

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01J 61/12

(45) 공고일자 1999년 12월 01일

(11) 등록번호 10-0232590

(24) 등록일자 1999년 09월 07일

(21) 출원번호	10-1992-0014497	(65) 공개번호	특1993-0006808
(22) 출원일자	1992년 08월 12일	(43) 공개일자	1993년 04월 21일
(30) 우선권주장	P4132530.3 1991년 09월 30일 독일(DE)		
(73) 특허권자	파텐트-트로이한트-게젤샤프트 쾰어 엘렉트리셰 글뤼람펜 엠베하 타실로 다우너 독일연방공화국 데-81543 윈헨 헬라브루너 슈트라쎬 1파텐트-트로이한트-게 젤샤프트 쾰어 엘렉트리셰 글뤼람펜 엠베하파텐트-트로이한트-게젤샤프트 쾰어 엘렉트리셰 글뤼람펜 엠베하 랄프 프레준 독일연방공화국 데-81543 윈헨 헬라브루너 슈트라쎬 1파텐트-트로이한트-게 젤샤프트 쾰어 엘렉트리셰 글뤼람펜 엠베하 요아힘 베르너 독일연방공화국 데-81543 윈헨 헬라브루너 슈트라쎬 1 프롬 디트리히 독일연방공화국 데-8151 바른가우 아우슈트라쎬 7 홀펠트 안드레아스 독일연방공화국 데-1000 베를린 12라이프니츠슈트라쎬 87 죄링 귄터 독일연방공화국 데-8000 윈헨 83 베르트-브레히트-알레 6 남상선		
(72) 발명자			
(74) 대리인			

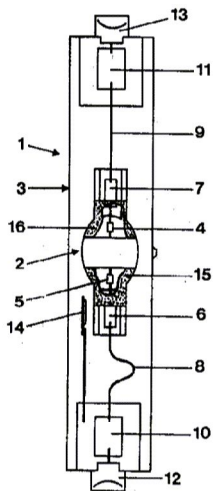
심사관 : 유환철

(54) 저전력 고압 방전램프

요약

저전력 고압 방전램프는 할로겐화 금속(나트륨, 스칸듐 및 탈륨)을 함유한 충전물을 갖는다. Na-H./Sc-H의 비율을 5.....24:1이며, Na-H/Tl-H의 비율은 25.....73:1이다. 방전관(2)은 반사층(15, 16)을 갖고 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

저전력 고압 방전램프

[도면의 간단한 설명]

제1도는 양단이 핀치 밀봉된 방전관을 가지는 양단, 양베이스의 고압 방전램프의 수직 개략도.

제2도는 점선으로 도시된 종래의 75W 램프의 광출력과 실선으로 도시된 본 발명의 75W 램프의 광출력을 비교한 스펙트럼 분포도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 램프
- 2 : 핀치 밀봉방전관
- 3 : 외관
- 4,5 : 전극
- 6,7 : 연결박편
- 8,9 : 전류공급납
- 10,11 : 밀봉박편
- 12,13 : 외부베이스
- 14 : 게터

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 고압방전 램프에 관한 것이며, 특히 일반 조명용으로 적당한, 즉, 35~200W 사이의 전력 범위의 저전력의 고압 방전램프에 관한 것이며, 또한 특히 약 2600~4600K 사이의 색온에 대응하는 난백색광(WDL) 또는 회백색광(WDL)의 광출력을 제공하는 할로겐화 금속 방전램프에 관한 것이다.

일반 조명용 방전램프는 우수한 색명도DMK 아울러 최소한 6000 시간 이상의 오랜 수명을 필요로 한다, 이리하여, 그러한 램프는 높은 Ra도를 가져야 하며, 총 색명도에 대하여 최소값이 Ra<sub>0</sub>=80인 것이 바람직하다. 적색 스펙트럼 범위에서 색명도의 정도를 나타내는 적색도(R9)는 특히 중요하다. 현재까지, 오랜 수명과 만족할만한 색명도를 가지는 램프는 나오지 않았다.

도브루스킨(Dobrussskin)의 특허 제 3,842,307호에는, 회백색광(NDL)을 제공하도록 고안된 특수한 충전물을 가지는 할로겐화 금속 램프가 기술된다. 그 충전물은 할로겐화 나트륨 및 여러가지 할로겐화 희토류 첨가물을 포함한다. 그러나 이 충전물은, 그러한 광의 색을 획득하기 위한 벽 부하가 지나치게 높기 때문에 난백색 광(즉 WDL 광)에 대하여는 적절하지 못하다. 그러한 높은 벽 부하는, 램프내의 할로겐화 희토류의 주성분이 응축물로서 존재한다는 사실 때문에 실제적으로 수명을 감소시키게 된다. 그 램프내의 응축물은 전구의 석영 유리와 충전물의 화학 반응으로 인해 백열전구의 실투현상을 유도하게 된다.

미국특허 제 4,171,498호에는, 나트륨 주석 충전물로 구성되어 난백색광을 제공하는 램프용 충전물을 활용하는 것이 제안된다. 그러나, 이 램프는 만족할만한 색명도를 제공하지 못하고, 불필요한 잔여 기체들이 충분히 제거되지 못하여 전극의 과도한 부식을 발생시킨다.

미국특허 제 4,890,030호에 제안된, 순수한 나트륨 스칸듐 충전물은 오랜 수명, 즉 6000시간 이상의 정격 동작수명을 가진다. 그러나 색명도는 불량하다. 이 램프는, 총 색명도(Ra<sub>0</sub>)가 약 70이고 R9 가 -90 임에도 불구하고 수명이 길다는 이유로 인하여 미국에서 널리 사용되어 왔다.

나트륨-스칸듐 시스템에, 할로겐화 토륨(길리아드(Gilliard)등의 유럽특허 제 0 220 633호를 참조) 및 할로겐화 탈륨등의 여러가지 첨가물이 시험되었다. 라마이아(Ramaiah)등의 미국특허 제 4,866,342호에서는 회백색광(NDL)에 대응하는 3800~4600k 사이의 색온을 제공하며, 400W 이상의 고전력용으로 고안된 램프를 기술하고 있다. 이 램프는 할로겐화나트륨 : 할로겐화 스칸듐의 몰비가 25:1~50:1 이고 할로겐화나트륨 : 할로겐화탈륨의 비가 75:1~280:1인 충전물을 사용한다.

미국특허 제 4,594,529호에서는, 전형적으로 약 400k, 즉 회백색 색온을 가지는 자동 방전램프에서도 비슷한 몰비를 사용한다, 그 색명도는 정확히 이런 형태의 응용에서는 그리 중요하지 않다.

상술된 나트륨-스칸듐 시스템을 개선하기 위하여, 미국특허 제 4,709,184호에서는 스칸듐원소를 가하기를 제안했고, 유럽특허 제 0 220 633호 및 미국특허 제 4,709,184호에서는 방전관을 코팅할 것을 제안했고, 미국특허 제 4,890,030호에서는 선택적으로 외관을 제거하거나 열 보유 또는 열차단 튜브를 추가할 것을 제안하였다.

물러만스(Meulemans)등의 유럽특허 제 0 215 524호에서는 난백색(또는 WDL) 표준에 대응하는 상당히 우수한 색명도 및 낮은 색온을 가지는 램프가 제시된다. 이 램프는, 희토류 원소를 부가하기도 하며 스칸듐을 포함하여 구성되는 나트륨 탈륨 시스템에 기초를 두고 있다. 그러나 그러한 램프의 벽부하는 매우 높아서 예를들면, 25W/cm<sup>2</sup> 이상이고 전형적으로는 60W/cm<sup>2</sup> 이다. 이 높은 벽부하는 세라믹 방전관을 필요로 한다, 방전관 체적 및 전극배치에 관하여 특수한 기하학적인 관계를 유지할 필요가 있다. 이 특허는 이론상 흥미를 끄는 해를 기술하고는 있지만, 그것은 전적으로 새로운 램프 제조기술을 필요로 하기 때문에 실행적인 관점에서 볼 때 바람직하지 못하며, 따라서 램프의 비용도 증가시키게 되고, 또한 부가되는 제조상의 문제를 발생시킨다. 이 문제들은, 특히 전극 및 보조성분에 대한 연결납의 오랜기간의 밀봉과 조임에 관한 것이며, 뿐만 아니라 할로겐화물에 대해 내성 있는 유리용해물 또는 유리결합물의 개발에 관한 것이다.

현재까지 우수한 색명도 뿐만 아니라 동시에 오랜수명을 가지고, 따라서 주거영역 및 가게, 사무실 등의 내부조명과 같은 일반조명으로 적당한 저전력 가스방전램프의 개발에 대한 만족할만한 해결책을 발견할 수 없었다.

램프의 바람직한 특성들이 기술적으로 서로 배타적이고 또한 색명도가 더 좋아지고 증가할때 광출력은 저하된다는 문제점이 있었다.

본 발명의 목적은 고압방전램프, 특히 약 35~200w 정도의 일반용 저전력 정격과, 동시에 상대적으로 낮

은 색은, 우수한 색명도, 그리고 또한 오랜수명을 가지며, 한편 추가로, 방전관용 석영유리 전구에 관한 종래 제조 기술을 활용함을 특징으로 하는 고압방전램프를 제공하는데 있다.

간단히, 가스방전관은 보통의 전극과 전류공급납을 포함하는 투명 유리관내에 형성되어 있다. 그 전구 또는 방전관은, 수은, 영족기체 그리고 최소한 할로겐화 나트륨, 스칸듐 및 탈륨을 포함하여 구성된 이온화 가능한 충전물로 채워져 있다. 본 발명의 구성에 따라, 할로겐화 나트륨과 다른 할로겐화물 사이의 비율 관계는 주의깊게 선택된다, 즉, 할로겐화 나트륨과 할로겐화 스칸듐의 성분 사이의 몰관계는 약 5:1~24:1 이고; 할로겐화 나트륨과 할로겐화 탈륨 사이의 몰비는 약 25:1~73:1 이고; 추가로, 반사코팅을 방전관상에 제공하여, 바람직하게는 약간 구형의 방전관의 양말단 캡을 관통하여 반사코팅을 제공함으로써 열 보유 및 열차단 효과가 향상되게 된다.

본 발명에 의하면, 긴 수명과 우수한 색명도의 서로 모순된 필수조건을 다 만족시킬 수 있게 된다. 각 기술적인 특성이 오랫동안 공지되어 있다. 그러나 각 요소의 상호관계는 복잡하고 비선형이며, 본 발명에 따른 그 최적조합이 발견되지 못했다.

본 발명은 상기의 충전물 구성성분의 선택뿐만 아니라 그의 상대적인 비율에 기초를 두고 있다. 추가의 이점이 모든재료 및 전구 또는 방전관 자체의 기하학적인 치수를 적당히 선택함으로써 획득 가능하다.

본 발명에 의하면, 충전물의 구성성분을 신중히 선택함으로써, 비록 석영유리로된 방전관의 제조 및 재료가 널리 공지된 석영유리 제조기술에 따라 제조된다 하더라도, 방전관의 벽부하를 증가시킬 수 있게 된다. 이리하여 종래까지 가능했던 벽부하의 개념보다 더욱 벽부하가 높아지게 된다. 상부의 가능한 부하를 고려하여 벽부하 한계를 약 20w/cm<sup>2</sup> 로 하였으며, 오스람(Osram)사, 스프링거(Springer) 발행의 “기술과학 잡지” ( “Technisch- Wissenschaftliche Abhandlungen” ) 베를린-하이델베르크-뉴욕-도쿄(Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo) 1986, 도브루스킨(Dobrusskin), 프롬(Fromm) 및 하이더(Heider)의 논문, Vol. 12, pp. 11~19에서 논의되었다. 이 논문 p15 의 표 3상에는 70W 램프에 관하여 최대 벽부하가 19w/ cm<sup>2</sup> 인 것이 특히 바람직한 것으로 되어있다. 하이더등에 의한 1991년 4월 22일자 출원된 미국출원 제 07/689,155호에는 벽부하가 제한요인인 것으로 설명되어 있다. 전력 정격이 증가하면 벽부하는 감소하게 된다. 이리하여, 열 손실들이 작은 램프 치수로 보상된다. 100w 이하의 전력정격에서는 벽부하가 특히 중요하다. 그러나, 이것은 실내일반 조명용에 적당한 램프들의 전력정격이다.

본 발명에 의하면, 램프 동작시 활성 재료로 형성된 램프내의 작은 증착물 또는 응축물을 유발하는 충전 시스템에 대해 연구가 이루어졌다.

본 발명에 의하면, 바로 그런 응축물은 방전관 또는 전구의 재료에 압력을 가하게 되고 이리하여 실투현상을 일으킴으로써 수명을 감소시키게 된다, 일반적으로 잘 시험되는 나트륨 회도류 시스템은, 긴 수명을 획득하기 위하여 포화상태에서 동작해야 하고 그래서 충전재료의 약 90% 정도는 응축물 또는 바닥부착물로 형성되게 되므로, 적당하지 못하다. 마찬가지로, 유럽특허 제 0 220 633호에 기술된 포화상태의 나트륨-스칸듐 Na-Sc 시스템은 긴 수명을 획득하는데 적당하지 않다.

매우 놀랍게도, 램프에 관련하여 널리 종래된 것으로서, 우수한 기초 상태를 제외하고는 색명도(Ra=70)가 불량한 나트륨-스칸듐(Na-Sc) 시스템이, 석영유리 기술을 활용하는 한편 탈륨을 첨가함으로써 바람직한 결과, 즉 우수한 색명도 및 긴 수명을 획득하도록 개선될 수 있게 된다. 그러나 그 나트륨-스칸듐-탈륨(Na-Sc-Tl) 시스템을 종래의 투여량 또는 상대비율과는 다르게, 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 스칸듐의 몰비가 약5:1~24:1 그리고 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 탈륨의 몰비가 약25:1~73:1일 조건을 만족해야 한다. 이것은 종래의 기술과 사실상 대조되는데, 종래 기술에서는 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 스칸듐의 몰비는 25:1~50:1 이고 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 탈륨의 몰비는 75:1~280:1이었다.

본 발명에 의한 바람직한 몰비에 있어서, 할로겐화 나트륨(이하에 Na-H 로 약칭)대 할로겐화 스칸듐(이하에 Sc-H 로 약칭)은 5:1~22:1, 특히 5:1~19:1 이고; Na-H 대 할로겐 탄탈륨(이하에 Tl-H로 약칭)은 25:~73:1이다. 나타난 바와같이, 나트륨 함량이 감소 되었다. 25:1 이하의 나트륨-스칸듐(Na-Sc) 비는, 나트륨-스칸듐-할로겐(Na-Sc-X) 복합체-여기서 X는 할로겐이다-는 램프 동작시 불포화 상태이기 때문에 수명이 증가하게 된다. 이복합체는 광의 발생에 필수적이고, 똑같이 전구의 실투현상을 일으킨다. 이리하여 램프의 동작동작시 나트륨-스칸듐-할로겐(Na-Sc-X4) 복합체는 완전히 기화된다. 따라서 벽과 충전물 사이에 반응이 발생하는 것이 유효하지 못하게 된다. 그런데 여기서 반응은 실투현상을 일으키는 주된 요인이다. 그러므로 이 충전물 재료는 응축물 형태로는 유효하지 못하다. 그러나 응축물은 전구의 바닥에서 할로겐화 나트륨, 특히 H 로 형성될 것이며, 그러나 이것은 실투현상을 일으키는 역할을 하지 않는다.

본 발명은, 벽과 충전물의 반응에 관하여 여러가지 나트륨 화합물이 가지는 각각 다른 역할 및 그로인한 결과를 발견하며, 동시에 색과 효율성 양자에 관한 바람직한 광을 계속 유지하는 것에 관한 것이다. 이 발견에 대한 결과는 부분적 포화된 상태하에서 동작하는 램프이며, 그것은

- a) 할로겐화 나트륨에 대해 포화되어 있고,
  - b) 복합화합물 및
    - b1) 할로겐화 스칸듐
    - b2) 할로겐화 탈륨
- 에 대해 불포화 되어 있고,

c) 나트륨-스칸듐의 비는 5:1 이상인 것으로 구성된다. 왜냐하면 그것은 나트륨-스칸듐의 비가 5:1 이하이면, 바람직한 색온이 획득될 수 없다는 것을 알아냈기 때문이다.

본 발명에 의하면, 감소된 나트륨의 양은 다음 두가지 방법으로 보상된다 : a) 일정한 난백색 광을 획득

하기 위하여 냉점온도를 적정수준까지 증가시킴. 이것은, 양단 또는 양쪽 핀치 밀봉방전관의 양단부에서 반사코팅, 특히 열차단 및 열보유 코팅에 의하여 획득된다;

a) 탈륨의 비 또는 투여량에 있어서, 나트륨 대 탈륨의 몰비가 25:1~73:1 이도록 탈륨을 사용함.

냉점온도의 증가에 대하여, 상기의 조건 a) : 냉점온도  $T_c$  가  $800^{\circ}\text{C}$ 를 초과하는 범위로 열 밸런스가 최적화된다. 종래 기술에 의하면, 특정온도  $T_c$  는 석영 유리에 대하여  $600\sim 800^{\circ}\text{C}$  사이의 값이다; 더 높은 냉점 또는  $T_c$ 값은 세라믹 방전관에서만 획득 가능하였다. 그 더 높은 온도는, 놀랄만큼 간단한 방법으로, 열차단 또는 열보유층의 두께를 사실상 증가시킴으로써 획득될 수 있다. 이 효과는 외관과 방전관 또는 아크튜브 또는 아크전구 사이의 공간을 비움으로써 더욱 증가되게 된다. 이 조건하에서, 나트륨의 증기밀도는 매우 높아져,  $589\text{nm}$  에서의 램프 스펙트럼에서 공명선이 사실상 퍼져있게 되고 그 중심선이 자체 흡수되는 것으로 나타나게 된다. 이것은 공명선의 더 긴 범위의 영역에서의 방출에 의해 사실상 빛의 적색도도, 즉 R9도를 증가시킨다. 특히, 공명선의 두 왕의 최대값 또는 정점들 사이의 간격이 약  $7\sim 12\text{nm}$  정도가 되도록 동작조건을 선택할때 특히 우수한 결과가 획득된다.

제2의 예(b)에 있어서, 탈륨의 사용 : 탈륨의 사용목적은 크게 색명도를 직접적으로 향상시키는데 있지는 않고, 오히려, 전자공급원으로서의 나트륨의 기능을 부분적으로 이어받아, 부분적으로 전자공급원으로서의 기능을 하는데 있다. 이것은 나트륨 기상(vapor phase)의 이온화 정도를 대응하여 감소시킨다. 이리하여 나트륨의 실제적 비는 나트륨 공명선의 확산에 기여한다. 탈륨의 비는 중요하며, 탈륨 첨가물은, 램프가-그것이 부식할 때, 부식은 약 100시간 작동후 발생함-거의 정밀히 플랑크 곡선상에 있고, 다른 광원과 매우 우수한 조화상태에 있는 그런 크기이다. 만약 나트륨-탈륨의 비가 25:1 아래로 떨어지면, 램프의 빛은 초록색이 될 것이며, 73:1 이상이 되면 아크전압과 재점화 상태에서 바람직하지 못한 효과를 가진다.

난백색 광에 대하여는, 25:1~50:1 사이의 나트륨-탈륨 비에서 할로겐으로서 요오드를 사용하는 것이 특히 바람직하다. 회백색 광에 대하여는, 40:1~73:1, 특히 50:1~73:1 사이의 Na-Tl 비가 특히 바람직하다. 요오드 및 브롬을 활용한 혼합충전물 뿐만 아니라 순수한 요오드 할로겐화 첨가물 또는 충전물 둘다에 대하여도 정당하다.

열차단 또는 열보유 효과는 열보유 코팅의 신중하고 적절한 구성에 따라 증가되고 또한 바람직하게 영향을 미칠 수 있게 된다. 코팅의 두께, 그 순도, 및 전구의 두 말단캡 또는 말단구역에서 코팅부분들 사이의 간격이 중요하며, 우수한 동작에 대하여 결정적 요인이다. 바람직하게는, 최소한 97%의 순도를 가지는 산화 지르코늄 또는 산화 알루미늄이 사용된다-미국 특허 제 4,948,430 호 참조. 종래 기술에서는, 그 층의 두께의 특수한 치수가 특별히 고려되지 않는다. 그러나 본 발명에 의하면, 그 층의 두께는 중요하며 광학적으로 불투명할 정도로 충분히 커야만 한다. 만약 산화 알루미늄 또는 산화 지르코늄이 사용된다면, 그 두께는 최소한  $0.15\text{mm}$  이어야만한다. 열보유층이 형성된 말단캡들의 간격은 바람직하게는 전극의 간격에 따라, 즉, 전극의 약 90~105% 정도의 범위에서 선택되는 것이 좋다. 또한 나트륨-스칸듐-탈륨 시스템의 충전물의 절대 투여량은, 방전관의 내부 체적과 관련하여, 약  $2.5\sim 5.5\text{mg}/\text{cm}^3$  정도이다. 그러한 투여량에서 그 시스템은 정확히 포화상태에 있게 된다. 적당한 할로겐화물은 요오드이며, 브롬을 적당비로 혼합하는 것도 가능하다.

동작시 처음 100시간 까지는, 충전물이 약간 감소 또는 수축할 것이다. 충전물중 Na 에 비하여 Sc 는 램프내의 부착물, 예를들면 백열전구의 바닥부의 부착물로 부터 첨가되는 공급이 전혀없기 때문에, 상기 충전물의 감소는 결과적으로 SC 부분압을 감소시키게 된다. 그래서 그결과 낮은 색온으로 변하게 된다. 결과적으로, 램프의 동작시작 후 처음 몇시간 동안에 색 드리프트(drift)를 감소시키기 위하여 소비용으로 약간량의 스칸듐 원소를 첨가시킬 필요가 있다.

램프가 동작하는 동안, 색 드리프트는 할로겐에 브롬을 부분적으로 사용함으로써, 약 70% 정도까지 요오드대신 브롬으로 대체하여 사용함으로써 감소될 수 있다. 브롬의 전형적인 값으로는 약 30% 정도이며, 이 값은 광의 색과는 다소 독립적이다. 미국특허 제 4,866,342호를 살펴보면, 실제로 시판되지는 않았지만, 순수한 요오드 충전물 대신 이론적인 대체물로서 브롬을 사용하기를 제안하고 있다. 본 발명에 의하면, 브롬 및 요오드 혼합 충전물의 작용이 명료하게 되고, 할로겐중에서 요오드와 브롬을 특별히 혼합하여 사용하는 것이 특히 바람직한 것으로 나타난다.

브롬화 스칸듐( $\text{ScBr}_3$ )은 요오드화 스칸듐( $\text{ScI}_3$ )보다 더높은 속박 에너지를 가진다. 이 더 큰 속박에너지로 인하여, 방전관의 석영벽과 할로겐화 스칸듐의 바람직하지 못한 상호작용-산화스칸듐을 형성하는것-이 혼합된 충전물내에서 사실상 감소되게 된다. 브롬은 브롬화바륨( $\text{NaBr}$ ) 형태로 도입될 수 있다. 그러나, 동작동안, 분해과정 후에 평형상태가 형성되고 그래서 초기에 존재하는 요오드화 스칸듐( $\text{ScI}_3$ )외에 브롬화스칸듐( $\text{ScBr}_3$ )도 또한 형성되게 될 것이다. 브롬을 포함하는 혼합된 충전물과 스칸듐 투여량의 조합은, 저전력 램프형 및/또는 극히 우수한 색명도를 위해 특징적으로 나타나는 높은 벽부하 상태에 특히 요구된다. 스칸듐 손실에 대한 메카니즘은 높은 온도일수록 더 빨리 발생한다. 즉 높은벽 부하 상태에서 더 빨리 발생한다.

브롬을 첨가하는 것은, 동작의 처음 100~500시간 동안 광플럭스의 감소, 색온의 감소, 그리고 색 궤적의 드리프트가 공지의 램프보다 50% 이상 개선되는 추가의 효과를 가진다; 공지의 램프에서는, 광플럭스가 30% 까지 감소되었고 색온은 600K 까지 감소되었으며, 색궤적의 드리프트는 y 좌표가 1/10 의 점까지 감소되도록 하였다.

바람직한 형태로서 할로겐에 대하여 나트륨-스칸듐의 비가 5:1~13:1이고, 할로겐으로 요오드만 사용하면, 할로겐으로 요오드-브롬 혼합물을 사용하는 것보다 나트륨-스칸듐의 비가 더 높을 필요가 있다. 적정한 값은 22:1 까지이고, 어떤 조건하에서는 24:1 까지이기도 하다. 그 이유는, 브롬 첨가물이, 요오드 때문에 청색 스펙트럼 범위에서 흡수가 일어나 부분적인 곡선저하가 발생하여 더높은 색온을 가지게 된다는 것이다. 이것은 나트륨-스칸듐 비가 증가함에 의해 보상된다.

색명도는 추가로 지르코늄 및/또는 하프늄의 할로겐화물물 소량, 예를들면 전체 양중에 할로겐화금속 총 전물의 약 4 몰% 정도까지 첨가시킴으로써 개선될수 있다. 지르코늄 뿐만 아니라 하프늄도 램프의 점화 및 발광을 향상시킨다; 또한 지르코늄은 적색 스펙트럼 범위내에서 방출하기 때문에 R9 율을 향상시킨다.

최적동작 및 광색은 전구의 기하학적인 모양 및 크기를 최대한 활용함으로써 향상될 수 있다. 놀랍게도 전극간격 및 전력정격 사이에는 비선형 관계가 있다는 것이 밝혀졌다. 과거에는, 선형인 것으로 간주했었다. 본 발명에 따른 최적의 결과는, 전극간격이 전력정격의 제곱근에 비례하고 비례상수는 0.85 이며 오차의 한계는 ±0.1 일때 획득된다. 상술한 비에 대하여, 전극간격은 수학적으로 밀리미터 범위이고 전

력은 Watt 이다 : 전극간격 ES(mm)= 0.85(±0.1) X √P (Watt). 또다른 중요한 비는 전극간격에 관련하여 방전관의 최대 내부직경의 크기이다. 바람직하게, 이 비는 약 1.1~1.4사이값이고, 그것은 사실상 대표적인 값의 레벨 0.9 이상이다. “최대 내부 직경”이라는 용어는 방전관이 바람직하게는 중앙부에서 외부로 볼록하다는 것을 의미한다. 통형 방전관이 특히 적절하다. 선택적으로 타원체로 형성될 수도 있다. 그 볼록한 정도는 유효한 중앙 내부 직경이 전극 간격의 약 0.9~1.2 배 정도이도록 선택하는 것이 바람직하다. 유효 평균 내부직경은 내부체적의 제곱근으로 정의되며, 그것은 전극간격에 의해 분리된다. -이 것과 관련하여 유럽특허 제 0 215 524호(Meuleman 특허)를 참조.

본 발명에 따른 램프는 그 램프의 수명 기간동안 약 100V 의 아크전압을 효과적으로 일정하게 유지시키는 특별한 이점을 가진다. 또다른 중요한 이점으로는, 각각의 램프에 의하여 방출된 색온의 범위 또는 퍼짐이 감소된다는 점이다. 램프는 색온의 큰 변화없이 임의의 지점에서 동작될 수 있다. 이것은 많은 램프들이 설치되는 큰 면적의 조명, 예를들면 큰 홀 또는 다른 공간들의 조명용으로 특히 적당한 일군의 램프들을 만든다. 각 램프들의 색온의 차이는 사실상 무시할만하다.

이리하여 본 발명은 저전력 고압방전관, 특히 수명이 약 6000시간이고 색명도율(R8)이 80이상이고 R9는 -30이상이며 적색광 비율이 약 15%에서 20% 이상으로 증가된 것을 특징으로 하는 내부조명용 저전력 고압 방전관 램프를 제공한다.

제1도를 참조하면, 설명된 고압방전 램프는 75W 램프(1)인데, 양측면이 핀치 밀봉된 석영유리 방전관(2)을 가지며, 그것은 양측면이 비워진 외관(3)에 위해 둘러싸여 있으며, 적당한 소켓으로 연결하기 위해 외부베이스(12,13)를 가진다. 석영유리 방전관(2) 내의 전극(4,5)은 개략적으로 도시되어 있다. 핀치 밀봉부의 연결박편(6,7)은 전류공급납(8,9)에 전극을 기밀하게 연결시키고 있으며, 그 전류공급납(8,9)은 외관(3)의 밀봉박편(10,11)에 차례로 연결되어 있다. 그리고 그 전류공급납(8,9)으로부터 단락 전기 접속부는 표준 세라믹 소켓(R7s)내에 배치하기 위하여 세라믹 베이스의 단자에 연결되어있다. 그 전류공급납(8,9)은 유리섬유로된 직물에 의해 둘러싸여져 있고, 각각 (8a),(9a)로 대략 도시된다. 그 유리섬유 직물은 외관(3)내에 광자가 형성되는 것을 억제한다. 그러한 직물, 편조 또는 직조 재료는 사실상 램프의 수명을 6000시간 이상으로 증가시킬 것이다.

게터 연결기는 추가로 외관밀봉부 중의 한쪽에 용접 밀봉되어 있으며, 게터재료(14)를 포함한 작은 기판이 그 연결기에 부착되어 있다. 그 연결기는 절연되어 있다.

본 발명에 의하면, 이산화 지르코늄의 열반사, 열차단 또는 열보유 역할의 코팅(15,16)이 방전관(2)의 말단캡에 행해진다. 이 코팅(15,16)은 약 0.2mm의 두께를 가진다. 그 효과는 관내의 냉점온도를 충분히 800°C 이상으로 유지시키는 것이다. 그 코팅은 두개의 말단캡들 또는 구형캡들을 형성한다. 코팅의 내부 단자 또는 에지들이 전극 정점의 수준에 근사적으로 위치하고 있다. 전극 간격, 즉 정점에서 정점까지의 간격은 7mm 이고, 그것은 코팅에지들의 간격에 대응한다. 이 전극간격은 제 1도에서 치수 ES 로서 도시된다.

방전관(2)은 실린더형이 아니라 오히려 통형으로 외부로 부풀어 있다. 통형본체의 모선은 반경11.1mm 의 원형 아크이다. 방전관의 내부길이는 14mm키고 그 내부체적은 0.69cm<sup>3</sup> 이다. 이것은 결과적으로 벽부하를 약22W/cm<sup>2</sup>까지 되게 한다. 석영유리는 1.3mm 의 벽두께를 가진다.

[실시에 1]

상술된 바와같은 75W 램프

동작시 방전관(2)은 난백색 광(WDL)을 방출시킨다.

총전물:

16mg 수은

120mbar 아르곤

할로겐화 금속, 전체함량 2mg, 전체 할로겐화 금속의 몰비는 퍼센트로 주어진다 :

89% NaI

8.3% ScI<sub>3</sub>

2.7% TII

상술된 비는 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 스칸듐의 몰비가 11:1 이고 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 탈륨의 몰비가 33:1 이 된다.

나트륨, 주석, 탈륨, 인듐 및 리튬의 할로겐화물로 이루어진 공지된 총전물을 가지는 램프에 비하여, 광 플럭스(100시간후)가 20% 향상되어 6000 lumens(루멘스)로 된다.

광의색 : 색온 3000k, 난백색(WDL)

발광효율 : 77 lumens/Watt(공지된 램프의 67 lumens/vvatt와 비교하여 15% 증가함)

총 색명도  $Ra_8 = 82$  (공지된 기술 :  $Ra_8 = 76$ ).

적색도도  $R9 : -20$  (공지의  $-90$ 에 비하여 개선됨)

적색비 : 21% (공지의 15%에 비해 개선됨)

정격수명 : 6000시간

색의 산란 :  $\pm 130K$  (공지의  $\pm 300K$  보다 개선됨).

표시색도값 :  $X = 0.418, y = 0.400$

공지된 나트륨 주석 충전물을 가지는 75 와트 램프의 스펙트럼 분포가 제 2도에 점선으로 나타나 있고, 동일 구성이지만 실시예 1의 나트륨 스칸듐 탈륨 충전물을 가지는 램프의 스펙트럼 분포(실선으로 표비)와 비교된다. 색온은 3300K 로 설정된다. 스펙트럼은 개선된 색명도에 기여하는 단일선들(a)을 추가하여 나타내며, 그것은 스칸듐의 첨가에 의해 생성된다. 스펙트럼의 균일성이 제 2도의 검사에 의해 나타난 바와같이 충분히 개선된다. 나트륨(b), 리튬(c), 임듐(d), 수은(e) 및 탈륨(f)의 선들에 의해 나타난 바와같이, 공지된 램프의 스펙트럼에서의 단일선들 보다 오히려 각각의 선들이 다소 수평해진다. 리튬은 여전히 오염물질로서 존재한다. 나트륨 공명선의 장파영(b2)의 방출이 충분히 개선된 것을 볼수 있으며, 그것은 첫째 적색광의 비를 충분히-약 40% 로-증가시킨다. 이것은 분리된 모든 색들의 더 우수한 자연 색명도를 제공한다. (b1)은 또다른 나트륨선 원이다. 이것은 실내조명, 음식물의 및 진열대 조명용으로 특별히 중요하다.

[실시예 2]

실시예 1와 유사한 구성으로서, 150Watt용이며 난백색 광(WDL)을 가지는 램프가, 수은 및 아르곤 외에, 실시예 10에서와 동일한 성분을 가지는 총 4mg의 할로겐화 금속을 포함한다.

색온 : 3000k

발광효율 : 85 lumens/Watt(공지기술 : 75 1/W)

광 플럭스 : 12,800 lm

색명도  $Ra_8 : 92$  (공지기술 : 85)

적색 영역도 :  $R9 = 0$ (공지기술  $R9 \quad 70$ )

방전관체적 : 1.5

전극간격 : 11.0mm

벽부하 : 18W/m<sup>2</sup>

수명 : 최소한 6000시간

색 산란 :  $\pm 130K$  (공지기술 :  $\pm 300K$ )

공지된 램프와의 비교는 할로겐화 금속 충전물에 관련한 것이며, 그 충전물은 디스프로슘, 홀륨, 툴륨, 나트륨 및 탈륨의 요오드화물을 포함한다.

[실시예 3]

WDL 광을 제공하는 충전물을 가지는 75W 램프, 정화를 개선하고 또한 실투현상을 감소시키기 위하여, 충전물에 다음의 첨가물이 포함된다.

1% HfI<sub>4</sub> 또는 ZrI

부가하여, Zr 은 적색 방사체이다 : ZrI 의 첨가는 색명도  $Ra_8$ 를 90으로 향상시키고 적색광의 비를 22%로 향상시킨다.

[실시예 3a]

NaI 비가 NaBr 로 부분적으로(전형적으로 NaBr 약 30%) 대체된 것을 제외하고는 실시예 3과 동일함.

[실시예 4]

정격전력 70W, 색온 3000k, WDL 광, 다음과 같은 구성을 가진 총2mg의 충전물로 매우 우수한 결과가 획득된다. 여기서 각 %는 몰 %를 나타낸다 :

58.8% NaI

34.3% NaBr

4.9% ScI<sub>3</sub>

1.3% TII

0.7% HfI<sub>4</sub>

[실시예 4a]

총전물로 하프늄이 포함되지 않는것 외에, 실시예 4의 램프가 다음의 조성을 가진다 :

59.2% NaI

34.5% NaBr

4.9% ScI<sub>3</sub>

1.4% TlNa-Sc 비는 19:1; Na-Tl 비는 약 70:1; 브롬의 비는 할로겐 화물의 약 30% 이다.

두 실시예 4 및 4a 에 대하여, 발광효율 77 lumens/Watt, 색명도 Ra8 = 82, 적색도 R9 = -20 이다. 처음 100시간 후

광플럭스 감소 : 15% (공지기술 : 30%)

색온의 감소 : 200k (공지기술 : 600K)

y 좌표에서 색명도 궤적의 감소 : 0.04포인트 (공지기술 : 0.11)

[실시예 5]

실시예 1의 램프에 스탠덤 원소 0.03mg 첨가, 이것은 처음 100시간 동작동안의 총전물의 피할 수 없는 손실을 보상하기 위한 것이며, 그래서 색값 및 동작전압의 향상성이 개선된다.

[실시예 5a]

스칸듐 원소를 사용하는 대신 ScI<sub>2</sub> 와 같은 스칸듐 화합물을 사용하는 것을 제외하고는, 실시예 5와 같으며, 상기 스칸듐 화합물은 보충 화학양론의 양으로 스칸듐을 유리시킨다.

상기 주어진 방전관의 치수는, 램프가 고진동수 시동기 또는 부속 장치와 함께 동작할때 발생 가능한 음향공진을 제거해 주기 때문에 추가의 이점을 가지게 된다.

[실시예 6]

75W 램프, 색온 4000k, NDL총전물 :

81.9% NaI

14% ScI<sub>3</sub>

2.7% HfI<sub>4</sub>

1.4% TlI

NaI/scI<sub>3</sub> 의 몰비는 6:1 이고 NaI/TlI 는 58:1 이다.

이리하여 램프는, WDL 광색에 대응하여 특히 중요한 약 3000k 영역의 색온을 가짐으로 실내 조명용으로 충분한 이점을 가지게 된다. 탈륨 첨가 및 상대적비는 특별히 중요하며, 특히 나트륨/탈륨에 대한 할로겐화물의 비는 할로겐화물로서 순수한 요오드에 대하여는 약 25:1~50:1이고 혼합된 총전물에 대하여는 약 73:1 까지이다. 그러나 본 발명의 개념은 NDL 광의 색에 대응하는 4300K 등의 더 높은 색온에 대하여도 적용될 수 있다. 물론, 이 경우에는 탈륨의 영향이 감소되고, 그래서 더높은 색온에 대하여, 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 탈륨(Na-H : Tl-H)의 할로겐비는 할로겐화물로서 순수한 요오드에 대하여는 70:1 까지 요구되며, 특히 50:1~65:1사이의 비가 바람직하다. 혼합총전물에 대하여는, 50:1~73:1사이의 비가 특히 바람직하다.

실시예들은 특히 시판용으로 적당한 실시예들이다. 난백색 광 효과를 획득하기 위하여, 더 높은 퍼센트의 브롬이 사용되기도 하며, 예를들면 총 할로겐 함량의 40% 정도까지이고, 나머지는 요오드가 사용된다. 회백색 광용으로는, 브롬이 총 할로겐 함량의 70% 정도까지 사용된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

일반 조명용 저전력 고압 방전 램프에 있어서, 석영유리 방전관(2)과; 그 방전관내의 간격이 떨어진 두 전극(4,5)과; 상기 방전관이 배치된 투명외관(3)과; 방전관의 전극(4,5)으로 부터 상기 외관(3)으로 연장되는 전류공급납 (8 ,9)과; 전원에 연결하기 위하여 전류공급납으로 부터 상기 외관의 외부로 연장되고 전기적 연결되어 있는 연결수단(10,12,11,13)과; 방전관내에 수은, 영족기체, 및 할로겐화 나트륨, 스칸듐, 및 탈륨을 포함하는 이온화 가능한 총전물을 포함하고, 총전물중의 할로겐화 나트륨(Na-H) 및 할로겐화 스칸듐(Sc-H)의 몰비는 약 5:1~24:1 이고; 총전물중의 할로겐화 나트륨(Na-H) 및 할로겐화 탈륨(Tl-H)의 몰비는 약 25:1~73:1 이고; 열반사코팅(15,16)이 방전관상에 형성되어, 램프의 동작시 방전관내에 열차단 및 열보유를 달성하게됨을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프 .

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기램프는 동작시 3800K~4600K 사이의 색온을 가지는 회백색 광을 제공하고, 총전물중의 할로겐화 나트륨 a-H) 및 할로겐화 탈륨(Tl-H)의 몰비는 약 50:1~73:1 임을 특징으로 하는 저전력

고압 방전램프.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 충전물중 할로겐화물은 전적으로 요오드로 구성되고, 충전물중 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 스칸듐의 몰비가 5:1~13:1 임을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 동작시 상기 램프는 2600K~3500K 사이의 색온에 대응하는 난백색(WDL)광을 제공하고, 충전물중 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 탈륨의 몰비는 25:1~50:1 임을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 충전물중의 할로겐은 요오드와 브롬의 혼합물을 포함하고, 할로겐화 나트륨 : 할로겐화 스칸듐의 몰비는 약8:1~24:1임을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서, 할로겐에서 브롬의 몰비는 약 70% 까지 임을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 동작시 상기 램프로 2600K~3400K 사이의 색온을 가지는 난백색 광(WDL)을 제공하며, 충전물중 할로겐화 나트륨 (Na-H) : 할로겐화 탈륨(Tl-H)의 몰비는 약 50:1~73:1 이고, 총할로겐중 브롬이 약 40%를 차지함을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 방전관(2) 및 외관(3) 사이의 공간은 비워짐을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 충전물내의 할로겐화 금속화합물에 대한 추가의 첨가물로서, 하프늄(Hf)과 지르코늄(Zr) 중의 최소한 하나로 이루어진 화합물을 추가로 포함함을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 상기 충전물은 스칸듐 원소를 더 포함함을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 상기 방전관(2)은 두개의 말단캡을 형성하는 필수적으로 구형 또는 타원체 형상으로된 이중 핀치 밀봉방전관을 포함하며; 상기의 열차단 또는 열보유 코팅(15,16)은 말단캡들로 연장되며 그 말단면들이 전극의 단들사이의 간격(ES)의 약 90~105% 의 간격으로 서로 떨어지도록 형성됨을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서, 밀리미터 단위의 전극간격(ES)은 와트(Watt) 단위의 전력정격(P)의 함수로서 식  $ES = 0.85 (\pm 0.1) \times \sqrt{P}$  로 정의됨을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 13**

제1항에 있어서, 열차단 또는 열보유 코팅은 최소한 0.15mm의 두께를 가짐을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 열차단 또는 열보유 코팅은 산화지르코늄: 산화 알루미늄중 최소한 하나를 포함함을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 15**

제1항에 있어서, 충전물의 비는, 광 방사 스펙트럼에 나트륨 공진선을 제공하도록 선택되고 나트륨 공진선(b)은 자기 흡수되고 두개의 텡(b1,b2)을 형성하고, 상기 두개의 텡의 최대값들 사이의 간격은 약 7~12nm 정도인 것을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 16**

제1항에 있어서, 방전관 및 연결수단 사이로 연장되고 외관내에 위치한 전류 공급납(8,9)은 석영 섬유로 된 직물(8a,9a)에 의해 피복되어서, 그 외관내에 광자의 형성을 억제하도록 함을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 17**

제1항에 있어서, 램프의 전력 정격은 약 35~200w 임을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.



**청구항 18**

제1항에 있어서, 할로겐화 스칸듐 및 탈륨에 대한 할로겐화 나트륨의 비는, 동작시 램프가 할로겐화 나트륨에 관하여는 포화상태에서 할로겐화 탈륨에 관하여는 불포화상태 동작하도록 선택됨을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 19**

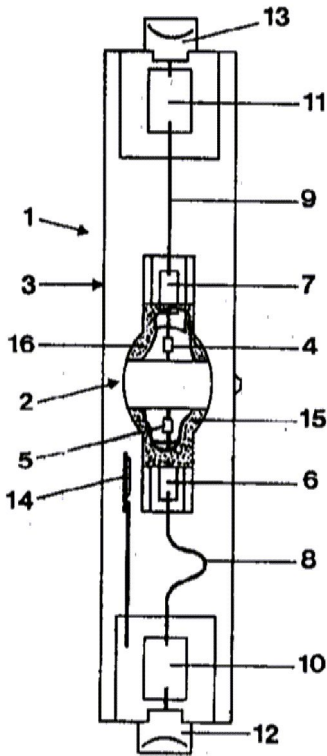
제1항에 있어서, 열차단 또는 열보유 코팅은 램프의 동작시 냉점온도 (Tc)를 800℃ 이상으로 상승시키기에 충분한 범위 및 두께로 형성됨을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**청구항 20**

제1항에 있어서, 할로겐화 나트륨-스칸듐-탈륨 시스템은 방전관(2)의 내부 체적에 비하여 약 2.5~5.5mg/cm<sup>3</sup> 정도의 양으로 존재함을 특징으로 하는 저전력 고압 방전램프.

**도면**

**도면1**



**도면2**

