

특허청구의 범위

청구항 1

주사전극 및 유지전극을 포함하고, 상기 주사전극 및 상기 유지전극 위에 상부유전층과 보호층이 형성된 전면기관; 및

상기 주사전극 및 상기 유지전극과 직교하는 방향으로 형성된 어드레스 전극을 포함하고, 상기 어드레스 전극의 상부에 방전셀의 형성을 위한 격벽과 상기 격벽의 표면에 형성된 형광체층을 포함하는 배면기관

을 포함하고,

상기 전면기관의 상기 상부유전층이 상기 주사전극 및 상기 유지전극 사이에서 일정 폭으로 상기 주사전극 및 상기 유지전극과 나란한 방향으로 돌출되어 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 플라즈마 디스플레이 패널은 롱갭 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 격벽은,

상기 어드레스 전극과 나란한 방향으로 형성된 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 격벽은,

상기 어드레스 전극과 나란한 방향 및 상기 어드레스 전극에 직교하는 방향으로 형성된 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 상부유전층의 돌출되는 부분의 형성을 위하여 샌드블래스팅(sandblasting) 공법을 이용하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

청구항 6

플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법에 있어서,

각 서브필드가 리셋기간, 어드레스 기간, 및 서스테인 기간으로 분할되는 각 기간에서 전면기관의 주사전극과 유지전극, 및 배면기관의 어드레스 전극을 구동하여 디스플레이하는 경우에,

상기 서스테인 기간 동안에, 상기 주사전극과 상기 유지전극에 서로 교대로 번갈아 펄스를 인가하고,

상기 인가되는 각 펄스의 초기 전압은 나머지 기간보다 높은 전압을 가지는 형태를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 초기 전압은,

상기 주사전극 및 상기 유지전극 사이에서 일정 폭으로 상기 주사전극 및 상기 유지전극과 나란한 방향으로 돌출되어 형성된 유전층과 상기 유전층 위의 보호층에 따라 상기 주사전극 및 상기 유지전극 사이에서 길게 확장된 방전 패스에서 플라즈마 방전을 유도하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술분야

- <1> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 구동방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유지방전의 갭을 대향방전 갭보다 넓게 형성하는 롱갭(long gap) 구조의 교류형(AC) 플라즈마 디스플레이 패널에서 방전 패스(path)를 확장하여 좀 더 효율적인 롱갭 방전 효율을 가지도록 하고 이에 따라 휘도 등 디스플레이 화질을 향상시킬 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널의 구조 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로, 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel)은 기체방전을 통하여 얻어진 플라즈마로부터 방출되는 진공 자외선(vacuum ultraviolet: VUV)이 형광체를 여기시킴으로써 발생하는 가시광을 이용하여 영상을 구현하는 디스플레이 장치이다. 플라즈마 디스플레이 패널은 현재 활발히 연구되고 있는 LCD(Liquid Crystal Display), FED(Field Emission Display), ELD(Electrol Luminescence Display)와 같은 여러 평판형 디스플레이 소자 중에서도 대형화에 가장 적합한 장점을 가지고 있다. 즉, 40인치 이상의 대형화가 가능하고, 방전에서 형성되는 자외선이 형광막을 자극하여 가시광을 발광시키는 포토루미네스스(Photoluminescence) 메커니즘을 이용하기 때문에 음극선관(Cathode Ray Tube)수준의 칼라화가 가능하며, 자기 발광형 디스플레이 소자이므로 색재현성이 우수하고, 시야각에 따른 왜곡현상이 없는 특징을 가지며, LCD에 비해 제조방법이 간단하며 생산성 및 원가 측면에서도 강점을 가지므로 차세대 산업용 평판 디스플레이 및 가정용 텔레비전 디스플레이로 주목받고 있다.
- <3> 위와 같은 장점을 갖는 종래 기술에 따른 플라즈마 디스플레이 패널은 두께가 3mm 정도의 2장의 유리기판을 사용하여 각각의 기판 위에 적당한 전극과 형광체를 도포하고, 두 기판의 간격을 0.1mm~0.2mm로 유지하면서 그 사이의 공간에 플라즈마를 형성하는 방법을 채택하고 있기 때문에 평판으로의 대형화가 가능하다. 이러한, 플라즈마 디스플레이 패널은 플라즈마를 발생하기 위한 전극이 플라즈마에 직접 노출되어 전도전류(conduction current)가 전극을 통해 직접 흐르는 직류형(DC형)과 전극이 유전체로 덮여 있어 직접 노출되지 않아 변위전류(Displacement Current)가 흐르는 교류형(AC형)으로 구분된다. 구조상으로 3전극 면방전형 구조와 3전극 대향방전형 구조 등을 기본으로 하여 다양한 패널이 개발되고 있다.
- <4> 그러나, 좁은 유지방전의 갭을 가지는 종래의 플라즈마 디스플레이 패널의 구조에서는 그 효율 개선에 한계점을 드러내고 있어, 유지방전의 갭을 넓게 하고 이 사이에 방전을 유도하여 양광주를 발생시키는 새로운 플라즈마 디스플레이 패널구조에 대한 연구가 이루어지고 있다. 롱갭 구조의 플라즈마 디스플레이 패널은 패널 효율을 향상시킬 수 있는데, 이때 주사전극과 유지전극 사이를 격벽의 높이보다 크게 설정할 때의 특이한 방전 특성이 이용된다.
- <5> 이러한 롱갭 구조의 플라즈마 디스플레이 패널에 대한 연구가 계속되고 있으나, 좀 더 효율적으로 구동하여 디스플레이 화질을 향상시킬 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널의 구조가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

- <6> 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 본 발명의 목적은, 유지전극과 주사전극간의 간격이 넓은 롱갭 구조의 플라즈마 디스플레이 패널 구조에서 방전 패스(path)를 확장하여 좀 더 효율적인 롱갭 방전 효율을 가지도록 하고 이에 따라 휘도 등 디스플레이 화질을 향상시킬 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널의 구조 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- <7> 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 일면 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널은, 주사전극 및 유지전극을 포함하고, 상기 주사전극 및 상기 유지전극 위에 상부유전층과 보호층이 형성된 전면기판; 및 상기 주사전극 및 상기 유지전극과 직교하는 방향으로 형성된 어드레스 전극을 포함하고, 상기 어드레스 전극의 상부에 방전셀의 형성을 위한 격벽과 상기 격벽의 표면에 형성된 형광체층을 포함하는 배면기판을 포함하고, 상기 전면기판의 상기 상부유전층이 상기 주사전극 및 상기 유지전극 사이에서 일정 폭으로 상기 주사전극 및 상기 유지전극과 나란한 방향으로 돌출되어 형성될 수 있다.
- <8> 상기 플라즈마 디스플레이 패널은 롱갭 구조를 포함한다.

- <9> 상기 격벽은, 상기 어드레스 전극과 나란한 방향으로 형성된 구조를 포함한다.
- <10> 이외에도, 상기 격벽은, 상기 어드레스 전극과 나란한 방향 및 상기 어드레스 전극에 직교하는 방향으로 형성된 구조를 포함한다.
- <11> 상기 상부유전층의 돌출되는 부분의 형성을 위하여 샌드블래스팅(sandblasting) 공법을 이용할 수 있다.
- <12> 그리고, 본 발명의 다른 일면에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법은, 각 서브필드가 리셋기간, 어드레스 기간, 및 서스테인 기간으로 분할되는 각 기간에서 전면기관의 주사전극과 유지전극, 및 배면기관의 어드레스 전극을 구동하여 디스플레이하는 경우에, 상기 서스테인 기간 동안에, 상기 주사전극과 상기 유지전극에 서로 교대로 번갈아 펄스를 인가하고, 상기 인가되는 각 펄스의 초기 전압은 나머지 기간보다 높은 전압을 가지는 형태를 포함할 수 있다.
- <13> 상기 초기 전압은, 상기 주사전극 및 상기 유지전극 사이에서 일정 폭으로 상기 주사전극 및 상기 유지전극과 나란한 방향으로 돌출되어 형성된 유전층과 상기 유전층 위의 보호층에 따라 상기 주사전극 및 상기 유지전극 사이에서 길게 확장된 방전 패스에서 플라즈마 방전을 유도할 수 있다.

효 과

- <14> 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 구동방법에 따르면, 롱갭 구조의 유지전극과 주사전극간의 방전 패스(path)를 확장할 수 있는 상부유전층의 돌출 형태에 따라 롱갭 방전 효율을 개선하여 휘도 등 디스플레이 화질을 향상시킬 수 있다.

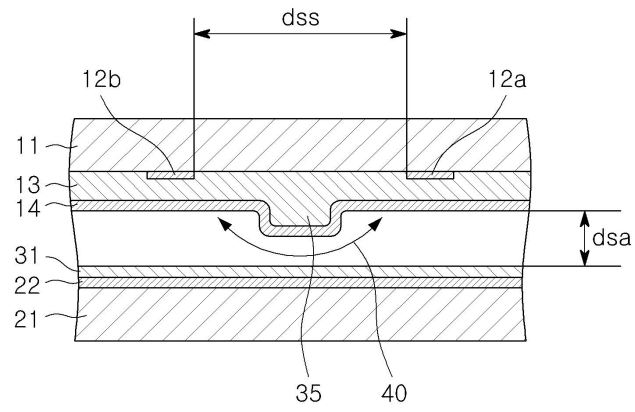
발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <15> 이하, 도면들을 참조하여, 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구조와 구동방법의 실시예들에 대하여 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 여기서 소개되는 실시예들은 단지 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 예시적인 것이다.
- <16> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구조를 설명하기 위한 도면이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널은 3전극(12a, 12b, 22) 면방전형 구조의 롱갭 구조를 기본으로 하여 적용될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 주사전극(12a) 및 유지전극(12b)과 나란하게 보조 전극을 가지는 4전극 이상의 구조에서도 얼마든지 적용될 수 있고, 또한, 경우에 따라서는 롱갭 구조가 아닌 일반적인 구조에서도 적용할 수 있을 것이다.
- <17> 도 1을 참조하면, 전면기관(11)의 배면에는 교류 구동 신호가 공급되어 유지 면방전을 이루는 주사전극(12a)과 유지전극(12b)이 동일면상에 나란하게 형성된다. 여기서, 주사전극(12a) 및 유지전극(12b)은 ITO(Indium Tin Oxide)가 없는 버스전극으로만 형성될 수 있는 빗(Comb) 형태의 불투명 전극일 수 있다.
- <18> 주사전극(12a) 및 유지전극(12b)이 형성된 전면기관(11)의 배면에는 그 위로SiO₂ 등 투명한 상부유전층(13)이 전면에 형성되고, 상부유전층(13)은 방전시 전하를 축적함과 아울러 방전 전류가 제한되도록 할 수도 있다. 특히, 본 발명에서는 주사전극(12a) 및 유지전극(12b) 간의 간격이 넓은 롱갭 구조의 롱갭 방전 효율을 높이고 디스플레이 화질을 향상시키기 위하여, 주사전극(12a) 및 유지전극(12b) 사이의 상부유전층(13)이 돌출된 형태를 가지도록 하였다. 이는 주사전극(12a) 및 유지전극(12b) 간의 플라즈마 방전의 패스를 길게 확장하는 효과를 주어 방전 효율을 향상시키게 된다. 이에 대하여는 아래에서 좀더 자세히 기술된다.
- <19> 상부유전층(13)이 형성된 후에는, 상부유전층(13) 상에 MgO 등 유전층 형태의 보호층(14)이 전면에 도포되고, 보호층(14)은 방전시 스퍼터링으로부터 상부유전층(13)을 보호하여 화소가 되는 방전셀들의 수명이 연장되도록 하며, 아울러 2차 전자의 방출효율을 높여 방전효율을 향상시킬 수도 있다.
- <20> 다음으로, 배면기관(21) 상에는 어드레스 방전을 위한 어드레스 전극(22)이 주사전극(12a) 및 유지전극(12b)과 직교하는 방향으로 형성된다. 그리고, 배면기관(21)의 어드레스 전극(22) 상에는 방전시 벽전하 형성을 위한 하부유전층이 전면 도포되고, 전면기관(11)과 배면기관(21) 사이에는 격벽(30)이 수직으로 형성된다. 하부유전층 상에서 어드레스전극(22)과 나란한 방향으로 형성되는 격벽(30)은 전면기관(11) 및 배면기관(21)의 주사전극(12a), 유지전극(12b), 및 어드레스 전극(22)과 함께 방전셀을 형성하고, 이웃한 방전셀 간의 전기적, 광학적 상호 간섭을 차단한다. 또한, 격벽(30)은 인접한 방전셀들 간의 간섭을 최소화하기 위해 어드레스전극(22)과 나란

한 방향뿐만이 아니라, 어드레스전극(22)에 직교하는 방향으로도 형성되어 격자 형태의 구조를 갖기도 한다. 격벽(30)의 표면에는 형광체층(31)이 도포되어 있고, 방전셀 내에는 He+Xe 또는 Ne+Xe의 방전가스를 봉입한다.

- <21> 여기서, 각각의 라인에 연결되어 독립적으로 제어되는 주사전극(12a)과 어드레스전극(22)의 방전에 의해 방전의 유무가 결정되고, 화면을 표시하는 서스테인 방전은 동일 면상에 위치한 주사전극(12a)과 유지전극(12b)에 의해 이루어질 수 있다.
- <22> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 단면도이다.
- <23> 도 2는 도 1에 도시된 바와 같은 플라즈마 디스플레이 패널을 어드레스전극(22)을 따라 절단한 단면도로서, 유지전극(12a)과 주사전극(12b)과의 유지방전 갭(dss)를 대향방전 갭(dsa) 보다 크게 롱갭 구조로 할 수 있다. 여기서, 유지방전 갭(dss)은 유지전극(12a)의 우측 가장자리로부터 주사전극(12b)의 좌측 가장자리 까지의 거리, 즉 두 전극 간 최단 이격 거리이다. 대향방전 갭(dsa)은 어드레스전극(22)의 중심선 상에서 형광체층(31)의 표면으로부터, 상부유전층(13)에 의하여 돌출되는 부분(35)이 아닌 곳의 보호층(14)의 표면까지의 거리이다.
- <24> 위에서도 기술한 바와 같이, 이하 유지방전 갭(dss)이 100 미크론 이상의 롱갭 구조를 예시하여 설명하기는 하지만, 이에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널의 구조는 롱갭 구조가 아닌 일반적인 구조, 즉 유지방전 갭(dss)이 100 미크론 보다 작은 구조에도 적용 가능하다.
- <25> 특히, 본 발명에서는, 도 2에 도시된 바와 같이 유지방전 갭(dss)을 대향방전 갭(dsa)보다 크게 설정한 롱갭 구조에서, 주사전극(12a) 및 유지전극(12b) 간의 플라즈마 방전의 패스(40)를 길게 확장하는 효과를 주어 방전 효율을 향상시키기 위하여, 주사전극(12a) 및 유지전극(12b) 사이의 상부유전층(13)이 일정폭, 예를 들어, 유지방전 갭(dss)보다 작은 폭으로 주사전극(12a) 및 유지전극(12b)과 나란한 방향으로 돌출된 형태를 가지도록 하였다. 즉, 상부유전층(13)을 두텁게 형성한 후 샌드블래스팅(sandblasting) 공법 등을 이용하여 이 주사전극(12a) 및 유지전극(12b) 사이에서 주사전극(12a) 및 유지전극(12b)과 나란하게 돌출된 부분(35)를 가지는 상부유전층(13)을 형성할 수 있다.
- <26> 이에 따라 유지방전시의 방전 패스(40)가 길게 설정됨으로써, 종래의 플라즈마 디스플레이 패널의 일반 구조나 롱갭 구조 보다도 방전 효율을 향상시켜 휘도 등 디스플레이 품질을 개선할 수 있다. 다만, 길어진 방전 패스(40)에 따라 구동전압이 상승될 수 있는데, 이와 관련한 구동방법을 도 3을 참조하여 설명하도록 한다.
- <27> 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동방법을 설명하기 위한 구동 파형도이다.
- <28> 본 발명의 일실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 구동 방법에서는, 알려진 바와 같은 유사 구동 방법에 따라 플라즈마 디스플레이 패널의 각 전극(12a, 12b, 22)에 대해 구동회로에서 전압을 인가하는 데, 각 방전셀은 점등이나 소등의 2계조로만 표시할 수 있으므로, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 각 색에 대하여 1필드를 복수의 서브필드로 분할하여 점등시간을 시분할하고, 그 조합에 의하여 중간 계조를 표현하는 방법을 이용한다. 각 서브필드에서는 일반적으로 ADS(Address Display-period Separation) 방식에 의해서 플라즈마 디스플레이 패널에 화상을 표시한다. 이 방식으로는 주사전극(12a) 전체에 펄스전압을 인가하여 셋업(setup)하는 리셋(reset) 기간과, 주사전극(12a)에 펄스전압을 순차 인가하는 동시에 어드레스전극 중의 선택된 전극에 펄스전압을 인가하여 점등하고자 하는 셀에 벽전하를 축적하는 어드레스(address) 기간과, 주사전극(12a)과 유지전극(12b) 사이에 펄스전압을 인가하여 방전 상태를 유지하는 서스테인(sustain) 기간이라는 일련의 동작을 행한다.
- <29> 본 발명에서는, 서스테인 기간 동안의 플라즈마 방전 패스(40)가 길게 설정됨에 따른 안정적인 플라즈마 방전을 유도하기 위하여, 도 3과 같이 주사전극(12a)과 유지전극(12b)에, 도 3과 같이 초기에는 높은 전압을 가지는 형태의 펄스들이 인가된다.
- <30> 즉, 서스테인 기간 동안에 주사전극(12a)과 유지전극(12b)에는 서로 교대로 번갈아 펄스가 인가되는데, 각 펄스의 초기, 예를 들어, 펄스폭의 10% 기간은 전극이 높은 전압(V_s+V_a)으로 인가되고, 나머지 기간 동안, 예를 들어, 펄스폭의 90% 기간에는 방전 유지에 필요한 정도의 전압 크기(V_s)로 인가될 수 있다. 이와 같이 각 펄스의 초기에 높은 전압(V_s+V_a)을 인가함으로써, 플라즈마 방전 패스(40)가 길어짐에 따라 그 만큼 높게 요구되는 구동 전압을 만족시켜 줄 수 있으며, 각 펄스의 나머지 기간은 방전 유지에 필요한 정도의 낮은 전압(V_s)을 인가함으로써 불필요한 파워 소모를 줄일 수 있게 된다.
- <31> 한편, 본 발명에서, 리셋 기간과 어드레스 기간에는 도 3과 같이 일반적인 구동 파형을 예시하였으나, 이에 한정되지 않고, 휘도 향상을 위하여 다른 형태의 다양한 구동 파형들이 가능할 것이다.
- <32> 이와 같이 돌출된 부위(35)를 가지는 상부유전층(13) 구조에 따라 방전 패스가 길게 확장되는 본 발명의 일시에

도면2



도면3

