

## (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
H01S 3/097(45) 공고일자 1993년01월25일  
(11) 공고번호 93-000552

(21) 출원번호	특 1989-0013643	(65) 공개번호	특 1990-0007144
(22) 출원일자	1989년09월22일	(43) 공개일자	1990년05월09일

(30) 우선권주장 88-265470 1988년 10월 20일 일본(JP)  
 (71) 출원인 미쓰비시덴끼 가부시끼가이샤 시기 모리야  
 일본국 도쿄도 지요다구 마루노우찌 2-2-3

(72) 발명자 요시오까 다께오  
 일본국 효고켄 아마가사끼시 쪼까구찌촌마찌 8-1-1 미쓰비시덴끼 가부시  
 끼가이샤 이따미세이사꾸쇼내  
 미나가와 다다오  
 일본국 효고켄 아마가사끼시 쪼까구찌촌마찌 8-1-1 미쓰비시덴끼 가부시  
 끼가이샤 이따미세이사꾸쇼내  
 (74) 대리인 백남기

**심사관 : 박충범 (책자공보 제3113호)****(54) 할로겐가스 레이저의 가스 제어장치****요약**

내용 없음.

**대표도****도1****명세서**

[발명의 명칭]

할로겐가스 레이저의 가스 제어장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 1실시예를 도시한 할로겐가스 엑사이머 레이저 장치의 개략적인 구성도.

제2도는 종래 장치의 할로겐 엑사이머 장치의 개략적인 구성도.

제3도는 제2도의 장치에서 사용하는 자외선 조사부의 일부절단 사시도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 레이저 발진부 2 : 레이저 가스 환류로

3 : 더스트 필터 4 : 환류펌프

8,10,12,15,18,20 : 전자밸브 9 : 펌티

11 : 가스 저장조 13 : 진공펌프

16 : 기체 검출기 17 : 제1의 할로겐가스 저장조

19 : 제2의 할로겐가스 저장조

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 할로겐가스 레이저의 가스 제어장치, 특히 할로겐가스의 공급에 관한 것이다.

이 종류의 할로겐가스 레이저 장치로서는 예를들면 일본국 특허공개공보 소화 63-84183호의 “엑사이머 레이저가스의 재생장치”가 제안되어 있다.

엑사이머 레이저 장치는 레이저 활성매체로서, ArF, KrF, XeCl, XeF 등을 사용하고, Ar, Kr, Xe 등을

의 불활성 가스와  $F_2$ ,  $NF_3$ ,  $Cl_2$ ,  $HCl$  등의 할로겐가스 또는 할로겐 화합물가스의 훈합가스중에서 음극과 양극의 전극에서 필스방전시켜 발전시킨다. 이 액사이머레이저 장치의 수명인자로서는 레이저 가스의 열화, 레이저 반사경의 열화, 스위칭소자의 열화, 주콘덴서의 열화, 예비전리의 열화등을 들 수가 있다. 이 어느것에 있어서도 수명연장의 연구가 도모되어 있다. 그러나 상기 불활성 가스는 고가이므로, 액사이머 레이저 장치는 통상 밀봉동작을 시키도록 되어 있지만, 할로겐 가스는 화학적 반응성이 높으므로 전극에서의 화학반응이 현저하고, 그것에 따라서 가스열화도 생기는 것이다.

제2도는 상기의 재생장치를 도시한 것으로, 레이저 발진부(1)에서 사용된 할로겐가스는 레이저가스 환류로(2), 더스트필터(3), 환류펌프(4), 자외선 조사부(6), 저온트랩(5)을 거쳐서 밀봉되어 순환되고 있다. 제3도는 이 순환로중의 자외선 조사부(6)의 일부 절단 사시도로써, 타원형 반사경(6a)내에 마련한 가스통과 파이프(6b)와 나란히 배치된 자외선 발생램프(6c)에 전원(6d)에서 전력을 공급하여 발광시키도록 되어 있다.

이 레이저 발진부(1)에서 사용되는 할로겐가스는 염화수소(HCl)와 크세논(Xe) 및 헬륨(He)의 혼합 가스가 사용되고, 출력되는 레이저 광의 파장은 308nm이다. 이들 가스는 레이저가 발진하는 동안에 전극부에서 반응 변화하여 열화하고, 특히 염화수소는 그 일부가 수소(H<sub>2</sub>)와 염소(Cl<sub>2</sub>)로 분해해 버려서 염화수소가스 농도가 저하하여 레이저 출력이 저하된다.

따라서, 레이저가스 환류로(2)에서 도입된 수소( $H_2$ )와 염소( $Cl_2$ )를 포함하는 열화가스는 더스트 필터(3)에서 고체형태의 물질이 제거된 후, 환류펌프(4)에서 자외선 조사부(6)으로 보내진다. 이 자외선 조사부(6)에서 수소( $H_2$ )와 염소( $Cl_2$ )가 자외선을 받으면,



로 반응해서 HCl이 재생되고, 또 저온트랩(5)에서 고비등점 불순물 성분이 제거되어 레이저 발진부(1)로 되돌아간다.

종래의 할로겐가스 레이저의 가스제어 장치는 이상과 같이 구성되어 있었으므로, 할로겐가스로서 염화수소(HCl)를 사용한 액사이머 레이저 장치의 경우에는 열화생성가스인 수소(H<sub>2</sub>)와 염소(Cl<sub>2</sub>)에 의해서 염화수소(HCl)를 재생하고, 그것에 따라서 어느 정도 작동가스의 수명을 연장할 수 있지만, 다른 할로겐가스, 예를들면 플루오로가스(F<sub>2</sub>)를 사용한 액사이머 장치에서는 방전전극과의 방등생성물이 플루오로화물이므로, 플루오로가스를 재생하는 것이 어려워 레이저가스의 수명을 길게할 수 없다는 문제점이 있었다.

본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 플루오로가스를 사용한 액사이머 레이저 장치에서의 할로겐가스 농도를 정확하게 측정해서 소정의 농도로 유지하고, 가스계의 관리를 간편하게 한 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 관한 할로겐가스 레이저의 가스 제어장치는 레이저가스 환류로의 상류측에서 열화가스를 소량제취하여 저비등점 기체로 반응 전환하는 필터부, 이 필터부에서 얻은 저비등점기체 농도를 계측해서 할로겐가스 농도를 측정하고, 일정 이하인 경우에 할로겐가스 보충을 명령하는 기체 검출기를 갖는 것이다.

본 발명에 의한 할로겐가스 레이저의 가스 제어장치는 레이저가스 환류로의 상류에서 채취한 열화가스를 저비등점 기체로 반응전환해서 농도를 측정하고, 그것에 따라서 할로겐 농도를 측정하여 농도 부족인 경우는 농도가 높은 할로겐가스를 보충해서 소정의 할로겐가스 농도를 유지한다.

할로겐 가스가 플루오로가스인 경우, 저비등점 기체는 수소( $H_2$ )와 플루오르화칼슘( $CaF_2$ ) 등으로 되고, 예를들면 수소농도를 측정하여 열화한 플루오르가스 농도를 계측한다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적과 새로운 특징은 본 명세서의 기술 및 첨부도면으로 명확하게 될 것이다.

이하 본 발명의 구성에 대해서 실시예와 함께 설명한다.

제1도에 있어서, 플루오르가스를 사용하여 발광여기하는 레이저 발진부(1)과 통하는 레이저가스 환류로(2)에는 더스트 필터(3), 환류펌프(4) 및 저온트랩(5)가 연결되어 있고, 또 레이저 발진부(1)에 플루오르가스가 정화되어 되돌아오는 환류회로가 형성되어 있다.

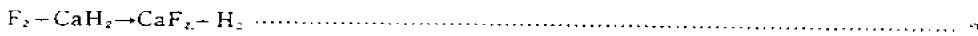
이 레이저가스 환류로(2)의 상류측에서 더스트 필터(3)과 환류펌프(4)의 중간에는 제어용 가스유로(7)이 연결되어 있고, 전자밸브(8)을 거쳐서 필터(9), 전자밸브(10), 가스저장조(11), 전자밸브(12), 진공펌프(13)이 순차적으로 연결되어 있다. 가스저장조(11)에는 또, 다른 분기로(14)가 마련되고, 그 앞에 전자밸브(15)와 기체 검출기(16)이 연결되어 있다. 이 경우, 기체 검출기(16)은 열전도도형(熱傳導度形)이 사용되고, 검출한 기체농도에 따라서 레이저가스 환류로(2)의 하류로 열리는 제1의 할로겐가스 저장조(17)의 출구에 마련된 전자밸브(18). 이 제1의 할로겐가스 저장조(7)과 제2의 할로겐가스 저장조(19)사이에 마련된 전자밸브(20)를 제어하는 신호를 발신할 수 있도록 되어 있다.

이와 같은 구성의 할로겐가스 레이저장치에 있어서, 주할로겐가스로서, 플루오르( $F_2$ )를 사용하는 경우는 플루오르( $F_2$ ) 가스이외에 혼합가스로서, 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 헬륨(He) 등의 각 가스가 혼입 사용된다. 이들 혼합가스의 성분중에서 플루오르가스를 제외하면 모두 불활성가스이며, 방전부의 레이저 발진영역을 제외하고는 다른 물질과는 거의 결합하지 않는다.

그러나, 방전전극금속과 플루오로가스의 화합물을 생성된다. 예를들면 방전전극으로서 니켈(Ni)을

사용한 경우는 플루오로니켈( $NiF_2$ )이 생성된다. 이켈 플루오로가스와의 반응의 비교적 적은 전극재료이지만, 무시할 수 있을 정도로 작지는 않다. 이 때문에 서서히이기는 하지만, 플루오로가스의 농도저하와 농도저하에 의해서 생기는 레이저의 흡출력저하를 피할 수 없다.

따라서, 본 발명에 의하면 플루오로가스등의 할로겐가스농도를 측정해서 소정값이하인 경우에는 가스를 보충하는 것이다. 이 때문에 먼저 전자밸브(8)과 (15)를 닫고, 전자밸브(10)과 (12)를 열어 진공펌프(13)을 운전해서 소정의 진공도에 도달한 후에 전자밸브(10)과 (12)를 닫고나서 전자밸브(8)을 열어놓는다. 그렇게하면, 레이저가스 환류로(2)를 거쳐서 열화가스가 제어용 가스유로(7)에 이르러 필터(9)로 도입된다. 이 필터(9)내에는 반응물질(9a)가 채워져 있으므로, 도달한 열화플루오르가스와 반응해서 저비등점가스를 생성한다. 예를들면, 반응물질(9a)로서 수소화칼슘( $\text{CaH}_2$ )을 사용하면,



으로 반응하고, 플루오르가스가 소실되어 수소(H<sub>2</sub>), 아르곤(Ar), 크립톤(Kr), 헬륨(He)의 혼합기체로 되므로, 전자밸브(10)를 열면, 이들 가스가 가스저장조(11)에 저장된다. 통상 플루오로가스를 사용한 엑사이미 레이저장치에서 혼합가스의 전체압력은 0.3MPa 전후이므로, 가스 저장조(11)내에 입력도 이것과 같게된다.

그후, 전자밸브(8),(10),(12)를 닫아놓은 상태에서 전자밸브(15)를 열면, 가스저장조(11)에 저장된 훈합가스가 분기로(14)를 경유해서 기체 검출기(16)내로 유입되어 외부로 방출한다. 이 사이에 기체 검출기(16)은 플루오르가스 농도에 비례하는 수소가스 농도를 검출한다. 그 결과, 소정의 농도라고 판정된 경우는 동작하지 않지만, 얻어진 농도가 소정값 이하인 경우는 먼저 전자밸브(20)을 열고 제2의 할로겐가스 저장조(19)내의 플루오르가스 또는 플루오르가스와 아르곤, 크립톤, 헬륨등과의 혼합가스를 제1의 할로겐가스 저장조(17)로 이동시키고, 그후 전자밸브(20)를 닫는다. 이 제1의 할로겐 가스 저장조(17)은 할로겐가스 레이저 장치계의 전체의 5%이하의 용량으로 설정되고 새로운 가스를 부여하는 것에 의하여 레이저 장치계의 가스압에 큰 변동이 없도록 고려되어 있다.

기체검출기(16)은 그후 전자밸브(18)을 열고 제1의 할로겐가스 저장조(17)내의 가스를 레이저가스 환류로(2)의 하류로 방출한 후, 전자밸브(18)을 닫는다. 그것에 의해서 계의 플루오르가스 농도는 항상 소정값으로 유지된다.

이와 같은 가스 농도의 검출과 새로운 가스를 보충하는 가스제어 사이클은 일정 시간마다 행하여도 좋지만, 수시로 필요할 때 또는 레이저장치 운전전 또는 후등으로 정해서 하던가, 또는 운전시퀀스에 가스제어를 맞출 수가 있다.

또한 상기 실시예에서는 할로겐가스로써 플루오로가스를 사용한 예를 나타냈지만, 염화수소(HCl)가스, 염(Cl<sub>2</sub>) 가스 이외를 사용할 수 있다.

또, 상기 실시예에서 사용한 반응물질(9a)인 수소화칼슘( $\text{CaH}_2$ ) 대신에 탄산수소나트륨( $\text{NaHCO}_3$ )를 사용하여도 좋고, 기체 검출기(16)으로서 열전도도형 이외에 연소시발열량형 이외의 검출기를 사용할 수 있다.

이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명했지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여력지로 변경 가능한 것은 물론이다.

본 출원에서 개시된 발명은 대표적인 것에 의해 얻을 수 있는 효과를 간단히 설명하면 다음과 같다.

(a) 할로겐가스로서, 플루오로가스, 염화수소가스, 염소가스를 사용하는 할로겐가스액사이머 레이저 장치에 있어서, 할로겐가스를 저비등점 기체로 변화시켜 간접적으로 할로겐가스 농도를 측정하고, 이 할로겐 가스 신호에 따라 열화하고 있지 않은 새로운 할로겐가스를 레이저계내에 주입하는 구성인 것을 특징으로 하는 가스제어장치를 얻을 수 있다.

(b) 저비등점 기체가 수소인 (a)에 기재된 가스제어장치를 얻을 수 있다.

(c) 저비등점 기체량 측정방법이 연소열을 이용하는 것 또는 열전도율을 이용한 것인 (a)에 기재된 가스제어장치를 얻을 수 있다.

(d) 저비등점 기체를 생성하는 수단으로써, 반응필터 충전물질로써 수소화칼슘 또는 탄산수소나트륨이 사용되고, 반응필터부의 뒤쪽에 가스저장조가 마련되어 있는 (a)에 기재된 가스제어장치를 얻을 수 있다.

(e) 할로겐가스 저장조가 할로겐가스 레이저장치계의 용량의 5%이하인 (a)에 기재된 가스제어장치를 얻을 수 있다.

본 발명은 이상 설명한 바와 같이 가스레이저장치의 출력을 결정하는 가스농도를 정확하게 알 수 있어 가스레이저 장치계의 할로겐가스농도를 소정의 값으로 유지할 수가 있으므로, 관리가 용이하고, 관리에 번거로운 일 없이 장시간 운전할 수 있다는 효과가 있다.

## (57) 청구의 범위

## 청구항 1

할로겐가스 레이저 발진부(1)과 상기 레이저 발진부(1)로 동작가스를 환류하는 가스환류로(2)를 포함하여, 할로겐가스로서, 플루오르가스를 사용하는 할로겐가스 엑사이머 레이저 장치에 있어서, 그

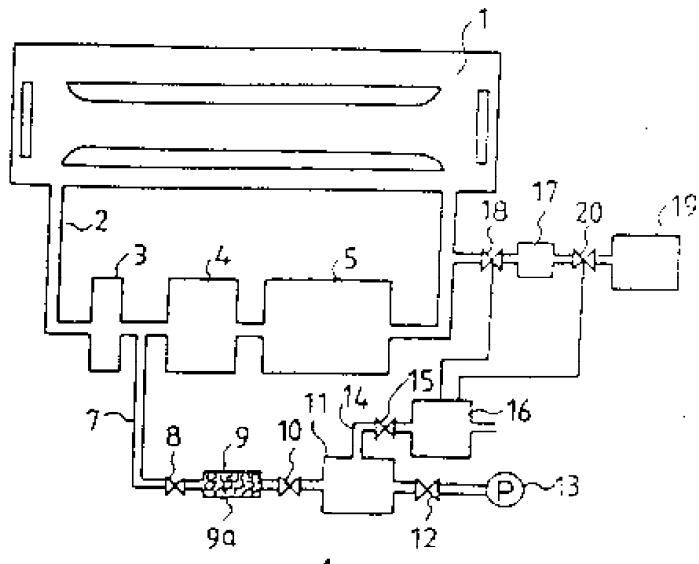
안에 수소화칼슘 또는 탄산수소나트륨의 반응물질(9a)가 채워져 있고, 상기 가스환류로(2)의 상류측으로 통하는 제어용 가스유로(7)을 거쳐서 열화한 할로겐가스를 흡입하여 상기 반응물질(9a)과 반응시켜 저비등점가스로 변화시키는 필터(9), 상기 필터로부터의 상기 저비등점가스를 저장하는 가스저장조(11), 상기 가스저장조(11)로부터의 저비등점가스를 분기로(14)를 거쳐서 유입하여 할로겐가스 농도에 비례하는 저비등점가스 농도를 검출하고, 이 농도가 소정값 이하인 경우에 전자밸브(20)에 개방신호를 보내 제2의 할로겐가스 저장조(19)내의 혼합가스를 제1의 할로겐가스 저장조(17)로 이동시킨후 상기 전자밸브(20)를 닫고, 이어서 전자밸브(18)를 개방하여 레이저장치계의 가스압에 변동이 없도록 레이저장치계의 전체의 5%이하의 용량으로 설정된 제1의 할로겐가스저장조(17)내의 혼합가스를 상기 가스환류로(2)의 하류로 보급하도록 하여 레이저장치계의 플루오르가스 농도를 항상 소정값으로 유지시키는 열전도도형의 기체검출기(16)을 포함하는 할로겐가스 레이저의 가스제어장치.

## 청구항 2

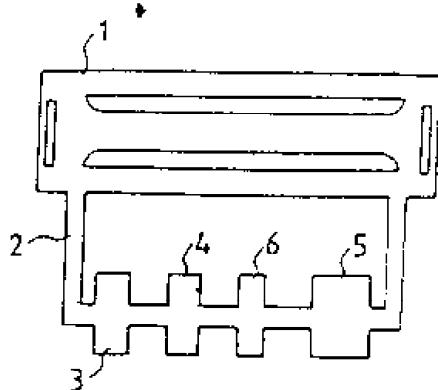
특허청구의 범위 제1항에 있어서, 상기 필터(9)내에서 저비등점 가스로 변화된 가스가 수소인 것을 특징으로 하는 할로겐가스 레이저의 가스제어장치.

## 도면

### 도면1



### 도면2



도면3

