

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H01J 29/04

(11) 공개번호 특2002 - 0092015
(43) 공개일자 2002년12월11일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0030859
(22) 출원일자 2001년06월01일

(71) 출원인 주식회사 엘지이아이
서울시영등포구여의도동20번지

(72) 발명자 원병목
경상북도구미시구포동성원아파트109 - 901

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 있음

(54) 음극선관용 음극 및 그 제조방법

요약

본 발명은 열전자방출층이 상부에 형성되어 있고 내부에 히터가 삽입되어 있는 슬리브를 포함하고, 상기 슬리브는 흑화된 물질을 함유하며 다공질 표면을 갖는 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극 및 그 제조방법에 관한 것으로, 출화시간이 단축되고 절전화에 유리한 음극선관용 음극 및 그 제조방법을 제공한다.

대표도
도 3a

색인어
음극선관, 음극, 슬리브

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 음극선관의 대략적인 개요도이다.

도 2a는 종래의 음극선관용 음극의 단면도이다.

도 2b는 종래의 음극선관용 음극 슬리브의 단면도이다.

도 3a는 본 발명에 따른 음극선관용 음극의 단면도이다.

도 3b는 본 발명에 따른 음극선관용 음극 슬리브의 단면도이다.

도 4는 슬리브 표면의 기공율과 음극선관의 출화시간과의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 5는 슬리브 표면의 기공율과 히터열의 복사율과의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 6은 슬리브 제작시의 열처리 온도 및 시간에 따른 슬리브 표면의 기공율을 나타내는 그래프이다.

< 도면의 주요부에 대한 설명 >

12, 100 : 열전자방출층

16, 104 : 히터

20, 110 : 슬리브

120 : 기공

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 음극선관에 관한 것으로, 보다 구체적으로 히터의 소비전력을 감소시키는 동시에 출화시간을 단축하기 위한 음극선관용 음극에 관한 것이다.

일반적으로, 음극선관은 도 1과 같이 형광막이 부착된 패널(1), 패널 내면에 결합된 새도우 마스크(shadow mask)(4) 및 후방으로 깔대기 모양의 네크관(3)을 갖는 편넬(2)로 구성되어 있으며, 상기 네크관(3)에는 음극(10)이 내장되어 있는 전자총(5)이 있어 음극(10)으로부터 방출되는 열전자가 집속되어 전자빔이 형성되고, 그 전자빔이 네크부의 외부에 부착된 편향 요크(7)의 자계에 의해 제어되고 새도우 마스크(4)에 의해 색선별이 이루어져 형광막 스크린의 소정의 위치에 충돌되어 형광체를 발광시킴으로써 화상을 표시하는 디스플레이이다.

음극선관용 음극(10)은 도 2와 같이, 열전자 방출층(Emission Layer)(12), 기체금속(Base Metal)(14), 히터(Heater)(16), 슬리브(Sleeve)(20), 및 지지체(Holder)(18)로 구성되어 있다.

상기 열전자 방출층은(12) 탄산바륨($BaCO_3$), 탄산스트론튬($SrCO_3$), 및 탄산칼슘($CaCO_3$) 등의 알칼리토류 금속 탄산염이 주성분이고, 장축이 약 $8\mu m$, 단축이 약 $0.5\mu m$ 인 침상형 형태의 미세분말이 스프레이 코팅법으로 코팅된 것이고, 상기 기체금속(14)은 니켈(Ni)을 주성분으로 하고, 마그네슘(Mg), 실리콘(Si) 등의 환원제가 미량 함유되어 있어 열전자 방출층의 환원을 돕고 열전자 방출층을 지지한다.

상기 히터(16)는 텅스텐(W)이 주성분인 열저항선에 알루미늄(Al_2O_3)이 절연층으로 코팅되어 있어 열을 발생시키고, 상기 슬리브(20)는 니켈-크롬(Ni-Cr)이 주성분이며 기체금속(14)을 지지하고 히터(16)로부터 기체금속(14)에 열을 전달하는 역할을 하고, 상기 지지체(18)는 니켈(Ni)이 주성분인 합금으로 되어 있으며 슬리브(20)를 지지한다.

상기 구조에 의한 음극선관용 음극에서는 히터에서 발생된 열이 슬리브를 통한 전도 및 복사에 의해 열전자 방출층에 전달되어 열전자가 방출됨으로써 전자빔이 형성된다.

이때, 상기 히터(16)에 전원을 인가한 후 스크린상에 화상이 출현될 때까지의 시간을 출화시간이라 하고, 음극선관의 정상 동작시의 히터의 전력을 히터 소비전력이라 하는데, 히터의 소비전력을 낮추면서 출화시간을 빠르게 하는 것이 디스플레이의 효율면에서 중요하다. 즉, 히터의 열을 빠른 시간 안에 열전자방출층으로 전달하여 출화시간을 감소시키고, 동시에 히터의 열손실을 최소화 하는 것이 중요하다.

따라서, 히터의 열손실을 최소화 하기 위해서는 환원 열처리한 슬리브를 구비하여 외부로의 복사에 의한 열손실을 감소시켜야 하지만, 이러한 슬리브는 히터로부터의 열 전도시 열을 저장하는 시간이 길어서 음극의 출화시간을 증가시키는 문제가 있다.

상기 문제점을 해결하기 위해서, 도 2와 같이 슬리브 내면(20a)만 흑화하는 방법이 일본 특허 공개 No.07182965 JP A와 No.09139171 JP A에 개시되어 있다. 이 방법은 니켈에 환원성 물질인 크롬을 약 18 내지 20 중량% 함유시킨 니켈 합금을 사용하여 가습 수소 분위기에서 약 1050℃로 1 내지 2분 가량 흑화 열처리하여 산화크롬을 형성시켜 흑화가 되도록 하고, 흑화된 음극 슬리브를 건조 수소 분위기에서 열처리하여 산화된 음극 슬리브의 외벽을 환원시키는 환원 열처리를 행하는 것이다.

이와 같은 흑화/환원 열처리를 하면, 슬리브의 내면(20a)은 크롬 함량이 약 32 중량%로 복사율이 약 0.65가 되어 출화시간을 빠르게 하고, 외면(20b)은 크롬함량이 약 26 중량%로 복사율이 약 0.32 정도가 되어 히터의 열손실을 감소시키는 역할을 한다.

그러나, 상기 방법은 흑화/환원이라는 이중의 열처리로 공정이 복잡하여 제조 단가가 높아지고, 환원 열처리로 음극 슬리브 내면이 일부 환원될 가능성이 있어 열복사율이 낮아지며, 흑화/환원 열처리에 의한 음극 슬리브 내면과 외면의 흑화/환원 정도의 제어가 어려운 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 히터의 소비전력을 감소시키면서 출화시간을 단축시킬 수 있는 음극선관용 음극을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 열전자방출층이 상부에 형성되어 있고 내부에 히터가 삽입되어 있는 슬리브를 포함하고, 상기 슬리브는 흑화된 물질을 함유하며 다공질 표면을 갖는 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극 및 그 제조 방법을 제공한다.

음극선관용 음극 슬리브 내부에 삽입된 히터의 열은 복사와 전도에 의해 열전자방출층으로 전달된다.

이때, 복사열 전달량은 하기 식 1과 같이 스테판 - 볼츠만(Stefan - Boltzmann)식을 따른다.

[식 1]

$$Q(W) = A_1 \varepsilon \sigma (T_i^4 - T_a^4)$$

여기서, A_1 은 복사면적, ε 은 복사율, σ 는 스테판 - 볼츠만 상수, T_i 는 방사체의 절대온도, 및 T_a 는 흡수체의 절대온도를 의미한다.

또한, 전도열 전달량은 하기 식 2와 같다.

[식 2]

$$Q(W) = kA_2$$

여기서, k 는 상수, A_2 는 전도면적, L 은 전도길이, T_i 는 입력부 절대온도, T_o 는 출력부 절대온도이다.

상기 식 1 및 식 2에 알 수 있듯이, 열전달은 복사면적(A_1) 및 전도면적(A_2)에 비례한다.

따라서, 본 발명은 출화시간을 단축하고, 히터의 전력소비를 감소시키기 위해서, 히터로부터 열전자방출층으로 열전달 시 슬리브의 열전달 면적을 증가시키는데 그 특징이 있다.

이하, 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

도 3(a)과 같이, 본 발명은 열전자방출층(100)이 상부에 형성되어 있고 내부에 히터(104)가 삽입되어 있는 슬리브(110)를 포함하는 음극선관용 음극에 있어서, 상기 슬리브(110)는 흑화된 물질을 함유하며, 슬리브 표면이 다공질인 음극선관용 음극을 제공한다.

즉, 도 3(b)과 같이, 본 발명에 따른 음극선관용 음극의 슬리브(110)는 고복사율의 흑화된 물질을 함유하며, 그 표면이 다공질로 형성되어 있어 표면적이 증가된다.

이때, 상기 슬리브의 다공질 표면의 기공(120)율은 10 내지 50%인 것이 바람직하다.

도 4, 및 도 5은 각각 슬리브 표면의 기공율과 음극선관의 출화시간, 및 복사율과의 관계를 나타낸 그래프로서, 기공율이 10 내지 50% 범위인 경우에는 기공율이 0인 종래의 음극선관에 비해, 출화시간은 약 8초에서 최소 약 6초로 감소되며, 복사율은 약 0.75에서 최대 약 0.90으로 증가됨을 알 수 있다. 기공율이 50%를 벗어나면 오히려 복사율이 떨어지고 출화시간도 늦어짐을 알 수 있다.

여기서, 기공(pore)(120)이란 고체 속의 비어 있는 부분을 의미하며, 기공율(Porosity : P)이란 하기 식 3과 같이, 기공의 부피와 고체 전체 부피의 비로 정의된다.

[식 3]

$$P = \frac{V_p}{V} \times 100$$

(여기서, P 는 기공율, V 는 고체 전체 부피, V_p 는 고체 부분만의 부피)

또한, 상기 슬리브의 다공질 표면은 표면 거칠기가 0.5 내지 5.0 μ m인 것이 바람직하다. 표면 거칠기의 증가는 표면적의 증가를 의미하지만, 표면 거칠기가 0.5 μ m 이상일 경우는 오히려 출화시간이 늦어진다.

상기 슬리브는 크롬(Cr)이 산화되어 흑화된 산화크롬(Cr_2O_3)이 증발됨으로써 다공질 표면을 갖는 것이 바람직하다.

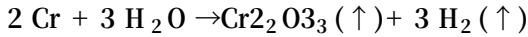
상기 열전자방출층(100)의 환원을 돕는 기체금속층(102)이 상기 슬리브(110)와 열전자방출층(100) 사이에 형성될 수 있고, 슬리브(110)를 지지하는 지지층(106)이 형성될 수 있다.

본 발명은 또한, 열전자방출층이 상부에 형성되어 있고 내부에 히터가 삽입되어 있는 슬리브를 포함하는 음극선관용 음극의 제조방법에 있어서, 상기 슬리브는 금속 합금을 가습 수소분위기에서 열처리를 통해 흑화시킨 후, 증발되도록 하여 다공질 표면을 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극의 제조방법을 제공한다.

상기 슬리브의 다공질 표면의 기공율은 전술한 바와 같이 10 내지 50%가 바람직하다. 따라서, 열처리 조건을 적절히 조절하여 기공율이 상기 범위가 되도록 해야 한다.

상기 슬리브는 바람직하게는 하기 식 4와 같이, 니켈 - 크롬(Ni - Cr)합금을 가습 수소분위기에서 열처리를 통해 그 표면으로 크롬(Cr)을 확산 이동시키고, 산화시켜 흑화시킨 후, 산화된 크롬(Cr_2O_3)을 증발하도록 함으로써, 도 3(b)와 같이 그 표면에 기공(120)이 형성되어 도 2(b)과 같은 종래의 슬리브에 비해 표면적이 증가될 수 있다.

[식 4]



이때, 상기 열처리온도는 1050 내지 1100°C의 온도에서 2 내지 5분 정도가 바람직하다.

도 7은 열처리 온도와 시간에 따른 기공율을 나타낸 그래프로써, 열처리 온도가 1100°C 이상인 경우는 산화 크롬이 너무 많이 증발하여 기공율이 50% 이상이 되므로, 오히려 복사율이 떨어지고 출화시간도 늦어진다.

또한, 상기 슬리브의 다공질 표면은 표면 거칠기가 0.5 내지 5.0 μm 인 것이 바람직하다.

상기 열전자방출층(100)의 환원을 돕는 기체금속층(102)이 상기 슬리브(110)와 열전자방출층(100) 사이에 형성될 수 있고, 슬리브(110)를 지지하는 지지층(106)이 형성될 수 있다.

상기 열전자방출층(100), 히터(104), 기체금속층(102) 및 지지층 등의 재료 및 형성방법등은 당업계에서 통상의 지식을 가진 당업자에게 자명한 범위내에서 변경사용할 수 있다.

발명의 효과

상기 구조에 의한 본 발명은 출화시간을 단축할 수 있고, 히터의 절전화에 유리하다.

또한, 본 발명은 한 번의 열처리 공정에 의하므로 제조단가를 줄일 수 있는 등 경제성 면에서도 우수하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

열전자방출층이 상부에 형성되어 있고 내부에 히터가 삽입되어 있는 슬리브를 포함하는 음극선관용 음극에 있어서,

상기 슬리브는 흑화된 물질을 함유하며, 다공질 표면을 갖는 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 슬리브의 다공질 표면의 기공율이 10 내지 50%인 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 슬리브의 다공질 표면은 표면 거칠기가 0.5 내지 5.0 μm 인 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극.

청구항 4.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 흑화된 물질이 산화크롬(Cr_2O_3)인 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극.

청구항 5.

열전자방출층이 상부에 형성되어 있고 내부에 히터가 삽입되어 있는 슬리브를 포함하는 음극선관용 음극의 제조방법에 있어서,

상기 슬리브는 금속 합금을 가습 수소분위기에서 열처리를 통해 흑화시킨 후, 증발되도록 하여 다공질 표면을 갖도록 하는 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극의 제조방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 다공질 표면의 기공율이 10 내지 50%가 되도록 하는 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극의 제조방법.

청구항 7.

제 5항 또는 제 6항에 있어서,

상기 금속 합금이 니켈 - 크롬(Ni - Cr) 합금이고, 열처리를 통해 산화크롬(Cr_2O_3)으로 흑화되는 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극의 제조방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 열처리는 1050 내지 1100°C에서 2 내지 5분간 행하는 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극의 제조방법.

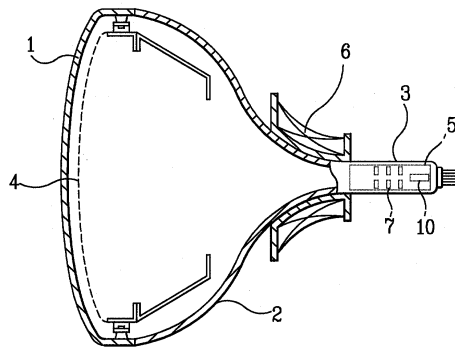
청구항 9.

제 5항 또는 제 6항에 있어서,

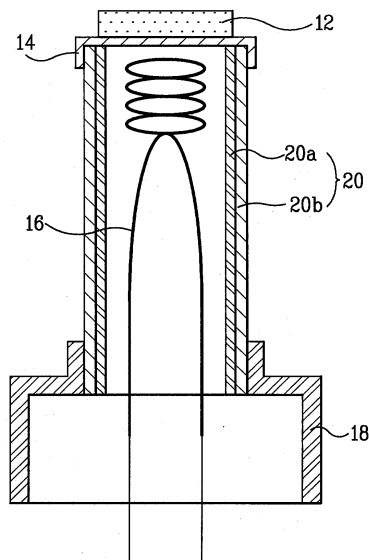
상기 슬리브의 다공질 표면은 표면 거칠기가 0.5 내지 5.0 μm 가 되도록 하는 것을 특징으로 하는 음극선관용 음극의 제조방법.

도면

도면 1



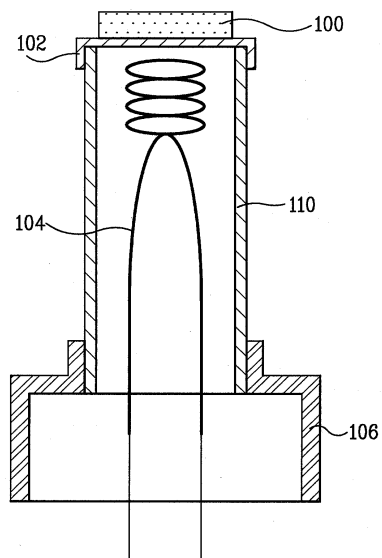
도면 2a



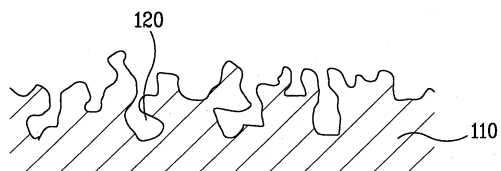
도면 2b



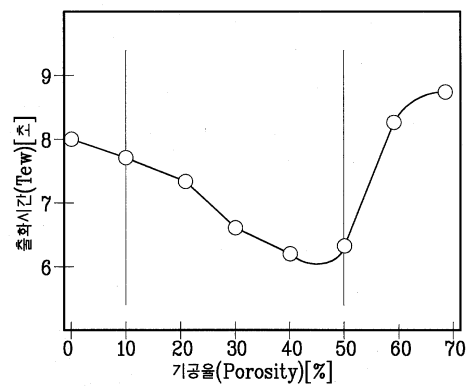
도면 3a



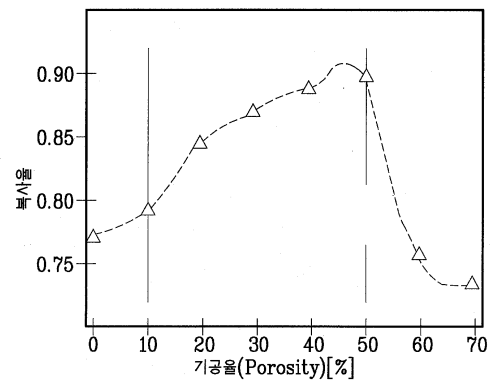
도면 3b



도면 4



도면 5



도면 6

