



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0124332
H01J 1/30 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월05일

(21) 출원번호 10-2005-0046200
(22) 출원일자 2005년05월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 전상호
경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 주공아파트 146동 402호
이천규
경기도 과천시 별양동 주공아파트 702동 204호
이상조
경기도 화성군 태안읍 반월리 865-1 신영통현대아파트 110동204호
안상혁
경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을아파트 주공1단지 125동1803호
홍수봉
부산광역시 영도구 봉래동5가 137-10 (5/4)

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 전자 방출 소자

(57) 요약

본 발명은 부차 발광을 야기하는 서브 빔 발생을 억제하기 위한 전자 방출 소자에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 전자 방출 소자는 기판 위에 형성된 전자 방출부로부터 전자 방출을 제어하기 위한 적어도 하나의 구동 전극과, 전자빔 통과를 위한 개구부를 구비하며 전자 방출부에서 방출된 전자들을 집속시키기 위한 집속 전극과, 적어도 하나의 구동 전극과 집속 전극 사이에 위치하는 절연층을 포함한다. 이 때, 집속 전극은 하기 조건을 만족한다.

$$1.0 \leq | Vf/t | \leq 6.0 \text{ and } 0.2 \leq | Vf/Wh | \leq 0.4$$

여기서, Vf(V)는 집속 전극에 인가되는 전압을 나타내고, t(μm)는 절연층의 두께를 나타내며, Wh(μm)는 집속 전극 개구부의 폭을 나타낸다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기판 위에 형성된 전자 방출부로부터 전자 방출을 제어하기 위한 적어도 하나의 구동 전극을 포함하는 전자 방출 소자에 있어서,

상기 전자 방출 소자는, 전자빔 통과를 위한 개구부를 구비하며 상기 전자 방출부에서 방출된 전자들을 집속시키기 위한 집속 전극과, 상기 적어도 하나의 구동 전극과 집속 전극 사이에 위치하는 절연층을 포함하며, 집속 전극이 하기 조건을 만족하는 전자 방출 소자.

$$1.0 \leq |V_f/t| \leq 6.0 \text{ and } 0.2 \leq |V_f/W_h| \leq 0.4$$

여기서, $V_f(V)$ 는 상기 집속 전극에 인가되는 전압을 나타내고, $t(\mu m)$ 는 상기 절연층의 두께를 나타내며, $W_h(\mu m)$ 는 상기 집속 전극 개구부의 폭을 나타낸다.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 집속 전극이 (-)전압을 인가받는 전자 방출 소자.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 전자 방출부들이 상기 기판 상에 설정되는 화소 영역마다 기판의 제1 방향을 따라 배치되고, 상기 집속 전극이 화소 영역마다 이 전자 방출부들을 포괄하는 하나의 개구부를 구비하며, 상기 W_h 가 제1 방향과 직교하는 방향을 따라 측정되는 개구부 폭으로 정의되는 전자 방출 소자.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 기판에 대향하는 타측 기판 상에 형성되는 다색 형광층들을 더욱 포함하며, 상기 제1 방향과 직교하는 방향을 따라 상이한 색상의 형광층들이 교번으로 위치하는 전자 방출 소자.

청구항 5.

서로 대향 배치되는 제1 기판 및 제2 기판과;

상기 제1 기판 위에서 제1 절연층을 사이에 두고 위치하는 제1 전극들 및 제2 전극들과;

상기 제1 전극들에 전기적으로 연결되는 전자 방출부와;

제2 절연층을 사이에 두고 상기 제1 전극들 및 제2 전극들 상부에 위치하며 전자빔 통과를 위한 개구부를 구비하는 집속 전극과;

상기 제2 기판에 형성되는 형광층; 및

상기 형광층의 일면에 형성되는 애노드 전극을 포함하며,

상기 제2 절연층과 집속 전극이 하기 조건을 만족하는 전자 방출 소자.

$$1.0 \leq |V_f/t| \leq 6.0 \text{ and } 0.2 \leq |V_f/W_h| \leq 0.4$$

여기서, $V_f(V)$ 는 상기 집속 전극에 인가되는 전압을 나타내고, $t(\mu m)$ 는 상기 제2 절연층의 두께를 나타내며, $W_h(\mu m)$ 는 상기 집속 전극 개구부의 폭을 나타낸다.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 집속 전극이 (-)전압을 인가받는 전자 방출 소자.

청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 제1 전극들과 제2 전극들이 서로 직교하는 방향을 따라 형성되고, 상기 전자 방출부들이 제1 전극들과 제2 전극들의 교차 영역마다 제1 전극의 길이 방향을 따라 일렬로 배열되는 전자 방출 소자.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 집속 전극의 개구부가 상기 일렬로 배열된 전자 방출부들을 포괄하도록 형성되며, 상기 W_h 가 상기 제1 전극의 폭 방향을 따라 측정되는 개구부 폭으로 정의되는 전자 방출 소자.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 형광층이 다색으로 이루어지고, 상기 제1 전극의 폭 방향을 따라 상이한 색상의 형광층들이 교번으로 위치하는 전자 방출 소자.

청구항 10.

제5항에 있어서,

상기 제2 절연층이 제1 절연층보다 큰 두께를 가지는 전자 방출 소자.

청구항 11.

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 전자 방출부가 카본 나노튜브, 흑연, 흑연 나노파이버, 다이아몬드, 다이아몬드상 카본, C₆₀ 및 실리콘 나노와이어로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 물질을 포함하는 전자 방출 소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전자 방출 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전자빔 집속을 위해 전자 방출부와 구동 전극들 상부에 집속 전극을 구비하는 전자 방출 소자에 관한 것이다.

일반적으로 전자 방출 소자는 전자원의 종류에 따라 열음극(hot cathode)을 이용하는 방식과 냉음극(cold cathode)을 이용하는 방식으로 분류할 수 있다.

여기서, 냉음극을 이용하는 방식의 전자 방출 소자로는 전계 방출 어레이(field emitter array; FEA)형, 표면 전도 에미션(surface-conduction emission; SCE)형, 금속-절연층-금속(metal-insulator-metal; MIM)형 및 금속-절연층-반도체(metal-insulator-semiconductor; MIS)형 등이 알려져 있다.

상기 MIM형과 MIS형 전자 방출 소자는 각각 금속/절연층/금속(MIM)과 금속/절연층/반도체(MIS) 구조로 이루어진 전자 방출부를 형성하고, 절연층을 사이에 두고 위치하는 두 금속 또는 금속과 반도체 사이에 전압을 인가할 때, 높은 전자 전위를 갖는 금속 또는 반도체로부터 낮은 전자 전위를 갖는 금속쪽으로 전자가 이동 및 가속되면서 방출되는 원리를 이용한다.

상기 SCE형 전자 방출 소자는 일측 기관 위에 서로 마주보며 배치된 제1 전극과 제2 전극 사이에 도전 박막을 형성하고 이 도전 박막에 미세 균열을 제공함으로써 전자 방출부를 형성하며, 양 전극에 전압을 인가하여 도전 박막의 표면으로 전류가 흐를 때 전자 방출부로부터 전자가 방출되는 원리를 이용한다.

그리고 상기 FEA형 전자 방출 소자는 일 함수(work function)가 낮거나 종횡비(aspect ratio)가 큰 물질을 전자원으로 사용할 경우 진공 중에서 전계에 의해 쉽게 전자가 방출되는 원리를 이용한 것으로서, 몰리브덴(Mo) 또는 실리콘(Si) 등을 주 재료로 하는 선단이 뾰족한 팁 구조물이나, 카본 나노튜브와 흑연 및 다이아몬드상 카본과 같은 카본계 물질을 전자원으로 적용한 예가 개발되고 있다.

이와 같이 냉음극을 이용하는 전자 방출 소자는 진공 용기를 구성하는 두 기관 중 제1 기관 위에 전자 방출부와 더불어 전자 방출부의 전자 방출을 제어하는 구동 전극들을 구비하며, 제2 기관 위에 형광층과 더불어 제1 기관 측에서 방출된 전자들이 형광층을 향해 효율적으로 가속되도록 하는 애노드 전극을 구비하여 소정의 발광 또는 표시 작용을 하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 전자 방출 소자에 있어서, 전자빔 경로를 목적하는 방향으로 유도하여 표시 품질을 높이려는 노력이 진행되고 있다. 일례로 제1 기관 측에서 방출된 전자들이 일정한 직진성을 유지하지 못하고 제2 기관을 향해 퍼지며 진행되는 경우에는 대응하는 형광층을 온전하게 발광시킬 수 없음은 물론, 이웃하는 타색의 형광층을 함께 발광시키게 된다.

따라서, 전자빔 제어를 위한 수단 중 하나로 집속 전극이 제안되었다. 집속 전극은 절연층에 의해 구동 전극들과 절연을 유지하며 제1 기관의 최상부에 위치하고, 전자빔 통과를 위한 개구부를 구비한다. 이러한 집속 전극에는 수 내지 수십 볼트의 (-)직류 전압이 인가되며, 집속 전극을 통과하는 전자들에 척력을 부여하여 이 전자들을 전자빔 다발의 중심부로 집속시킨다.

그런데 전자 방출 소자 작용시 집속 전극에 인가되는 전압의 크기에 따라 집속 전극 주위로 전기장 변화가 발생하므로, 제 2 기관에 도달하는 전자빔 다발에는 메인 빔(main beam)의 외측으로 메인 빔보다 큰 직경을 가지나 그 세기는 메인 빔보다 약한 서브 빔(sub beam)이 존재하게 된다.

하기 표는 서브 빔이 존재하지 않을 때와 서브 빔이 존재할 때 관찰되는 적색 형광층, 녹색 형광층 및 청색 형광층의 색좌표를 나타낸 것으로서, 괄호 안의 숫자는 NTSC 색좌표와의 차이값을 나타낸다.

[표 1]

		적색	녹색	청색	색재현율
서브 빔 발생 무	x	0.615 (0.055)	0.285 (-0.075)	0.151 (-0.011)	63.8%
	y	0.342 (-0.012)	0.594 (0.116)	0.085 (-0.005)	
서브 빔 발생 유	x	0.545 (0.125)	0.295 (-0.085)	0.153 (-0.013)	41.4%
	y	0.362 (-0.032)	0.532 (0.178)	0.105 (-0.025)	
NTSC 색좌표	x	0.670	0.210	0.140	-
	y	0.330	0.710	0.080	

상기 표를 통해 알 수 있듯이, 서브 빔의 발생 유무에 따라 색재현율이 큰 차이를 보이며, 서브 빔이 발생한 경우가 그렇지 않은 경우보다 색재현율이 대략 22% 감소한 결과를 나타내고 있다.

따라서 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 집속 전극의 구조와 집속 전압과의 최적화된 관계 설정을 통해 전자 방출 소자 작용시 서브 빔이 발생하지 않도록 함으로써 색순도를 높일 수 있는 전자 방출 소자를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

서로 대향 배치되는 제1 기관 및 제2 기관과, 제1 기관 위에서 제1 절연층을 사이에 두고 위치하는 제1 전극들 및 제2 전극들과, 제1 전극들에 전기적으로 연결되는 전자 방출부와, 제2 절연층을 사이에 두고 제1 전극들 및 제2 전극들 상부에 위치하며 전자빔 통과를 위한 개구부를 구비하는 집속 전극과, 제2 기관에 형성되는 형광층과, 형광층의 일면에 형성되는 애노드 전극을 포함하며, 제2 절연층과 집속 전극이 하기 조건을 만족하는 전자 방출 소자를 제공한다.

$$1.0 \leq |V_f/t| \leq 6.0 \text{ and } 0.2 \leq |V_f/Wh| \leq 0.4$$

여기서, $V_f(V)$ 는 집속 전극에 인가되는 전압을 나타내고, $t(\mu m)$ 는 제2 절연층의 두께를 나타내며, $Wh(\mu m)$ 는 집속 전극 개구부의 폭을 나타낸다.

상기 제1 전극들과 제2 전극들은 서로 직교하는 방향을 따라 형성되고, 전자 방출부들은 제1 전극들과 제2 전극들의 교차 영역마다 제1 전극의 길이 방향을 따라 일렬로 배열할 수 있다.

이 때, 집속 전극의 개구부는 일렬로 배열된 전자 방출부들을 포괄하도록 형성되며, 위 수식에서 Wh 는 제1 전극의 폭 방향을 따라 측정되는 개구부 폭으로 정의된다.

이하, 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1과 도 2는 각각 본 발명의 실시예에 따른 전자 방출 소자의 부분 분해 사시도와 부분 단면도이고, 도 3은 도 1에 도시한 제1 기관상 구조물의 부분 평면도이다.

도면을 참고하면, 전자 방출 소자는 내부 공간부를 사이에 두고 서로 평행하게 대향 배치되는 제1 기관(2)과 제2 기관(4)을 포함한다. 이 기관들 중 제1 기관(2)에는 전자 방출을 위한 구조물이 제공되고, 제2 기관(4)에는 전자에 의해 가시광을 방출하여 임의의 발광 또는 표시를 행하기 위한 구조물이 제공된다.

먼저, 제1 기관(2) 위에는 제1 전극인 캐소드 전극들(6)이 제1 기관(2)의 일방향(도면의 y축 방향)을 따라 스트라이프 패턴으로 형성되고, 캐소드 전극들(6)을 덮으면서 제1 기관(2) 전체에 제1 절연층(8)이 형성된다. 제1 절연층(8) 위에는 제2 전극인 게이트 전극들(10)이 캐소드 전극(6)과 직교하는 방향(도면의 x축 방향)을 따라 스트라이프 패턴으로 형성된다.

본 실시예에서 캐소드 전극(6)과 게이트 전극(10)의 교차 영역을 화소 영역으로 정의하면, 캐소드 전극(6) 위로 각 화소 영역마다 하나 이상의 전자 방출부(12)가 형성되고, 제1 절연층(8)과 게이트 전극(10)에는 각 전자 방출부(12)에 대응하는 개구부(8a, 10a)가 형성되어 제1 기관(2) 상에 전자 방출부(12)가 노출되도록 한다.

전자 방출부(12)는 진공 중에서 전계가 가해지면 전자를 방출하는 물질들, 가령 카본계 물질 또는 나노미터(nm) 사이즈 물질로 이루어진다. 전자 방출부(12)로 사용 바람직한 물질로는 카본 나노튜브, 흑연, 흑연 나노파이버, 다이아몬드, 다이아몬드상 카본, C₆₀, 실리콘 나노와이어 및 이들의 조합 물질이 있으며, 전자 방출부(12)의 제조법으로는 스크린 인쇄, 직접 성장, 화학기상증착 또는 스퍼터링 등을 적용할 수 있다.

도면에서는 전자 방출부들(12)이 원형으로 형성되고, 각 화소 영역에서 캐소드 전극(6)의 길이 방향을 따라 일렬로 배열되는 구성을 도시하였다. 그러나 전자 방출부(12)의 평면 형상과 화소 영역당 개수 및 배열 형태 등은 도시한 예에 한정되지 않고 다양하게 변형 가능하다.

한편, 상기에서는 제1 절연층(8)을 사이에 두고 게이트 전극(10)이 캐소드 전극(6) 상부에 위치하는 경우를 설명하였으나, 그 반대의 경우, 즉 캐소드 전극이 게이트 전극의 상부에 위치하는 경우도 가능하다. 이 경우에는 전자 방출부가 절연층 위에서 캐소드 전극의 측면과 접촉하며 위치할 수 있다.

그리고 게이트 전극(10)과 제1 절연층(8) 위로 제2 절연층(14)과 집속 전극(16)이 형성된다. 제2 절연층(14)과 집속 전극(16)에도 전자빔 통과를 위한 개구부(14a, 16a)가 마련되는데, 일례로 이 개구부(14a, 16a)는 화소 영역당 하나가 구비되어 집속 전극(16)이 한 화소에서 방출되는 전자들을 포괄적으로 집속하도록 한다. 이 때, 집속 전극(16)은 전자 방출부(12)와의 높이 차이가 클수록 우수한 집속 효과를 발휘하므로, 제2 절연층(14)의 두께를 제1 절연층(8)의 두께보다 크게 형성하는 것이 바람직하다.

집속 전극(16)은 제1 기관(2) 전체에 형성되거나, 소정의 패턴으로 나뉘어 복수개로 형성되며, 후자의 경우 도시는 생략하였다. 또한, 집속 전극(16)은 제2 절연층(14) 위에 코팅된 도전막으로 이루어지거나, 개구부(16a)를 구비한 금속 플레이트로 이루어질 수 있다.

다음으로, 제1 기관(2)에 대향하는 제2 기관(4)의 일면에는 형광층(18), 일례로 적색과 녹색 및 청색의 형광층들(18R, 18G, 18B)이 임의의 간격을 두고 형성되고, 각 형광층(18) 사이로 화면의 콘트라스트 향상을 위한 흑색층(20)이 형성된다. 도 1에서는 형광층(18)과 흑색층(20)이 스트라이프 패턴으로 형성된 경우를 도시하였으나, 형광층(18)은 제1 기관(2) 상에 설정되는 화소 영역들에 일대일로 대응하도록 개별적으로 위치할 수 있으며, 이 경우 흑색층(20)은 형광층(18)을 제외한 모든 비발광 영역 상에 형성된다.

형광층(18)과 흑색층(20) 위로는 알루미늄과 같은 금속막으로 이루어지는 애노드 전극(22)이 형성된다. 애노드 전극(22)은 외부로부터 전자빔 가속에 필요한 고전압을 인가받으며, 형광층(18)에서 방사된 가시광 중 제1 기관(2)을 향해 방사된 가시광을 제2 기관(4) 측으로 반사시켜 화면의 휘도를 높이는 역할을 한다.

한편, 애노드 전극은 금속막이 아닌 ITO(indium tin oxide)와 같은 투명한 도전막으로 이루어질 수 있다. 이 경우 애노드 전극은 제2 기관을 향한 형광층과 흑색층의 일면에 위치하며, 소정의 패턴으로 구분되어 복수개로 형성될 수 있다.

전술한 제1 기관(2)과 제2 기관(4)은 그 사이에 스페이서들(24)을 배치한 상태에서 글래스 프리트과 같은 밀봉재에 의해 가장자리가 일체로 접합되고, 내부 공간부를 배기시켜 진공 상태로 유지함으로써 전자 방출 소자를 구성한다. 이때 스페이서들(24)은 흑색층(20)이 위치하는 비발광 영역에 대응하여 배치된다.

상기 구성의 전자 방출 소자는 외부로부터 캐소드 전극(6), 게이트 전극(10), 집속 전극(16) 및 애노드 전극(22)에 소정의 전압을 공급하여 구동하는데, 일례로 캐소드 전극(6)과 게이트 전극(10) 중 어느 한 전극에는 주사 신호 전압이, 다른 한 전극에는 데이터 신호 전압이 인가되고, 집속 전극(16)에는 수 내지 수십 볼트의 (-)직류 전압이 인가되며, 애노드 전극(22)에는 수백 내지 수천 볼트의 (+)직류 전압이 인가된다.

따라서, 캐소드 전극(6)과 게이트 전극(10)간 전압 차가 임계치 이상인 화소들에서 전자 방출부(12) 주위에 전계가 형성되어 이로부터 전자들이 방출되고, 방출된 전자들은 집속 전극(16)을 통과하면서 이로부터 척력을 인가받아 전자빔 다발의 중심부로 집속된 후 애노드 전극에 인가된 고전압에 이끌려 대응하는 형광층에 충돌함으로써 이를 발광시킨다.

여기서, 본 실시예의 전자 방출 소자는 집속 전압의 크기에 따라 집속 전극(16) 주위의 전기장이 변화하여 부차 발광을 유도하는 서브 빔이 발생한다는 사실에 근거하여, 다음에 설명하는 집속 전압과 집속 전극(16) 구조와의 관계 최적화를 통해 서브 빔 발생을 억제한다.

본 실시예의 전자 방출 소자에서 집속 전극(16)은 하기 조건을 만족한다.

$$1.0 \leq |V_f/t| \leq 6.0 \text{ and } 0.2 \leq |V_f/Wh| \leq 0.4$$

여기서, $V_f(V)$ 는 집속 전압을 나타내고, $t(\mu m)$ 는 제2 절연층(14)의 두께를 나타내며, $Wh(\mu m)$ 는 형광층(18)의 폭 방향을 따라 측정되는 집속 전극 개구부(16a)의 수평 폭을 나타낸다. 도 2와 도 3에 각각 t 와 Wh 를 표시하였다.

도 4는 제2 절연층의 두께와 집속 전압을 변화시키면서 부차 발광 여부를 실험하여 제2 절연층 두께별로 부차 발광이 발생하지 않는 $|V_f/t|$ 조건을 나타낸 그래프이다. 도 4를 참고하면, 제2 절연층은 대략 0.2 내지 20 μm 의 두께를 가지며, 이러한 제2 절연층 두께 범위에서 부차 발광이 발생하지 않는 $|V_f/t|$ 범위는 1 내지 6이다.

도 5는 집속 전극 개구부의 수평 폭과 집속 전압을 변화시키면서 부차 발광 여부를 실험하여 집속 전극 개구부의 수평 폭 (Wh)별로 부차 발광이 발생하지 않는 $|V_f/Wh|$ 조건을 나타낸 그래프이다. 도 5를 참고하면, 집속 전극의 개구부는 대략 22 내지 82 μm 의 수평 폭을 가지며, 이러한 수평 폭 범위에서 부차 발광이 발생하지 않는 $|V_f/Wh|$ 범위는 0.2 내지 0.4이다.

도 6은 수학적 1의 조건을 만족하는 전자 방출 소자에서 $|V_f/t|$ 변화에 따른 색재현율(NTSC 대비)을 나타낸 그래프이고, 도 7은 수학적 1의 조건을 만족하는 전자 방출 소자에서 $|V_f/Wh|$ 변화에 따른 색재현율(NTSC 대비)을 나타낸 그래프이다.

도 6과 도 7을 참고하면, $|V_f/t|$ 가 1 내지 6이고, $|V_f/Wh|$ 가 0.2 내지 0.4 조건을 만족할 때 65% 이상의 우수한 색재현율을 나타내고 있음을 알 수 있다.

따라서, 본 실시예의 전자 방출 소자는 서브 빔 발생과 이에 따른 부차 발광을 억제하며, 그 결과 형광층의 색재현율을 개선하여 표시 품질을 높이는 효과를 갖는다.

상기에서는 전자 방출부가 전계에 의해 전자를 방출하는 물질들로 이루어진 FEA형에 대해 설명하였으나, 본 발명은 이러한 FEA형에 한정되지 않고 그 이외의 다른 전자 방출 소자에도 다양하게 적용 가능하다.

또한, 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

이와 같이 본 발명에 의한 전자 방출 소자는 집속 전압과 집속 전극 구조와의 관계 최적화를 통해 전자 방출 소자 구동시 부차 발광을 야기하는 서브 빔 발생을 억제한다. 따라서 본 발명에 의한 전자 방출 소자는 전자 방출부에서 방출된 전자들이 대응하는 형광층에 온전하여 도달하여 이를 발광시킴에 따라 형광층의 색재현율을 향상시켜 표시 품질을 높이는 효과를 구현한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전자 방출 소자의 부분 분해 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전자 방출 소자의 부분 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시한 제1 기관상 구조물의 부분 평면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전자 방출 소자에서 제2 절연층 두께별 부차 발광이 발생하지 않는 $|V_f/t|$ 조건을 나타낸 그래프이다.

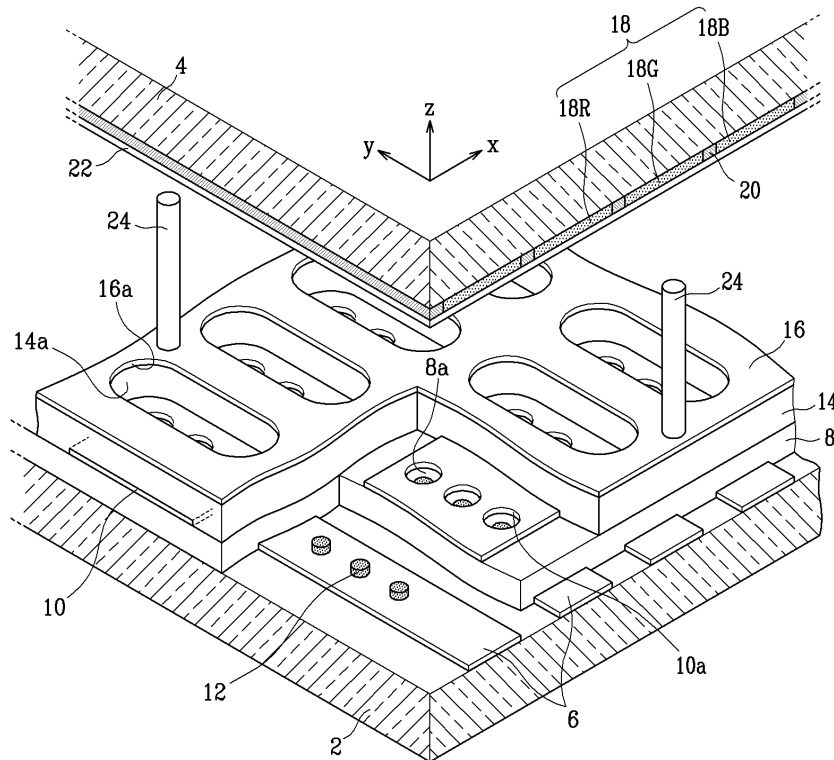
도 5는 본 발명의 실시예에 따른 전자 방출 소자에서 집속 전극 개구부의 수평 폭별 부차 발광이 발생하지 않는 $|V_f/W_h|$ 조건을 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전자 방출 소자에서 $|V_f/t|$ 와 색재현율의 관계를 나타낸 그래프이다.

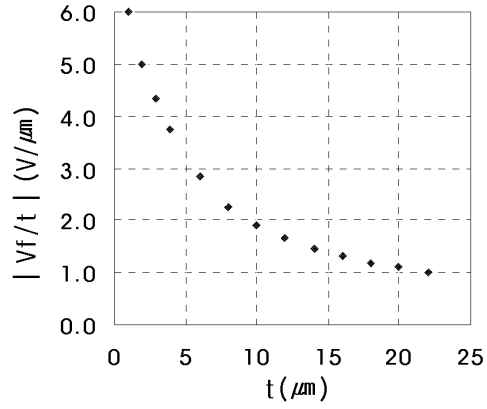
도 7은 본 발명의 실시예에 따른 전자 방출 소자에서 $|V_f/W_h|$ 와 색재현율의 관계를 나타낸 그래프이다.

도면

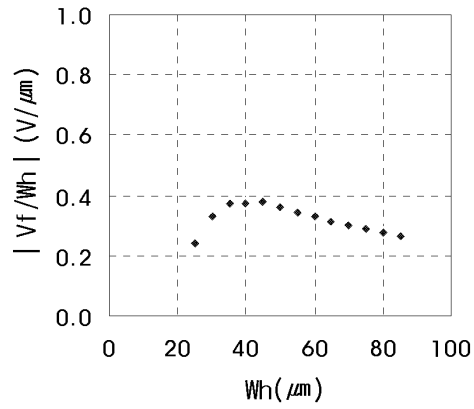
도면1



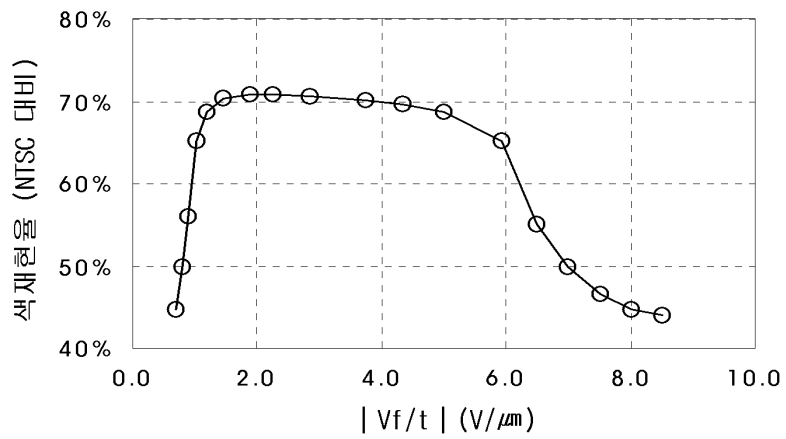
도면4



도면5



도면6



도면7

