극은 Nd가 2% 내지 40% 함유된 AlNd 합금 전극으로 이루어진 유기 전계 발광 표시 장치를 제공하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 캐소드 전극은 Nd가 2% 내지 10% 함유된 AlNd 합금 전극이다.

이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예를 설명한다.

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시 장치를 설명하는 단면도이다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 유기 전계 발광 표시 장치의 캐소드 전극으로 AlNd(알루미늄-네오디뮴)를 사용하는 경우의 발광 효율에 따른 인가 전압과 유기 전계 발광 표시 장치의 수명을 나타내는 도면이다.

도 3을 참조하면, 절연 기판(100)으로 사용되는 유리 기판 상에 ITO, IZO 등의 투명한 전도성의 물질을 증착하고 패터닝하여 투명한 애노드 전극(110)을 형성한다.

그런 다음, 상기 투명한 애노드 전극(110) 상에 유기 전계 발광층(120)을 형성한다. 상기 유기 전계 발광층(120)은 그 기능에 따라 여러 층으로 구성될 수 있는데, 일반적으로 정공 주입층(HIL), 정공 전달층(HTL), 발광층(Emitting layer), 정공 저지층(HBL), 전자 수송층(ETL), 전자 주입층(EIL) 중 적어도 하나의 층 이상으로 된 다층구조로 이루어진다.

상기 유기 전계 발광층(120)을 형성한 다음, 유기 전계 발광층(120) 상에 캐소드 전극(130)을 형성한다. 바람직하게는 상기 캐소드 전극(130)으로 AlNd 합금 전극을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 AlNd 합금 전극은 알루미늄에 Nd가 2% 내지 40% 포함되는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 Nd가 2~10%인 AlNd 합금 전극인 것이 바람직하다.

상기 공정을 통하여 형성된 유기 전계 발광 표시 장치는 투명 전극인 애노드(110)로부터 정공이 주입되고, 주입된 정공이 유기 전계 발광층(120)의 정공 주입층과 정공 전달층을 통하여 발광층으로 정공이 전달되고, 캐소드 전극(130)으로부터 전자가 주입되어 전자 주입층과 전자 전달층을 통하여 발광층으로 전자가 전달된다. 전달된 전자와 정공은 발광층에서 결합하여 빛을 내게 된다. 상기 발광층은 도펀트(dopant)가 호스트(host)에 도핑되어 있는 구조로 이루어져 전자와 정공이 호스트를 통하여 도펀트로 전달되어 발광하게 된다.

도 4를 참조하면, x축은 유기 전계 발광 표시 장치에 인가되는 전압(V)을, y축은 발광효율(cd/A)을 나타낸다. 2% Nd가 함유된 AlNd 합금 전극을 사용하면 약 2.5V에서 발광하기 시작하여 약 9V에서 발광 효율이 최대가 되며, 도 1과 비교하였을 때, Al 금속 전극을 사용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 최대 발광효율이 대략 1.2cd/A 인 것에 비하여 AlNd 합금 전극을 사용하는 경우 최대 발광효율이 대략 2.0cd/A 이므로 발광 효율이 약 2배가 됨을 알 수 있다.

즉, 캐소드 전극(130)으로 Al 금속 전극을 사용하는 경우보다 AlNd 합금 전극을 사용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 발광 효율이 우수함을 알 수 있다.

도 5를 참조하면, x축은 유기 전계 발광 표시 장치의 수명(hour)을, y축은 상대적 발광효율을 나타낸다. 2% Nd가 함유된 AlNd 합금 전극을 사용하면 유기 전계 발광 표시장치가 처음 발광하였을 때의 발광효율을 1이라고 하면, 대략 115시간 구동하였을 때 나타나는 발광효율이 0.7로 30% 감소한 것을 알 수 있다. 또한, 도 2와 비교하였을 때, Al 금속 전극을 사용하는 경우, 동일한 발광효율인 0.7일 때 대략 40시간 정도 구동되는 것과 비교하여 AlNd 합금 전극을 사용하였을 때는 대략 115시간 이상 구동됨으로 수명특성이 향상되는 것을 알 수 있다.

즉, 캐소드 전극(130)으로 Al 금속 전극을 사용하는 것보다 AlNd 합금 전극을 사용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 발광 효율과 수명이 매우 우수함을 알 수 있다.

상기 캐소드 전극(130)으로 AlNd 합금 전극을 사용하는 유기 전계 발광 표시 장치의 발광 효율과 수명이 캐소드 전극으로 종래의 Al 금속 전극을 사용하는 경우보다 매우 우수한 것은 애노드 전극으로 사용되는 ITO나 IZO와의 일함수 차이가 Al보다 AlNd가 더 크며, AlNd의 막질 특성이 Al보다 우수하기 때문이다.

상기와 같이 순수 Al을 캐소드 전극으로 사용하는 경우보다 AlNd 합금을 캐소드 전극으로 사용했을 때 유기 전계 발광 표시 장치의 발광 효율과 수명이 우수한 것은 AlNd의 일함수가 4.1eV로 애노드 전극으로 사용되는 ITO 또는 IZO 등과의 일함수의 차이가 더욱 커짐과 동시에 AlNd의 막 특성 자체가 순수 Al보다 우수하기 때문이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명에 따르면, 캐소드 전극으로 AlNd 합금 전극을 사용함으로써, 휘도, 발광 효율 및 수명이 향상된 유기 전계 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

절연 기판 상의 애노드 전극과;

상기 애노드 전극 상의 발광층과;

상기 발광층 상의 캐소드 전극을 포함하며,

상기 캐소드 전극은 Nd가 2% 내지 40% 함유된 AlNd 합금 전극으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

청구항 2.

삭제

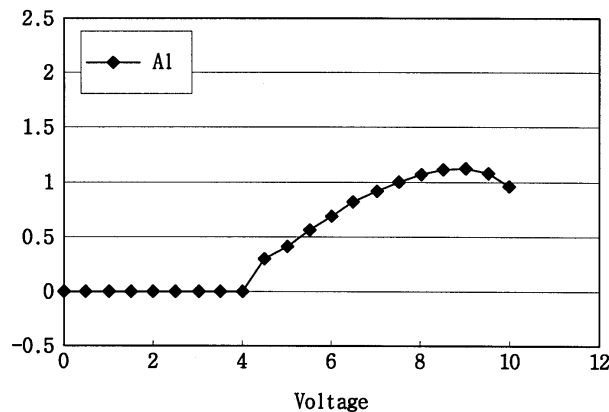
청구항 3.

제 2항에 있어서,

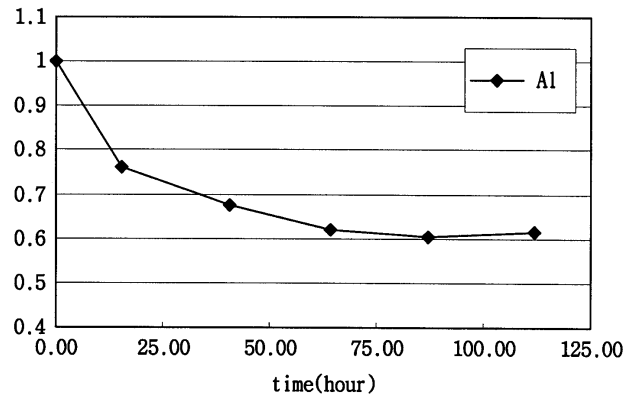
상기 캐소드 전극은 Nd가 2% 내지 10% 함유된 AlNd 합금 전극인 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 장치.

도면

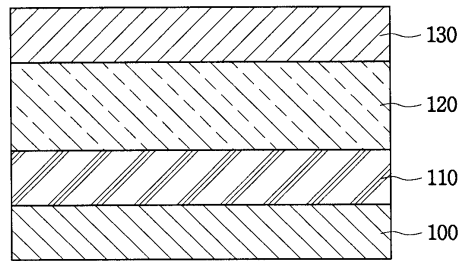
도면1



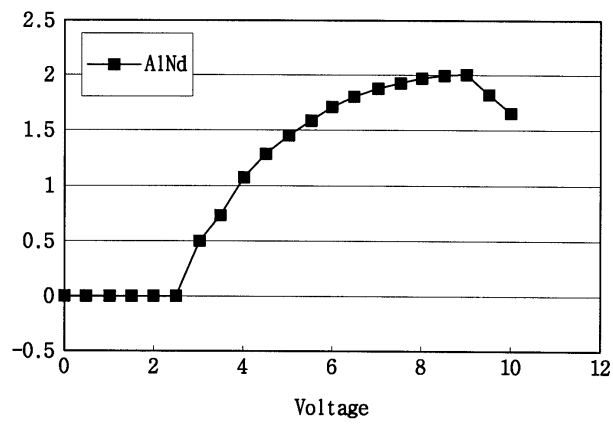
도면2



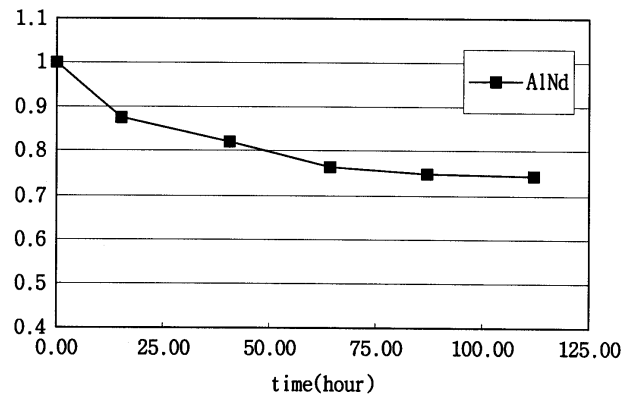
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR100570975B1	公开(公告)日	2006-04-13
申请号	KR1020030042837	申请日	2003-06-27
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	JU SANGHYUN 주상현 KIM CHANGSOO 김창수		
发明人	주상현 김창수		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5221		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020050001256A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机电致发光显示器，以通过使用AlNd合金电极作为阴极电极来提高发光效率并延长显示器的使用寿命。组成：一种有机电致发光显示器，包括形成在绝缘基板（100）上的阳极（110）；在阳极上形成有机电致发光层（120）；阴极（130）形成在有机电致发光层上。阴极电极由AlNd合金电极形成。

