

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0127074 (43) 공개일자 2013년11월22일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61N 5/067 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-0050698 (22) 출원일자 2012년05월14일 심사청구일자 2012년05월14일		(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동) (72) 발명자 오범환 인천광역시 연수구 동춘3동 금호동아아파트 104동 1306호 임해동 인천광역시 부평구 십정2동 신동아아파트 115동 1302호 (74) 대리인 양성보

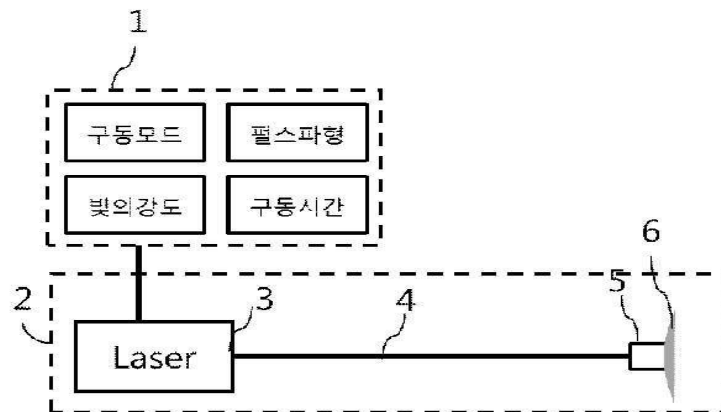
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 광 파워밀도 조절이 용이한 다채널 광 자극 시스템

(57) 요약

광 파워밀도 조절이 용이한 다채널 광 자극 시스템이 개시된다. 광 자극 시스템은 광원인 레이저 다이오드로 구성되어 레이저 광을 발생하는 광원부; 및 상기 레이저의 광 파워 밀도를 조절하기 위해 상기 광원부의 작동 모드, 빛의 강도, 주파수, 그리고 자극 시간 중 적어도 하나를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 45343-1

부처명 교육과학기술부

연구사업명 중점연구소

연구과제명 그린 생체모방형 임플란터블 전자칩 및 U-생체정보처리 플랫폼 융합기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

광원인 레이저 다이오드로 구성되어 레이저 광을 발생하는 광원부; 및
상기 레이저의 광 파워 밀도를 조절하기 위해 상기 광원부의 작동 모드, 빛의 강도, 주파수, 그리고 자극 시간 중 적어도 하나를 제어하는 제어부
를 포함하는 광 자극 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 광원부는,
상기 레이저 다이오드에서 방출되는 광의 방사각을 조절하기 위한 GRIN 렌즈(gradient index lens)와, 상기 GRIN 렌즈와의 거리 조절이 가능하고 상기 레이저 다이오드에서 방출되는 광을 집속시키는 집속 렌즈로 구성된 광학계
를 포함하는 광 자극 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 광원부는,
상기 레이저 다이오드에서 방출되는 광을 집속시키는 광학계를 보호하는 커버와, 인체의 피부에 접촉이 가능한 접착부로 구성된 접착 하우징
을 포함하는 광 자극 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 광원부는,
하나의 레이저 다이오드;
상기 하나의 레이저 다이오드로부터 방출되는 광을 다수 개의 광으로 분배하는 광 분배기; 및
상기 분배된 각각의 광을 집속시키는 다수 개의 광학계로 구성되어 광 자극을 위한 다채널을 제공하는 것
을 특징으로 하는 광 자극 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 광 자극 시스템은,
상기 광원부가 하나의 상기 제어부에 다수 개 연결되어 동일한 광 파워밀도의 다채널을 제공하는 것
을 특징으로 하는 광 자극 시스템.

명세서

기술 분야

본 발명의 실시예들은 광 자극 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 금속 침의 효과를 보이는 레이저 빛을 단

[0001]

일 또는 다중으로 환부(경혈점)에 조사하는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 의학 기술의 발전과 여러 가지 복합적인 치료 기능을 가지는 신약 개발이 활발하게 진행됨에 따라 평균 수명의 연장 및 고령화 현상이 지속되는 가운데 노인성 질환이 증가하고 있다. 또한, 바쁜 직장 생활과 여가 활동의 반복적인 성향은 청장년층의 식 습관 및 생활 습관의 불균형을 초래하여 건강이 손상되고 있으며 이에 따라 지속적인 건강 관리의 필요성이 부각되고 있다.
- [0003] 최근 들어 대부분의 환자들은 비수술적인 치료를 원하고 있으며 그 결과 전통 한의학 및 한방 치료에 대한 관심이 고조되고 있고 오랜 전통을 지닌 한방 의학이 새로운 고부가가치 산업으로 성장하고 있다.
- [0004] 한방 의학에서 침술에 주로 사용되는 일반적인 침은 금속 재질로, 환부(경혈점)에 직접 삽입할 수 있도록 구성되어 있다. 또한, 금속 침과 더불어 많이 이용되는 치료 수단 중 하나는 통증이 발생한 부위에 전류를 가하여 전기 자극 효과를 얻는 전기 치료 방법이 많이 이용되고 있다.
- [0005] 그러나, 종래의 금속 침은 두려움이나 거부감을 주는 문제점이 있다. 또한, 전기 치료는 전류 통전에 따른 불쾌감 및 과다 사용 시 피부 조직에 상처를 줄 수 있으며, 땀 등에 의한 피부의 수분 포함량에 따라 전류의 통전 정도가 달라져서 그 치료 효과의 차이를 보이고 있다.
- [0006] 최근 한방 의학에서 활발하게 응용되고 있는 치료 요법 가운데 광선 치료 요법은 광 기반의 기계 또는 장비들을 이용하여 경락을 자극하고 기(氣)와 혈(血)의 흐름을 원활하게 하여 질병을 치료하는 요법으로서 자연적 또는 인공적인 광선을 사용하고 있다. 상기 광선 치료 요법에는 주로 자외선, 가시광선, 적외선 및 레이저 등이 이용되고 있으며 이러한 광선들이 환부에 조사되어 경락을 자극하면 전체적으로 경락이 조정되어 치료가 되는 것으로 알려져 있다.
- [0007] 광선 치료 요법 중 저출력 레이저 요법(Low Level Laser Therapy: LLLT)은 한의학의 치료법 범주 중 침요법과 온경락요법을 결합한 치료법에 속하는 것으로, 혈락에 분포된 기와 혈을 자극하여 질병을 예방 및 치료하는 방법에 해당하는 것으로 볼 수 있다.
- [0008] 상기한 저출력 레이저 요법의 경우 다양한 병변의 치료가 가능함에도 불구하고 한방 의학에서는 아직도 그 효용성에 대한 기초 연구가 미진한 실정이다. 이에 대한 가장 큰 이유 중 하나는 현재까지 개발된 레이저 장치들은 대부분 레이저 빔을 피부 표면에 직접 조사하는 무통, 무출혈의 비침습형 방식으로, 이러한 치료 방법은 경혈에 조사되어야 하는 레이저 에너지의 대부분이 피부 표면에서 반사 및 산란 등으로 손실되어 표피층 아래에 있는 경락 또는 경혈까지 쉽게 전달되지 못하기 때문에 금속 침을 이용하는 침습형 시술에 비하여 치료 효과가 월등히 떨어지기 때문이다.
- [0009] 따라서, 비침습적인 방식으로 금속 침과 같은 치료 효과를 얻을 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 환부(경혈점)에 레이저 빛을 조사하여 비침습적인 방식으로 금속 침과 같은 효과를 얻을 수 있는 광 자극 시스템을 제공한다.
- [0011] 빛의 모드, 강도, 주파수, 자극 시간을 조절하여 레이저 빛을 집중시킬 수 있는 광 자극 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 광 자극 시스템은 광원인 레이저 다이오드로 구성되어 레이저 광을 발생하는 광원부; 및 상기 레이저의 광 파워 밀도를 조절하기 위해 상기 광원부의 작동 모드, 빛의 강도, 주파수, 그리고 자극 시간 중 적어도 하나를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 광원부는 상기 레이저 다이오드에서 방출되는 광의 방사각을 조절하기 위한 GRIN 렌즈(gradient index lens)와, 상기 GRIN 렌즈와의 거리 조절이 가능하고 상기 레이저 다이오드에서 방출되는 광을 집속시키는 집속 렌즈로 구성된 광학계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 광원부는 상기 레이저 다이오드에서 방출되는 광을 집속시키는 광학계를 보호하는 커버와, 인체의 피부에

접착이 가능한 접착부로 구성된 접착 하우징을 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 광원부는 하나의 레이저 다이오드; 상기 하나의 레이저 다이오드로부터 방출되는 광을 다수 개의 광으로 분배하는 광 분배기; 및 상기 분배된 각각의 광을 집속시키는 다수 개의 광학계로 구성되어 광 자극을 위한 다채널을 제공할 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 광 자극 시스템은 상기 광원부가 하나의 상기 제어부에 다수 개 연결되어 동일한 광 파워밀도의 다채널을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예에 따르면, 레이저 빛을 집속하여 환부에 조사함으로써 일반적으로 한의원에서 이용되는 금속 침과 같은 효과를 보이면서 동시에 비침습적인 치료를 제공할 수 있다.

[0018] 본 발명의 실시예에 따르면, 레이저 빛의 작동 모드, 강도, 주파수, 자극 시간 등 레이저 특성을 직접 조절하여 조사함으로써 보다 안정적이고 다양한 치료 목적에 맞는 레이저 침을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 레이저를 이용한 광 자극 시스템의 내부 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 광 자극 시스템의 레이저 다이오드의 작동 모드를 설명하기 위한 예시 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 광 자극 시스템의 가변 초점 렌즈 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 광 자극 시스템의 광학계 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 하나의 레이저 다이오드를 이용한 다채널 광 자극 시스템을 도시한 것이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 다수의 레이저 다이오드를 이용한 다채널 광 자극 시스템을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 레이저를 이용한 광 자극 시스템의 내부 구성을 도시한 블록도이다.

[0022] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 자극 시스템은 광원 및 광학계를 포함하는 광원부(2)와, 광원부(2)를 전기적으로 제어하는 제어부(1)로 구성될 수 있다.

[0023] 제어부(1)는 광원부(2)에 대하여 광원인 레이저 다이오드(3)의 작동 모드, 빛의 강도, 주파수(펄스 파형), 자극 시간 등을 제어하는 역할을 담당한다. 그리고, 제어부(1)와 연결된 광원부(2)는 단일 파장 또는 서로 상이한 다수 파장을 조사하는 레이저 다이오드(3)와, 레이저 다이오드(3)에서 발생하는 광을 전달하는 광섬유(4), 그리고 광섬유(4)로부터 방출되는 광을 집속시키기 위한 광학계(5)로 구성된다.

[0024] 레이저 다이오드(3)는 제어부(1)의 제어에 따라 조절된 광 파워 밀도의 레이저를 광섬유(4)를 통해 광학계(5)로 조사한다. 일반적으로, 레이저 다이오드(3)의 작동 모드로는 연속 모드 또는 펄스 모드가 사용된다. 도 2는 레이저 다이오드(3)에서 사용되는 다양한 펄스 파형을 나타낸 것이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 연속 모드의 경우 일정한 강도의 빛을 사용하는 반면, 펄스 모드에서는 주파수와 펄스 파형을 다양하게 선택하여 사용할 수 있다.

[0025] 그리고, 광학계(5)는 가변초점 렌즈 시스템의 원리를 적용한 것으로, 레이저 다이오드(3)에서 발생된 레이저 빛을 원하는 거리에 초점이 맺히도록 하는 기능을 가진다. 도 3을 참조하면, 광학계(5)는 하나의 집속 렌즈(9)를 이용하여 구성하는 경우 총 길이(a+b)가 길어지기 때문에 다양한 광학 설계를 이용하여 최종 길이(a+b)를 수 센티미터(cm) 이내가 되도록 해야 한다.

[0026] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 자극 시스템의 광학계(5)를 설명하기 위한 것으로, GRIN 렌즈(gradient index lens)(10)를 이용한 광학계(5) 시스템과 접착 하우징(6)의 구성을 도시한 것이다. 도 4에 도시한 바와

같이, 본 발명의 실시예에서는 광학계(5)를 소형 시스템으로 제작하기 위하여 소형의 집속 렌즈(9)와 GRIN 렌즈(10)를 사용하여 광학계(5)를 구성한다. 다시 말해, 본 발명에서의 광학계(5)는 레이저 다이오드(3)에서 방출되는 광의 방사각을 조절하기 위한 GRIN 렌즈(10)와, 상기 GRIN 렌즈(10)와의 거리 조절이 가능하고 레이저 다이오드(3)에서 방출되는 광을 집속시키는 집속 렌즈(9)로 구성될 수 있다.

[0027] 그리고, 접착 하우징(6)은 광학계(5)를 보호하는 커버와 인체의 피부에 접착을 돕는 접착부로 이루어질 수 있다. 여기서, 접착 하우징(6)은 쉽게 교체가 가능하며, 광학계(5)를 피부에 붙이기 위하여 접착력이 있는 SU-8이나 폴리디메틸실록세인(PDMS, polydimethylsiloxane) 등의 재질로 구성될 수 있다.

[0028] 본 발명의 다른 실시예로서, 광원의 파워가 충분한 경우 하나의 레이저 다이오드(3)를 이용하여 다수의 레이저 조사가 가능한 다채널 광 자극 시스템을 구성할 수 있다. 도 5는 하나의 레이저 다이오드(3)를 이용한 광원부(2)의 구성을 도시한 것이다. 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 자극 시스템의 광원부(2)에는 하나의 레이저 다이오드(3)에 대하여 다수의 광학계(5a~5e)가 구비될 수 있다. 여기서, 광 분배기(7)는 하나의 빛 줄기를 나누는 기능을 담당한다. 즉, 광 분배기(7)를 이용하여 분배된 레이저 빛이 광섬유(4a~4e)를 거쳐 각각의 광학계(5a~5e)로 전달될 수 있다. 이때, 광학계(5a~5e) 각각에는 피부에 부착이 가능하도록 접착 하우징(6a~6e)이 각각 포함된다. 일반적으로, 광 자극에 유효한 광 파워 밀도는 $5\sim 10 \text{ W/cm}^2$ 이다. 하나의 레이저 다이오드(3)를 이용한 다채널 광 자극 시스템의 경우에 빔 크기를 매우 작게 조사하여야 유효한 광 파워 밀도를 확보할 수 있다. 따라서, 유효한 광 파워 밀도를 얻기 위하여 빔의 크기를 조절하는 광학계(5a~5e) 시스템이 필수적이다.

[0029] 본 발명의 또 다른 실시예로서, 하나의 제어부(1)에 다수의 광원부(2)를 연결하여 다채널 광 자극 시스템을 구성할 수 있다. 도 6은 하나의 제어부(1)와, 다수의 광원부(2a~2c)로 구성된 다채널 광 자극 시스템을 도시한 것이다. 이때, 광원부(2a~2c)은 각각 개별적으로 레이저 다이오드(3a~3c), 광섬유(4a~4c), 광학계(5a~5c), 그리고 접착 하우징(6a~6c)로 구성될 수 있다. 상기와 같이 다수의 레이저 다이오드(3a~3c)를 이용한 다채널 광 자극 시스템의 경우 제어부(1)는 각각의 광원부(2a~2c)에 동일한 광 파워를 조절하며, 각각의 광원부(2a~2c)에서는 광학계(5a~5c)를 이용하여 유효한 광 파워 밀도를 조절할 수 있다.

[0030] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면, 레이저 빛을 집속하여 환부에 조사함으로써 일반적으로 한의원에서 이용되는 침과 같은 효과를 보이면서 동시에 비침습적인 치료를 제공할 수 있다. 더욱이, 본 발명의 실시예에 따르면, 레이저 빛의 작동 모드, 강도, 주파수, 자극 시간 등 레이저 특성을 직접 조절하여 조사함으로써 보다 안정적이고 다양한 치료 목적에 맞는 레이저 침을 제공할 수 있다.

[0031] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

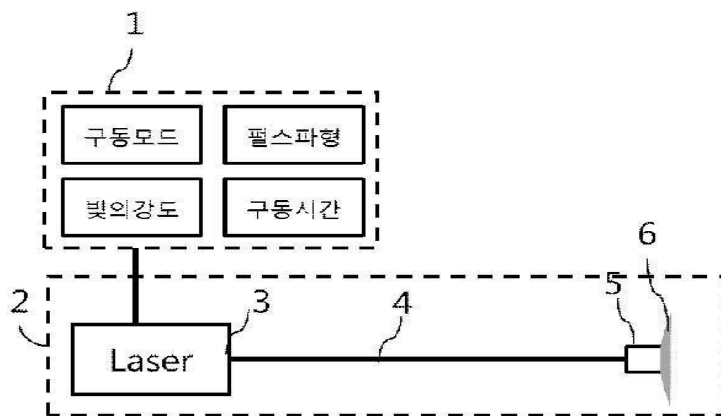
[0032] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

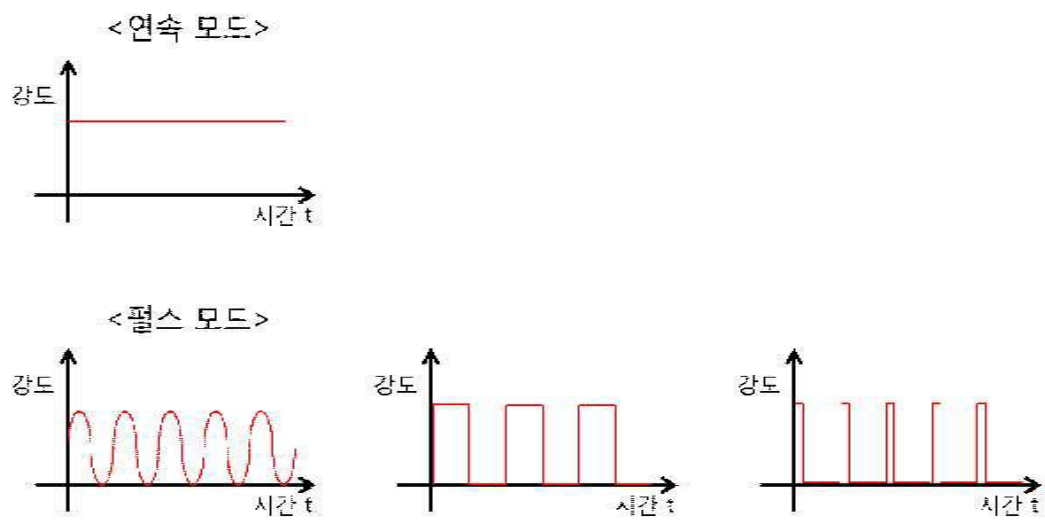
- [0033]
- 1: 제어부
 - 2, 2a~2c: 광원부
 - 3, 3a~3c: 레이저 다이오드
 - 4, 4a~4e: 광섬유
 - 5, 5a~5e: 광학계
 - 6, 6a~6e: 접착 하우징
 - 7: 광 분배기
 - 9: 집속 렌즈
 - 10: GRIN 렌즈

도면

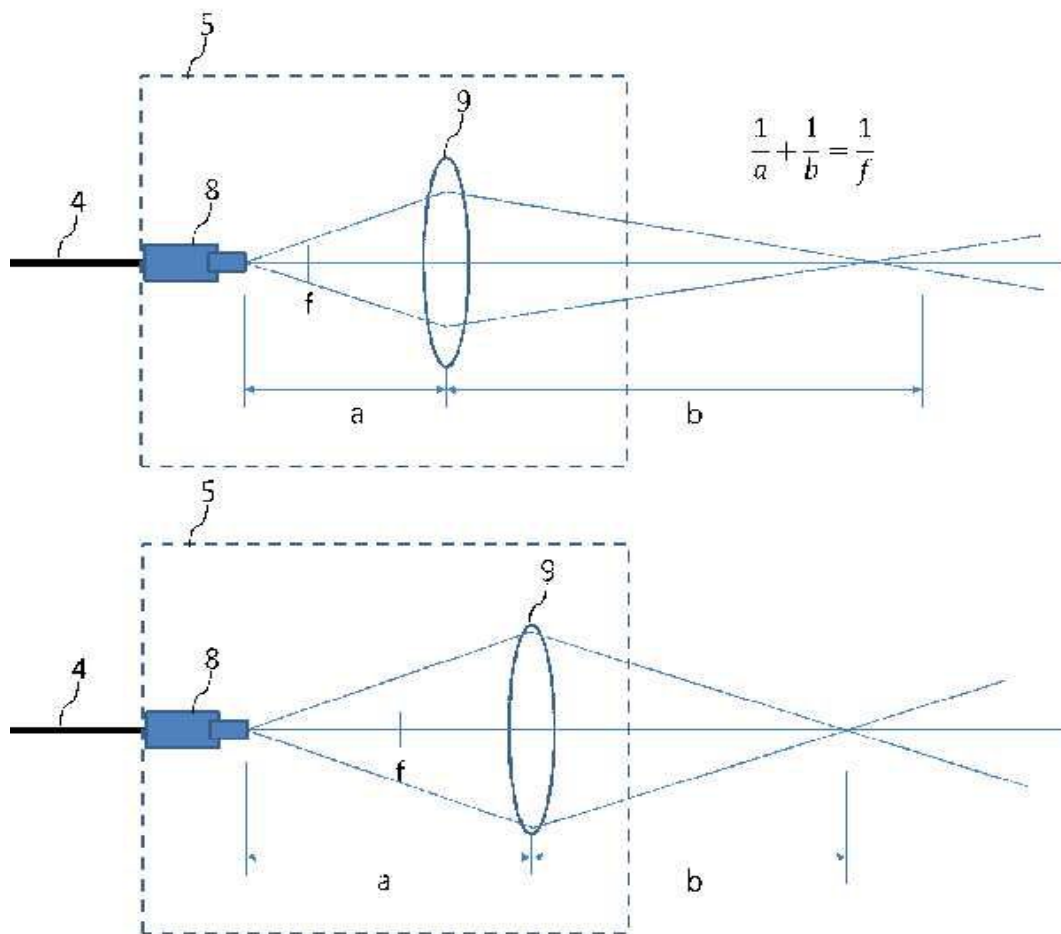
도면1



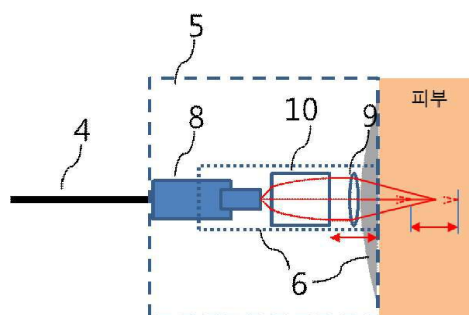
도면2



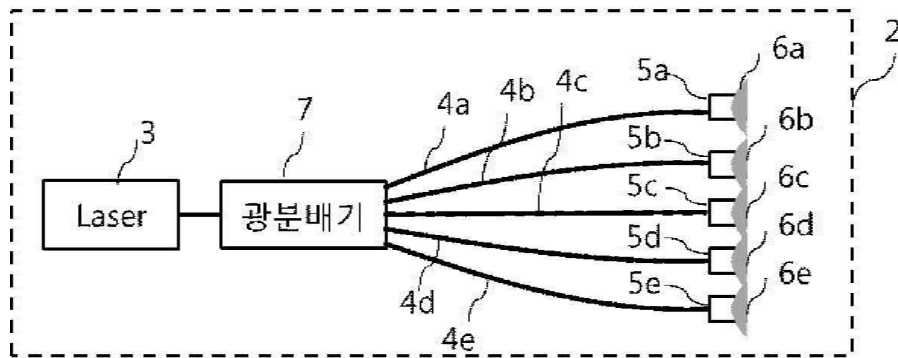
도면3



도면4



도면5



도면6

