(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H01J 17/49

(45) 공고일자 2005년12월02일
(11) 등록번호 10-0531799
(24) 등록일자 2005년11월22일

(21) 출원번호 10-2003-0097876
(22) 출원일자 2003년12월26일

(65) 공개번호 10-2005-0066570
(43) 공개일자 2005년06월30일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 최윤영
경기도성남시분당구야탑동현대아파트833동1302호

(74) 대리인 박장원

심사관 : 강병섭

(54) 플라즈마 디스플레이 패널 소자

요약

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널 소자에 관한 것으로, 특히 셀의 격벽 내에 형성되는 형광체에 일정량의 나노크기 MgO를 혼합하여 효율과 방전 균일도를 높이고 오방전을 방지하도록 한 플라즈마 디스플레이 패널 소자에 관한 것이다. 종래 플라즈마 디스플레이 소자의 형광체는 서로 상이한 특성과 상이한 표면 대전 전위를 가지게 되어 방전이 균일하게 발생하지 않으므로 방전 안정성 하락에 따라 패널의 신뢰성이 저하되며 형광체의 이차전자 방출계수가 상판 보호막에 비해 큰 차이를 보이므로 이차전자 방출량이 작고 고온시 오방전이 발생하여 표시 품위를 저하시키게 되는 문제점이 있었다. 상기와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 각 색상별 형광체에 나노크기 MgO를 혼합한 MgO 혼합 형광체를 각 색상별 셀에 형성함으로써, 색상별 형광체의 표면 전위차를 감소시켜 방전 불균일성을 낮추고, 상판 보호층과 동일한 MgO 물질을 이용하기 때문에 이차전자 방출계수 증가로인한 초기 자유전자량증가를 유발하여 방전 전압 감소 및 효율 향상을 얻을 수 있도록 함과 아울러 상하판 사이의 이차전자 방출계수 차이를 완화할 수 있게 되어 고온 오방전을 방지할 수 있는 뛰어난 효과를 얻을 수 있다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 플라즈마 디스플레이 패널 소자를 보인 사시도.

도 2는 일반적인 플라즈마 디스플레이 패널 소자의 형광체 및 각 위치의 대전 전위를 보인 단면도.

도 3은 본 발명 일 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널 소자의 형광체 및 각 위치의 대전 전위를 보인 단면도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 하부 유리기판 2: 어드레스 전극

3: 유전층 4: 격벽

5: 형광체 7: 반사층

11: 상부 유리기판 12: 투명 전극

13: 버스 전극 14: 유전층

15: 보호층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널 소자에 관한 것으로, 특히 셀의 격벽 내에 형성되는 형광체에 일정량의 나노크기 MgO를 혼합하여 효율과 방전 균일도를 높이고 오방전을 방지하도록 한 플라즈마 디스플레이 패널 소자에 관한 것이다.

최근 대화면 디지털 벽걸이 텔레비젼인 플라즈마 디스플레이 패널(Plsama Display Panel 이하, PDP라 칭함)이 30인치에서 71인치까지 개발 되었고 PDP제조업체들은 저가격을 실현하여 가정용으로 보급하기 위해 치열하게 경쟁하고 있다.

TFT 액정표시소자(LCD), 유기 EL, FED 등과 함께 차세대 표시 소자로 각광을 받고 있는 PDP소자는 격벽(barrier rib)에 의해 격리된 방전 셀 내에서 He + Xe,또는 Ne + Xe 가스의 방전시에 발생하는 147nm 의 자외선이 R,G,B 의 형광체를 여기시켜 그 형광체가 여기상태에서 기저상태로 돌아갈 때의 에너지차에 의한 발광현상을 이용하는 표시소자이다.

이러한 PDP는 그 구현 방식에 따라 다양한 구조를 가지고 있으나 대부분의 경우 각 셀들을 구동시키기 위한 전극버스를 배치하고, 각 셀이 발광시킬 형광체를 격벽으로 나누어진 셀 영역에 도포한다는 점에서 유사한 구조를 가지고 있다.

도1은 일반적인 교류형 PDP 소자를 보인 사시도로서, 먼저 PDP 소자의 하판은 하부 유리기판(1)상의 일부에 형성된 방전 셀의 어드레스 전극(2)과; 상기 어드레스 전극(2) 상부 전면에 형성된 하판 유전층(3)과; 상기 유전층(3) 상에 형성되어 방전 셀을 격리시키는 격벽(4)과; 상기 격벽(4)에 의해 격리된 유전층(3) 상에 형성되는 형광체(5)로 이루어진다. 상기 유전층(3)이나 격벽(4)에는 형광체(5)에 의해 생성되는 가시광을 반사하기위해 약간의 반사물질을 포함할 수 있으며, 상기 하부 유리기판(1) 상부에는 상기 유리 기판(1)에 포함된 알카리이온의 침투를 방지하는 차단막이 더 형성될 수도 있다.

그리고, 플라즈마 디스플레이 패널 소자의 상판은 상부 유리기판(11) 상에 형성된 투명전극(12) 및 그 투명전극(12)의 저항값을 낮추는 버스전극(13)과; 상기 투명전극(12) 및 버스전극(13)을 포함한 상부 유리기판(11)의 상부 전면에 형성된 유전층(14)과; 상기 유전층(14) 상의 전면에 형성되어 플라즈마 방전에 따른 유전층(14)을 보호하는 보호층(15)으로 이루어지며, 이와같이 형성된 상판은 보호층(15)이 상기 하판의 격벽(4) 및 형광체(5)와 마주보도록 설치된다.

상기 일반적인 플라즈마 디스플레이 소자의 상판 구조에서 투명전극(12)과 버스 전극(13)의 쌍으로 형성되는 전극들은 스캔(scan)전극과 서스테인(sustain) 전극으로 동작하며 제공되는 전압 차에 의한 방전이 발생하게 되는데, 이때 발생하는 자외선에 의해 방전 셀 내의 형광체(5)가 여기되어 가시광이 나타나게 된다.

상기와 같은 플라즈마 디스플레이 소자는 고정세화로 갈수록 그 구조 및 방전 가스등의 특성으로 인해 방전 전압이 상승하고 효율 및 휘도가 저하되는 문제점이 발생하는데, 이를 해결하기 위해 전극구조, 셀 구조, Xe 가스의 함량비등을 변화시

켜 방전 전압을 낮추고 효율을 높이려는 시도들이 있었으나 큰 효과를 보이고 있지 않다. 특히 Xe 가스의 함량 증가를 통해 효율을 증가시키려는 시도가 활발히 진행되고 있는데, 방전 전압의 상승, RGB 셀에 대한 형광체 특성의 상이함에 따라 발생하는 방전 불균일 등으로 인해 신뢰성있는 표시부 제작이 어렵다.

도 2는 종래 플라즈마 디스플레이 패널의 각 색상(RGB)별 형광체와 표면 전위를 나타낸 것으로, 적색 형광체(5R)는 $(Y,Gd)BO_3:EU^{3+}$로 이루어져 있으며 그 표면 대전 전위는 +를 나타내고 있고, 녹색 형광체(5G)는 $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$로 이루어져 있으며 그 표면 대전 전위는 -를 나타내고 있으며, 청색 형광체(5B)는 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$ 로이루어져 있으며 그 표면 대전 전위는 +를 나타내고 있다. 따라서, 각각 상이한 특성을 가지는 형광체 사이의 방전 불균일이 심하며 형광체의 이차전자 방출계수가 상판 보호막에 비해 큰 차이를 보이므로 고온시 오방전이 발생하여 표시 품위를 저하시키게 된다. 특히 표면 대전 특성이 음전위인 녹색 형광체(5G)($Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$)의 경우 방전 개시 전압이 다른 형광체에 비해 높기 때문에 패널의 전체 방전 전압 상승의 원인이 된다. 이는 효율 향상을 위해 방전 가스의 Xe 혼합 비율을 높이게 되면 더욱 심화되게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와같은 종래 플라즈마 디스플레이 소자의 형광체는 서로 상이한 특성과 상이한 표면 대전 전위를 가지게 되어 방전이 균일하게 발생하지 않으므로 방전 안정성 하락에 따라 패널의 신뢰성이 저하되며 형광체의 이차전자 방출계수가 상판 보호막에 비해 큰 차이를 보이므로 이차전자 방출량이 작고 고온시 오방전이 발생하여 표시 품위를 저하시키게 되는 문제점이 있었다.

상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 각 색상별 형광체에 나노크기 MgO를 혼합한 MgO 혼합 형광체를 형성하는 것으로 각 색상별 형광체의 표면 전위차를 감소시켜 방전 불균일성을 낮추고 이차전자 방출 계수를 증가시켜 방전 전압 감소와 고온 오방전 방지 및 효율 향상을 달성할 수 있도록 한 플라즈마 디스플레이 패널 소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 방전 공간을 분할하는 격벽 및 유전층으로 보호된 어드레스 전극이 형성된 하판 유리기판과, 상기 형성된 방전 공간 상의 격벽 및 기판 상에 필요한 색상으로 형성되는 형광체를 구비한 플라즈마 디스플레이 소자에 있어서, 상기 모든 형광체는 나노크기의 MgO 분말이 혼합된 MgO 혼합 형광체인 것을 특징으로 한다.

상기 각 형광체에 혼합되는 나노크기 MgO는 구형이며, 그 혼합 비율은 전체 대비 50% 이하인 것을 특징으로 한다.

상기한 바와같은 본 발명을 일 실시예의 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

먼저, 도 3은 본 발명 일 실시예에서 사용되는 형광체의 구성과 각 형광체의 표면 대전전위를 나타낸 것으로, 도시한 바와 같이 각 형광체들에 나노크기(Nano-size) 구형 MgO가 혼합하여 사용한다.

상기 도시한 바와 같이, 하판 유리기판(1) 상에 어드레스 전극(2)과 유전층(3)을 형성하고, 그 상부에 방전셀을 구분하기 위한 격벽(4)을 형성한 후 적색, 녹색, 청색 형광체(5R, 5G, 5B)를 각각 구형의 나노크기 MgO와 혼합하여 상기 격벽(4)과 상기 격벽(4)으로 격리된 유전층(3) 상에 형성한다. 이후, 별도로 형성된 상판 구조물(11~15)을 하판 구조물과 접합한 후 진공 봉착 배기하여 패널을 형성하게 된다.

여기서, 상기 MgO가 혼합된 형광체(5R~5B)는 기존의 스크린 프링팅법, 도포법, 잉크젯 인쇄법등으로 형성할 수 있으며, 도시한 AC 반사형 플라즈마 디스플레이 패널 구조에 국한되지 않으며 모든 형태의 형광체 이용 구조물에 적용될 수 있다. 즉, 본 발명은 구조적인 특성을 변경한 것이 아닌 형광체들에 MgO를 혼합하여 상이한 특성을 가지는 색상별 형광체들 간의 방전 특성 차이를 줄이고 상하판 이차전자 방출계수 사이를 줄이도록 하여 효율을 높이며 고온 오방전을 방지하도록 한다는 것에 특징과 목적이 있음을 주목해야 한다. 따라서, 다양한 구조의 플라즈마 디스플레이 패널 소자에 적용될 수 있다.

상기 각 형광체(5R, 5G, 5B)에 혼합되는 MgO는 나노크기의 구체 형상을 가지며, 이는 상판 구조물의 보호층(15)으로 사용되는 물질이다. 상판 보호층(15) 물질과 동일한 MgO를 하판의 형광체(5)에 혼합함으로써 이차전자 방출계수를 증가시켜 초기 자유전자량의 증가를 유발함으로써 방전 전압 감소 및 효율 향상을 얻을 수 있으며, 상하판 사이의 이차전자 방출계수 차이를 완화할 수 있게 되어 고온 오방전을 방지할 수 있게 된다.

또한, 각 색상별로 상이한 특성을 가지는 형광체에 동일한 MgO를 혼합하는 것으로 색상별 형광체들 사이의 표면 전위 차이를 감소시킬 수 있어 색상별로 분리된 셀들의 방전 불균일성을 감소시킬 수 있게 된다. 특히, 도시한 바와 같이 녹색 형광체(5G)(Zn_2SiO_4:Mn^{2+})의 경우 표면 대전특성을 음에서 양으로 변화시킬 수 있으므로 방전 개시전압이 가장 높은 녹색 형광체의 방전 전압을 낮출 수 있어 패널의 전체적인 방전 개시 전압을 크게 낮출 수 있게 된다.

상기와 같은 특징을 얻으면서 형광체의 발광 특성을 유지하기 위해 상기 나노크기의 구형 MgO는 각 형광체에 전체대비 0~50%로 혼합되는 것이 효율적이다. 그 이상이 혼합되면 형광체에 의한 색상 표현이 불명료해 질 수 있다. 또한, 상기 MgO는 Zn_2SiO_4:Mn^{2+}, $BaMgAl_{10}O_{17}$:Eu^{2+}, (Y,Gd)BO_3:Eu^{3+}, YBO_3:Tb^{3+}, $YGdBO_3$:Tb^{3+}, $YGdO_3$:Eu^{3+}, Y(V,P)O_4:Eu^{3+}, Y_2O_3:Eu^{3+}, Y_2SiO_5:Tb^{3+}, Y(V,P)O_4:Tb^{3+}, (Y,Gd)PO_4:Eu^{3+}, (Y,Gd)(V,P)O_4:Eu^{3+}, (Y,Gd)PO_4:Tb^{3+}, $SrAl_2O_4$:Eu^{2+}, $BaAl_{12}O_{19}$:Mn^{2+}, (Ba,Sr,Mg)O-a(Al_2O_3):Mn^{2+}, $MgAl_2O_4$: :Eu^{2+}.Mn^{2+}를 포함하는 대부분의 형광체에 혼합이 가능하며 동일한 효과를 기대할 수 있게 된다.

따라서, 본 발명은 형광체에 나노크기의 MgO를 일정량 혼합하는 비교적 간단하고 공정 외적인 방법을 이용하여 효율 및 소자 신뢰성을 크게 향상시킬 수 있으므로 추가 비용이 크게 발생하지 않으면서 다양한 효과를 얻을 수 있어 제품 경쟁력에 큰 이점으로 작용할 수 있다.

발명의 효과

전술한 바와같이 본 발명 플라즈마 디스플레이 패널 소자는 각 색상별 형광체에 나노크기 MgO를 혼합한 MgO 혼합 형광체를 각 색상별 셀에 형성함으로써, 색상별 형광체의 표면 전위차를 감소시켜 방전 불균일성을 낮추고, 상판 보호층과 동일한 MgO 물질을 이용하기 때문에 이차전자 방출계수 증가로인한 초기 자유전자량증가를 유발하여 방전 전압 감소 및 효율 향상을 얻을 수 있도록 함과 아울러 상하판 사이의 이차전자 방출계수 차이를 완화할 수 있게 되어 고온 오방전을 방지할 수 있는 뛰어난 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

방전 공간을 분할하는 격벽 및 유전층으로 보호된 어드레스 전극이 형성된 하판 유리기판과, 상기 형성된 방전 공간 상의 격벽 및 기판 상에 필요한 색상으로 형성되는 형광체를 구비한 플라즈마 디스플레이 소자에 있어서,

상기 모든 형광체는 나노크기의 MgO 분말이 혼합된 MgO 혼합 형광체인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널 소자.

청구항 2.

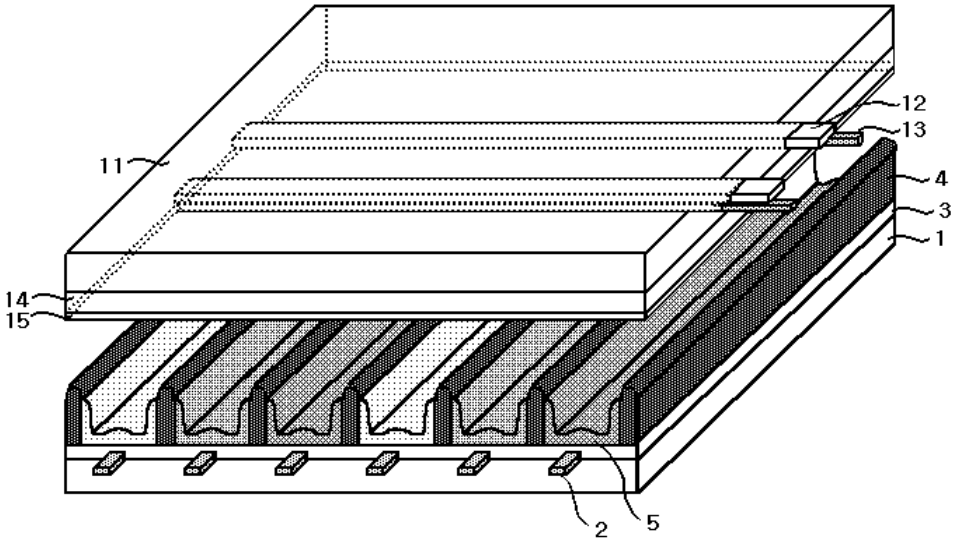
제 1항에 있어서, 상기 각 형광체에 혼합되는 나노크기 MgO는 구형이며, 그 혼합 비율은 전체 대비 50% 이하인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널 소자.

청구항 3.

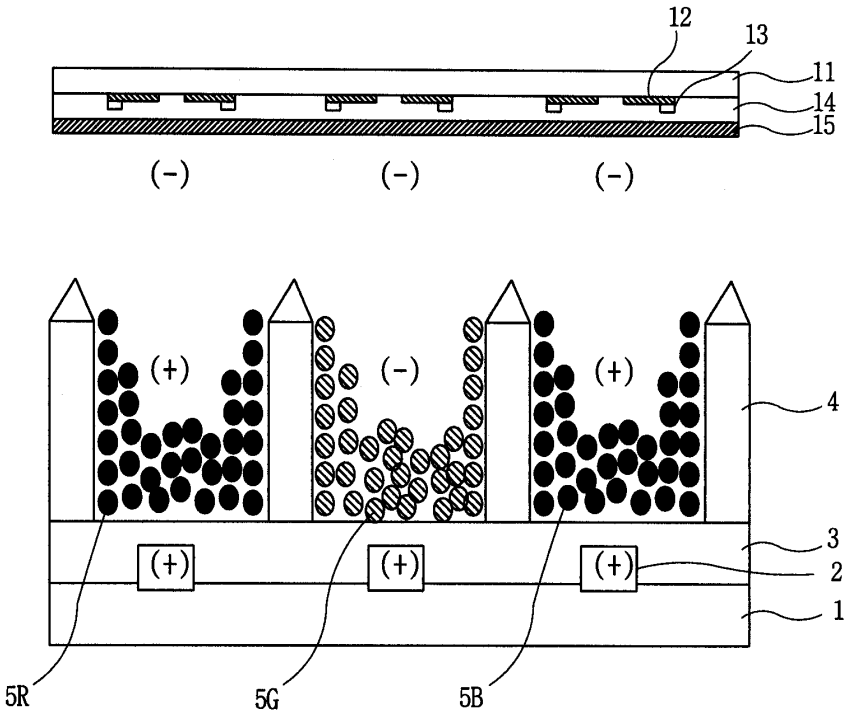
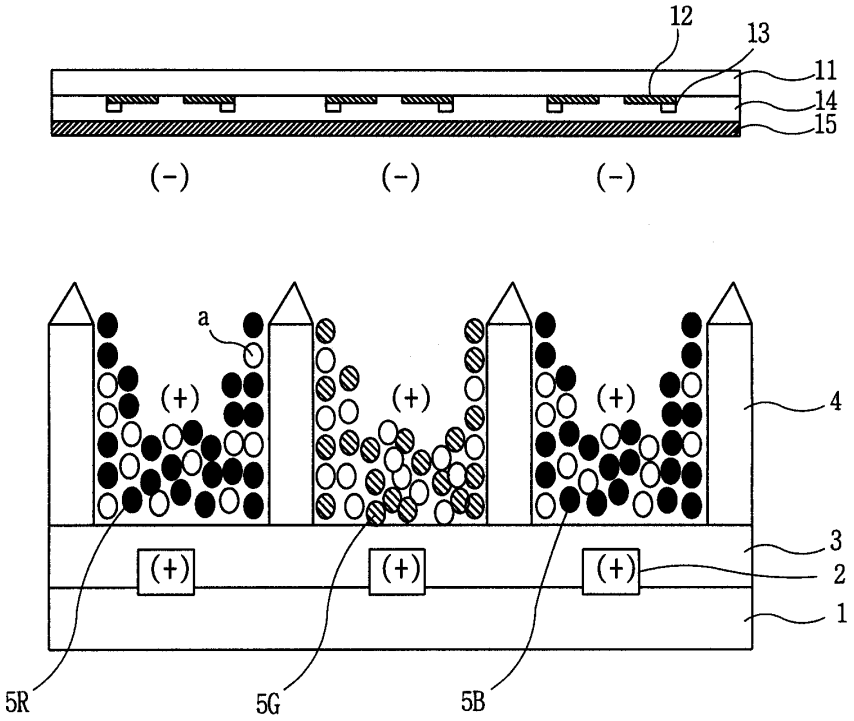
제 1항에 있어서, 상기 MgO가 혼합되는 형광체는 $Zn_2SiO_4:Mn^{2+}$, $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$, $(Y,Gd)BO_3:Eu^{3+}$, $YBO_3:Tb^{3+}$, $YGdBO_3:Tb^{3+}$, $YGdO_3:Eu^{3+}$, $Y(V,P)O_4:Eu^{3+}$, $Y_2O_3:Eu^{3+}$, $Y_2SiO_5:Tb^{3+}$, $Y(V,P)O_4:Tb^{3+}$, $(Y,Gd)PO_4:Eu^{3+}$, $(Y,Gd)(V,P)O_4:Eu^{3+}$, $(Y,Gd)PO_4:Tb^{3+}$, $SrAl_2O_4:Eu^{2+}$, $BaAl_{12}O_{19}:Mn^{2+}$, $(Ba,Sr,Mg)O-a(Al_2O_3):Mn^{2+}$, $MgAl_2O_4:Eu^{2+}.Mn^{2+}$를 포함하는 형광체들 중에서 선택할 수 있는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널 소자.

도면

도면1



도면2



도면3