(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
A61B 18/20

(11) 공개번호 특2001-0068744
(43) 공개일자 2001년07월23일

(21) 출원번호 10-2000-0000810
(22) 출원일자 2000년01월08일

(71) 출원인 박종윤
서울 서초구 반포2동 1-1 신반포3지구아파트 38동 504호
에이프로시스템즈 (주)
박종만
충북 청주시 흥덕구 가경동 1485-3

(72) 발명자 박종윤
서울특별시서초구반포2동1-1,신반포3지구아파트,한신3차아파트38동504호

심사청구 : 있음

(54) 고출력 반도체 레이저 다이오드를 이용한 휴대용 808㎚파장의 의료용 레이저 치료기구

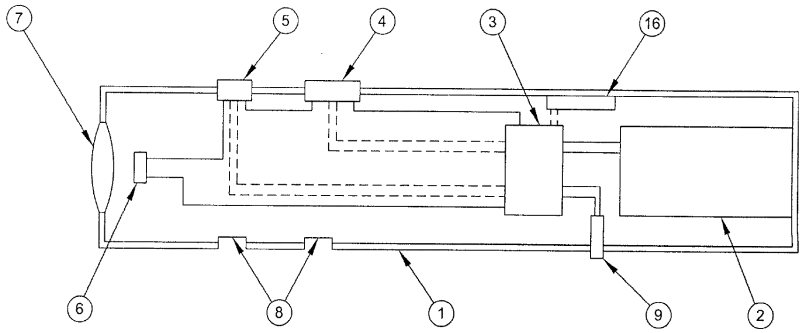
요약

본 발명은, 의료영역에서 넓게 사용되고 있는, 고가(高價)이며 부피가 매우 큰 의료용 레이저(medical laser) 치료장비를, 808nm 파장을 생산하는 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor lasor diode : InGaAsP)를 이용하여, 기존의 의료용 레이저 치료장비와 동일한 효과를 보이나, 기존의 의료용 레이저 치료장비와 비교하여 그 가격은 매우 저렴하고 크기도 매우 축소된, 이 의료용 레이저 치료장비 전체를 손에 들고 레이저 수술이 가능하도록 회중전등(electric torch)의 절반이하 크기로 경량화(輕量化)한 휴대용(portable) 의료용 레이저 치료장비 개발에 관한 것으로서,

본 발명의 작동을 위한 전원으로는, 건전지(2)에서 나오거나, 분리된 직류 전원 공급기(DC convertor)(14)를 통하여 생산되어 직류전원 입력코드(9)를 통해 들어온 직류전류를 모두 이용할 수 있으며, 이 직류전류의 전압은 주조정기판인 인쇄회로기판(PCB : Printed Circuit Board)(3)을 통하면서 안정화되고, 안정된 전류는 1차 스위치(4)로 연결되고, 이는 다시 2차 스위치(5)로 연결되며, 이는, 일정한 파장(固定波長, fixed wave length)의 일정한 레이저 에너지를 내는 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor lasor diode : InGaAsP)의 레이저광선 발생장치(laser source)(6)로 연결되고, 이 레이저 광선 발생장치(6)로부터 나온 한 가닥의 전선은 다시 인쇄 회로기판(3)에 연결됨으로써 하나의 커다란 전기회로가 완성되며, 이로서, 본 발명의 의료용 레이저 치료장비 구성이 완료된다. 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor lasor diode : InGaAsP) 레이저광선 발생장치(6)으로부터 생산된 레이저광선은 집광렌즈(7)를 통하여 이 치료장비 밖으로 출광(出光)될 것이다. 이 치료장비의 본체(1)의 홈

(8)에 레이저광 조준기(laser beam aimming device)(10)를 설치하여, 빠른 시간 내에 레이저광의 초점을 확인하여 효과적인 레이저 치료가 되도록 하였다.

대표도



색인어

고출력 반도체 레이저 다이오드, 휴대용 의료용 레이저, InGaAsP, 집광렌즈, 레이저광 조준기, 주조정기판, 인쇄회로기판

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명 중 " 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP) 한개를 이용한 휴대용 의료용 레이저 치료장비" 의 발명 전체의 개략도.

도 2 는 본 발명 중 " 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP) 두개를 이용한 휴대용 의료용 레이저 치료장비" 로서 빔스프리터(beam splitter)를 사용한 발명 전체의 개략도.

도 3 은 본 발명 중 " 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP) 두 개 이상을 이용한 휴대용 의료용 레이져 치료장비" 로서 빔스프리터(beam splitter)를 사용하지 않은 경우의 발명 전체의 개략도. 고출력 반도체 레이저 다이오드 복합 레이저광선 발생장치판(multiple laser source plate : velvety side)(19)과 열전반도체(Thermal electric cooler, TE Cooler)(20)가 결합되어 있는 발명 전체의 개략도.

도 4 는 본 발명 중 도3과 같이 " 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP) 두 개 이상을 이용한 휴대용 의료용 레이져 치료장비" 에서 복합 레이저광선 발생장치판에 고출력 반도체 레이저 다이오드의 배치 방법의 개략도. (ㄱ) 횡배치, (ㄴ) 종배치, (ㄷ) 사각배치, (ㄹ) 원형배치

도 5 는 본 발명 " 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 이용한 휴대용 의료용 레이저 치료장비" 의 본체에 부착 및 탈착이 가능한 레이저광 조준기의 개략적인 측면도 (ㄱ)와 상면도(ㄴ).

** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 **

1. 의료용 레이저 치료장비 본체

2. 건전지 함(Dry cell cage)

3. 주조정기판 : 인쇄회로기판 (PCB : printed circuit board)

4. 제 1 스위치

5. 제 2 스위치

6. 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP) 레이저광선 발생장치

7. 집광렌즈

8. 레이저광 조준기 부착을 위한 함몰부 (Furrow for attatchment of laser beam aimming device)

9. 직류전원 입력구

10. 레이저광 조준기 본체

11. 레이져 치료장비 본체에 부착할 레이저 광 조준기 부위

12. 레이저광 조준기 발판(초점 지시부)

13. 레이저광 초점

14. 직류전원 공급기(DC convertor)

15. 초점거리 (Distance of focus)

16. 멜로디 키트(Melody kit)

17. 빔 스프리터 (Beam splitter)

18. 분리된 레이저광선 발생장치

19. 복합(複合, multiple) 고출력 반도체 레이저 다이오드로 레이저광선 발생장치

20. 복합 고출력 반도체 레이저 다이오드와 결합된 열전반도체 냉각기(Thermal electric cooler, TE Cooler)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 의료용 레이저 치료장비에 관한 것으로, 808nm의 파장을 갖는 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 이용하여, 의료용 레이저 치료장비를 회중전등의 절반 크기 정도의 휴대용으로 소형이면서, 그 기능은 기존의 의료용 레이저 치료장비에 전혀 부족하지 않으며, 가격은 기존 레이저 치료장비 가격의 1/10 이하 또는 그의 수십분의 1로 의사들에게 공급하기 위한 것이다.

레이저(laser)는 Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation의 머릿글자를 모아 조립한 단어이다. 레이저 광선은 공간 및 파장의 응집성(spatial and temporal coherence) 로 특징지어 지는데, 공간적 응집성이란 빛이 진행시 산란(散亂)이 거의 없고, 거의 일직선으로 진행하여, 아주 먼 곳까지 진행하여도 한곳의 광원에서 출발한 광선의 크기와 거의 동일한 크기로 최종 목표지점에 모이는 현상이며, 파장의 응집성은 방출되는 광선의 파장이 일정한

파장을 소유하는 특징이다. 현재까지 국제적으로 시판되고 있는 의료-치료용 레이저 장비로는, 그 파장에 따라, 헬륨-네온(helium-neon)레이저, 탄산까스(Carbon dioxide) 레이저, 아르곤(argon) 레이저, 여러 종류의 야그(YAG) 레이저, 색소(dye) 레이저, KTP 레이저 등 여러가지가 있으며, 각기 출광하는 파장은 각 장비에 사용되는 매질에 따라 다시 다르다.

의료분야에서의 레이저 장비들의 사용 목적은 매우 다양하다. 수술시 피부의 절개(切開, incision), 출혈부위의 응고(凝固, coagulation), 신경이나 혈관등의 조직 문합술(吻合術, anastomosis) 때 조직의 용접(鎔接, welding), 조직의 증발(組織蒸發, tissue vaporization), 광역동(光力動, photodynamic) 치료법, 박피술(resurfacing), 혈류 재건술(revascularization), 모발제거(毛髮除去), 인공색소의 제거 등 광범위하게 응용되고 있으며, 일부 파장의 레이저는 수술 후 치료를 촉진한다고 알려지고 있다. 현재는 일반 병원뿐만 아니라 치과병원에서도 레이저를 자주 사용하고 있다.

과거 및 현재 수술 또는 일부 다른 치료에 사용되고 있는 전기 소작기(electric cautery) 나 전기 수술칼(electric scalpel) 등의 치료장비에 비하여, 의료용 레이저 치료장비가 많은 장점을 소유하는데, 전기가 흐르지 않아 신경에 손상을 주지 않으며, 출혈경향이 있는 환자에게 안심하고 수술할 수 있으며, 수술 후 환자에게 흉터(scar)도 적게 남으며, 일부 파장의 레이저 광선은 상처 치유과정(傷處治癒過程, wound healing process)을 촉진한다는 등의 많은 잇점이 보고되고 있어, 의료용 레이저를 환자 치료에 이용하면 환자에게 매우 유용한 효과를 보이는, 매우 바람직한 치료장비로 알려지고 있다.

기존의 의료용 레이저 치료장비는 두 가지로 구분되는데, 한 종류는 한 장비에 고정된 파장(fixed wave length)의 레이저광선 하나 만을 생산하는 것이고, 다른 하나는 한 장비에서 여러 종류의 레이저광선을 생산할 수 있는(tunerable) 레이저 장비이다. 고정파장 레이저 장비는 일정한 파장의 레이저 광선만을 생산하므로, 환자에게 레이저 광선을 사용할 때 일정한-균등한 치료효과를 발휘할 수가 있다. Tunable 레이저 장비는, 한 개의 레이저 장비로서 여러 파장의 레이저 광선을 생산할 수 있어 여러 치료목적으로 사용이 가능하다는, 이론적으로는 매우 좋은 치료효과가 있을 것으로 믿어지나, 실지는 일정한 파장의 광선이 지속적으로 안정되게 균등히 장시간 생산-방출되기 어렵다는 단점과 함께 고정파장 레이저 장비에 비하여 장비가격이 매우 비싸다는 문제점이 있다.

현재 국내 및 국외에서 판매되는 의료용 레이저 치료장비는 매우 비싸다. 아무리 작은 에너지 준위를 소유한, 저렴한 의료용 레이저 치료장비라 하여도, 최소 1,000만원 이상이 소요되며, 비싼 의료용 레이저 치료장비의 구입에는 1억원 이상이 소요되고 있다.

현재 의료계에서 사용되고 있는 의료용 레이저 치료장비들의 전체 부피는 약 0.5 m^3에서부터 무려 십여 m^3에 이르는 등 그 크기는 매우 다양하다. 그리고, 이들 의료용 레이저 치료장비들이 필요로 하는 전원은 교류 120 또는 220 볼트(volt)이다.

전술한 의료용 레이저 치료장비의 부피가 크기 때문에, 각 병원에서는 레이저 치료장비를 환자 진찰대 옆에 놓고 치료하는 것이 아니라, 진찰대와 분리하여 레이저 치료실을 따로 갖추어야 하는 불편함이 있었으며, 이러한 레이저 치료실의 구비는, 의사에게는 새로운 치료공간의 확보와 함께 많은 액수의 자금이 소요하게 되었다.

그리고 120 또는 200 볼트 또는 그 이상의 전원이 항상 확보되어 있어야만 의료용 레이저 장비가 가동될 수 있다는 제한성 때문에, 이 의료용 레이저 장비의 이동성은 극히 제한될 수밖에 없다.

일부에서는 레이저 치료에 보조적인 추가 인원이 필요하게 됨으로써, 레이저 치료장비가 병원에 도입되는 경우, 레이저 치료장비의 적절한 유지를 위해서 추가적인 적지 않은 경비가 지출되게 되며, 이 많은 경비의 지출은 많은 의사들에게 경제적인 부담으로 작용하여, 많은 의사들이 레이저 장비의 효용성을 인식하면서도, 이러한 많은 경비의 추가 부담 때문에 의료용 레이저 치료장비를 구입하지 못하고 있다.

앞에서 언급한대로, 현재까지 사용되고 있는 전기 소작기(electric cautery) 나 전기 수술칼(electric scalpel) 등의 치료장비에 비하여 의료용 레이저 치료장비가 많은 장점을 소유한다는 것은 널리 알려져 있다. 그러나, 의료용 레이저 치료장비를 이용하면, 이러한 매우 바람직한 효과가 있음을 알고있는 의사들이 의료용 레이저 치료장비를 자유롭게 이용하지 못하는 이유는, 현재까지 판매되는 의료용 레이저 치료장비가, 대부분이 외국에서 수입된 고가(高價, high price)의 치료장비이면서, 그 크기에 의해 의료용 레이저 치료장비를 설치하는데 많은 공간이 소요되고 추가적인 부담 때문이었다.

즉 기존의 의료용 레이저 치료장비의 매우 높은 가격과 그 큰 부피 그리고 추가적인 경제적인 부담 때문에, 의료용 레이저 치료장비를 환자들에게 사용했을 때 많은 이로움이 있음을 알고 있음에도 불구하고 의료용 레이저 치료장비을 사용하지 못하는 것이 현재까지의 국내 의료계의 현실이었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

현재까지 국내외의 의료계에서는 매우 많은 종류의 의료용 레이저 장비가 사용되고 있다. 기존의 의료용 레이저 치료장비는 그 크기가 매우 크고 가격도 매우 비싼 고가인데, 본 발명은 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 이용하여, 기존의 일부 품종과 동일한 효과를 보이면서, 한 손에 잡힐 정도의 작은 크기이면서, 전원으로 건전지 또는 분리된 직류 전원공급기를 이용한 직류전원을 사용하기 때문에 휴대용으로 사용이 가능한 의료용 레이저 치료장비를 개발한 것으로서, 동일한 치료효과를 보이는 기존의 의료용 레이저 치료장비 가격의 최소 약 1/10 또는 그 보다 훨씬 저렴한 가격으로 의료인들에게 공급할 수 있는 휴대용 의료용 레이저 장비를 개발하는 것이다.

반도체 레이저(semiconductor laser)의 매질은 매우 높은 천이율을 소유하기 때문에, 1 cm 이내의 또는 수십 ㎛의 소형의 크기로도 제작 - 작동되며, 그 효율도 매우 높아 50%를 넘는 것으로 알려지고 있다. 그러나, 반도체 레이저의 레이저 에너지 출력은, 기존의 의료용 레이저 치료장비에 비하여 약한 것으로 최근까지 알려져 있다. 본인이 이 발명을 이루는데 이용할 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode) 는 아직 전세계에 출시된 지 얼마 되지 않은 새로운 제제인 인디움(indium), 갈륨(gallium), 비소(arsenic) 과 인(phosphorus)의 복합체(InGaAsP)로서, 다른 반도체 레이저와 동일한 특징을 소유하고 있으며, 805nm 내지 811nm (평균 808nm)의 레이저 파장의 레이저 에너지를 방출하는데, 방출하는 에너지 준위가 매우 높다.

동시에, 중요한 점은, 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode) 의 수명이 현재로서는 거의 반영구적이기 때문에, 유지비(maintenance cost)가 거의 없다는 것이다. 그리고, 본 발명품의 크기를 최소화하였기 때문에, 추가적인 경비의 필요성이 없다는 것이다.

이 발명은, 전항(前項)에서 언급한 많은 장점 및 적용분야를 소유한 의료용 레이저 치료장비의 특징이 있음에도 불구하고, 기존의 여러 의료용 레이저 치료장비들이 소유한 2가지 문제점, " 크기 및 가격" 의 문제점을 해결하기 위하여, 거의 반영구적인 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode)를 이용하여, 값싼 그리고 소형의 휴대용 의료용 레이저 치료장비를 만들어 의사들이 경제적 부담없이 자유자제로 사용하고, 한편으로는 환자들은 잘 모를 것이나, 환자 치료에 많은 도움을 주는 것이며, 이 문제점을 해결하는 것이 이 발명이 이루고자하는 기술적인

과제이다.

이 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 다음과 같다.

우선 첫째 문제점인 의료용 레이져 치료장비의 부피를 줄이는 것이다. 의료용 레이져 치료장비의 부피가 작다는 것은 이동성이 증가하기 때문에 의사들이 이 의료용 레이져 치료장비의 이용할 기회가 급증할 수 있는 이유가 된다. 이 문제점은 해결되면서 계속 유지되어야 할 점은, 의료용 레이져 치료장비의 기능의 손실이 없어야 한다는 기술적인 과제가 있다. 이 문제를 해결하기 위해서는, 기존의 의료용 레이져 치료장비에서는 필요하였었으나, 이 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)을 이용하여 레이져 광선을 생산하는데 필요하지 않는 부분들은 본 발명에서 과감히 제거하거나, 집적회로(IC)(3)로 대치하는 것이 해결방안이 될 수 있고 대치하고 있다.

둘째는 본 발명이 사용하는 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)가 레이져광선을 생산할 때 발생하는 열을 방출하는 것이다. 레이져 광선을 의료에 이용하는 근본 기전은 레이져의 고열을 이용하는 것이다. 치료동안 필연적으로 열이 발생하게 되는데, 장기적으로는, 이 열은 반도체 레이져 다이오드를 손상시킬 수 있다. 그러므로, 이 열의 방출과 관련된 문제의 해결도 매우 중요한 것이다. 이 문제는 첫 번째 문제와 연관되어 본 발명의 의료용 레이져 치료장비의 부피를 될 수 있는대로 늘리지 않는 방법을 찾도록 하였다.

셋째, 이 발명에서는, 반도체에서 직접 레이져광선을 생산하고, 이 반도체가 장비 외부와 너무 밀접한 거리에 위치하게 되어, 레이져 광선을 생산하는 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)가 치료 중 손상 당하는 것을 피하기가 어려울 것이다. 이 의료용 레이져 치료장비의 가장 중요한 부품인 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)을 보호하는 방법이 강구되어야 한다. 이를 위해, 본 발명품의 내부에 존재하는 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 외부와 격리시키면서, 레이져 광선이 자유롭게 통과될 수 있는 보호막(7)을 설치하고 있다

넷째, 의료용 레이저광선 치료기는 레이저 광선이 출광되면서, 레이저 장비 근처에 있는 사람이 레이저 광선에 노출되면, 약간 떨어져 있다 하더라도 레이져에 노출된 사람들은 레이저에 의해 피해를 받을 수 있으므로, 의사 및 환자가 불필요한 레이저 광선으로부터 노출되는 것을 주의하는 것이 필요하다. 즉 레이져 치료장비가 작동준비 중부터 레이저 광선이 방출할 수 있다는 상황을 환자 및 의사 등 부근의 사람들에게 경고(alarming) 할 수 있어야 한다. 이런 이유로, 레이저 치료 전 후에 환자 및 의사가 잘못하여 발생할 수 있는 위험을 미연에 방치할 수 있는 경고계통(16)이 본 발명에도 구비하였다. 이를 위해서, 본 발명은 1차 스위치(4)와 2차 스위치(5)를 구비하고 있으며, 1차 스위치의 역할은 치료대기상태(stand-by)를 위해 준비되었으며, 2차 스위치는 레이져 치료를 위해 본 발명을 작동시키기 위해 준비되었다.

다섯째, 본 발명의 레이져 치료장비가 최고의 치료효과를 보이기 위해서는 가장 효과적인 조직반응을 보이는 레이져 광선 조사(照査) 가 될 수 있어야 한다. 이를 위해서는 레이져 광선의 초점거리(焦點距離)를 알 수 있으면, 최고의 치료효과를 얻을 수 있다. 이러한 점에 대한 대처도 필요하다. 즉, 정확한 초점(15)을 손쉽게 확인할 수 있는 방법은 최선의 레이져 치료를 위해 필수적인 상황이며, 이를 위해 레이져광 조준기(10)을 고안하였다.

여섯째, 본 발명은 전술한 바와 같이 매우 작은 부피의 의료용 레이져 치료장비를 만들면서도, 기존의 여러 의료용 레이져 치료장비와 비교할 수 있는 에너지 준위를 소유한 훌륭한 의료용 레이져 치료장비를 발명하는 것이다. 부피가 작지

만 높은 에너지 준위의 의료용 레이저 치료장비를 발명하는 것은, 의사들의 경제적 부담을 줄이는 방법 중 하나일 것이다. 이를 위해 여러 개의 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 연결(도2, 도3, 도4 참조요망)하여 고준위의 레이저 에너지를 생산하도록 하였다.

기타 해결해야할 레이저 치료을 위한 출력조절 방법에 대한 기술은 다음 항에서 언급하면서 해결책을 찾고자 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 구체적인 특징 및 이점은 첨부된 도면을 참조한 아래의 설명으로 더욱 명확해 질 것이다.

기존의 의료용 레이저 치료장비는 그 크기가 매우 크고, 가격도 매우 비싼 고가인데, 본 발명은 새로운 반도체 레이저 다이오드의 원료인 인디움(indium), 갈륨(gallium), 비소(arsenic)와 인(phosphorus)의 복합체(InGaAsP)를 이용한 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 이용하여, 기존의 일부 품종과 동일한 효과를 보이면서, 한 손에 잡힐 정도의 작은 크기이면서, 전원으로 건전지나 외부에서 직류로 전환된 전류를 사용하여 휴대용으로도 사용이 가능한 의료용 레이저 치료장비를 개발하는 것으로서, 동일한 치료효과를 보이는 기존의 의료용 레이저 치료장비 가격의 최소 약 1/10 또는 그 보다 훨씬 저렴한 가격으로 의료인들에게 공급할 수 있는 소형의 휴대용 의료용 레이저 장비를 개발하는 것이다.

반도체 레이저(semiconductor laser)의 매질은 매우 높은 천이율을 소유하기 때문에, 1 cm 이내의 또는 수십 ㎛의 소형의 크기로도 제작 - 작동되며, 그 효율도 매우 높아 50%를 넘는 것으로 알려지고 있다. 그러나, 반도체 레이저의 레이저 에너지 출력은, 기존의 의료용 레이저 치료장비에 비하여 약한 것으로 알려져 있다. 본인이 이 발명을 이루는데 이용할 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode)의 원료는 아직 전세계 시장에 출시된 지 얼마 기간이 된지 않은 새로운 제제인 인디움(indium) - 갈륨(gallium) - 비소(arsenic) - 인(phosphorus)의 복합체(InGaAsP)로서, 다른 반도체 레이저와 동일한 특징을 소유하고 있으며 805nm에서 811nm(평균 808nm)의 파장을 내도록 고안되어 있으며, 방출하는 에너지 준위가 매우 높다.

이 발명은, 전항(前項)에서 언급한, 많은 장점 및 적용분야를 소유한 의료용 레이저 치료장비의 특징이 있음에도 불구하고, 기존의 여러 의료용 레이저 치료장비들이 소유한 2가지 문제점, " 크기 및 가격" 의 문제점을 해결하여, 값싼 소형의 휴대용 의료용 레이저 치료장비를 만들어 의사들이 경제적 부담없이 자유자제로 사용하고, 이로서, 환자들의 눈에는 잘 보이지는 않으나, 생체 - 조직학적으로 환자들이 많은 도움을 받게 하는 것이며, 이 문제점을 해결하는 것이 이 발명이 이루고자하는 기술적인 과제이다.

첫째 문제점인 의료용 레이저 치료장비의 크기를 줄이는 것이다. 이 문제를 해결하기 위하여, 일정한 파장의 균등한 에너지가 출력되는 것에 지장을 주지 않는 한, 기존의 다른 의료용 레이저 장비에서 볼 수 있는 여러 종류의 부착된 장치를 볼 수 있는 대로 제거 할 것이다. 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)는 전체 크기가 1 - 2 mm 이하의 작은 반도체로 구성되어 있고, 이 반도체에서 직접 레이저 광선이 방출되므로, 기존의 의료용 레이저 치료장비에서 필요했던 커다란 부피의 발진기를 포함한 여러 장비가 필요 없고, 또 발진기로부터 방출된 레이저 광선을 목표(target) 까지 전달하기 위하여, 석영(石英, quartz) 광섬유를 이용하거나 굴절되는 막대(조작암, articulated arm)를 이용하여야 하는, 즉 적지않은 크기의 장비가 필요 없게 된다. 이로서 레이저 장비의 크기는 기존의 제품에 비하여 수십분의 일로 훨씬 줄어들게 된다.

본 발명품은 반도체 레이져(semiconductor laser)이므로, 매우 약한 전압의 전기로도 충분히 가동되므로, 전원(電源)으로서 건전지(2) 또는 직류전원 공급기(DC convertor)를 거쳐 교류가 직류로 변화된 전류(9)인 직류전류를 모두 사용할 것이다. 그러므로, 이 발명은 전원이 없는 어느 곳에서도 안심하고 사용할 수 있으며, 건전지(2) 전류와 직류전원 공급기를 거쳐온 전류(9) 중 어느 한쪽이 이상이 생겨도 항상 서로 보완적으로 이용 가능하여, 비상사태를 안전하게 대비할 수도 있다 그리고, 이 발명은 전원으로 직류전류를 사용하므로, 일반적으로 사용하는 교류전력에 비해 어느 정도 균일한 전압이 잘 유지 될 것이나, 본 발명에서는 기존의 레이져 치료장비들이 갖추고 있는 종류의 커다란 안정기를 사용하지 않을 것이다. 그러나, 건전지의 낮은 전압이지만 전압을 안정화시키기에 충분한 소형의 반도체형 인쇄회로판(PCB)(3)을 설치하고 그 인쇄회로판에는 안정기의 회로와 뒷부분에서 언급할 음향회로(melody IC)를 포함하여 구성될 것이다. 이는 본 발명의 크기가 기존의 레이져 치료장비에 비하여 훨씬 작은 의료용 레이져 치료장비를 발명하는데 큰 역할을 할 것이다.

기존의 의료용 레이져 치료장비 대부분은, 한정된 법위 내에서, 치료장비로부터 방출되는 레이져 에너지 출력을 조절하는 장치를 갖추고 있어서, 한정된 출력 내에서는, 작은 범위이지만, 어느 정도 자유로운 레이져 출력조절이 가능하다. 그러나, 본 발명에서는, 레이져 장비의 출력을 조절하는 장치를 설치하지 않고, 치료 목적에 따라, 일정한 파장의, 일정한 레이져 에너지를 방출하는 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 선택하여 각기 달리 설치한다. 즉, 방출되는 레이저 에너지 출력을 조절하는 장치가 생략된 이 의료장비의 구성은 이 반도체 레이져 다이오드를 이용한 의료용 레이져 치료장비의 전체 크기를 줄이는데 한 역할을 담당할 것이다.

이 반도체 레이져 다이오드(semiconductor laser diode : InGaAsP)는 파장에 따라 방출하는 광선의 색깔이 다르나, 808nm 의 파장에서는 적색의 광선을 방출하므로, 일반 기존의 의료용 레이져 치료장비들이 필요로 하던 인도광선(또는 조준빔 pilot ray 또는 aimming beam)이 필요하지 않게 될 것이다. 이 또한 본 발명의 레이져 장비의 크기를 줄이는데 도움을 줄 것이다.

둘째 문제점은 본 발명이 사용하는 반도체 레이져(semiconductor laser) 즉 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)가 레이져광을 방출할 때 나오는 열을 생산하므로, 이 열을 처리하는 것이 중요하다. 의료용 레이져 치료장비를 이용하여 치료하는 시간이, 어떤 경우에는, 결코 짧지 않을 수 있는데, 의료용 레이져 치료장비를 의료에 이용하는 근본 기전은 고열을 이용하는 것이므로, 일정시간 레이져광을 방출할 때 필연적으로 열이 발생하게 되는데, 이 열은, 장기적으로는, 반도체 레이져 다이오드를 손상시킬 수 있으므로, 이 열(熱, heat)을 식혀줄 방법이 필요하게 된다. 이 발명에서는 본체(1)에 공기가 순환 할 수 있도록 많은 구멍이 있어, 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)가 1개 내지 2개가 설치된(도1 또는 도2) 경우에는 그 온도가 섭씨 30도 이하로서 큰 문제가 되지 않기 때문에 공냉식으로 방출된 열을 식히도록 하면 충분하다. 그러나, 여러 개(도 4)의 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 병렬 또는 횡렬 또는 사각배치 또는 원형배치 하는 복합(multiple) 레이져원(源)의 경우 이들로부터 발생되는 총 열량은 상당하기 때문에, 이 열에 의해 레이져광선을 생산하는 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)들이 손상 받을 수 있다. 본 발명은 본체에는 공기가 자유자재로 순환할 수 있는 많은 구멍이 있으나, 복합 레이져원을 설치할 때는, 레이져원(源)을 제작할 당시부터 한쪽에 복합 레이져원(19) 다른 한쪽에 열전냉각기(Thermal Electric cooler : T.E. cooler)(20)를 설치함으로써 안전하게 열을 식힌다.

셋째, 기존의 의료용 레이져 치료장비들과 달리, 이 발명에서는, 고출력 반도체 레이져 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)에서 직접 레이져광선을 생산하고, 이 광선이 방출되는 장비 내(內)의 부위와 장비 외부가 너무 밀접한 거리에 있게되어, 레이져 광선을 생산하는 반도체 레이져 다이오드의 손상이 우려되므로, 레이져 광선이 통과할 때 레이져열 및 레이져광 에너지 손상에 지장을 주지 않고 보호막 역활을 하고 레이져 광선을 한곳에 모아주는 집광렌즈(7)를 설치하여, 반도체 레이져 다이오드의 수명을 보호한다. 집광렌즈(7)의 설치는 여러 개의 고출력

반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)(도3, 4참조)를 사용하여 생산된 레이저 에너지 준위를 한곳으로 모아(focusing), 전체적으로 매우 높은 레이저 에너지 준위의 의료용 레이저 치료장비를 만들 수 있다.

넷째, 레이저 치료의 결과를 결정 짓는 레이저 에너지의 총 출력과 관련하여, 의료용 레이저 치료장비의 총 에너지 출력은(Joule), 출력(watt) ×시간(seconds) 로 결정되는데, 이 총 레이저 에너지 출력의 조절은 두 가지 방법으로 가능할 것이다. 첫째, 치료 목적을 고려하여, 치료 목적에 적절한 출력의 반도체 레이저 다이오드(semiconductor laser diode : InGaAsP)가 설치된 장비를 선택하는 것이다. 둘째는, 치료시간을 조절하여 조절함으로써 치료에 적절한 출력으로 조절할 수 있을 것이다.

다섯째, 전기 소작기(또는 전기 수술칼)는 장비 내에 전기가 계속 통하고 있다고 하여도, 이들이 직접 조직과 직접 닿지 않으면, 치료를 받는 사람에게는 전혀 피해를 끼치지 않는다. 그러나, 이와달리, 레이저 광선치료기는 레이저 광선이 방출됨과 동시에 레이저 광선의 특징인 공간의 응집성(spatial coherence) 때문에, 의료용 레이저 치료장비와 치료받는 사람이 약간 떨어져 있다 하더라도, 그 강도는 저하될지언정 수술할 때와 같이 레이저의 효과가 발휘되므로, 의사 및 환자가 레이저 광선으로부터 노출되는 것을 피하는 주의를 하는 이 필요하다. 즉 레이저 광선이 방출되고 있을 때는 레이저 광선이 방출되고 있다는 상황을 환자 및 의사에게 알리는 경고계통(alarm system)이 있어야 한다. 본 의료용 반도체 레이저 치료장비는, 이 레이저 장비를 가동하기 위하여 장비외부에 설치되어 있는 스위치는 2단계(4,5)로 구성되어 있다. 1단계 스위치(4)가 작동하면, 앞에서 언급한 주조정기판인 인쇄회로기판(PCB)(3)의 음향 집적회로(melody IC)에 설계된 회로가 작동되어 음향장치(melody kit)(16)으로부터 1차 음악이 들리면서, 곧 치료를 위한 시술이 시작할 것을 준비중임(standby)을 예고하고, 이어서 2단계 스위치(5)가 수술 의사에 의해 작동되면, 음향 집적회로(3)가 작동되어 1차 음악과는 다른 2차 음악이 음향장치(melody kit)(16) 들리면서 치료가 시행되고 있음을 경고하게끔 구성되어, 레이저 치료 전 후에 환자 및 의사가 잘못하여 발생할 수 있는 위험을 미연에 방지할 수 있도록 하였다. 그리고, 이 음향직접회로의 작동에 필요한 전류의 소요량은, 레이저 광선을 방출하는데 소요되는 전류 소요량보다 낮게 구성하였다. 즉 1차(4) 또는 2차 스위치(5)를 작동시켜도 음악소리가 들리지 않는다면, 본 발명의 레이저 치료장비로부터는 음악회로보다 높은 전류에서만 레이저가 작동되므로, 음악소리의 소실은 레이저 광선이 나오지 않는다는 것을 확신시켜주며, 이것도 보호장치 중 하나이다.

여섯째, 본 발명의 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)의 에너지 준위에 따라, 가장 효과적인 목적하는 조직반응을 보이는 레이저 광선 조사(照査)거리(焦點距離)(15)를 미리 계산하여, 이 거리에 맞는 길이를 확보하기 위한 레이저광 조준기(10)를 부착할 수 있게 설계되어 있다. 특히, 표재성 질환(예로, 피부절개 또는 피부의 모발제거)의 치료에는, 이 레이저광 조준기의 부착부(11)를 본 발명의 본체(8)에 장착하고 수술을 실시할 때는, 본 발명품에서 조사된 레이저 광선이 가장 효과적으로 조사되는 부위를 쉽게 알아 볼 수 있도록 장소(13)가 미리 계산되어 있어서, 의사가 이 발명품을 이용하여 레이저치료를 시도할 때 간단히, 그리고 아주 쉽게 최적거리 및 조사부위(13)를 확인하도록 하였다. 동시에, 이 레이저광 조준기(10)는 아주 강한 철물구조로 제조되고, 고온-고압의 멸균소독에 변형이 초래되지 않는 재질이 사용될 것이다.

일곱째, 현재, 반도체 레이저 시장에는 일정한 에너지 준위를 가진 다양한 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)가 이미 출시되어 있다. 본 발명의 고출련 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)의 에너지 준위를 생산하는데 두 가지 방법을 이용하였다.

일정한 레이저 에너지 준위를 가진 고출력 반도체 리이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)가 목적하는 치료에 적합한 레이저 에너지 준위를 소유 했을때에는, 치료목적에 적합한 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP) 한 개를 선택하여 본 장비의 제일 첨부(尖部, 앞쪽) 집광렌즈(7) 바로 내부 중앙(6)에 위치시킬 것이다.

그러나 적절한 치료를 위해서는 시중에 출시되어 있는 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)가 소유한 에너지 준위보다 높은 준위의 레이저 에너지가 요구될 때, 즉 출력 레이저 에너지를 배가(倍加) 또는 증가 시켜야 할 필요가 있을 때는, 여러 레이저 에너지 준위를 소유한 몇 개의 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 복합한 장치(도 2,3,4 참조)를 이용할 것이다.

2개의 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)(16)와 빔스프리터(beam splitter)(17)를 이용하는 경우는, [도 2] 에서 보는 바와 같이 집광렌즈(7) 바로 안쪽에서, 빔 스프리터(beam splitter)(17)에 의해 각각의 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode)(16)에서 생산된 레이저 광선을 한 개로 모아 출력할 것이다.

그러나, 목적하는 수술을 위해서는, 두 개 이상의 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)가 필요할 때는 [도 4] 에서 보는 바와 같이, 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 병렬, 횡렬, 사각 또는 원형으로 배치하여, 이들 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)로부터 방출되는 레이저 에너지를 집광렌즈(7)를 통하여 한곳으로 모으도록 하였다. 이렇게 함으로써, 기존의 매우 비싸고 장비 자체가 매우 큰 의료용 레이저 치료장비들을, 값싸고 매우 소형화한 휴대용인 본 발명의 의료용 레이저 치료장비로 대치할 수 있을 것이다.

발명의 효과

전술(前述)한 대로, 현재 의료 분야의 많은 영역에서 활발히 사용되고 있던 의료용 레이저 치료장비(medical laser treatment equipment)들이 일부 품목을 제외하고는 모두가 외국에서 수입된 것이고, 기존에 의사들이 사용하던 수술-치료방법인 전기칼(electric scalpel)등에 비하여 많은 장점을 소유하고 있다는 것을 알고 있으나, 높은 가격과 커다란 부피 및 이에 따른 의사들의 경제적인 이유 등으로 자유롭게 구입 또는 사용 못하였었다.

이 발명은, 국내에서 최근 개발한 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 이용하여, 의료용 레이저 치료장비를 생산하는 다른 국가에서의 가격보다 월등히 저렴한, 그러나 동일한 레이저 에너지 준위를 보이는, 기존의 의료용 레이저 치료장비 가격의 1/10 또는 수 십분의 1 가격으로 공급할 수 있게 되었으며, 많은 수입을 대치할 수 있게 되어 외화절약에도 큰 역할을 할 수 있다.

본 발명은, 환자에 치료하는데 사용할 레이저광 생산이, 고출력 반도체 레이저 다이오드(high power semiconductor laser diode : InGaAsP)를 이용하여 초소형의 반도체에서 직접 생산되고, 고정된 파장의 고정된 에너지 준위를 생산하도록 발명되었기 때문에, 집적회로의 주조정기판(2)의 이용이 가능하여, 기존의 의료용 레이저 장비가 갖추어야 하였던 많은 부속품을 생략할 수 있었다. 이러한 이유로, 기존의 의료용 레이저 장비와 동일한 치료효과를 보이면서, 본 발명은, 전력의 소비를 극소화 할 수 있었으며, 레이저 치료장비의 크기를 일반적으로 사용하는 손전등(flash light 또는 electric torch)의 반 크기 정도의 크기인, 이 치료장비 전체를 손에 들고 수술을 실시할 수 있는 휴대용으로 개발하였다.

즉, 이 발명은, 국내적으로는 수입대체의 효과 및 수출효과가 있으며, 기존의 의료용 레이저 치료장비 가격보다 월등히 저렴한 가격으로 수요자인 의사들에게 공급이 가능하고, 치료장비의 치료효과의 감소없이 크기를 매우 작게 줄임으로써, 의사들이 휴대용으로 사용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 그리고, 가장 큰 장점은, 환자들은 모를지 몰라도, 대한민국의 환자들이 받는 치료의 질이 향상될 수 있다는 점이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

휴대용 의료용 레이저 치료장비 발명에 있어서,

본체(1)의 양 측면에는 다수의 작은 구멍이 있어서, 공기들이 자유롭게 통과할 수 있도록 되어 있으며,

전원은 건전지(2) 또는 직류전원 입력코드(9)와 연결되고, 이는 주조정기판인 인쇄회로기판(PCB)(3)에 연결된 후, 1번 스위치(4)와 2번 스위치(5)에 연결된 후 808nm 파장의 레이저광선 발생장치(6)인 인디움(indium) - 갈륨(gallium) - 비소(arsenic) - 인(phosphorus)의 복합원료(InGaAsP)로 구성된 고출력 반도체 레이저 다이오드(6)에 연결된 것을 특징적으로 하는 휴대용 의료용 레이저 치료장비.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 레이저광선 발생장치(6) 앞쪽에 레이저 발생장치로부터 생산된 레이저 광선이 모아지도록 집광렌즈(7)가 구비되고 이 집광렌즈를 통하여, 레이저광선 발생장치로부터 생산된 레이저광선이 출광되도록 고안된 휴대용 의료용 레이저 치료장비

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 레이저광선 발생장치(6)에서 두개의 고출력 반도체 레이저 다이오드(18)를 레이저광선 발생장치(6)에 구비하고, 빔스프리터(17)를 중간에 두고, 두개(18)의 고출력 반도체 레이저 다이오드가 빔스프리터(17) 양면에 수직이 되도록 대칭적으로 구비된 휴대용 의료용 레이저 치료장비

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 레이저광선 발생장치(6)에서 다수의 고출력 반도체 레이져 다이오드가 구비된 복합 레이저광선 발생장치(19)를 구비하고;

상기 복합 레이저광선 발생장치(19) 후면에 열전반도체(20)을 구비한 휴대용 의료용 레이저 치료장비

청구항 5.

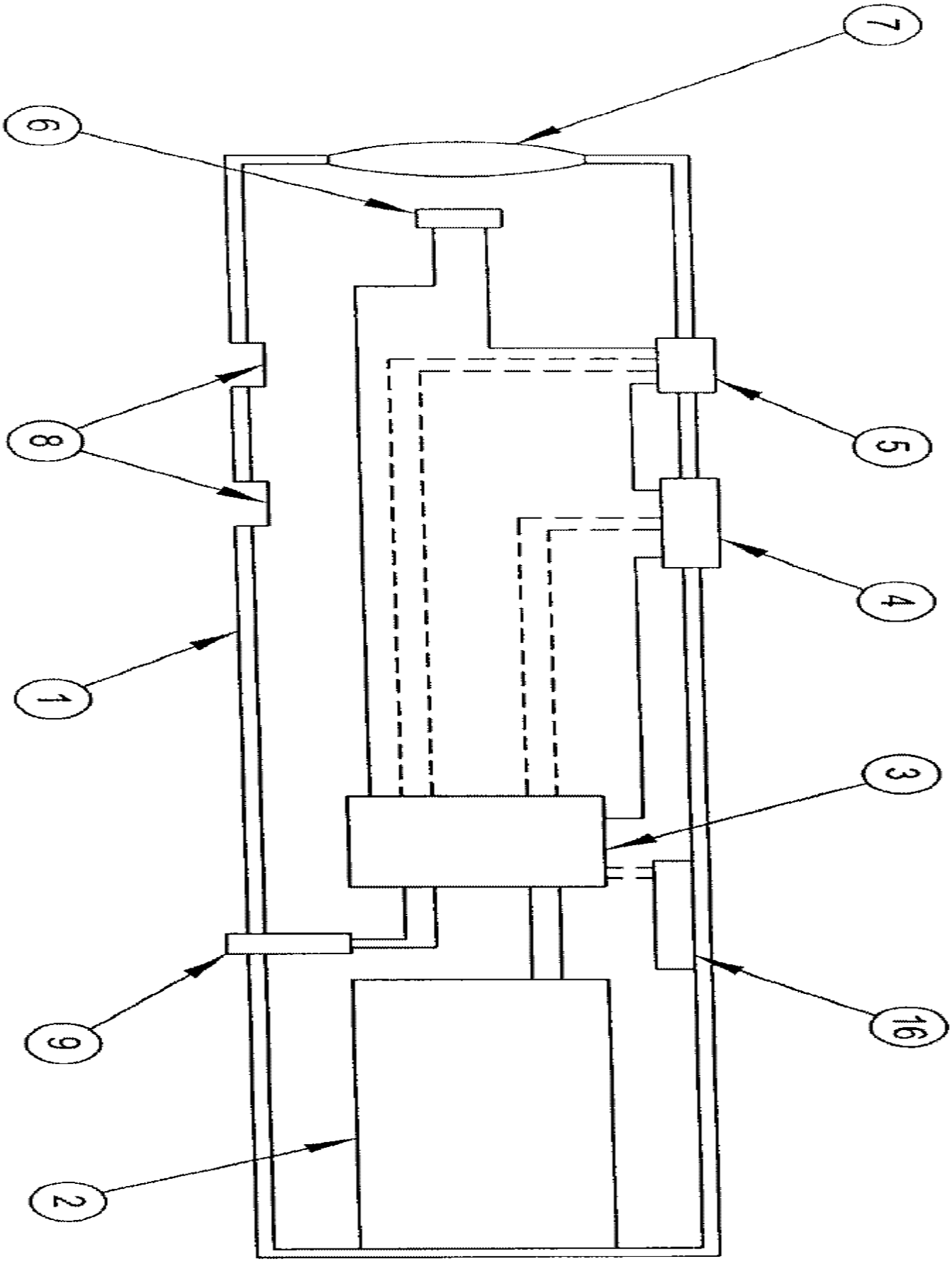
제1항에 있어서, 상기 본체(1)의 스위치(4 및 5)에 반대쪽에 구비된 함몰부위(8)에 부착 및 탈착(11)이 가능하도록 준비된 레이저광 조준기(10)가 구비되며;

상기 레이저광 조준기의 길이(15)는 제1항에 있어서 본 발명의 레이저광선의 집광렌즈(7)로부터의 초점거리(15)에 해당되게 결정되며;

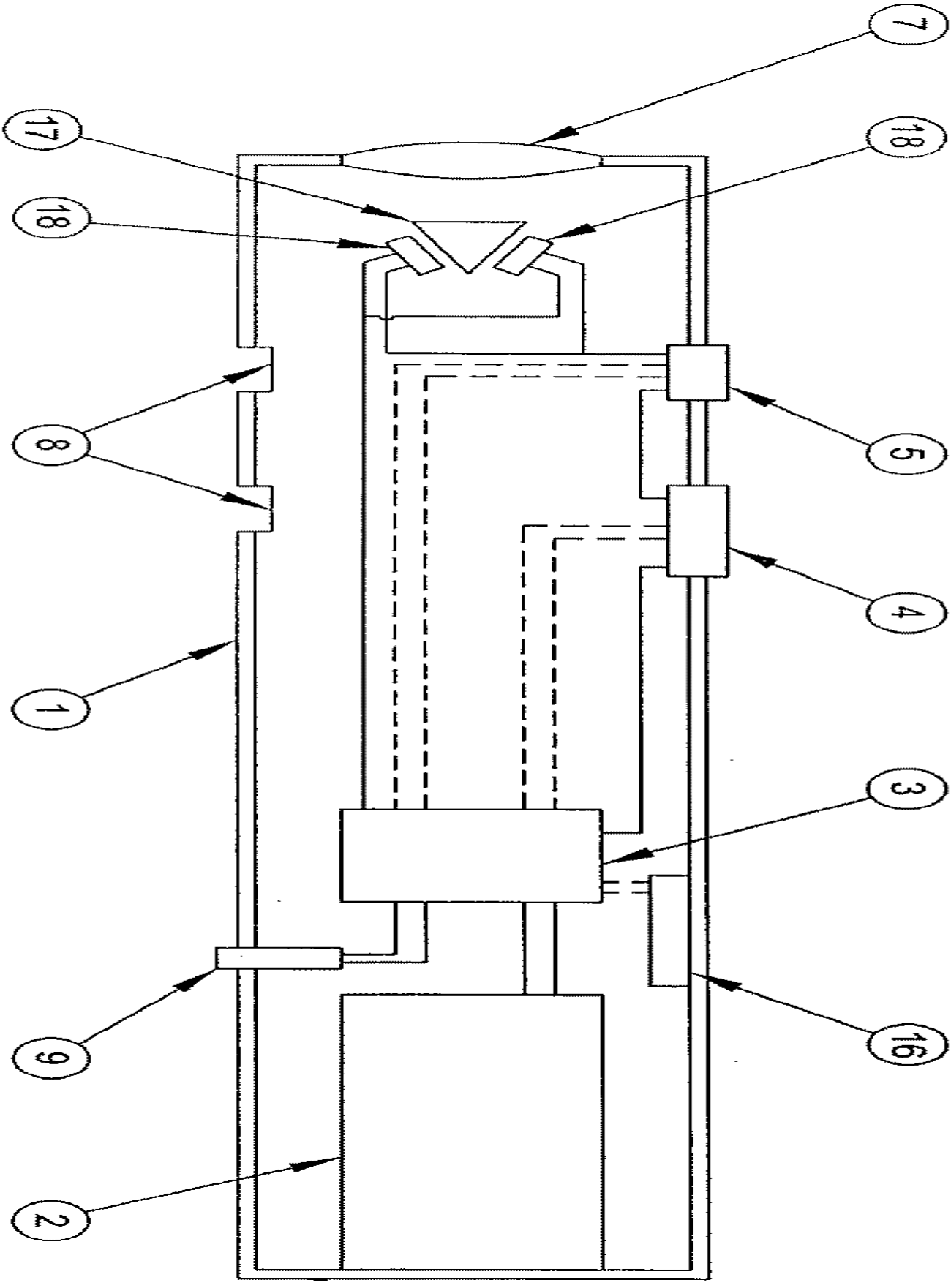
상기 레이저광 조준기 발판(12)은 45도 내지 90도 사이의 각도로 구비되며, 발판(12)의 한쪽이 개방(開放)된 함몰부위를 구비하여, 이 함몰부위의 중앙 교차선 교차점(13)에 상기 제1항의 레이저광선의 초점이 오도록 구비된 레이져광 조준기.

도면

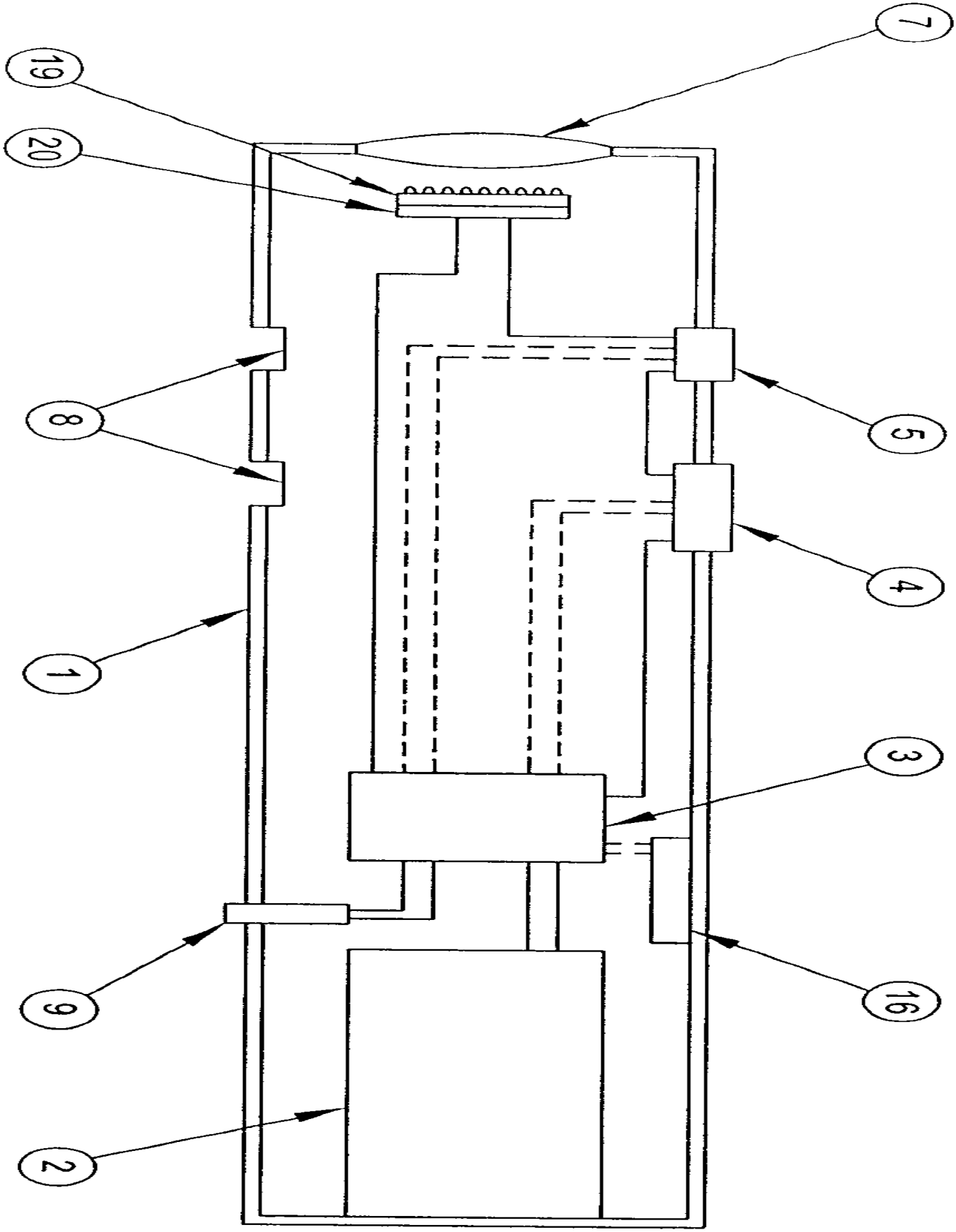
도면 1



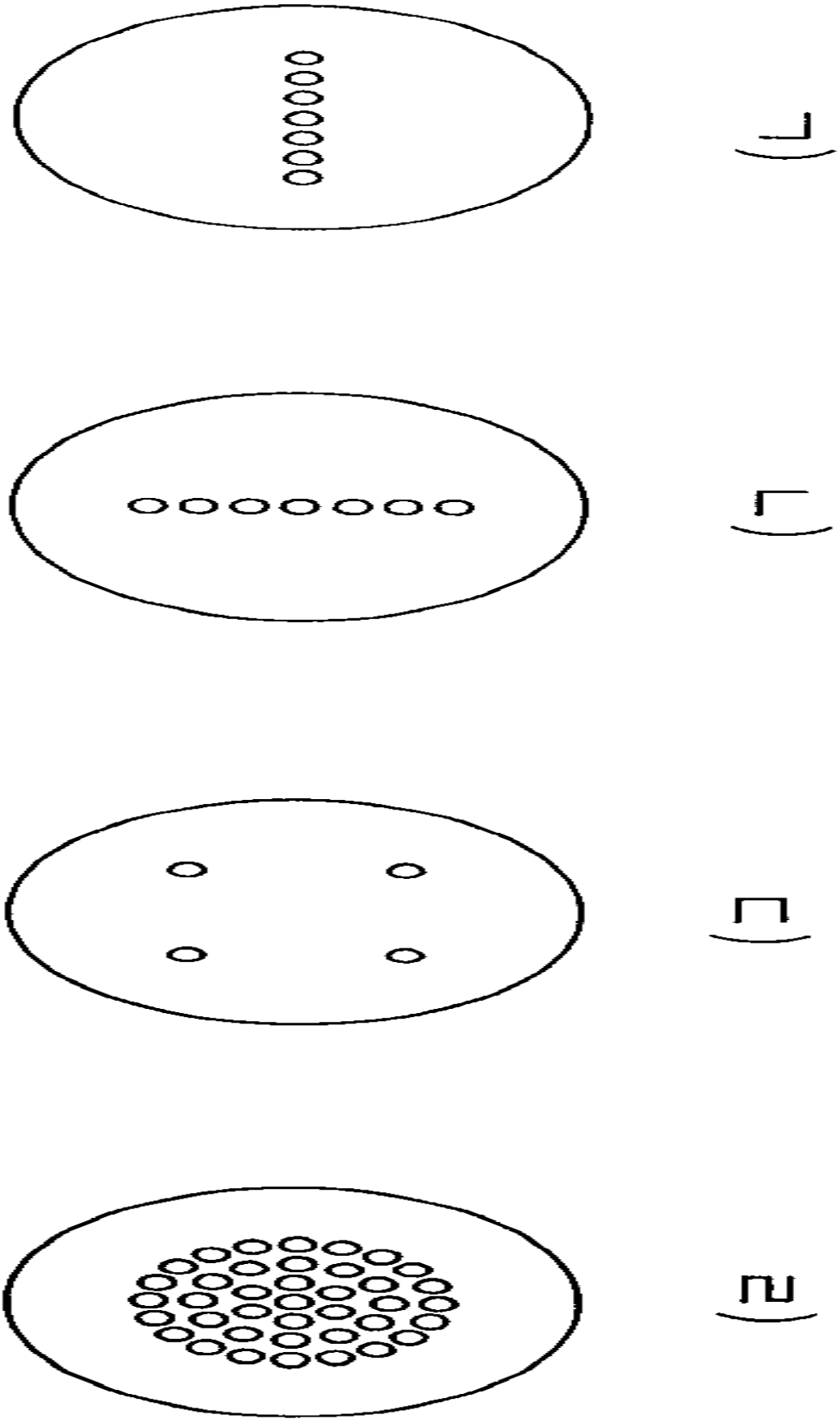
도면 2



도면 3



도면 4



도면 5

