



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0162038  
(43) 공개일자 2022년12월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01J 61/52 (2006.01) H01J 9/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01J 61/526 (2013.01)  
H01J 9/04 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2022-0048931  
(22) 출원일자 2022년04월20일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2021-091627 2021년05월31일 일본(JP)

(71) 출원인  
가부시키가이샤 오크세이사쿠쇼  
일본국 도쿄도 마치다시 오야마가오카 3초메 9반  
치 6  
(72) 발명자  
호소키 유스케  
일본국 나가노켄 치노시 타마가와 4896 가부시키  
가이샤 오크세이사쿠쇼 수와 코쥬 내  
우치야마 미츠히로  
일본국 나가노켄 치노시 타마가와 4896 가부시키  
가이샤 오크세이사쿠쇼 수와 코쥬 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 11 항

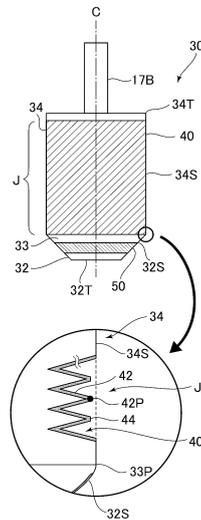
(54) 발명의 명칭 방전 램프 및 방전 램프용 전극의 제조 방법

(57) 요약

[과제] 소망하는 방열 효과를 얻는 것이 가능한 전극을 구성한다.

[해결수단] 방전 램프(10)의 전극(30)에 있어서, 홈(42)으로 구성되는 방열 구조(40), 및 코팅층(44)이라고 하는 2개의 방열 기능을 갖춘 구성(이하, 이 측면 부분을 방열 기능부(J)라고 한다)이, 동체부(34)의 측면(34S)에 대해서 형성되어 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**코다이라 히로시**

일본국 나가노켄 치노시 타마가와 4896 가부시키가  
이샤 오크세이사쿠쇼 수와 코쥬 내

**후지모리 아키요시**

일본국 나가노켄 치노시 타마가와 4896 가부시키가  
이샤 오크세이사쿠쇼 수와 코쥬 내

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

방전관과,

상기 방전관 내에 대향 배치되는 한 쌍의 전극

을 갖추고,

적어도 일방의 전극이,

적어도 전극 동체부의 측면에서, 전극 소지표면 보다 방사율이 높은 방열 구조

를 갖추고,

상기 방열 구조 상에, 상기 방열 구조를 마련한 전극 동체부 측면 부분의 방사율을 보다 높이는 코팅층이 형성되어 있는

것을 특징으로 하는 방전 램프.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방열 구조가, 전극 동체부의 주방향 또는 전극 축방향에 따른 홈으로 구성되고,

상기 코팅층의 방사율이, 상기 홈의 방사율 보다 큰 것을 특징으로 하는 방전 램프.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 방열 구조가, 전극 동체부의 주회(周回)에 따른 홈으로 구성되고,

상기 방열 구조와 상기 코팅층을 합친 방사율이, 이하의 식으로 나타내질 때, 0.8 이상인 것을 특징으로 하는 방전 램프.

$$\varepsilon = 1 / (1 + (L/S) \times (1/\varepsilon_0 - 1))$$

단, L은, 홈의 형성 영역의 축방향 길이를 나타내고, S는, 종단면 길이를 나타낸다.  $\varepsilon_0$ 은, 코팅층의 방사율을 나타낸다. 또, L/S는, 0.9 이하로 정해진다.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

전극 중심축으로부터 상기 코팅층의 층 표면까지의 거리가,

상기 방열 구조를 마련하지 않은 전극 동체부 측면의 전극 중심축으로부터의 거리 보다 짧은 것을 특징으로 하는 방전 램프.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전극의 선단측 테이퍼부의 테이퍼 표면에서, 상기 코팅층에 의해 덮여 있지 않은 비코팅 방열 구조를 갖추는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전극의 동체부 측면에서, 상기 방열 구조 보다 전극 지지봉측에, 코팅층에 의해 덮여 있지 않은 비코팅 방열 구조를 갖추는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 비코팅 방열 구조가, 상기 방열 구조와 떨어져 있는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 코팅층이, 적어도 금속 또는 세라믹을 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 코팅층이, 적어도 전극 소재와 같은 종류의 금속을 포함한 코팅층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 코팅층이, 적어도 지르코늄 또는 탄탈을 포함하는 것을 특징으로 하는 방전 램프.

**청구항 11**

주상(柱狀)의 동체부와 선단측 테이퍼부를 가지는 전극을 성형하고,

동체부 측면에 대해, 전극 주방향에 따른 홈을 형성하고,

도포에 의해, 상기 홈의 방사율 보다 큰 방사율의 코팅층을 상기 홈 상에 형성하는

것을 특징으로 하는 방전 램프용 전극의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 쇼트 아크(Short arc)형 방전 램프 등의 방전 램프에 관한 것으로, 특히, 전극의 방열(防熱)에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 방전 램프는, 점등 중에 전극 선단부가 고온이 되고, 텅스텐 등의 전극 재료가 용융, 증발해, 방전관이 흑화(黑化)하여, 램프 조도 저하를 초래한다. 전극 선단부를 포함한 전극의 과열을 막기 위해, 전극 동체부 측면을 나사상이나 요철상(凹凸狀)의 홈(溝, groove)으로 표면적을 크게 하고, 그 홈 상에, 텅스텐 등의 분말 혹은 금속 산화물을 소결(燒結)시켜, 방열층을 형성한다(특허문헌 1 참조).

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 특허공개 2000-306546호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0004] 전극 표면에 형성되는 홈에 대해서는, 전극 표면적 확대를 목적으로 홈의 형상(그 얕음이나 피치 등)이 정해지지만, 홈 형상에 의해 방열 성능, 즉, 방사율도 바뀐다. 한편, 방열층의 방사율도, 소결시키는 금속 산화물 등의 소재에 따라 상이하여, 홈과의 관계성을 고려하지 않고 홈에 방열층을 형성해도, 방열 성능을 보다 높일 수 없고, 경우에 따라서는, 방열 효과가 내려갈 우려도 있다.
- [0005] 따라서, 소망하는 방열 효과를 얻는 것이 가능한 전극을 구성하는 것이 요구된다.

**과제의 해결 수단**

- [0006] 본 발명의 일 양태인 방전 램프는, 방전관과, 방전관 내에 대향 배치되는 한 쌍의 전극을 갖추고, 적어도 일방의 전극이, 적어도 전극 동체부의 측면에서, 전극 소지표면(素地表面) 보다 방사율이 높은 방열 구조를 갖춘다. 그리고, 방열 구조 상에, 방열 구조를 마련한 전극 동체부 측면 부분의 방사율을 보다 높이는 코팅층이 형성되어 있다.
- [0007] 그리고, 방열 구조에 의한 방열 기능과, 코팅층에 의한 방열 기능에 의한 전극 동체부 측면 부분의 방열 효과가, 전극 소재, 방열 구조의 특성, 코팅층의 방사율 등에 근거하여, 가장 효과적으로 작용하는 것을 가능하게 하는 것이다. 이는, 2개의 방열 기능에 근거한 전극 동체부 측면 부분의 방사율을 가장 높게 하는 것으로 이어진다.
- [0008] 이러한 방열 구조와 코팅층을 층상(層狀)으로 한 전극 동체부 측면 부분에서는, 단지 코팅층의 방열 성능을 높이기 위해 코팅 면적을 확대하기 위한 홈 형성에 따른 방열 효과에서는 얻을 수 없는 방열 효과를 얻을 수 있다.
- [0009] 방열 구조로는, 홈이나 요철 형상, 코팅층 등 다양한 구성이 적용 가능하고, 예를 들면, 전극 동체부의 주(周)방향 또는 전극 축방향에 따른 홈으로 구성되고, 코팅층의 방사율이, 홈의 방사율 보다 커지도록 구성되어 있다.
- [0010] 코팅층으로는, 방사율의 비교적 높은 소재로 구성하는 것이 가능하고, 전극 소재나 사용 온도 등에 근거하여 선택할 수 있다. 코팅층은, 적어도 금속 및/또는 세라믹을 포함한 소재로 구성할 수 있다. 적어도 전극 소재와 같은 종류의 금속을 포함한 코팅층으로 이루어지도록 구성해도 무방하다. 방열 성능의 향상을 고려하면, 예를 들면, 적어도 지르코늄 및/또는 탄탈 등으로 이루어지도록 구성 가능하고, 또, 텅스텐이나 몰리브덴 등의 전극의 소재를 포함하게 하는 것도 가능하다.
- [0011] 방열 구조가, 전극 동체부의 주회(周回)에 따른 홈으로 구성되는 경우, 방열 구조와 코팅층을 합친 방사율이, 이하의 식으로 나타내질 때, 0.8 이상이 되도록 할 수 있다.

[0012] 
$$\varepsilon = 1 / (1 + (L/S) \times (1/\varepsilon_0 - 1))$$

[0013] 단, L은, 홈의 형성 영역의 축방향 길이를 나타내고, S는, 총단면 길이를 나타낸다.  $\varepsilon_0$ 은, 코팅층의 방사율을 나타낸다. 또, L/S는, 0.9 이하로 정해진다.

- [0014] 코팅층의 두께, 홈의 형상 등은 다양한 구성을 적용하는 것이 가능하다. 예를 들면, 전극 중심축으로부터 코팅층의 층 표면까지의 거리가, 방열 구조를 마련하지 않은 전극 동체부 측면의 전극 중심축으로부터의 거리 보다 짧아지도록, 구성할 수 있다.
- [0015] 전극의 선단측 테이퍼부의 테이퍼 표면에는, 코팅층에 의해 덮여 있지 않은 비코팅 방열 구조를 마련해도 무방하다. 혹은, 전극의 동체부 측면에서, 방열 구조 보다 전극 지지봉측에, 코팅층에 의해 덮여 있지 않은 비코팅 방열 구조를 마련해도 무방하다. 비코팅 방열 구조는, 방열 구조와 떨어진 개소에 적용할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 양태인 방전 램프의 제조 방법은, 주상(柱狀)의 동체부와 선단측 테이퍼부를 가지는 전극을 성형하고, 동체부 측면에 대해, 전극 주방향에 따른 홈을 형성하고, 도포(塗布)에 의해, 홈의 방사율 보다 큰 방사율의 코팅층을 홈 상에 형성하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명에 의하면, 소망하는 방열 효과를 얻는 것이 가능한 전극을 구성할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] [도 1] 제1 실시 형태인 방전 램프의 평면도이다.
- [도 2] 제1 실시 형태의 전극의 개략적 평면도이다.
- [도 3] 홈의 형상과 코팅층의 방사율과의 상관관계의 테이블을 나타낸 도면이다.
- [도 4] 도 4는, 홈의 형상을 나타낸 도면이다.
- [도 5] 제2 실시 형태인 방전 램프의 전극의 개략 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 쇼트 아크형 방전 램프(10)는, 고휘도의 광을 출력 가능한 대형 방전 램프이며, 투명한 석영 유리체의 대략 구(球) 형상의 방전관(발광관)(12)을 갖추고, 방전관(12) 내에는, 텅스텐제의 한 쌍의 전극(20, 30)이 대향(동축) 배치된다. 방전관(12)의 양측에는, 석영 유리체의 봉지관(13A, 13B)이 방전관(12)과 연설(連設)해, 일체적으로 형성되어 있다. 방전관(12) 내의 방전공간(DS)에는, 수은과 할로젠이나 아르곤 가스 등의 회가스가 봉입되어 있다.
- [0020] 음극인 전극(20)은, 전극 지지봉(17A)에 의해 지지되어 있다. 봉지관(13A)에는, 전극 지지봉(17A)이 삽통되는 유리관(도시하지 않음)과, 외부 전원과 접속하는 리드봉(15A)과, 전극 지지봉(17A)과 리드봉(15A)을 접속하는 금속박(16A) 등이 봉지되어 있다. 양극인 전극(30)에 대해서도 마찬가지로, 전극 지지봉(17B)이 삽통되는 유리관(도시하지 않음), 금속박(16B), 리드봉(15B) 등의 마운트 부품이 봉지되어 있다. 또, 봉지관(13A, 13B)의 단부에는, 구금(口金)(19A, 19B)이 각각 장착되어 있다.
- [0021] 한 쌍의 전극(20, 30)에 전압이 인가되면, 전극(20, 30)의 사이에서 아크 방전이 발생해, 방전관(12)의 외부를 향해서 광이 방사된다. 여기서는, 1kW 이상의 전력이 투입된다. 방전관(12)으로부터 방사된 광은, 반사경(도시하지 않음)에 의해 소정 방향으로 인도된다.
- [0022] 도 2는, 전극(양극)(30)의 개략적 평면도이다. 덧붙여, 전극(음극)(20)에 대해서도 마찬가지로 하는 것이 가능하다.
- [0023] 전극(30)은, 전극 선단면(32T)을 가지고, 테이퍼 형상이 되는 부분(이하, 선단측 테이퍼부라고 한다)(32)과, 전극 지지봉(17B)과 연결되는 주상(柱狀) 부분(이하, 동체부라고 한다)(34)으로 구성되어 있다. 여기서는, 전극(30)이 일체적으로 구성되어 있지만, 선단측 테이퍼부(32)와 동체부(34)를, SPS 등의 확산 접합에 의해 접합해, 전극(30)을 구성하는 것도 가능하다. 또, 중간 부재를 개입시켜 접합하는 것도 가능하다. 전극(30)은, 예를 들어, 텅스텐으로 구성되어 있다.
- [0024] 동체부(34)의 측면(34S)에는, 방열 구조(40)가 마련되어 있다(도 2의 사선부 참조). 방열 구조(40)는, 동체부(34)의 소지표면(34T), 즉, 특별한 방열 구조를 굳이 채용하지 않은 표면과 비교해서 방사율이 높고, 방열성을 높이는 기능을 가진다. 도 2의 확대부에 도시한 것처럼, 방열 구조(40)는, 여기서는 주방향(전극 축회전)에 따른 홈(42)을 소정 피치로 형성한 구성으로 되어 있다. 홈(42)은, 예를 들면, 레이저나 절삭 등에 의해 형성 가능하다.
- [0025] 그리고, 이 방열 구조(40)(홈(42))를 마련한 동체부(34)의 측면(34S)에 대해, 코팅층(44)이 그 위에 형성되어 있다. 코팅층(44)은, 여기서는 홈(42) 보다 방사율이 높은 성분이 이용되고 있다. 예를 들면, 코팅층(44)은, 질화 지르코늄 또는 탄화 지르코늄, 지르코늄 화합물로 이루어진다. 혹은, 질화 탄탈 등의 탄탈계 소재나 알루미늄 등의 세라믹계 소재를 포함한다. 또, 코팅층(44)은, 전극(30)과 같은 금속, 즉, 텅스텐이나 몰리브덴을 함유시켜도 무방하다. 그 외, 티탄 등의 금속계나 그 산화물, 니켈이나 크롬이 첨가된 합금계 등, 사용 온도에 근거해 선택할 수 있다.
- [0026] 홈(42)으로 구성되는 방열 구조(40), 및 코팅층(44)이라고 하는 2개의 방열 기능을 갖춘 부분(이하, 이 측면 부분을 방열 기능부(J)라고 한다)이, 동체부(34)의 측면(34S)의 일부에 대해서 형성되어 있다. 이는, 종래와 같이, 방열되는 열량을 보다 많게 하기 위해 전극 표면 면적을 넓히는 목적으로 홈을 형성해, 홈을 보조적인 방열 구조로서 마련하는 것이 아니라, 홈(42)에 의한 방열 기능과 코팅층(44)에 의한 방열 기능의 조합이, 그 방열 기능부(J)에 있어서 최대한 방열 기능을 높이는 조합으로 구성되어 있다.
- [0027] 이에 따라, 방열성(방사율)을 최대한 높일 수 있고, 전극 온도 상승을 억제할 수 있다. 홈(42)에 대해서 코팅

층(44)을 형성하기 때문에, 전극 소지표면(34T)에 대한 코팅과 비교해 접촉 면적이 커지고, 코팅의 밀착성을 높일 수 있다.

[0028] 또, 동체부(34)의 측면(34S)에 대해서 방열 기능부(J)가 마련되어 있기 때문에, 아크나 플레어(flare)에 폭로되는 것이 억제된다. 그 때문에, 램프 점등에 의한 전극(30)의 온도 상승에 대해서도, 코팅이 벗겨져 얇아지는 것을 억제할 수 있다. 또, 홈(42)이 방열 기능을 갖추고 있기 때문에, 코팅이 벗겨져 얇아졌다고 해도, 어느 정도의 방열성을 유지하는 것이 가능해진다.

[0029] 특히, 도 2에 도시한 바와 같이, 코팅층(44)으로 덮은 홈(42)의 정부(頂部)(42P)의 높이, 즉, 전극 축(C)으로부터 정부(42P)(층 표면)까지의 거리는, 동체부(34)의 측면(34S)보다 전극 중심축에 위치한다. 홈(42)의 정부(42P)가 동체부(34)의 측면(34S)보다 들어간 위치에 있는 것으로, 아크나 플레어에 의한 코팅의 벗겨짐이나 얇아지는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0030] 본 실시 형태에서는, 홈(42)과 코팅층(44)을 조합한 방사율의 산출식을 적용하는 것에 의해, 홈(42)의 형상 및 코팅층(44)의 방열성(방사율)을 적당하게 조합해, 동체부(34)의 방열성(방사율)을 효과적으로 높일 수 있다. 이하, 이에 대해서 상세히 설명한다.

[0031] 도 3은, 홈(42)의 형상과 코팅층(44)의 방사율과의 상관관계의 테이블을 나타낸 도면이다. 도 4는, 홈의 형상을 나타낸 도면이다.

[0032] 홈이 형성된 표면의 방사율  $\varepsilon$  은, 이하의 (1)식에 의해 근사적으로 나타낼 수 있다.

[0033] 
$$\varepsilon = 1 / (1 + (L/S) \times (1/\varepsilon_0 - 1)) \quad \dots(1)$$

[0034] 단, L은, 홈의 형성 영역의 축방향(측면(34S)에 따른) 길이를 나타내고, S는, 홈 단면도에서의 홈에 따른 전체 길이(총단면 길이)를 나타낸다(도 4 참조).

[0035] L/S의 값은, 홈 피치와 홈의 수, 즉, 홈 형성 범위에서의 홈 깊이(사면길이)에 관계된다. L/S의 값이 작을수록, 홈의 깊이, 피치 수가 커지고, L/S의 값이 1에 가까워질수록 홈이 얇고, 피치 수도 적어진다. 한편,  $\varepsilon_0$ 은, 재료 고유의 방사율을 나타낸다.

[0036] 재료 고유의 방사율  $\varepsilon_0$ 을, 코팅층(44)의 방사율(여기서는,  $\varepsilon_{coat}$ 라고 나타낸다)로 치환하는 것에 의해, 방열 기능부(J)의 방사율  $\varepsilon$ 을 도출하고 있다(여기서는,  $\varepsilon_{groove+coat}$ 라고 나타낸다). 단, 코팅층(44)은 홈(42)의 크기(깊이)와 비교해서 매우 얇기 때문에, 그 두께를 무시할 수 있는 것으로 한다.

[0037] 도 3에는, 코팅층(44)의 방사율  $\varepsilon_{coat}$ 와 홈(42)의 L/S의 조합으로부터 도출되는, 방열 기능부(J)의 방사율  $\varepsilon_{groove+coat}$ 를 나타내고 있다. 예를 들면, 코팅층(44)의 방사율  $\varepsilon_{coat}$ 가 0.8, L/S값이 0.35가 되는 홈(42)을 형성했을 경우, 방열 기능부(J)의 방사율  $\varepsilon_{groove+coat}$ 는, 0.92가 된다. 또, 코팅층(44)의 방사율  $\varepsilon_{coat}$ 가 0.5, L/S값이 0.2가 되는 홈(42)을 형성했을 경우, 방열 기능부의 방사율  $\varepsilon_{groove+coat}$ 는, 0.83이 된다.

[0038] 여기서는, 방열 기능부(J)의 방사율  $\varepsilon_{groove+coat}$ 가 0.8 이상이 되도록, L/S 및 코팅층(44)의 방사율  $\varepsilon_{coat}$ 가 정해져 있다. 단, 홈(42)이 조면(粗面)과 마찬가지로 요철 형상이 되지 않도록, 주방향에 따른 홈(42)의 L/S는, 0.9 이하로 정해진다. 0.8은, 예를 들면, 전극 소재가 되는 텅스텐의 방사율 0.4에 근거해 정해져 있다.

[0039] 이러한 홈(42) 및 코팅층(44)의 2개의 방열 기능을 갖춘 부분의 방사율  $\varepsilon_{groove+coat}$ 를, 상기 (1)식을 이용해 도출함으로써, 코팅층(44)의 성분, 및 홈(42)의 형상을, 소망하는 방사율이 되도록 자재로 선택하는 것이 가능해진다. 예를 들면, 보다 방열성이 높은 성분, 형상을 채용하여, 동체부(34)의 방사율을 효과적(협동적)으로 높일 수 있다. 특히, 코팅층(44)의 방사율을 홈(42)의 방사율 보다 높게 정함으로써, 코팅층(44)의 방열 기능을 메인(主)으로 하고, 홈(42)의 방열 기능을 서브(從)로 하는 방열 기능부(J)를 구성할 수 있다.

[0040] 예를 들면, 방사율이 높은 코팅층(44)을 이용한 경우, 0.8 이상을 만족하는 L/S의 값은 폭 넓고, 선택할 수 있는 홈(42)의 형상이 많아진다. 조합을 최적화할 수 있기 때문에, L/S를 크게 해도, 즉, 홈(42)을 얇게 형성해도 높은 방사율을 유지할 수 있다. 또, 홈(42)이 얇은 경우, 코팅층(44)을 홈(42)의 안쪽까지 도포(부착)시키는 것이 용이하게 된다.

[0041] 홈(42)의 L/S의 값에 따라서는, 코팅층(44)의 선택을 잘못하면, 그 코팅층(44)의 방사율과 큰 차이가 없는 방사율 밖에 얻을 수 없어, 충분한 방열 효과를 얻을 수 없다. 그렇지만, 도 3의 테이블을 참조함으로써, 다양한

홈 형상(L/S의 값)에 대해서도, 방사율  $\epsilon$  groove+coat를 높게 유지할 수 있다.

- [0042] 이러한 방열 기능부(J)를 마련한 동체부(34)에 대해, 선단측 테이퍼부(32)의 테이퍼 측면(표면)(32S)에는, 홈 만을 형성하고, 그 위에 코팅층을 형성하지 않는 방열 구조(비코팅 방열 구조)(50)가 마련되어 있다.
- [0043] 램프 점등 중, 테이퍼 측면(32S)은 아크나 플래어에 폭로되기 때문에, 코팅층을 가령 마련하면, 코팅의 벗겨짐 등이 생길 가능성이 있지만, 그러한 코팅층을 마련하지 않기 때문에, 방전관(12) 내부가 코팅 성분으로 더러워 지는 것을 억제할 수 있다. 또, 홈(42)의 방사율이 높아지도록 L/S를 정함으로써, 전극(30) 전체의 방열성을 보다 한층 높일 수 있다.
- [0044] 한편, 방열 구조(40)와 방열 구조(50)의 사이에는, 전극 소지면으로 이루어진 측면 부분(33)이 마련되어, 인접 하지 않고 서로 떨어져 있다. 이러한 측면 부분(33)을 마련함으로써, 램프 점등 중, 아크나 플래어가 코팅층이 있는 방열 기능부로 이동하는 것을 억제할 수 있다. 그리고, 선단측 테이퍼부(32)와 동체부(34)와의 경계부(33P)가 둥그스름(round)하기 때문에, 이상 방전의 발생 및 이상 방전에 의한 과열로부터 코팅층(44)을 보호할 수 있다.
- [0045] 이러한 방전 램프의 전극(30)은, 이하와 같이 제조할 수 있다. 우선, 주상(柱狀)의 동체부와 선단측 테이퍼부를 가지는 전극을 성형하고, 동체부 측면에 대해, 레이저나 절삭 등의 가공에 의해 주방향에 따른 홈을 형성한다. 그리고, 도포에 의해 코팅층을 홈 상에 형성한다. 이때, 코팅층의 방사율을 홈의 방사율 보다 높게 정함으로써, 방사율이 높은 방열 기능부를 구성할 수 있다. 덧붙여, 도포는 스프레이의 외, 증착, 스퍼터, CVD 등의 기지의 수단이 채용되고, 균질하게 도포할 수 있으면 무방하다. 도포한 코팅은, 노(爐, furnace)(가열장치)나 레이저에 의해 소결시켜도 무방하다.
- [0046] 다음에, 도 5를 이용하여, 제2 실시 형태인 방전 램프에 대해 설명한다. 제2 실시 형태에서는, 홈으로 구성되는 방열 구조 상에 코팅층을 중첩한 방열 기능부가, 선단측 테이퍼부와 동체부에 형성되는 한편, 홈 만을 형성한 방열 구조가, 전극 지지봉측에 마련되어 있다.
- [0047] 도 5는, 제2 실시 형태인 방전 램프의 전극의 개략적 평면도이다. 양극(30')은, 선단측 테이퍼부(32)와 동체부(34)를 갖춘다. 홈으로 이루어진 방열 구조(40') 상에 코팅층(44')이 형성된 방열 기능부(J)는, 동체부(34)의 도중부터 선단측 테이퍼부(32)에 걸쳐 연속적으로 형성되어 있다. 한편, 동체부(34)의 측면(34S)에는, 방열 기능부(J)보다 전극 지지봉(17B)측에, 주방향에 따른 홈 만으로 구성되는 방열 구조(50')(비코팅 방열 구조)가 마련되어 있다.
- [0048] 예를 들면, 램프 저출력이나 전극 사이즈 소형 등의 이유로, 선단측 테이퍼부(32)에 형성된 코팅층(44')이, 아크나 플래어 등에 의해 벗겨지거나 소실되거나 하는 것을 억제할 수 있는 경우가 있다. 그 때문에, 동체부(34)와 함께 선단측 테이퍼부(32)에도 코팅층(44')을 형성함으로써, 방열성을 높일 수 있다. 덧붙여, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 코팅층(44')을 형성한 방열 구조(40')와 방열 구조(50')의 사이에, 전극 소지면의 영역을 마련해도 무방하다.
- [0049] 제1, 제2 실시 형태에서는, 주방향에 따른 홈에 의해 방열 구조를 구성하고 있지만, 전극 축방향에 따른 홈으로 구성해도 무방하다. 또, 홈 이외의 방열 구조를 채용해도 무방하다. 예를 들면, 샌드블라스트(sand blast) 등에 의한 이지조면(梨地粗面)이나, 흑화 억제체를 방열 구조로서 구성할 수 있다. 흑화 억제를 주 목적으로 한다면 흑화 억제체를 채용하고, 방열성 향상을 원한다면 홈을 구성하면 된다. 저비용을 원한다면 이지조면을 채용하는 것이 가능하다. 전극 형상, 전극 소재, 절삭 등의 가공 용이성 등에 따라서 방열 구조를 정하면 무방하다.
- [0050] 또, 방열 구조 상에 형성되는 코팅층의 벗겨짐을 방지하기 위해, 소재가 다른 코팅층을 방열 구조로서 구성하는 것도 가능하다. 즉, 코팅층(방열 구조)에 코팅층을 중첩할 수 있다.

**부호의 설명**

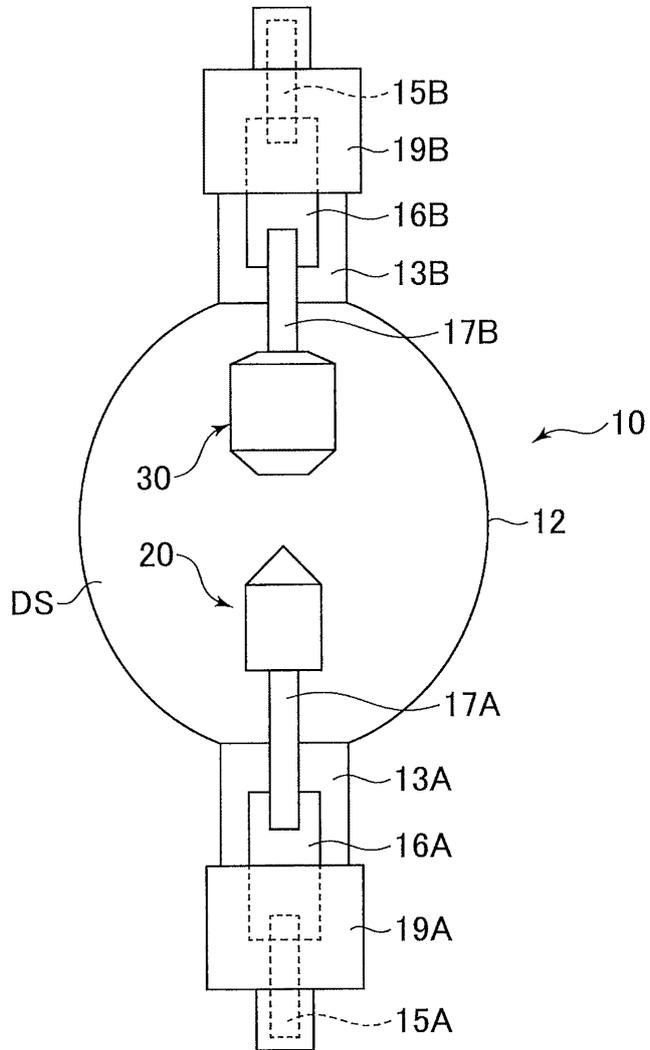
- [0051] 10: 방전 램프
- 30: 전극
- 40: 방열 구조
- 42: 홈

44: 코팅층

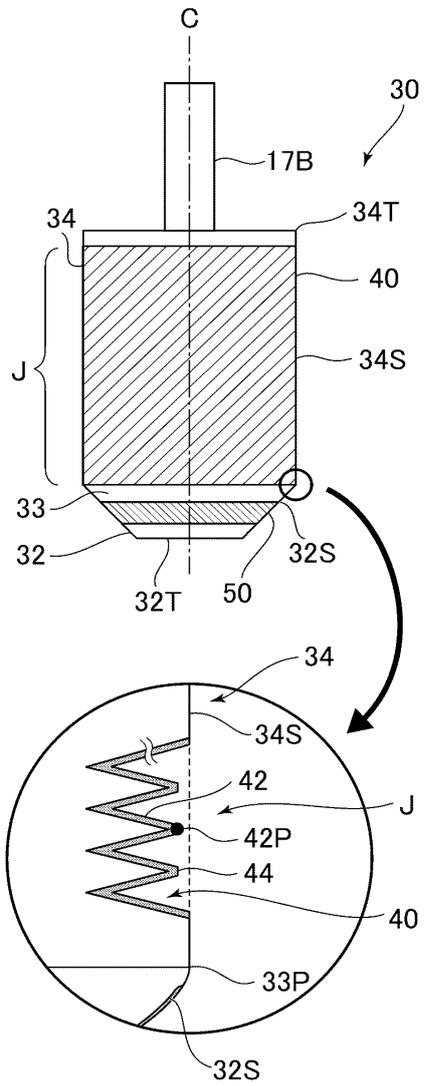
50: 방열 구조(비코팅 방열 구조)

도면

도면1



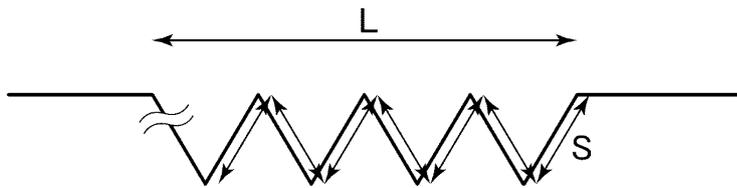
도면2



도면3

$\epsilon$ (coat) =	0.8	0.74	0.5	0.4	0.2
L/S	↓ $\epsilon$ (groove+coat)				
0.25	0.94	0.92	0.80	0.73	0.50
0.2	0.95	0.93	0.83	0.77	0.56
0.3	0.93	0.90	0.77	0.69	0.45
0.35	<b>0.92</b>	0.89	0.74	0.66	0.42
0.4	0.91	0.88	0.71	0.63	0.38
0.5	0.89	0.85	0.67	0.57	0.33
0.6	0.87	0.83	0.63	0.53	0.29
0.7	0.85	0.80	0.59	0.49	0.26
0.8	0.83	0.78	0.56	0.45	0.24
0.9	0.82	0.76	0.53	0.43	0.22
1	0.80	0.74	0.50	0.40	0.20

도면4



도면5

