

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H01J 61/12

(45) 공고일자 1991년 11월 23일
(11) 공고번호 특 1991-0009642

(21) 출원번호	특 1988-0014890	(65) 공개번호	특 1989-0008903
(22) 출원일자	1988년 11월 12일	(43) 공개일자	1989년 07월 13일

(30) 우선권주장 63-223006 1988년 09월 06일 일본(JP)
(71) 출원인 가부시끼가이샤 도시바 아오이 죠이찌

일본국 가나가와현 가와사끼시 사이와이꾸 호리가와쵸오 72번지

(72) 발명자
요네자와 아끼히로
일본국 가나가와현 요코스까시 후나코시쵸 1-201-1 가부시끼가이샤 도시
바 요코스까 공장내
사사끼 히로끼
일본국 가나가와현 요코스까시 후나코시쵸 1-201-1 가부시끼가이샤 도시
바 요코스까 공장내
미쓰유끼 유이찌로
일본국 가나가와현 요코스까시 후나코시쵸 1-201-1 가부시끼가이샤 도시
바 요코스까 공장내
모리 야스끼
일본국 가나가와현 요코스까시 후나코시쵸 1-201-1 가부시끼가이샤 도시
바 요코스까 공장내
이시가미 도시히코
일본국 가나가와현 요코스까시 후나코시쵸 1-201-1 가부시끼가이샤 도시
바 요코스까 공장내
(74) 대리인
김명신, 이완휘

심사관 : 정현영 (책자공보 제2575호)

(54) 고강도 방전관

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

고강도 방전관

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 한 실시예에 따른 메탈할라이드 램프를 설명한 도면.

제2도는 본 발명의 한 실시예에 따른 램프와 종래 램프와의 사이에 자외선 강도 유지를의 비교를 나타낸 도면이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 발광관	2a,2b : 전극
3a,3b : 꼭지쇠	4a,4b : 접속단자

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 광화학 반응을 이용한 인쇄 잉크 및 레지스트 잉크의 경화등에 사용되는 자외선 방사형 고강도 방전관(메탈할라이드 램프)에 관한 것이다.

양단에 전극을 배치한 발광관내에 시동용희가스, 수은과 함께 철 및 할로겐을 봉입한 메탈할라이드 램프는, 자외선, 특히 UV-A(ultraviolet) 영역(315~400nm)의 발광효율에 우수하므로 광화학 반응용 광원, 예를 들면 인쇄 잉크의 경화용 광원으로 수은 램프 대신 애용되고 있다.

그러나 이 램프는 점등시간이 경과함에 따라서 발광관내벽에 흑화물이 피착되어 자외선 강도가 크게 저하되는 결점을 갖고 있다.

그래서 이와같은 결점에 대처하기 위해, 예를 들면 특개소 57-63757호 공보 또는 특개소 57-101329호 공보에는 발광관내에 파라듐, 지르코늄, 티탄 등을 첨가함으로써 상기의 관벽 흑화를 억제할 수 있는가를 실험하였다.

또한 미국 특히 제3,590,307호 명세서에는 발광관에 봉입하는 철을 0.01~1mg/cc로 하고 할로겐(요오드)도 전술한 철과 결합해서 요오드화철(FeI_4)을 형성하는데 필요한 양만큼 봉입하여 주석의 할로겐화물을 첨가하는 기술이 기재되어 있다.

이 경우 철(Fe)과 주석(Sn)의 그램 원자수 합과 할로겐 J의 그램 원자수 비율은 $[[Fe]+[Sn]]/[J]$ 는 0.3~0.5이다.

한편 특공소 58-18743호 공보에는 분광분포의 개선을 목적으로 할로겐 봉입량을 1.0×10^{-5} 그램원자/cc로 하여 철 및 주석의 봉입 그램 원자수 합을 전술한 할로겐에 대해 그램 원자수 비율로 0.5~3, 특히 철에 대한 주석의 량을 그램 원자수 비율 0.05~3으로 한 금속증기 방전등이 기재되어 있다.

그러나 인쇄 잉크 경화용 광원으로 이용하기에는 램프의 수명은 불충분하다(후술)

더우기 인쇄기의 처리시간은 점점 단축되므로 짧은 조사 시간으로 잉크를 충분히 경화시킨다고 하는 의미에서도 자외선 강도는 충분히 높아져야 한다.

본 발명은 자외선 강도를 장시간 유지시키기 위해 양단에 전극을 배치시킨 발광관(arc tube) 및, 발광관내에 봉입되는 희가스, 수은, 철 할로겐 및 은으로 구성된 고강도 방전관을 제공하며, 전술한 은의 철에 대한 그램 원자수 비율은 0.05~0.2이다.

본 발명은 양단에 전극을 배치한 발광관 및, 발광관내에 봉입되는 희가스, 수은, 철, 할로겐, 주석 및 은으로 구성된 고강도 방전관을 제공하고, 여기서 $([Fe]+[Sn])/[J] < 0.5$ 와 $(2[Fe]+2[Sn]+[Ag])/[J] > 1$, $[Fe], [Sn], [Ag]$ 및 $[J]$ 는 각각 철, 구리, 은 및 할로겐 그램 원자수이다.

이하 본 발명에 대하여 도면을 첨부하여 상세히 설명한다.

본 발명자들의 분석에 의하면 흑화물은 철 및 텅스텐이었다.

즉 발광물질로 발광관내에 봉입한 철 및 텅스텐을 주체로 하는 전극의 선단이 용해·비산되어 관벽에 피착된 것으로 추정된다.

철이 왜 관내벽에 피착하는지는 정확하지 않으나 철이 봉입된 할로겐과 반응해서 생성한 할로겐화철(처음부터 할로겐화 철로 봉입한 경우도 포함)이 증발해서 방전중인 플라즈마 중에서 철 이온과 할로겐 이온으로 분리된 후, 유리된 철이온의 관내벽 방향으로 확산되어 다시 할로겐 이온과 결합하기 전에 관내벽에 피착되는 것으로 추정된다.

따라서, 관벽흑화, 즉 철이 관내벽에 피착되는 것을 억제하기 위해서는 관내벽 부근에서 철 이온을 감소시키면 좋다.

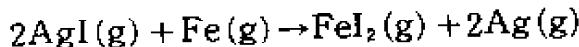
그래서 본 발명에서는 미리 발광관 내에 은을 봉입해둔다.

그렇게되면 은은, 철이 할로겐화 반응하기 전에 봉입 할로겐과 반응하여 할로겐화 은은 형성한다. (처음부터 할로겐화 은으로 봉합해도 된다)

그리고 할로겐화 은이 다음식과 같이 유리된 철이 관내벽에 피착하기 전에 이와 반응한 철을 할로겐화 철로 바꾸므로 흑화를 방지할 수 있다.

다음식에서는 할로겐으로 요오드를 이용하고 있다.

또한(g)은 기체상태임을 나타낸다.



상기 반응결과 은이 유리되지만 은이 철에 비해 증기압이 높으므로 관내벽에 피착하기가 어렵다.

그래서 할로겐화 재결합해서 할로겐화 은이 되어 전술한 식의 반응을 반복시킴으로써 흑화가 방지된다.

메탈할라이드 램프의 전극 재료로써 통상 이용되는 텅스텐은 불순물이 훈입되면 융점이 내려가고 용융하기 쉬워지는 성질이 있다.

즉 할로겐과의 등량보다 많은 량의 철과 주석이 존재하면 전극재료의 텅스텐이 이들 금속과 융점이 낮은 합금을 만든다.

이 합금은 점등중에 쉽게 용융하여 관벽으로 분산되어 관벽흑화의 원인이 된다고 생각된다.

그리고 나머지 금속이 철인 경우에 특히 전술한 현상이 일어나기 쉽다는 사실도 알아냈다.

본 발명에 있어서는 양단에 전극을 장비하여 수은, 희가스, 철, 주석 및 할로겐을 봉입한 발광관에 은을 첨가하여 이들 철(Fe), 주석(Sn), 은(Ag) 및 할로겐(J)의 봉입량을 그램 원자수로 각각 [Fe], [Sn], [Ag] 및 [J]로 한 경우

$$([Fe] + [Sn])/[J] < 0.5 \cdots (1)$$

및

$$(2[Fe] + 2[Sn] + [Ag])/[J] > 1 \cdots (2),$$

의 두 식을 만족시키는 특징을 갖고 있다.

본 발명에 있어서는 전극의 비산(飛散)에 관여하지 않는(텅스텐과 합금을 만들 염려가 없다) 은을 제외한 경우는 (1)식에 나타나듯이 할로겐량이 많으므로 철이나 주석이 할로겐화되지 않고 텅스텐과 합금을 만들지 않는다.

한편, 관내 전체로는 (2)식에 나타나듯이 금속이 할로겐과의 당량을 상회하므로 유리 할로겐이 발생하지 않는다.

본 발명에 있어서는 할로겐화물은 FeJ_2 , SnJ_2 및 AgJ 를 가정한다.

발광관에 봉입되는 할로겐은 금속과의 등량보다 많이 존재하면 (할로겐 리치)유리 할로겐이 되며, 전극간의 전자 방출을 방해하여, 시동성 및 재시동성을 저하시킨다.

따라서 관내의 금속량을 g원자수로 할로겐보다 많게 하면 즉, 관내를 메탈리치한 상태로 해두면 유리 할로겐의 발생이 방지되어 시동성 및 재시동성의 향상을 기대할 수 있다.

즉, 본 발명은 관내를 메탈리치한 상태로 봉입하는 것으로써 과잉의 금속으로 은을 사용하도록 한 것이며, 이것에 의해 유리할로겐을 발생시키지 않고 시동성 및 재시동성을 향상시키고, 또한 철의 유리를 방지시킴으로써 전극의 변형 및 탈락을 방지시켜 수명을 연장시킨다.

[실시예 1-3]

제1도는 본 실시예에 이용한 메탈할라이드 램프의 개략도이다. 내경 20mm, 길이 110cm의 석용 유리 제 발광관(1)은, 양단에 각각 전극(2a), (2b)을 봉입 장비하고 있다.

발광관(1)의 양단에는 자기제인 꼭지쇠(3a), (3b)가 피착되어 있으며, 꼭지쇠(3a), (3b)에서는 한쪽이 전극(2a), (2b)에 접속된 접속단자(4a), (4b)가 도출되어 있다.

접속단자(4a), (4b)의 다른쪽 끝은 전원(도시하지 않음)에 접속된다.

본 실시예에서는 발광관(1)내에 시동용 희가스로써 아르곤가스를 15Torr, 그리고 수은을 1.2mg/cc 및 할로겐화 철로써 요오드화철(FeI_4)을 0.05mg/cc 봉입하는 한편, 할로겐화 은으로 요오드화 은을 0.004, 0.002 및 0.001mg/cc 봉입한 것을 제작했다.(각각 실시예 1,2 및 3으로 한다)

따라서 은은 철에 대해 그램 원자수 비로 각각 약 0.2, 0.1 및 0.05봉입된다.

기타, 본 실시예와 같은 구조의 발광관에 대하여 상기 봉입물 중 요오드화 은의 량을 0.0008mg/cc (은의 철에 대한 그램 원자수 비는 약 0.04이다)로 한 램프(비교예 1), 상기 봉입물 중 요오드화 은을 포함하지 않는 것을 본 실시예의 램프와 같은 종류 및 량의 봉입물을 포함한 램프(비교예 2), 및 비교예 1의 램프에 파라듐 0.003mg/cc를 봉입한 램프(비교예 3)의 합계 6종류인 램프를 준비했다.

그리고 각 램프(24)에 램프 전력 13.2kw로 점등하고 자외선 강도유지율의 비교 시험을 실시했다.

그 결과(각 종류의 램프 평균치)를 제2도에 나타낸다.

도면에서도 알 수 있듯이, 점등초기의 단계에서는 각 램프의 자외선 강도에는 차이가 없으나 점등시간의 결과에 따라서 본 발명의 램프와 다른 램프의 차이는 명백해지며 2000시간 경과시에는 본 발명의 램프 유지율이 85-95%(초기값을 100%로 규격화했다)인데 반해, 비교예 1에서는 약 82%, 비교예 3에서는 약 80%, 비교예 2에서는 약 60%나 저하되었다.

본 발명자들은 은의 봉입량이 철에 대한 그램 원자수 비로 0.2를 초과하면 봉입가스의 자외선 발광 효율이 저하된다는 사실도 확인했다.

[실시예 4-5]

내경 20mm, 전극간거리 250mm인 텅스텐 전극을 장비한 발광관에 표 1의 실시예 4 및 5의 란에 나타낸 봉입물을 봉입했다.

그 결과 전술한 (1) 및 (2)식의 관계는 모두 만족시킬 수 있다.

램프 전력 3kw에서 500시간 점등한 뒤 자외선 강도 유지율, 재시동 시간 및 전극용융의 정도를 관찰했다.

자외선 강도 유지율은 점등직후의 값을 100%로 규격화하고 있다.

전극용융의 정도는 코일형상의 전극(a)일부까지 용융한 것을 대, 전극축돌출부가 용융한 것을 중, 거의 용융하지 않은 것을 소로 했다.

실시예 4 및 5의 램프는 테스트 결과 모두 우수한 결과를 나타내었다.

특히 실시예 5의 램프는 그후 2000시간까지 점등하더라도 자외선 강도 유지율이 84%, 재시동시간이 12분이고, 전극도 용융하지 않아 수명이 연장되었음을 확인했다.

동일 조건하에서 비교예의 램프 테스트 결과를 보면 비교예 4의 램프는 은이나 주석도 포함하지 않음으로 철이 발광관에 피착해서 자외선 강도 유지율이 대폭으로 저하하고 있다.

비교예 5의 램프는, 전술한 미국 특허 제3509307호 명세서에 기재된 램프에 상당하므로 주석을 첨가함으로써 자외선 강도 유지율이 개선되지만, 재시동시간(램프를 소동한 후 다시 시동가능한 시간)이 대폭으로 연장된다는 사실이 판명되었다.

비교예 6의 램프는, 전술한 특공소 58-18743호 공보에 기재된 램프이다.

이 램프는 자외선 강도 유지율 및 재시동 시간은 양호한 결과를 나타내었으나 텅스텐 전극의 선단이 용융하여 가늘게 되거나, 전극의 선단이 탈락되어 램프수명이 짧아지므로, 전극선단의 용융 및 탈락은 비교예 4의 램프에서도 발생한다.

비교예 5와 6의 비교에서 은을 포함하지 않은 경우에도 관내가 할로겐 리치상태에 있으면 재시동 시간이 대폭적으로 연장된다는 사실을 알았다.

비교예 7의 램프는, (2)식은 만족시키고 있으나 (1)식은 만족시키지 못하는 전극선단의 용융이 확인되었다.

[표 1]

시료번호	봉입량(그램원자/cc)				Fe+Sn 그램원자수 비	2(Fe+Sn)+Ag 그램원자수 비	테스트결과		
	Fe	Sn	Ag	I			자외선강도 유지율(%)	재시동 시간(분)	전극용융
비교예 4	2.46×10^{-7}	○	○	4.48×10^{-7}	0.56	—	62	12	대
비교예 5	2.24×10^{-7}	0.40×10^{-7}	○	6.07×10^{-7}	0.44	—	91	90	소
비교예 6	2.24×10^{-7}	0.51×10^{-7}	○	4.96×10^{-7}	0.55	—	88	11	대
비교예 7	2.24×10^{-7}	0.59×10^{-7}	0.46×10^{-7}	5.50×10^{-7}	0.52	1.11	90	13	중
실시예 4	2.24×10^{-7}	0.42×10^{-7}	0.30×10^{-7}	5.50×10^{-7}	0.48	1.05	92	11	소
실시예 5	2.24×10^{-7}	0.42×10^{-7}	1.84×10^{-7}	5.50×10^{-7}	0.48	1.30	89	10	소

재시동 시간은 JIS(일본공업규격) C7604-1985에 의한다.

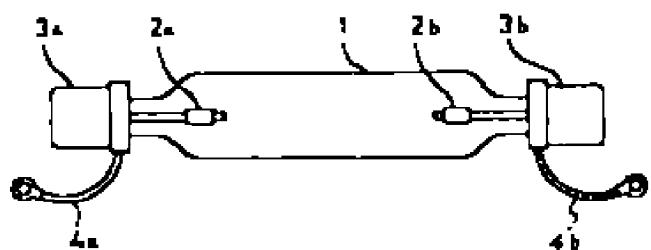
(57) 청구의 범위

청구항 1

양단에 전극을 각각 배치한 발광관과, 이 발광관에 봉입된 희가스, 수은, 철, 할로겐, 주석 및 은을 포함하는 고강도 방전관에 있어서, 전술한 봉입된 각 성분은 다음의 관계를 만족시키는 것을 특징으로 하는 고강도 방전관. $([Fe]+[Sn])/[J] < 0.5$ 그리고 $(2[Fe]+2[Sn]+[Ag])/[J] > 1$ $[Fe], [Sn], [Ag]$ 및 $[J]$ 는 각각 철, 주석, 은 및 할로겐 그램 원자수.

도면

도면1



도면2

