(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H01J 17/49 (2006.01)
H01J 11/02 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월23일
(11) 등록번호 10-0741669
(24) 등록일자 2007년07월16일

(21) 출원번호 10-2005-0099966
(22) 출원일자 2005년10월24일
심사청구일자 2005년10월24일

(65) 공개번호 10-2006-0049148
(43) 공개일자 2006년05월18일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00318329 2004년11월01일 일본(JP)

(73) 특허권자
후지츠 히다찌 플라즈마 디스플레이 리미티드
일본 미야자끼껭 히가시모로까따궁 구니또미쪼 오아자 다지리 1815 반지 1

(72) 발명자
세또 마사유끼
일본 가나가와켄 가와사키시 다카츠쿠 사카도 3쵸메 2반 1고후지츠 히다찌 플라즈마 디스플레이 리미티드 내

사와 마사히로
일본 가나가와켄 가와사키시 다카츠쿠 사카도 3쵸메 2반 1고후지츠 히다찌 플라즈마 디스플레이 리미티드 내

오오히라 고오지
일본 가나가와켄 가와사키시 다카츠쿠 사카도 3쵸메 2반 1고후지츠 히다찌 플라즈마 디스플레이 리미티드 내

야나기하라 나오또
일본 가나가와켄 가와사키시 다카츠쿠 사카도 3쵸메 2반 1고후지츠 히다찌 플라즈마 디스플레이 리미티드 내

노노무라 미나히로
일본 가나가와켄 가와사키시 다카츠쿠 사카도 3쵸메 2반 1고후지츠 히다찌 플라즈마 디스플레이 리미티드 내

(74) 대리인
성재동
주성민

(56) 선행기술조사문헌
JP05250993 A
JP14240238 A

심사관 : 이성현

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) P D P의 형광체 페이스트 도포 방법 및 PDP의 형광체 페이스트 충전 인쇄용 마스크 장치

(57) 요약

격자형 리브에 대해 형광체 페이스트를 스크린 인쇄할 때, 스크린 마스크의 개구부에 슬릿 개구부를 형성함으로써 형광체 페이스트의 셀 내에의 충분한 충전과, 형광체 페이스트의 격벽 정상부에의 부착량의 저감의 양쪽을 동시에 만족시킨다.

스크린 인쇄시, 격벽이, 셀이 되는 오목부가 각각 독립된 공간이 되도록 기판 상에 형성되어 있는 경우에는, 스크린 마스크의 개구부를 형광체 페이스트를 셀이 되는 오목부에 충전하기 위해 셀이 되는 오목부에 대응하는 위치에 형성된 충전용 개구부와, 충전용 개구부와 충전용 개구부 사이에 형성되어 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트가 충전될 때에 셀이 되는 오목부에 모인 공기를 외부로 배출하는 배기용 개구부로서 형성한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

다수의 격벽이 형성된 기판에 특정 형상의 메쉬 형상의 개구부를 갖는 스크린 마스크를 배치하고,

스크린 마스크 상에 형광체 페이스트를 도포하고,

형광체 페이스트를 스퀴지로 압박하여 스크린 마스크의 개구부로부터 형광체 페이스트를 토출시킴으로써 격벽으로 둘러싸인 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트를 충전하는 것으로 이루어지고,

격벽은 셀이 되는 오목부가 각각 독립된 공간이 되도록 기판 상에 형성되고,

스크린 마스크는 그 개구부가 형광체 페이스트를 셀이 되는 오목부에 충전하기 위해 셀이 되는 오목부에 대응하는 위치에 형성된 충전용 개구부와, 상기 스퀴지의 이동 방향에 인접한 충전용 개구부 사이를 직선적으로 연결하도록 형성된 상기 충전용 개구부의 폭보다도 좁은 슬릿 형상의 배기용 개구부로 이루어지는 PDP의 형광체 페이스트 도포 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서, 스크린 마스크의 슬릿 개구부가 40 내지 60 ㎛의 일정폭의 슬릿으로서 형성되어 이루어지는 PDP의 형광체 페이스트 도포 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 스크린 마스크의 충전용 개구부가 420 내지 560 ㎛ × 100 내지 140 ㎛의 크기의 직사각형의 개구부로서 형성되어 이루어지는 PDP의 형광체 페이스트 도포 방법.

청구항 5.

패널의 배면측의 기판상에 격벽으로 구획된 셀이 각각 독립된 오목부 공간으로서 종횡으로 배열된 구성을 갖는 PDP의 상기 오목부 공간에 형광체 페이스트를 충전 인쇄하는 마스크 장치이며,

상기 마스크 장치는 형광체 페이스트를 충전해야 할 오목부 공간의 배열 위치와 형상에 대응한 충전용 개구부와, 형광체 페이스트를 인쇄하는 스퀴지의 이동 방향으로 인접한 충전용 개구부 사이를 직선적으로 연결하도록 형성된 상기 충전용 개구부의 폭보다도 좁은 슬릿 형상의 배기용 개구부를 구비한 스크린 마스크를 주체로 하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 PDP의 형광체 페이스트 충전 인쇄용 마스크 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 PDP(플라즈마 디스플레이 패널)의 형광체 페이스트 도포 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 스크린 마스크를 이용한 PDP의 형광체 페이스트 도포 방법에 관한 것이다.

PDP에서는 일반적으로 배면측 기판에 방전 공간을 셀마다 구획하기 위한 격벽을 형성한다. 그리고, 격벽으로 구획된 셀 내에 형광체층을 형성하고 있다. 이 형광체층의 형성 방법은 현재 시점에서 스크린 인쇄법이 주류가 되어 있고, 이 방법으로 형광체 페이스트를 셀 내에 충전한 후, 소성함으로써 형광체층을 형성하도록 하고 있다.

그런데, 격벽에는 띠 형상의 것(일반적으로「스트라이프 리브」라 불리움)이나 격자 형상의 것(일반적으로「격자형 리브」라 불리움) 등 여러 종류의 것이 존재한다.

스크린 인쇄법으로 형광체 페이스트를 셀 내에 충전하는 경우, 스프라이프 리브에 대해서는 스트레이트 패턴의 스크린 마스크를 사용하고, 격자형 리브에 대해서는 도트 패턴의 스크린 마스크를 사용하는 것이 일반적이다(특허문헌 1 참조).

[특허문헌 1] 일본 특허 공개 평5-299019호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 도트 패턴의 스크린 마스크를 이용하여 격자형 리브의 스크린 인쇄를 행하면, 셀의 공간을 스크린 마스크로 막게 되므로 셀 내의 공기가 빠지기 어렵고, 그로 인해 형광체 페이스트의 셀 내로의 충전량이 적어져 제품화하였을 때에 셀의 휘도가 부족해지는 문제가 생긴다.

이를 해결하기 위해, 격자형 리브에 대해 스트레이트 패턴의 스크린 마스크를 이용하는 것이 고려되고 있다. 그러나, 이 경우, 형광체 페이스트의 충전에는 문제는 없지만, 격벽의 정상부에 형광체 페이스트가 부착하는 경우가 많아진다. 그로 인해, 소성 후에도 형광체 재료가 격벽의 정상부에서 고화하여 잔류하게 되고, 패널 조립시에 전방면측과 배면측 기판 어셈블리를 맞대었을 때, 격벽 정상부의 형광체 재료가 전방면측 기판 어셈블리에 접촉하여 방전 셀 내로 비산한다. 이것이 부분적으로 방전 전압을 상승시켜 표시 불균일이 발생하게 되는 문제가 발생한다.

그로 인해,「형광체 페이스트의 셀 내에의 충분한 충전」과「형광체 페이스트의 격벽 정상부에의 부착량의 저감」의 양쪽을 동시에 만족시키는 것이 가능한 스크린 인쇄법의 출현이 기대되고 있었다.

본 발명은 이와 같은 사정을 고려하여 이루어진 것으로, 격자형 리브에 대해 형광체 페이스트를 충전하는 스크린 인쇄법에 있어서, 스크린 마스크의 개구 형상을 고려함으로써 형광체 페이스트의 셀 내에의 충분한 충전과, 형광체 페이스트의 격벽 정상부에의 부착량의 저감의 양쪽을 동시에 만족시키는 것을 가능하게 하는 것이다.

발명의 구성

본 발명은 다수의 격벽이 형성된 기판에 특정 형상의 메쉬 형상의 개구부를 갖는 스크린 마스크를 배치하고, 스크린 마스크 상에 형광체 페이스트를 도포하고, 형광체 페이스트를 주걱으로 압박하여 스크린 마스크의 개구부로부터 형광체 페이스트를 토출시킴으로써, 격벽에 둘러싸인 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트를 충전하는 것으로 이루어지고, 격벽은 셀

이 되는 오목부가 각각 독립된 공간이 되도록 기판 상에 형성되고, 스크린 마스크는 그 개구부가 형광체 페이스트를 셀이 되는 오목부에 충전하기 위해 셀이 되는 오목부에 대응하는 위치에 형성된 충전용 개구부와, 충전용 개구부와 충전용 개구부 사이에 형성되어 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트가 충전될 때에 셀이 되는 오목부에 저장소에 모인 공기를 외부로 배출하는 배기용 개구부로 이루어지는 PDP의 형광체 페이스트 도포 방법이다.

본 발명에 있어서, 기판으로서는 글래스, 석영, 세라믹 등의 기판이나, 이들 기판 상에 전극, 절연막, 유전체층, 보호막 등의 원하는 구성물을 형성한 기판이 포함된다.

격벽은 샌드블라스트법, 인쇄법, 포토 에칭법 등에 의해 형성할 수 있다. 예를 들어, 샌드블라스트법에서는 저융점 글래스 플릿, 바인더 수지, 용매 등으로 이루어지는 글래스 페이스트를 유전체층 상에 도포하여 건조시킨 후, 그 글래스 페이스트층 상에 격벽 패턴의 개구를 갖는 절삭 마스크를 설치한 상태에서 절삭 입자를 내뿜어 마스크의 개구에 노출된 글래스 페이스트층을 절삭하고, 또한 소성함으로써 형성한다. 또한, 포토 에칭법에서는 절삭 입자로 절삭하는 것 대신에, 바인더 수지에 감광성의 수지를 사용하여 마스크를 이용한 노광 및 현상 후, 소성함으로써 형성한다. 인쇄법에서는 글래스 페이스트를 유전체층 상에 스크린 인쇄로 다중 인쇄함으로써 원하는 위치에 원하는 높이의 격벽이 되는 글래스 페이스트층을 형성하고, 이를 소성함으로써 형성한다.

격벽은 셀이 되는 오목부가 각각 독립된 공간이 되도록 기판 상에 형성되어 있으면 된다. 예를 들어, 박스 리브나 와플 리브라 불리우는 격자 형상의 격벽 구조라도 좋고, 미앤더 리브나 생선뼈형 리브라 불리우는 방전부와 비방전부를 주기적으로 형성하는 격벽 구조라도 좋다.

이 경우, 셀이 되는 오목부는 실질적으로 독립된 공간으로 되어 있으면 좋다. 즉, 셀이 되는 오목부와 셀이 되는 오목부 사이에 이들 오목부를 연통하는 공간이 있는 격벽 구조라도 그 연통하는 공간이 실질적으로 셀로서 기능하지 않는 공간이면, 이들 오목부는 서로 독립되어 있는 것으로 간주할 수 있다. 이와 같이, 본 발명은 실질적으로 셀로서 기능하지 않는 공간이 셀로서의 오목부와 셀로서의 오목부 사이에 존재하는 격벽 구조도 포함하는 것이다.

스크린 마스크는 상기 분야에서 공지의 스크린 인쇄법에서 이용하는 스크린 마스크를 적용할 수 있다. 이 스크린 마스크는 그 개구부가 충전용 개구부와 배기용 개구부로 구성되어 있으면 된다. 충전용 개구부는 형광체 페이스트를 셀이 되는 오목부에 충전하기 위해 셀이 되는 오목부에 대응하는 위치에 형성되어 있으면 된다. 배기용 개구부는 충전용 개구부와 충전용 개구부 사이에 형성되어 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트가 충전될 때에 셀이 되는 오목부에 모인 공기를 외부로 배출하는 작용을 갖는 것이면 된다.

구체적으로는, 스크린 마스크의 배기용 개구부는 충전용 개구부와 충전용 개구부를 직선적으로 연결하는 일정폭의 슬릿 개구부로서 형성할 수 있다. 슬릿 개구부는 40 내지 60 ㎛의 일정폭의 슬릿으로서 형성되어 있는 것이 바람직하다. 충전용 개구부는 420 내지 560 ㎛ × 100 내지 140 ㎛의 크기의 직사각형의 개구부로서 형성되어 있는 것이 바람직하다.

형광체 페이스트는 특별히 한정되지 않고, 상기 분야에서 공지의 형광체 페이스트를 모두 이용할 수 있다. 예를 들어, 형광체 분말, 바인더 수지, 용매 등을 혼련한 것을 이용할 수 있다. 형광체 페이스트의 점도는 스크린 인쇄의 마무리에 따라서 바인더 수지, 용매 등을 가감함으로써 적절하게 조정하면 된다.

스크린 마스크 상에 도포된 형광체 페이스트를 압박하는 주걱은 스퀴지라 불리우는 상기 분야에서 공지한 것을 적용할 수 있다.

이하, 도면에 나타내는 실시 형태를 기초로 하여 본 발명을 상세하게 서술한다. 또, 본 발명은 이에 의해 한정되는 것은 아니며, 각종 변형이 가능하다.

도1은 본 발명의 형광체 페이스트 도포 방법을 적용한 PDP의 구성을 도시하는 부분 분해 사시도이다. 이 PDP는 컬러 표시용 3전극 면방전(面放電) 구조의 AC형 PDP이다.

본 PDP는 전방면측 기판(11)을 포함하는 전방면측 패널 어셈블리와, 배면측 기판(21)을 포함하는 배면측 패널 어셈블리로 구성되어 있다. 전방면측 기판(11)과 배면측 기판(21)은 글래스 기판이지만, 그 이외에 석영 기판, 세라믹 기판 등을 사용할 수도 있다.

전방면측 기판(11)의 내측면에는 수평 방향에 한 쌍의 표시 전극(X, Y)이 방전하지 않는 거리(역슬릿)를 거쳐서 형성되어 있다. 표시 전극(X)과 표시 전극(Y) 사이가 표시 라인(L)이 된다. 각 표시 전극(X, Y)은 ITO, SnO_2 등의 폭이 넓은 투명 전극(12)과, 예를 들어 Ag, Au, Al, Cu, Cr 및 그들 적층체(예를 들어 Cr/Cu/Cr의 적층막) 등으로 이루어지는 금속으로 된 폭이 좁은 버스 전극(13)으로 구성되어 있다. 표시 전극(X, Y)은 Ag, Au에 대해서는 스크린 인쇄와 같은 두꺼운 막 형성 기술을 이용하고, 그 밖에 대해서는 증착법, 스퍼터법 등의 얇은 막 형성 기술과 에칭 기술을 이용함으로써 원하는 개수, 두께, 폭 및 간격으로 형성할 수 있다.

표시 전극(X, Y) 상에는 표시 전극(X, Y)을 덮도록 교류(AC) 구동용 유전체층(17)이 형성되어 있다. 유전체층(17)은 저융점 글래스 페이스트를 전방면측 기판(11) 상에 스크린 인쇄법으로 도포하여, 소성함으로써 형성하고 있다.

유전체층(17) 상에는 표시 할 때 방전에 의해 생기는 이온의 충돌에 의한 손상으로부터 유전체층(17)을 보호하기 위한 보호막(18)이 형성되어 있다. 이 보호막은 예를 들어 Mg0 , Ca0, Sr0, Ba0 등으로 이루어진다.

배면측 기판(21)의 내측면에는 평면적으로 보아 표시 전극(X, Y)과 교차하는 방향에 복수의 어드레스 전극(A)이 형성되고, 그 어드레스 전극(A)을 덮어 유전체층(24)이 형성되어 있다. 어드레스 전극(A)은 Y 전극과의 교차부에서 발광 셀을 선택하기 위한 어드레스 방전을 발생시키는 것이고, Cr/Cu/Cr의 3층 구조로 형성되어 있다. 이 어드레스 전극(A)은 그 밖에 예를 들어 Ag, Au, Al, Cu, Cr 등으로 형성할 수도 있다. 어드레스 전극(A)도 표시 전극(X, Y)과 마찬가지로 Ag, Au에 대해서는 스크린 인쇄와 같은 두꺼운 막 형성 기술을 이용하고, 그 밖에 대해서는 증착법, 스퍼터법 등의 얇은 막 형성 기술과 에칭 기술을 이용함으로써 원하는 개수, 두께, 폭 및 간격으로 형성할 수 있다. 유전체층(24)은 유전체층(17)과 같은 재료, 같은 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

인접하는 어드레스 전극(A)과 어드레스 전극(A) 사이의 유전체층(24) 상에는 복수의 격벽(29)이 형성되어 있다. 격벽(29)은 샌드블라스트법, 인쇄법, 포토 에칭법 등에 의해 형성할 수 있다. 예를 들어, 샌드블라스트법에서는 저융점 글래스 플릿, 바인더 수지, 용매 등으로 이루어지는 글래스 페이스트를 유전체층(24) 상에 도포하여 건조시킨 후, 그 글래스 페이스트층 상에 격벽 패턴의 개구를 갖는 절삭 마스크를 설치한 상태에서 절삭 입자를 내뿜어 마스크의 개구에 노출된 글래스 페이스트층을 절삭하고, 다시 소성함으로써 형성한다. 또한, 포토 에칭법에서는 절삭 입자로 절삭하는 것 대신에, 바인더 수지에 감광성 수지를 사용하여 마스크를 이용한 노광 및 현상 후, 소성함으로써 형성한다.

격벽(29)의 측면 및 격벽간의 유전체층(24) 상에는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 형광체층(28R, 28G, 28B)이 형성되어 있다. 형광체층(28R, 28G, 28B)은 형광체 분말과 바인더 수지와 용매를 포함하는 형광체 페이스트를 격벽(29)간의 오목홈 형상의 방전 공간 내에 스크린 인쇄, 또는 디스펜서를 이용한 방법 등으로 도포하고, 이를 각 색마다 반복한 후, 소성함으로써 형성하고 있다. 이 형광체층(28R, 28G, 28B)은 형광체 분말과 감광성 재료와 바인더 수지를 포함하는 시트 형상의 형광체층 재료(이른바 그린 시트)를 사용하여, 포토리소그래피 기술로 형성할 수도 있다. 이 경우, 원하는 색의 시트를 기판 상의 표시 영역 전체면에 부착하여 노광, 현상을 행하고, 이를 각 색마다 반복함으로써 대응하는 격벽 사이에 각 색의 형광체층을 형성할 수 있다.

PDP는 상기한 전방면측 패널 어셈블리와 배면측 패널 어셈블리를 표시 전극(X, Y)과 어드레스 전극(A)이 교차하도록 대향 배치하고, 주위를 밀봉하여 격벽(29)으로 둘러싸인 방전 공간(30)에 방전 가스를 충전함으로써 제작되어 있다. 이 PDP에서는, 표시 전극(X, Y)과 어드레스 전극(A)의 교차부의 방전 공간(30)이 표시의 최소 단위인 하나의 셀 영역(단위 발광 영역)이 된다. 1화소는 R, G, B의 3개의 셀로 구성된다.

도2는 배면측 패널 어셈블리를 나타내는 설명도이다.

배면측 패널 어셈블리(31)는 배면측 기판(21)에 어드레스 전극(A)과 유전체층(24)과 격자형의 격벽(29)이 형성된 것이다.

격자형의 격벽(29)은 화면의 종방향에 직선적으로 형성된 주격벽(29a)과, 화면의 횡방향에 직선적으로 형성된 부격벽(29b)으로 이루어져 있다. 부격벽(29b)은 다시 한 쌍의 제1 부격벽(291b)과 제2 부격벽(292b)으로 이루어져 있다. 제1 부격벽(291b)과 제2 부격벽(292b) 사이는 공동으로 되어 있다.

주격벽(29a)과 주격벽(29a) 사이의 길이(도면 중 L로 나타내는 길이 : 격벽간의 내경)는 약 240 ㎛이다. 이 크기는 00 내지 250 ㎛이면 된다. 부격벽(29b)과 부격벽(29b) 사이의 길이(도면 중 M으로 나타내는 길이 : 격벽간의 내경)는 약 640 ㎛이다. 이 크기는 630 내지 650 ㎛이면 된다.

셀은 주격벽(29a)과 부격벽(29b)으로 둘러싸인 오목부에 형성된다. 따라서, 셀의 방전 공간은 평면적으로는 대략 가로 240 ㎛, 세로 640 ㎛의 크기이다.

도3은 배면측 패널 어셈블리에 스크린 마스크를 배치한 상태를 나타내는 설명도이다.

상술한 셀 내에는 형광체 페이스트를 충전한다. 이 충전에는 스크린 인쇄법을 이용한다. 스크린 인쇄법에서는 도면에 도시한 바와 같이 배면측 패널 어셈블리(31)에 위치 맞춤을 하여 스크린 마스크(32)를 배치한다. 그리고, 후술하는 바와 같이 스크린 마스크(32) 상에 형광체 페이스트를 도포하여, 스퀴지(주걱 형상의 압박구)로 형광체 페이스트를 인쇄함으로써 스크린 마스크(32)의 개구부를 거쳐서 형광체 페이스트를 셀이 되는 오목부에 충전한다.

이 스크린 인쇄는 R(적색)용, G(녹색)용, B(청색)용의 3색의 형광체 페이스트를 이용하여 3회 행한다. 즉, R(적색)용 형광체 페이스트를 인쇄하기 위해 R색 셀의 대응 부위에 개구부가 있는 스크린 마스크와, G(녹색)용 형광체 페이스트를 인쇄하기 위해 G색 셀의 대응 부위에 개구부가 있는 스크린 마스크와, B(청색)용 형광체 페이스트를 인쇄하기 위해 B색 셀의 대응 부위에 개구부가 있는 스크린 마스크를 이용하여 색마다 인쇄를 행한다.

도4는 스크린 마스크의 부분 확대도이다.

스크린 마스크에는 메쉬 형상의 개구부가 설치되어 있다. 이 개구부는 도트 형상의 패턴을 스트레이트 라인으로 연결하는 번칭 패턴이다. 즉, 형광체 페이스트를 셀의 공동 내에 충전하기 위해 셀에 대응하는 위치에 형성된 충전용 개구부(32a)와, 충전용 개구부(32a)와 충전용 개구부(32a)를 직선적으로 연결하는 일정폭의 슬릿 개구부(32b)로 이루어진다. 슬릿 개구부(32b)는 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트가 충전될 때에 오목부에 모인 공기를 외부로 배출하기 위한 것이다.

충전용 개구부(32a)의 짧은 방향의 길이(도면 중 J로 나타내는 길이)는 약 120 ㎛이다. 이 크기는 100 내지 140 ㎛이면 된다. 충전용 개구부(32a)의 길이 방향의 길이(도면 중 K로 나타내는 길이)는 약 420 ㎛이다. 이 크기는 420 내지 560 ㎛이면 된다. 슬릿 개구부(32b)의 폭은 약 50 ㎛이다. 이 폭은 40 내지 60 ㎛이면 된다.

도5는 스크린 인쇄의 방법을 나타내는 설명도이다. 이들 도면은 배면측 패널 어셈블리를 주격벽(29a)과 직교하는 방향에서 본 상태를 도시하고 있다.

스크린 인쇄에서는 배면측 패널 어셈블리(31)에 위치 맞춤을 하여 스크린 마스크(32)를 배치한다[도5의 (a) 참조]. 다음에, 스크린 마스크(32) 상에 형광체 페이스트(33)를 도포한다[도5의 (b) 참조]. 이 도포는 인력에 의해 브러쉬로 행한다. 형광체 페이스트는 R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색을 이용하지만, 이들은 모두 용매에 형광체 분말과 유기 바인더 수지를 가한 상기 분야에서 공지한 것을 이용한다.

다음에, 스퀴지(34)를 주격벽(29a)을 따라 이동시켜 스퀴지(34)로 형광체 페이스트(33)를 인쇄한다[도5의 (c) 참조]. 이 스퀴지(34)의 이동은 인력에 의해 행한다. 이에 의해, 스크린 마스크(32)의 개구부를 거쳐서 형광체 페이스트를 셀이 되는 오목부에 충전한다.

스크린 마스크(32)는 스퀴지(34)의 이동에 따라서 차례로 배면측 패널 어셈블리로부터 박리되어 간다.

스퀴지(34)를 주격벽(29a)의 단부까지 이동시키면, 스크린 마스크(32)는 배면측 패널 어셈블리로부터 자동적으로 박리된다. 이에 의해 형광체 페이스트를 셀이 되는 오목부에 충전한다[도5의 (d) 참조]. 이 스크린 인쇄는 R, G, B용 형광체 페이스트마다 행한다.

도6은 스퀴지의 이동에 의한 형광체 페이스트의 충전 상태를 나타내는 설명도이다.

스퀴지(34)는 주격벽(29a)을 따라 도면 중 화살표 A로 나타내는 방향으로 이동시킨다. 형광체 페이스트(33)가 셀(C)의 오목부에 충전될 때, 셀(C)의 오목부에 모인 공기가 배기용 슬릿 개구부(32b)로부터 외부로 배출되어 형광체 페이스트(33)가 셀(C)의 오목부에 충분히 충전된다.

도7은 스퀴지의 이동에 의한 형광체 페이스트의 충전 상태를 평면적으로 나타내는 설명도이다. 도면 중, 사선으로 나타내는 부분은 형광체 페이스트가 충전된 부분을 나타내고 있다.

스크린 마스크의 개구부가 충전용 개구부(32a)와 슬릿 개구부(32b)로 형성되어 있으므로, 형광체 페이스트(33)는 셀(C)의 오목부에 충분히 충전되지만, 주격벽(29a)의 정상부에 형광체 페이스트(33)가 부착하는 일은 없다.

도8의 (a)는 스크린 마스크의 개구부를 평면적으로 나타내는 설명도, 도8의 (b)는 슬릿 개구부로부터 공기가 배출되는 상태를 나타내는 설명도로, 주격벽(29a)과 평행한 방향에서 본 상태를 도시하고 있다.

스크린 마스크(32)에는 도면에 도시한 바와 같이 충전용 개구부(32a)와 슬릿 개구부(32b)가 형성되어 있다. 따라서, 충전용 개구부(32a)로부터 형광체 페이스트가 충전되었을 때, 셀이 되는 오목부의 공기는 도면 중 화살표 B로 나타낸 바와 같이 슬릿 개구부(32b)로부터 스크린 마스크(32)의 외부로 배출된다. 슬릿 개구부(32b)에 의해 인쇄 방향으로의 공기 빠짐 경로를 확보할 수 있으므로, 형광체 페이스트의 충전량도 충분해지고, 인쇄 후의 형광체 페이스트의 표면 형상도 안정된다.

도9는 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트가 충전된 상태를 나타내는 설명도이다. 도9의 (a)는 배면측 패널 어셈블리를 평면적으로 본 상태를 나타내고, 도9의 (b)는 배면측 패널 어셈블리를 주격벽(29a)에 직교하는 방향에서 본 상태를 나타내고 있다.

이들 도면에 도시한 바와 같이, 도4에서 도시한 스크린 마스크(32)를 이용하여 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트(33)를 충전하면, 형광체 페이스트(33)는 셀이 되는 오목부에 충분히 충전되어 인쇄 후의 형광체 표면 형상이 안정된다. 또한, 주격벽(29a)의 정상부에 형광체 페이스트(33)가 부착하지 않는다.

이와 같이, 격벽 정상부에의 형광체 페이스트의 부착을 저감시킴으로써, 패널 조립시에 형광체 재료가 방전 셀 내로 비산하는 것을 방지하여 패널 조립 후의 방전 전압 변동에 의한 표시 불균일을 억제할 수 있다.

또, 번칭 패턴을 격자형 리브에 사용한 경우, 횡리브에도 일부 형광체 페이스트가 부착한다. 그러나, 이 정도의 부착량에서는 앞서 서술한 방전 전압 변동 등의 문제는 발생하지 않는다.

PDP에는 스프라이프 리브, 격자형 리브 등의 다양한 셀 형상이 있지만, 이들에 대해서도 충전 압력의 조정과 인쇄시의 공기 빠짐에 착안한 패턴 설계이면 번칭 이외 최적 형상도 생각할 수 있다.

도10 및 도11은 비교예이다.

도10은 스크린 마스크의 개구부가 연속된 스트레이트 패턴인 경우를 나타내고 있다. 도10의 (a) 및 도10의 (b)는 각각 도9의 (a) 및 도9의 (b)에 대응하고 있다.

이들 도면에 도시한 바와 같이 스크린 마스크(32)의 개구부가 스트레이트 패턴인 경우, 스크린 인쇄를 행하면, 형광체 페이스트가 마스크 개구부로부터 셀이 되는 오목부에 충전될 때에, 형광체 페이스트가 주격벽(29a)의 정상부에 부착한다. 이는 형광체 페이스트의 충전 압력이 필요 이상으로 크기 때문에 발생한다.

도11은 스크린 마스크의 개구부가 충전용 개구부(도트 패턴)뿐인 경우를 나타내고 있다. 도11의 (a) 및 도11의 (b)는 각각 도8의 (a) 및 도8의 (b)에 대응하고 있다. 도11의 (c)는 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트가 충전된 상태를 나타내고 있다.

상술한 바와 같이, 스크린 마스크(32)의 개구부가 스트레이트 패턴인 경우에는 형광체 페이스트가 주격벽(29a)의 정상부에 부착된다. 따라서, 이를 해결하기 위해서는, 스크린 마스크(32)의 개구부를 충전용 개구부(32a)뿐인 도트 패턴으로 하여 형광체 페이스트의 충전 압력을 조정하고, 형광체 페이스트의 주격벽(29a)의 정상부에의 부착을 방지하는 것을 생각할 수 있다.

그러나, 스크린 마스크(32)의 개구부가 충전용 개구부(32a)뿐인 도트 패턴인 경우, 스크린 인쇄를 행하면, 충전용 개구부(32a)로부터 형광체 페이스트가 셀이 되는 오목부에 충전될 때, 셀이 되는 오목부에 모인 공기가 도면 중 화살표 C로 나타낸 바와 같이 어떠한 방향에서도 스크린 마스크(32)의 외부로 배출되지 않고, 이로 인해 형광체 페이스트가 충전되기 어렵다. 결과적으로, 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트가 충분히 충전되지 않는다.

이와 같이 스크린 인쇄시의 형광체 페이스트 충전량이 부족하면, 충전 후의 형광체 페이스트의 표면이 오목한 형상이 된다. 이를 건조 및 소성하면, 형광체층의 두께가 얇아져 휘도의 저하를 일으킨다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 스크린 인쇄가 행해질 때, 셀이 되는 오목부에 모인 공기가 스크린 마스크의 배기용 개구부로부터 외부로 배출되므로, 셀이 되는 오목부에는 형광체 페이스트가 충분히 충전된다. 또한, 스크린 마스크의 충전용 개구부는 독립된 공간인 셀이 되는 오목부에 대응하는 위치에 형성되어 있고, 이 충전용 개구부를 거쳐서 형광체 페이스트가 셀이 되는 오목부에 충전되므로, 충전 압력이 조정되어 형광체 페이스트가 격벽 정상부에 부착하는 일이 없어진다. 이에 의해, 형광체 페이스트의 셀 내에의 충분한 충전과, 형광체 페이스트의 격벽 정상부에의 부착량의 저감의 양쪽이 동시에 만족된다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명을 적용한 PDP의 구성을 도시하는 부분 분해 사시도.

도2는 배면측 패널 어셈블리를 나타내는 설명도.

도3은 배면측 패널 어셈블리에 스크린 마스크를 배치한 상태를 나타내는 설명도.

도4는 스크린 마스크의 부분 확대도.

도5는 스크린 인쇄의 방법을 나타내는 설명도.

도6은 스퀴지의 이동에 의한 형광체 페이스트의 충전 상태를 나타내는 설명도.

도7은 스퀴지의 이동에 의한 형광체 페이스트의 충전 상태를 평면적으로 나타내는 설명도.

도8은 슬릿 개구부로부터 공기가 배출된 상태를 나타내는 설명도.

도9는 셀이 되는 오목부에 형광체 페이스트가 충전된 상태를 나타내는 설명도.

도10은 스크린 마스크의 개구부가 스트레이트 패턴인 경우를 나타내는 비교예.

도11은 스크린 마스크의 개구부가 도트 패턴인 경우를 나타내는 비교예.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : PDP

11 : 전방면측 기판

12 : 투명 전극

13 : 버스 전극

17, 24 : 유전체층

18 : 보호막

21 : 배면측 기판

28R, 28G, 28B : 형광체층

29 : 격벽

29a : 주격벽

29b : 부격벽

291b : 제1 부격벽

292b : 제2 부격벽

30 : 방전 공간

31 : 배면측 패널 어셈블리

32 : 스크린 마스크

32a : 충전용 개구부

32b : 슬릿 개구부

33 : 형광체 페이스트

34 : 스퀴지

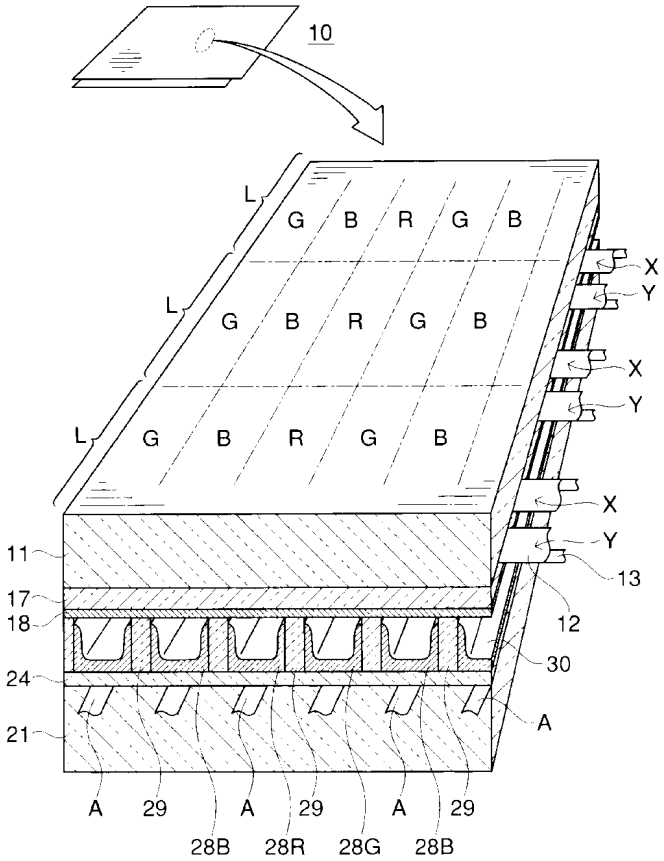
A : 어드레스 전극

L : 표시 라인

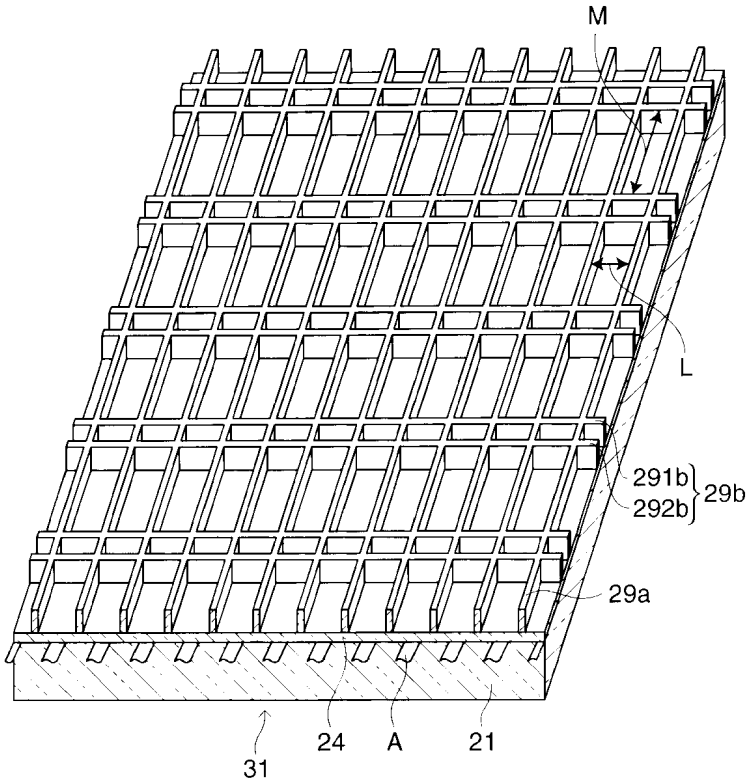
X, Y : 표시 전극

도면

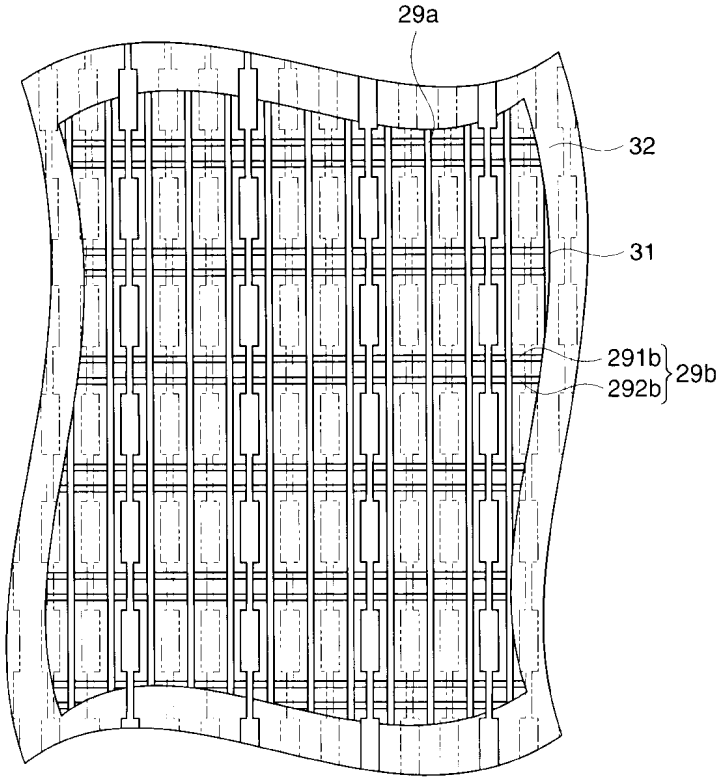
도면1


10
L
G B R G B
X
Y
11
17
18
24
21
12
13
30
A
29
28B
28R
28G

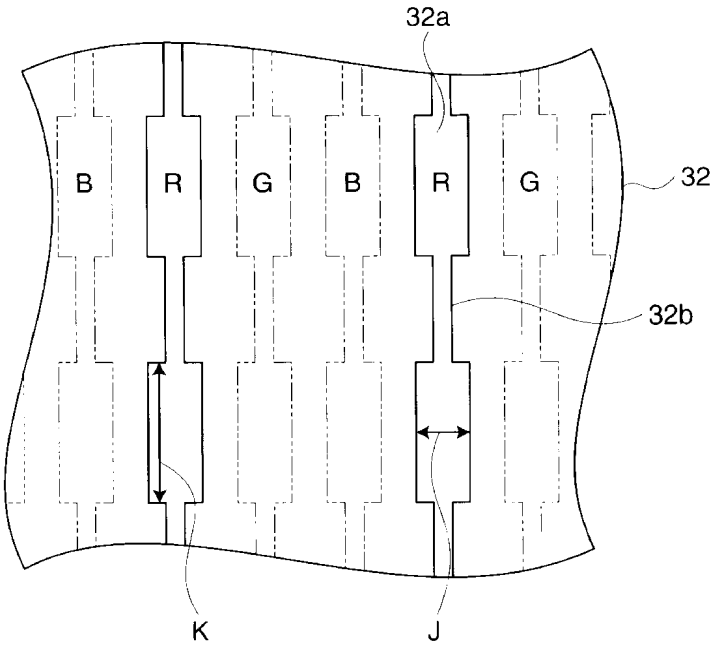
도면2


M
L
291b
292b
29b
29a
31
24
A
21

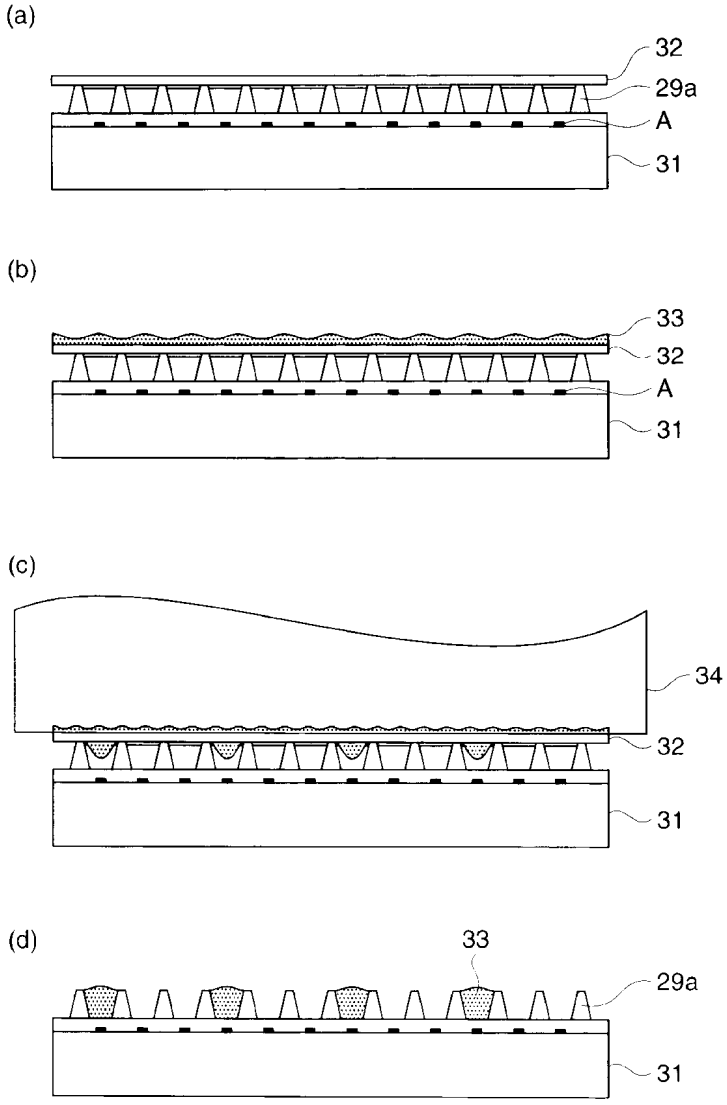
도면3



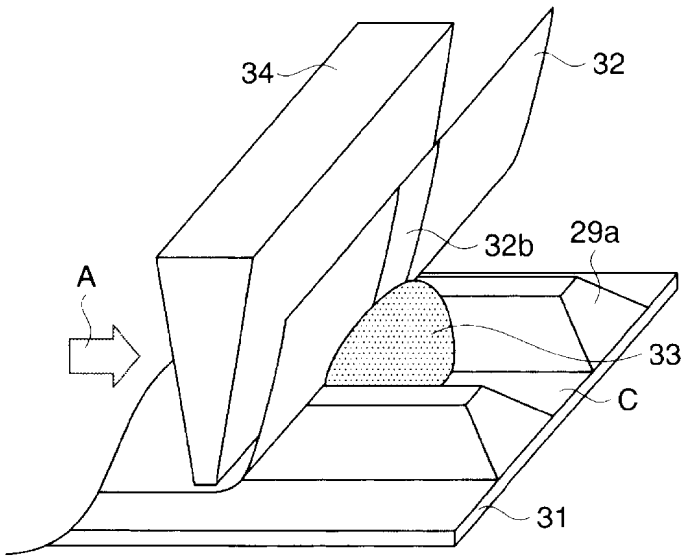
도면4



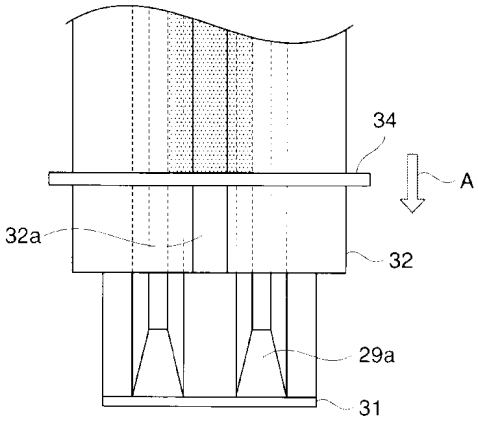
도면5



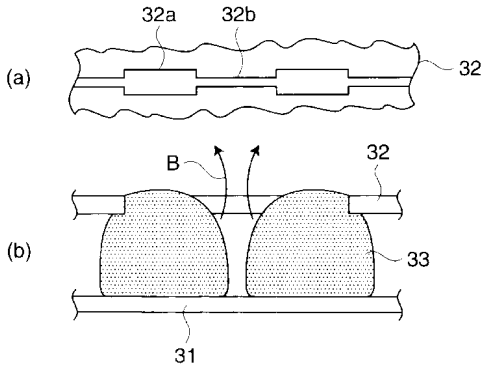
도면6



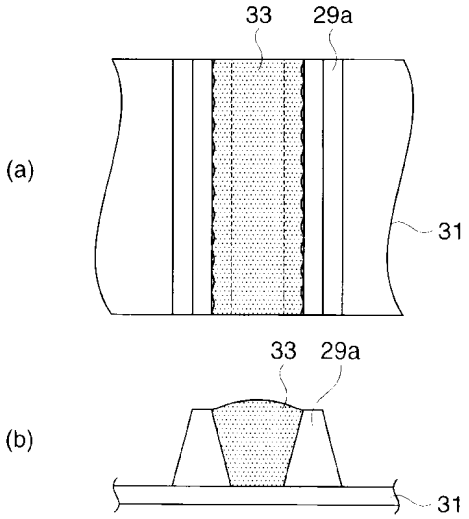
도면7



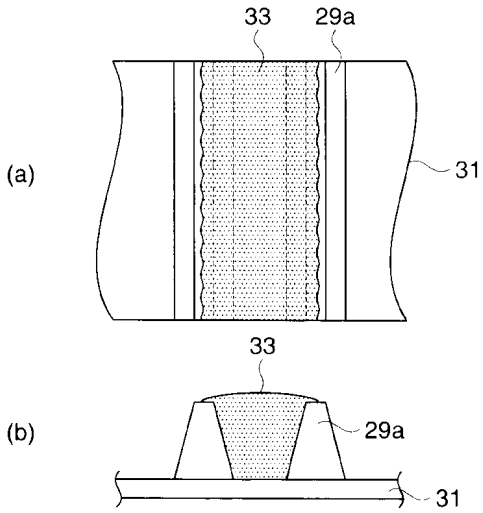
도면8



도면9



도면10



도면11

