

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0113141  
H01J 17/49 (2006.01) (43) 공개일자 2006년11월02일

(21) 출원번호 10-2005-0036040  
(22) 출원일자 2005년04월29일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지  
(72) 발명자 김우태  
경기도 용인시 기흥읍 영덕리 두진아파트 103동 1502호  
(74) 대리인 이수웅

심사청구 : 있음

(54) 플라즈마 디스플레이 패널

요약

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전극 구조가 개선된 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것이다.

이러한 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널은 격벽에 의해 구획된 방전공간의 상부에 형성되며 양광주 영역을 확보하기 위하여 소정 거리로 이격된 한 쌍의 버스전극과 한 쌍의 버스 전극과 교차하도록 방전공간의 하부에 형성된 어드레스 전극을 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서, 상기 버스전극은 적어도 두 개 이상의 버스 라인 및 버스 라인을 연결하는 연결부를 포함하고, 방전공간의 중심부와 가장 가까운 버스 라인에는 적어도 하나 이상의 돌출부가 형성된 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널을 나타낸 도.

도 2a는 서스테인 방전시 발광영역을 구분하여 도시한 도.

도 2b는 도 2a의 발광영역에 따른 전압분포를 나타내는 도.

도 3은 도 1에 도시된 종래 플라즈마 디스플레이 패널의 단위 방전셀의 평면도.

도 4는 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널을 나타낸 사시도.

도 5는 도 4에 도시된 플라즈마 디스플레이 패널의 수직 단면도.

도 6은 도 4에 도시된 플라즈마 디스플레이 패널의 개략적인 평면도.

도 7은 본 발명에 따른 돌출부의 여러 형상을 나타낸 도.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전극 구조가 개선된 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것이다.

플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)은 He+ Xe, Ne+ Xe 및 He+ Ne+ Xe 등의 불활성 혼합가스의 방전 시 발생하는 147nm와 173nm의 자외선에 의해 형광체를 발광시킴으로써 문자 또는 그래픽을 포함한 화상을 표시하게 된다. 이러한 플라즈마 디스플레이 패널은 박막화와 대형화가 용이할 뿐만 아니라 최근의 기술 개발에 힘입어 크게 향상된 화질을 제공한다. 특히, 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널은 상판 및 하판 유전체 및 보호막으로 인하여 방전시 표면에 벽전하가 축적되며 방전에 의해 발생하는 스퍼터링으로부터 전극들을 보호하기 때문에 저전압 구동과 장수명의 장점을 가진다.

도 1은 종래의 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널을 나타낸 도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 3전극 교류 면방전형 플라즈마 디스플레이 패널(100)의 방전셀은 상부기관(10) 상에 형성된 스캔전극(11) 및 서스테인전극(12)과, 하부기관(20) 상에 형성된 어드레스전극(22)을 포함한다.

스캔전극(11)과 서스테인전극(12) 각각은 투명전극(11a,12a)과, 투명전극(11a,12a)의 선폭보다 작은 선폭을 가지며 투명전극의 일측 가장자리 영역에 형성되는 금속버스전극(11b,12b)을 포함한다. 투명전극(11a,12a)은 통상 인듐-틴-옥

사이드(Indium-Tin-Oxide : 이하 'ITO'라 함)로 상부기관(10) 상에 형성된다. 금속버스전극(11b,12b)은 통상 크롬(Cr) 등의 금속으로 투명전극(11a,12a) 상에 형성되어 저항이 높은 투명전극(11a,12a)에 의한 전압강하를 줄이는 역할을 한다.

스캔전극(11)과 서스테인전극(12)이 나란하게 형성된 상부기관(10)에는 상부 유전체층(13a)과 보호막(14)이 적층된다. 상부 유전체층(13a)에는 플라즈마 방전시 발생된 벽전하가 축적된다.

보호막(14)은 플라즈마 방전시 발생된 스퍼터링에 의한 상부 유전체층(13a)의 손상을 방지함과 아울러 2차 전자의 방출 효율을 높이게 된다. 보호막(14)으로는 통상 산화마그네슘(MgO)이 이용된다.

어드레스전극(22)이 형성된 하부기관(20) 상에는 하부 유전체층(13b), 격벽(21)이 형성되며, 하부 유전체층(13b)과 격벽(21) 표면에는 형광체층(23)이 도포된다.

어드레스전극(22)은 스캔전극(11) 및 서스테인전극(12)과 교차되는 방향으로 형성된다.

격벽(21)은 어드레스전극(22)과 나란하게 형성되어 방전에 의해 생성된 자외선 및 가시광이 인접한 방전셀에 누설되는 것을 방지한다. 형광체층(23)은 플라즈마 방전시 발생된 자외선에 의해 여기되어 적색, 녹색 또는 청색 중 어느 하나의 가시광선을 발생하게 된다. 상/하부기관(10,20)과 격벽(21) 사이에 마련된 방전셀의 방전공간에는 방전을 위한 He+ Xe, Ne+ Xe 및 He+ Ne+ Xe 등의 불활성 혼합가스가 주입된다.

도 2a는 서스테인 방전시 발광영역을 구분하여 도시한 도이고, 도 2b는 도 2a의 발광영역에 따른 전압분포를 나타내는 도이다.

도 2a 및 2b에 도시된 바와 같이, 서스테인 방전 시 플라즈마 디스플레이 패널 셀 내부의 방전공간에서 발광현상이 발생하는 영역이 구분되어 도시되어 있다.

도 2a에 도시된 바와 같이 음극(예를 들면, 서스테인 전극)과 양극(예를 들면, 스캔 전극) 사이에 소정의 전압을 인가하면, 양 전극 간에는 전자의 방출에 의한 방전이 일어나게 된다. 이때, 음극에서 방출된 1차 전자들은 양 전극 간에 인가된 전계에 의해 가속을 받아서 중성입자들과 충돌하여 새로운 전자(즉, 2차전자)를 생성시키게 된다. 2차 전자는 전압의 변화가 크에 따라 전계의 크기가 상대적으로 큰 도 2b의 A 부분에서 강하게 가속된다. 이러한 2차 전자는 이온화를 진행하면서 에너지를 계속 얻어 도 2b의 B영역에 도달한다. 도 2b의 B영역에서 2차 전자는 더 이상 에너지를 얻지 못하고 충돌에 의해 중성입자에 에너지를 전달하는데 이 과정에서 여기된 입자들이 바닥상태로 떨어지면서 가시광선과 진공자외선을 발생하는데 이 영역은 도 2a에 도시된 바와 같이 부글로우(Negative Glow) 영역(2)이라 불리운다. 이 부글로우 영역(2)을 지난 전자들은 에너지가 매우 약하여 전체적으로 균일한 플라즈마 상태를 나타내는데 이 영역은 도 2a에 도시된 바와 같이 양광주(Positive Column) 영역(4)이라 불리운다. 이 양광주 영역(4)에서는 전계에 의한 에너지가 아니라 전체에서 에너지가 높은 전자들만 기체를 여기 시켜서 발광을 하게 된다. 이 양광주 영역(4)에서는 이온화가 거의 일어나지 않고 여기에 의한 발광이 많이 일어나서 전체적으로 에너지가 빛으로 많이 변환되어 효율이 좋다.

도 3은 도 1에 도시된 종래 플라즈마 디스플레이 패널의 단위 방전셀의 평면도이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 종래의 플라즈마 디스플레이 패널은 투명 전극 간의 거리(D1)가 짧아 양광주 영역을 충분히 활용하지 못하는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 전극 구조를 개선하여 발광효율 및 구동효율을 향상시키는 플라즈마 디스플레이 패널을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널은 격벽에 의해 구획된 방전공간의 상부에 형성되며 양광주 영역을 확보하기 위하여 소정 거리로 이격된 한 쌍의 버스 전극과 한 쌍의 버스 전극과 교차하도록 방전공간의 하부에 형성된 어드레스 전극을 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서, 버스 전극은 적어도 두 개 이상의 버스 라인과, 버스 라인을 연결하는 연결부를 포함하고, 방전공간의 중심부와 가장 가까운 버스 라인에는 적어도 하나 이상의 돌출부가 형성된 것을 특징으로 한다.

한 쌍의 버스 전극 간의 이격 거리는 버스 전극과 어드레스 전극 간의 이격 거리보다 큰 것을 특징으로 한다.

한 쌍의 버스 전극 간의 이격 거리는 250  $\mu\text{m}$  이상 450  $\mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 한다.

버스 전극 간에 형성되는 방전 갭의 폭은 버스 전극의 폭의 1 배 이상 4 배 이하인 것을 특징으로 한다.

버스 전극의 두께는 1  $\mu\text{m}$  이상 10  $\mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 한다.

돌출부는 방전공간의 중심부를 향하여 형성된 것을 특징으로 한다.

돌출부의 형상은 다각형 또는 곡선형 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널을 나타낸 사시도이고, 도 5는 도 4에 도시된 플라즈마 디스플레이 패널의 수직 단면도이며, 도 6은 도 4에 도시된 플라즈마 디스플레이 패널의 개략적인 평면도이다.

도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널은 상부기판(45) 상에 형성된 한 쌍의 버스 전극(44,46) 즉, 스캔 전극(44) 및 서스테인 전극(46)과, 하부기판(42) 상에 형성된 어드레스 전극(52)을 구비한다.

스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 각각은 양광주 영역을 폭넓게 확보하기 위하여 소정 거리로 이격된 도전성의 버스 전극(44,46)만으로 이루어지고, 각 버스 전극(44,46)은 적어도 두 개 이상의 버스 라인(44a,46a)과, 버스 라인(44a,46a)을 연결하는 연결부(44b,46b)를 포함하고, 방전공간(400)의 중심부와 가장 가까운 버스 라인(44a,46a)에는 적어도 하나 이상의 돌출부(44c,46c)가 형성되어 있다.

이를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 실시 예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널에서는 서스테인 방전이 일어나는 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 사이의 거리를 종래보다 멀리 위치시켜 서스테인 방전이 긴 방전 경로를 갖도록 한다.

즉, 종래와는 달리 본 발명의 실시 예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서는 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 각각에서 투명 전극을 삭제하고 도전성의 버스 전극만으로 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46)을 구성함으로써, 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 사이의 이격 거리를 증가시키고 이에 따라 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 사이의 방전 갭을 증가시켜 양광주영역을 폭 넓게 활용하는 것이다.

이러한 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 사이의 이격 거리(B)는 스캔 전극(44) 또는 서스테인 전극(46)과 어드레스 전극(52) 간의 이격 거리(D)보다 크게 설정하는 것이 바람직하다.

이와 같이 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 사이의 이격 거리(B)를 스캔 전극(44) 또는 서스테인 전극(46)과 어드레스 전극(52) 간의 이격 거리(D)보다 크게 설정함으로써, 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46)간의 면 방전 영역을 스캔 전극(44) 또는 서스테인 전극(46)과 어드레스 전극(52) 간의 대향 방전 영역보다 크게 설정하고 이에 따라 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46)간의 면 방전 효율을 크게 향상시키는 것이다.

이러한 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 사이의 이격 거리는 250  $\mu\text{m}$  이상 450  $\mu\text{m}$  이하로 하는 것이 바람직하다.

이와 같이 전극 간의 거리가 멀어짐에 따라 방전 경로가 길어지므로 양광주 영역을 확대시킬 수 있게 되어 높은 방전효율을 얻을 수 있다.

한편 이때, 스캔 전극(44) 및 서스테인 전극(46) 간의 방전 경로가 길어지면 두 전극(44,46) 간에 방전을 일으키기 위한 방전 전압이 높아지게 된다.

따라서 본 발명은 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 간의 방전 전압을 저감하는 수단으로 방전공간(400)의 중심부와 가장 가까운 버스 라인(44a,46a)에는 적어도 하나 이상의 돌출부(44c,46c)를 형성한다.

이러한 돌출부(44c,46c)는 방전공간(400)의 중심부를 향하여 형성하는 것이 바람직하다.

이와 같은 돌출부(44c,46c)로 인한 전계 집중의 효과를 이용함으로써 버스 전극(44,46)들 즉, 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46) 간의 방전 전압을 저감할 수 있다.

버스 전극(44,46) 간에 형성되는 방전 갭의 폭(B)은 버스 전극의 폭(A=C)의 1 배 이상 4 배 이하로 하는 것이 바람직하다.

이와 같이 방전 갭의 폭(B)을 버스 전극의 폭(A=C)의 1 배 이상 4 배 이하로 조정함으로써 방전 영역을 확장하여 서스테인 방전의 효율을 향상시킨다.

버스 전극(44,46)의 두께는 1  $\mu\text{m}$  이상 10  $\mu\text{m}$  이하로 하는 것이 바람직하다.

돌출부(44c,46c)의 형상은 다각형 또는 곡선형 중 적어도 어느 하나를 포함하도록 하는 것이 바람직하다.

이와 같이 버스 전극(44,46)의 두께를 조절하거나 돌출부(44c,46c)의 형상을 조정하여 전계를 집중시킴으로써 서스테인 방전 전압을 낮출 수 있다.

한편 이러한 돌출부는 도 7에 도시된 바와 같이 다양한 여러 가지의 형태로 구성할 수 있다.

또한 방전 공간(400) 상부에 위치하는 버스 전극(44,46)으로 인한 휘도의 저하를 최소화하기 위하여 버스 전극(44,46)의 구조를 적어도 두 개 이상의 버스 라인(44a,46a)과, 버스 라인을 연결하는 연결부(44b,46b)를 포함하여 구성한다. 버스 전극(44,46)의 구조를 이와 같이 설정함으로써 개구율의 감소를 막아 플라즈마 디스플레이 패널의 휘도를 확보한다.

한편 스캔 전극(44)과 서스테인 전극(46)이 나란하게 형성된 상부기관(45)에는 상부 유전체층(50)과 보호막(48)이 적층된다.

상부 유전체층(50)에는 플라즈마 방전시 발생된 벽전하가 축적된다.

보호막(48)은 플라즈마 방전시 발생된 스퍼터링에 의한 상부 유전체층(50)의 손상을 방지함과 아울러 2차 전자의 방출 효율을 높게 된다. 보호막(48)으로는 통상 산화마그네슘(MgO)이 이용된다.

어드레스 전극(52)이 형성된 하부기관(42) 상에는 하부 유전체층(54), 격벽(56)이 형성되며, 하부 유전체층(54)과 격벽(56) 표면에는 형광체층(58)이 도포된다. 어드레스전극(52)은 스캔 전극(44) 및 서스테인 전극(46)과 교차되는 방향으로 형성된다.

격벽(56)은 방전에 의해 생성된 자외선 및 가시광이 인접한 방전 셀에 누설되는 것을 방지한다.

형광체 층(58)은 플라즈마 방전시 발생된 자외선에 의해 여기되어 적색, 녹색 또는 청색 중 어느 하나의 가시광선을 발생하게 된다. 상/하부기관(45,42)과 격벽(56) 사이에 마련된 방전 셀의 방전공간(400)에는 방전을 위한 He+ Xe, Ne+ Xe 및 He+ Ne+ Xe 등의 불활성 혼합가스가 주입된다.

이와 같은 구조를 갖는 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널은 이상에서 상세히 살펴본 바와 같이 함으로써, 양광주 영역을 적극적으로 활용하여 발광효율을 높이는 한편, 방전 개시 전압을 낮추어 구동효율을 향상시킨다.

또한 개구율의 저하를 최소화하여 휘도를 향상시킨다.

이상에서 보는 바와 같이, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

### 발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 개선된 전극 구조를 통하여 발광효율 및 구동효율을 향상시키는 플라즈마 디스플레이 패널을 제공한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

격벽에 의해 구획된 방전공간의 상부에 형성되며 양광주 영역을 확보하기 위하여 소정 거리로 이격된 한 쌍의 버스 전극과 상기 한 쌍의 버스 전극과 교차하도록 상기 방전공간의 하부에 형성된 어드레스 전극을 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서,

상기 버스 전극은

적어도 두 개 이상의 버스 라인과;

상기 버스 라인을 연결하는 연결부를 포함하고;

상기 방전공간의 중심부와 가장 가까운 버스 라인에는 적어도 하나 이상의 돌출부가 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 버스 전극 간의 이격 거리는 상기 버스 전극과 상기 어드레스 전극 간의 이격 거리보다 큰 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

## 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 버스 전극 간의 이격 거리는  $250\ \mu\text{m}$  이상  $450\ \mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

## 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 버스 전극 간에 형성되는 방전 갭의 폭은 상기 버스 전극의 폭의 1 배 이상 4 배 이하인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

## 청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 버스 전극의 두께는  $1\ \mu\text{m}$  이상  $10\ \mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

## 청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 돌출부는 상기 방전공간의 중심부를 향하여 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

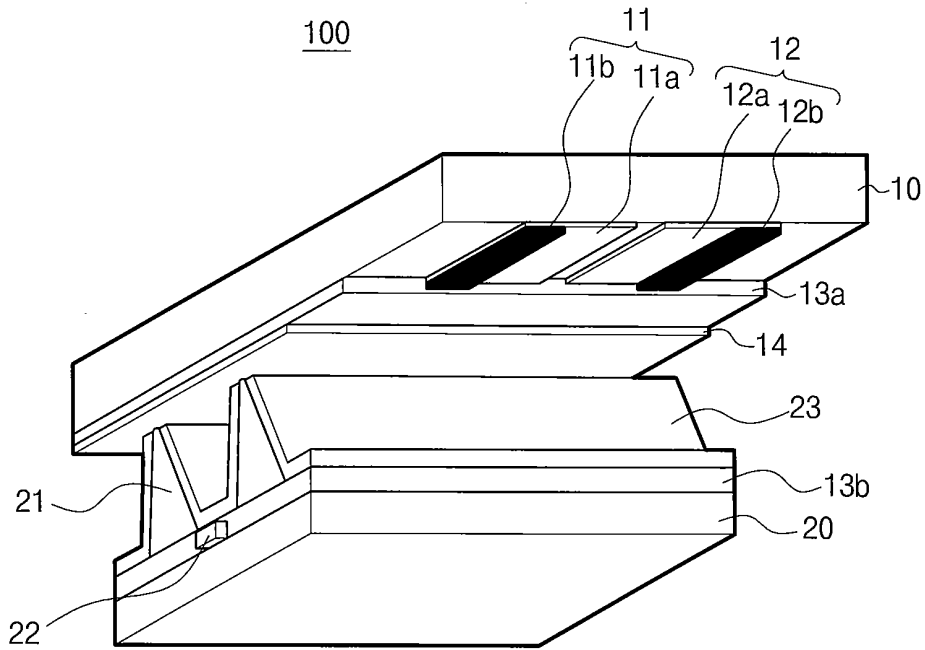
## 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

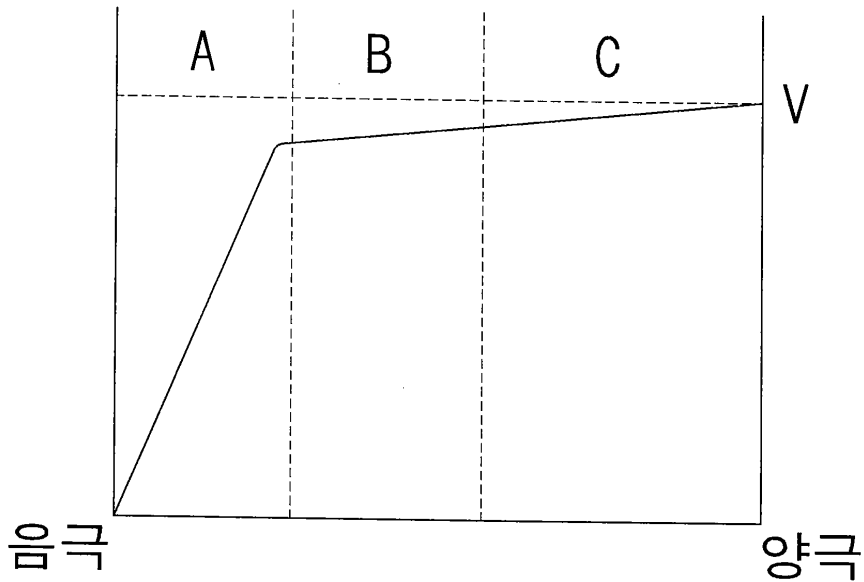
상기 돌출부의 형상은 다각형 또는 곡선형 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

도면

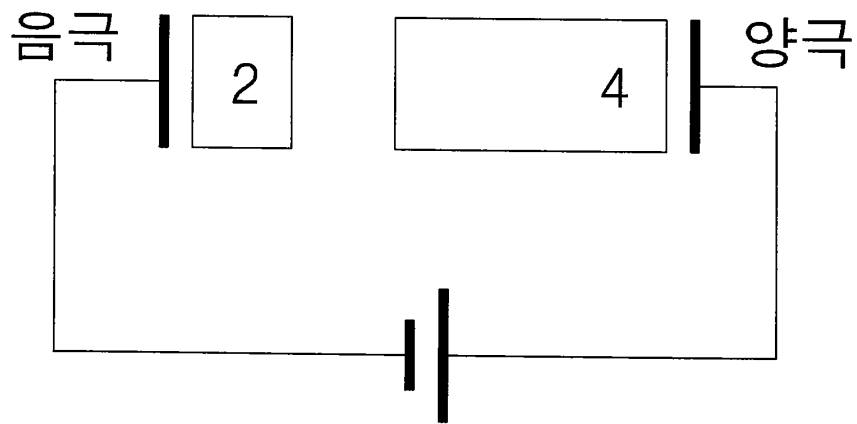
도면1



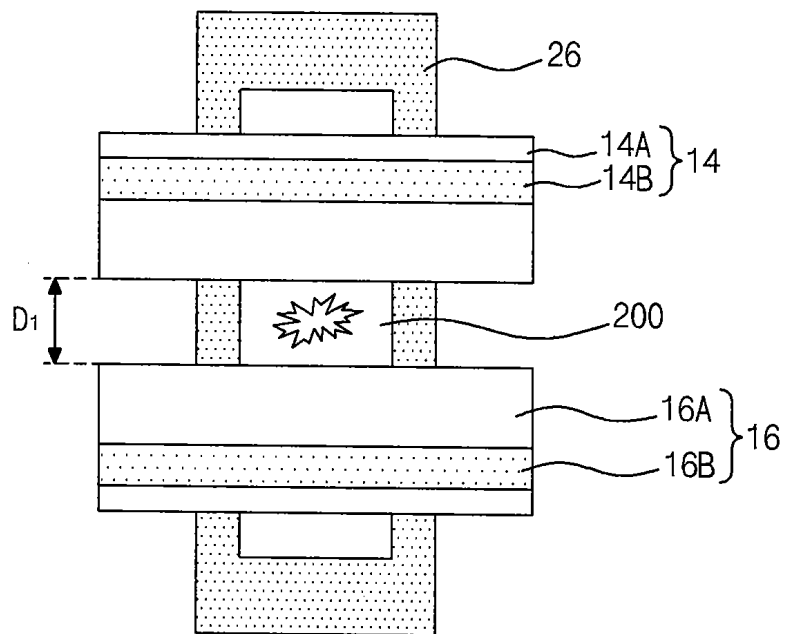
도면2a



도면2b

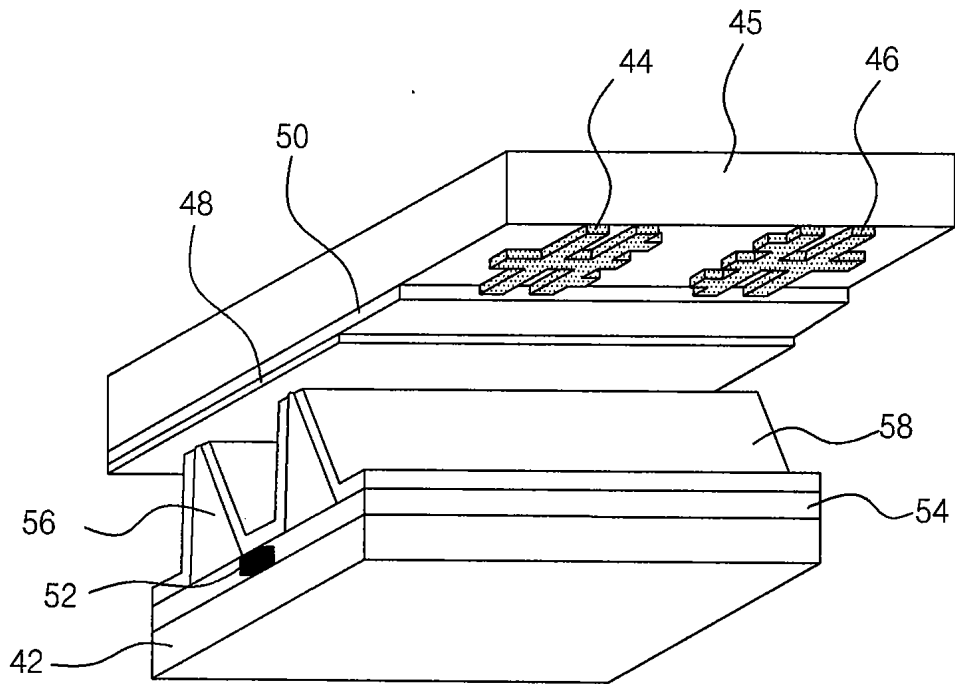


도면3

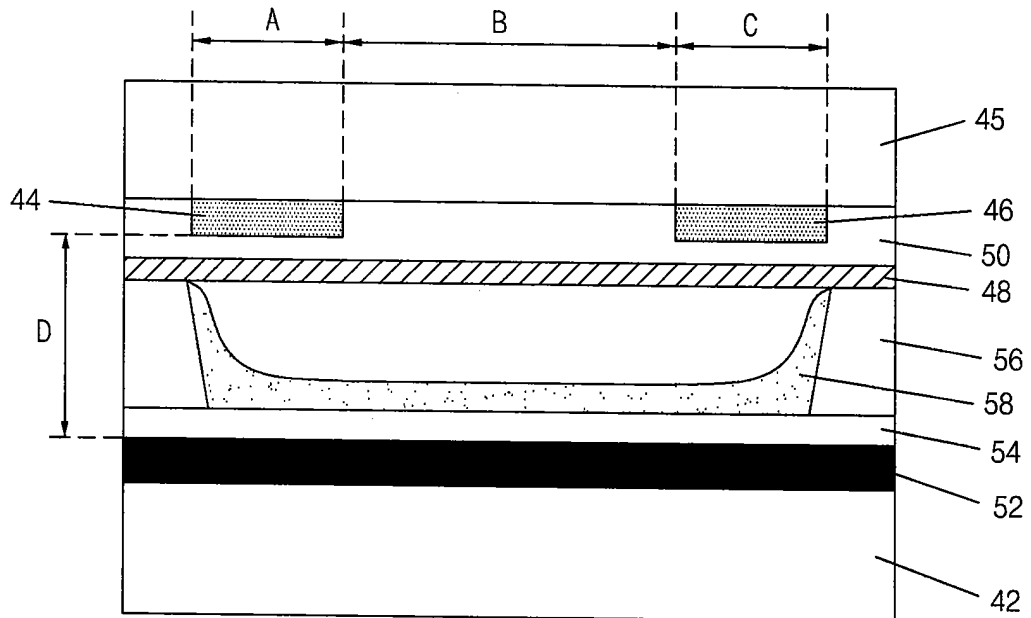




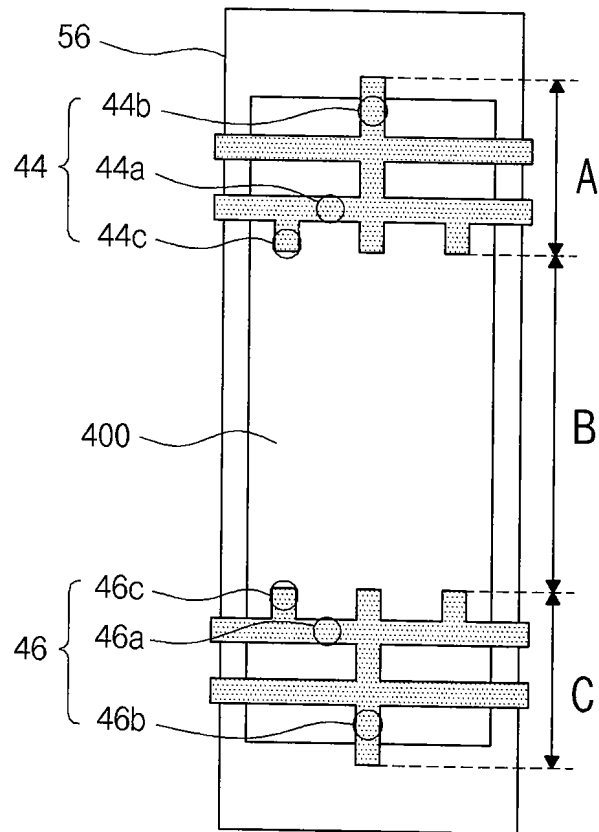
도면4



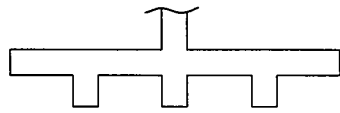
도면5



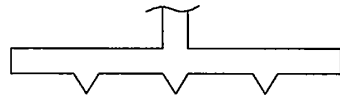
도면6



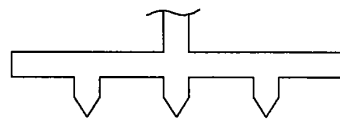
도면7



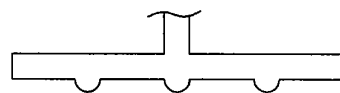
(a)



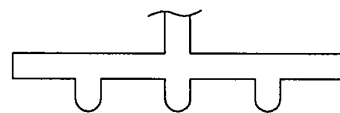
(b)



(c)



(d)



(e)