



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098508
 (43) 공개일자 2008년11월10일

- (51) Int. Cl.
H01J 17/49 (2006.01) **H01J 11/02** (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7020993
 (22) 출원일자 2008년08월27일
 심사청구일자 없음
 번역문제출일자 2008년08월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2007/052914
 국제출원일자 2007년02월19일
 (87) 국제공개번호 WO 2007/099793
 국제공개일자 2007년09월07일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2006-00052453 2006년02월28일 일본(JP)
- (71) 출원인
도레이 가부시끼가이샤
 일본 103 도쿄도 주오구 니혼바시 무로마찌 2쵸메 1방 1고
- (72) 발명자
가마다, 미노리
 일본 5200842 시가켄 오쓰시 소노야마 2쵸메 3방 1고 비5-409
츠지, 요시유키
 일본 0640923 호카이도 사뵤로시 추오쿠 미나미 23쵸 니시 15쵸메1-1-105
콘도, 아쯔시
 일본 5220023 시가켄 히코네시 하라쵸 136방 32고 202
- (74) 대리인
박보현, 장수길

전체 청구항 수 : 총 4 항

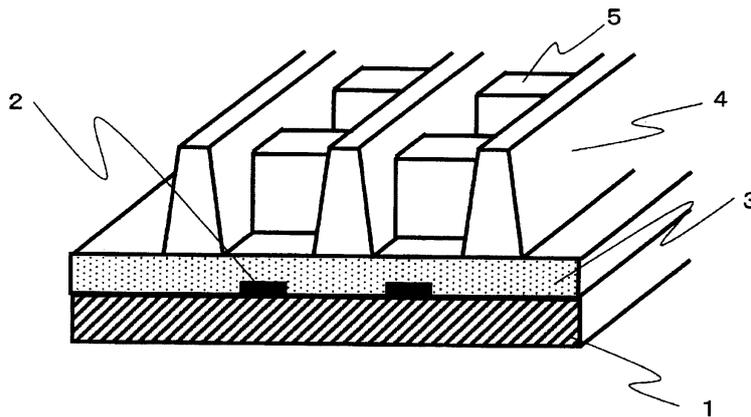
(54) 플라즈마 디스플레이용 부재 및 그의 제조 방법

(57) 요약

기판 상에 적어도 주격벽 및 보조 격벽을 포함하는 격자형 격벽이 형성된 플라즈마 디스플레이용 부재에 있어서, 주격벽의 정상부 폭이 40 μm 이하가 되도록 한 고정밀한 격자형 격벽을 설치하는 경우에도, 주격벽의 구획부에서의 높이가 교차부에서의 높이보다 낮아지는 것을 막고, 셀 오발광의 문제를 해소한 플라즈마 디스플레이용 부재를 제공한다.

주격벽의 정상부 폭이 40 μm 이하이며 주격벽과 보조 격벽이 격자형으로 배치되는 구조에 있어서, 주격벽의 정상부 폭(Wa)과 보조 격벽의 정상부 폭(Wb)의 관계를 $1.2 \leq (Wa/Wb)$ 로 함으로써 주격벽과 보조 격벽의 교차부 높이가 주격벽 높이에 대하여 0 내지 2 μ로 오목하게 하는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 부재이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 대략 스트라이프형 어드레스 전극, 상기 어드레스 전극을 덮는 유전체층, 및 상기 유전체층 상에 존재하고, 상기 어드레스 전극과 대략 평행한 주격벽 및 상기 주격벽과 교차하는 보조 격벽을 포함하는 격자형 격벽을 갖는 디스플레이용 부재로서, 상기 주격벽의 정상부 폭 $W_a(\mu\text{m})$ 와 상기 보조 격벽의 정상부 폭 $W_b(\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 식 1 및 2를 만족시키는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 부재.

<수학적 식 1>

$$W_a \leq 40$$

<수학적 식 2>

$$W_b/W_a \geq 1.2$$

청구항 2

제1항에 있어서, 인접한 상기 보조 격벽간의 중간 위치에서의 상기 주격벽의 높이 $Ha_2(\mu\text{m})$ 및 보조 격벽의 높이 $Hb(\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 식 3을 만족시키는 디스플레이용 부재

<수학적 식 3>

$$Ha_2 - Hb < 20$$

청구항 3

제1항에 있어서, 인접한 상기 보조 격벽간의 중간 위치에서의 상기 주격벽의 높이 $Ha_2(\mu\text{m})$ 및 보조 격벽의 높이 $Hb(\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 식 4를 만족시키는 디스플레이용 부재.

<수학적 식 4>

$$Ha_2 - Hb < 10$$

청구항 4

기관 상에 대략 스트라이프형 어드레스 전극, 상기 어드레스 전극을 덮는 유전체층을 설치하고, 상기 유전체층 상에 저융점 유리 분말과 유기 성분을 포함하는 유리 페이스트를 도포하고, 상기 유리 페이스트 도포막으로 이루어지는 격자형 격벽 패턴을 형성한 후에 소성시키고, 상기 어드레스 전극과 대략 평행한 주격벽 및 상기 주격벽과 교차하는 보조 격벽을 포함하는 격자형 격벽을 형성하는 디스플레이 부재의 제조 방법으로서, 상기 주격벽의 정상부 폭 $W_a(\mu\text{m})$ 와 상기 보조 격벽의 정상부 폭 $W_b(\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 식 1 및 2를 만족시키도록 패턴화하는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 부재의 제조 방법.

<수학적 식 1>

$$W_a \leq 40$$

<수학적 식 2>

$$W_b/W_a \geq 1.2$$

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 플라즈마 디스플레이용 부재 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 박형·대형 텔레비전에 사용할 수 있는 디스플레이로서, 플라즈마 디스플레이 패널(이하, PDP라고 함)이 주목받

고 있다. PDP의 구성의 일례를 나타내면, 표시면이 되는 전면관측의 유리 기관에는, 쌍을 이루는 복수개의 서스테인 전극이 은이나 크롬, 알루미늄, 니켈 등의 재료로 형성되어 있다. 또한 서스테인 전극을 피복하는 유리를 주성분으로 하는 유전체층이 20 내지 50 μm 두께로 형성되고, 유전체층을 피복하여 MgO층이 형성되어 있다. 한편, 배면관측의 유리 기관에는, 복수개의 어드레스 전극이 대략 스트라이프형으로 형성되어 있고, 어드레스 전극을 피복하는 유리를 주성분으로 하는 유전체층이 형성되어 있다. 유전체층 위에 방전 셀을 구획하기 위한 격벽이 형성되고, 격벽과 유전체층으로 형성된 방전 공간 내에 형광체층이 형성되어 이루어진다. 풀 컬러 표시가 가능한 PDP에 있어서는, 형광체층은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 각 색으로 발광하는 것에 의해 구성된다.

- <3> 전면관측의 유리 기관의 서스테인 전극과 배면관측의 어드레스 전극이 서로 직교하도록 전면관과 배면관이 봉착되고, 이들 기관의 간극 내에 헬륨, 네온, 크세논 등으로 구성되는 희가스가 봉입되어 PDP가 형성된다. 스캔 전극과 어드레스 전극의 교점을 중심으로 하여 화소 셀이 형성되기 때문에, PDP는 복수개의 화소 셀을 가지고, 화상의 표시가 가능해진다.
- <4> PDP에서 표시를 행할 때, 선택된 화소 셀에 있어서 발광하지 않은 상태에서 서스테인 전극과 어드레스 전극 사이에 방전 개시 전압 이상의 전압을 인가하면, 전리에 의해 발생한 양이온이나 전자가, 화소 셀이 용량성 부하이기 때문에 방전 공간 내를 반대 극성의 전극을 향해 이동하여 MgO층의 내벽에 대전되고, 내벽의 전하는 MgO층의 저항이 높기 때문에 감쇠되지 않고 벽 전하로서 잔류한다.
- <5> 이어서, 스캔 전극과 서스테인 전극 사이에 방전 유지 전압을 인가한다. 벽 전하가 있는 부분에서는 방전 개시 전압보다 낮은 전압으로도 방전할 수 있다. 방전에 의해 방전 공간 내의 크세논 가스가 여기되고, 147 nm의 자외선이 발생하고, 자외선이 형광체를 여기시킴으로써 발광 표시가 가능해진다.
- <6> 이러한 PDP에서는 형광면을 발광시킨 경우의 휘도를 높이는 것이 중요해졌다. 이 휘도를 높이기 위한 수단으로서, 주격벽 및 보조 격벽을 포함하는 격자형 격벽을 설치하고, 보조 격벽의 표면에도 형광면을 형성함으로써 형광면의 발광 면적을 크게 하고, 자외선을 효율적으로 형광면에 작용시켜 휘도를 높이는 것이 제안되었다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).
- <7> 상술한 격자형 격벽 형성에는, 어드레스 전극 및 유전체층이 설치된 기관 상에, 저융점 유리 분말과 유기 성분을 포함하는 유리 페이스트를 도포하여 샌드 블라스트법이나 포토리소그래피법에 의해서 패터닝하거나, 또는 금형 전사법이나 스크린 인쇄법에 의해서 패터닝 인쇄하는 등의 방법으로 격자형 격벽 패터를 형성하고, 그 후 소성을 행하여 유기 성분을 제거하여 저융점 유리를 주성분으로 하는 격자형 격벽을 형성하는 것이 일반적이다.
- <8> 한편, 풀 스펙 하이비전 표시에 대응하기 위해서 고정밀화가 요구되었다. 상술한 격자형 격벽에 있어서는, 구체적으로는 적어도 주격벽의 폭을 40 μm 이하로 할 필요가 생긴다.
- <9> 그러나, 이러한 주격벽의 폭이 40 μm 이하인 고정밀한 격자형 격벽을 상술한 유리 페이스트를 이용한 방법으로 제조하려고 하면, 소성시에 유기 성분이 제거되어 수축되기 때문에 주격벽과 보조 격벽의 교차부가 높고, 교차부와 교차부 사이, 즉 인접한 표시 셀의 방전 공간을 구획하는 부분(이하, 구획부라 함)의 주격벽 높이가 낮아져 버린다고 하는 문제가 있었다.
- <10> 이와 같이, 주격벽의 높이가 보조 격벽과의 교차부에서 높고, 구획부에서 낮아지면, 형광체층을 형성할 때의 혼색 원인이 될 뿐만 아니라, 방전 공간을 구획한다고 하는 주격벽의 기능을 충분히 다할 수 없게 되기 때문에, PDP 패널로서의 표시 특성을 극단적으로 악화시키는 요인이 된다.
- <11> 특허 문헌 1: 일본 특허 공개 (평)10-321148호 공보
- <12> <발명의 개시>
- <13> <발명이 해결하고자 하는 과제>
- <14> 본 발명의 목적은, 기관 상에 적어도 주격벽 및 보조 격벽을 포함하는 격자형 격벽이 형성된 플라즈마 디스플레이 이용 부재에 있어서, 주격벽의 정상부 폭이 40 μm 이하인 고정밀한 격자형 격벽을 설치하는 경우에도 주격벽의 구획부에서의 높이가 교차부에서의 높이보다 낮아지는 것을 막고, 셀 오발광의 문제를 해소한 플라즈마 디스플레이용 부재를 제공하는 것에 있다.
- <15> <과제를 해결하기 위한 수단>
- <16> 즉, 본 발명은 기관 상에 대략 스트라이프형 어드레스 전극, 상기 어드레스 전극을 덮는 유전체층, 및 상기 유전체층 상에 존재하고, 상기 어드레스 전극과 평행한 주격벽 및 상기 주격벽과 교차하는 보조 격벽을 포함하는

격자형 격벽을 갖는 디스플레이용 부재로서, 상기 주격벽의 정상부 폭 $W_a(\mu\text{m})$ 와 상기 보조 격벽의 정상부 폭 $W_b(\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 식 1 및 2를 만족시키는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 부재에 관한 것이다.

수학적 식 1

<17> $W_a \leq 40$

수학적 식 2

<18> $W_b/W_a \geq 1.2$

<19> 또한, 본 발명은 기관 상에 대략 스트라이프형 어드레스 전극, 상기 어드레스 전극을 덮는 유전체층을 설치하고, 상기 유전체층 상에 저융점 유리 분말과 유기 성분을 포함하는 유리 페이스트를 도포하고, 상기 유리 페이스트 도포막으로 이루어지는 격자형 격벽 패턴을 형성한 후에 소성시키고, 상기 어드레스 전극과 평행한 주격벽 및 상기 주격벽과 교차하는 보조 격벽을 포함하는 격자형 격벽을 형성하는 디스플레이 부재의 제조 방법으로서, 상기 주격벽의 정상부 폭 $W_a(\mu\text{m})$ 와 상기 보조 격벽의 정상부 폭 $W_b(\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 식 1 및 2를 만족시키도록 패턴화하는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 부재의 제조 방법에 관한 것이다.

<20> <수학적 식 1>

<21> $W_a \leq 40$

<22> <수학적 식 2>

<23> $W_b/W_a \geq 1.2$

<24> <발명의 효과>

<25> 본 발명에 따르면, 기관 상에 적어도 주격벽 및 보조 격벽을 포함하는 격자형 격벽이 형성된 플라즈마 디스플레이용 부재에 있어서, 주격벽의 정상부 폭이 $40 \mu\text{m}$ 이하가 된 고정밀한 격자형 격벽을 설치하는 경우에도, 주격벽의 구획부에서의 높이가 교차부에서의 높이보다 낮아지는 것을 막을 수 있고, 셀 오발광의 문제를 해소한 플라즈마 디스플레이용 부재를 제공할 수 있다.

발명의 상세한 설명

<42> 이하, 도면에 기초하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

<43> 도 1에 본 발명의 플라즈마 디스플레이용 부재의 한 실시 형태를 나타낸다.

<44> 본 발명의 PDP용 부재로서의 배면판에 사용되는 기관 (1)로서는, 소다 유리, PDP용 내열 유리 등을 사용할 수 있고, 구체적으로는 아사히 글래스(주) 제조의 PD200이나 닛본 덴끼 글래스(주) 제조의 PP8 등을 들 수 있다.

<45> 본 발명에서는 기관 (1) 상에 은이나 알루미늄, 크롬, 니켈 금속에 의해 대략 스트라이프형 어드레스 전극 (2)가 형성된다. 형성하는 방법으로서, 이들 금속의 분말과 유기 결합제를 주성분으로 하는 금속 페이스트를 스크린 인쇄로 패턴 인쇄하는 방법이나, 유기 결합제로서 감광성 유기 성분을 이용한 감광성 금속 페이스트를 도포한 후에, 포토마스크를 이용하여 패턴 노광시키고, 불필요한 부분을 현상 공정에서 용해 제거하며, 또한 400 내지 600 °C에서 가열·소성시켜 금속 패턴을 형성하는 감광성 페이스트법을 사용할 수 있다. 또한, 유리 기관 상에 크롬이나 알루미늄 등의 금속을 스퍼터링한 후에 레지스트를 도포하고, 레지스트를 패턴 노광·현상한 후에 에칭에 의해 불필요한 부분의 금속을 제거하는 에칭법을 사용할 수 있다. 전극 두께는 1 내지 $10 \mu\text{m}$ 인 것이 바람직하고, 1.5 내지 $8 \mu\text{m}$ 인 것이 보다 바람직하다. 전극 두께가 너무 얇으면, 패턴의 누락이 생기기 쉬워지거나, 저항값이 커져 정확한 구동이 곤란해지는 경향이 있다. 한편, 너무 두꺼우면 재료가 많이 필요하고, 비용적으로 불리한 경향이 있다. 어드레스 전극 (2)의 폭은 바람직하게는 20 내지 $200 \mu\text{m}$, 보다 바람직하게는 30 내지 $150 \mu\text{m}$ 이다. 어드레스 전극 (2)의 폭이 너무 가늘면, 단선, 이저리집 등의 결함이 생기기 쉬워 수율이 저하되고, 또한 저항값이 높아져 정확한 구동이 곤란해지는 경향이 있다. 한편, 너무 크면 무효 전력이 증가하고, 인접하는 전극 사이의 거리가 짧아지기 때문에 쇼트 결함이 생기기 쉬운 등의 경향이 있다. 또한, 어드레스 전극 (2)는 표시 셀(화소의 각 RGB 각 색의 발광 영역을 형성하는 영역)에 따른 피치로 형성된다. 통상의 PDP에서는 50 내지 $500 \mu\text{m}$, 고정밀 PDP에서는 50 내지 $250 \mu\text{m}$ 의 피치로 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명에 있어서 대략 스트라이프형이란, 스트라이프형 패턴을 가지거나, 또는 스트라이프형 패턴의 전극 일부를 굽게 하거나 일부를 굴곡시키거나 한 패턴을 가리킨다.

- <46> 이어서, 유전체층 (3)이 형성된다. 유전체층 (3)은 유리 분말과 유기 결합제를 주성분으로 하는 유전체층 형성용 유리 페이스트를 어드레스 전극 (2)를 덮는 형태로 도포한 후에, 400 내지 600 °C에서 소성시킴으로써 형성할 수 있다. 유전체층 (3)에 사용되는 유전체층 형성용 유리 페이스트에는, 산화납, 산화비스무스, 산화아연, 산화인 중 적어도 1종류 이상을 함유하고, 이들을 합계로 10 내지 80 중량% 함유하는 유리 분말을 바람직하게 사용할 수 있다. 상기 배합물을 10 중량% 이상으로 함으로써 600 °C 이하에서의 소성이 용이해지고, 80 중량% 이하로 함으로써 결정화를 막아 투과율의 저하를 방지한다.
- <47> 상술한 유전체층 형성용 유리 페이스트에 이용되는 유기 결합제로서는, 에틸셀룰로오스, 메틸셀룰로오스 등으로 대표되는 셀룰로오스계 화합물, 메틸메타크릴레이트, 에틸메타크릴레이트, 이소부틸메타크릴레이트, 메틸아크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 이소부틸아크릴레이트 등의 아크릴계 화합물 등을 사용할 수 있다.
- <48> 또한, 유전체층 형성용 유리 페이스트 중에 용매, 가스제 등의 첨가제를 첨가할 수도 있다.
- <49> 용매로서는 테르피네올, 부티로락톤, 톨루엔, 메틸셀로솔브 등의 범용 용매를 사용할 수 있다.
- <50> 또한, 가스제로서는 디부틸프탈레이트, 디에틸프탈레이트 등을 사용할 수 있다.
- <51> 또한, 유리 분말 이외에, 소성 온도에서 연화되지 않는 필러 성분을 첨가함으로써 반사율이 높고, 휘도가 높은 PDP를 얻을 수 있다. 필러로서는 산화티탄, 산화알루미늄, 산화지르코늄 등이 바람직하고, 입경 0.05 내지 3 μm의 산화티탄을 사용하는 것이 특히 바람직하다. 필러의 함유량은 유리 분말:필러의 비로 1:1 내지 10:1인 것이 바람직하다. 필러의 함유량을 유리 분말의 10분의 1 이상으로 함으로써 휘도 향상의 실효를 얻을 수 있다. 또한, 유리 분말의 등량 이하로 함으로써 소결성을 유지할 수 있다.
- <52> 또한, 도전성 미립자를 첨가함으로써 구동시의 신뢰성이 높은 PDP를 제조할 수 있다. 도전성 미립자는 니켈, 크롬 등의 금속 분말이 바람직하고, 입경은 1 내지 10 μm인 것이 바람직하다. 1 μm 이상으로 함으로써 충분한 효과를 발휘할 수 있고, 10 μm 이하로 함으로써 유전체 상의 요철을 억제하여 격벽 형성을 용이하게 할 수 있다. 이들 도전성 미립자의 유전체층에서의 함유량은 0.1 내지 10 중량%인 것이 바람직하다. 0.1 중량% 이상으로 함으로써 도전성을 얻을 수 있고, 10 중량% 이하로 함으로써 인접하는 어드레스 전극 사이에서의 쇼트를 막을 수 있다.
- <53> 유전체층 (3)의 두께는 바람직하게는 3 내지 30 μm, 보다 바람직하게는 3 내지 15 μm이다. 유전체층 (3)의 두께가 너무 얇으면 핀 홀이 다발하는 경향이 있고, 너무 두꺼우면 방전 전압이 높아지고, 소비 전력이 커지는 경향이 있다.
- <54> 본 발명의 플라즈마 디스플레이용 부재는 유전체층 (3) 상에, 방전 셀을 구획하기 위한, 어드레스 전극 (2)와 대략 평행한 스트라이프형 주격벽 (4) 및 상기 주격벽과 교차하는 보조 격벽 (5)로 이루어지는 격자형 격벽이 형성된다. 격자형 격벽을 가짐으로써 보조 격벽의 벽면에도 형광체층을 형성할 수 있고, 발광 면적을 크게 얻을 수 있다. 따라서, 자외선이 효율적으로 형광면에 작용하기 때문에 휘도를 높이는 것이 가능하다. 또한, 보조 격벽이 존재함으로써 격벽 전체의 결합 면적이 넓어지고, 부재의 구조적 강도가 얻어진다. 그 결과, 격벽의 폭을 작게 할 수 있고, 표시 셀부에서의 방전 용적을 크게 할 수 있어 방전 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <55> 상술한 격자형 격벽 형성에는, 어드레스 전극 및 유전체층이 설치된 기관 상에, 저융점 유리 분말과 유기 성분을 포함하는 유리 페이스트를 도포하고, 샌드 블라스트법이나 포토리소그래피법에 의해서 패터화하거나, 또는 금형 전사법이나 스크린 인쇄법에 의해서 패턴 인쇄하는 등의 방법으로 격자형 격벽 패턴을 형성하고, 그 후 소성을 행하며, 유기 성분을 제거하여 저융점 유리를 주성분으로 하는 격자형 격벽을 형성하는 것이 일반적이다.
- <56> 주격벽의 피치는 기관 크기와 화소수에 의해서 규정된다. 예를 들면, 하이비전 타입(HD 또는 XGA)에서는, 패널의 가로 방향의 화소수는 1024 내지 1366이며 RGB 3색으로 3072 내지 4098셀이 된다. 따라서, 기관 크기가 42 인치인 경우에는, 가로 방향의 치수는 약 900 mm, 50 인치인 경우에는 1100 mm이기 때문에, 각각 피치는 약 0.3 내지 0.35 mm가 된다. 또한, 풀 스펙 하이비전(FHD)은 1920 화소이며 피치(P)는 10 μm ≤ P ≤ 250 μm인 것이 자주 이용된다. 10 μm 이상으로 함으로써 방전 공간을 넓혀 충분한 휘도를 얻을 수 있고, 350 μm 이하로 함으로써 화소가 미세한 깨끗한 영상 표시를 행할 수 있다. 또한, 고정밀한 경우에는 250 μm 이하로 함으로써, HDTV(하이비전 텔레비전) 규격 수준의 깨끗한 영상을 표시할 수 있다. 이러한 피치로 격벽을 형성하는 경우, 주격벽의 정상부 폭 Wa(μm)는 하기 수학적 1을 만족시키는 것이 필요하다.
- <57> <수학적 1>

- <58> $Wa \leq 40$
- <59> 상술한 바와 같은 협피치의 격벽에 있어서, 주격벽의 정상부 폭이 $40 \mu\text{m}$ 보다 크면 방전 공간이 좁아져 휘도를 저하시키기 때문이다.
- <60> 격자형 격벽을 갖는 플라즈마 디스플레이용 부재에 있어서, 주격벽은 상술한 바와 같이 인접한 표시 셀의 방전 공간을 구획하는 기능을 갖기 때문에, 상술한 구획부, 즉, 적어도 교차부와 교차부 사이, 즉, 표시 셀이 인접한 방전 공간을 구획하는 부분에서 대향하는 전면판과 접촉시킬 필요가 있다.
- <61> 즉, 교차부에서의 주격벽 높이가 구획부의 주격벽 높이와 동일하거나, 구획부의 주격벽 높이보다 낮은 것이 필요해진다.
- <62> 일반적으로, 상술한 유리 페이스트로부터 얻은 격벽 패턴을 소성시켜 격자형 격벽을 형성하는 경우, 종래의 플라즈마 디스플레이용 부재와 같이 주격벽의 정상부 폭이 $40 \mu\text{m}$ 보다 큰 경우에는, 소성시의 수축에 의해서 교차부에서의 주격벽 높이가 구획부의 주격벽 높이보다 낮아지는 경향이 있다. 이러한 경우, 구획부에서의 방전 공간을 구획하는 기능을 완수하기 때문에 표시 특성이 악화된다고 하는 문제를 일으키는 경우는 적다.
- <63> 그러나, 주격벽의 정상부 폭이 $40 \mu\text{m}$ 이하인 고정밀한 플라즈마 디스플레이용 부재에 있어서는, 주격벽의 정상부 폭이 $40 \mu\text{m}$ 보다 큰 경우와는 반대로, 소성시의 수축에 의해서 구획부의 주격벽 높이가 교차부에서의 주격벽 높이보다 낮아져 버리는 경향이 있다. 이러한 경우, 구획부에서의 방전 공간을 구획하는 기능을 완수하지 못하게 되기 때문에, 오방전을 발생시켜 표시 특성이 악화된다.
- <64> 발명자들은, 이러한 고정밀한 격자형 격벽을 갖는 플라즈마 디스플레이 부재에 있어서 주격벽의 정상부 폭 $Wa (\mu\text{m})$ 와 보조 격벽의 정상부 폭 $Wb (\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 2를 만족시킴으로써 상기 문제를 해결할 수 있는 것을 발견하였다.
- <65> <수학적 2>
- <66> $Wb/Wa \geq 1.2$
- <67> 또한, 주격벽의 정상부 폭이 $35 \mu\text{m}$ 이하일 때에는 Wb/Wa 는 1.3 이상, 주격벽의 폭이 $30 \mu\text{m}$ 이하일 때에는 Wb/Wa 는 1.4 이상, 주격벽의 폭이 $25 \mu\text{m}$ 이하일 때에는 Wb/Wa 는 1.5 이상인 것이 보다 바람직하다. Wb/Wa 가 1.2 미만인 경우, 소성시의 수축에 의해서 구획부에서의 주격벽 높이보다 주격벽과 보조 격벽의 교차점부의 높이가 높아지기 때문에, 전면판과 접촉시켰을 때에 주격벽과 간극을 발생시켜 오방전을 발생시킨다.
- <68> Wb/Wa 의 상한은 특별히 한정되지 않지만, 2.0 이하인 것이 바람직하다. Wb/Wa 가 2.0보다 큰 경우, 방전 공간이 좁아지기 때문에 휘도가 저하된다고 하는 문제가 발생하는 경우가 있다.
- <69> 보조 격벽 (5)를 형성하는 위치와 피치는 전면판과 합하여 플라즈마 디스플레이로 만들었을 때에 화소를 구획짓는 위치에 형성하는 것이, 가스 방전과 형광체층의 발광 효율의 관점에서 바람직하다. 보조 격벽은 방전 공간을 격절(隔絶)할 필요는 없기 때문에, 일반적으로 보조 격벽의 높이는 주격벽의 높이보다 낮게 하는 것이 일반적이다. 그러나, 보조 격벽의 높이가 주격벽의 높이보다 극단적으로 낮으면, 쌍을 이루는 서스테인 전극 사이의 거리를 크게 하였을 때에 오방전이 발생하는 경우가 있기 때문에, 본 발명에 있어서는 인접한 상기 보조 격벽간의 중간 위치(구획부)에서의 상기 주격벽의 높이 $Ha_2 (\mu\text{m})$ 및 보조 격벽의 높이 $Hb (\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 3을 만족시키는 것이 바람직하다.

수학적 3

- <70> $Ha_2 - Hb < 20$
- <71> 또한, 상기 수학적 1 내지 3을 모두 만족시킴으로써 소성시의 수축에 의한 주격벽 높이의 변화를, 교차부와 구획부 사이에서 특별히 균일하게 할 수 있다.
- <72> 또한, 인접한 상기 보조 격벽간의 구획부에서의 상기 주격벽의 높이 $Ha_2 (\mu\text{m})$ 및 보조 격벽의 높이 $Hb (\mu\text{m})$ 는 하기 수학적 4를 만족시키는 것이 특히 바람직하다.

수학적 4

- <73> $Ha_2-Hb < 10$
- <74> $Ha_2(\mu m)$ 및 $Hb(\mu m)$ 를 상기 수학적 식 3 또는 4의 범위 내로 하기 위해서는, 소성시의 수축량을 미리 계산하여, 소성 전의 격벽 패턴에서의 보조 격벽에 상당하는 부분의 높이와 주격벽에 상당하는 부분의 높이차를 결정할 수 있다. 여기서, 소성시의 수축량은 소성 전의 격벽 패턴 중에 포함되는 유기 성분(소성에 의해 제거되는 성분)의 부피 비율 등으로부터 추정할 수도 있고, 모델 샘플을 제조하여 소성시켜 수축량을 구함으로써 추정할 수도 있다.
- <75> 예를 들면, 후술하는 감광성 페이스트법(포토리소그래피법)을 이용하는 경우에는, 대략 스트라이프형 어드레스 전극 또는 그의 전구체, 및 어드레스 전극을 덮는 유전체층 또는 그의 전구체를 형성한 기관 상에, 주격벽 하부 및 보조 격벽에 상당하는 부분을 형성하기 위한 1층째 감광성 유리 페이스트를 도포, 건조시키고, 보조 격벽에 상당하는 스트라이프형 패턴, 또는 주격벽 및 보조 격벽에 상당하는 격자형 패턴에 노광시킨 후, 주격벽 상부에 상당하는 부분을 형성하기 위한 2층째 감광성 유리 페이스트를 도포, 건조시키고, 주격벽에 상당하는 스트라이프형 패턴에 노광시킨 후, 현상하여 격벽 패턴을 형성하고, 이것을 소성시킴으로써 격벽을 형성하는 방법을 이용할 수 있다. 이 때, 2층째 감광성 페이스트의 도포 두께를, 건조, 소성시의 수축량을 미리 계산하여 결정함으로써 $Ha_2(\mu m)$ 와 $Hb(\mu m)$ 의 차를 상기 수학적 식 3 또는 4의 범위 내로 할 수 있다.
- <76> 본 발명의 디스플레이 부재의 제조 방법은, 기관 상에 대략 스트라이프형 어드레스 전극, 상기 어드레스 전극을 덮는 유전체층을 설치하고, 상기 유전체층 상에 저융점 유리 분말과 유기 성분을 포함하는 유리 페이스트를 도포하고, 상기 유리 페이스트 도포막으로 이루어지는 격자형 격벽 패턴을 형성한 후에 소성시키고, 상기 어드레스 전극과 대략 평행한 주격벽 및 상기 주격벽과 교차하는 보조 격벽을 포함하는 격자형 격벽을 형성하는 디스플레이 부재의 제조 방법으로서, 상기 주격벽의 정상부 폭 $Wa(\mu m)$ 와 상기 보조 격벽의 정상부 폭 $Wb(\mu m)$ 가 하기 수학적 식 1 및 2를 만족시키도록 패턴화하는 것을 특징으로 하는 디스플레이용 부재의 제조 방법에 관한 것이다.
- <77> <수학적 식 1>
- <78> $Wa \leq 40$
- <79> <수학적 식 2>
- <80> $Wb/Wa \geq 1.2$
- <81> 상술한 대로, 유리 페이스트 도포막으로 이루어지는 격자형 격벽 패턴을 형성한 후에 소성시키고, $Wa \leq 40(\mu m)$ 인 것과 같은 고정밀한 격벽을 설치하는 경우에도 $Wb/Wa \geq 1.2$ 로 함으로써, 주격벽의 구획부에서의 높이가 교차부에서의 높이보다 낮아지는 것을 막을 수 있어, 오방전의 발생이 적은 디스플레이용 부재를 얻을 수 있다.
- <82> 다음으로, 본 발명에서의 주격벽 및 보조 격벽의 형성 방법에 대하여 설명한다. 주격벽 (4) 및 보조 격벽 (5)로 이루어지는 격자형 격벽은, 상술한 바와 같이 기관 (1) 상에 저융점 유리 분말과 유기 성분을 포함하는 유리 페이스트를 도포하고, 스크린 인쇄법, 샌드 블라스트법, 감광성 페이스트법(포토리소그래피법), 금형 전사법, 리프트오프법 등 공지된 기술에 의해 상기 유리 페이스트 도포막으로 이루어지는 격자형 격벽 패턴을 형성한 후에, 상기 격자형 격벽 패턴을 소성시킴으로써 형성할 수 있지만, 흠 형상 제어, 균일성 등의 이유 때문에, 그 중에서도 감광성 페이스트를 기관 상에 도포, 건조시켜 감광성 페이스트막을 형성하고, 포토마스크를 통해 노광·현상하는 이른바 감광성 페이스트법(포토리소그래피법)이 본 발명에서는 바람직하게 적용된다.
- <83> 이하에 본 발명에서 바람직하게 사용되는 감광성 페이스트법에 대하여 상술한다. 본 발명에서 사용되는 감광성 페이스트는 저융점 유리 분말을 포함하는 무기 미립자와 감광성 유기 성분을 주성분으로 하는 것이다.
- <84> 감광성 페이스트의 무기 미립자로서는 유리, 세라믹(알루미나, 코디에라이트 등) 등을 사용할 수 있다. 특히 규소 산화물, 붕소 산화물 또는 알루미늄 산화물을 필수 성분으로 하는 유리나 세라믹이 바람직하고, 적어도 저융점 유리 분말을 포함하는 것이 필요하다.
- <85> 무기 미립자의 입경은 제조하고자 하는 패턴 형상을 고려하여 선택되지만, 부피 평균 입경(D50)이 1 내지 10 μm 인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1 내지 5 μm 이다. D50을 10 μm 이하로 함으로써 표면 요철이 생기는 것을 막을 수 있다. 또한, 1 μm 이상으로 함으로써 페이스트의 점도 조절을 용이하게 할 수 있다. 또한, 비표면적 0.2 내지 3 m^2/g 의 유리 미립자를 이용하는 것이 패턴 형성에서 특히 바람직하다.
- <86> 주격벽 (4) 및 보조 격벽 (5)는 바람직하게는 유리 기관 상에 패턴 형성되기 때문에, 저융점 유리 분말로서 열

연화 온도가 350 내지 600 °C인 유리 분말을 무기 성분 중 60 중량% 이상 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 열 연화 온도가 600 °C 이상인 유리 미립자나 세라믹 미립자를 첨가함으로써 소성시의 수축률을 억제할 수 있지만, 그 양은 40 중량% 이하인 것이 바람직하다. 사용되는 유리 미립자로서는, 소성시에 유리 기관에 힘을 발생시키지 않기 위해서는, 선 팽창 계수가 50×10^{-7} 내지 $90 \times 10^{-7} (/^{\circ}\text{C})$, 또한 60×10^{-7} 내지 $90 \times 10^{-7} (/^{\circ}\text{C})$ 인 유리 미립자를 이용하는 것이 바람직하다.

<87> 유리 미립자로서는, 규소 및/또는 붕소의 산화물을 함유한 유리가 바람직하게 이용된다.

<88> 산화규소는 3 내지 60 중량%의 범위에서 배합된 것이 바람직하다. 3 중량% 이상으로 함으로써 유리층의 치밀성, 강도나 안정성이 향상되고, 또한 열 팽창 계수를 원하는 범위 내로 하여 유리 기관과의 미스매치를 막을 수 있다. 또한, 60 중량% 이하로 함으로써 열 연화점이 낮아지고, 유리 기관에의 소부(燒付)가 가능해지는 등의 이점이 있다.

<89> 산화붕소는 5 내지 50 중량%의 범위에서 배합함으로써 전기 절연성, 강도, 열 팽창 계수, 절연층의 치밀성 등의 전기, 기계 및 열적 특성을 향상시킬 수 있다. 50 중량% 이하로 함으로써 유리의 안정성을 유지할 수 있다.

<90> 또한, 산화비스무스, 산화납, 산화아연 중의 1종류 이상을 합계로 5 내지 50 중량% 함유시킴으로써, 유리 기관 상에 패턴 가공하는 데 적합한 온도 특성을 갖는 유리 페이스트를 얻을 수 있다. 특히 산화비스무스를 5 내지 50 중량% 함유하는 유리 미립자를 이용하면, 페이스트의 가용 시간이 긴 등의 이점이 얻어진다. 비스무스계 유리 미립자로서는 다음 조성을 포함하는 유리 분말을 이용하는 것이 바람직하다.

<91> 산화비스무스: 10 내지 40 중량부

<92> 산화규소: 3 내지 50 중량부

<93> 산화붕소: 10 내지 40 중량부

<94> 산화바륨: 8 내지 20 중량부

<95> 산화알루미늄: 10 내지 30 중량부

<96> 또한, 산화리튬, 산화나트륨, 산화칼륨 중 1종류 이상을 3 내지 20 중량% 포함하는 유리 미립자를 이용할 수도 있다. 알칼리 금속 산화물의 첨가량은 20 중량% 이하, 바람직하게는 15 중량% 이하로 함으로써 페이스트의 안정성을 향상시킬 수 있다. 상기 3종의 알칼리 금속 산화물 중 산화리튬이 페이스트 안정성의 관점에서 특히 바람직하다. 리튬계 유리 미립자로서는, 예를 들면 다음에 나타내는 조성을 포함하는 유리 분말을 이용하는 것이 바람직하다.

<97> 산화리튬: 2 내지 15 중량부

<98> 산화규소: 15 내지 50 중량부

<99> 산화붕소: 15 내지 40 중량부

<100> 산화바륨: 2 내지 15 중량부

<101> 산화알루미늄: 6 내지 25 중량부

<102> 또한, 산화납, 산화비스무스, 산화아연과 같은 금속 산화물과 산화리튬, 산화나트륨, 산화칼륨과 같은 알칼리 금속 산화물을 둘다 함유하는 유리 미립자를 이용하면, 보다 낮은 알칼리 함유량으로 열 연화 온도나 선 팽창 계수를 용이하게 컨트롤할 수 있다.

<103> 또한, 유리 미립자 중에 산화알루미늄, 산화바륨, 산화칼슘, 산화마그네슘, 산화티탄, 산화아연, 산화지르코늄 등, 특히 산화알루미늄, 산화바륨, 산화아연을 첨가함으로써 가공성을 개량할 수 있지만, 열 연화점, 열 팽창 계수의 관점에서는 그의 함유량은 40 중량% 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 25 중량% 이하이다.

<104> 감광성 유기 성분으로서, 감광성 단량체, 감광성 올리고머, 감광성 중합체 중 1종류 이상으로부터 선택된 감광성 성분을 함유하는 것이 바람직하고, 필요에 따라서 광 중합 개시제, 광 흡수제, 증감제, 유기 용매, 증감 보조제, 중합 금지제를 더 첨가한다.

<105> 감광성 단량체란 탄소-탄소 불포화 결합을 함유하는 화합물로, 그의 구체적인 예로서 단관능 및 다관능성

(메트)아크릴레이트류, 비닐계 화합물류, 알릴계 화합물류 등을 사용할 수 있다. 이들은 1종 또는 2종 이상 사용할 수 있다

- <106> 감광성 올리고머, 감광성 중합체로서는, 탄소-탄소 2중 결합을 갖는 화합물 중 1종류 이상을 중합하여 얻어지는 올리고머나 중합체를 이용할 수 있다. 중합시킬 때에, 이들 단량체의 함유율이 10 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 35 중량% 이상이 되도록 다른 감광성 단량체와 공중합시킬 수 있다. 중합체나 올리고머에 불포화 카르복실산 등의 불포화산을 공중합시킴으로써 감광 후의 현상성을 향상시킬 수 있다. 불포화 카르복실산의 구체적인 예로서 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 크로톤산, 말레산, 푸마르산, 비닐아세트산 또는 이들의 산 무수물 등을 들 수 있다. 이렇게 하여 얻어진 측쇄에 카르복실기 등의 산성기를 갖는 중합체, 또는 올리고머의 산가(AV)는 50 내지 180의 범위인 것이 바람직하고, 70 내지 140의 범위인 것이 보다 바람직하다. 이상에서 나타낸 중합체 또는 올리고머에 대하여 광 반응성기를 측쇄 또는 분자 말단에 부가시킴으로써, 감광성을 갖는 감광성 중합체나 감광성 올리고머로서 사용할 수 있다. 바람직한 광 반응성기는 에틸렌성 불포화기를 갖는 것이다. 에틸렌성 불포화기로서는 비닐기, 알릴기, 아크릴기, 메타크릴기 등을 들 수 있다.
- <107> 광 중합 개시제의 구체적인 예로서 벤조페논, 0-벤조일벤조산메틸, 4,4-비스(디메틸아미노)벤조페논, 4,4-비스(디에틸아미노)벤조페논, 4,4-디클로로벤조페논, 4-벤조일-4-메틸페닐케톤, 디벤질케톤, 플루오레논, 2,3-디에톡시아세토펜, 2,2-디메톡시-2-페닐-2-페닐아세토펜 등을 들 수 있다. 이들을 1종 또는 2종 이상 사용할 수 있다. 광 중합 개시제는 감광성 성분에 대하여 바람직하게는 0.05 내지 10 중량%의 범위에서 첨가되고, 보다 바람직하게는 0.1 내지 5 중량%의 범위에서 첨가된다. 중합 개시제의 양이 너무 작으면, 광 감도가 저하되는 경향이 있고, 광 중합 개시제의 양이 너무 많으면, 노광부의 잔존율이 너무 작아지는 경향이 있다.
- <108> 광 흡수제를 첨가하는 것도 효과적이다. 자외광이나 가시광의 흡수 효과가 높은 화합물을 첨가함으로써 고중형비, 고정밀, 고해상도가 얻어진다. 광 흡수제로서는 유기계 염료로 이루어지는 것이 바람직하게 이용된다. 구체적으로는 아조계 염료, 아미노케톤계 염료, 크산텐계 염료, 퀴놀린계 염료, 안트라퀴논계 염료, 벤조페논계 염료, 디페닐시아노아크릴레이트계 염료, 트리아진계 염료, p-아미노벤조산계 염료 등을 사용할 수 있다. 유기계 염료는, 소성 후의 절연막 중에 잔존하지 않기 때문에 광 흡수제에 의한 절연막 특성의 저하를 적게 할 수 있으므로 바람직하다. 이들 중에서도 아조계 및 벤조페논계 염료가 바람직하다. 유기 염료의 첨가량은 0.05 내지 5 중량%인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.05 내지 1 중량%이다. 첨가량이 너무 적으면 광 흡수제의 첨가 효과가 감소되는 경향이 있고, 너무 많으면 소성 후의 절연막 특성이 저하되는 경향이 있다.
- <109> 증감제는 감도를 향상시키기 위해서 첨가된다. 증감제의 구체예로서는 2,4-디에틸티오크산톤, 이소프로필티오크산톤, 2,3-비스(4-디에틸아미노벤잘)시클로펜타논, 2,6-비스(4-디메틸아미노벤잘)시클로헥사논 등을 들 수 있다. 이들을 1종 또는 2종 이상 사용할 수 있다. 증감제를 감광성 페이스트에 첨가하는 경우, 그의 첨가량은 감광성 성분에 대하여 통상 0.05 내지 10 중량%, 보다 바람직하게는 0.1 내지 10 중량%이다. 증감제의 양이 너무 작으면 광 감도를 향상시키는 효과가 발휘되지 않는 경향이 있고, 증감제의 양이 너무 많으면 노광부의 잔존율이 작아지는 경향이 있다.
- <110> 유기 용매로서는, 예를 들면 메틸셀로솔브, 에틸셀로솔브, 부틸셀로솔브, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르아세테이트, 메틸에틸케톤, 디옥산, 아세톤, 시클로헥사논, 시클로펜타논, 이소부틸알코올, 이소프로필알코올, 테트라히드로푸란, 디메틸술폭사이드, γ -부틸락톤, N-메틸피롤리돈, N,N-디메틸포름아미드, N,N-디메틸아세트아미드, 브로모벤젠, 클로로벤젠, 디브로모벤젠, 디클로로벤젠, 브로모벤조산, 클로로벤조산 등이나 이들 중 1종 이상을 함유하는 유기 용매 혼합물이 이용된다.
- <111> 감광성 페이스트는 통상 상기 무기 미립자나 유기 성분을 소정의 조성이 되도록 조합한 후, 3개 롤러나 혼련기에서 균질하게 혼합 분산시켜 제조한다. 이어서 감광성 페이스트의 도포, 건조, 노광, 현상 등을 행한다.
- <112> 이들 일련의 형성 공정에서 감광성 페이스트를 도포하는 방법으로서, 스크린 인쇄법, 바 코터, 롤 코터, 다이 코터, 블레이드 코터 등을 사용할 수 있다. 도포 두께는 도포 횟수, 스크린의 메쉬, 페이스트의 점도나 토출 압력, 도포 속도를 선택함으로써 조절할 수 있다.
- <113> 또한, 도포 후의 건조는 통풍 오븐, 핫 플레이트, 적외선(IR)로 등을 사용할 수 있다.
- <114> 노광에서 사용되는 활성 광원은, 예를 들면 가시광선, 근자외선, 자외선, 전자선, X선, 레이저 광 등을 들 수 있다. 이들 중에서 자외선이 가장 바람직하고, 그의 광원으로서, 예를 들면 저압 수은등, 고압 수은등, 초고압 수은등, 할로젠 램프, 살균등 등을 사용할 수 있다. 이들 중에서도 초고압 수은등이 바람직하다. 노광 조건은 도포 두께에 따라 다르지만, 1 내지 100 mW/cm² 출력의 초고압 수은등을 이용하여 0.1 내지 10 분간 노광을 행

한다.

- <115> 여기서, 포토마스크와 감광성 페이스트의 도포막 표면과의 거리, 즉 갭량은 50 내지 500 μm , 또한 70 내지 400 μm 로 조정하는 것이 바람직하다. 갭량을 50 μm 이상, 또한 70 μm 이상으로 함으로써 감광성 페이스트 도포막과 포토마스크의 접촉을 막아 쌍방의 파괴나 오염을 막을 수 있다. 또한 500 μm 이하, 또한 400 μm 이하로 함으로써 적절하게 샤프한 패턴이 가능해진다.
- <116> 현상은 노광 부분과 비노광 부분의 현상액에 대한 용해도 차를 이용하여 현상을 행한다. 현상은 침지법이나 분무법, 브러시법 등으로 행할 수 있다.
- <117> 현상액은 감광성 페이스트 중의 용해시키고자 하는 유기 성분이 용해 가능한 용액을 이용한다. 감광성 페이스트 중에 카르복실기 등의 산성기를 갖는 화합물이 존재하는 경우, 알칼리 수용액으로 현상할 수 있다. 알칼리 수용액으로서, 수산화나트륨이나 탄산나트륨, 탄산나트륨 수용액, 수산화칼슘 수용액 등을 사용할 수 있지만, 유기 알칼리 수용액을 이용한 것이 소성시에 알칼리 성분을 제거하기 쉽기 때문에 바람직하다. 유기 알칼리로서는 일반적인 아민 화합물을 사용할 수 있다. 구체적으로는 테트라메틸암모늄히드록시드, 트리메틸벤질암모늄히드록시드, 모노에탄올아민, 디에탄올아민 등을 들 수 있다. 알칼리 수용액의 농도는 통상 0.01 내지 10 중량%, 보다 바람직하게는 0.1 내지 5 중량%이다. 알칼리 농도가 너무 낮으면 가용부가 제거되지 않는 경향이 있고, 알칼리 농도가 너무 높으면 패턴부가 박리되거나, 비가용부를 부식시키는 경향이 있다. 또한, 현상시의 현상 온도는 20 내지 50 $^{\circ}\text{C}$ 에서 행하는 것이 공정 관리상 바람직하다.
- <118> 현상 후 얻어지는 격벽 패턴의 형상으로서 소성 후의 주격벽의 정상부 폭을 40 μm 이하로 하는 경우에는, 소성 전의 주격벽의 정상부에 상당하는 부분의 폭을 60 μm 이하로 형성하는 것이 바람직하다. 60 μm 보다 큰 경우에는 소성 후의 주격벽의 정상부 폭이 40 μm 보다 커지게 되고, 너무 굵어지기 때문에 방전 공간을 좁게 하여 휘도를 저하시킨다.
- <119> 또한 이러한 격벽 패턴을 형성하는 경우, 주격벽의 정상부 폭 W_a 와 보조 격벽의 정상부 폭 W_b 의 관계가 하기 수학적 2를 만족시키도록 격벽 패턴을 형성하는 것이 바람직하다.
- <120> <수학적 2>
- <121> $W_b/W_a \geq 1.2$
- <122> 상기 수학적 2를 만족시키도록 하기 위해서는, 소성 전의 격벽 패턴에 있어서 보조 격벽에 상당하는 부분의 노광 폭을 주격벽에 상당하는 부분의 노광 폭의 1.2 배 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- <123> 다음에, 현상에 의해 얻어진 주격벽·보조 격벽의 패턴은 소성로에서 소성된다. 소성 분위기나 온도는 페이스트나 기관의 종류에 따라 다르지만, 공기 중, 질소, 수소 등의 분위기 중에서 소성시킨다. 소성로로서는, 배치식 소성로나 롤러 하스식 연속형 소성로를 사용할 수 있다. 소성 온도는 400 내지 800 $^{\circ}\text{C}$ 에서 행할 수 있다. 유리 기관 상에 직접 격벽을 형성하는 경우에는, 450 내지 620 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 10 내지 60 분간 유지하여 소성을 행할 수 있다.
- <124> 이어서 소정의 어드레스 전극과 평행 방향으로 형성된 격벽간에 R(적) G(녹) B(청) 각 색으로 발광하는 형광체층을 형성한다. 형광체층은 형광체 분말, 유기 결합제 및 유기 용매를 주성분으로 하는 형광체 페이스트를 소정의 격벽간에 도착시켜 건조시키고, 필요에 따라서 소성시킴으로써 형성할 수 있다.
- <125> 형광체 페이스트를 소정의 격벽간에 도착시키는 방법으로서, 스크린 인쇄판을 이용하여 패턴 인쇄하는 스크린 인쇄법, 토출 노즐의 선단으로부터 형광체 페이스트를 패턴 토출시키는 디스펜서법, 또한 형광체 페이스트의 유기 결합제로서 상술한 감광성을 갖는 유기 성분을 이용한 감광성 페이스트법에 의해 각 색의 형광체 페이스트를 소정의 장소에 도착시킬 수 있지만, 비용의 이유 때문에 스크린 인쇄법, 디스펜서법이 본 발명에서는 바람직하게 적용된다.
- <126> R 형광체층의 두께를 T_r , G 형광체층의 두께를 T_g , 및 B 형광체층의 두께를 T_b 라 하였을 때, 바람직하게는 $10 \mu\text{m} \leq T_r \leq T_b \leq 50 \mu\text{m}$, $10 \mu\text{m} \leq T_g \leq T_b \leq 50 \mu\text{m}$ 의 관계를 가짐으로써, 보다 본 발명의 효과를 발휘할 수 있다. 즉, 발광 휘도가 낮은 청색에 대하여 두께를 녹색, 적색보다 두껍게 함으로써, 보다 색 균형이 우수한(색 온도가 높은) 플라즈마 디스플레이를 제조할 수 있다. 형광체층의 두께로서는, 10 μm 이상으로 함으로써 충분한 휘도를 얻을 수 있다. 또한, 50 μm 이하로 함으로써 방전 공간을 넓게 하여 높은 휘도를 얻을 수 있다. 이 경우, 형광체층의 두께는 인접하는 격벽의 중간점에서의 형성 두께로서 측정한다. 즉, 방전 공간(셀 내)의 바닥부에 형

성된 형광체층의 두께로서 측정한다.

- <127> 도착시킨 형광체층을 필요에 따라서 400 내지 550 °C에서 소성시킴으로써 본 발명의 플라즈마 디스플레이용 부재를 제조할 수 있다.
- <128> 이 플라즈마 디스플레이용 부재를 배면판으로서 이용하여 전면판과 밀봉 부착 후, 전배면의 기관 간격으로 형성된 공간에, 헬륨, 네온, 크세논 등으로 구성되는 방전 가스를 봉입 후, 구동 회로를 장착시켜 플라즈마 디스플레이를 제조할 수 있다. 전면판은 기관 상에 소정의 패턴으로 투명 전극, 버스 전극, 유전체, 보호막(MgO)을 형성한 부재이다. 배면판 상에 형성된 RGB 각 색 형광체층에 일치하는 부분에 컬러 필터층을 형성할 수도 있다. 또한, 콘트라스트를 향상시키기 위해서 블랙 스트라이프를 형성할 수도 있다.

실시예

- <129> 이하에, 본 발명을 실시예를 이용하여 구체적으로 설명한다. 단, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다.
- <130> (평가 방법)
- <131> (1) 주격벽의 정상부 폭 $W_a(\mu m)$, 보조 격벽의 정상부 폭 $W_b(\mu m)$
- <132> 현미경(하이록스 제조)을 이용하여 측정하였다.
- <133> 주격벽의 정상부 폭 $W_a(\mu m)$ 는 도 2, 도 3에 나타낸 바와 같이 인접한 보조 격벽의 중간 위치에서의 주격벽 정상부 폭을, 보조 격벽의 정상부 폭 $W_b(\mu m)$ 는 도 2에 나타낸 바와 같이 인접한 주격벽의 중간 위치에서의 보조 격벽 정상부의 폭을 각각 측정하였다.
- <134> 측정은 표시 영역 내의 각 10점에서 행하여 각각 평균값을 이용하였다.
- <135> (2) 교차부에서의 주격벽 높이 $Ha_1(\mu m)$, 구획부에서의 주격벽 높이 $Ha_2(\mu m)$, 보조 격벽의 높이 $Hb(\mu m)$
- <136> 교차부에서의 주격벽 높이 $Ha_1(\mu m)$ 은 도 2에 나타낸 바와 같이 주격벽과 보조 격벽의 교차부 중앙 위치에서의 높이를, 구획부에서의 주격벽 높이 $Ha_2(\mu m)$ 는 도 2, 도 3에 나타낸 바와 같이 인접한 보조 격벽의 중간 위치이며, 주격벽의 폭 방향 중앙 위치에서의 높이를, 보조 격벽의 높이 $Hb(\mu m)$ 는 도 2에 나타낸 바와 같이 인접한 주격벽의 중간 위치이며, 보조 격벽의 폭 방향 중앙 위치에서의 높이를 초심도형 현미경(기엔스 제조)으로 측정하였다.
- <137> 측정은 표시 영역 내의 각 10점에서 행하여 각각 평균값을 이용하였다.
- <138> 상기 측정의 결과로부터 $Ha_2-Ha_1(\mu m)$ 을 구하고, 주격벽의 단차 평가로서 하기 기준으로 판정하였다.
- <139> 주격벽의 단차
- <140> ×: $Ha_2-Ha_1 < 0(\mu m)$ (오방전에 의한 표시 불량에 다발한다.)
- <141> ○: $0 \leq Ha_2-Ha_1 \leq 2(\mu m)$ (표시 불량이 가장 발생하기 어렵다.)
- <142> △: $Ha_2-Ha_1 > 2(\mu m)$ (장소에 따라서 표시 불량이 생기는 경우가 있다.)
- <143> 실시예 1
- <144> 유리 기관 PD200(크기: 964×570 mm) 상에 감광성 은 페이스트를 이용하여 어드레스 전극을 제조하였다. 감광성 은 페이스트를 도포, 건조, 노광, 현상, 소성 공정을 거쳐 선 폭 20 μm , 두께 3 μm , 피치 100 μm 의 어드레스 전극을 형성하였다.
- <145> 다음에, 산화비스무스를 75 중량% 함유하는 저융점 유리의 분말을 60 중량%, 평균 입경 0.3 μm 의 산화티탄 분말을 10 중량%, 에틸셀룰로오스 15 중량%, 테르피네올 15 중량%를 혼련하여 얻어진 유리 페이스트를 스크린 인쇄에 의해, 표시 부분의 버스 전극이 덮히도록 20 μm 의 두께로 도포한 후에, 570 °C에서 15 분간의 소성을 행하여 유전체층을 형성하였다.
- <146> 유전체층 상에 감광성 페이스트를 도포하였다. 감광성 페이스트는 유리 분말과 감광성 성분을 포함하는 유기 성분으로 구성되고, 유리 분말로서는 산화리튬 10 중량%, 산화규소 25 중량%, 산화붕소 30 중량%, 산화아연 15 중량%, 산화알루미늄 5 중량%, 산화칼슘 15 중량%로 이루어지는 조성의 유리를 분쇄한 평균 입경 2 μm 의

유리 분말을 이용하였다. 감광성 성분을 포함하는 유기 성분으로서, 카르복실기를 함유하는 아크릴 중합체 30 중량%, 트리메틸올프로판트리아크릴레이트 30 중량%, 광 중합 개시제인 "이르가큐어 369"(시바 가이거사 제조) 10 중량%, γ -부티로락톤 30 중량%로 이루어지는 것을 이용하였다.

- <147> 감광성 페이스트는 이들 유리 분말과 감광성 성분을 포함하는 유기 성분을 각각 70:30의 중량 비율로 혼합한 후에 물 밀로 혼련하여 제조하였다.
- <148> 다음에, 이 감광성 페이스트를 다이 코터를 이용하여 도포 폭이 530 mm, 건조 후 두께 200 μm 가 되도록 도포하였다. 건조는 클린 오븐(야마토 가가꾸사 제조)에서 행하였다. 건조 후, 노광부의 피치 200 μm , 폭 60 μm , 길이 920 mm의 스트라이프형 패턴이 배치된 포토마스크를 준비하고, 포토마스크의 스트라이프형 패턴의 길이 방향을 상술한 어드레스 전극의 길이 방향과 직교하도록 배치하여 노광 조도 20 mW/cm^2 , 노광 시간 20 초, 포토마스크와 기판 상의 도포막 사이 거리(갭량)를 100 μm 로, 기판과 포토마스크의 위치를 노광 동작을 실시하였다.
- <149> 또한, 다시 감광성 페이스트를 다이 코터를 이용하여 도포 폭이 80 mm, 건조 후 두께 30 μm 가 되도록 도포하였다. 건조는 클린 오븐(야마토 가가꾸사 제조)에서 행하였다. 노광부의 피치 100 μm , 폭 40 μm , 길이 536 mm의 스트라이프형 패턴이 배치된 포토마스크를 준비하고, 포토마스크의 스트라이프형 패턴의 길이 방향을 상술한 어드레스 전극의 길이 방향과 평행해지도록 배치하여 노광 조도 20 mW/cm^2 , 노광 시간 20 초, 포토마스크와 기판 상의 도포막 사이 거리(갭량)를 100 μm 로, 기판과 포토마스크의 위치를 노광 동작을 실시하였다. 노광 후, 0.5 중량%의 에탄올아민 수용액 중에서 현상하고, 또한 580 $^{\circ}\text{C}$ 에서 15 분간 소성시킴으로써 격자형 격벽을 갖는 플라즈마 디스플레이용 부재를 얻었다. 얻어진 플라즈마 디스플레이용 부재의 특성을 표 1에 나타낸다. Wb/Wa는 1.5이고, 주격벽의 단차는 2 μm 이고, 양호한 형상의 격벽이었다.
- <150> 실시예 2 내지 5, 비교예 1 내지 3
- <151> 1회째 및 2회째 감광성 페이스트의 도포 두께(건조 후 두께), 및 1회째 노광 및 2회째 노광에 사용되는 포토마스크의 폭을 표 1과 같이 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 플라즈마 디스플레이용 부재를 얻었다. 얻어진 플라즈마 디스플레이용 부재의 특성을 표 1에 나타낸다. 실시예 2의 Wb/Wa는 2.5이고, 주격벽의 단차는 5 μm 로 약간 크지만 사용상 문제가 없는 것이었다. 실시예 3, 4의 Wb/Wa는 1.3, 실시예 5의 Wb/Wa는 1.5, 실시예 6의 Wb/Wa는 1.4이고, 각각의 주격벽의 단차는 1 μm , 4 μm , 5 μm , 2 μm 로, 실시예 4, 5에 대해서는 $\text{Ha}_2\text{-Hb}$ 가 크기 때문에 주격벽의 단차가 약간 커졌지만 사용상 문제가 없는 것이었다. 비교예 1, 2, 3의 플라즈마 디스플레이용 부재는 Wb/Wa가 1.2 미만이고, 주격벽의 구획부 높이가 낮아서 문제가 있는 것이었다.

표 1

	간광성 웨이스트의 건축 후 단 두께(μm)		포트마스크 노광부의 폭(μm)		주격벽의 폭 $W_a(\mu\text{m})$	보조 격벽의 폭 $W_b(\mu\text{m})$	W_b/W_a	H_{a1} (μm)	H_{a2} (μm)	H_b (μm)	$H_{a2}-H_b$ (μm)	주격벽의 단차 ($H_{a2}-H_{a1}$)
	1회째 도포	2회째 도포	1회째 노광	2회째 노광								
실시예1	200	30	60	40	40	60	1.5	148	150	143	7	○
실시예2	195	65	70	28	28	70	2.5	143	148	133	15	△
비교예1	195	65	30	30	30	30	1	161	150	135	15	×
비교예2	190	40	44	40	40	44	1.1	156	149	140	9	×
실시예3	200	30	52	40	40	52	1.3	151	152	145	7	○
실시예4	195	65	52	40	40	52	1.3	147	151	136	15	△
실시예5	85	108	60	40	40	80	1.5	144	149	124	25	△
비교예3	200	30	35	32	32	35	1.1	154	150	143	7	×
실시예6	200	30	45	32	32	45	1.4	146	148	141	7	○

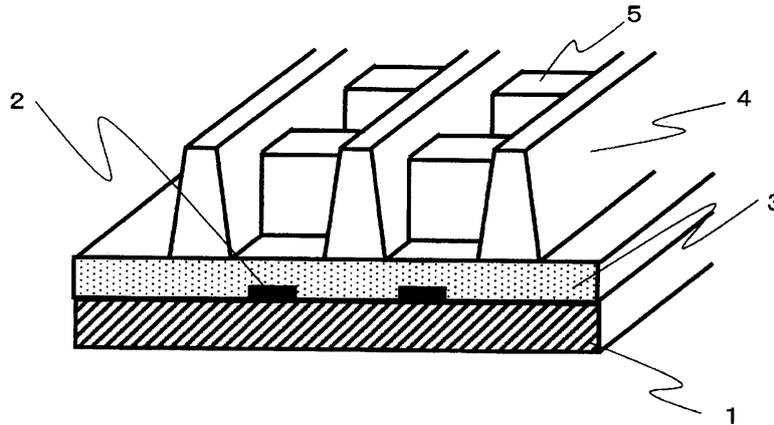
도면의 간단한 설명

- <26> 도 1은 본 발명의 플라즈마 디스플레이용 부재의 예를 나타내는 개략 사시도이다.
- <27> 도 2는 본 발명의 플라즈마 디스플레이용 부재의 예를 나타내는 개략 평면도이다.
- <28> 도 3은 도 2의 플라즈마 디스플레이용 부재의 A-A 단면도이다.
- <29> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <30> 1 기관
- <31> 2 어드레스 전극
- <32> 3 유전체층
- <33> 4 주격벽
- <34> 5 보조 격벽
- <35> 6 교차부에서의 주격벽 높이(H_{a1}) 측정 위치

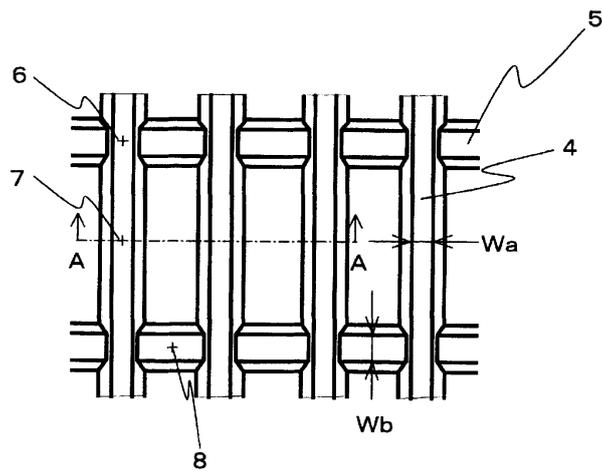
- <36> 7 구획부에서의 주격벽 높이(H_{a2}) 측정 위치
- <37> W_a 주격벽의 정상부 폭
- <38> W_b 보조 격벽의 정상부 폭
- <39> H_{a1} 교차부에서의 주격벽 높이
- <40> H_{a2} 구획부에서의 주격벽 높이
- <41> H_b 보조 격벽의 높이

도면

도면1



도면2



도면3

