

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01J 65/04

(45) 공고일자 2000년10월16일

(11) 등록번호 10-0269419

(24) 등록일자 2000년07월20일

(21) 출원번호	10-1997-0001940	(65) 공개번호	특1997-0060341
(22) 출원일자	1997년01월23일	(43) 공개일자	1997년08월12일
(30) 우선권주장	96-9763 1996년01월24일	일본(JP)	

(73) 특허권자 마쯔시다덴기산교 가부시키키가이샤 모리시타 요이찌  
일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지  
(72) 발명자 타케다 마모루  
일본국 교토후 쇼라쿠군 세이카초 히카리다이 5초메 2반 16고  
마츠오카 토미조  
일본국 오오사카후 네야가와시 이시즈히가시마치 31반 30고  
호치 아키라  
(74) 대리인 일본국 나라켄 나라시 나카토미가오카 1초메 1994-3반  
신중훈, 임옥순

심사관 : 유환철

#### (54) 무전극방전램프와 그 제조방법

##### 요약

본 발명은, 무전극방전램프 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 발광관과, 그 발광관속에 봉입된 적어도 발광금속 또는 할로겐화금속과 희가스를 구비하고, 상기 발광관의 개구부는 적어도 용융유리로 진공밀봉되어 있고, 그 밀봉부는 램프발광을 위한 여기용 에너지도입용 캐비티의 외부에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 한 것이다.

##### 대표도

##### 도 1a

##### 명세서

##### 도면의 간단한 설명

도 1(a)는 본 발명의 일실시예에 관한 세라믹무전극방전램프의 구조를 표시하고, 특히 발광관의 한쪽편을 미리 소결한 경우를 표시한 단면도.

도 1(b)는 본 발명의 다른 실시예에 관한 세라믹무전극방전램프의 구조를 표시한 단면도.

도 1(c)는 본 발명의 다른 실시예에 관한 세라믹무전극방전램프의 구조를 표시한 단면도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 관한 무전극방전램프의 제조방법의 일공정을 표시한 대략 표시단면도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 관한 무전극방전램프의 제조방법의 일공정을 표시한 대략 표시단면도.

도 4는 본 발명의 일실시예에 관한 무전극방전램프의 제조방법의 일공정을 표시한 대략 표시단면도.

도 5는 본 발명의 일실시예에 관한 무전극방전램프의 제조방법의 일공정을 표시한 대략 표시단면도.

도 6(a)는 본 발명의 일실시예에 관한 무전극방전램프의 제조방법의 일공정을 표시한 대략 표시단면도.

도 6(b)는 본 발명의 다른 실시예에 관한 무전극방전램프의 제조방법의 일공정을 표시한 대략 표시단면도.

도 7(a)는 종래의 마이크로파여기형석영벌브무전극램프의 구성의 일례를 표시한 단면도.

도 7(b)는 종래의 유전극세라믹램프의 구성의 일례를 표시한 단면도.

도 8는 본 발명의 일실시예에 관한 무전극방전램프를 사용한 마이크로파여기무전극램프의 구성도.

도 9는 서멧과 세라믹관을 용융유리로 밀봉한 종래의 세라믹램프를 표시한 단면도.

도 10은 세라믹으로 보호한 서멧과 세라믹관을 용융유리로 밀봉한 종래의 세라믹램프를 표시한 단면도.

도 11은 본 발명의 다른 실시예를 표시하고, 발광관을 가동으로 하기 위한 위치조정용 모터를 설치한 예를 표시한 단면도.

★ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1 : 세라믹관                                     | 2 : 세라믹발광관의 밀봉된 한쪽편  |
| 3 : 밀봉용세라믹재료의 덮개                             | 4 : 밀봉용세라믹재료의 막대형상부분 |
| 5 : 밀봉용 세라믹부재                                | 6 : 밀봉용 용융유리(링)      |
| 7 : 발광재료                                     | 8 : 밀봉용 진공용기         |
| 9 : 국소가열장치냉각부                                | 10 : 국소가열장치냉각부       |
| 11 : 마이크로파용 도파관                              | 12 : 마이크로파용 캐비티      |
| 13 : 발광관지지부                                  | 14 : 발광관회전용 모터       |
| 15 : 서멧재료                                    |                      |
| 16 : 진공밀봉시에 용융유리와 진공용기가 접촉하지 않도록 방지하는 스페이서재료 |                      |
| 17 : 진공장치플랜지                                 | 18 : 접속용 플랜지         |
| 19 : 밀폐용 O링                                  | 20 : 압압판             |
| 21 : 밀봉부분                                    | 22 : 발광관지지막대         |
| 23 : 석영벌브(발광관)                               | 24 : 서멧보호용 세라믹       |
| 25 : 마이크로파열흡수체                               | 26 : 위치조절용모터         |
| 27 : 발광관(1)의 지지플랜지                           | 28 : 관통구멍            |
| 29 : 방전전극                                    |                      |

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은, 무전극방전램프 및 그 제조방법으로서, 증기압이 높은 할로겐화 금속을 포함한 세라믹발광관을, 세라믹관과 용융유리로 밀폐봉입을 하는 제조방법 및 그 구성에 관한 것이다.

예를 들면, 발광에너지가 마이크로파입력에 의한 무전극방전램프로서는, 석영발광관속에 황과 희가스를 밀폐봉입한 램프가 최근에 활발히 연구되어 실용화단계에 와 있다(The 7th International Symposium on the Science & Technology of Light Sources : B.P. Turner et al 1995 pp125). 또 알칼리금속을 불활성 가스와 함께 단결정알루미나 또는 다결정알루미나에 의해 밀봉한 무전극세라믹방전램프(일본국 특개소 54-119783)등도 검토되고 있다.

그러나 석영관으로 작성하고 있는 종래의 마이크로파여기고 압무전극방전램프에서는, 열전도가 나쁘기 때문에, 발광관에 지지막대를 장착하고 그것을 모터에 의해서 회전시켜 발광관을 균열화(均熱化)하고 있었다(도 7(a), 도 7(b)참조). 무전극램프는 전극이 없으므로 전극재료의 발산에 의한 흑화가 없고, 긴 수명이 기대되지만, 그와 같은 균열화에 모터의 회전을 필요로 하기 때문에, 가동부의 수명이 문제가 된다.

또, 단결정 또는 다결정알루미나에 의해서 밀봉한 무전극방전관도 할로겐화 상태가 아니므로, 유효한 발광스펙트럼을 얻기 위해서는, 매우 큰 파워가 공급될 필요가 있다고 생각된다. 따라서, 증기압이 높은 할로겐화물을 발광물질로부터 봉입한 세라믹발광관재료에 의한 무전극방전램프는 아직 실용화에 이르지 못하고 있다.

또, 세라믹무전극방전램프로서 유일하게 실용화되고 있는 나트륨램프는 전극밀봉부에 설치하는 서멧을 유도가열하고, 그 열에 의해서 밀폐밀봉용 용융유리를 용융하고 있다. 그러나, 예를 들면 마이크로파입력무전극방전램프에서는, 전극없이 없기 때문에, 유도가열할 수가 없다. 또, 니오브제 세관에 의해서 밀봉한 고압나트륨램프도 실용화되고 있다. 그러나 이것도 에너지를 공급하는 캐비티내에서 발광관속에 금속이 존재하면, 마이크로파에 의해서 서멧 또는 니오브의 금속부분이 국소가열되어 버리고 발광관이 곧 파괴되어 버린다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

회전기구를 사용하지 않고 고에너지입력할 수 있는 마이크로파무전극방전램프를 실현하기 위하여 석영유리보다 내열성이 높은 세라믹재료를 사용하면 된다. 또 세라믹재료를 사용해서 무전극방전램프를 실현하는 수단으로서, 내열성튜브내에 세라믹관을 삽입하고, 유도가열법에 의해서 직접밀봉부를 가열하지 않고 일단 열흡수체를 가열하고 그 열을 이용해서 밀봉부를 국소가열하면 된다.

이와 같은 점을 고려하여, 본 발명은 다음과 같은 무전극방전램프를 제공한다.

## 발명의 구성 및 작용

본 발명의 무전극방전램프는, 발광관과, 그 발광관속에 봉입된 적어도 발광 금속 또는 할로겐화금속과 희가스를 구비하고, 상기 발광관의 개구부는 적어도 용융유리로 진공밀봉되어 있고, 그 밀봉부는 램프발광을 위한 여기용 에너지도입용 캐비티의 외부에 형성되어 있는 것을 특징으로 한 것이다.

또, 본 발명의 무전극방전램프의 제조방법은, 내열성튜브속에, 미리 한쪽편이 밀폐되어 있고, 적어도 할로겐화금속 또는 발광금속을 넣은 세라믹발광관을 삽입하고, 그 발광관의 개구부를 덮개부재와 용융유리에 의해 밀폐밀봉하는데 있어서 그 밀봉부분은 다른 부분에 비해서 고온으로 하므로써 밀폐밀봉하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 참조해서 설명한다.

도 1(a)에 표시한 바와 같이 세라믹관(1)재료의 한쪽편(2)은 미리 소결시에 밀폐되어 있다. 다른 개구부 쪽에는, 발광관이 되는 세라믹관(1)의 내경보다 큰 원판형상의 부분(3)과, 발광관의 내경보다 작은 직경의 막대형상부분(4)으로 이루어진, 볼트형상의 세라믹부재(5)가 삽입되어 있다. 상기 세라믹부재(5)의 막대형상 부분(4)의 길이와 발광관(1) 자체의 길이로부터 아크길이가 결정된다. 즉, 발광관(1) 자체의 길이로부터 막대형상부분(4)의 길이를 뺀 차가 아크길이를 결정한다. 상기 세라믹발광관(1)을 밀봉하기 위하여, 발광관(1)의 내경보다 큰 링형상의 용융 유리링(6)이 상기 세라믹부재(5)에 삽입되고, 발광관(1)의 단부에서, 발광관(1)과 세라믹막대(5)가 밀폐밀봉되어 있다.

상기와 같은 구성을 취하면, 세라믹부재(5)의 막대형상부분(4)의 길이를 바꾸어서, 또는 발광관의 내경 및 막대형상부분(4)의 굵기를 바꿈으로써, 아크의 사이즈를 자유롭게 바꾸는 것이 가능하게 된다. 왜냐하면, 마이크로파를 사용한 무전극방전램프의 방전의 상태는, 아크방전자체가 관벽근처에 근접하여 발광관 전체에 퍼지기 때문에 발광관의 사이즈자체가 거의 아크사이즈가 되기 때문이다.

또, 보호용 방전램프를 실현하기 위해서는, 쇼트아크가 필요하게 되고, 그러기 위해서는, 발광관자체를 작게하는 것이 요구된다. 그러나 종래와 같이 발광관에 석영관을 사용하면, 내열성이 부족하고, 냉각기구가 필요하게 되고, 그 때문에, 발광관에 지지막대를 붙이고 그 지지막대를 모터에 의해서 회전시켜 냉각하고 있었다. 그러나 본 발명과 같이 세라믹재료로 발광관을 구성하면, 동일파워를 입력해도, 석영관보다 균열성이 좋아지고, 회전기구를 사용하지 않아도 양호한 발광특성을 얻을 수 있다.

본 실시예에서는, 세라믹발광관(1)의 한쪽편(2)을 세라믹소결시에 동시에 밀폐한 구성을 취하고 있으나, 도 1(b)에 표시한 바와 같이, 상기 개구부의 밀봉구조와 마찬가지로, 세라믹재료의 덮개(5)에 의해서 양개구부를 밀봉하는 것도 가능하다.

또 이상의 설명에서는 밀봉용 세라믹부재(5)로서 볼록형의 형상을 사용했으나, 도 1(c)에 표시한 바와 같이 세라믹판(3)을 사용해도 아무런 문제없다. 단, 발광재료를 희가스와 함께 밀폐밀봉할때에는, 미리 발광관(1)의 한쪽편은 밀봉해둘 필요가 있다.

또, 본 실시예에서는 세라믹발광관으로서, 투광성세라믹재료를 사용했다. 그 재료로서는, 고순도 알루미늄, YAG, 이트리아, 질화알루미늄 등의 고용점재료를 사용했다. 모두, 석영보다 고온에서 처리할 수 있기 때문에, 수분제거를 석영보다 향상할 수 있고, 봉입한 발광재료(7)와의 반응이 억제되어 실투(失透)현상도 억제된다.

다음에, 세라믹관을 사용해서 본 발명의 무전극방전램프를 작성하기 위한 제조방법에 대해서 도 2~도 5를 사용해서 설명한다.

먼저 도 2에서 표시한 바와 같이, 발광재료(7)를 넣은 세라믹발광관(1)을, 용융용유리(6)와, 볼트형 세라믹부재(5)에 의해서 덮개를 하고, 그 덮개가 된 발광관(1)을 진공용기로서의 유리용기(8)의 속에 설치한다. 이 유리용기(8)가 본 발명의 내열튜브에 대응한다.

다음에, 도 3에 표시한 바와 같이 상기 유리체 진공용기(8)를 진공계에 접속하고, 진공배기를 행한다. 즉, 진공접속하기 위하여, 진공용기(8)를, 진공장치의 플랜지(17)와 접속용플랜지(18)와 O링(19)에 의해서 밀폐한다. 접속용플랜지(18)를 조이면 압압판(20)에 의해서 O링(19)이 압박되어 기밀접속을 할 수 있다. 접속후, 일정한 백그라운드까지 배기한 후, Ar등의 불활성가스를 소정의 압력까지 봉입한다.

다음에 도 4에 표시한 바와 같이 국소적으로 가열하기 위한 가열히터(9)를 밀봉부분에 설치하고, 승온에 의해 용융유리(6)를 용융시키고, 세라믹발광관(1)과 세라믹부재(5)를 접속한다. 이때, 세라믹발광재료(7)가 들어있는 부분, 즉 도면상의 아래쪽부분은, 수냉냉각, 또는 공랭(10)한다. 이에 의해, 세라믹발광재료(7)가 증발해서 발광관재료로부터 나와버리는 것을 방지할 수 있다.

또, 플랜지(17)(18)에 의해서 접속하고 있는 부분도 O링(19)이 열에 의해 열악화하지 않도록 공랭, 수냉 등에 의해 냉각하는 편이 바람직하다.

상기와 같은 본 발명에 의한 배기방법, 밀봉방법을 채용하면, 진공용기(8)가 국소냉각(10)의 완충체가 되고, 세라믹관(1)에 가해지는 히트쇼크를 완화할 수 있기 때문에, 세라믹관(1)이 밀봉가열중에 파손하는 것을 방지할 수 있고, 또한 할로겐화금속을 증발시키지 않고 밀폐밀봉할 수 있다.

가열히터(9)로서, 칸탈(몰리브덴실리사이드히터)재료를 사용한 가열히터(9)를 사용해서, 약 2~3mm의 국소가열에 의해 1450℃까지 승온하고, 발광재료(7)를 증발시키지 않고 밀폐밀봉할 수 있는 것을 확인할 수 있었다. 이때 사용한 진공용기(8)는 석영유리로 이루어져 있고, 내부에 넣은 세라믹발광관(1)의 재료는, 알루미늄 또는 YAG를 사용해서 실험했다.

또, 가열해서 용융유리(6)가 용융하고, 석영유리의 진공용기(8)와 접촉하여 융착해 버리면, 냉각시에 팽창계수의 차로부터 진공용기(8)로서의 석영유리가 깨지거나, 내부의 세라믹발광관(1)을 깨낼 수 없게 되므로, 도 5에 표시한 바와 같이, 지르코니아 또는 질화붕소로 이루어진 관(16)에 의해서 용융유리부(6)를 덮은 후, 밀폐밀봉을 행하였다. 이에 의해 용융유리(6)가 석영유리의 진공용기(8)와 직접접촉하는 것을

방지할 수 있고, 세라믹발광관(1) 자체도 용이하게 꺼내는 것이 가능하게 되었다.

또, 도 6(a)에 표시한 바와 같이, 밀봉용 용융유리(6)를 가열하기 위하여, 히터(9)에 의해서 국소가열하는 동시에, 발광재료(7)가 존재하고 있는 장소를, 진공용기(8)마다 냉각해도 된다. 또한 냉각매체(30)로서 물 등을 사용할 수 있다. 또 도 6(b)과 같이 진공용기(8)의 바깥쪽에 마이크로파열흡수체(25)를 설치하고, 마이크로파입력하면 파워를 조정하는 것만으로도 용융유리(6)만 녹여 밀폐밀봉할 수 있다.

이 방법을 사용하면, 통상의 히터보다 국소가열할 수 있기 때문에, 발광관(1)내에 있는 발광재료(7)를 증발시키지 않고 확실히 밀폐밀봉할 수 있다.

다음에, 이와 같이 해서 제조된 무전극세라믹발광관을, 마이크로파에 의해서 여기발광시키는 장치의 일실시예를 도 7~도 11을 사용하면서 설명한다.

종래, 석영유리로 구성된 발광관(23)을, 도 6(a)와 같이 마이크로파의 캐비티(12)내에 발광관램프(23)전부를 설치하고 그것에 용접한 지지막대(22)를 외부모터(14)에 접속시켜 회전시킨다. 또 유전극(29)의 세라믹램프의 경우는, 도 6(b)와 같이, 아크근처에 밀봉재료(21)가 근접하지 않을 수 없다.

그에 대하여, 본 발명은, 도 8과 같이 세라믹발광관(1)의 밀봉부분(21)을 마이크로파캐비티(21)밖에 설치하고, 발광부A만 캐비티(12)내에 설치하고 있으므로, 용융유리(6)의 온도상승이 억제되고, 그 결과, 세라믹관(1) 자체의 내열성을 고려하는 것만으로도 에너지투입량을 결정할 수 있다. 또한, 용융유리(6) 근처의 밀봉부분(21)온도가 억제되기 때문에, 발광재료(7)와 용융유리(6)와의 반응도 억제되고 밀봉부(21)에서의 누출에 의한 수명불량특성도 개선된다.

따라서, 이 실시예와 같은 마이크로파투입의 구조를 채용할 경우에는, 도 9에 표시한 바와 같이, 종래의 서멧(15)과 세라믹관(1)을 용융유리(6)에 의해서 밀봉해서 밀봉부분(21)을 완성시키는 구성도 가능하게 된다.

또한, 도 10과 같이 서멧(15)이 아크에 노출되는 부분을 세라믹막대(24)에 의해서 보호한 구성을 취해주면, 발광재료(7)와 서멧(15)과의 반응을 억제하는 것이 가능하게 된다.

또, 도 11과 같은 구성을 채용하면, 발광관(1)의 위치를 용이하게 조정할 수 있다. 위치조정이 가능하면, 발광관(1)에의 에너지입력의 매칭의 조정을 할 수 있어 발광강도의 최적화를 할 수 있다. 또, 센서를 이용해서 그 발광에 대응한 전기 신호 또는 발광강도를 모니터하고 있으면, 그 강도의 최대가 되는 최적의 위치를 확인할 수 있다. 따라서 위치조정용 모터(26)와, 모니터장치와 연동시켜주면, 용이하게 위치조정이 가능하게 된다. 이것을 행하기 위하여, 도 11과 같이 발광관(1)을 지지하기 위하여 마이크로파용 캐비티(12)에 플랜지(27)를 설치하여 발광관(1)이 움직이지 않도록 한다. 또, 발광관(1)의 지지플랜지(27)의 관통구멍(28)의 크기를, 입력마이크로파가 외부에 누출되지 않도록 조정한다. 완전히 차단하지는 것은 곤란하나, 1% 이하로 억제하는 것은 가능하다. 또 생활속에 램프의 상태가 변화하므로, 발광관(1)의 최적위치가 변해버린다. 이와 같이 최적설치위치가 변화했다해도, 도 11과 같이 위치를 변경할 수 있도록 해두면, 에너지의 입력상황에 따라서 대처할 수 있다.

이상의 설명에서는 마이크로파입력의 경우를 예로들어서 설명했으나, 에너지 입력을 자장 또는 전계에 의해서 입력한 경우에도 마찬가지로의 것을 적용할 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명에 의하면, 세라믹재료를 사용한 무전극방전램프의 제조가 용이하게 된다. 석영의 대신에 세라믹재료를 사용함으로써, 내열성이 향상하고, 냉각기구에 여유가 생긴다. 따라서, 발광관자체도 작게할 수 있고, 점광원화에 유용하다. 또, 본 발명에 의한 제조법에 의하면, 종래부터의 서멧을 개재해서 유도가열을 사용하지 않아도 세라믹의 밀폐밀봉이 가능하게 된다.

또한, 발광관재료가 알루미늄이나 등의 세라믹재료를 사용하기 때문에, 발광물질과의 반응을 석영유리관보다 억제할 수 있고, 장수명화를 실현할 수 있다.

또, 밀봉부를 마이크로파캐비티의 밖에 두면, 종래와 같이 밀봉부에, 서멧재료나, 니오브관등도 사용할 수 있다. 또한, 밀봉부분의 온도상승을 억제할 수 있기 때문에, 밀봉에서의 누출에 의한 수명특성이 개선된다.

또, 발광관의 위치를 가동할 수 있도록 해두면, 초기설정일때에도, 점등동작중이어도, 에너지의 매칭을 용이하게 할 수 있는 효과를 가진다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

발광관과, 그 발광관속에 봉입된 적어도 발광금속 또는 할로겐화금속과 희가스를 구비하고, 상기 발광관의 개구부는 적어도 용융유리로 진공밀봉되어 있고, 그 밀봉부는 램프발광을 위한 마이크로파여기용 에너지도입용 캐비티의 외부에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 발광관은 세라믹제 또는 유리제재료인 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 램프발광을 위한 마이크로파여기용 에너지의 1%이하의 에너지밖에 상기 밀봉부에 누출되지 않도록, 차폐부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 발광관은 상기 마이크로파여기용 에너지 도입용 캐비티에 대해서, 수동 또는 자동으로 이동가능한 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 상기 발광관으로부터의 발광강도를 검지하고, 그 발광강도가 최대가 되도록, 상기 발광관의 위치가 이동되는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 마이크로파여기용 에너지도입용 캐비티에는, 상기 발광관을 외부로부터 삽입함으로써 설치할 수 있도록, 관통구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 발광관의 개구부는 상기 용융유리의 외에 세라믹부재도 이용해서, 밀봉되어 있는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 발광관의 개구부는, 상기 용융유리의 외에, 서멧 또는 니오브부재도 이용해서, 밀봉되어 있는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

**청구항 9**

제7항에 있어서, 상기 세라믹부재는, 상기 발광관의 내경보다 작은 막대형상부분과, 상기 발광관의 내경보다 큰 판형상부분이 일체로 되어 있는 덮개부재이고, 상기 발광관내부의, 상기 막대형상부분이 존재하고 있지 않은 공간이 발광아크의 상태를 결정하는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

**청구항 10**

제7항에 있어서, 상기 세라믹부재는 상기 발광관의 외경보다 큰 판형상덮개부재인 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

**청구항 11**

제8항에 있어서, 상기 서멧의 발광아크에 노출되는 부분이, 세라믹재료로 보호되고 있는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프.

**청구항 12**

내열성튜브속에, 미리 일단부가 밀폐되어 있고, 적어도 할로겐화금속 또는 발광금속을 넣은 세라믹발광관을 삽입하는 단계와, 상기 발광관의 타단부를, 덮개부재와 용융유리에 의해 밀폐밀봉하는데 있어서 히터 또는 마이크로파 흡수부재를 사용해서 그 밀봉부분을 다른 부분에 비해서 고온으로 가열함으로써 밀폐밀봉하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 무전극방전램프의 제조방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 그밖의 부분은, 상기 발광금속 또는 할로겐화금속이 놓여 있는 부분이고, 수냉 또는 공랭함으로써, 냉각하는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프의 제조방법.

**청구항 14**

제12항에 있어서, 상기 덮개부재는 세라믹부재이고, 그 세라믹부재는, 상기 발광관의 내경보다 작은 막대형상부분과, 상기 발광관의 내경보다 큰 판형상부분이 일체로 되어 있는 부재인 것을 특징으로 하는 무전극방전램프의 제조방법.

**청구항 15**

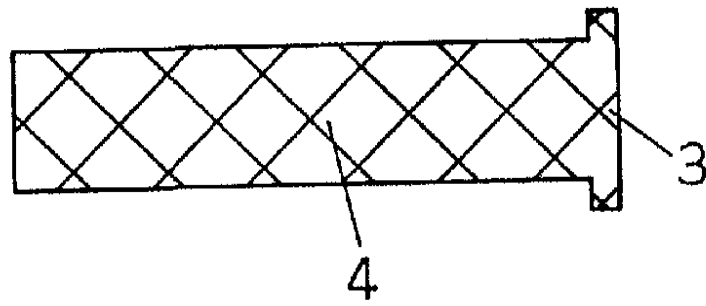
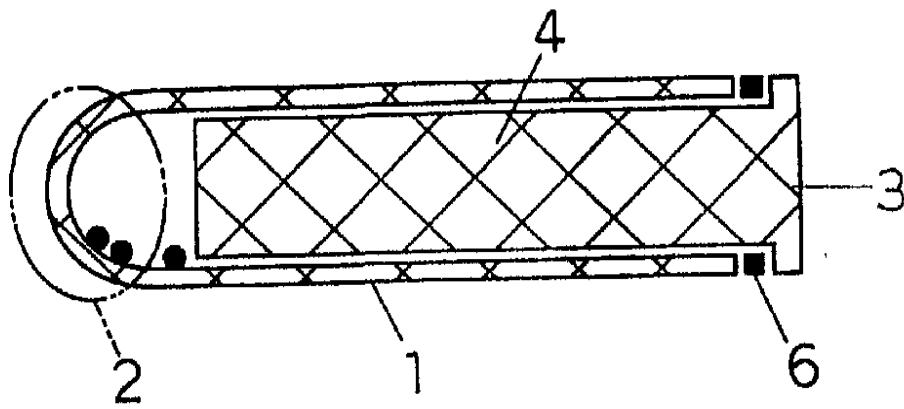
제12항에 있어서, 상기 내열성튜브와 상기 세라믹발광관과의 사이에 질화붕소계 또는 지로코니아계의 재료로 이루어진 스페이서를 삽입해서, 상기 고온화공정을 행하는 것을 특징으로 하는 무전극방전램프의 제조방법.

**청구항 16**

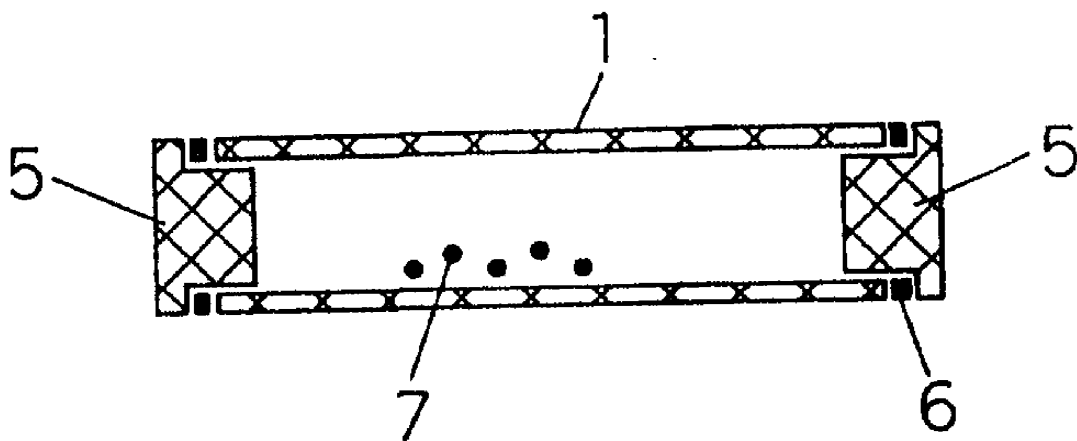
제12항에 있어서, 상기 내열성튜브는 석영, 실리콘질화물, 또는 알루미늄산화물을 이용한 것인 것을 특징으로 하는 무전극방전램프의 제조방법.

**도면**

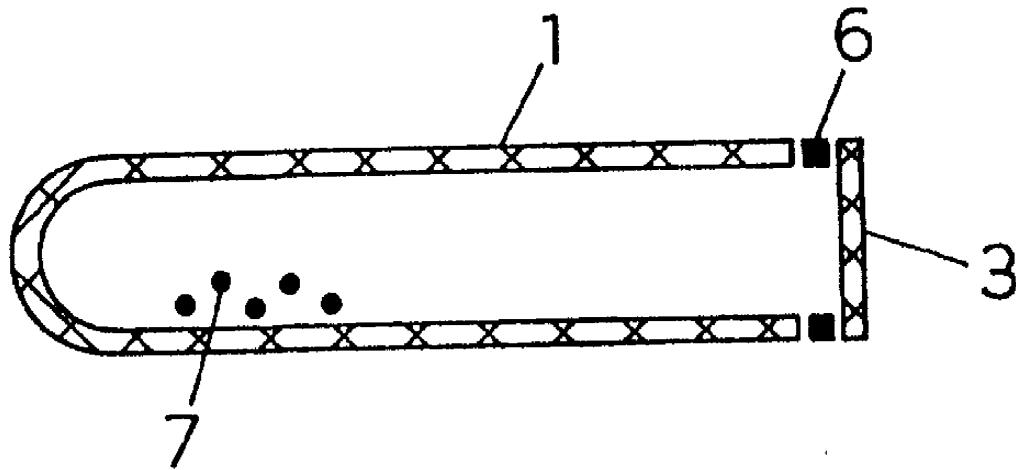
도면 1a



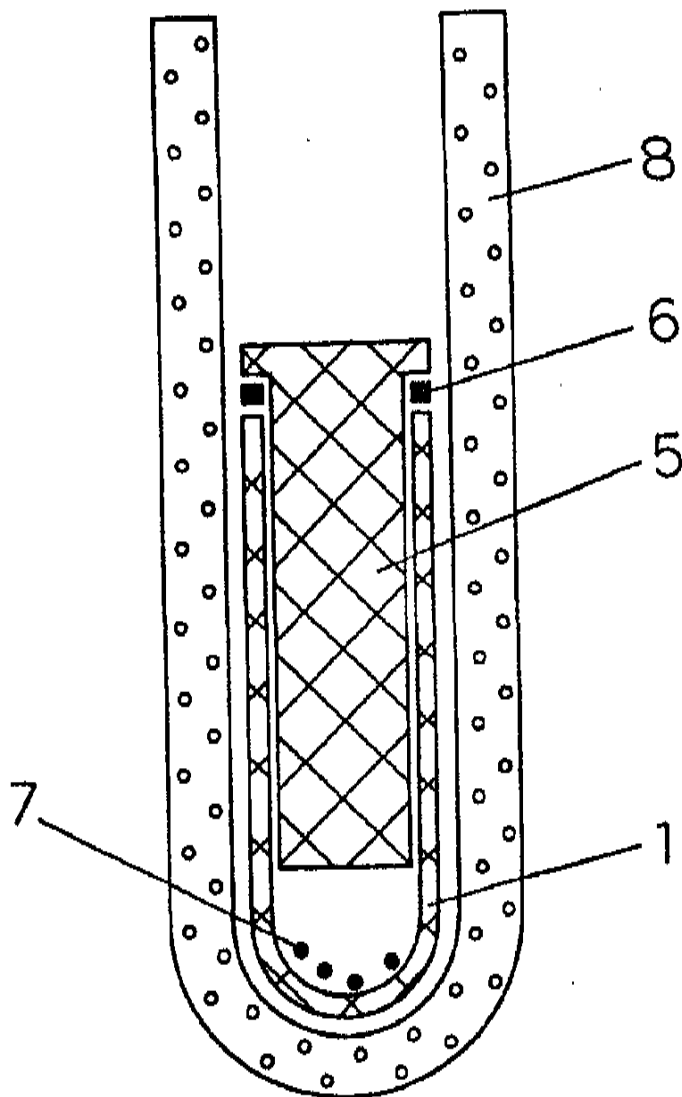
도면 1b



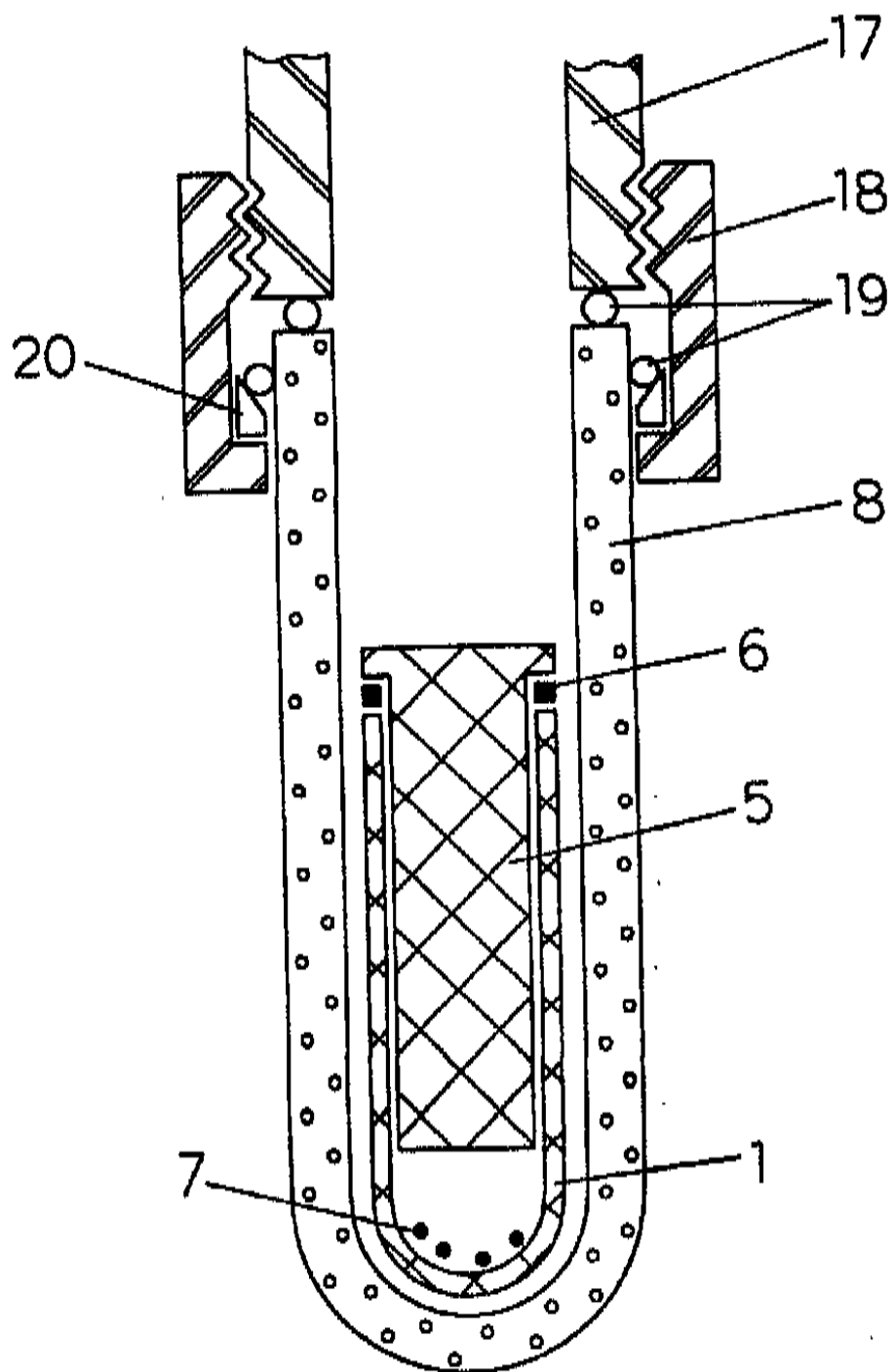
도면 1c



도면 2

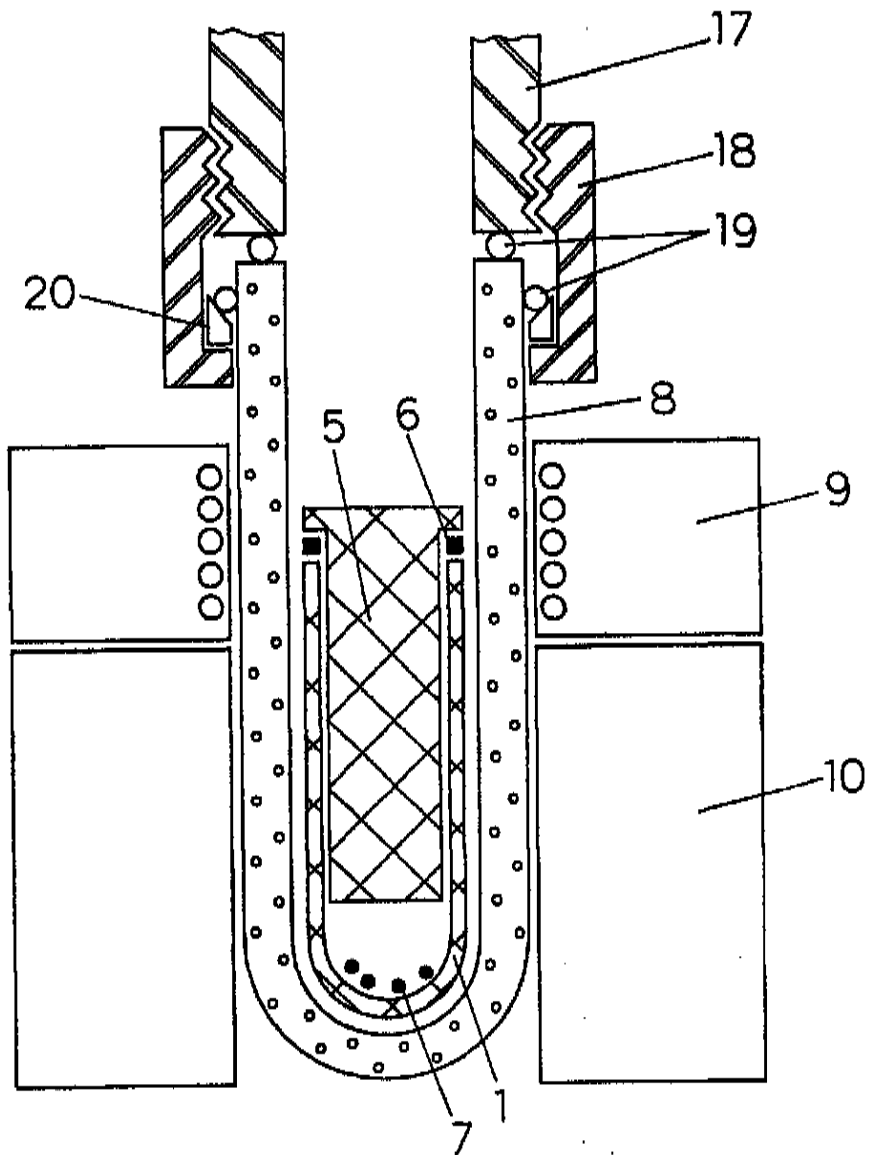


도면3

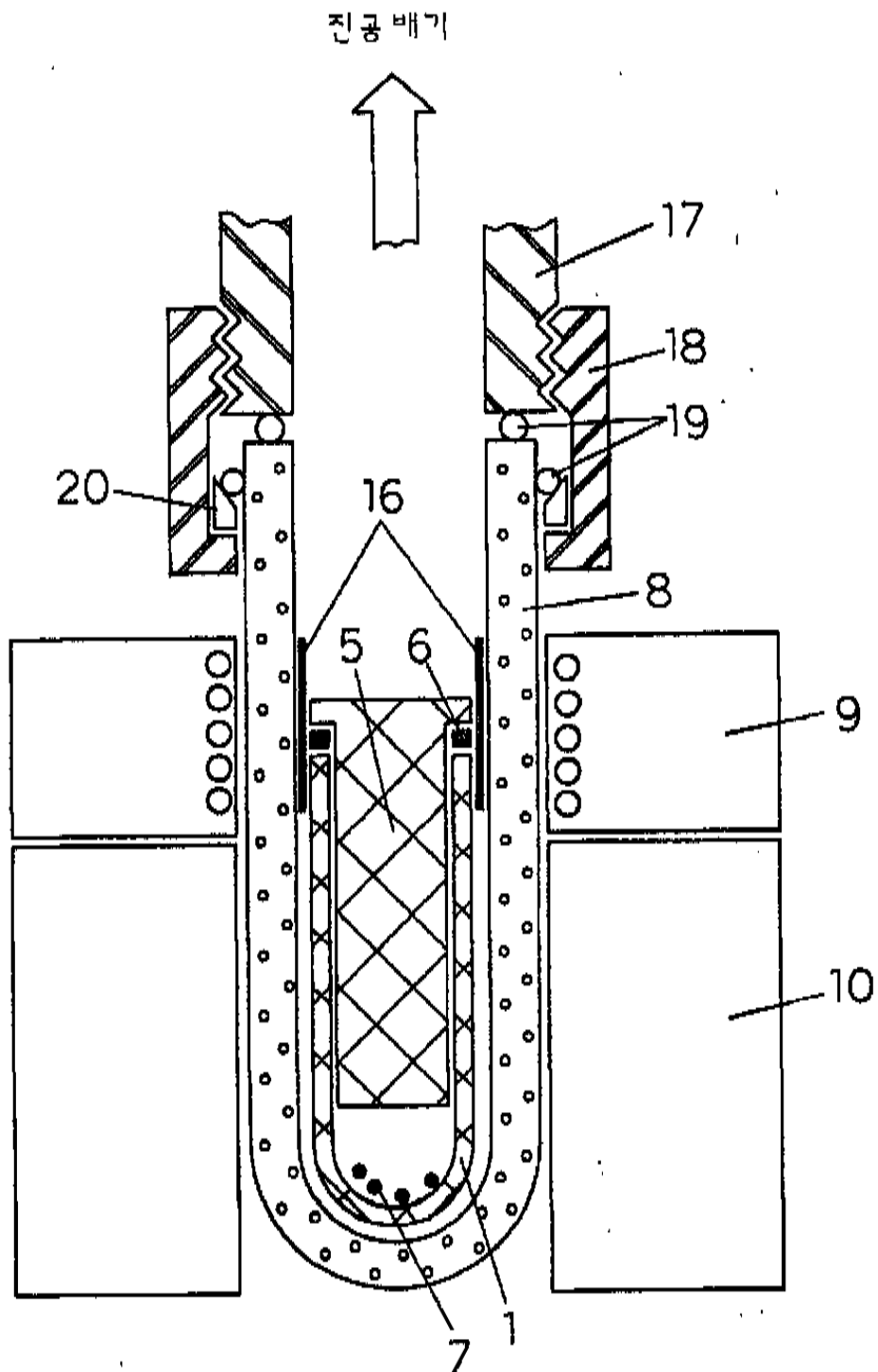




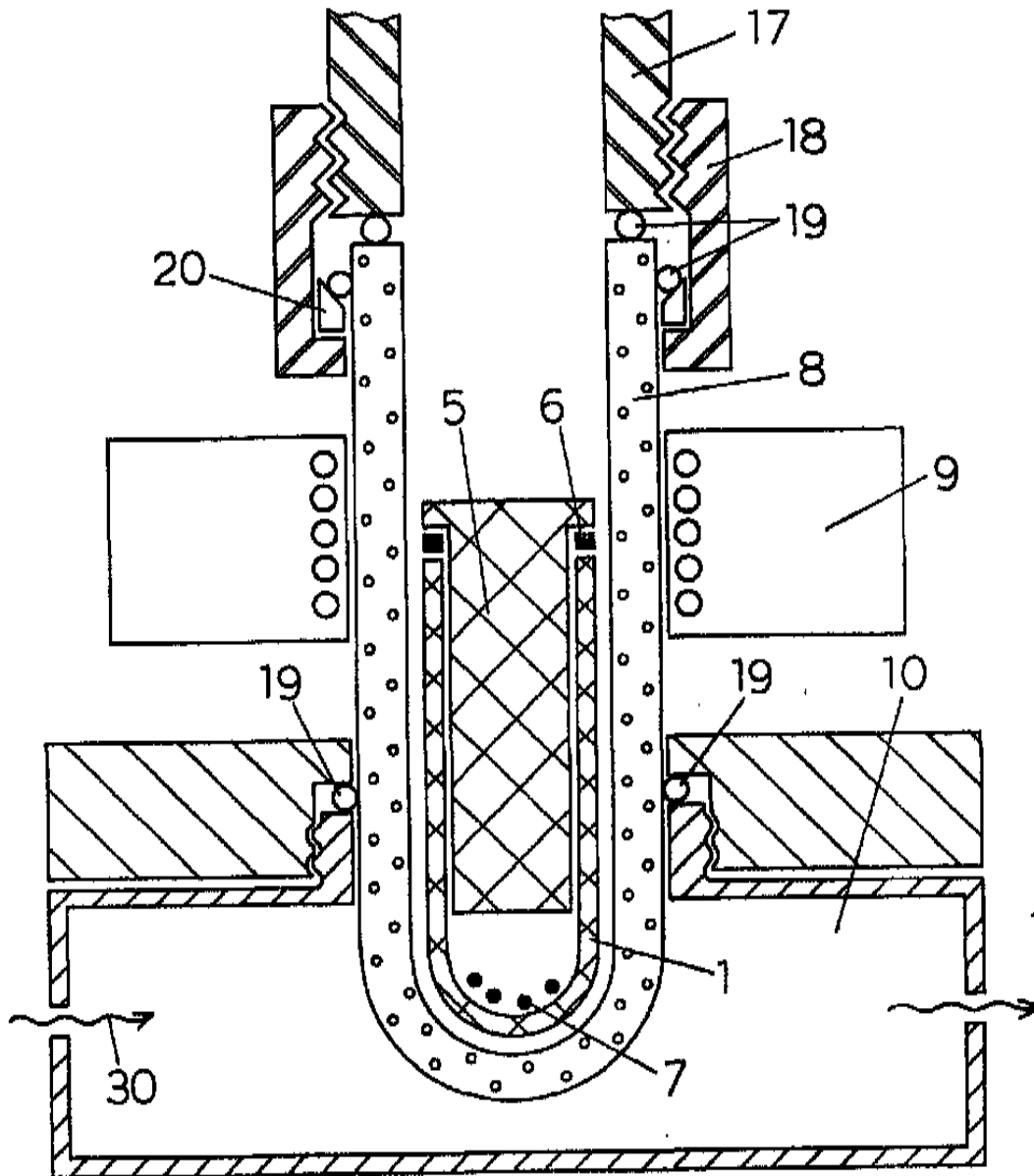
도면4



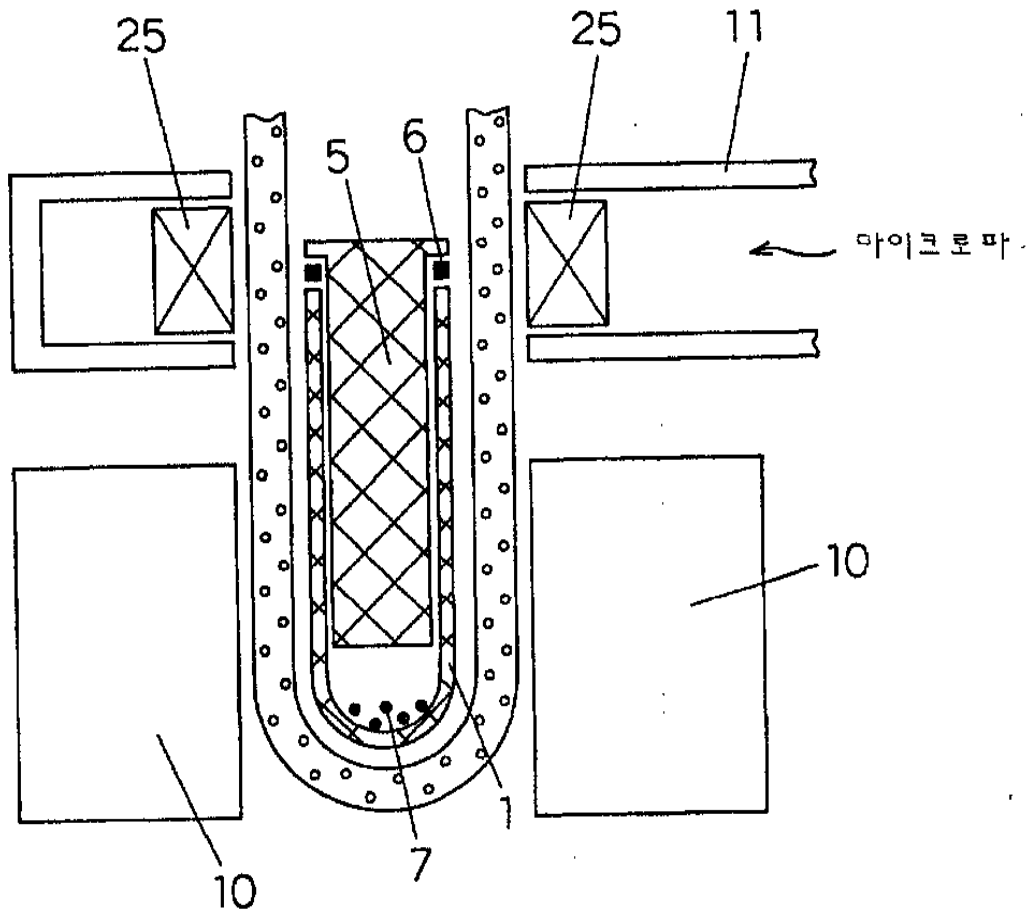
도면5



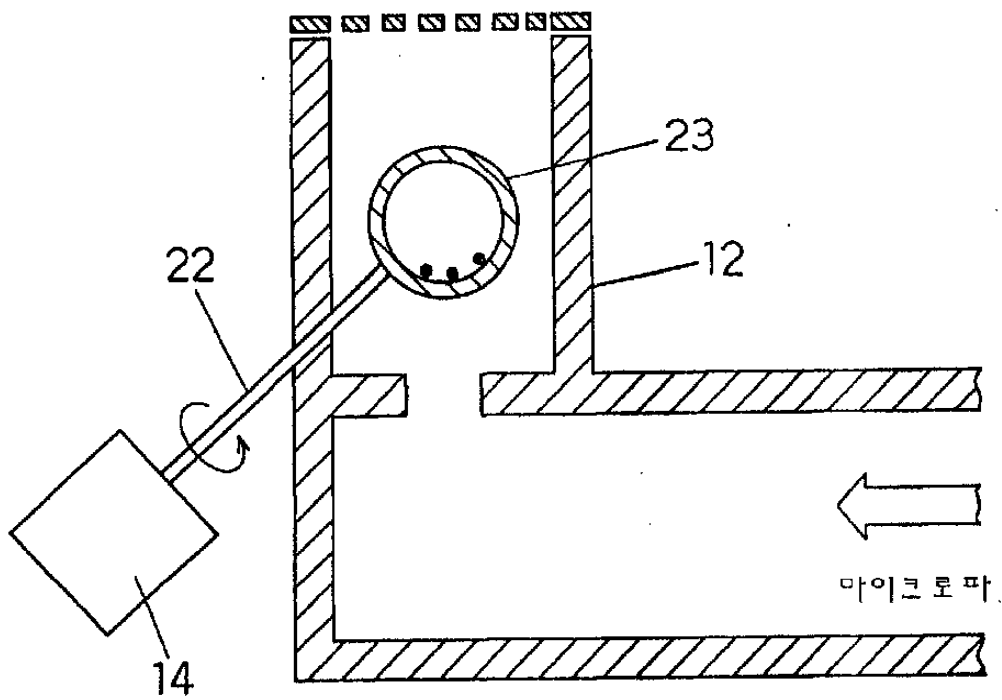
도면6a



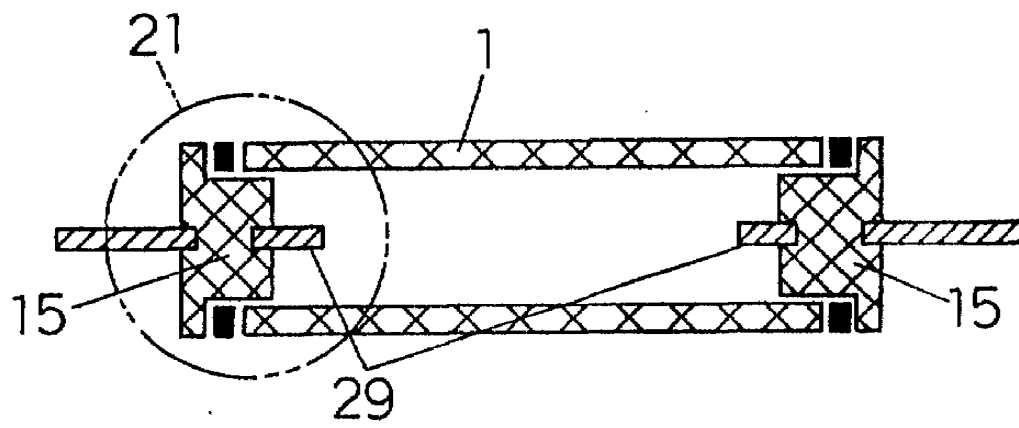
도면6b



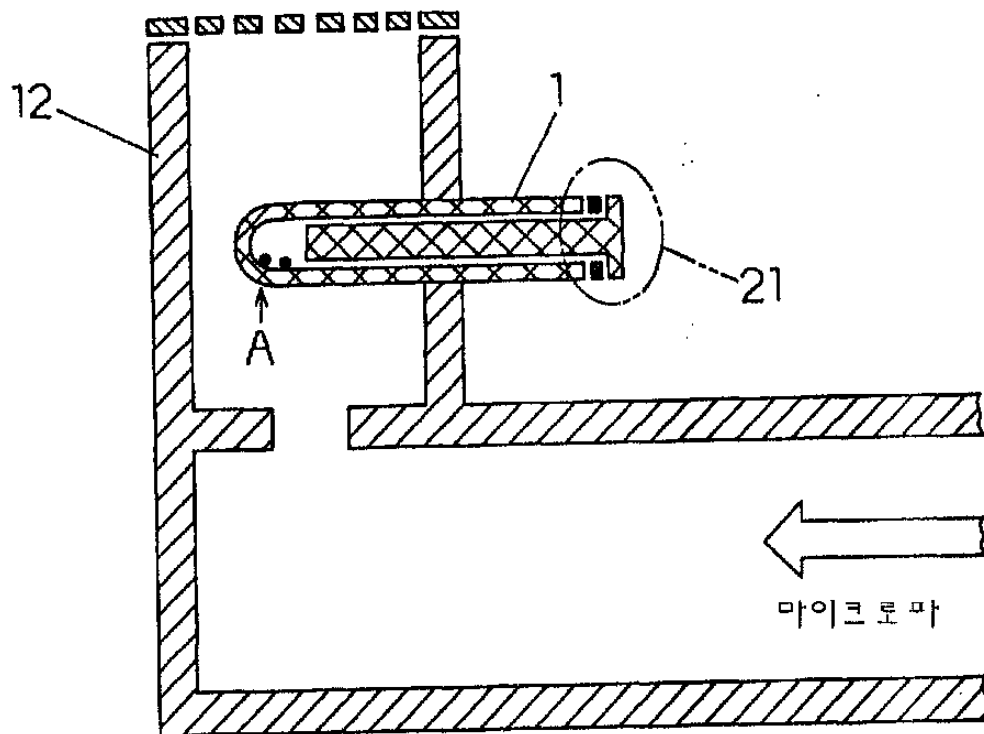
도면7a



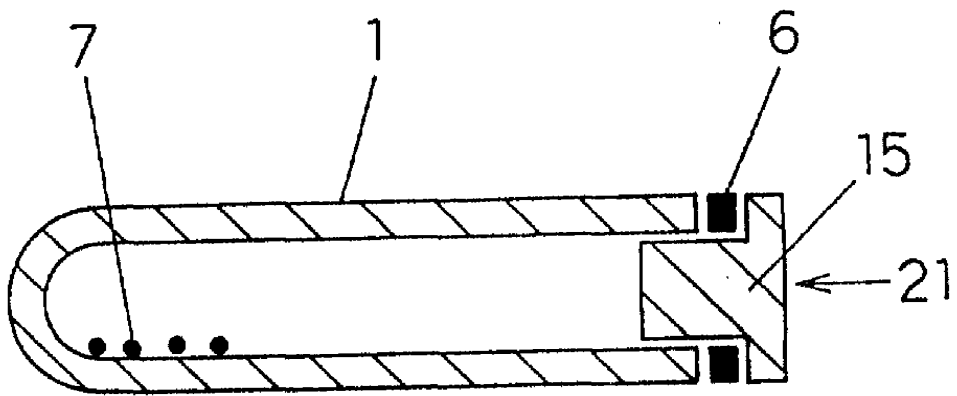
도면7b



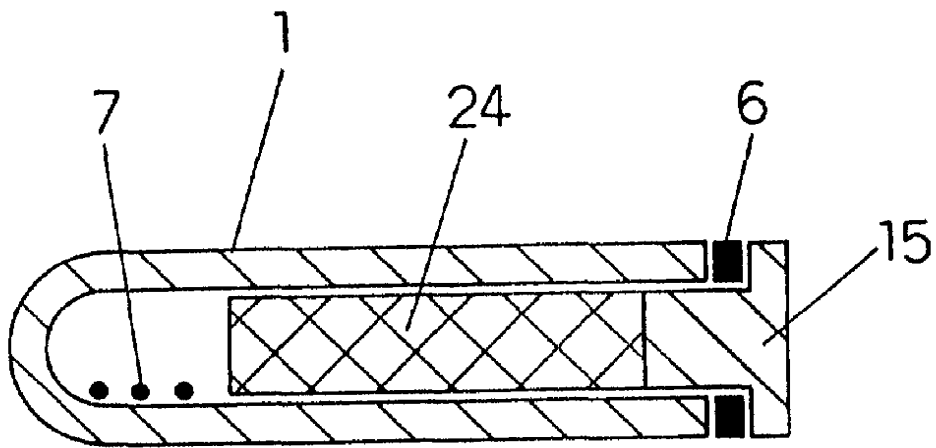
도면8



도면9



도면10



도면11

