



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01J 1/30 (2006.01) H01J 31/12 (2006.01)		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월29일 10-0733854 2007년06월25일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0087589 2005년09월21일 2005년09월21일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0051462 2006년05월19일
(30) 우선권주장	JP-P-2004-00272794 JP-P-2005-00258742	2004년09월21일 2005년09월07일	일본(JP) 일본(JP)
(73) 특허권자	캐논 가부시끼가이샤 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고		
(72) 발명자	타가와 마사히로 일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 나이 타가마쓰 오사무 일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 나이 하야시다 마쓰야 일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 나이		
(74) 대리인	권태복 이화익		
(56) 선행기술조사문헌	JP10-134740 A JP2003-229074 A KR10-2003-0092135 A	JP2000-251755 A JP2003-242911 A	

심사관 : 오준철

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발광 스크린 구조 및 화상 형성 장치

(57) 요약

본 발명은, 전자선 방출 소자를 갖는 후면 플레이트와, 발광 부재와 블랙 매트릭스 및 메탈 배 전극을 갖는 전면 플레이트가 서로 대향하도록 배열된 화상 형성 장치에 있어서, 후면 플레이트와 전면 플레이트 사이의 방전에 의한 전자선 방출 소자에 대한 영향을 감소시키므로, 높은 내구성 및 긴 수명을 실현한다. Y방향에 평행한 스트립 형상 저항과, 형광체 및, 인

접한 형광체 사이의 영역을 광으로부터 차폐하기 위한 블랙 매트릭스가, X방향에 평행한 주사 배선을 따라 배열된다. 또한, 블랙 매트릭스를 거쳐서 스트립 형상 저항에 전기적으로 접속되고, 스트립 형상 저항 및 형광체를 덮는 메탈 백 전극이, X방향으로 배열되어, 전면 플레이트를 구성한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관과,

상기 기관 상에 위치되는 복수의 발광 부재,

제1방향과 이 제1방향에 대해 평행하지 않은 제2방향을 따라 분할되고, 각각이 적어도 하나의 상기 발광 부재를 덮는 복수의 메탈 백 및,

상기 기관과 상기 발광 부재 사이에 배치되고, 상기 복수의 메탈 백의 적어도 일부에 전기적으로 접속하면서 상기 제1방향으로 연장하는 복수의 스트립 형상 저항을 구비하여 구성되고,

상기 스트립 형상 저항이 상기 제2방향의 메탈 백 사이의 간격부에서 불연속적인 것을 특징으로 하는 발광 스크린 구조.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 스트립 형상 저항은 상기 제2방향의 영역 내에 형성되는 메탈 백 내에 위치되는 것을 특징으로 하는 발광 스크린 구조.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 스트립 형상 저항은 투명 부재로 만들어진 것을 특징으로 하는 발광 스크린 구조.

청구항 4.

제1항에 있어서,

게터 부재는 상기 복수의 메탈 백 사이에 배열된 것을 특징으로 하는 발광 스크린 구조.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 메탈 백은 만곡된 사각의 모서리를 갖는 것을 특징으로 하는 발광 스크린 구조.

청구항 6.

복수의 전자선 방출 소자와, 제1방향과 평행하고 상기 복수의 전자선 방출 소자의 적어도 일부에 전기적으로 접속하는 복수의 신호 배선 및, 제2방향에 평행하고 상기 복수의 전자선 방출 소자의 적어도 일부에 전기적으로 접속하는 복수의 주사 배선을 갖는 전자원과,

상기 전자선 방출 소자로부터 방출된 전자의 방사에 의해 광 방출이 수행되는 발광 스크린 구조를 구비하여 구성되고,

상기 발광 스크린 구조는 제1항에 따른 발광 스크린 구조인 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 필드 에미션 디스플레이(FED) 등과 같은, 전자선을 사용하는 평판 화상 형성 장치에 있어서 전자선의 방사에 의해 화상을 형성하기 위한 발광 스크린 구조 및 발광 스크린 구조를 사용하는 화상 형성 장치에 관한 것이다.

지금까지의 화상 형성 장치는 전자선 방출 소자를 사용하는 형태로서 언급될 수 있다. 예를 들면, 평판 전자선 표시 패널이 공지되어 있는데, 이 패널에서는 전자원 기관과 대향 기관이 서로 대향하도록 평행하게 배치되고, 배기되어 진공 상태로 되며, 다수의 냉음극선 방출 소자가 전자원 기관 상에 형성되고 대향 기관은 형광체와 메탈 백(metal back) 또는 전자선 방출 소자로부터 방출된 전자를 가속하기 위한 투명 전극을 갖게 된다. 현재 널리 사용되고 있는 음극선관(CRT) 표시 장치에 비해서 경량이고 큰 표시 스크린이 실현될 수 있기 때문에, 평판 전자선 표시 패널이 선호된다. 이러한 표시 패널에 의하면, 액정이나, 플라즈마 표시 패널(PDP) 또는, 전계발광(EL) 표시 패널 등을 사용하는 평판 표시 패널과 같은 그 밖의 평판 표시 패널에 비해서 보다 높은 휘도 및 보다 높은 품질의 화상이 제공될 수 있다.

상기된 바와 같이, 냉음극선 방출 소자로부터 방출된 전자를 가속하기 위해서, 전압이 메탈 백이나 투명 전극 등과 같은 대향 전극과 전자선 방출 소자 사이에 인가되는 형태의 화상 형성 장치에 있어서는, 최대 발광 휘도를 달성하기 위해서 고전압이 인가되는 것이 바람직하다. 방출된 전자선은, 전자선 방출 소자의 종류에 따라서, 대향 전극에 도달할 때까지 발산하므로, 고해상도의 표시를 실현하기 위해서는, 전자원 기관과 대향 기관 사이의 기관간 거리는 짧게 하는 것이 바람직하다.

그러나, 기관간 거리가 짧게 되면, 기관 사이의 전기장은 필연적으로 증가되므로, 전자선 방출 소자가 예기치 않은 방전에 의해 파손되는 현상이 드물게 발생하는 경우가 있다. 이 경우, 전류는 형광체(phosphor) 부분에 집중되어 그곳에서 흐르게 되므로, 표시 스크린의 부분이 빛나는 현상 등이 일어난다.

이러한 문제를 해결하기 위해서, 예기치 않은 방전의 빈도를 감소시키거나, 방전 브레이크다운(discharge breakdown)이 일어나기 어렵게 할 필요가 있다.

큰 전류가 짧은 시간 동안 한 지점에 집중되어 그곳에서 흐르므로 열이 생성되거나, 전자선 방출 소자에 인가된 전압이 순간적으로 증가되어 과전압이 인가되는 원인에 의해 일어나는 전자선 방출 소자의 방전 브레이크다운이 고려된다.

도 11에 나타난 바와 같이, 방전 브레이크다운의 원인이 되는 전류를 감소시키기 위한 수단으로서, 제한 저항을 직렬로 삽입하는 방법이 고려된다(도면에 있어서, 참조부호 111은 양극으로서의 전면 플레이트를 가리키고, 112는 전자선 방출 소자를 갖는 후면 플레이트를 가리킨다). 그러나, 예를 들면, 다수의 소자(수직방향의 500개의 소자×수평방향의 1000개의 소자)가 매트릭스 형상으로 배선되고, 순차적으로 라인 구동(line-sequentially driven)되어, 대략 1000개의 소자가 동시에 온하면, 이러한 방법이 이들 소자에 대해 사용되므로, 이하의 문제가 발생한다.

10kV의 고전압이 양극에 인가된 상태에서, 대략 1000개의 소자가 동시에 온하는 경우에, 소자당 방전 전류가 5 μ A인 경우를 가정하면, 양극으로의 유입 전류는, 화상 패턴(light-on pattern)에 따라서 0 내지 5mA의 범위 내에서 변동한다. 도 11에 나타난 바와 같이, 1M Ω 의 직렬 저항이 양극에 접속된 예에 있어서는, 직렬 저항부의 전압 강하는 0 내지 5kV가 되고, 대략 50%의 휘도 변동이 발생한다.

고전압이 서로 대향하는 평판 플레이트에 인가되므로, 커패시터에 축적된 전하량은, 예를 들면 도 11의 전면 플레이트(111)와 후면 플레이트(112) 각각의 면적이 100cm²이고, 이들 플레이트 사이의 간격이 1mm이며, 양 기관 사이의 포텐셜 차이가 10kV인 것으로 가정할 때, 10⁻⁶coulomb에 도달한다. 이는, 전하가 1 μ sec 동안 방전되더라도, 1A의 전류가 한 지점에 집중된다는 것을 의미한다. 소자의 브레이크다운은 이러한 방전 전류에 의해 일어나므로, 상기 휘도 변동의 문제는 없게 되더라도, 외부 직렬 저항의 추가는 이 문제를 충분히 해결하지 못한다.

이러한 문제를 해결하기 위해서, 본 발명의 출원인은, 전압을 인가하기 위한 전극이 주사 배선의 방향과 평행하지 않게 분할되고, 저항이 전극과 가속 전압 인가 수단 사이에 배치되므로, 서로 대향하는 평판 플레이트 사이에서 생성되는 방전 전류를 억제하는 방법을 제안하고 있다(일본국 특허출원 JP-A-10-326583호(EP866491A)). 도 12는 이러한 예를 나타낸다. 도 13은 도 12의 등가 회로를 나타낸다. 도면에 있어서, 참조부호 121은 분할된 전극(예를 들면, ITO막)을 가리킨다. 각 전극(121)의 일측면은 저항(122:예를 들면, NiO막)을 거쳐서 공통 전극(125)에 의해 묶인다. 고전압이 단자(123)로부터 이들에 인가될 수 있다. 참조부호 131은 전면 플레이트를 가리키고, 참조부호 132는 후면 플레이트를 가리킨다.

전면 플레이트(131)의 전극을 분할하고, 분할된 전극 각각에 대해 큰 저항(resistance)을 갖는 저항 R1을 삽입함으로써, 커패시터의 용량(capacitance)이 감소되고, 방전 전류 Ib2가 감소된다. 따라서, 방전 전류 Ib2에 기인해서 소자에 인가된 전압의 변동이 감소되고, 방전에 따른 손상도 개선된다.

그러나, 방전시 전자선 방출 소자가 손상되지 않는 것이 바람직하다는 관점에서, 방전 전류를 더 감소시키기 위한 구성이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 휘도를 저하하지 않고 방전 전류를 더 감소하기 위한 발광 스크린 구조를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은, 이러한 발광 스크린 구조를 사용하는 화상 형성 장치에 있어서, 예기치 않은 방전에 기인하는 전자선 방출 소자에 대한 악영향을 저감시킴으로써, 높은 내구성과 긴 수명을 실현하는 것이다.

발명의 구성

본 발명의 제1발명에 의하면, 기관과, 기관 상에 위치되는 복수의 발광 부재, 제1방향과 제1방향에 대해 평행하지 않은 제2방향을 따라 분할되고, 각각이 적어도 하나의 발광 부재를 덮는 복수의 메탈 백 및, 복수의 메탈 백의 적어도 일부에 전기적으로 접속하고, 제1방향으로 연장하는 복수의 스트립 형상 저항을 구비하여 구성되고, 스트립 형상 저항이 제2방향의 메탈 백 사이의 간격부에서 불연속적인 발광 스크린 구조를 제공한다.

본 발명의 제2발명에 의하면, 복수의 전자선 방출 소자와, 제1방향과 평행하고 복수의 전자선 방출 소자 중의 전자선 방출 소자를 전기적으로 접속하는 복수의 신호 배선 및, 제2방향에 평행하고 복수의 전자선 방출 소자 중의 전자선 방출 소자에 전기적으로 접속하는 복수의 주사 배선을 갖는 전자원과, 전자선 방출 소자로부터 방출된 전자의 방사에 의해 광 방출이 수행되는 발광 스크린 구조를 구비하여 구성되고, 발광 스크린 구조는 본 발명의 제1발명에 따른 발광 스크린 구조인 화상 형성 장치를 제공한다.

(실시예)

본 발명의 발광 재료 기관에 있어서, X방향의 복수의 부분으로 분할된 스트립 형상 저항은, X방향의 적어도 2 이상의 부분으로 분할된 메탈 백 전극 사이의 전극 간격(gap) 내에서 불연속적이 되도록, 바람직하게는 메탈 백 전극의 내측에 배열된다. 이러한 구성에 따라서, X방향으로 인접한 메탈 백 전극 사이의 저항은 고저항 상태를 유지하므로, X방향의 메탈 백 전극 사이에서의 방전 전류의 유입을 방지하게 된다. 우선, 이러한 기능이, X방향의 인접한 메탈 백 전극 사이의 간격에서 스트립 형상 저항이 연속적인 구성과 비교하여 기재된다.

도 14는 본 발명의 발광 재료 기관의 바람직한 실시예에 있어서, 기관을 수직하게 교차하는 방향의 부분 단면도이다(이하, 상세히 설명되는 도 1(a)의 1B-1B선을 따른 단면에 대응한다). 도면에 있어서, 참조부호 1은 기관, 4는 스트립 형상 저항, 5는 형광체(phosphor:발광 부재), 6은 블랙 매트릭스, 7은 메탈 백 전극이다. 스트립 형상 저항(4)은 메탈 백 전극(7) 내에 배열된다. 도 15는 X방향의 메탈 백 전극(7) 사이의 간격에서 연속적인 스트립 형상 저항(4)의 구성을 나타내는 부분 단면도이다(스트립 형상 저항(4)이 메탈 백 전극(7) 사이의 간격에 걸쳐서 올려져 있다).

도 14 및 도 15의 구성에 있어서, 블랙 매트릭스(6)의 막두께 방향(Z방향)의 저항 값이 R2이고, 막표면 방향(X방향)의 저항 값이 R1이며, 스트립 형상 저항(4)의 저항이 무시될 수 있는 것으로 가정하면, 도 14의 구성에 있어서, X방향의 메탈 백 전극(7) 사이의 저항 R은 R1과 등가로 된다. 한편, 도 15의 구성에 있어서는, 막 표면 방향으로 진행되는 경로와 막 두께 방향으로 블랙 매트릭스(6) 내에서 진행하여 스트립 형상 저항(4)을 교차하는 경로가 인접한 메탈 백 전극(7) 사이의 전류 경로로서 존재한다. 그러므로, 인접한 메탈 백 전극(7) 사이의 합성 저항 값 R'은 다음과 같다.

$$R'=1/[(1/R1)+(1/2R2)]$$

$$=(R1 \cdot 2R2)/(2R2+R1)$$

도 14의 R과 비교할 때,

$$R=R1=R1(2R2+R1)/(2R2+R1)$$

$$=[(2R1 \cdot R2)+(R1)^2]/(2R2+R1)$$

$$=R'+[(R1)^2/(2R2+R1)]$$

즉, 본 발명에 따른 도 14의 구성에 있어서, 메탈 백 전극(7) 사이의 저항 값은 도 15의 구성에서 보다 $(R1)^2/(2R2+R1)$ 의 양만큼 크므로, 방전 전류가 감소될 수 있다.

상기 설명에 있어서는, 본 발명의 발광 재료 기관으로서, 바람직한 스트립 형상 저항(4)이 메탈 백 전극(7)의 내측에 배열된 구성이 보여진다. 그러나, 본 발명에 있어서는, 도 15에 나타난 바와 같이 블랙 매트릭스(6) 및 스트립 형상 저항(4)의 막 두께 방향으로 진행되는 전류 경로가 형성되지 않는다면, 스트립 형상 저항(4)이 메탈 백 전극(7) 사이의 간격 내에 배열될 수도 있다.

구체적으로는, 스트립 형상 저항(4)을 불연속적으로 만들어서, 블랙 매트릭스 및 스트립 형상 저항(4)의 막 두께 방향으로의 저항 값이 블랙 매트릭스(6)의 막 표면 방향의 저항을 거치는 것 보다 크게 되게 하는 것이 바람직하다.

Y방향(제1방향)의 인접한 메탈 백 전극(7) 사이의 거리가 X방향(제2방향)의 인접한 메탈 백 전극 사이의 거리 보다 크므로, 스트립 형상 저항(4)이 인접한 메탈 백 전극(7) 사이에 배열되더라도, 저항은 증가될 수 있고, 방전 전류에 미치는 영향은 작게 된다.

본 발명의 발광 재료 기관(전면 플레이트라고도 함)의 기본적인 구성이 도 1(a) 및 (b)를 참조로 이하 설명된다.

도 1(a) 및 (b)는 본 발명의 발광 재료 기관의 바람직한 실시예의 구성을 나타내는 개략적인 도면이다. 도 1(b)는 도 1(a)의 1B-1B선을 따른 단면도이다. 도 1(a)는 각각의 위치 관계를 용이하게 이해할 수 있도록 일부분이 절개된 도면을 나타낸다. 도 1(a) 및 (b)에 있어서, 참조부호 1은 유리 등의 투명 절연 재료로 만들어진 기관, 2는 공통 전극, 3은 직렬 저항, 4는 X방향의 복수의 부분으로 분할된 스트립 형상 저항, 5는 형광체(발광 부재)를 가리킨다. 스트립 형상 저항(4)은 형광체 아래에 배열된다. 또한, 스트립 형상 저항(4)은 직렬 저항(3)을 거쳐서 공통 전극(2)에 접속된다. 고전압이 고전압 단자(도시 생략)를 거쳐서 인가된다. 참조부호 6은 인접한 형광체(5) 사이의 영역을 광으로부터 차폐하기 위한 블랙 매트릭스(블랙 부재)를 가리키고, 7은 메탈 백 전극(이하, 간단히 메탈 백이라 함)을 가리킨다. 본 실시예에 있어서, 메탈 백(7)은 형광체(5:즉, 모든 화소)에 대응해서 X 및 Y방향을 따라 분할되고, 형광체(5)의 전방 표면(후면 플레이츠 상에서는 이하 설명된다) 상에 위치되도록 배열된다.

본 발명에 있어서, 스트립 형상 저항(4)은, 바람직하게는 메탈 백(7)의 Y방향에 평행한 에지(edge) 보다 내측에 배열되고, X방향으로 인접한 메탈 백 사이에 위치되지 않는다. 스트립 형상 저항(4)을 형광체(5) 아래에 배열하는 것이 바람직하다. 추가적으로, 저항을 제어할 수 있다면, 소정 형상의 스트립 형상 저항(4)을 사용하는 것이면 된다. 형광체(5) 아래에 배열되는 경우, 투명 전극이 사용될 수 있다. 이 경우, ITO 등이 사용될 수 있다.

메탈 백(7)은 X방향으로 적어도 2부분으로 분할되고, 각 메탈 백(7)은 블랙 매트릭스(6)에 의해 스트립 형상 저항(4)에 전기적으로 접속된다.

도 1(a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 형광체 단위의 기재 상에 메탈 백(7)을 분할함으로써, 스트립 형상 저항(4)의 저항 값이 전압 강하의 허용 범위 이상으로 증가될 수 있으므로, 방전 전류가 보다 감소될 수 있게 됨에 따라, 이러한 구조가 바람직하다. 그러나, 메탈 백의 사이즈는 도면에 나타난 사이즈로 제한되지는 않는다. 예를 들면, 도 5(a) 및 (b) 또는 도 7(a) 및 (b)에 나타난 바와 같은 3개의 형광체 단위(예를 들면, R, G, B) 또는 도 8에 나타난 바와 같은 6개의 화소 단위가 적당하게 선택될 수 있다.

X방향에 평행한 주사 배선과 평행하지 않게 배열된, 즉 도 1(a) 및 (b)의 실시예에 있어서 Y방향과 평행하게 배열된 스트립 형상 저항(4)의 경우에 있어서는, 그들 저항 값은, 화상 형성 장치가 구동될 때, 전압 강하에 기인하는 현저한 휘도 저하가 일어나지 않는 값 근방으로 설정되면 된다.

구체적으로는, 하나의 전자선 방출 소자의 방출 전류가 1 내지 $10\mu\text{A}$ 이면, 스트립 형상 저항의 저항 값이 $1\text{k}\Omega$ 내지 $1\text{G}\Omega$ 인 것이 바람직하다. 스트립 형상 저항의 저항 값의 실질적인 상한은, 전압 강하가 인가 전압의 대략 10 내지 수십% 또는 그 미만으로, 휘도 변동이 일어나지 않는 범위 내의 값으로 결정된다.

방전이 공통 전극(2) 근방에서 일어나더라도, 스트립 형상 저항(4)과 공통 전극(2)을 접속하는 직렬 저항(3)의 저항 값은 후면 플레이트에 흐르는 방전 전류를 제한해야 한다. 그러므로, 구체적으로는, 직렬 저항(3)의 저항 값은 $10\text{k}\Omega$ 내지 $1\text{G}\Omega$ 의 범위 내에 있는 것이 바람직하며, $10\text{k}\Omega$ 내지 $10\text{M}\Omega$ 내에 있는 것이 보다 바람직하다.

본 실시예에 있어서, 블랙 매트릭스(6)는 스트립 형상 저항(4)과 메탈 백(7)을 전기적으로 접속한다. 방전 전류를 제한하기 위해서, 블랙 매트릭스의 저항 값을 메탈 백(7) 사이에서 $1\text{k}\Omega$ 내지 $1\text{G}\Omega$ 으로 설정하는 것이 바람직하며, $1\text{k}\Omega$ 내지 $1\text{M}\Omega$ 으로 설정하는 것이 보다 바람직하다. 블랙 매트릭스(6)의 재료로서는, 주요 성분으로서 일반적으로 사용되는 그래파이트를 사용하는 재료 이외에, 광 투과율 및 반사율이 작은 소정의 재료가 사용될 수 있다.

도 2는 본 발명의 발광 재료 기관을 사용하는 화상 형성 장치의 예로서, 표면 도전형 전자선 방출 소자를 사용하는 표시 패널의 개략적인 구성도이다. 도 2는 일부분이 절개된 표시 패널을 도시한다. 도면에 있어서, 참조부호 11은 전자원 기관, 17은 양극 기관으로서의 전면 플레이트, 16은 외부 프레임, 15는 후면 플레이트를 나타낸다. 진공 외피(18: vacuum envelope)가 이들 구성 요소에 의해 구성된다. 참조부호 14는 전자선 방출 소자, 12는 주사 배선(주사 전극), 13은 신호 배선(신호 전극)을 가리킨다. 주사 배선(12)과 신호 배선(13)은 전자선 방출 소자(14)의 소자 전극에 접속된다. 전면 플레이트(17)의 구성 요소는 도 1(a) 및 (b)에 나타난 동일 참조부호로 가리켜진다.

표시 패널 상에 화상을 형성하기 위해서, 매트릭스 형태로 배열된 주사 배선(12) 및 신호 배선(13)에 설정된 전압을 순차적으로 인가함으로써, 매트릭스의 교차점에 위치하는 설정된 전자선 방출 소자(14)가 선택적으로 구동된다. 이 방법에 의해 방출된 전자는 형광체에 방사되므로, 설정된 위치에 휘점(luminescent spot)을 달성한다. 메탈 백(7)에 대해서는, 방출 전자를 가속시킴으로써, 높은 휘도의 휘점을 달성하기 위해서, 고전압 H_v 가 전자선 방출 소자(14)에 인가되어, 높은 전기 포텐셜을 갖도록 한다. 여기서 인가된 전압은, 형광체(5)의 성능에도 의존하지만, 수백 V 내지 수십 kV의 범위 내가 된다. 그러므로, 일반적으로, 후면 플레이트(15)와 전면 플레이트(17) 사이의 거리는, 대략 수백 μm 내지 수 mm 범위의 값으로 설정하므로, 인가된 전압에 의해 진공의 유전 파괴(즉, 방전)가 일어나지 않게 된다.

칼라 형광체 막의 경우에 있어서는, R(적색), G(녹색), B(청색)의 각 칼라의 형광체(5)가 사용된다. 세틀링(settling)법 및 프린팅법 등이 형광체(5)를 기관(1)에 도포하는 방법으로서, 흑백 표시 방식 또는 칼라 표시 방식에 관계없이 사용될 수 있다.

메탈 백(7)의 사용 목적은, 형광체(5)의 발광에 있어서, 내부 표면측으로 향하는 광이 기관(1)측으로 거울 표면 반사되게 하는 방법으로 휘도를 개선하고, 메탈 백이 전자선의 가속 전압을 인가하는 전극으로서 기능하게 하며, 진공 외피(18) 내에서 생성된 네가티브 이온의 충돌 등에 의해 일어나는 손상으로부터 형광체(5)를 보호하기 위한 것이다.

만곡된 사각의 모서리를 갖는 형상으로 메탈 백(7)의 형상을 설정하는 것이 바람직하다. 이는, 방전이 전면 플레이트(17)와 후면 플레이트(15) 사이에서 일어날 때, 인접한 메탈 백(7) 사이에서 전기 포텐셜 차이가 발생하기 때문으로, 메탈 백이 만곡된 모서리를 갖지 않으면, 전기장은 집중되어 크립핑 방전(creeping discharge)이 일어난다.

만곡된 모서리를 갖는 메탈 백의 예가 도 3 및 도 6에 보여진다. 도면에 있어서, 참조부호 31은 전자선의 형상을 나타낸다. 이와 같이 모서리부가 곡률을 갖는 경우에는, 만곡된 모서리의 곡률은, 방전 발생을 어렵게 하기 위해서, 가능한 크게 하는 것이 바람직하지만, 전자선의 방사 영역 및 형상을 고려하여 이러한 곡률을 설정할 필요가 있다. 본 발명에서 사용되는 표면 도전형 전자선 방출 소자(SCE)에 있어서는, 방사되는 전자선의 형상(31)이 아크 형상이므로, 상기 곡률이 2차원 형상 범에 대응하는 곡률에 가까운 것이 더 바람직하다.

상기 분할된 메탈 백(7)을 형성하기 위해서, 보통의 방법으로 형광체(5)가 형성되는 기관의 전체 표면 상에 메탈 백을 형성하고, 포토 에칭 처리에 의해 패터닝을 수행하는 방법을 사용할 수 있다. 차폐 부재로서 원하는 개구를 갖는 금속 마스크를 사용하는 증발 증착 방법(일반적으로, 이러한 방법을 증발 증착이라 함) 등이 적합하게 선택될 수 있다.

또한, 본 발명의 발광 기관을 사용함으로써 화상 형성 장치를 제조하는 경우에 있어서는, 장시간 동안 고진공 상태로 진공 외피(18)의 내측을 유지하기 위해서, 게터(getter) 부재가 사용될 수도 있다. 이 경우에 있어서는, 전자선 방출 소자(14)로부터 방출된 전자선이 방사되는 전자선 방사 영역을 회피하는 영역에 게터 부재를 배열하는 것이 바람직하다. 이는, 게터 부재가 전자 방사 영역 내에 배열되면, 전자선의 에너지가 감소되고, 원하는 휘도가 달성될 수 없기 때문이다. 도 9 및 도 10은 게터 부재가 배열된 구성예의 개략적인 도면을 나타낸다. 이 도면에 있어서, 참조부호 93은 전자선 방출 소자(14)로부터 방출된 전자선, 94는 전자선(93)의 방사 범위, 95는 게터 부재를 가리킨다. 도 9는 부분 단면도이다. 도 10은 후면 플레이트측으로부터 보여질 때의 전면 플레이트(17)의 평면도이다. 게터 부재가 도포된 표면은, 형성된 게터 부재의 양을 증가시키기 위해서 거친 표면이 되는 것이 바람직하다.

(실시예1)

도 1(a) 및 (b)에 나타난 구성의 전면 플레이트가 형성된다. 제조 방법을 이하 설명한다.

두께 2.8mm의 유리 기관(Asahi Glass Co., Ltd. 제조의 PD200)이 기관(1)으로서 사용되고, 두께 100nm의 ITO막이 전체 표면에 형성된다. 그 후, 185 μ m의 폭을 갖는 스트립 형상이 되도록 포토리소그래피 스텝에 의해 표면이 패터닝됨에 따라, 스트립 형상 저항(4)이 형성된다. ITO막의 시트 저항은 60k Ω /□로 조정되므로, 스트립 형상 저항(4)의 저항 값은 대략 200M Ω 이 된다.

실질적으로, 직렬 저항(3)으로서 패터닝된 NiO막이 스트립 형상 저항(4)의 양쪽 측면 상에 형성된다. 모든 저항(3)과 접촉하도록 Ag페이스트를 사용하여 공통 전극(2)이 형성된다. 직렬 저항(3)의 저항 값은 10M Ω 으로 설정된다.

블랙 매트릭스(6:Noritake Co., Ltd. 제조의 NP-7803D)가 스트립 형상 저항(4) 상에 인쇄되므로, 인접한 메탈 백(7) 사이에 대략 100k Ω 으로 저항(개별 저항) 값을 설정한다. 또한, 형광체(5)가 도포되고 소성된다.

최종적으로, 80nm 두께를 갖는 섬형상(island shape) Al막이 형광체(5) 상에 증발 증착되어, 메탈 백(7)을 형성한다. 본 방법에 있어서는, 스트립 형상 저항(4)이 X방향으로 인접한 메탈 백 사이에서 불연속적인 상기 구조를 갖는 전면 플레이트가 형성된다.

도 2에 나타난 화상 형성 장치가 상기된 바와 같이 제조된 전면 플레이트를 사용하여 형성된다. 구체적으로는, 주사 배선(12)과 신호 배선(13) 및 전자선 방출 소자(14)가 형성된 전자원 기관(11)이 후면 플레이트(15) 상에 배열된다. 후면 플레이트와 상기 전면 플레이트는 외측 프레임(16)을 매개로 접합되어 밀봉된다. 화상 형성 장치의 구성 및 형성 방법은, 전면 플레이트를 제외하고, JP-A-10-326583에 개시된 화상 형성 장치의 구성 및 형성 방법과 유사하므로, 본 명세서에 있어서는 그 상세한 설명은 생략한다.

획득된 화상 형성 장치에 대해서, 패널 내의 진공 정도를 저하시킴으로써, 방전 저항 테스트를 실행한다. 이에 따라, 방전 시의 전면 플레이트(17) 및 전자원 기관(11)으로의 전류 흐름이 메탈 백(7)이 수직하게 그리고 수평하게 분할되지 않은 구성을 갖는 장치와 비교해서 보다 감소하는 것이 확인된다. 또, 방전 위치에서 포인트 결함이 일어나지 않고, 방전 전의 상태가 유지될 수 있다.

스트립 형상 저항(4)의 저항 값이 전압 강하 허용 범위 내의 값으로 설정될 수 있으므로, 화상 형성 장치를 구동함에 따른 스트립 형상 저항 내의 전압 강하는 250V 미만으로 되고, 눈에 의해 확인될 때, 휘도 저하의 문제가 없게 된다.

본 실시예에서는 직렬 저항(3)을 거쳐서 스트립 형상 저항(4)의 양쪽 단부가 공통 전극(2)에 접속되지만, 구동에 따른 전압 강하가 허용 범위 내에 있게 되면, 공통 전극(2)은 일측면에 대해서만 제공될 수도 있다.

(실시예2)

메탈 백(7)의 패턴 형상이 도 3에 나타난 바와 같이 만족된 모서리를 갖는 것을 제외하고, 실시예1과 기본적으로 유사한 구성을 갖는 발광 기관 및 화상 형성 장치가 형성된다. 메탈 백(7)은 마스크 증발 증착에 의해 분할된 Al막막으로, 그 두께가 100nm로 설정된다. 메탈 백(7)의 사이즈는 $600\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ 로 설정된다. 모서리의 곡률은, 전자선 형상(31)을 고려하여 반경 $50\mu\text{m}$ 로 설정된다.

도 4(a) 내지 (e)는 본 실시예의 발광 기관의 제조 스텝을 나타낸다.

우선, 스퍼터링법에 의해 막 두께 100nm 및 폭 $200\mu\text{m}$ 를 갖는 ITO막이 기관(1) 상에 형성되고, 스트립 형상 저항(4)이 형성된다(도 4(a)).

그 다음, 스크린 인쇄에 의해 광감성 블랙 매트릭스 재질이 기관(1)의 전체 표면 상에 인쇄되고, 건조된다. 또한, 이 블랙 매트릭스 재질은 원하는 패턴의 마스크를 사용하여 노광되고, 그 다음 현상 및 소성됨으로써 블랙 매트릭스(6)를 형성한다. 이때, 현상 시간을 정상 시간 보다 길게 설정함으로써, 도 4(a) 내지 (e)에 나타난 바와 같은 언더컷(undercut) 형상을 갖는 단면형상이 달성되도록 제어될 수 있다. 일반적으로, 감광성 블랙 매트릭스는 네가티브형이고, 본래 블랙이므로 그 감광도(photosensitivity)가 낮다. 노출량이 증가하더라도, 바닥부에서 감광되는 것은 어렵다. 그러므로, 상기와 같은 형상은 노출량과 현상 시간을 제어함으로써, 비교적 쉽게 형성할 수 있다(도 4(b)).

그 다음, 인쇄 및 소성에 의해, 형광체(5)가 블랙 매트릭스(6)의 개구부 내에 형성된다. 이때, 형광체(5)는 블랙 매트릭스(6)의 돌출부(overhang portion)와 접촉하지 않도록 형성된다. 이는, 이후 스텝의 Al 증발 증착에 있어서, 블랙 매트릭스부와 블랙 매트릭스의 개구부 사이에 Al의 스텝 커팅(step cutting)을 발생시킬 필요가 있기 때문이다(도 4(c)).

그 다음, 막형성 재료(41:결합제 및 아크릴 에멀션)가 표시 스크린 영역 상에 분사되어 도포되고, 건조된다. 이후, 진공 증발 증착법에 의해, 두께 100nm를 갖는 Al막이 메탈 백(7)으로서 표시 스크린 영역 상에 형성된다. 이때, 형광체(5) 상의 Al막과 블랙 매트릭스(6)는 스텝 커팅이 일어난 분리된 막이 된다(도 4(d)).

그 다음, 막형성 재료(41)는 450°C 에서 60분간 소성되어, 전면 플레이트가 얻어진다. 이때, 블랙 매트릭스(6)에 대한 Al막의 접착력은 낮으므로, 소성에 따라 전체 Al막이 블랙 매트릭스(6)로부터 박리된다. 상기와 같이 제조된 메탈 백(7)은 자체 정렬 방식(self alignment manner)으로 분할될 수 있고, 또한 블랙 매트릭스(6) 상의 Al부가 제거될 수 있으므로, 용량의 감소 및 메탈 백(7) 사이의 유지 전압의 개선이 확실히 실현될 수 있다.

도 2에 나타난 화상 형성 장치가, 상기된 바와 같이 형성된 전면 플레이트를 사용함으로써, 실시예1과 유사한 방법으로 제조된다. 실시예1과 유사한 방식으로 다양한 화상을 표시하면서, 5000시간의 내구성 테스트가 이 화상 형성 장치에 대해서 실시된다. 이에 따라, 방전이 2회 일어남에도, 인접한 메탈 백(7) 사이의 크립핑 방전에 기인하는 손상이 발생하지 않고, 안정적이고 양호한 화상이 유지된다. 결과적으로, 본 발명의 화상 형성 장치는 인접한 메탈 백 사이의 유지 전압의 개선에 있어서 효과적이다.

(실시예3)

본 발명의 실시예3으로서, 실시예1의 제조 방법과 유사한 제조 방법으로 도 5(a) 및 (b)에 나타난 구성을 갖는 전면 플레이트가 제조된다. 본 실시예는, 형광체(R, G, B)의 3개의 화소가 하나의 메탈 백(7)에 의해 하나의 단위로서 덮이는 방법으로 전면 플레이트가 형성되는 점에서, 그리고 하나의 스트립 형상 저항(4)이 하나의 메탈 백(7)에 대해 배열된다는 점에서, 도 1의 실시예와 구별된다.

본 실시예에 있어서는, 두께 2.8mm의 유리 기관(Asahi Glass Co., Ltd. 제조의 PD200)이 기관(1)으로서 사용되고, 폭 $185\mu\text{m}$ 및 두께 100nm의 ITO막이 스트립 형상 저항(4)로서 사용된다. ITO막의 시트 저항은 $20\text{k}\Omega/\square$ 로 조정되므로, 저항

값이 대략 $70\text{M}\Omega$ 이 된다. 또한, 블랙 매트릭스(6)의 시트 저항은, 인접한 메탈 백(7) 사이의 저항(개별 저항) 값이 대략 $200\text{k}\Omega$ 이 되도록 $2\text{M}\Omega/\square$ 로 조정된다. 직렬 저항(3)의 저항 값은 $10\text{M}\Omega$ 으로 설정된다. 도 5(a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 스트립 형상 저항(4)은, X방향으로 인접한 메탈 백(7)에 걸쳐서 위치되지 않도록 배열된다.

도 2에 나타난 화상 형성 장치는 획득된 전면 플레이트를 사용하여, 실시예1과 유사한 방법으로 형성된다. 패널 내의 진공 정도를 저하시키면서, 이 화상 형성 장치의 내구성 테스트가 실행된다. 이에 따라, 방전에 따라 전면 플레이트(17) 및 후면 플레이트(15) 내로의 전류 흐름이, 메탈 백(7)이 수직하게 그리고 수평하게 분할되지 않은 구성을 갖는 장치와 비교해서 감소하는 것이 확인된다. 또, 방전 위치에서 포인트 결함이 일어나지 않고, 방전 전의 상태가 유지될 수 있다.

스트립 형상 저항(4)의 저항 값이 전압 강하 허용 범위 내의 값으로 설정될 수 있으므로, 화상 형성 장치를 구동함에 따른 스트립 형상 저항 내의 전압 강하(전극 내의 저항에 기인한다)는 275V 또는 그 미만으로 되고, 눈에 의해 확인될 때, 휘도 저하의 문제는 없게 된다.

본 실시예에서는 직렬 저항(3)을 거쳐서 스트립 형상 저항(4)의 양쪽 단부가 공통 전극(2)에 접속되지만, 구동에 따른 전압 강하가 허용 범위 내에 있게 되면, 공통 전극(2)은 일측면에 대해서만 제공될 수도 있다.

본 실시예에 있어서는 하나의 스트립 형상 저항(4)이 하나의 메탈 백(7)에 대해 배열되었지만, 본 발명은 이러한 구성에 한정되지 않고, 하나의 스트립 형상 저항(4)이 하나의 형광체(5)에 대해 배열될 수도 있다. 이때, 복수의 스트립 형상 저항(4)이 하나의 메탈 백에 병렬로 접속되므로, 각 스트립 형상 저항의 저항 값을 증가시키는 것이 바람직하다.

또한, 전기장이 메탈 백(7)의 모서리에 집중되고, 크립핑 방전이 일어나는 것을 방지하기 위해서, 도 6에 나타난 바와 같이 메탈 백이 만곡된 모서리를 갖게 하는 것도 가능하다.

(실시예4)

본 발명의 실시예4로서, 도 7(a) 및 (b)에 나타난 구성을 갖는 전면 플레이트가 실시예1과 유사한 방법으로 제조된다. 본 실시예는, 스트립 형상 저항(4)이 블랙 매트릭스(6) 아래에 배치된다는 점에서, 실시예3과 구별된다.

본 실시예에 있어서는, 두께 2.8mm 의 유리 기판(Asahi Glass Co., Ltd. 제조의 PD200)이 기판(1)으로서 사용된다. 폭이 $40\mu\text{m}$ 로 되고 시트 저항이 $100\text{k}\Omega/\square$ 로 조정되므로, 저항 값이 대략 $150\text{M}\Omega$ 이 되는 ITO막이, 스트립 형상 저항(4)으로서 사용된다. 또한, 블랙 매트릭스(6)의 시트 저항은, 메탈 백(7) 사이의 저항(개별 저항) 값이 대략 $200\text{k}\Omega$ 이 되도록 $2\text{M}\Omega/\square$ 로 조정된다. 직렬 저항(3)의 저항 값은 $10\text{M}\Omega$ 으로 설정된다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 도 7(a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, 스트립 형상 저항(4)은 X방향으로 인접한 메탈 백(7)에 걸쳐서 위치되지 않도록 배열된다.

도 2에 나타난 화상 형성 장치는 획득된 전면 플레이트를 사용하여, 실시예1과 유사한 방법으로 형성된다. 패널 내의 진공 정도를 저하시키면서, 이 화상 형성 장치에 대한 방전 저항 테스트가 실행된다. 이러한 구성에 따라서, 상기 각각의 실시예와 유사한 방식으로, 방전에 따라 전면 플레이트(17) 및 후면 플레이트(15) 내로의 전류 흐름이, 메탈 백(7)이 수직하게 그리고 수평하게 분할되지 않은 구성을 갖는 장치와 비교해서 감소하는 것이 또한 확인된다. 또, 방전 위치에서 포인트 결함이 일어나지 않고, 방전 전의 상태가 유지될 수 있다.

스트립 형상 저항(4)의 저항 값이 전압 강하 허용 범위 내의 값으로 설정될 수 있으므로, 화상 형성 장치를 구동함에 따른 스트립 형상 저항 내의 전압 강하는 275V 또는 그 미만으로 되고, 눈에 의해 확인될 때, 휘도 저하의 문제가 없게 된다.

(실시예5)

본 발명의 실시예5로서, 도 8에 나타난 구성을 갖는 전면 플레이트가 실시예1과 유사한 방법으로 제조된다. 본 실시예는, 형광체(5)의 6개의 화소가 하나의 메탈 백(7)에 의해 덮이는 하나의 단위로서 형성된 점에서, 실시예1 및 실시예3과 구별된다.

본 실시예에 있어서는, 두께 2.8mm 의 유리 기판(Asahi Glass Co., Ltd. 제조의 PD200)이 기판(1)으로서 사용된다. 폭이 $140\mu\text{m}$ 로 되고 시트 저항이 $15\text{k}\Omega/\square$ 로 조정되므로, 저항 값이 대략 $50\text{M}\Omega$ 이 되는 ITO막이, 스트립 형상 저항(4)으로서 사용된다. 또한, 블랙 매트릭스(6)의 시트 저항은, 메탈 백(7) 사이의 저항(개별 저항) 값이 대략 $200\text{k}\Omega$ 이 되도록 $1\text{M}\Omega/\square$ 로 조정된다. 직렬 저항(3)의 저항 값은 $1\text{M}\Omega$ 으로 설정된다.

도 2에 나타난 화상 형성 장치는 획득된 전면 플레이트를 사용하여, 실시예1과 유사한 방법으로 형성된다. 패널 내의 진공 정도를 저하시키면서, 이 화상 형성 장치에 대한 저항 테스트가 실행된다. 이러한 실시예에 따라서, 상기 각각의 실시예와 유사한 방식으로, 방전에 따라 전면 플레이트(17) 및 후면 플레이트(15) 내로의 전류 흐름이, 메탈 백(7)이 수직하게 그리고 수평하게 분할되지 않은 구성을 갖는 장치와 비교해서 감소하는 것이 확인된다. 또, 방전 위치에서 포인트 결함이 일어나지 않고, 방전 전의 상태가 유지될 수 있다.

스트립 형상 저항(4)의 저항 값이 전압 강하 허용 범위 내의 값으로 설정될 수 있으므로, 화상 형성 장치를 구동함에 따른 스트립 형상 저항 내의 전압 강하는 275V 또는 그 미만으로 되고, 눈에 의해 확인될 때, 휘도 저하의 문제가 없게 된다.

(실시예6)

본 발명의 실시예6으로서, 도 9 및 도 10에 나타난 화상 형성 장치가 제조된다.

본 실시예의 화상 형성 장치에 따라서, 전자선 방출 소자(14)로부터 방출된 전자선(93)은 메탈 백(7)에 의해 가속되어 형광체(5)에 입사되므로, 발광된다.

본 실시예의 전면 플레이트는, 메탈 백(7)이 형성될 때까지 실행된 제조 스텝에 대해서는, 실시예1과 유사한 방법에 의해 제조된다. 그 후, 도 10에 나타난 바와 같이, 500nm의 두께를 갖는 Ti박막이, 마스크 증발 증착법에 의해 거친 표면을 갖는 블랙 매트릭스(6) 상에 형성된다. 또한, Ti은 밀봉 접합 바로 전에 기관의 소성과 동시에 활성화되어, 게터 부재(95)를 형성한다.

도 2에 나타난 화상 형성 장치는, 획득된 전면 플레이트를 사용하여, 실시예1과 유사한 방법으로 제조된다. 실시예1과 유사한 방식으로 다양한 화상을 표시하면서, 5000시간의 내구성 테스트가 이 화상 형성 장치에 대해서 실시된다. 이에 따라, 방전이 2회 일어남에도, 메탈 백(7)과 Ti박막의 손상이 발생하지 않고, 안정적이고 양호한 화상이 유지된다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 주사 배선과 평행하지 않게 분할된 스트립 형상 저항이 사용되므로, 구동에 따른 전압 강하가 감소된다. 또한, X방향(제2방향, 바람직하게는 주사 배선의 방향)에 있어서, 스트립 형상 저항은 인접한 메탈 백 사이의 간격 내에서 불연속적이다. 이에 따라, 메탈 백 전극 사이의 저항 값이 크고, 예기치 않은 방전이 발광 재료 기관(발광 스크린 구조)과 전자원 기관 사이에서 일어나더라도, 이러한 방전에 기인하는 전자선 방출 소자의 손상은 작게 된다. 그러므로, 본 발명에 의하면, 방전에 기인하는 전자선 방출 소자의 손상이 경감되고, 높은 내구성과 긴 수명 및 높은 신뢰성이 달성되는 화상 형성 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

도 1(a) 및 (b)는 본 발명의 발광 재료 기관의 실시예의 구성을 나타내는 개략적인 도면,

도 2는 본 발명의 화상 형성 장치의 실시예의 표시 패널의 구성을 나타내는 개략적인 도면,

도 3은 본 발명의 발광 재료 기관의 다른 실시예의 구성을 나타내는 개략적인 도면,

도 4(a) 내지 (e)는 본 발명의 실시예의 발광 재료 기관의 제조 스텝을 나타내는 개략적인 도면,

도 5(a) 및 (b)는 본 발명의 발광 재료 기관의 다른 실시예의 구성을 나타내는 개략적인 도면,

도 6은 본 발명의 메탈 백 형상의 다른 예를 나타내는 개략적인 도면,

도 7(a) 및 (b)는 본 발명의 발광 재료 기관의 다른 실시예의 구성을 나타내는 개략적인 도면,

도 8은 본 발명의 발광 기관의 다른 실시예의 구성을 나타내는 개략적인 도면,

도 9는 본 발명의 화상 형성 장치의 다른 실시예의 구성을 나타내는 개략적인 도면,

도 10은 도 9의 화상 형성 장치의 발광 재료 기관의 개략적인 평면도,

도 11은 종래의 화상 형성 장치의 구성예를 나타내는 개략적인 도면,

도 12는 종래의 발광 재료 기관의 구성예를 나타내는 개략적인 도면,

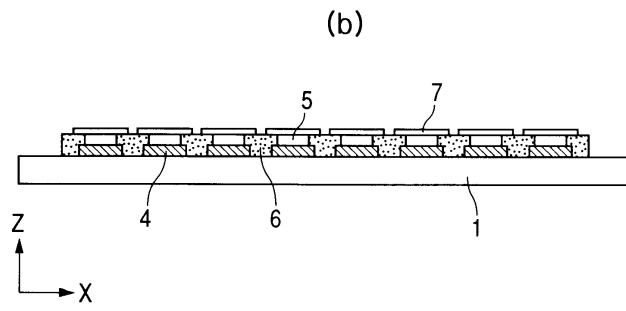
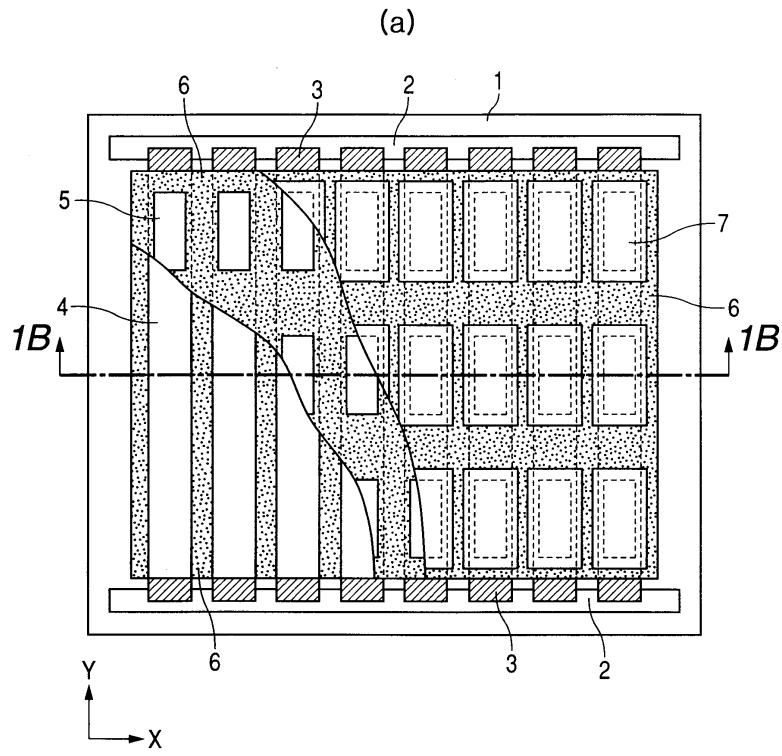
도 13은 도 12의 발광 재료 기관의 등가 회로도,

도 14는 본 발명에 있어서 인접한 메탈 백 전극 사이의 저항의 저항 값의 설명도,

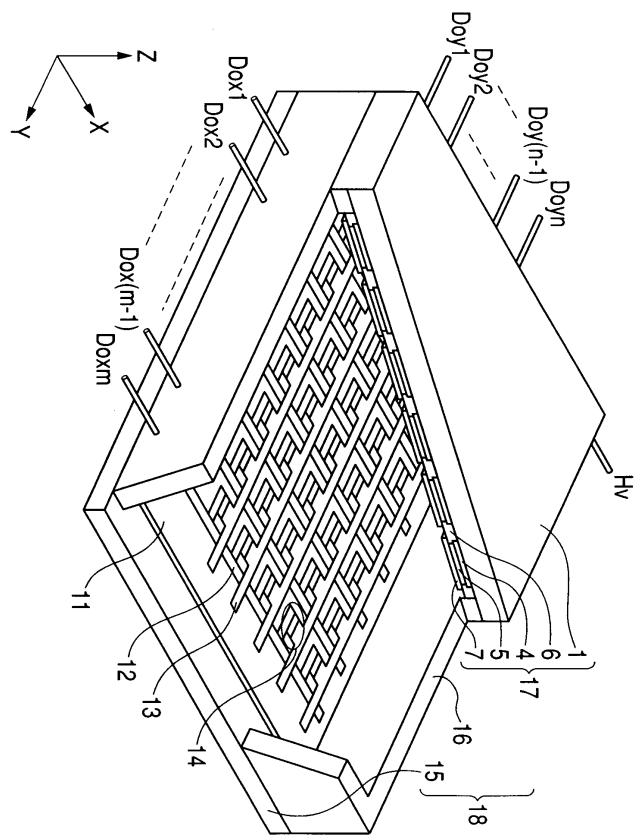
도 15는 인접한 메탈 백 전극 사이에서 스트립(strip) 형상 전극을 갖는 구성에 있어서, 인접한 메탈 백 전극 사이의 저항의 저항 값의 설명도이다.

도면

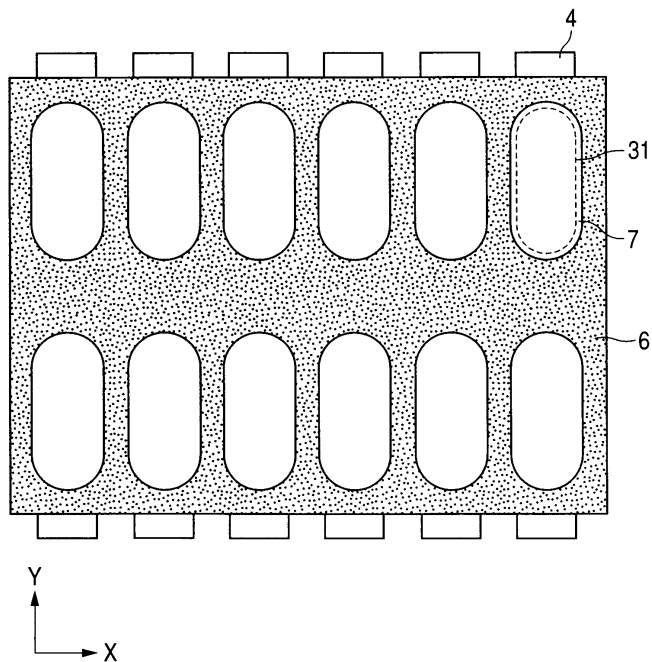
도면1



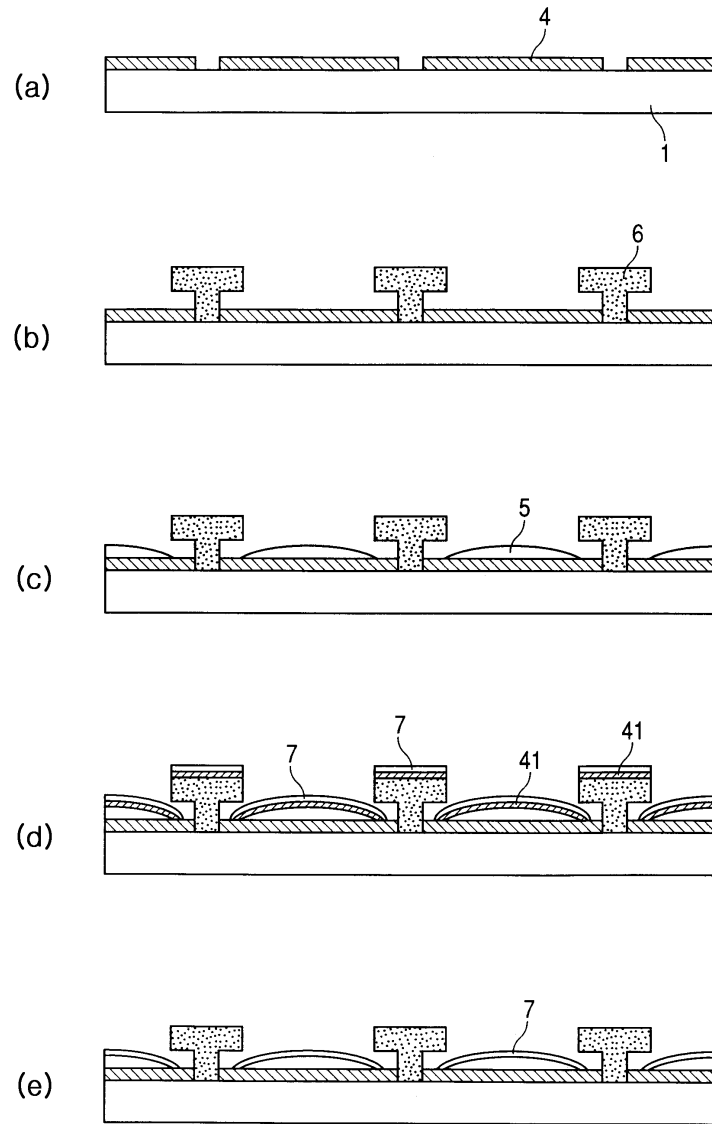
도면2



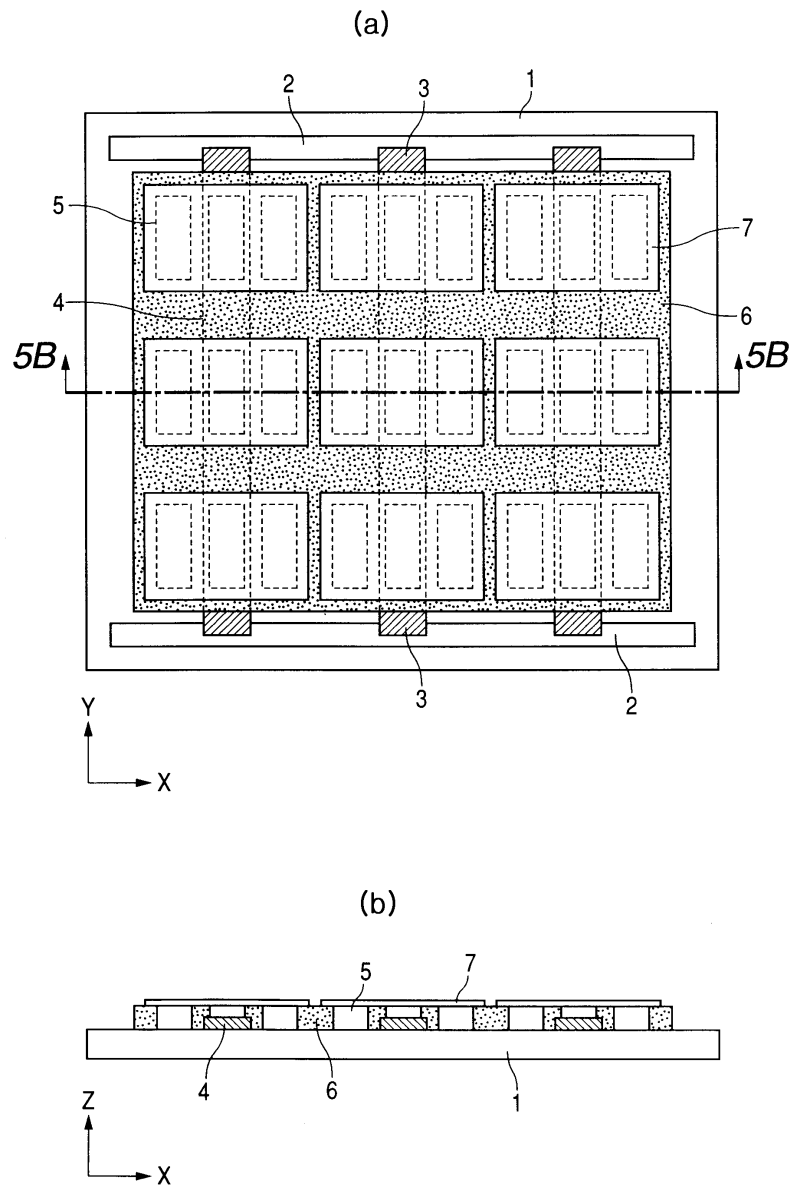
도면3



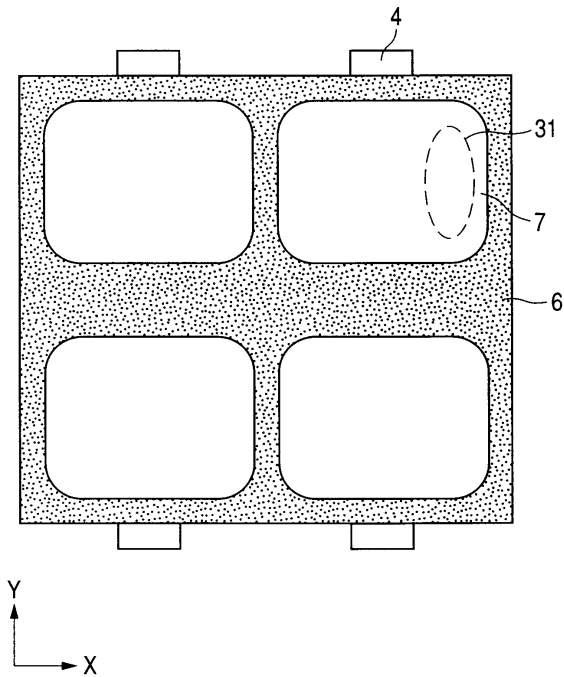
도면4



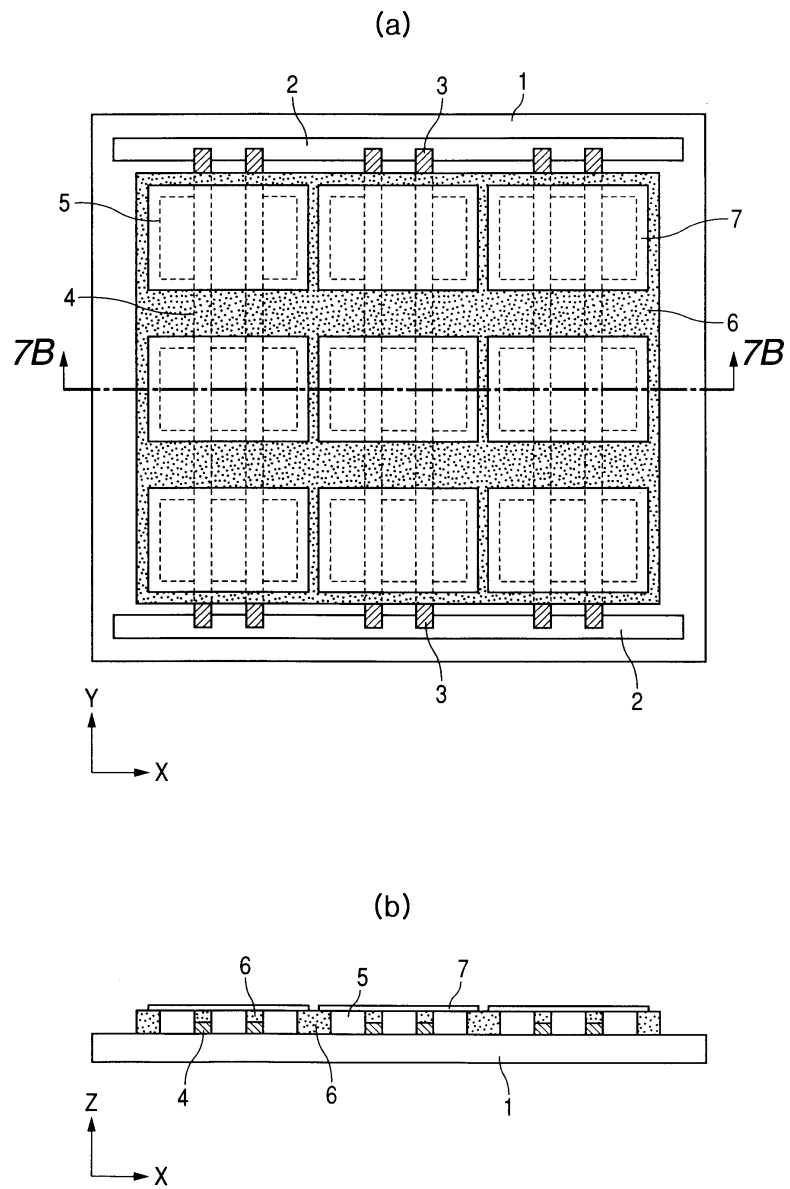
도면5



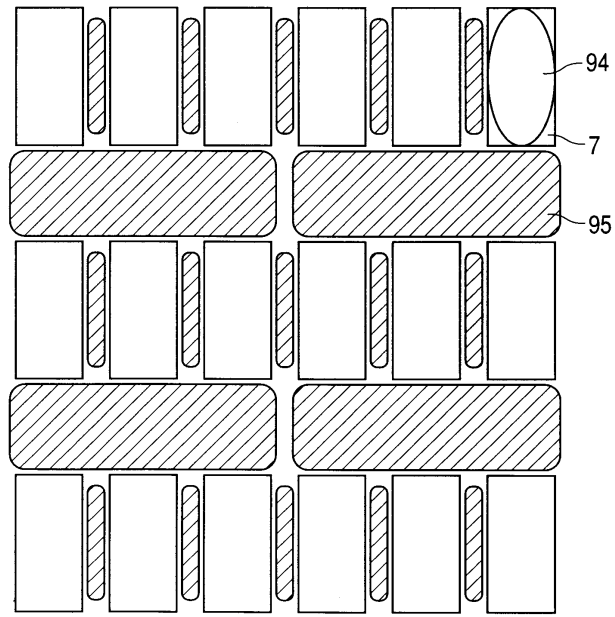
도면6



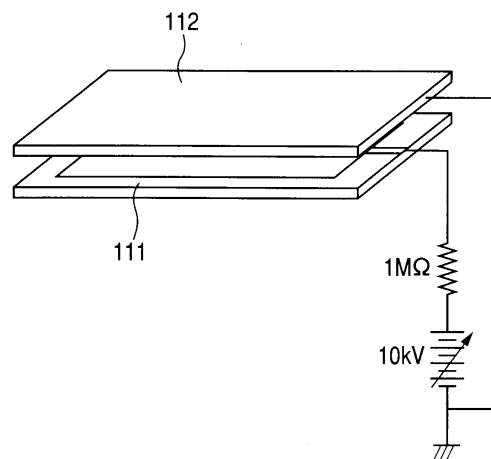
도면7



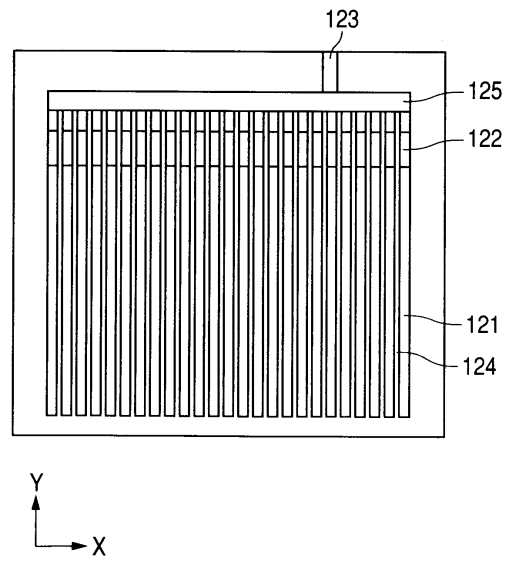
도면10



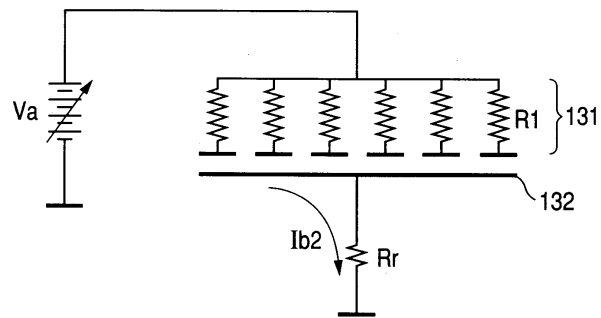
도면11



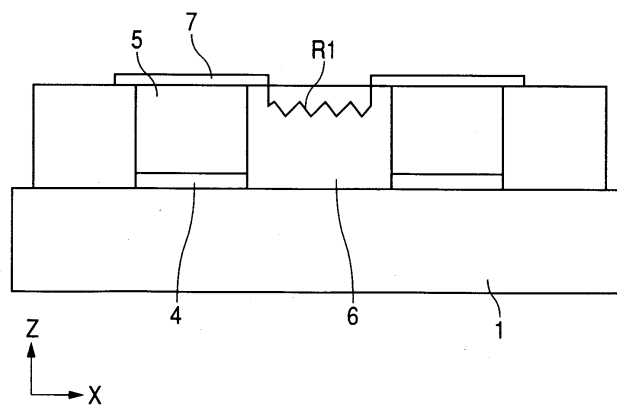
도면12



도면13



도면14



도면15

