(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
H01S 3/104

(45) 공고일자 1993년04월03일
(11) 공고번호 특1993-0002580

(21) 출원번호	특1985-0003620	(65) 공개번호	특1985-0008063
(22) 출원일자	1985년05월25일	(43) 공개일자	1985년12월11일

(30) 우선권주장 84-107574 1984년05월29일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시끼가이샤 아마다 아마다 미쓰아끼
일본국 가나가와껜 이세하라시 이시다 200

(72) 발명자 유우지 오이시
일본국 가나가와껜 나까군 오이소죠 이꾸사와 316-223

(74) 대리인 박희규

심사관 : 박충범 (책자공보 제3204호)

(54) 가스레이저 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

가스레이저 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1실시예를 나타낸 계략도.

제2도는 본 발명의 펄스전원의 전압파형에 따른 방전 전류파형을 나타낸 설명도.

제3도는 본 발명의 타실시예를 나타낸 계략도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 가스레이저 장치 A : 양극전극

3 : 전반사경 5 : 반사경

K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 : 음극전극

RS_1, RS_2, RS_3, RS_4, RS_5 : 시머안정화저항

RM_1, RM_2, RM_3, RM_4.RM_5 : 펄스안정화저항

D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, d_1, d_2, d_4, d_5 : 역전류 방지소자

ES : 시머전원 EM : 주방전전원

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 가스레이저 장치에 관한 것으로, 특히 가스레이저 장치의 방전회로에 관한 것이다.

가스레이저 장치의 방전회로는 DC 전원에 연결된 1개의 양극전극과 이 양극전극과 대향하여 안전화 저항과 직렬로 각각 접속 연결된 음극전극을 갖는 복수의 음극전극으로 구성되어 있으며, 이러한 구성의 방전회로에 있어서는 연속적으로 방전하는 동안에는 아무런 문제가 발생하지 않는다.

그러나 펄스방전을 수행하기 위하여 상기한 DC 전원을 작동전원으로 사용할때에는 방전전류를 형성하는 시간이 매우 길어 전류의 방전개시가 지연되기 때문에 방전이 단속적으로 나타나게 된다.

따라서 구형파와 같은 펄스파를 전원펄스로 사용하는 경우 전류의 방전개시가 상당히 지연되고 또 파형이 손상되는 문제점이 나타나고 있었다.

따라서 종래에는 전류의 방전개시의 지연을 제거하기 위하여 시머방전(Simmer Discharge)과 같은 레

이저 발전기가 작동하지 않는 정도의 극히 미세한 전류를 양극전극과 음극전극 사이에서 항상 방전시켜 주는 상태를 유지시켜 주고, 이러한 상태에서 펄스전압을 충전시켜 통상과 마찬가지로 펄스방전을 행하고 있었다.

이러한 형태의 펄스방전을 행하는 회로에 있어서는 1개의 양극전극은 시머전원과 펄스전원 양쪽에 연결되며, 복수개의 음극전극이 반대편에 위치하게 되고, 복수개의 시머안정화저항중 하나가 각각 음극전극과 직렬로 접속연결되어지며, 또한 복수개의 펄스안정화저항중 하나가 펄스전원에 각각 병렬로 접속연결되어 있다.

시머안정화저항은 시머전류를 펄스전류보다 충분히 낮게 설정해 주기 위하여 펄스보호용 저항값의 수배에 달하는 저항값을 갖는 저항으로 구성하고 있다.

상기에서 대략 설명된 종래의 회로에 있어서는 시머전원과 펄스전원이 모두 차단(OFF)되어 있을때에는 보다 높은 내부 임피던스를 갖게 되며, 펄스전원이 차단(OFF)된 상태를 유지하고 시머전원이 초기동작(ON)하게 되면, 시머전원의 전압은 증가하게 되고, 증가되는 시머전압이 양극전극과 음극전극 사이의 초기 방전전압을 초과하게 되면 양극전극과 이에 대응하는 1개의 임의 음극전극 사이에서 방전이 개시되게 된다.

이러한 방전이 개시되면 양극전극과 이에 대응하는 1개의 임의 음극전극 사이의 전압은 시머안정화저항과 전류의 발생에 의하여 초기값보다 멀어진 방전유지 전압으로 변화되어 양극전극과 1개의 임의 음극전극 사이에 전류가 흐르게 되고, 이 방전유지 전압은 초기 방전전압보다 상당히 낮다.

이러한 방식으로 전류는 양극전극과 1개의 임의 음극전극으로부터 1개의 임의 음극전극에 연결된 시머안정화저항을 통하여 흐르게 된 다음, 이 전류는 병렬로 접속된 펄스안정화저항으로부터 기타 다른 음극전극과 연결된 시머안정화저항, 펄스안정화저항의 병렬회로를 통하여 흐른 다음, 시머전원으로 귀환하게 된다.

이 경우에 양극전극과 기타 다른 음극전극 사이의 전압이 1개의 임의 음극전극과 양극전극 사이의 전압보다 약간 상승하게 되고, 초기 방전전압보다는 상당히 낮아지게 된다. 따라서 양극전극과 기타 다른 음극전극 사이에서 방전이 진행되기 위하여서는 높은 전압을 필요로 하게 되며, 결과적으로 많은 전류를 필요로하게 된다.

이 같은 이유때문에 양극전극과 1개의 음극전극간에서 방전을 일으킨 후에 이 양극전극과 이들 기타 음극전극간의 방전을 진행시키기 위해서는 시머전원의 전압이 아주 높아야만 한다.

보다 상세히 설명하면, 시머전원의 높은전압과 큰 암페아수가 필요하며, 또 양극전극과 이들 기타 음극전극 사이에 방전이 개시될때까지의 기간중에 양극전극과 1개의 음극전극 사이에 많은 전류가 흘러야 한다.

따라서 이 양극전극과 모든 음극전극간의 방전을 일으키기 위해 많은 암페아수의 전류를 필요로 하게 된다. 그러나, 실제로 레이저발생을 일으키지 않은 정도 수준의 극히 적은 암페아수가 시머방전에 사용되기때문에, 이 시머방전은 몇개의 음극전극과 양극전극의 단지 일부분 사이에서만
진행된다.

따라서, 펄스전압이 공급될때 이 펄스전압은 시머방전이 진행되고 있지 않은 전극은 물론 이 시머방전이 진행되고 있는 전극사이에 동시에 공급하게 된다.

펄스전압이 시머방전이 진행되고 있는 전극사이에서 공급되는 경우 방전전류의 형성시간이 짧아져서 각개 펄스간의 변화 또한 작아지게 된다.

그러나, 시머방전이 진행되고 있지 않은 전극의 경우에는 방전전류의 형성시간이 길어져서 각개 펄스간의 변화 또한 커지게 된다.

따라서 시머방전이 양극전극과 전체 음극전극 사이에서 일어나지 않고 양극전극과 음극전극 일부분 사이에서 발생되는 종래의 방전회로에 있어서는 공급되는 펄스전압의 파형에 상응하여 양극전극과 각개 음극전극 사이에 충전된 방전전류 펄스인 모든 펄스방전전류에 의하여 펄스형성주기가 커지게 되며, 특히 펄스파형이 파괴되게 된다.

이와 같이 펄스파형이 변화된 방전전류에 의하여 레이저빔의 펄스출력파형이 파괴되며, 특히 펄스주파수를 증가시키는데 장해 요인이 되고 있는 것이다.

본 발명의 목적은 이와 같은 종래 가스레이저 장치의 단점을 감안해서 펄스파형에 거의 파괴되지 않는 펄스레이저를 발생시킬 수 있는 가스레이저 장치를 제공함으로서 전술한 문제점들을 해결하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 시머전원의 전압이 초기 방전전압보다 낮고 또 전류량이 적은 가스레이저 장치를 제공하는데 있다.

보다 상세히 설명하면, 본 발명의 목적은 시머전원과 주방전전원 양쪽에 연결된 양극전극과, 이 양극전극에 대향하는 복수개의 음극전극과, 시머전원의 암페아수를 제한하며, 또 음극전극 각각에 연결시킨 복수개의 제1안정화저항과, 주방전전원의 암페아수를 제한하며, 또 제1안정화저항 각각과 병렬로 연결시킨 복수개의 제2안정화저항과, 제2안정화저항과 직렬로 연결시킨 복수개의 역전류 방지소자로 구성되는 가스레이저 장치를 제공함에 있다.

이같은 방식으로 역전류 방지소자를 제2안정화저항 각각에 직렬로 연결한 배열 때문에, 예를들어, 양극전극과 1개의 적합한 음극전극 사이에서 시머방전이 발생될때 기타 인접한 음극전극에 연결된 제2안정화저항쪽으로 전류가 억류되지 않기 때문에 양극전극과 이들 기타 다른 음극전극간의 초기 방전에 아무 영향을 미치지 않게 되는 것으로, 이하, 도면에 따라 본 발명의 바람직한 실시태양을 설명하기로 한다.

제1도에서, 가스레이저 장치(1)는 복수개의 음극전극(K_1) 내지 (K_5)에 대향하여 양극전극(A)를 구비하고 있으며, 또한 전(前)반사경(3)과 반사경(5)을 구비하고 있다.

가스레이저 장치(1)의 상세 설명을 도면에서는 생략하였기 때문에 도시되어 있지 않지만, 이에 부가해서 양극전극(A)와 음극전극(K_1) 내지 (K_5) 사이에 예를들어 CO_2,N_2He 및 그 유사체와 같은 가스들의 혼합물로부터 레이저가스를 공급하는 레이저가스 공급장치와 레이저가스 순환장치를 또한 구비하고 있다.

양극전극(A)과 음극전극(K_1) 내지 (K_5)은 각각 시머전원(ES)과 주방전전원(EM)에 연결된다. 보다 상세히 설명하면, 음극전극(K_1) 내지 (K_5)의 각각은 제1안정화저항(RS_1) 내지 (RS_5)중 하나를 각각 통해 시머전원(ES)에 직렬 연결된다.

이에 부가해서, 음극전극(K_1) 내지 (K_5) 각안은 이들 제1저항(RS_1) 내지 (RS_5)에 병렬로 연결된 제2안정화저항(RM_1) 내지 (RM_5)중 하나를 통해 주방전전원(EM)에 연결된다.

이 밖에 예를들어 다이오드로 사용될 수 있는 복수개의 역전류 방지소자(D_1) 내지 (D_5)의 각개 소자는 제2안정화저항(RM_1) 내지 (RM_5) 각각에 직렬로 연결된다.

본 발명의 이들 실시태양에서 역전류 방지소자(D_1) 내지 (D_5)는 다이오드를 나타낸다.

그러나, 이들 다이오드에만 한정하는 것은 아니며, 예를들어 트랜지스터와 같은 기타 형태의 소자가 또한 사용될 수 있다.

전술한 형태의 배열에서, 시머방전이 양극전극(A)와 임의 음극전극, 예를들어(K_1) 사이에서 발생되며, 또 시머방전이 양극전극(A)와 이 밖의 음극전극(K_2) 내지 (K_5) 사이에서는 발생되지 않을때, 양극전극(A)으로부터 음극전극(K_1)으로 흐르는 전류는 제1안정화저항(RS_1)을 통하여 시머전원(ES)로 복귀한다.

이 경우에, 전류의 일부가 제2안정화저항(RM_1)과 억전류 방지소자(D_1)를 통하여 또 다른 제2안정화저항(RM_2) 내지 (RM_5)를 통해 흐르려는 경향이 있다.

그러나, 역전류 방지소자(D_2) 내지 (D_5)가 각각 1개씩 제2안정화저항(RM_2) 내지 (RM_5) 각각에 연결되어 있기 때문에 이 전류는 이들 제2안정화저항(RM_2) 내지 (RM_5)내로 흐를 수가 없다.

따라서, 양극전극(A)과 임의 음극전극, 예를들어(K_1) 사이에 시머방전이 발생된 경우라 하더라도 양극전극(A)와 다른 제2안정화저항(RM_2) 내지 (RM_5) 사이의 전압이 시머전원(ES)의 전압으로 유지된다.

따라서, 시머전원(ES)의 전압은 시머방전을 개시하기 위한 방전초기 전압으로 적합하며, 또 시머전원의 전류용량을 작게 할 수가 있다.

특히, 레이저 발진이 진행되지 않는 수준의 적은량의 전류를 가지고 양극전극(A)와 각개 음극전극(K_1)내지 (K_5) 사이에서 시머방전을 일으킬 수 있다.

따라서, 펄스전원을 주방전전원(EM)으로 사용할때 제2도에 도시한 바와 같이 펄스전압이 양극전극(A)과 음극전극(K_1) 내지 (K_5) 사이에 걸리게 되며, 또 펄스방전 전류파형(P')의 펄스형성시간(t_1),(t_2)가 펄스전원의 전압파형(P)에 비해서 극히 작아지게 된다.

이 같은 방법에서 펄스방전 전류파형(P')가 정밀한 펄스파형을 이루기 때문에 레이저 빔의 출력파형 또한 정밀한 파형으로 되며, 또 이에 부가해서 펄스주파수를 높여 줄 수가 있다.

제3도는 본 발명의 두번째 실시태양을 도시하고 있다. 이 두번째 실시태양은 제1안정화저항(RS_1) 내지(RS_5) 각각이 직렬로 각각 연결된 역전류 방지소자(d_1) 내지 (d_5)를 구비하고 있다는 점에서 제1도에서 설명한 실시태양과 상이하다. 이 두번째 실시태양의 나머지 배열은 첫번째 실시태양에서와 동일하다. 이 두번째 실시태양의 작용과 결과는 첫번째 실시태양에서와 동일하며, 또 이에 부가해서 주방전전원(EM)으로부터의 방전이 보다 안정화된다.

본 발명에 따른 실시태양들에 대한 전술한 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 시머전원의 전압은 초기방전전압보다 낮혀줄 수 있고, 또 전류의 양을 적게할 수 있다. 이 밖에, 펄스전원이 주방전전원으로 사용될때 펄스방전 전류파형이 거의 파괴되지 않는 정밀한 펄스파형을 수득할 수 있게 되며, 또 이에 따라 레이저 빔 출력파형을 정밀한 펄스파형으로 수득할 수 있게 되었다.

이 밖에, 본 발명은 본 발명을 설명하기 위한 한 방편으로 기술된 이들 실시태양으로 한정되는 것이 아니다.

광범위한 변형이 가능하며, 또 본 발명은 다른 모우드로 실시될 수 있다.

예를들어, 제1안정화저항과 제2안정화저항을 직렬로 연결하거나 또는 음극전극등에 3번째 안정화저항세트를 추가로 연결할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

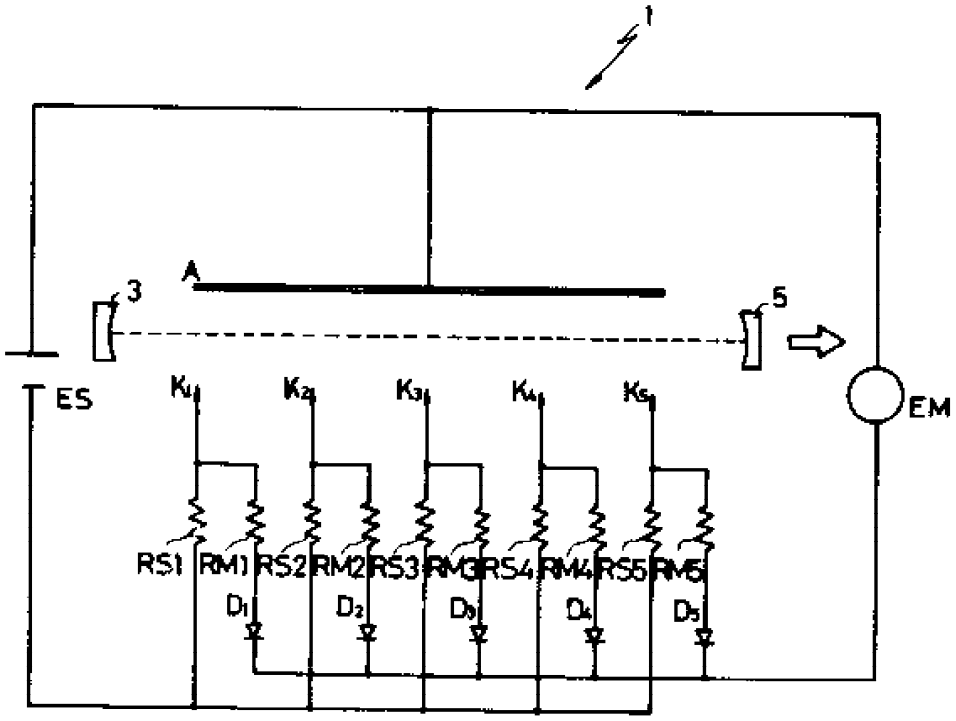
방전공간내의 레이저매질을 방전에 의해 여기시키는 가스레이저 발진기(1)로서, 시머전원(ES)과 주방전용전원(EM)에 접속된 양극(A)과 여러개의 음극(K)을 서로 대향하게 설치하고, 시머전원(ES)의 전류를 제한하는 제1안전화저항(RS)을 각각의 음극(K)에 접속시켜 주방전용전원(EM)의 전류를 제한하는 제2안정화저항(RM)과 직렬로 접속시킨 역류방지소자(D)를 제1안정화저항(RS)과 병렬로 연결하여서 됨을, 특징으로 하는 가스레이저 발진기.

청구항 2

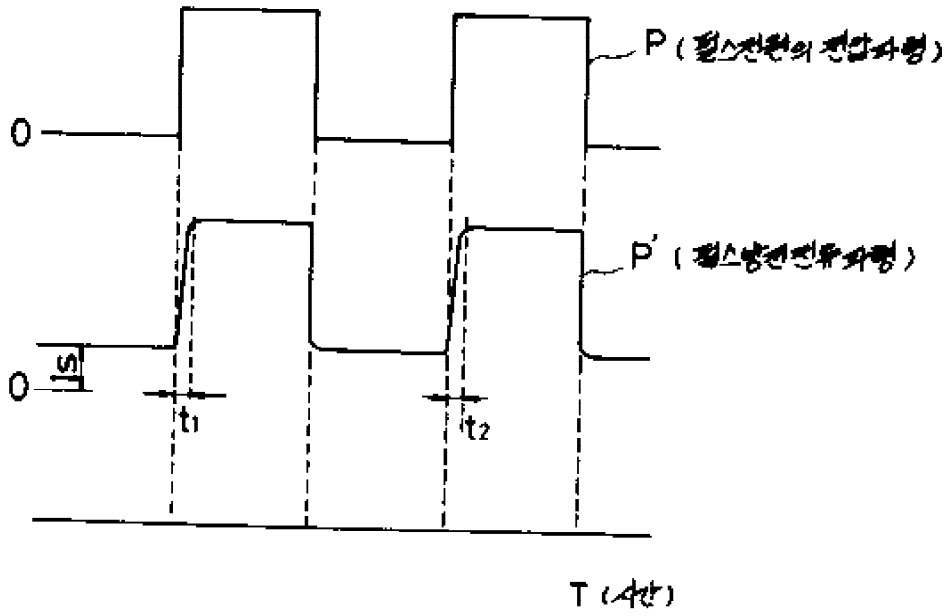
방전공간내의 레이저매질을 방전에 의해 여기시키는 가스레이저 발진기(1)로서, 시머저원(ES)과 주방전용전원(EM)에 접속된 양극(A)과 여러개의 음극(K)을 서로 대향하게 설치하고, 제1안정화저항(RS)과 직렬로 접속하는 역류방지소자(D)를 형성하고, 주방전용전원(EM)으로 전류를 제한하는 제2안정화저항(RS)과 직렬로 접속하는 역류방지소자(D)를 제1안정화저항(RS)과 병렬로 접속하여서 됨을 특징으로 하는 가스레이저 발진기.

도면

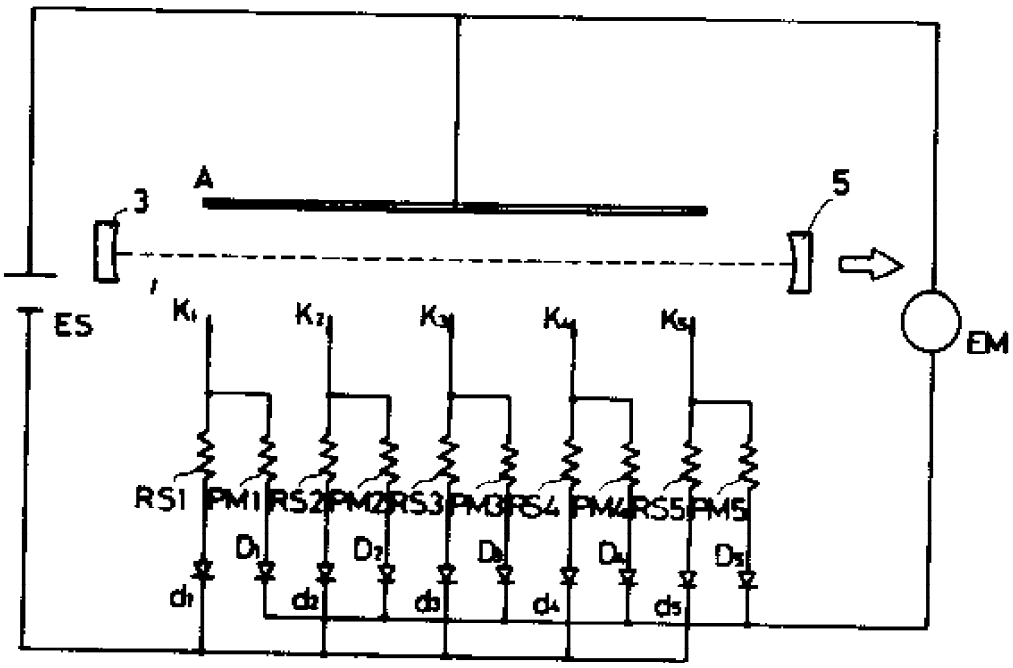
도면1



도면2


P (펄스전압의 전압파형)
P' (펄스방전전류파형)
0
0
ΔS
t1
t2
T (시간)

도면3


A
3
5
ES
EM
K1
K2
K3
K4
K5
RS1
PM1
RS2
PM2
RS3
PM3
RS4
PM4
RS5
PM5
D1
D2
D3
D4
D5
d1
d2
d3
d4
d5