



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H01J 65/00 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0045902

(43) 공개일자 2007년05월02일

(21) 출원번호 10-2006-0079333

(22) 출원일자 2006년08월22일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00314033 2005년10월28일 일본(JP)

(71) 출원인 우시오덴키 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 치요다구 오테마치 2초메 6반 1코

(72) 발명자 나카무라 마사키
일본국 효고켄 히메지시 벳쇼쵸 사즈치 1194 우시오덴키가부시키키가이샤 내

(74) 대리인 한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 엑시머 램프 및 엑시머 램프를 탑재한 자외선 조사 장치

(57) 요약

각각의 엑시머 램프에 대응시켜 IC 태그를 설치 가능하게 하고, 또 엑시머 램프에 급전하는 고주파·고전압에 의해 IC 태그가 악영향을 받지 않도록 하는 동시에, IC 태그와 안테나의 사이에서의 통신에 지장이 없도록 하는 것이다.

하우징체(10)의 내부에 복수개의 엑시머 램프(1)가 배치된다. 엑시머 램프(1)에는 고압 급전 케이블(12c)이 접속되고, 그 단부에 고압 급전 단자(12)가 설치된다. 고압 급전 단자(12)는 절연 홀더를 갖고, 그 공동 내에 IC 태그(13)가 설치된다. 하우징체(10)에는 고압 급전 단자(12)가 접속되는 커넥터(11)가 설치되고, 커넥터 내에 IC 태그(13)와 통신하기 위한 안테나(14)가 설치된다. 고압 급전 케이블(12c)과 IC 태그(13)의 사이에 고주파 전류 흡수체를 개재시키거나 공극을 설치하여, 고압 급전 케이블(12c)의 고주파·고전압에 의해 생기는 전자계에 의해 IC 태그가 악영향을 받지 않도록 한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

자외선을 투과하는 유전체 재료로 구성되고, 내부의 공간에 방전 매체가 충전된 발광관과, 이 발광관을 구성하는 유전체 재료를 개재하여 대향하는 한 쌍의 전극과, 고압 급전 케이블을 통해 상기 전극에 고전압을 공급하는 고압 급전 단자를 갖는 엑시머 램프로서,

상기 고압 급전 단자는, 급전용의 커넥터에 접속되는 상기 고압 급전 케이블이 삽입되는 절연 홀더를 갖고,

이 절연 홀더에는 내부 공동이 설치되며, 이 공동 내에, IC 태그가 상기 고압 급전 케이블과의 사이에 공극을 두고 배치되어 있는, 엑시머 램프.

청구항 2.

청구항 1에 있어서, 상기 고전압 급전 케이블과 상기 IC 태그의 사이에, 고주파 전류 흡수체가 설치되고, 이 고주파 전파 흡수체의 IC 태그측의 표면에 실드재가 설치되어 있는, 엑시머 램프.

청구항 3.

청구항 2에 있어서, 상기 고주파 전류 흡수체의 복소 투자율($\mu = \mu' - j\mu''$)은, 그 허수부(μ'')가 1.0 이상인, 엑시머 램프.

청구항 4.

청구항 3에 있어서, 고주파 전파 흡수체의 IC 태그측에, 실드재에 더하여, 실수부가 높고 허수부가 낮은 복소 투자율을 갖는 자성 시트가 설치되어 있는, 엑시머 램프.

청구항 5.

청구항 1에 있어서, 상기 절연 홀더는, 비유전률이 4.0 이하인 절연체로 구성되어 있는, 엑시머 램프.

청구항 6.

청구항 1에 있어서, 상기 절연 홀더는, 금속 산화물 또는 석영 유리로 이루어지는, 엑시머 램프.

청구항 7.

자외선을 투과하는 유전체 재료로 구성되고, 내부의 공간에 방전 매체가 충전된 발광관과, 이 발광관을 구성하는 유전체 재료를 개재하여 대향하는 한 쌍의 전극과, 고압 급전 케이블을 통해 상기 전극에 고전압을 공급하는 고압 급전 단자를 갖는 엑시머 램프를 내장하고, 이 엑시머 램프로부터의 광을 외부로 방사하는 광 조사장을 갖는 금속제의 하우징체와, 상기 하우징체의 일부에 설치되어, 상기 엑시머 램프의 고압 급전 단자에 고전압을 공급하기 위한 전파(電波)를 전파(傳播) 가능한 부재로 형성된 커넥터를 구비한 자외선 조사 장치로서,

상기 엑시머 램프의 상기 고압 급전 단자는, 급전용의 커넥터에 접속되는 상기 고압 급전 케이블이 삽입되는 절연 홀더를 갖고,

이 절연 홀더에는 내부 공동이 설치되며, 이 공동 내에, IC 태그가 상기 고압 급전 케이블과의 사이에 적어도 공극을 두고 배치되고,

상기 커넥터에, 상기 IC 태그와의 사이에서 정보를 송수신하기 위한 안테나가 설치되어 있는 자외선 조사 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 예를 들면, LCD 및 반도체 제조 공정 전의 드라이 세정(UV/O₃ 세정)용의 광원 등에 사용되는 엑시머 램프 및 엑시머 광 조사 장치에 관한 것이다.

UV/O₃ 세정법은, 자외선과 활성산소종인 오존(O₃)을 조합한 세정 방법으로서 널리 이용되고, 예를 들면 LCD용 기관 혹은 반도체 기관의 표면에 자외선을 방사하고, 이들의 표면에 부착된 유기 화합물 등의 분자 결합을 절단함으로써, 부착된 유기 화합물 등의 불순물을 제거하는 것을 목적으로 하고 있다.

최근, 이러한 UV/O₃ 세정법에 사용하는 광원으로서, 종래로부터 사용되고 있었던 파장 185nm 및 254nm의 자외선을 방사하는 저압 수은 램프 대신에, 예를 들면 크세논 가스를 발광 물질로 함으로써 파장 172nm의 진공 자외광을 방사하여, 세정 능력에서 저압 수은 램프를 상회하는 엑시머 램프가 사용되고 있다.

도 7은, 엑시머 램프를 탑재한 종래의 자외선 조사 장치를 설명하는 단면도, 도 8은 도 7에 도시하는 자외선 조사 장치의 A-A' 단면도이다. 또, 도 9는 도 8에 도시하는 점선 부분 B의 확대 단면도이다. 또한, 도 7에서는 도 8에 도시한 커넥터는 생략되어 있다.

자외선 조사 장치는, 측면에 설치된 가스 도입구(10b) 및 가스 배출구(10c)에 의해, 내부에 불활성 가스를 순환시키는 금속제의 하우스징체(10)를 갖는다. 하우스징체(10)의 내부에는, 관축이 평행해지도록 병렬하여 배치된 복수개의 엑시머 램프(1)가 배치되어 있다. 엑시머 램프(1)를 따라, 엑시머 램프에서 방사되는 자외선을 피치리물 방향으로 반사하는 홈통형상의 반사경(2)이, 각 엑시머 램프(1)에 대응하여 설치되어 있다. 반사경(2)이 설치된 각 엑시머 램프(1)는, 내부를 수냉 파이프가 순환하는 알루미늄제의 냉각 블록(3)에 고정되어 있다.

엑시머 램프(1)는, 예를 들면 특허문헌 1에 표시되는 것으로, 도 8에 도시하는 바와 같이, 진공 자외광을 투과시키는 유전체 재료로 이루어지는 발광관(1a)의 양단에는, 각각 금속박(1e)을 매설하여 핀치 시일함으로써 봉지부(1f)가 형성되어 있다. 발광관(1a)의 내부에는, 양단이 각 금속박(1e)에 접속된 코일형상의 내부 전극(1b)이 발광관(1a)의 관축 상에 배치되는 동시에, 내부 전극(1b)의 주위가 절연체(1d)로 덮여 있다. 또, 발광관(1a)의 외표면에는 그물형상의 외부 전극(1c)이 배치되어 있다.

각 금속박(1e)에는, 발광관(1a)의 외측으로 돌출되는 외부 리드(1g)가 접속되고, 외부 리드(1g)에는, 고압 급전 케이블(12c)이 접속되며, 그 단부에 고압 급전 단자(12)(도 9 참조)가 설치되어 있다.

도 9에 도시하는 바와 같이, 고압 급전 단자(12)는, 급전 케이블(12c)이 접속된 플러그(12a)와, 절연 홀더(12b)로 이루어지고, 급전 케이블(12c)이 절연 홀더(12b)에 삽입되며, 급전 케이블(12c)에 접속된 플러그(12a)의 선단이 절연 홀더(12b)에서 외측으로 돌출하여, 급전 케이블(12c)과 절연 홀더(12b)와 플러그(12a)가 일체화되어 있다.

하우스징체(10)의 외벽에 부착된, 수지제의 커넥터(11)에 플러그(12a)를 끼워 넣음으로써, 내부 전극(1b)과 고주파 점등 전원(도시하지 않음)이 도통한다. 외부 전극(1c)에 대해서는 도시하고 있지 않지만, 내부 전극과 동일하게 하여 고주파 점등 전원과 도통하고 있다.

상술한 엑시머 램프는, 사용 수명 말기가 되면 발광관을 구성하는 석영 유리 등의 열화에 따라 진공 자외선의 방사 강도가 저하한다. 이 때문에, 새로운 것과 교환하지 않으면 안되지만, 엑시머 램프의 외관으로부터 사용 수명 말기에 도달하였는지의 여부를 판단하는 것은 통상은 곤란하다.

이상으로부터, 각각의 엑시머 램프에 대해, 적산 점등 시간 정보를 갖게 하고 싶다는 요망이 있다. 또, 이것에 더하여 각각의 엑시머 램프에 대한 램프의 물성 정보 등을 갖게 하면, 램프를 점등 제어를 하는 데에서 유리하다.

또한, 램프의 물성 정보란, 예를 들면, 발광관의 바로 아래에 10mm 간격을 둔 개소에서 조도가 투입 전력 100W(와트) 당 1lm(루멘)인 것(조도 특성 정보라고도 한다), 혹은, 투입 전력을 100W 미만으로 하면 이상(異常) 방전이 형성되지 않는 것(부하 특성 정보) 등과 같은 정보이다.

여기에서, 특허문헌 2에는, 내시경 등에 사용되는 광원 장치에서, 램프의 사용 수명 말기를 알기 위해서, 각각의 램프에 대해 적산 점등 시간 정보를 갖게 한다는 기술이 개시되어 있다. 이 광원 장치에 의하면, 램프 유닛 상에 부착된 IC 태그에는 전회의 사용시까지의 적산 점등 시간 정보가 기억되어 있기 때문에, 새롭게 점등을 행한 경우, IC 태그에 대해 최신의 점등 시간 정보를 추가하여 기억시킴으로써, 수시로, 적산 점등 시간 정보를 최신의 정보로 갱신할 수 있다.

따라서, 도 7에 도시하는 각 엑시머 램프에, IC 태그를 부착하면, 각각의 엑시머 램프에 대해 적산 점등 시간 정보를 갖게 하는 것이 가능해져, 각각의 엑시머 램프에서의 사용 수명 말기의 도래를 확실하게 예측할 수 있다고 생각된다.

(특허문헌 1) 일본국 특개 2005-100934호 공보

(특허문헌 2) 일본국 특개 2003-68478호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 엑시머 램프는, 고전압을 투입함으로써 방전시키는 것으로, 방전 에너지의 90% 이상이 열로 변환되기 때문에, 점등 시에는 발광관의 외표면이 대단히 고온 상태가 된다.

그리고, 이러한 발광관의 외표면에 IC 태그를 부착한 경우, IC 태그가 과잉으로 고온 상태가 됨으로써, 원하는 정보 기억 기능이 손상되어 버린다고 생각된다.

그래서, 상기 특허문헌 2에 기재되어 있는 바와 같이, 램프를 유지하는 램프 브래킷 표면에 IC 태그를 부착함으로써, IC 태그가 고온 상태가 되는 것을 방지하는 것도 생각된다.

그러나, 이러한 구성으로는, 상기 도 7, 도 8에 도시한 자외선 조사 장치에는 그대로 적용할 수 없다. 또, 특허문헌 2에 기재된 것에서는, 램프와 IC 태그가 일체로 되어 있지 않기 때문에, 램프 교환시에 IC 태그도 함께 교환할 필요가 있고, 램프만을 교환하면, 램프와 IC 태그의 기억 내용이 대응하지 않게 된다는 문제도 생긴다.

또, 전술한 바와 같이 엑시머 램프는 점등시 대단히 고온이 되기 때문에, 도 7에 도시한 바와 같이 수냉 블록을 내장한 금속제의 하우징체 내에 설치된다.

한편, IC 태그를 설치한 경우, IC 태그와 데이터의 송수신을 하기 위한 안테나를 IC 태그의 근방에 설치할 필요가 있지만, IC 태그와 안테나의 사이에 금속성의 하우징체가 개재되어 있으면, 데이터의 송수신에 지장이 생긴다. 따라서, IC 태그와 안테나의 사이에서 데이터의 송수신이 가능하도록 상호의 부착 위치를 배려할 필요가 있다.

또한, 엑시머 램프를 방전시키기 위해서는, 고주파 점등 전원에 의해 고압 급전 단자를 통해 전극에 고주파·고전압을 인가할 필요가 있다. 이 때문에, 엑시머 램프의 급전 케이블의 주위에 강전계가 발생한다. 따라서 IC 태그의 설치 위치에 따라서는, IC 태그에 강한 전계가 걸려, IC 태그에 기전력이 생김으로써 IC 태그가 파괴되거나, IC 태그가 노이즈에 의해 오동작한다는 문제가 생긴다.

이상과 같이, 종래로부터 각각의 엑시머 램프에 대응시켜 IC 태그를 설치하고 싶다는 요망은 있었지만, 점등 중 고온이 되기 때문에 엑시머 램프의 발광관에 직접 IC 태그를 부착할 수 없는 것, 또, 엑시머 램프에 인가하는 고주파·고전압이 IC 태그에 악영향을 줄 가능성이 있는 것, 또한, IC 태그와 데이터를 송수신하는 안테나의 설치 위치의 설정이 어려운 것 등, 여러 가지의 문제가 있어, 각각의 엑시머 램프에 대응시켜 IC 태그를 설치하기 위해서는, 이러한 문제를 해결할 필요가 있었다.

본 발명은 상기 종래의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 각각의 엑시머 램프에 대응시켜, 여러 가지 정보를 기억 가능한 IC 태그를 설치 가능하게 하고, 또, 엑시머 램프에 급전하는 고주파 고전압에 의해 IC 태그가 악영향을 받지 않도록 하는 동시에, IC 태그와 안테나의 사이에서의 통신에 지장이 없도록 하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

전술한 바와 같이, 엑시머 램프의 발광관의 외표면에 IC 태그를 설치할 수는 없다. 그래서, 본 발명자가 검토를 거듭한 바, 발광관 외표면에 비해 훨씬 저온인 고압 급전 단자의 절연 홀더 내에 IC 태그를 설치하는 것이 바람직한 것을 알아내었다.

그러나, 엑시머 램프를 방전시키기 위해서는, 고주파 점등 전원에 의해 고압 급전 단자를 통해 전극에 고전압을 인가할 필요가 있다. 그렇게 하면, 절연 홀더 내에 삽입된 급전 케이블의 주위에 강전계가 발생함으로써 IC 태그에 강한 전계가 걸려, IC 태그에 기전력이 생기고, IC 태그가 파괴된다는 문제가 생긴다. 또, 안테나와 IC 태그의 사이에서 데이터의 송수신이 반드시 양호하게 행해지지 않는다는 문제도 있다.

상기 문제를 본 발명에서는, 다음과 같이 해결한다.

(1) 자외선을 투과하는 유전체 재료로 구성되고, 내부의 공간에 방전 매체가 충전된 발광관과, 이 발광관을 구성하는 유전체 재료를 개재하여 대향하는 한 쌍의 전극과, 고압 급전 케이블을 통해 상기 전극에 고전압을 공급하는 고압 급전 단자를 갖는 엑시머 램프에서, 상기 고압 급전 단자에, 급전용의 커넥터에 접속되는 상기 고압 급전 케이블이 삽입되는 절연 홀더를 설치하고, 이 절연 홀더에 내부 공동(空洞)을 설치하며, 이 공동 내에, IC 태그를 상기 고압 급전 케이블과의 사이에 공극을 두고 배치한다.

(2) 상기 (1)에서, 고전압 급전 케이블과 상기 IC 태그의 사이에, 고주파 전류 흡수체를 설치하고, 이 고주파 전파 흡수체의 IC 태그측의 표면에 실드재를 설치한다.

(3) 상기 (2)에서, 고주파 전류 흡수체의 복소(複素) 투자율($\mu = \mu' - j\mu''$)을, 그 허수부(μ'')가 1.0 이상으로 한다.

(4) 상기 (2) 또는 (3)에서, 고주파 전파 흡수체의 IC 태그측에, 실드재에 더하여, 실수부가 높고 허수부가 낮은 복소 투자율을 갖는 자성 시트를 설치한다.

(5) 상기 (2) (3) 또는 (4)에서, 절연 홀더를, 비유전률이 4.0 이하인 절연체로 구성한다.

(6) 상기 (1) (2) (3) 또는 (4)에서, 절연 홀더를, 금속 산화물 또는 석영 유리로 구성한다.

(7) 엑시머 램프를 내장하고, 이 엑시머 램프로부터의 광을 외부로 방사하는 광 조사창을 갖는 금속제의 하우징체와, 상기 하우징체의 일부에 설치되어, 상기 엑시머 램프의 급전 단자에 고전압을 공급하기 위한 전파(電波)를 전파(傳播) 가능한 부재로 형성된 커넥터를 구비한 자외선 조사 장치에서, 상기 엑시머 램프의 상기 고압 급전 단자에, 급전용의 커넥터에 접속되는 상기 고압 급전 케이블이 삽입되는 절연 홀더를 설치하고, 이 절연 홀더에 내부 공동을 설치하며, 이 공동 내에, IC 태그를 상기 고압 급전 케이블과의 사이에 적어도 공극을 두고 배치한다. 또, 상기 커넥터에, 상기 IC 태그와의 사이에서 정보를 송수신하기 위한 안테나를 설치한다.

(1) 발광관 외표면에 비해 훨씬 저온인 고압 급전 단자에, 급전용의 커넥터에 접속되는 고압 급전 케이블이 삽입되는 절연 홀더를 설치하고, 이 절연 홀더에 내부 공동을 설치하며, 이 공동 내에, 상기 고압 급전 단자에 접속된 엑시머 램프에 관한 정보를 기억하기 위한 IC 태그를 설치하였기 때문에, IC 태그가 고온 상태가 되지 않고, IC 태그의 동작에 문제가 생기는 일이 없다.

또, 엑시머 램프의 고압 급전 케이블에 부착된 절연 홀더에 IC 태그를 수납하였기 때문에, 엑시머 램프를 교환할 때, 고압 급전 케이블과 함께 IC 태그도 교환되고, 램프와 IC 태그의 기억 내용이 대응하지 않게 된다는 문제는 생기지 않는다.

또한, IC 태그를, 상기 고압 급전 케이블과의 사이에 공극을 두고 배치함으로써, IC 태그 주위의 전계가 약해져, IC 태그가 파괴되거나 오동작하는 문제를 피할 수 있다. 또, 급전 케이블의 주위에 발생한 열로부터 IC 태그를 보호할 수도 있다.

(2) 고전압 급전 케이블과 상기 IC 태그의 사이에, 고주파 전류 흡수체를 설치하고, 이 고주파 전파 흡수체의 IC 태그측의 표면에 실드재를 설치함으로써, 고전압 급전 케이블의 주위에 생기는 고주파 전류를 흡수하여, 이에 따라 생기는 노이즈 등으로부터 IC 태그를 보호할 수 있다.

또, 고주파 전류 흡수체의 복소 투자율($\mu = \mu' - j\mu''$)의 허수부(μ'')를 1.0 이상으로 함으로써, 고압 급전 케이블에서 발생하는 600MHz 정도의 노이즈에 대해, 양호한 고주파 전류 흡수 특성을 얻을 수 있다.

(3) 고주파 전파 흡수체의 IC 태그측에, 실드재에 더하여, 실수부가 높고 허수부가 낮은 복소 투자율을 갖는 자성 시트를 설치함으로써, IC 태그와의 통신을 양호하게 행하는 것이 가능해진다.

(4) 절연 홀더를, 비유전률이 4.0 이하인 절연체로 구성함으로써, 고압 급전 케이블의 접속부와 하우징체의 사이의 절연을 충분히 확보할 수 있다.

또, 절연 홀더를, 금속 산화물 또는 석영 유리로 구성함으로써, IC 태그와 고압 급전 케이블의 사이의 단열 효과를 향상시킬 수 있다.

(5) 엑시머 램프를 내장하고, 이 엑시머 램프로부터의 광을 외부로 방사하는 광 조사창을 갖는 금속제의 하우징체와, 상기 하우징체의 일부에 설치되어, 상기 엑시머 램프의 급전 단자에 고전압을 공급하기 위한 커넥터를 구비한 자외선 조사 장치에서, 상기 엑시머 램프의 급전 단자에, 엑시머 램프에 관한 정보를 기억하는 IC 태그를 부착하고, 상기 커넥터에, 상기 IC 태그와의 사이에서 정보를 송수신하기 위한 안테나를 설치하였기 때문에, 하우징체를 금속으로 구성해도, 수지 등의 전파를 전파 가능한 부재로 형성된 커넥터 부분을 통해 IC 태그와 안테나 사이에서 통신을 행하는 것이 가능해진다.

도 1은 본 발명의 실시예의 엑시머 램프를 탑재한 자외선 조사 장치를 설명하는 단면도로, 이 도면은 상기 도 8과 동일하게 도 7에 도시한 자외선 조사 장치의 A-A' 단면도이고, 램프의 관축에 직교하는 평면으로 자른 단면도는, 상기 도 7과 동일하기 때문에 여기에서는 생략하고 있다.

자외선 조사 장치는, 상기한 바와 같이, 내부에 불활성 가스를 순환시키는 금속제의 하우징체(10)를 갖는다. 하우징체(10)의 내부에는, 관축이 평행해지도록 병렬하여 배치된 복수개의 엑시머 램프(1)가 배치되어 있다. 엑시머 램프(1)를 따라, 엑시머 램프에서 방사되는 자외선을 피처리물 방향으로 방사하는 홈통형상의 반사경(2)이, 각 엑시머 램프(1)에 대응하여 설치되어 있다. 반사경(2)이 설치된 각 엑시머 램프(1)는, 내부를 수냉 파이프가 순환하는 알루미늄제의 냉각 블록(3)에 고정되어 있다.

엑시머 램프(1)는, 예를 들면 상기한 특허문헌 1에 표시되는 것으로, 상기한 바와 같이, 진공 자외광을 투과시키는 유전체 재료로 이루어지는 발광관(1a)의 양단에는, 각각 금속박(1e)을 매설한 봉지부(1f)가 형성되고, 발광관(1a)의 내부에, 코일형상의 내부 전극(1b)이 발광관(1a)의 관축 상에 배치되며, 내부 전극(1b)의 주위가 절연체(1d)로 덮여 있다. 또, 발광관(1a)의 외표면에는 망형상의 외부 전극(1c)이 배치되어 있다.

각 금속박(1e)에는, 발광관(1a)의 외측으로 돌출되는 외부 리드(1g)가 접속되고, 외부 리드(1g)에는, 고압 급전 케이블(12c)이 접속되며, 그 단부에 고압 급전 단자(12)가 설치되어 있다.

하우징체(10)에는 수지제의 커넥터(11)가 부착되고, 이 커넥터(11) 내에 안테나(14)가 설치되어 있다. 또, 고압 급전 케이블(12c)의 단부에 고압 급전 단자(12)가 부착되고, 후술하는 바와 같이 고압 급전 단자(12)의 절연 홀더 내에 IC 태그가 설치되어 있다.

상기 커넥터(11)에 고압 급전 단자(12)의 플러그를 끼워 넣음으로써, 내부 전극(1b)과 고주파 점등 전원이 도통한다. 외부 전극(1c)에 대해서는 도시하고 있지 않지만, 동일하게 고주파 점등 전원과 도통한다.

도 2는, 본 발명의 제1 실시예의 고압 급전 단자의 확대도이다. 또, 도 3은, 고압 급전 단자와 커넥터의 접속 부분의 구성을 도시하는 도면으로, 도 1의 점선 부분 B의 확대 단면도이다.

도 2에 도시하는 바와 같이, 본 실시예의 고압 급전 단자(12)는, 고압 급전 케이블(12c)과, 절연 홀더(12b)와, 기억 수단인 IC 태그(13)와, IC 태그(13)를 고정하는 탄성 시트(12d)와, 실드재(12f)가 부착된 고주파 전류 흡수체(12e)를 구비하고 있다.

고압 급전 케이블(12c)은, 일단에 플러그(12a)가 설치되고, 타단이 도 1에 도시하는 엑시머 램프의 한쪽의 외부 리드(1g)에 접속되어 있다. 이러한 고압 급전 케이블(12c)은, 플러그(12a)가 설치된 일단측을, 플러그(12a)의 선단이 절연 홀더

(12b)로부터 돌출하도록 절연 홀더(12b)에 삽입함으로써, 절연 홀더(12b)와 일체화된다. 절연 홀더(12b)에는, 접속자(12g)가 부착되어 있고, 도 3에 도시하는 바와 같이 고압 급전 케이블(12c)은, 상기 접속자(12g)를 통해, 커넥터(11)의 접속자(11a)와 접속된다.

절연 홀더(12b)는, 고압 급전 케이블(12c)을 끼워 통하게 하는 동시에, IC 태그(13)를 수납하는 데에 충분한 내부 공동을 갖고 있다. 또, 절연 홀더(12b)는, 도 1에 도시하는 하우징체가 통상은 스테인레스 등의 금속제이기 때문에, 하우징체(10)와 플러그(12a)의 사이의 절연을 확보하기 위해서, 알루미나(Al_2O_3) 등의 금속 산화물, 석영 유리(SiO_2) 등의 비유전률이 4.0% 이하인 재료로 구성되어 있다. 절연 홀더(12b)를 구성하는 재료를 알루미나 등의 절연체로 함으로써, 상기의 고압 급전 케이블과 IC 태그 사이의 단열 효과가 향상한다.

고주파 전류 흡수체(12e)는, 고압 급전 케이블(12c)의 플러그(12a)를 끼워 통하게 하는 개구를 갖는 고압 급전 케이블 고정부(12e-3)와, 고압 급전 케이블과 IC 태그의 사이에 배치되어, 엑시머 방전에 의해 고압 급전 케이블의 주위에 발생하는 고주파 전류를 흡수하는 고주파 전류 흡수부(12e-2)와, IC 태그의 일단에 접촉하는 탄성 시트(12d)가 압착되는 IC 태그 고정부(12e-1)를 구비하고 있고, 고주파 전류 흡수부(12e-2)의 IC 태그(13)측의 표면에는, 예를 들면 알루미늄, 니켈 등으로 이루어지는 실드재(12f)가 설치되어 있다.

IC 태그(13)는, 절연 홀더(12b)의 내부 공동에 설치되어, 일단이 예를 들면 실리콘 고무, 불소계 고무(엘라스토머)로 이루어지는 탄성 시트(12d)에 의해 고주파 전류 흡수체(12e)에 압착되고, 타단이 탄성 시트(12d)에 의해 절연 홀더(12b)의 내벽에 압착되어 고정되어 있다. 또한, 도 2, 도 3의 예에서는, 고압 급전 케이블(12c)과 고주파 전류 흡수체(12e)의 사이, 및, IC 태그(13)와 고주파 전류 흡수체(12e)의 사이에 공극이 개재되어 있다.

공극은, 고압 급전 케이블(12c)과 고주파 전류 흡수체(12e)의 사이, 혹은, IC 태그(13)와 고주파 전류 흡수체(12e)의 사이의 한쪽에만 존재하고 있어도 된다.

고주파 전류 흡수체(12e)는 도 2, 도 3의 예에서는 일체적으로 형성되어 있지만, 별도의 부재로 구성해도 된다. 이러한 고주파 전류 흡수체는, 복소 투자율($\mu = \mu' - j\mu''$)의 허수부(μ'')가 1.0 이상인 재료, 구체적으로는, 페라이트, 연자성(軟磁性) 금속, 카르보닐 철 및 퍼멀로이 등의 자성체 재료로 구성되어 있다.

페라이트의 일종인 스피넬형 페라이트는, 화학식 $MeO \cdot Fe_2O_3$ ($Me : Ni, Mn, Zn, Cu, Mg$)로 표시되고, 스피넬 결정 구조를 갖는다. 또, 고주파 전류 흡수체는, SiOC막 및 유기 폴리머막 등의 저유전율 재료로 구성해도 된다.

본 발명의 엑시머 램프의 경우, 고압 급전 케이블에서 발생하는 노이즈가 600MHZ 정도이기 때문에, 복소 투자율의 허수부를 1.0 이상으로 함으로써 양호한 고주파 전류 흡수 특성을 얻을 수 있다. 이러한 관점에서, 실리콘과 카르보닐 철로 이루어지는 고주파 전류 흡수체를 사용하는 것이 특히 바람직하다.

고압 급전 케이블(12c)측에서 고주파 전류 흡수체(12e)로 입사한 전자파는, 실드재(12f)에 도달할 때까지 지수 함수적으로 감쇠 손실하여, 실드재(12f)에서 완전히 반사한다. 이 반사파는 고주파 전류 흡수체(12e)의 표면에 도달할 때까지, 동일하게 감쇠하여, 표면에서 투과파, 2차 반사파가 되고, 이 과정을 반복한다. 이에 따라, 엑시머 램프의 급전 케이블(12c)의 주위에 발생한 전자파가 IC 태그에 도달하는 것을 저지할 수 있다.

고압 급전 단자(12)를 상기 구성으로 함으로써, 엑시머 방전시에 고압 급전 케이블에서 고주파 전류가 생긴 경우에도, 고압 급전 케이블과 IC 태그의 사이에 개재되어 있는 복소 투자율이 높은 고주파 전류 흡수체에 의해, 상기한 바와 같이 고주파 전류(노이즈)가 흡수되어, IC 태그에 노이즈가 도달할 우려가 없다.

요컨대, 이러한 고주파 전류 흡수체(12e)가 개재되지 않는 경우에는, 엑시머 방전시에 발생한 노이즈의 영향을 받아 IC 태그(13)가 오동작한다는 문제가 생길 우려가 있지만, 상기 구성으로 함으로써, IC 태그(13)가 노이즈로부터 보호되기 때문에, 이러한 문제의 발생을 확실하게 방지할 수 있다는 효과가 있다.

또한, 고압 급전 케이블(12c)과 IC 태그(13)의 사이에, 고주파 전류 흡수체(12e)와 공극의 양자가 개재되어 있기 때문에, 전술한 IC 태그(13)에 걸리는 전계의 강도를 저감시키는 효과가 보다 현저한 것이 된다. 또, 고주파 전류 흡수체(12e)를, 고압 급전 케이블(12c)과 IC 태그(13)의 사이에 배치함으로써, 양자 사이의 열 저항이 더욱 높아지기 때문에, 단열 효과에 대해서도 현저해진다.

도 2에 도시한 고압 급전 단자(12)를, 도 3에 도시하는 바와 같이 하우징체(10)에 설치된 커넥터(11)의 접속자(11a)에 끼워 넣음으로써, 도시하지 않은 고주파 점등 전원에 접속되어, 엑시머 램프(1)의 전극에 고압·고주파 전압이 공급된다.

커넥터(11)에는, IC 태그(13)와 데이터를 송수신하기 위한 안테나(14)가 끼워 넣어져 있고, 이 안테나는 도시하지 않은 송수신기(리더/라이터)와 접속된다.

커넥터(11)의 부착 부분은, 금속제의 하우징체(10)가 절결되어 있기 때문에, 수지 등의 전파의 전파에 지장이 없는 부재로 형성된 커넥터를 사용하고, 이 커넥터에 안테나(14)를 부착하면, IC 태그(13)와 안테나(14) 사이에는 금속성의 하우징체는 개재되지 않으므로, IC 태그(13)와 안테나(14)에서는 데이터의 송수신을 지장없이 행하는 것이 가능해진다.

도 4는 본 발명의 엑시머 램프의 점등을 제어하는 제어계의 구성예를 도시하는 개념도이다.

엑시머 램프(1)의 전극에 접속된 고압 급전 케이블의 고압 급전 단자(12)는, 상기한 커넥터(11)를 통해 고주파 점등 전원(20)에 접속되고, 고주파 점등 전원(20)에서 고압·고주파 전압을 공급함으로써 엑시머 램프(1)는 점등한다.

상기한 바와 같이 커넥터(11)에는 안테나(14)가 설치되어 있고, 안테나(14)는, IC 태그에 데이터를 기입하거나, 데이터를 독출하기 위한 리더/라이터(23)에 접속되어 있다.

CPU(21)는 상기 리더/라이터(23)를 제어하여, IC 태그에 데이터를 기입하거나, IC 태그에서 데이터를 독출하는 동시에, 상기 고주파 점등 전원(20)을 제어하여, 램프(1)의 점등을 제어한다. 또한, 도 4에서는, 엑시머 램프를 1등만 도시하고 있지만, 상기한 바와 같이 엑시머 램프(1)는 복수개 설치되어 있고, 그것에 대응시켜 급전 단자(12), IC 태그(13), 안테나(14)가 각각 설치되며, CPU(21)는 이들 복수의 램프의 점등을 제어한다.

이하에, 도 4에 의해 IC 태그에 기억된 정보를 사용한 엑시머 램프의 점등 제어의 일례에 대해 설명한다.

엑시머 램프(1)의 점등 개시 전에, IC 태그(13)에 기억되어 있는 전회의 사용시까지의 적산 점등 시간 정보를 안테나(14)를 통해 리더/라이터(23)에 의해 독출하여, CPU(21)에 접속되어 있는 메모리(22)에 이 정보를 기억시킨다.

IC 태그(13)에는 각각의 엑시머 램프(1)에 고유한 사용 수명 시간 정보도 기억되어 있다. CPU(21)는, IC 태그(13)에서 독출된 적산 점등 시간이 사용 수명 시간을 하회하는지의 여부를 조사하여, 적산 점등 시간이 사용 수명 시간을 하회하는 경우, CPU(21)에서 고주파 점등 전원(20)에 대해 점등 신호가 송신된다. 이에 따라, 고주파 점등 전원(20)은, 엑시머 램프(1)에 고압 고주파 전압을 공급하여, 엑시머 램프(1)가 점등한다.

엑시머 램프(1)의 점등중에는 수시로, 최신의 점등 시간 정보가 메모리(22)에 기억된 적산 점등 시간에 가산된다.

그리고, 적산 점등 시간이 사용 수명 시간에 도달하면, CPU(21)는, 고주파 점등 전원(20)에 대해 점등 정지 신호를 송신하여, 엑시머 램프(1)를 소등한다.

또, 적산 점등 시간이 사용 수명 시간에 도달하기 전에, 엑시머 램프를 소등시킨 경우에는, 엑시머 램프의 소등 후에, 메모리(22)에 기억된 적산 점등 시간에 최신의 점등 시간이 가산되고, 리더/라이터(23)에 의해, 최신의 적산 점등 시간을 안테나를 통해 IC 태그(13)에 기억시킨다.

이상의 제어를 함으로써, 각각의 엑시머 램프에 대해, 엑시머 램프 적산 점등 시간 정보를 효율적으로 관리하는 것이 가능해진다.

이상에서는, IC 태그에 기억된 전회의 사용시까지의 적산 점등 시간 정보를 사용해, 적산 점등 시간을 제어하는 경우에 대해 설명하였지만, 예를 들면, 각각의 엑시머 램프의 IC 태그에 기억되어 있는 조도 특성 정보를 사용해, 복수의 엑시머 램프의 조도가 균일해지도록 제어하거나, IC 태그에 기억되어 있는 부하 특성 정보를 사용해, 각각의 엑시머 램프에 대해 이상 방전이 생기지 않도록 고주파 전압의 공급을 제어하는 등, IC 태그의 정보를 사용해 여러 가지의 제어가 가능하다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예의 고압 급전 단자의 확대도이다.

고압 급전 단자(12)는, 고압 급전 케이블(12c)과, 절연 홀더(12b)와, 기억 수단인 IC 태그(13)와, IC 태그를 고정하는 탄성 시트(12d)를 구비하고 있다.

고압 급전 케이블(12c)의 일단에 플러그(12a)가 설치되고, 고압 급전 케이블(12c)의 타단은, 도 1에 도시한 엑시머 램프의 한쪽의 외부 리드(1g)에 접속되어 있다. 고압 급전 케이블(12c)은, 상기한 바와 같이 플러그(12a)가 설치된 일단측을, 플러그(12a)의 선단이 절연 부재(12b)로부터 돌출하도록 절연 홀더(12b)의 내부 공동에 삽입함으로써, 절연 홀더(12b)와 일체화된다.

상기 제1 실시예에서는, 고주파 전류 흡수체(12e)를 사용하였지만, 본 실시예에서는, IC 태그(13)는 고압 급전 케이블(12c)과의 사이에 공극(대기)을 개재하여 배치되어 있다.

이러한 구성이어도, 유전율이 낮은 대기가 고압 급전 케이블과 IC 태그의 사이에 개재되어, 전위 구배가 완만하게 됨으로써, IC 태그 자체에 걸리는 전계의 강도를 저하시킬 수 있다.

따라서, 상기 제1 실시예와 동일하게 IC 태그가 노이즈로 인해 오동작하는 것을 방지하는 등의 효과를 얻을 수 있다. 또, 이러한 공극이 개재됨으로써, 고압 급전 케이블(12c)과 IC 태그(13)의 사이의 열 저항이 높아지기 때문에, 엑시머 램프(1)의 전극에 고주파 전압을 인가하였을 때에 고압 급전 케이블(12c)의 주위에 발생한 열로부터 IC 태그(13)를 보호할 수 있다.

이러한 공극의 크기는, 도 1에 도시하는 엑시머 램프의 전극으로 공급하는 고주파 전압의 전압이 2kV~20kV이고, 주파수가 40kHz~100kHz인 경우에서, 고압 급전 케이블(12c) 표면상의 임의의 점과 IC 태그(13) 표면상의 임의의 점을 연결하는 최단 거리가 1.5mm 이상이고, IC 태그에 걸리는 최대 전계 강도가 25V/mm 이하인 것이 바람직하다.

또한, 상기 도 2에 도시한 바와 같이, 공극 및 고주파 전류 흡수체가 개재되는 경우는 상기 최단 거리가 3.2mm 이상이고, 그 중, 공극이 1.3mm 이상인 것이 바람직하다.

도 6은 본 발명의 제3 실시예의 고압 급전 단자의 확대도이다.

본 실시예는, 상기 도 2에 도시한 고압 급전 단자에서, 고주파 전류 흡수부(12e-2)의 IC 태그(13)측의 표면에 실드재(12f)에 더하여, 자성 시트(15)를 설치한 것이다. 자성 시트(15)는, 금속제 하우징체면 근방에서 IC 태그와의 사이에서 무선 통신할 때의 통신 상태를 개선하기 위한 박형의 자성 시트이다.

이 자성 시트는, 실수부가 높고 허수부가 낮은 복소 투자율을 갖는 자성체를 갖는다.

IC 태그의 근방에 금속이 존재하면, 통신시에 이 금속에 와전류가 발생하여, 통신에 필요한 자계를 캔슬하지만, 상기한 바와 같이 실수부가 높고 허수부가 낮은 복소 투자율을 갖는 자성체를 설치함으로써, 통신 특성이 개선된다.

즉, 자성 시트의 복소 투자율의 실수부가 높기 때문에 자속이 시트에 집중하고, 또, 허수부가 낮기 때문에, 자속이 자기 손실되지 않고 흐른다. 이 때문에, IC 태그가 금속제 하우징체면 근방에 설치되어 있어도, 양호한 통신이 가능해진다.

발명의 효과

(1) 발광관 외표면에 비해 훨씬 저온인 고압 급전 단자에, 급전용의 커넥터에 접속되는 고압 급전 케이블이 삽입되는 절연 홀더를 설치하고, 이 절연 홀더에 내부 공동을 설치하며, 이 공동 내에, 상기 고압 급전 단자에 접속된 엑시머 램프에 관한 정보를 기억하기 위한 IC 태그를 설치하였기 때문에, IC 태그가 고온 상태가 되지 않고, IC 태그의 동작에 문제가 생기는 일이 없다.

또, 엑시머 램프의 고압 급전 케이블에 부착된 절연 홀더에 IC 태그를 수납하였기 때문에, 엑시머 램프를 교환할 때, 고압 급전 케이블과 함께 IC 태그도 교환되고, 램프와 IC 태그의 기억 내용이 대응하지 않게 된다는 문제는 생기지 않는다.

또한, IC 태그를, 상기 고압 급전 케이블과의 사이에 공극을 두고 배치함으로써, IC 태그 주위의 전계가 약해져, IC 태그가 파괴되거나 오동작하는 문제를 피할 수 있다. 또, 급전 케이블의 주위에 발생한 열로부터 IC 태그를 보호할 수도 있다.

(2) 고전압 급전 케이블과 상기 IC 태그의 사이에, 고주파 전류 흡수체를 설치하고, 이 고주파 전파 흡수체의 IC 태그측의 표면에 실드재를 설치함으로써, 고전압 급전 케이블의 주위에 생기는 고주파 전류를 흡수하여, 이에 따라 생기는 노이즈 등으로부터 IC 태그를 보호할 수 있다.

또, 고주파 전류 흡수체의 복소 투자율($\mu = \mu' - j\mu''$)의 허수부(μ'')를 1.0 이상으로 함으로써, 고압 급전 케이블에서 발생하는 600MHz 정도의 노이즈에 대해, 양호한 고주파 전류 흡수 특성을 얻을 수 있다.

(3) 고주파 전파 흡수체의 IC 태그측에, 실드재에 더하여, 실수부가 높고 허수부가 낮은 복소 투자율을 갖는 자성 시트를 설치함으로써, IC 태그와의 통신을 양호하게 행하는 것이 가능해진다.

(4) 절연 홀더를, 비유전률이 4.0 이하인 절연체로 구성함으로써, 고압 급전 케이블의 접속부와 하우징체의 사이의 절연을 충분히 확보할 수 있다.

또, 절연 홀더를, 금속 산화물 또는 석영 유리로 구성함으로써, IC 태그와 고압 급전 케이블의 사이의 단열 효과를 향상시킬 수 있다.

(5) 엑시머 램프를 내장하고, 이 엑시머 램프로부터의 광을 외부로 방사하는 광 조사장을 갖는 금속제의 하우징체와, 상기 하우징체의 일부에 설치되어, 상기 엑시머 램프의 급전 단자에 고전압을 공급하기 위한 커넥터를 구비한 자외선 조사 장치에서, 상기 엑시머 램프의 급전 단자에, 엑시머 램프에 관한 정보를 기억하는 IC 태그를 부착하고, 상기 커넥터에, 상기 IC 태그와의 사이에서 정보를 송수신하기 위한 안테나를 설치하였기 때문에, 하우징체를 금속으로 구성해도, 수지 등의 전파를 전파 가능한 부재로 형성된 커넥터 부분을 통해 IC 태그와 안테나 사이에서 통신을 행하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예의 자외선 조사 장치의 구성을 도시하는 단면도,

도 2는 본 발명의 제1 실시예의 고압 급전 단자의 확대도,

도 3은 본 발명에서의 고압 급전 단자와 커넥터의 접속 부분의 구성을 도시하는 도면,

도 4는 본 발명의 엑시머 램프의 점등을 제어하는 제어계의 구성예를 도시하는 개념도,

도 5는 본 발명의 제2 실시예의 고압 급전 단자의 확대도,

도 6은 본 발명의 제3 실시예의 고압 급전 단자의 확대도,

도 7은 엑시머 램프를 탑재한 종래의 자외선 조사 장치를 설명하는 단면도,

도 8은 도 7의 A-A' 단면도,

도 9는 도 8의 B의 확대 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

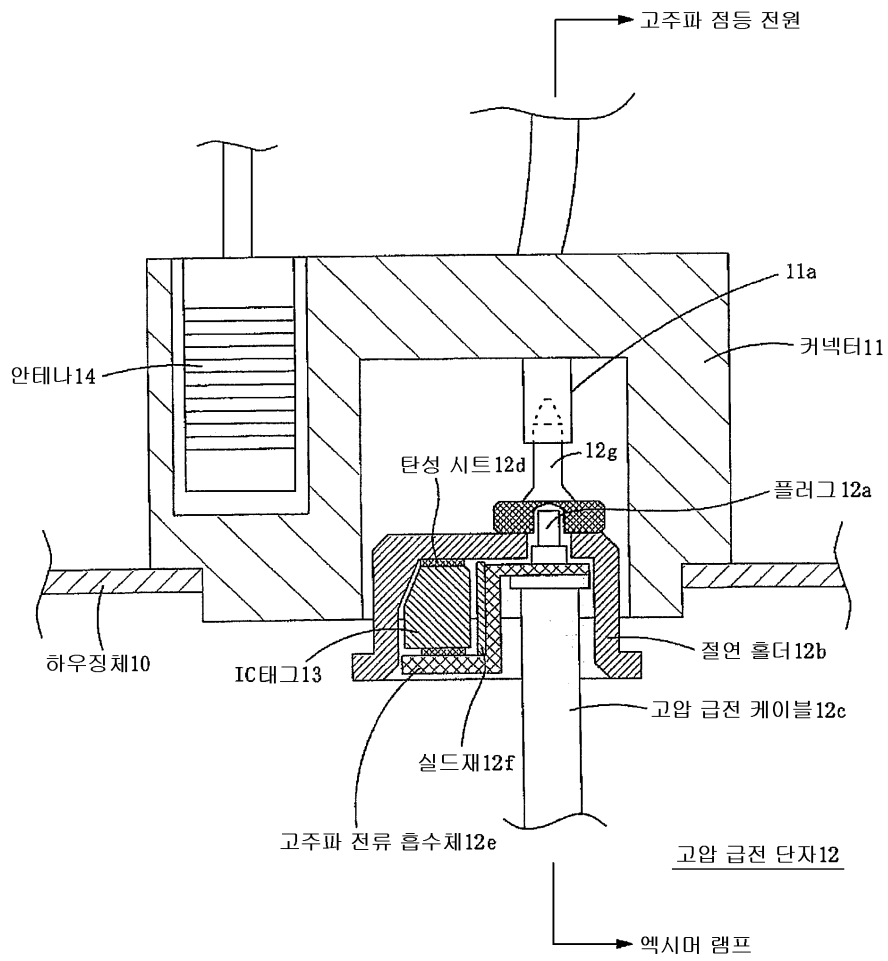
1...엑시머 램프 1a...발광관

1b...내부 전극 1c...외부 전극

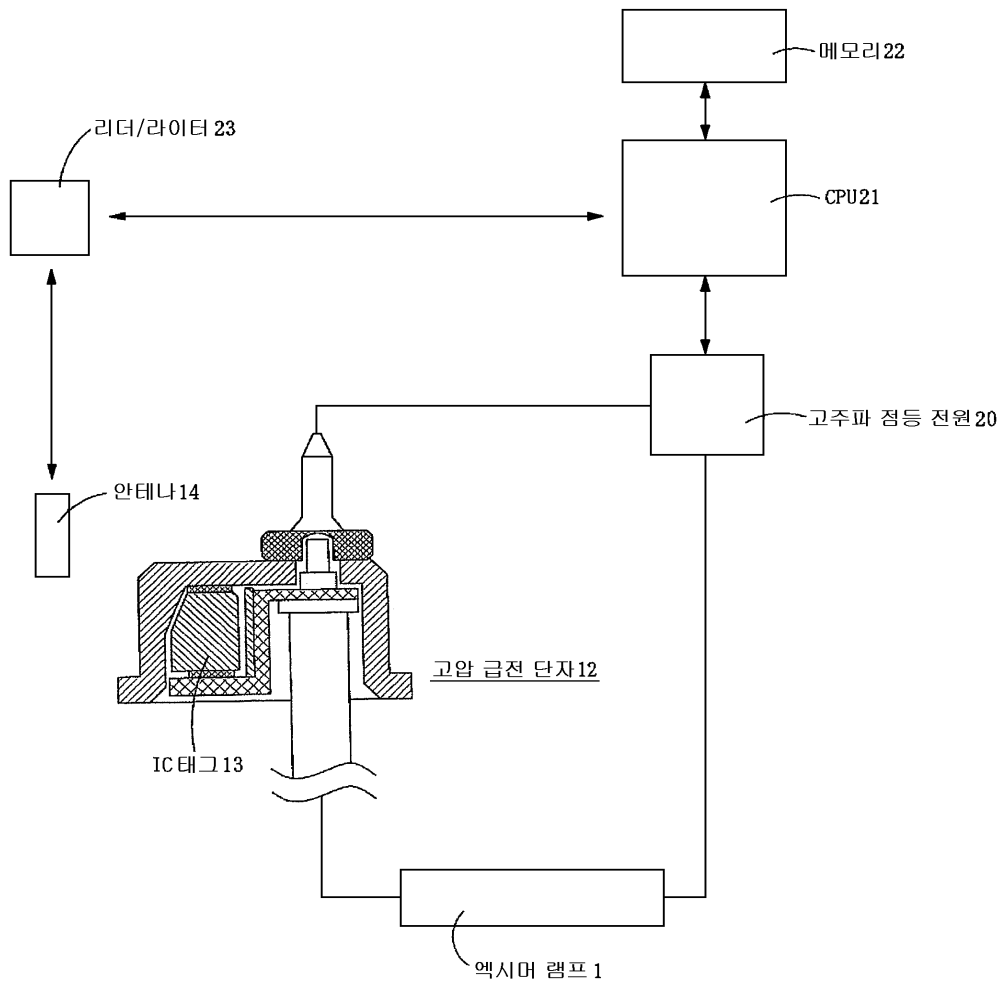
2...반사경 3...냉각 블록

10...하우징체 11...커넥터

도면3

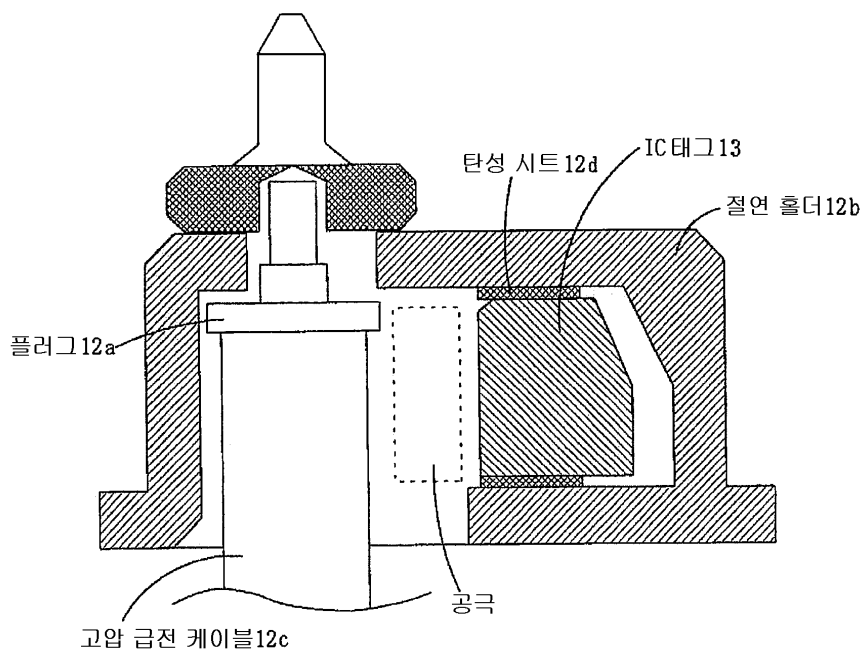


도면4

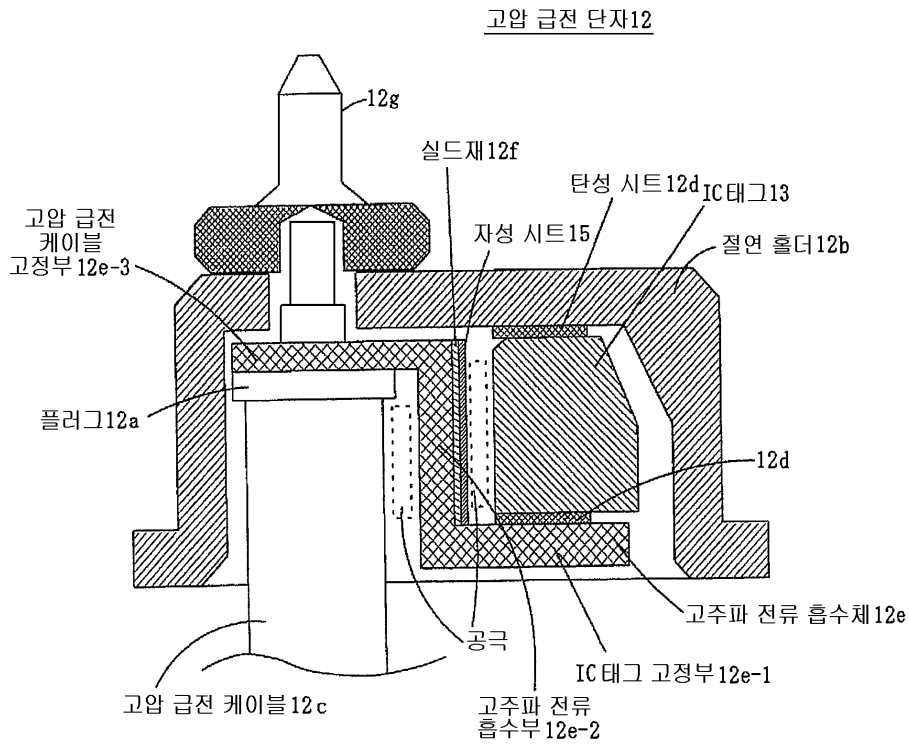


도면5

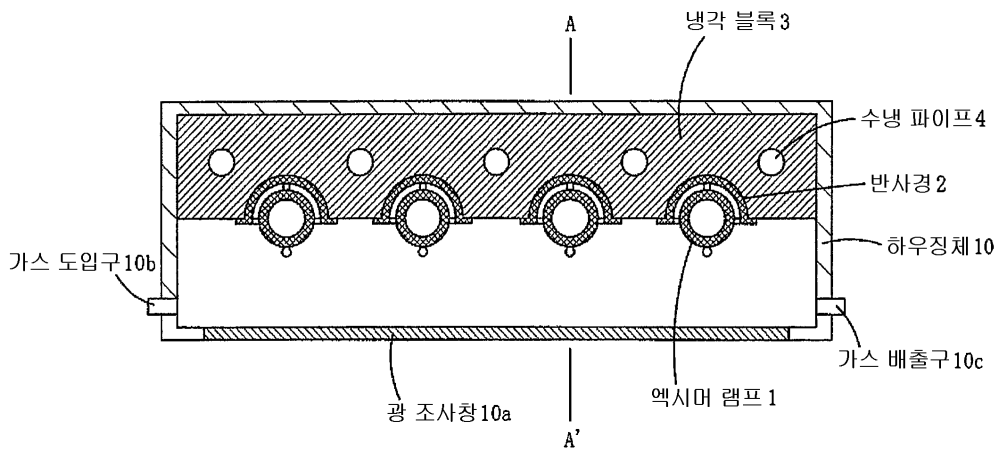
고압 급전 단자12



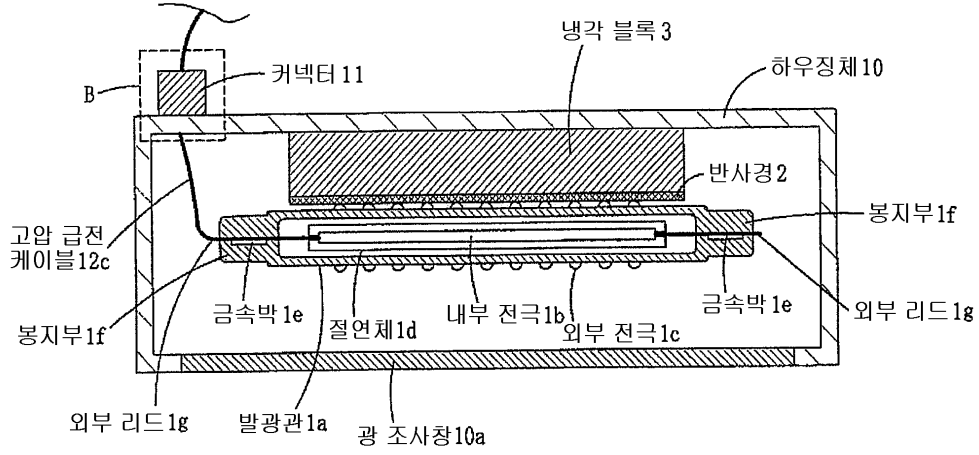
도면6



도면7



도면8



도면9

