



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월16일
(11) 등록번호 10-1042179
(24) 등록일자 2011년06월10일

(51) Int. Cl.

H01S 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7001713

(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년07월27일

심사청구일자 2009년06월26일

(85) 번역문제출일자 2006년01월25일

(65) 공개번호 10-2006-0089717

(43) 공개일자 2006년08월09일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/024062

(87) 국제공개번호 WO 2005/050794

국제공개일자 2005년06월02일

(30) 우선권주장

10/629,364 2003년07월29일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

US5771259 A

US3828277 A

US4837773 A

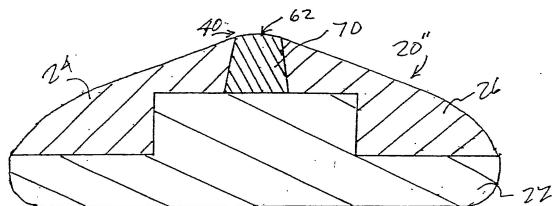
전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 정진수

(54) 할로겐 가스 방전 레이저 전극

(57) 요 약

가스 방전 레이저를 동작시키기 위한 방법 및 장치로서, 할로겐으로 이루어지는 레이저 가스를 함유하는 레이저 챔버와, 캐쓰드 및 아노드를 정의하는 두 개의 신장된 전극 엘리먼트를 포함하고, 각각의 캐쓰드 및 아노드는 레이저 가스에서의 전극 엘리먼트 상이에 전기 방전의 폭을 정의하고 두 개의 길이방향 애지를 정의하는 방전 수용 영역을 갖는 신장된 방전 수용 영역을 갖고, 상기 아노드는: 제1 아노드 재료 부식율을 정의하고, 아노드의 방전 수용 영역내에 전체적으로 위치된 제1 신장된 아노드부, 제2 아노드 재료 부식율을 정의하고, 각각이 제1 아노드부의 각각의 측부에 위치되고 적어도 부분적으로 방전 수용 영역내에 위치된 한 쌍의 제2 신장된 아노드부; 제1 신장된 아노드부와 일체로 된 신장된 전극 중앙 베이스부를 포함하고, 제2 신장된 아노드부의 각각의 쌍의 각각은 중앙 베이스부에 기계적으로 본딩된다. 전극 엘리먼트는 캐쓰드를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 재료는 할로겐 가스에서 상이한 부식율을 갖는 상이한 황동 합금과 같은 상이한 재료일 수 있다. 제1 신장된 캐쓰드부는 제1 타원형부와 대향하는 바닥 벽부를 갖춘, 신장된 측벽부와 교차하는 제1 타원형부를 포함하는 방전 수용부내에 전체적으로 위치된, 제1 캐쓰드 재료를 포함하고; 한 쌍의 제2 신장된 캐쓰드 측부는 각각의 제2 캐쓰드부와의 교차부를 갖춘 제2 캐쓰드 재료를 포함하고 타원형부는 제1 캐쓰드부의 방전 수용부를 형성하고, 제1 부의 각각의 타원형 확장부를 형성한다. 부재들은 중앙 베이스부에 기계적으로 본딩된다. 몇몇은 중앙 베이스부에 및/또는 서로 본딩된다. 전극 어셈블리는 전극의 각각의 단부에 후드된 방전 수용 영역 확장부를 가질 수 있고 전극 부는 중앙 베이스부에 형성되거나 중앙 베이스부에 본딩될 수 있고 경사진 측벽을 가질 수 있다.

대 표 도 - 도15

(72) 발명자

다이어 티모씨 에스.

미국 캘리포니아 95603 어번캄젠 레인 11220

두페이 토마스 피.미국 캘리포니아 92129 샌디에고 마드리갈 스트리
트 10980**질레스피에 월터 디.**

미국 캘리포니아 92064 포웨이 포마도 웨이 13004

무스만 브라이언 지.미국 캘리포니아 92078 산 마르코 아처 로드 1557
모튼 리차드 지.미국 캘리포니아 92127 샌디에고 아구미엘 로드
17786**스트라테 브라이언 디.**미국 캘리포니아 92128 샌디에고 그란데 로드
12532

(30) 우선권주장

10/672,181 2003년09월26일 미국(US)

10/672,182 2003년09월26일 미국(US)

10/672,722 2003년09월26일 미국(US)

10/877,737 2004년06월25일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

- A) 할로겐을 포함하는 레이저 가스를 포함하는 레이저 챔버; 및
- B) 캐쏘드 및 아노드를 정의하는 두 개의 신장된 전극 엘리먼트로서, 각각의 캐쏘드 및 아노드는 레이저 가스내의 전극 엘리먼트사이에서의 전기 방전의 폭을 정의하는 방전 수용 영역 폭을 갖고 두 개의 길이방향 에지를 정의하는 신장된 방전 수용 영역을 갖는, 상기 두 개의 신장된 전극 엘리먼트를 포함하고, 상기 아노드는,
 - a) 아노드의 방전 수용 영역내에 그 전부가 위치되고, 제1 아노드 재료 부식율을 정의하는 제1 아노드 재료를 포함하는 제1 신장된 아노드부;
 - b) 방전 수용 영역내에 적어도 부분적으로 위치되고, 제1 아노드부의 각각의 측에 각각 위치된, 제2 아노드 재료 부식율을 정의하는 제2 아노드 재료를 포함하는 한 쌍의 제2 신장된 아노드부; 및
 - c) 제1 신장된 아노드부와 일체로 통합된 신장된 전극 중앙 베이스부를 포함하고,

상기 제2 신장된 아노드부 쌍의 각각은 중앙 베이스부에 기계적으로 본딩되는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 2

제1항에 있어서,

제1 아노드 재료는 제1 황동 합금을 포함하고 제2 아노드 재료는 제2 황동 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에 있어서,

제1 아노드 재료는 적어도 1퍼센트의 납을 함유하는 황동 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 5

삭제

청구항 6

제2항에 있어서,

제1 아노드 재료는 적어도 3퍼센트의 납을 함유하는 황동을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 7

삭제

청구항 8

제2항에 있어서,

제1 아노드 재료는 C36000 황동을 포함하고 제2 아노드 재료는 C26000 황동을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제1항에 있어서,

아노드는 방전 수용 영역의 양측상의 전기장에서 급격함 감소를 구비한 제1 아노드부의 세로방향 센터라인 축을 따라 3.5mm의 방전 수용 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 14

A) 할로겐을 포함하는 레이저 가스를 포함하는 레이저 챔버; 및

B) 캐쏘드 및 아노드를 정의하는 두 개의 신장된 전극 엘리먼트로서, 각각의 캐쏘드 및 아노드는 레이저 가스내의 전극 엘리먼트사이에서의 전기 방전의 폭을 정의하는 방전 수용 영역 폭을 갖고 두 개의 길이방향 애지를 정의하는 신장된 방전 수용 영역을 갖는, 상기 두 개의 신장된 전극 엘리먼트를 포함하고, 상기 캐쏘드는,

1) 아노드의 방전 수용 영역내에 그 전부가 위치되고, 제1 캐쏘드 재료 부식율을 정의하는 제1 캐쏘드 재료를 포함하는 제1 신장된 캐쏘드부; 및

2) 방전 수용 영역내에 적어도 부분적으로 위치되고, 제1 캐쏘드부의 각각의 측에 각각 위치된, 제2 캐쏘드 재료 부식율을 정의하는 제2 캐쏘드 재료를 포함하는 한 쌍의 제2 신장된 캐쏘드부; 및

3) 제1 신장된 캐쏘드부와 일체로 통합된 신장된 전극 중앙 베이스부를 포함하고,

상기 제2 신장된 캐쏘드부 쌍의 각각은 중앙 베이스부에 기계적으로 본딩되는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 15

제14항에 있어서,

제1 캐쏘드 재료는 제2 황동 합금을 포함하고 제2 캐쏘드 재료는 제1 황동 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 16

제14항에 있어서,

제2 캐쏘드 재료는 적어도 1퍼센트의 납을 함유하는 황동 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 17

삭제

청구항 18

제14항에 있어서,

제2 캐쏘드 재료는 적어도 3퍼센트의 납을 함유하는 황동을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 19

삭제

청구항 20

제14항에 있어서,

제1 캐쏘드 재료는 C26000 황동을 포함하고 제2 캐쏘드 재료는 C36000 황동을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

제14항에 있어서,

캐쏘드는 방전 영역의 양측상의 전기장에서 급격한 감소를 구비한 제1 캐쏘드부의 세로방향 센터라인 축을 따라 3.5mm의 방전 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 27

제14항에 있어서,

제1 캐쏘드 재료는 제2 캐쏘드 재료 보다 더욱 큰 정도로 어닐링되는 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 28

제14항에 있어서,

제1 캐쏘드 재료 부식율은 제2 캐쏘드 재료 부식율 보다 적어도 4배인 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

제1항에 있어서,

제2 아노드 재료 부식율은 제1 아노드 재료 부식율 보다 적어도 10배인 것을 특징으로 하는 가스 방전 레이저.

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 고반복율, 고전력, 가스 방전 레이저 광원 전극에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

관련 출원

[0003]

본원은 발명의 명칭이 HALOGEN GAS DISCHARGE LASER ELECTRODES이고 2004년 6월 25일 출원된 미국특허출원 10/877,377호를 본원에 대한 우선권주장의 기초출원으로 하고, 이것은 발명의 명칭이 HIGH REP-RATE LASER WITH IMPROVED ELECTRODES이고 2003년 7월 29일 출원된 미국특허출원 10/629,364호를 본원에 대한 일부계속출원으로 하고, 이것은 발명의 명칭이 HIGH REP-RATE LASER WITH IMPROVED ELECTRODES이고 2002년 3월 22일 출원된 미국 특허출원 10/104,502호의 분할출원이고, 이것은 이제 2004년 2월 10일 특허허여된 미국특허 제 6,690,706호이고, 그리고 '502호의 계속출원으로서, 발명의 명칭이 HIGH REP-RATE LASER WITH IMPROVED ELECTRODES이고 2003년 8월 7일 출원된 10/638,247호의 일부계속출원이고, 상기 특허문헌들의 각각은 그 전부가 본원인의 공동 양수인에게 양도되고, 그 개시된 공개기술이 본원의 참조문헌으로서 본원에 통합된다. 본원은 또한 발명의 명칭이 ANODES FOR FLUORINE GAS DISCHARGE LASERS 이고 2003년 9월 26일 출원된 10/672,722호, 발명의 명칭이 CATHODES FOR FLUORINE GAS DISCHARGE LASERS 이고 2003년 9월 26일 출원된 10/672,181호, 발명의 명칭이 ELECTRODES FOR FLUORINE GAS DISCHARGE LASERS 이고 2003년 9월 26일 출원된 10/672,182호의 일부 계속출원이고, 상기 특허문헌들의 각각은 그 전부가 본원인의 공동 양수인에게 양도되고, 그 개시된 공개기술이 본원의 참조문헌으로서 본원에 통합된다.

[0004]

본원 명세서에 통합되고 본 출원인에 양도된 특허 및 특허출원에 설명된 유형의 전극은 인클로우징된 챔버내부에 할로겐 기반 가스 방전 매체를 사용하여 약 500nm이하의 예를들어 UV 및 DUV인 짧은 파장에서 광을 제공하고 매체 내에서 매우 짧은 지속시간의 예를들어 수십 나노초의 전기 방전으로 수백암페어의 암페어와 수만볼트의 초고전압으로 한 쌍의 전극 사이에 가스 방전을 제공하는 기술분야에서의 사용에 공지되어 있다. 이 펼성된 레이저 광은 소망하는 노광을 달성하기 위해 마스크(레티클)를 통해 광을 통과시킴에 의해 웨이퍼상에 포토레지스트를 노광시키기 위해 예를들어 집적회로 포토리소그래피와 같은 다양한 산업적인 목적을 위해 사용된다. 레이저 광원에 의해 제공됨에 따라 웨이퍼에 전달된 광의 다양한 파라미터의 안정성은 0.1미크론 이하로 측정된 임계치수로 집적회로를 제조하기 위해 웨이퍼상에 마이크로스코픽 패턴을 정의하기 위해 예를들어 포토레지스트의 적절한 노광과 같은 제조 공정의 적절한 성능에 매우 중요하다.

[0005]

전달된 광의 안정성의 유지관리에 대한 상기 임계사항에 대한 한 태양은 전극의, 수백억 펄스에서 측정된, 긴 작동 주기, 펄스-투-펄스 및 안정성의 유지관리이다. 본원 명세서에 통합되고 본 출원인에 양도된 특허 및 특허출원은 그러한 전극을 위해 이용되는 기하학적 배치 및 재료 등의 다양한 측면을 설명한다. 본 출원인은 하기에 상세히 설명되는 바와 같이 레이저 광원 시스템의 동작에 관한 경제성 및 효율을 개선시키기 위해 안정한 펄스가 계속 제공될 수 있도록 하면서, 펄스-투-펄스 및 전체 수명동안 방전 안정성을 증가시키고 유효 수명을 증가시킬 것을 목적으로 한 전극 재료, 기하학적 배치 및 구조의 여러 측면을 개발하였다.

[0006]

본 출원인은 본 출원인의 양수인에 의해 사용되는 레이저 시스템내의 전극이전극의 단부를 향해 롤-오프되기 시작하는 장소 바로 위에 전극의 방전 수용 영역의 단부 영역을 주목하였고, 여기서 예를들어 부식은 방전이 전극에 대한 수명의 종료를 촉진시키는 단부에서 약간 넓어지게 한다. 본 출원인은 본 명세서에서 전극에 대한 상기와 같은 수명 현상을 경감시키게 될 본 발명의 실시예 태양을 제안한다.

발명의 상세한 설명

[0007]

가스 방전 레이저를 동작시키기 위한 방법 및 장치로서, 할로겐을 구비하는 레이저 가스를 함유하는 레이저 챔

버와, 캐쏘드 및 아노드를 정의하는 두 개의 신장된 전극 엘리먼트를 포함하고, 각각의 캐쏘드 및 아노드는 레이저 가스에서의 전극 엘리먼트 사이에 전기 방전의 폭을 정의하고 두 개의 길이방향 에지를 정의하는 방전 수용 영역을 갖는 신장된 방전 수용 영역을 갖고, 상기 아노드는: 제1 아노드 재료 부식율을 정의하고, 아노드의 방전 수용 영역내에 전체적으로 위치된 제1 아노드 재료를 구비한 제1 신장된 아노드부, 제2 아노드 재료 부식율을 정의하고, 각각이 제1 아노드부의 각각의 측부에 위치되고 적어도 부분적으로 방전 수용 영역내에 위치된 제2 아노드 재료를 구비한 한 쌍의 제2 신장된 아노드부; 제1 신장된 아노드부와 일체로 된 신장된 전극 중앙 베이스부를 포함하고, 제2 신장된 아노드부의 각각의 쌍의 각각은 중앙 베이스부에 기계적으로 본딩된다. 전극 엘리먼트는 캐쏘드를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 재료는 할로겐 가스에서 상이한 부식율을 갖는 상이한 황동 합금과 같은 상이한 재료일 수 있다. 제1 신장된 캐쏘드부는 제1 타원형부와 대향하는 바닥 벽부를 갖춘, 신장된 측벽부와 교차하는 제1 타원형부를 포함하는 방전 수용부내에 전체적으로 위치된, 제1 캐쏘드 재료를 포함하고; 한 쌍의 제2 신장된 캐쏘드 측부는 각각의 제2 캐쏘드부와의 교차부를 갖춘 제2 캐쏘드 재료를 포함하고 타원형부는 제1 캐쏘드부의 방전 수용부를 형성하고, 제1 부의 각각의 타원형 확장부를 형성한다. 부재들은 중앙 베이스부에 기계적으로 본딩된다. 몇몇은 중앙 베이스부에 및/또는 서로 본딩된다. 전극 어셈블리는 전극의 각각의 단부에 후드된 방전 수용 영역 확장부를 가질 수 있고 전극부는 중앙 베이스부에 형성되거나 중앙 베이스부에 본딩될 수 있고 경사진 측벽을 가질 수 있다.

실시 예

[0028]

도 1은 본발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리(20)의 최상부 부분 절결도를 도시한다. 전극 어셈블리(20)는 예를들어 C26000 황동과 같은, 상기 참조한 특허 문헌 706호에 설명된 바와 같은 비교적 저 부식율의 황동 합금인 제1 재료로 된 신장된 중앙 베이스부(22)와, 각각이, 예를들어 C36000 황동과 같은, 비교적 고 부식율의 황동 합금인 제2 재료로 된 제1 신장된 측부(24)와 제2 대향하는 신장된 측부(26)를 갖는다. 부식율은 예를들어 가스 방전 레이저의 전극사이에서의 전기 방전 동안 및 방전 후의 고 이온화된 플루오르 원자의 존재와 같은, 매체내부에서의 환경, 아노드와 캐쏘드로서의 전극의 위치, 및 예를들어 전극 사이에서의 매체를 통하는 전류의 흐름의 방향 및 방전 동안의 시간, 임의의 주어진 시간에서의 전압의 크기들과 같은 기타 요인에 의해 야기되는 부식을 의미한다는 것이 이해될 것이다. 주어진 재료에 대한 부식율은 상기한 환경요인에 계속적으로 노출됨에 의해 하나의 전극 또는 한 쌍의 전극에 대한 수명동안의 평균 부식율이다. 시간에 대해 주어진 재료의 부식은 캐쏘드 보다는 전극상에서, 즉 아노드에서 더욱 빠른데, 여기서 예를들어 중앙 베이스부(22)는 C36000으로 제조될 수 있고 측부는 C26000으로 제조될 수 있다.

[0029]

도 2를 참조하면, 도 1의 절취 선 2-2를 따라 취한 도 1의 실시예의 단면도가 도시되어 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 전극 어셈블리(20)는 한 쌍의 셀브(31)를 형성하는, 중앙 베이스부 하부(30), 한 쌍의 셀브(33)를 형성하는, 중앙 베이스부 중간부(32), 및 한 쌍의 대향 측벽(36)을 가질 수 있는 중앙 베이스부 상부(34)를 포함한다. 중앙 베이스부는 전극 어셈블리(20)의 전체 세로방향 길이에 대해 뺀을 수 있고 기계가공 공정과 같은 어떤 마감 공정단계 이전 상태에서의, 도 5에 도시된 바와 같을 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 측부(24, 26)는 중앙 베이스부 상부(34)의 측벽(36)과 중앙 베이스부 중간부(32)의 셀브(33)와 중앙 베이스부 하부(30)의 셀브(31)에 맞닿게 되도록 구성될 수 있다.

[0030]

이제 도 2a를 참조하면, 도 1에 도시된 원에 포함된 도 1의 상세도가 도시되어 있다. 도 2a는 전극 어셈블리(20)를 따라 세로방향으로 뺀는, 방전 수용 영역(40)을 포함하는 대향 전극과 대면하는, 전극 어셈블리(20)의 대면부를 도시한다. 전극 어셈블리(20)의 중앙 베이스부 상부(34)의 대면부(62)는 예를들어 타원형(60)의 절반부인 타원형(60)의 일부분을 포함할 수 있다. 본발명의 실시예의 태양에 따른 도 2a에 도시된 것에 추가하여, 중앙 베이스부 상부(34)의 한 측부상의 각각의 대향 측부(24, 26)의 상향 대면 표면은 타원형 표면의 대면부(62)의 한 측부상에서 뺀는 중앙 베이스부(22)의 상부(34)의 대면부(62)를 형성하는 타원형(60)의 일부분 확장부를 형성하는 각각의 타원형부를 포함할 수 있다. 본발명의 실시예의 태양에 따라 전극 어셈블리(20)의 방전 수용부(40)는 측부(24, 26)의 각각의 대향부에 형성된 타원형 확장부와 중앙 베이스부(22)의 상부(34)의 대면부(62)에 의해 형성된 타원형 표면과 같은 넓이의 영역을 갖는다. 따라서 본발명의 실시예에 따라 신장된 방전 수용부(40)는 상부(34)의 대면부(62)의 각각의 에지를 따라 대향 측부(24, 26)의 인접하는 타원형 표면과 중앙 베이스부의 상부(34)의 대면부(62)에 의해 형성된 타원형 표면에 의해 형성된 전극 어셈블리(20)의 길이를 신장시킨다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 방전 수용부(40)는 본발명의 실시예의 한 태양에 따라, 각각의 측부(24, 26)의 편평한 상부 표면(64, 66) 내부로 부분적으로 뺀거나, 본발명의 실시예의 다른 태양에 따라, 조합된 타원형 표면상에 존재하는, 방전으로 인해, 방전 수용부(40)는 완전하게 타원형(60)의 상부 절반부에 있지 않지

만, 도시된 바와 같이, 타원형 표면은 타원형(60)의 완전한 절반이 아님을 도시하고 있음을 이해할 것이다.

[0031] 도 3을 참조하면, 도 1의 절취 선 3-3을 따라 취한 도 1의 실시예의 단면이 도시되어 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 전극 어셈블리(20)의 중앙 베이스부(22)는 본발명의 실시예의 태양에 따라 세로방향 단면에서 예를들어 타원형(42)의 일부분의 형태로 된, 전극 어셈블리(20)의 단부를 향하여 라운딩될 수 있는 편평한 신장부(48)를 가질 수 있다. 도 4를 참조하면, 도 1의 절취 선 4-4를 따라 취한 도 1의 실시예의 단면이 도시되어 있다. 도 4는 전극 어셈블리(20)의 중앙 베이스부(22)의 하부(30)가 전극 어셈블리(20)의 한 단부에서 상부 만곡된 스커트부(45)내부로 형성되어지고 전극 어셈블리(20)의 다른 단부에서 하부 만곡된 스커트부(44) 내부로 형성되어짐을 도시하고 있다. 또한 각각의 측부(24, 26)(도 4에는 26만 도시되어 있음)는 상부 만곡된 스커트부(45)의 콘투어를 부드럽게 따르거나 혹은 그 반대가 되도록 형성될 수 있다.

[0032] 도 5를 참조하면, 도 1에 도시된 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리(20)의 중앙 베이스부(22)의 일단부의 사시도가 도시되어 있다. 도 5는 하부(30)의 제1 셀브와 중간부(32)의 대응 수직 측벽이 누크(56)를 형성하고, 예를들어 볼트 (80)(도 10에 도시됨) 또는 정렬 도월(96)(도 10에 도시됨)을 위한, 개구(57)도 포함할 수 있고, 중앙 베이스부(22)의 중간부(32)와 바닥부(30)에 형성된 (예를들어 도 3, 8 및 9에 도시된) 중간 고전압 연결 로드 개구(50)가 형성되어 있다.

[0033] 도 6을 참조하면, 도 1에 도시된 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리(20)의 단부의 사시도가 도시되어 있다. 도 6에 도시된 바와 같이 측부 부재(24 및 26) 및 중앙 베이스부(22)는 예를들어 도 5에 도시된 바와 같이 중앙 베이스부의 시작부분 및 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 시작 블록(90, 92)에 의해 예시된 시작 측부로부터 기계가공되어 전극 어셈블리(20)의 단부를 형성할 수 있다. 또한 도 6에 도시된 바와 같이 전극 어셈블리(20)의 단부에서의 롤-오프 시작으로부터 바로 근접한 부분 예를들어 약 1/8 인치인 지점에서 종료하는 전극 어셈블리(20)의 실제 방전 수용 영역의 단부와 측부(24, 26) 및 중앙 베이스부의 상부(34)상의 표면과 대면하는 전극 어셈블리의 점진적인 롤-오프가 도시되어 있다. 이것은, 상기와 같은 전극 어셈블리를 위한 수명의 종료를 향하게 되고, 본원과 공동출원 계류중인 특허출원 및 본원에 참조문헌으로 통합된 특허문헌에 설명된 바와 같이 확산 본딩된 금속편 또는 단일 금속 편으로부터 기계가공되거나 멀티부재이거나, 방전 수용 영역의 길이방향의 단부를 향한 부식은 방전이 전극 대체를 필요하게 하는 레이저 출력 빔 파라미터에 대한 바람직하지 못한 효과에 의한 수명의 종료를 연장시킨다.

[0034] 도 7은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 바닥부의 부분 절결 평면도를 도시한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 중앙 베이스부의 하부(30)의 바닥부(72)는 도 3, 8 및 9에 도시된 바와 같이 기계가공되어진 다수의 고전압 공급 로드 웨л(50)을 갖춘 편평 바닥 표면(80)을 갖는다. 또한 도 7에는, 도 3, 8, 9 및 16에 도시된, 각각의 웨л(50)을 둘러싸고, 상기 웨л(50)과 진공 시일 홈(52) 사이에 개재되어있는 복수의 고전압 공급 웨지(82)가 도시되어 있다. 도 7 및 도 8에는 오목형상으로 될 수 있는 복수의 볼트 구멍(57)이 도시되어 있다. 또한 도 7 및 8에는 챔버로부터의 오염물을 제거하기 위해 챔버가 진공으로 다운되는 경우 챔버가 볼트 구멍(57)의 오목부의 시일 그루브(52)로부터 시일링된 후 저압력 누설이 없는 것을 보장하는 바닥부(72)에 형성된 그루브(84 및 86)가 도시되어 있다.

[0035] 도 8에는 바닥으로부터 본 도 1의 실시예에 따른 전극 어셈블리의 사시도가 도시되어 있고, 상기에서 설명한 바와 같이, 도 8을 상세히 참조하면, 당업계에서 공지된 바와 같은 용량성 코로나 방전 프리이오나이저 튜브의 한 플레이트를 형성하는 (도시되지 않은) 심(shim)을 위해 고전압으로 전기 접촉할 수 있게하는 프리이오나이징 튜브 심 홀딩 개구(58)가 도시되어 있다.

[0036] 도 9를 참조하면 상기한 바와 같이 도 3의 절취 선 9-9를 따라 취한 중앙 베이스부의 단면이 도시되어 있다.

[0037] 도 10을 참조하면 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리를 위한 어셈블리 및 제조 공정이 예시되어 있다. 도 10으로부터 알 수 있는 바와 같이, 측부(24, 26)를 위한 블랭크(92)는 중앙 베이스부의 하부(30)에서 볼트 구멍(57)을 통한 볼트(80)의 삽입에 의해 중앙 베이스부에 기계적으로 본딩되고 볼트 누크(56)와 정렬된, 중앙 베이스부(22)의 중간부(32)의 측벽에 인접하는 블랭크(90, 92)의 측벽에 형성된 볼트 슬리브(94)내부에 본딩된다. 도 10에는 또한 중앙 베이스부(22)의 정렬 도월 홀 내부에 삽입되고, 중앙 베이스부(22)와의 정렬을 위해, 블랭크(90, 92)상의 대응 슬리브에 정합되는 다수의 정렬 도월(95)이 도시되어 있다.

[0038] 도 11을 참조하면 전극 어셈블리(20)에 의해 형성된 전극의 최종 형태를 기계가공하기 전에 블랭크(92, 94)를 갖춘 도 10에 대해 설명한 바와 같은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리를 위한 어셈블리 및 제조 공정이 예시되어 있다.

[0039] 도 12를 참조하면 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리를 위한 어셈블리 및 제조 공정이 예시되어 있다. 도 12는 하는 정렬 도월(96)의 배치모습을 도시하고 있다.

[0040] 도 13을 참조하면 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 사시 측면이 예시되어 있다. 도 14에도 도시된, 도 13의 실시예에서, 중앙 베이스부(22)의 상부(34), 중간부(32), 하부(30) 및 측부(24, 26)는, 중앙 베이스부(22)의 중간부(32), 하부(30) 및 측부(24, 26)를 롤링오프하는 한편, 중앙 베이스부(22)의 상부(34)는 손상되지 않도록 남겨두고, 전극 어셈블리(20')이 단부를 향한 중간부(32) 및 하부(30)로의 상부(34)에 대한 측벽을 기계가공하여 위치(106) 근방에서 시작하는 실질적으로 수직인 단부 벽부(104)를 향한 실질적으로 더욱 급경사인 를 오프를 형성함으로써 다소 상이하게 기계가공되어 후드(100)을 형성할 수 있다. 이 실시예에서, 전극 어셈블리(20')상의 방전의 세로방향 단부에서의 방전 확대화는 발생하지 않는데 이는 예를들어 영역(106)근방에서 방전의 단부에서의 측벽의 급격한 드롭오프 때문이다. 도 13 및 도 14의 실시예는 복수의 상이한 본딩된 재료의 확산 본딩된 재료의 단일 피스 또는 단일 피스의 재료로부터 기계가공한다는 것이 이해될 것이다. 도 14는 상기 설명한 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리(20')의 등각 사시 측면도를 도시한다.

[0041] 도 15를 참조하면 도 15에 도시한 바와 같은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리(20'')의 단면이 예시되어 있다. 도 14 및 도 15에 도시된 바와 같이, 중앙 베이스부(22)는 하부(30) 및 중간부(32)만을 가질 수 있다. 상부는 지지 바아로서 작용을 하는 중앙 베이스부로, 예를들어 기계적으로 본딩된 전극(70)으로 대체될 수 있다. 따라서 캐쏘드로서 사용되는 전극을 위한 전체 어셈블리(20'')는 당업계에 공지된 바와 같이 아노드 지지 바아에 기계적으로 본딩되거나 기계적으로 장착된 블레이드를 갖춘 기존의 아노드 어셈블리와 매우 유사하다. 이 실시예에서, 측부(24, 26)는 예를 들면 세라믹과 같은 적절한 유전체로 만들어진다. 이 실시예에서, 특히 도 14 및 15에 예시된 실시예에 따라 기계가공된 경우, 대면하는 표면(62)은 방전 수용 영역(40)의 모든 폭을 실질적으로 포함하도록 확장되어, 도 13 및 14에 예시된 바와 같은 후드 영역(100)이 종래기술의 가스 방전 레이저 광원 전극의 수명을 끝내게 하는 원인 중 적어도 일부인 것으로 본원인이 믿는 방전의 끝에서의 전극 방전 영역의 확대를 방지하기에 충분히 멀리 후드 영역을 따라 세로 방향으로 방전을 확장시키기에 충분히 넓게 된다.

[0042] 도 17을 참조하면, 개략적으로 그러나 반드시 적절한 축척으로 도시되지 않은 본 발명의 추가 실시예가 도시되어 있고, 여기서 전극(70)은, 예를들어 세라믹과 같은 절연체 또는 도전성 금속으로 형성되었는지 간에, 측부(24, 26)의 상부 표면과 비교적 부드럽게 결합하도록 형성되지 않음으로써 전극(70) 및 방전 수용 영역(40)이 측부(24, 26)의 표면의 상승부 위로 뻗고 측부(24, 26)의 표면의 상승부 위로 돌출하는 그 대면하는 정확한 표면(타원형, 계란형, 원형 아크등)과 같은 영역을 차지하도록 한다. 전극(70)은 도 18에 도시된 바와 같이 전극 지지 바아(201)와 유사한, 전극 지지 바아상에 장착되어, 개별적으로 대체될 수 있고 어셈블리의 나머지 부분은 전극의 수명이 다한 후 다시 이용된다.

[0043] 동작시, 복수의 피스를 포함하는 본발명의 실시예의 다양한 태양에 따라, 레이징 가스 매체에서 전기 방전을 운반하기 위한 종래기술의 가스 방전 레이저 광원 레이저 시스템용 전극에 비해 여러 이점을 제공하는 역할을 한다. 기계적으로 본딩된 전극은 본원에 참조문헌으로 통합된 상기한 특허출원 및 특허문헌에서 설명된 차동 부식을 얻기위해 초기에 어떠한 확산 본딩도 포함하지 않으면서, 초기에 제조하는 것이 더욱 저렴하다. 또한, 전극 중앙 베이스부에 기계적으로 본딩된 전극을 갖춘 실시예는 도 15 및 17에 도시된 바와 같이 예를들어 70인 전극부만을 배치시킬 필요와 함께, 상기한 바와 같이, 수명 종료시에서 비용 절감을 포함한다. 예를들어 70으로 표기된, 돌출 전극 및 측부 부재와 같은 세라믹 페어링을 구비한 상기와 동일 유형의 전극은, 종래기술의 캐쏘드와 같은 전극 이상의 수십억 펄스의 레이저 동작에 대한 동작에서 견딜 수 있다. 마찬가지로 상기한 바와 같은 후드된 형태는 상기한 수명 신드롬의 단부-마모 단부의 제거에 기인하여 수십억 펄스 동안의 전극 수명을 증가시키는 역할을 할 수 있고 중앙 베이스부로의 전극의 기계적 본딩과 돌출 전극의 수명 이점에 대해 상기한 태양과 결합되는 경우 장기간의 수명과 비용저감의 조합된 유익한 효과를 갖게된다.

[0044] 도 18 및 19-19a를 참조하면 아노드 장착 바아(201)상에 장착된 아노드(200)를 포함하는 플루오르 가스 방전 레이저 챔버의 내부의 일부에 대한 단면이 도시되어 있다. 아노드(200)는 아노드(200)의 전기적 도전부(전극)를 형성하는, 아노드 블레이드(202)를 포함한다. 아노드 블레이드(202)는 업스트림 페어링(204)에 의해 업스트림 측(아노드(200)에 대해 도 18에 도시된 바와 같이 좌측으로부터 우측으로의 가스 흐름과 관련하여)상에서 맞닿고 다운스트림 페어링(206)에 의해 다운스트림측상에서 맞닿게된다. 업스트림 페어링(104)과 다운스트림 페어링(106)은 예를들어 세라믹 절연 재료인 절연재로 구성될 수 있다.

[0045] 도 19 및 19a에 상세히 도시된 바와 같이, 업스트림 페어링(204)과 다운스트림 페어링(206)의 표면은 예를들어

덤플(210)인 복수의 함몰부에 의해 커버될 수 있다. 덤플(210)은 업스트림 페어링(204)의 전체 상부 표면(214) 위에 균등하게 및/또는 다운스트림 페어링(206)의 상부 표면(216) 위에 균등하게, 다양한 방식으로 배열될 수 있다. 덤플(210)은 깊이면에서 균등할 수 있고 또는 랜덤하게 선택된 깊이를 가질 수 있다. 덤플(210)은 분포면에서 비균등할 수 있지만 예를들어 랜덤하게 분포된 클러스터와 같은, 클러스터내면에서는 균등할 수 있다. 그들은 예를 들면 골프공의 커버와 같이, 전체적으로 맞닿거나 함몰되지 않은 영역에 의해 분리될 수 있다(둘러싸일 수 있다). 덤플(210)은 원형, 동일한 수의 측부를 갖는 다변형등과 같은 균등한 형태일 수 있고, 또는 랜덤하게 형태를 이를 수 있고 동일한 전체적인 사이즈 또는 랜덤하게 사이즈가 정해질 수 있다.

[0046] 덤플(210)은 가스 방전 팰스 반복율의 동작 범위에 대해 중앙 파장 공진 및 BW 공진에 대해 완화하기 위한 노력으로 챔버내부에서의 가스 방전 전극사이에서 레이저 가스의 주기적 방전에 의해 생성된 음파/충격파에서의 파면 균일성을 제거하는 역할을 한다. 덤플은 업스트림 페어링 상부 표면(214)과 다운스트림 페어링 상부 표면(216) 각각에 충돌시 초기에 음파/충격파의 반사를 분쇄하는 역할을 하고, 후속하는 반향은 중앙 파장 공진 및 BW 공진에 대해 완화하기 위한 노력에 추가하여, 표면(214, 216)이 반사하는 경우 봉쇄되는 경향을 띠게 된다. 덤플(210)은 골프공이 그 주변을 둘러싸고 있는 공기인, 유체를 통하여 이동하는 방식을 향상시키는 골프공의 덤플과 동일 방식으로, 압력 회복 영역에서 아노드 표면의 드래그 다운스트림을 감소시키고 아노드의 표면에서의 분리를 자연시키도록, 난류에 대한 경계층을 트립시키기 위해 드래그 감소 기기로서 역할을 할 수 있다. 이 경우, 아노드 및 페어링(214, 216) 및 덤플(210)은 정지되어 있고 유체, 레이저 가스는 덤플(210)을 통과하여 흐른다. 이러한 덤플은 챔버 벽, 메인 절연체 또는 아노드 지지바 상에서의 다른 위치에서 챔버에 위치될 수 있다.

[0047] 본발명의 실시예의 태양에 따른 본원에 개시된 본 발명의 다양한 실시예는 아치형 대면 영역 예를들어, 금속 측부를 갖춘 기계적으로 본딩된 형태인, 즉, 중심 전극부에 인접하는 측부 내부로 뻗는 본질적으로 타원형인 대면 방전 영역을 갖거나, 또는 각각의 측부의 표면 콘투어 내부로 비교적 평활하게 블렌딩되는 것과 반대로 인접한 세라믹 측부 위로 뻗을 수 있는, 인접한 세라믹 측부를 구비한 전극의 곡선형태로 된 대면부만을 갖는, 전극의 세로방향 센터라인 축을 따라 뻗는 신장된 방전 영역을 포함한다. 대면 방전 영역의 일부 또는 전부는, 본원에 개시된 본발명의 실시예의 태양에 좌우되어, 당업계에서 이해되는 바와 같이, 전극사이의 레이징 매체에서의 전극간의 방전의 가로방향 범위를 전체적으로 정의하는 방전 수용 영역과 일치할 수 있다. 이 방전 수용 영역은 또한 전극의 각각의 대면 표면을 따라 세로방향으로 뻗을 수 있지만, 전극간에 형성된 방전과 일치하는 전극의 상승된 대면 영역을 단순히 정의하는, 전극 어셈블리 및/또는 전극의 세로방향 센터라인 축과 반드시 같은 크기의 영역을 차지하거나 정렬될 필요는 없다. 본원에 사용된 바와 같은 방전 수용 영역은 본원에 개시된 본발명의 실시예의 태양을 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

[0048] 본원인은 본질적으로 대역폭 공진없는 레이저 성능이 신장된 가스 방전 캐쓰드와 신장된 가스 방전 아노드를 경사지게 함으로써(특정한 반복율에서 적어도 음향적으로 발생된 공진에 대해) 획득될 수 있다는 것을 알았다. 이에 의해 표준 ArF 신장된 가스 방전 전극은, 약간 뾰족한 구역을 형성하고 메인 절연체의 세로방향 센터라인 축과 신장된 가스 방전 캐쓰드의 세로방향 축에 대해 일정한 각도로 기계가공된, 신장된 가스 방전 캐쓰드를 위한 방전 수용 영역 내부에 포함된 자신의 가스 방전 수용 영역을 갖는 신장된 가스 방전 캐쓰드로서의 역할을 한다는 것을 의미한다. 이 각도는 방전 수용 영역을 따라 세로방향으로 중심을 이룬 가스 방전 크라운이 신장된 가스 방전 전극의 세로방향 중심라인 축상에서 신장된 가스 방전 전극의 가스 방전 전극 세로방향 센터라인 축과 교차하도록 된다. 전극 어셈블리의 각각의 라운딩된 단부에서의 가스 방전 크라운의 단부는 가스 방전 영역의 절반부의 폭에 기초하여 선택되어진, 세로방향 센터라인 축으로부터 약 2mm 변위되지만, 하기에 기술되는 바와 같이, 본 발명에 속하는 범위내에서 상이하게 선택될 수 있다. 신장된 가스 방전 아노드는 설치되었을 때 크라운이 서로에 대해 정렬되도록 미리 이미지에서 신장된 가스 방전 전극과 동일 방식으로 기계가공될 수 있다. 대안으로 신장된 가스 방전 아노드는 신장된 가스 방전 아노드의 방전 수용 영역과 신장된 캐쓰드상에서 기계가공된 경사진 가스 방전 크라운(74)의 그것과 정렬시키기 위해 신장된 가스 방전 아노드의 세로방향 가스 방전 수용 영역상에 중심을 이룬 가스 방전 크라운을 회전시키기 위해 그 중심 둘레로 단순히 피벗팅될 수 있다. 이러한 실시예에서, 하우어-글래스 아노드 또는 블레이드 아노드의 아노드 블레이드 방전 수용 영역의 한 측부상의 아노드 페어링도 회전될 수 있다. 마찬가지로, 챔버는, 방전 영역을 챔버의 센터라인 축에 경사지게하게되는, 장방형 챔버를 위한 챔버의 센터라인 축에 경사진 아노드 장착 구조 및 메인 절연체 구조 및 전체 캐쓰드를 수용하도록 수정될 수 있다. 이러한 방식으로 가스 방전 영역은 미리 구성된 가스 방전 레이저 챔버의 수직 세로방향 및 광축에 대해 경사지거나 기울여져 예를 들면 BW 공진 펄스가 6000 Hz까지 또는 그 이상으로, 상세히는 약 3500 Hz 내지 6000 Hz 사이로 실질적으로 감소되는 결과를 야기한다.

[0049] 본 발명의 실시예의 태양에 따라, 동작시, 캐쏘드 및 아노드를 정의하는 두 신장된 전극 엘리먼트가 각각, 전극 어셈블리의 롤오프가 예를 들면, 도 3, 4, 6 및 8에 도시된 바와 같이 발생하는 위치에 근사하게 뻗는 길이와 폭을 정의하는 방전 수용 영역을 갖는 신장된 방전 수용 영역을 가질 수 있음이 이해될 것이다. 이 길이는, 전극 어셈블리의 롤오프 부를 넘어 각각의 방전 수용 영역의 후드된 확장부를 형성함으로써 각각의 전극 엘리먼트 대면 영역의 롤오프의 지점을 지나서 뻗는 적어도 하나의 전극 엘리먼트에서의 방전 수용 길이까지 도 13 및 14에 도시된 바와 같은 전극 단부-마모 수명 단축 부식을 방지하도록 확장될 수 있다. 이것은 전극 어셈블리를 위한 방전 수용 영역 및 대면 영역 모두를 형성하는 확장부 및 전극의 대응 중앙부를 포함하여, 방전 수용 영역은 후드된 영역을 따라, 후드된 영역이 비교적 급격하게 하강하는 전극 어셈블리의 단부까지 뻗고 그리고 후드된 부분의 단부에서 전극 어셈블리의 후드된 부분의 높이로 인해 각각의 전극 단부에 방전 수용 영역을 바람직하지 못하게 확장시키도록 하는, 방전이 그 수명 종료시 가로방향으로 이동하는 방전 수용 영역의 한 측에 전극 어셈블리의 어떠한 대면부가 없도록 한다.

[0050] 당업자는 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범위를 변경시키지 않고 상기 개시된 바와 같은 본 발명의 실시예의 태양에 따라 다양한 변화 및 수정이 행해질 수 있고 특허청구범위는 본원에 개시된 실시예의 태양에 제한되지 않음을 이해하게 될 것이다. 예를 들어, 상기한 대면 표면 및/또는 방전 수용 영역을 정의하기 위해 타원형 보다는 계란형 및 원호와 같은 기타 평활하게 된 곡선으로 된 표면이 채용될 수 있다. 기계적 본딩은 금속, 세라믹 또는 기타 절연재로 된 볼트, 스쿠루, 도브테일, 모르티스 및 테논 조인트 등과 같은 다양한 착탈가능한 조인더 매커니즘을 포함할 수 있다. 또한 경사진 측벽을 갖는 착탈가능한 캐쏘드는 도 16에 도시된 바와 같이 인접한 금속성 측부 또는 절연성 측부에 의해 형성되고 캐쏘드 부재의 양단부에서 세로방향으로 슬롯내부의 스쿠루 셋트에 의해 제위치에 유지되고, 기계적으로 본딩된, 슬롯내로 단순히 삽입될 수 있고, 본원에서 사용된 바와 같이 그러한 모든 본딩 및 결합 실시예 및 등가물을 포함하는 것으로 고려되어야 한다. 또한 황동 합금은 니켈 또는 니켈 합금에 의해 대체될 수 있다.

[0051] 따라서 본원의 특허청구범위는 본원에 개시된 바람직한 실시예의 태양에 제한되지 않고 첨부된 특허청구범위를 기초로하여서만 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리(20)의 상부 평면 부분 절결도.
- [0009] 도 2는 도 1의 절취 선 2-2를 따라 취한 도 1의 실시예의 단면도.
- [0010] 도 2a는 도 1에 도시된 원에 포함된 도 1의 상세도.
- [0011] 도 3은 도 1의 절취 선 3-3을 따라 취한 도 1의 실시예의 단면도.
- [0012] 도 4는 도 1의 절취 선 4-4를 따라 취한 도 1의 실시예의 단면도.
- [0013] 도 5는 도 1에 도시된 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 중앙 베이스부의 일단부의 사시도.
- [0014] 도 6은 도 1에 도시된 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 일단부의 사시도.
- [0015] 도 7은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 바닥부의 부분 절결 평면도.
- [0016] 도 8은 바닥으로부터 본 도 1의 실시예에 따른 전극 어셈블리의 사시도.
- [0017] 도 9는 도 3의 절취 선 9-9를 따라 취한 중앙 베이스부의 단면도.
- [0018] 도 10은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리를 위한 어셈블리 및 제조 공정을 예시하는 도.
- [0019] 도 11은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리를 위한 어셈블리 및 제조 공정을 예시하는 도.
- [0020] 도 12는 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리를 위한 어셈블리 및 제조 공정을 예시하는 도.
- [0021] 도 13은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 사시 측면도.
- [0022] 도 14는 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 등각 사시 측면도.
- [0023] 도 15는 도 14에 도시된 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 단면도.
- [0024] 도 16은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 단면을 구비한 사시도.

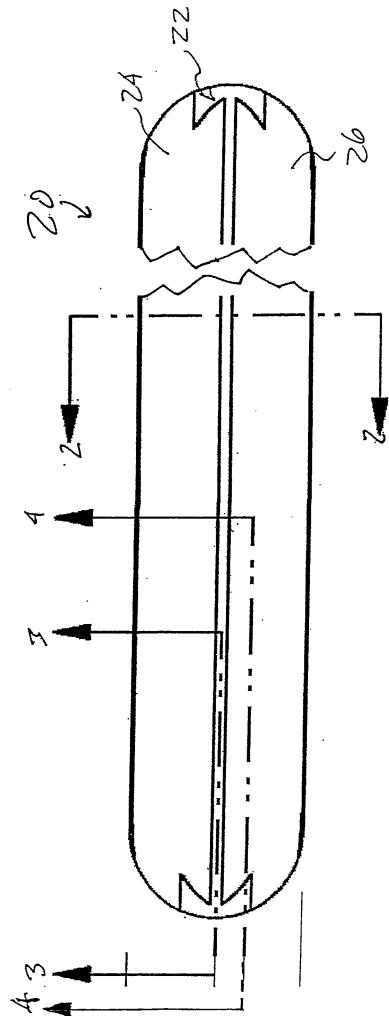
[0025] 도 17은 본 발명의 실시예의 태양에 따른 전극 어셈블리의 단면도.

[0026] 도 18은 아노드 및 캐쏘드를 도시하는 레이저 챔버의 일부분에 대한 단면도.

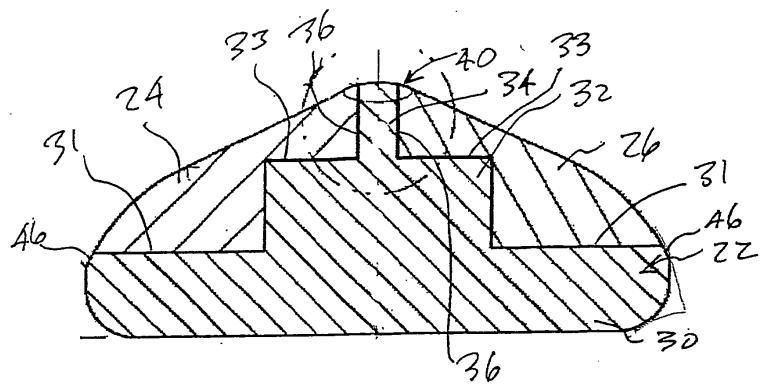
[0027] 도 19 및 도 19a는 본 발명의 실시예의 태양에 따른 부분적인 개략도를 각각 나타내는 단면도 및 평면도.

도면

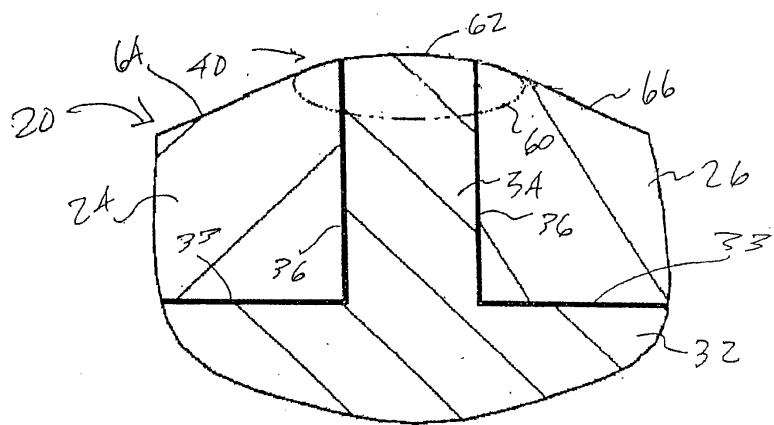
도면1



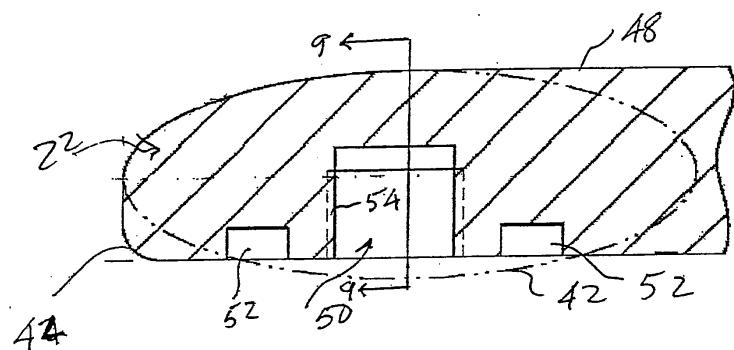
도면2



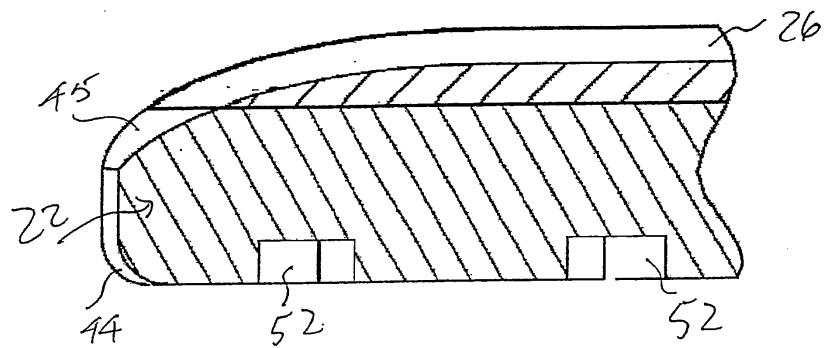
도면2a



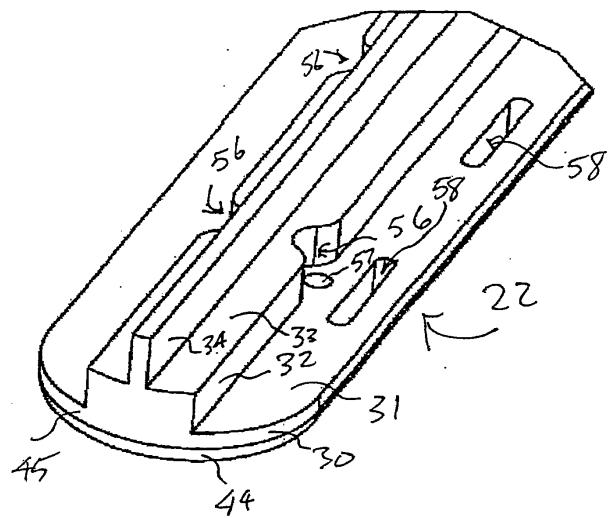
도면3



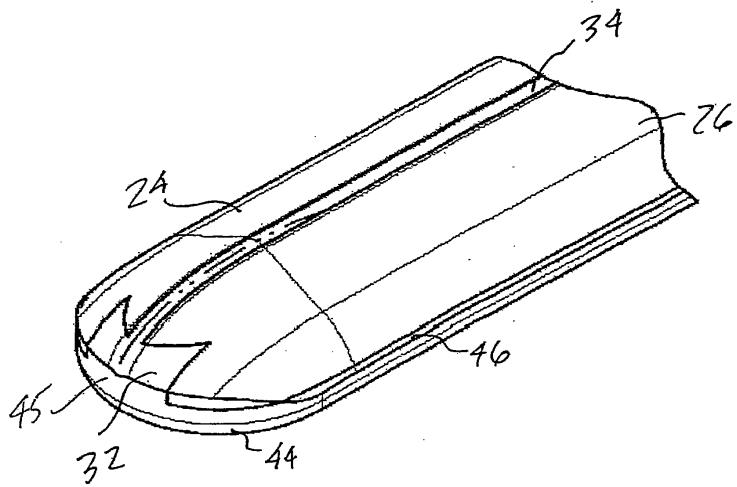
도면4



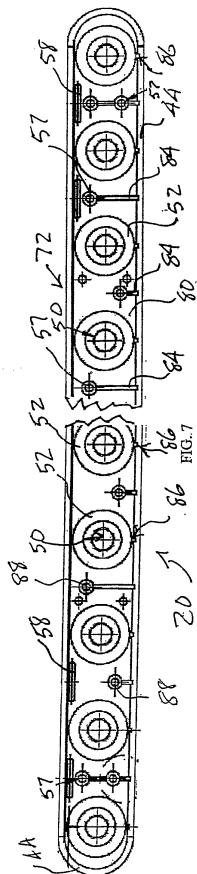
도면5



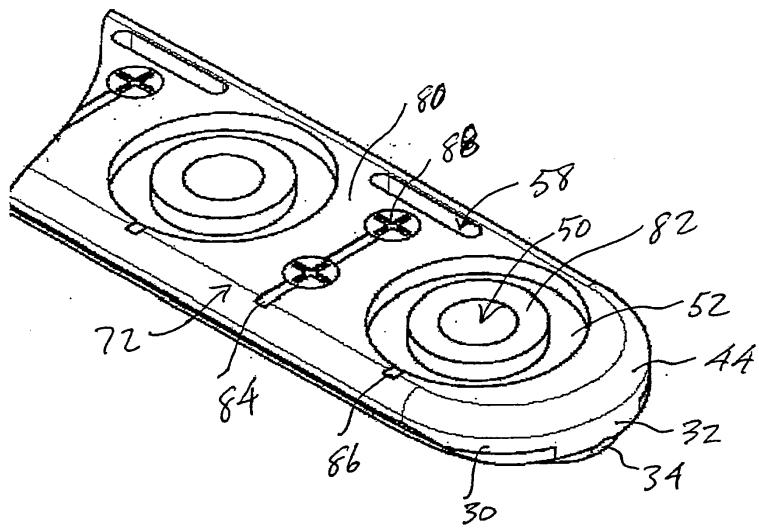
도면6



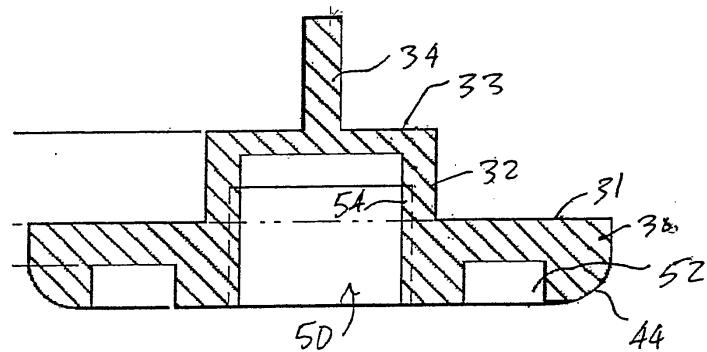
도면7



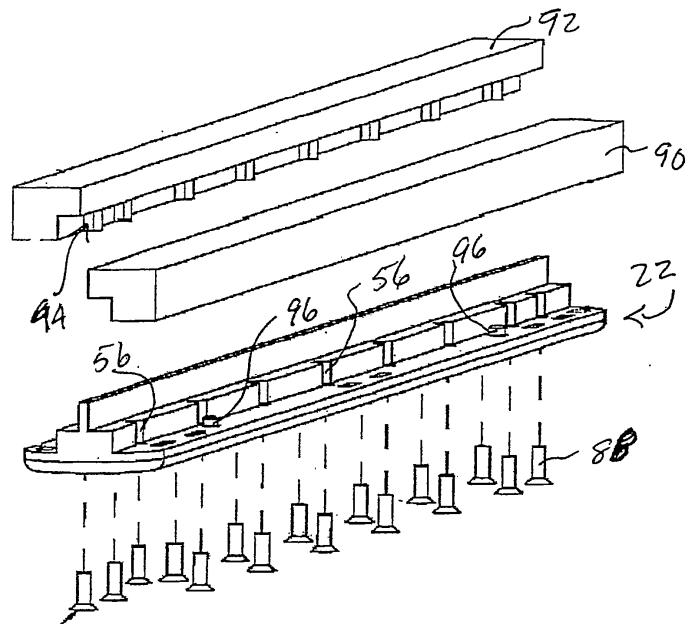
도면8



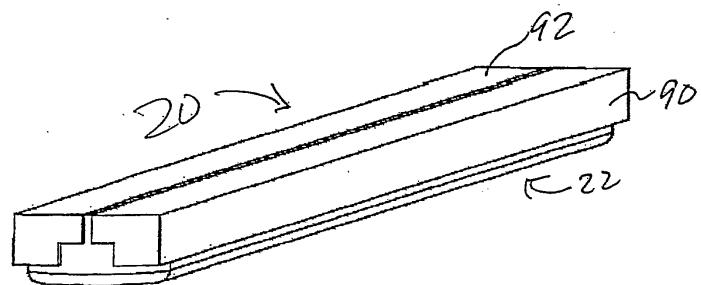
도면9



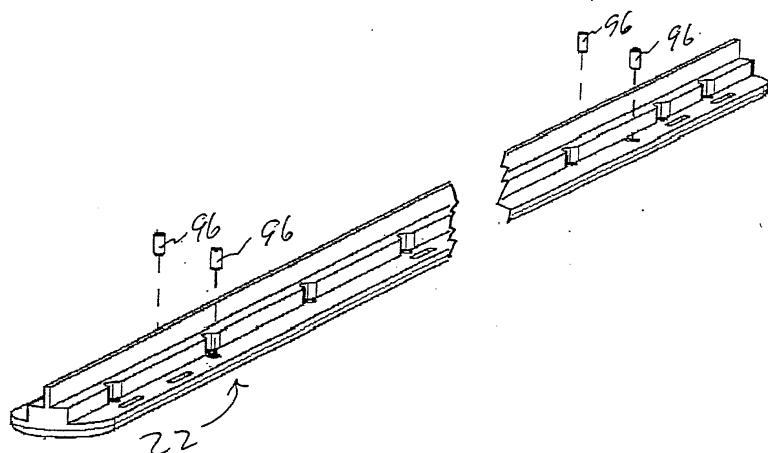
도면10



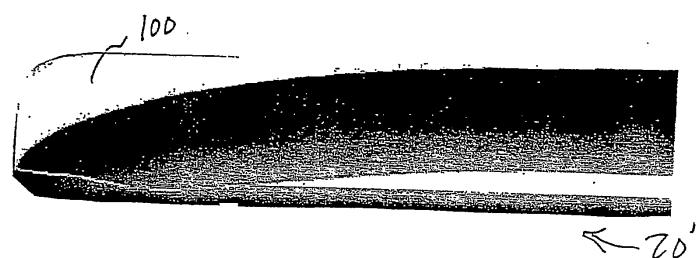
도면11



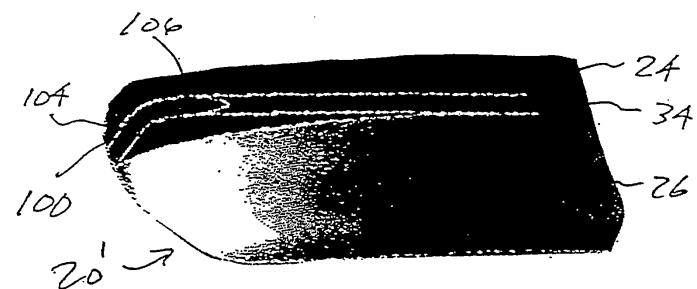
도면12



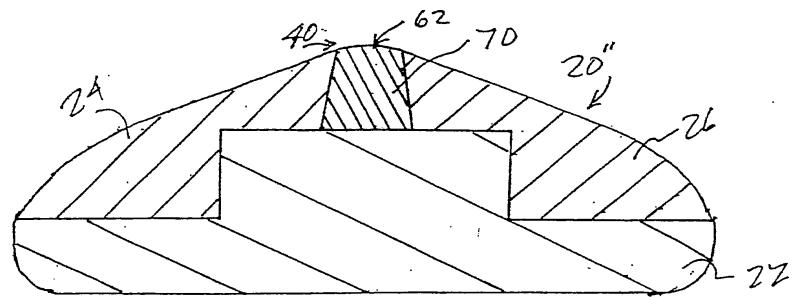
도면13



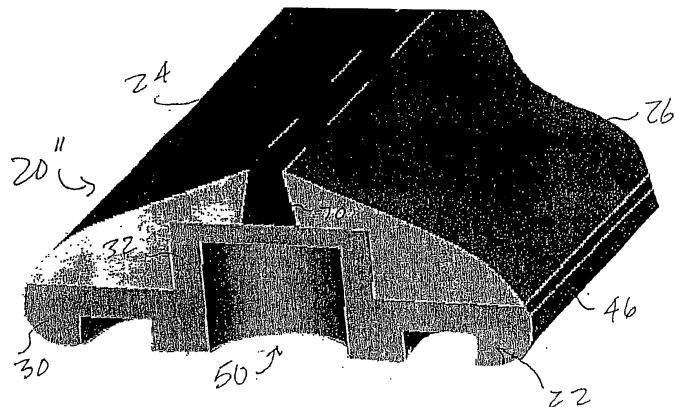
도면14



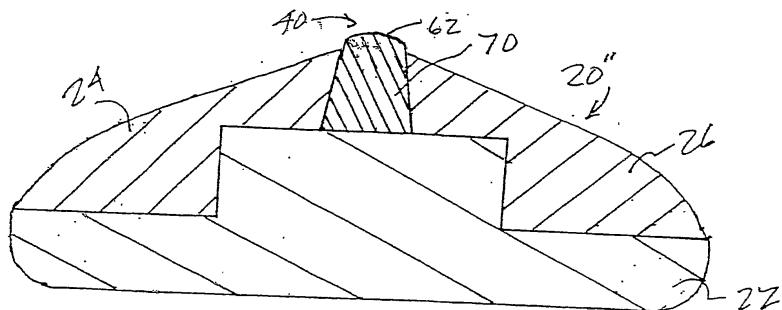
도면15



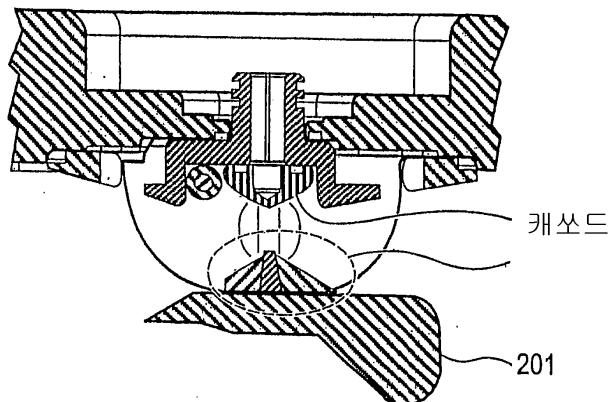
도면16



도면17



도면18



도면19

