



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월18일
(11) 등록번호 10-1769712
(24) 등록일자 2017년08월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 18/22 (2006.01) A61B 18/00 (2006.01)
G02B 5/10 (2006.01) G02B 7/182 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 18/22 (2013.01)
G02B 5/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0075582
(22) 출원일자 2016년06월17일
심사청구일자 2016년06월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP11156567 A*
KR1020120096896 A*
KR1020120017706 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
최원식
서울시 노원구 공릉로34길 62, 1015-1202 (공릉동, 태강아파트)
문정호
부산광역시 동래구 안남로 47, 101동1303호 (낙민동, 벽산아파트)
(74) 대리인
특허법인남춘

전체 청구항 수 : 총 5 항

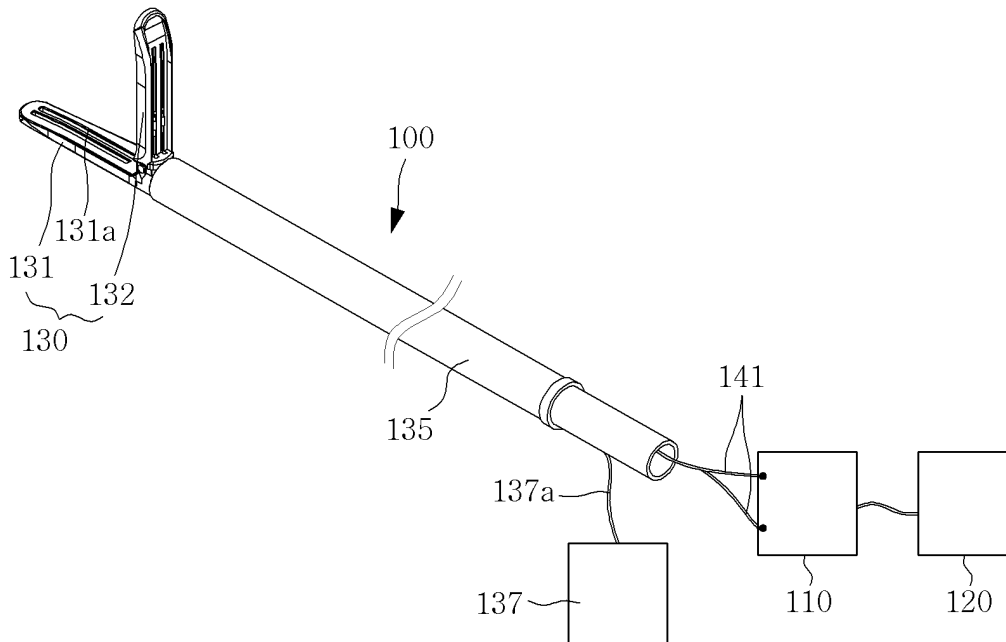
심사관 : 조상흠

(54) 발명의 명칭 무혈절제용 레이저수술장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 무혈절제용 레이저수술장치는, 레이저빔의 세기를 조정하여 레이저빔을 발생하는 레이저빔발생부; 인체로 삽입가능하고, 인체조직을 잡았다 놓았다 하는 관절 구조를 가지고, 인체조직을 잡는 면에 레이저빔이 투과되는 투과개구가 마련된 조직그립부; 및 조직그립부에 내장되고 레이저빔발생부에 연결된 광섬유 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



와, 광섬유의 전단에 마련되어 광섬유를 따라 전달되는 레이저빔을 집속하는 제 1 렌즈와, 제 1 렌즈에서 집속된 레이저빔을 확산하는 제 2 렌즈와, 불록하게 만곡된 구조를 가져 제 2 렌즈에서 확산된 레이저빔이 곡률에 따라 반사되면서 라인 형태로 확산되도록 하는 곡면형 미러가 구비된 빔전달부를 포함하고, 투과개구는 조직그룹부의 길이방향을 따라 길게 형성되어, 곡면형 미러에서 반사된 레이저빔이 라인 형태를 유지하면서 투과되도록 하고, 레이저빔은 제 1 렌즈를 통과하면서 일 방향으로 집속되어 제 2 렌즈로 전달되고, 제 2 렌즈를 통과하면서 확산되어 곡면형 미러의 곡률에 따라 확산반사되어 라인 형태로 투과개구를 통해 인체조직으로 조사되는 것이 바람직하다.

(52) CPC특허분류

G02B 7/1825 (2013.01)

A61B 2018/00345 (2013.01)

A61B 2018/00607 (2013.01)

A61B 2018/225 (2013.01)

(72) 발명자

백승국

서울특별시 강남구 언주로30길 13, B동 406호 (도곡동, 대림아크로빌)

이정주

서울특별시 노원구 동일로191가길 59, 102동 1202호 (공릉동, 신도1차아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI14C0748

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 한국보건산업진흥원

연구사업명 의료기기 기술개발

연구과제명 능란한 다관절형 레이저-전기 하이브리드 무혈절제 수술기구의 개발 및 임상수행

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2016.05.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

레이저빔의 세기를 조정하여 상기 레이저빔을 발생하는 레이저빔발생부;

인체로 삽입가능하고, 인체조직을 잡았다 놓았다 하는 관절 구조를 가지고, 상기 인체조직을 잡는 면에 상기 레이저빔이 투과되는 투과개구가 마련된 조직그립부; 및

상기 조직그립부에 내장되고 상기 레이저빔발생부에 연결된 광섬유와, 상기 광섬유의 전단에 마련되어 상기 광섬유를 따라 전달되는 상기 레이저빔을 집속하는 제 1 렌즈와, 상기 제 1 렌즈에서 집속된 레이저빔을 확산하는 제 2 렌즈와, 볼록하게 만곡된 구조를 가져 상기 제 2 렌즈에서 확산된 레이저빔이 곡률에 따라 반사되면서 라인 형태로 확산되도록 하는 곡면형 미러가 구비된 빔전달부를 포함하고,

상기 투과개구는 상기 조직그립부의 길이방향을 따라 길게 형성되어, 상기 곡면형 미러에서 반사된 레이저빔이 상기 라인 형태를 유지하면서 투과되도록 하고,

상기 레이저빔은 상기 제 1 렌즈를 통과하면서 일 방향으로 집속되어 상기 제 2 렌즈로 전달되고, 상기 제 2 렌즈를 통과하면서 확산되어 상기 곡면형 미러의 곡률에 따라 확산반사되어 상기 라인 형태로 상기 투과개구를 통해 상기 인체조직으로 조사되는 것을 특징으로 하는 무혈절제용 레이저수술장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 렌즈는 상기 레이저빔을 한 방향으로 집속하는 원통형 렌즈인 것을 특징으로 하는 무혈절제용 레이저수술장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 렌즈는 볼록렌즈인 것을 특징으로 하는 무혈절제용 레이저수술장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 조직그립부는,

상기 빔전달부가 내장된 제 1 하우징; 및

상기 제 1 하우징에 집계구조로 연결된 제 2 하우징을 포함하고,

상기 제 1 하우징과 상기 제 2 하우징의 집계 동작으로 상기 인체조직을 잡는 것을 특징으로 하는 무혈절제용 레이저수술장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 투과개구는 상기 제 1 하우징에 내장된 개구개폐부에 의해 간격이 가변되는 것을 특징으로 하는 무혈절제용 레이저수술장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무혈절제용 레이저수술장치에 관한 것이며, 상세하게는 레이저빔의 파장과 에너지 출력 선택, 레이저빔 집속면의 크기 변화를 이용해 절제 및 응고 기작을 자유롭게 선택할 수 있는 무혈절제용 레이저수술장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무혈절제란 조직에 적절한 열을 가해 혈관이 봉합되도록 하여 실이나 클립을 이용하지 않고 출혈 없이 조직 절제를 할 수 있는 기술이다. 이전의 무혈 절제 기술은 전기나 초음파 에너지를 이용한 방식의 연구가 주를 이루었다.

[0003] 초음파 에너지를 이용한 장비는 초음파 진동에 의한 열을 이용하는 장비로 절제 시간이 짧고, 혈관의 봉합과 커팅 동작이 동시에 이루어지기 때문에 사용하기 편하다는 장점이 있으나, 기구의 진동이 전후방향으로 움직일 수밖에 없기 때문에 기구의 관절화가 불가능한 문제가 있다.

[0004] 바이폴라 RF를 이용한 장비는 바이폴라 RF에 의해 발생하는 열을 이용하는 장비이다. 혈관의 봉합은 가능하지만 커팅은 불가능하기 때문에 칼을 이용한 두 번째 절차가 필요하다. 따라서 절제 시간이 상대적으로 길고, 사용이 불편하다.

[0006] 상기와 같은 단점 때문에 근래에는 레이저 에너지를 이용한 무혈절제 기술 연구가 활발하다. 무혈 절제 기술은 전류의 흐름을 이용해 조직에 열을 가하여 혈관을 봉합하는 방식이었다. 즉, 무혈 절제 기술은 레이저 에너지가 피부의 세포에 흡수되어, 인체조직의 온도가 100도 이상으로 올라가면 세포 내의 수분이 급속히 끓어 수증기 기포로 팽창되었다가 터지면서 증발하여 조직의 절제가 일어난다.

[0007] 이를 위해, 종래에는 물이 흡수를 잘하는 파장을 가진 레이저(CO₂ 레이저 : 10,600 nm, Er: YAG 레이저 : 3,000 nm) 등을 주로 사용하였지만, 최근에는 근적외선 파장의 다이오드 레이저를 이용한 레이저 절제술이 많이 시행되고 있다. 근적외선 파장은 1000nm ~ 1800nm 범위 내이다.

[0008] 다만, 상기 방식은 지혈시 지나친 주변 조직의 손상이 있으며, 미세혈관보다 큰 혈관일 경우 출혈이 발생하고 수술 후 지연 출혈 가능성이 높아, 재수술의 가능성이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 일본출원번호 JP2014061214A에는 레이저 핸드피스에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 레이저빔을 이용하여 혈관봉합 및 혈관절제를 원스텝(one-step)으로 수행할 수 있는 무혈절제용 레이저수술장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은 볼록 렌즈와 원통형 렌즈를 이용하여 고출력 라인빔을 형성하여, 혈관을 정교하게 절제할 수 있는 무혈절제용 레이저수술장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 아울러, 본 발명은 레이저빔의 파장과 에너지 출력 선택, 레이저빔 집속면의 크기 변화를 이용해 절제 및 응고 기작을 자유롭게 선택할 수 있는 무혈절제용 레이저수술장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 무혈절제용 레이저수술장치는, 레이저빔의 세기를 조정하여 레이저빔을 발생하는 레이저빔발생부; 인체로 삽입가능하고, 인체조직을 잡았다 놓았다 하는 관절 구조를 가지고, 인체조직을 잡는 면에 레이저빔이 투과되는 투과개구가 마련된 조직그립부; 및 조직그립부에 내장되고 레이저빔발생부에 연결된 광섬유와, 광섬유의 전단에 마련되어 광섬유를 따라 전달되는 레이저빔을 집속하는 제 1 렌즈와, 제 1 렌즈에서 집속된 레이저빔을 확산하는 제 2 렌즈와, 볼록하게 만곡된 구조를 가져 제 2 렌즈에서 확산된 레이저빔이 곡률에 따라 반사되면서 라인 형태로 확산되도록 하는 곡면형 미러가 구비된 빔전달부를 포함하고, 투과개구는 조직그립부의 길이방향을 따라 길게 형성되어, 곡면형 미러에서 반사된 레이저빔이 라인 형태를 유지하면서 투과되도록 하고, 레이저빔은 제 1 렌즈를 통과하면서 일 방향으로 집속되어 제 2 렌즈로 전달되고, 제 2 렌즈를 통과하면서 확산되어 곡면형 미러의 곡률에 따라 확산반사되어 라인 형태로 투과개구를 통해 인체조직으로 조사되는 것이 바람직하다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제 1 렌즈는 레이저빔을 한 방향으로 집속하는 원통형 렌즈인 것이 바람직하다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제 2 렌즈는 볼록렌즈인 것이 바람직하다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 조직그립부는, 빔전달부가 내장된 제 1 하우징; 및 제 1 하우징에 집게구조로 연결된 제 2 하우징을 포함하고, 제 1 하우징과 제 2 하우징의 집게 동작으로 인체조직을 잡는 것이 바람직하다.

[0017] 삭제

[0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 투과개구는 제 1 하우징에 내장된 개구개폐부에 의해 간격이 가변되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0020] 본 발명은 레이저빔을 이용하여 혈관봉합 및 혈관절제를 원스텝(one-step)으로 수행할 수 있다. 이에 따라, 메스를 이용하여 혈관을 절제하고 봉합사를 이용하여 혈관을 결착한 경우보다 회복이 빠를 뿐만 아니라 박테리아나 바이러스에 의한 감염 위험을 줄일 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 볼록 렌즈와 원통형 렌즈를 이용하여 레이저 빔의 크기를 0.1mm까지 작게 만든 고출력 라인빔을 형성하여, 혈관을 정교하게 절제할 수 있고, 조직 내 열 확산 시간보다 짧게 가열할 수 있어 주변 조직에 주는 불필요한 손상을 최소화하여 환자의 통증을 줄일 수 있다.

[0022] 아울러, 본 발명은 레이저 파장과 에너지 출력 선택, 레이저 집속면의 크기 변화를 이용해 절개 및 응고 기작을 자유롭게 선택할 수 있다.

[0023] 본 발명은 관절 구조를 통해 수술 부위에의 접근 및 편리성을 극대화하여 복강뿐만 아니라 경부 등에도 적용될 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명은 박리를 위한 레이저 장치를 추가 장착해 봉합, 커팅 외에 박리, 잡기의 다기능성을 확보하여 도구 체인지 등의 불편을 줄일 수 있어, 수술 시 편리성을 향상시키고 수술 시간 감소를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무혈절제용 레이저수술장치의 구성도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 빔전달부가 조직그립부에 내장된 상태를 개략적으로 도시한 것이다.

도 3(a) 및 (b)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 빔전달부의 제 1 렌즈, 제 2 렌즈와 곡면형 미러를 통과하는 레이저빔의 경로가 도시된 측면도와 평면도를 개략적으로 도시한 것이고, 도 3(c)는 도 3(a) 및 도 3(b)의 경로를 따라 레이저빔이 인체조직에 라인형태로 조사된 것을 개략적으로 도시한 것이다.

도 4(a)는 혈관지혈시 레이저빔의 형태를 개략적으로 도시한 것이고, 도 4(b)는 혈관절제시 레이저빔의 형태를 개략적으로 도시한 것이다.

도 5(a)는 본 발명의 시제품을 이용하여 돼지혈관을 절제하는 상태를 개략적으로 도시한 것이고, 도 5(b)는 도 5(a)에 의해 절제된 돼지혈관의 사진을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하에서는 첨부도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무혈절제용 레이저수술장치에 대해 설명하기로 한다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 무혈절제용 레이저수술장치(100)는, 레이저빔발생부(110), 조직그립부(130) 및 빔전달부(140)를 포함한다. 본 발명은 레이저빔(L)을 에너지원으로 하여, 빔전달부(140)를 통해 레이저빔(L)을 고출력으로 집속하여 조직그립부(130)가 잡은 인체조직(10)을 절제 또는 지혈하는 것이다.
- [0029] 레이저빔발생부(110)는 전원인가시 레이저빔(L)을 생성하는 부재이다. 레이저빔발생부(110)는 컨트롤부재(120)에 의해 레이저빔(L)의 세기가 조절된다. 레이저빔발생부(110)에는 빔전달부(140)가 연결된다.
- [0030] 빔전달부(140)는 조직그립부(130)에 내장되어, 레이저빔발생부(110)에서 생성된 레이저빔(L)을 라인형태로 인체조직(10)으로 전달한다. 빔전달부(140)는 광섬유(141), 제 1 렌즈(142), 제 2 렌즈(143)와 곡면형 미러(144)를 포함한다.
- [0031] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 광섬유(141)는 조직그립부(130)와 레이저빔발생부(110)를 연결하는 연장부(135)에 내장된다. 광섬유(141)는 레이저빔발생부에서 발생하는 레이저빔의 세기에 따라 레이저빔발생부(110)에 개별적으로 연결된 후, 통합되어 연장부(135)에 내장된다. 이에 따라, 광섬유(141)는 일단이 레이저빔발생부(110)에 연결되고, 타단이 조직그립부(130)에 위치된다. 광섬유(141)는 레이저빔발생부(110)에서 발생된 레이저빔(L)을 제 1 렌즈(142)로 전달한다.
- [0032] 제 1 렌즈(142), 제 2 렌즈(143)와 곡면형 미러(144)는 상호 간에 이격되어 일직선으로 배열되어, 레이저빔(L)이 제 1 렌즈(142), 제 2 렌즈(143)를 순차적으로 통과한 후 곡면형 미러(144)에서 반사되어 도 3(b) 및 도 3(c)에 도시된 바와 같이 라인형태로 인체조직으로 조사된다. 도 3(c)은 도 3(a) 및 도 3(b)의 경로를 따라 레이저빔이 인체조직에 라인형태로 조사된 것을 개략적으로 도시한 것이다.
- [0033] 제 1 렌즈(142)는 광섬유(141)의 전단에 마련되어, 광섬유(141)를 따라 전달되는 레이저빔(L)을 집속한다. 도 3(a) 및 도 3(b)에 도시된 바와 같이, 제 1 렌즈(142)로는 레이저빔(L)을 한 방향으로 집속하는 원통형 렌즈가 사용될 수 있다. 본 발명은 원통형 렌즈를 통해 레이저빔이 다른 방향으로 확산되지 않고 일직선 상에 놓인 제 2 렌즈를 향해 한 방향으로 집속하여, 레이저빔(L)이 고출력으로 제 2 렌즈(143)로 제공되도록 할 수 있다.
- [0034] 제 2 렌즈(143)로는 볼록렌즈가 사용될 수 있다. 제 2 렌즈(143)는 제 1 렌즈(142)에서 집속된 레이저빔(L)을 곡면형 미러(144)로 확산한다. 제 1 렌즈(142), 제 2 렌즈(143), 그리고 곡면형 미러(144)는 조직그립부(130)에 내장가능한 소형화된 크기를 가진다.
- [0035] 곡면형 미러(144)는 제 2 렌즈(143)에서 확산된 레이저빔(L)이 라인 형태로 인체조직(10)으로 조사되도록 레이저빔(L)을 반사한다. 일반적으로 미러는 제 2 렌즈(143)를 통과한 레이저빔(L)을 인체조직(10)으로 반사하는 것으로서, 평면 미러를 사용하는 경우 반사된 레이저빔(L)의 조직절제 길이가 제한되는데 반해, 곡면형 미러(144)는 제 2 렌즈(143)를 통과한 레이저빔(L)을 단순히 반사하는 것이 아니라 곡률에 따라 레이저빔(L)을 확산하여 레이저빔(L)이 라인형태로 길게 인체조직(10)으로 조사되도록 할 수 있다. 본 발명은 이러한 곡면형 미러(144)를 이용하여, 레이저빔(L)의 조직절제의 길이를 20mm 이상 확보할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에 따라 레이저빔발생부(110)에서 발생된 레이저빔(L)은 광섬유(141)로 전달되어 제 1 렌즈(142)로 조사되고, 제 1 렌즈(142)를 통과하면서 일 방향으로 집속되어 제 2 렌즈(143)로 전달되고 제 2 렌즈(143)를 통과하면서 확산되어 고출력으로 곡면형 미러(144)로 전달되고, 곡면형 미러(144)에서 반사되어 라인형태로 인체조직(10)으로 조사된다. 한편, 본 발명의 사용목적에 따라, 제 1 렌즈(142)는 원통형 렌즈 대신에 볼록렌즈가 사용될 수 있고, 제 2 렌즈(143)는 볼록렌즈 대신에 원통형 렌즈가 사용될 수도 있다.
- [0038] 한편, 조직그립부(130)는 인체로 삽입되어, 집게 구조로 혈관과 같은 인체조직(10)을 잡았다 놓았다 작동된다. 조직그립부(130)는 제 1 하우징(131)과 제 2 하우징(132)을 구비한다. 제 1 하우징(131)과 제 2 하우징(132)은 조작와이어(137a)에 조작부재(137)에 연결된다. 제 1 하우징(131)과 제 2 하우징(132)은, 조작부재(137)가 조작와이어(137a)를 잡아당기면 접힘상태가 되면 인체조직(10)을 잡고, 조작부재(137)가 조작와이어(137a)를 놓으면 펼침상태가 되어 잡았던 인체조직(10)을 놓도록 작동된다.
- [0039] 제 1 하우징(131)에는 빔전달부(140)가 내장된다. 제 1 하우징(131)에는 인체조직(10)을 잡는 면, 즉 집게동작시 제 2 하우징(132)과 맞닿는 면에 투과개구(131a)가 마련된다. 투과개구(131a)는 제 1 하우징(131)의 길이방

향을 따라 마련된다. 투과개구(131a)는 빔전달부(140)에서 제공된 레이저빔(L)이 통과되는 부분이다. 투과개구(131a)는 레이저빔(L)이 투과되는 재질을 가진 투과소재(미도시)에 의해 실링된다.

[0040] 투과개구(131a)는 제 1 하우징(131)에 내장된 개구개폐부(미도시)에 의해 간격이 가변된다. 이에 따라, 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 본 발명은 투과개구(131a)의 간격을 넓게 하여, 빔전달부(140)에서 전달된 레이저빔(L1)을 넓게 퍼지게 하여 지혈용으로 사용할 수 있고, 도 4(b)에 도시된 바와 같이 투과개구(131a)의 간격을 좁혀 레이저빔(L2)을 라인형태로 집속하여 혈관과 같은 인체조직(10)을 절제할 수 있다.

[0041] 즉, 본 발명은 서로 다른 종류의 제 1 렌즈(142)와 제 2 렌즈(143)를 통해 레이저빔(L)이 고출력으로 투과개구(131a)를 통해 외부로 조사되도록 하고, 도 4(b)에 도시된 바와 같이 개구개폐부(미도시)에 의해 투과개구(131a)의 좁게 하여 레이저빔(L2)이 0.1mm 이하의 두께와 20mm정도로 길이로 가늘고 긴 라인형태로 조직그립부(130)가 잡은 인체조직(10)으로 조사되도록 하여 혈관을 정교하게 절제할 수 있고, 투과개구(131a)의 간격을 넓게 하여 레이저빔(L1)의 두껍고 길게 혈관으로 조사되도록 하여 혈관을 지혈할 수 있다.

[0043] 조직그립부(130)에는 연장부(135)와 조작부재(137)가 연결된다. 연장부(135)는 인체 내부로 삽입되는 조직그립부(130)와 외부에 설치된 레이저빔발생부(110)를 연결하고, 인체의 외부에서 조작부재(137)가 연장부(135)에 연결된다.

[0044] 연장부(135)는 플렉시블하게 이동가능한 관형구조를 가진다. 본 발명은 연장부(135)의 유연하게 움직이는 구조를 통해, 조직그립부(130)의 수술부위로의 접근성을 증대시켜, 절제 또는 지혈하고자 하는 부분에서 정확하게 절제 및/또는 지혈을 수행할 수 있어 수술성공률을 증대시킬 수 있다.

[0045] 본 발명은 상술한 바와 같은 조직그립부(130)의 집게구조, 연장부(135)의 플렉시블한 구조를 통해, 수술 부위에의 접근 및 편리성을 극대화하여 복잡뿐만 아니라 경부 등에도 적용할 수 있다.

[0046] 조작부재(137)는 조직그립부(130)의 집게동작을 조작하기 위한 것이다. 조작부재(137)는 조작와이어(137a)에 의해 조직그립부(130)에 연결된다. 조직그립부(130)의 집게동작을 조작하는 것은 공지된 기술로서, 본 명세서에서는 조작부재(137)에 대한 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

[0047] 본 발명에 의한 혈관절제시술은 조직그립부(130)가 혈관을 잡은 상태로, 빔전달부(140)를 거치면서 고출력으로 전달된 레이저빔(L)이 혈관의 온도가 100℃ 이상으로 올라가도록 조사되면, 혈관 내의 수분이 급속히 끓어 수증기 기포로 팽창되었다가 터졌다 증발되는 과정에서 절제된다. 본 발명은 레이저빔(L)의 펄스 변조를 이용해 조직 내 열 확산 시간보다 짧게 가열할 수 있어 주변 조직에 주는 불필요한 손상을 최소화할 수 있다.

[0048] 이로 인해, 본 발명을 이용하여 혈관절제수술을 하는 경우에, 환자의 통증을 최소화할 수 있고, 회복이 빠를 뿐만 아니라 박테리아나 바이러스에 의한 감염 위험을 경감시킬 수 있다. 도 5에는 본 발명을 이용하여 돼지혈관을 절제하는 사진이 개시되어 있다.

[0049] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명은 빔전달부(140)와 같은 광학기기의 소형화를 통해, 혈관을 잡는 그리퍼, 혈관을 절제하는 메스, 그리고, 절제된 혈관을 봉합하기 위한 봉합기구 등의 사용없이, 본 발명만을 사용하여 혈관의 절제 및 지혈을 원스텝(one-step)으로 수행할 수 있다. 본 발명은 수술진행자인 의사의 피로도를 줄이고, 의사의 수술집중도를 향상시킬 수 있고, 수술시간을 단축시켜 수술후 환자의 회복도를 향상시킬 수 있다.

[0050] 본 발명에 의한 혈관지혈시술은 조직그립부(130)가 혈관을 잡은 상태로, 혈관절제시술시 적용되는 레이저빔(L)의 세기와 약한 세기로 혈관으로 조사하여, 혈관의 온도가 60℃와 100℃ 사이로 유지하여, 빠른 속도로 혈관 벽을 응고 및 융합시켜 혈관들을 지혈시킬 수 있다. 이처럼, 본 발명은 레이저 파장과 에너지 출력 선택, 레이저 집속면의 크기 변화를 이용해 절개 및 응고 기작을 자유롭게 선택할 수 있다.

[0051] 또한, 본 발명은 박리를 위한 레이저 장치를 추가 장착해 봉합, 커팅 외에 박리, 잡기(grasping)의 다기능성을 확보하여 인체조직(10)을 절제 및/또는 지혈하는 과정에서 의료기기를 교체하여 사용하는 것을 줄여 의사의 수술 피로도를 줄이고 수술시간을 줄일 수 있다.

[0052] 상기와 같은 구조를 가진 본 발명을 이용하여 혈관절제 및/또는 혈관지혈시술을 진행하는 경우에, 의사는 컨트롤부재(120)를 통해 인체조직(10)의 종류에 따라, 지혈인지 절제인지 여부에 따라 레이저빔(L)의 세기를 미세하게 조절하여, 인체조직(10)을 정교하게 절제 또는 지혈할 수 있고, 종래에 과도한 레이저빔(L)을 조사함에 따라 절제하지 않아도 되는 부분까지 절제되는 등 레이저빔(L)에 의한 주변조직의 손상을 방지할 수 있다.

[0053] 도 5에는 본 발명을 이용하여 돼지혈관을 절제하는 사진이 개시되어 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명은

빔전달부(140)와 같은 광학기기의 소형화를 통해, 혈관을 잡는 그리퍼, 혈관을 절제하는 메스, 그리고, 절제된 혈관을 봉합하기 위한 봉합기구 등의 사용없이, 본 발명만을 사용하여 혈관의 절제 및 지혈을 원스텝(one-step)으로 수행할 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 수술진행자인 의사의 피로도를 줄이고, 의사의 수술집중도를 향상시킬 수 있고, 수술시간을 단축시켜 수술후 환자의 회복도를 향상시킬 수 있다.

[0054] 상기와 같은 구조를 가진 본 발명은 서로 다른 종류의 제 1 렌즈(142)와 제 2 렌즈(143)를 통해 레이저빔(L)의 크기를 0.1mm까지 가늘게 만들어, 혈관을 정교하게 절제하고, 이후 레이저빔(L)의 약하게 조정하여 혈관을 지혈할 수 있다.

[0055] 또한, 본 발명은 박리를 위한 레이저 장치를 추가 장착해 봉합, 커팅 외에 박리, 그래스핑(grasping)의 다기능성을 확보하여 인체조직(10)을 절제 및/또는 지혈하는 과정에서 의료기기를 교체하여 사용하는 것을 줄여 의사의 수술피로도를 줄이고 수술시간을 줄일 수 있다.

[0056] 상기와 같은 구조를 가진 본 발명을 이용하여 혈관절제 및/또는 혈관지혈시술을 진행하는 경우에, 의사는 컨트롤부재(120)를 통해 인체조직(10)의 종류에 따라, 지혈인지 절제인지 여부에 따라 레이저빔(L)의 세기를 미세하게 조절하여, 인체조직(10)을 정교하게 절제 또는 지혈할 수 있고, 종래에 과도한 레이저빔(L)을 조사함에 따라 절제하지 않아도 되는 부분까지 절제되는 등 레이저빔(L)에 의한 주변조직의 손상을 방지할 수 있다.

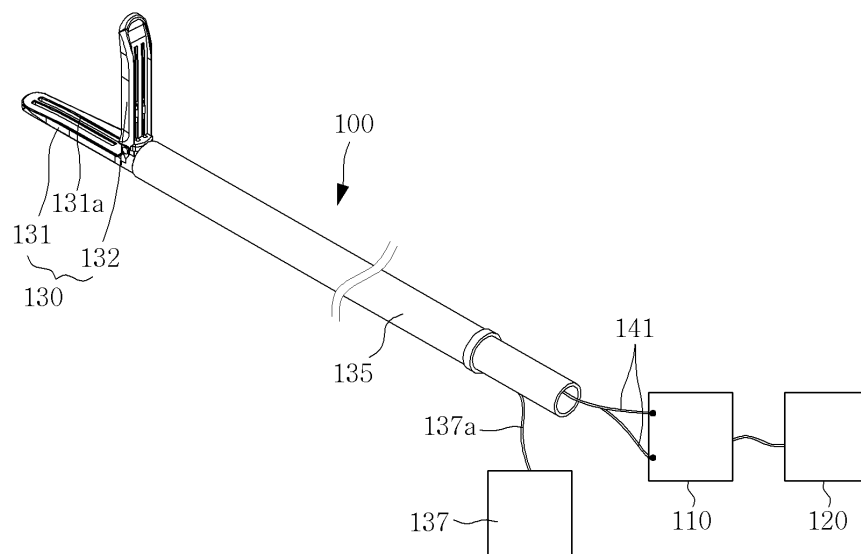
[0057] 비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

부호의 설명

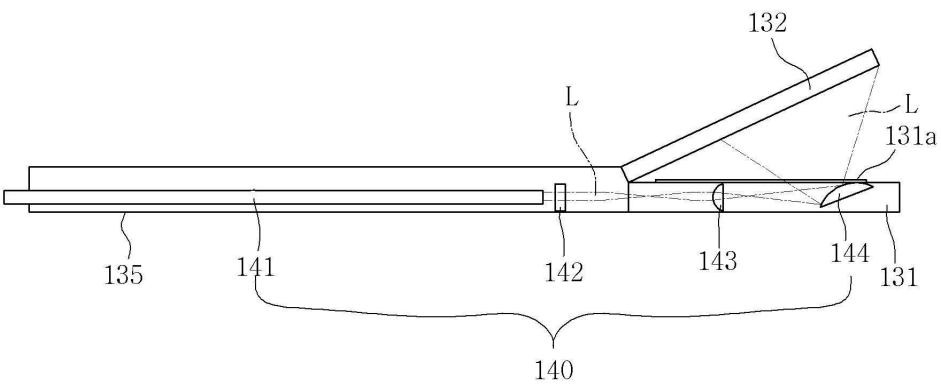
[0058]	100: 무혈절제용 레이저수술장치	110: 레이저빔발생부
	120: 컨트롤부재	130: 조직그립부
	131: 제 1 하우징	132: 제 2 하우징
	135: 연장부	137: 조작부재
	140: 빔전달부	141: 광섬유
	142: 제 1 렌즈	143: 제 2 렌즈
	144: 곡면형 미러	

도면

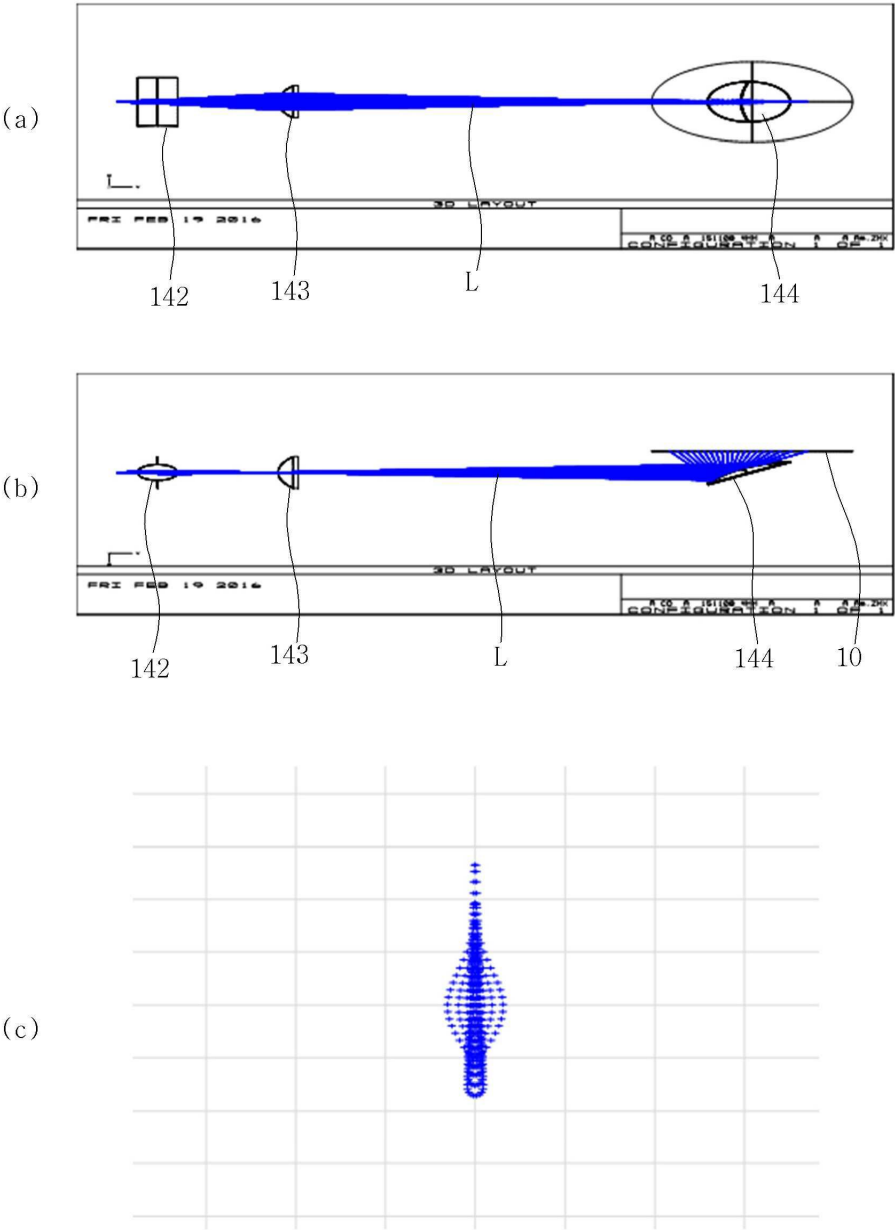
도면1



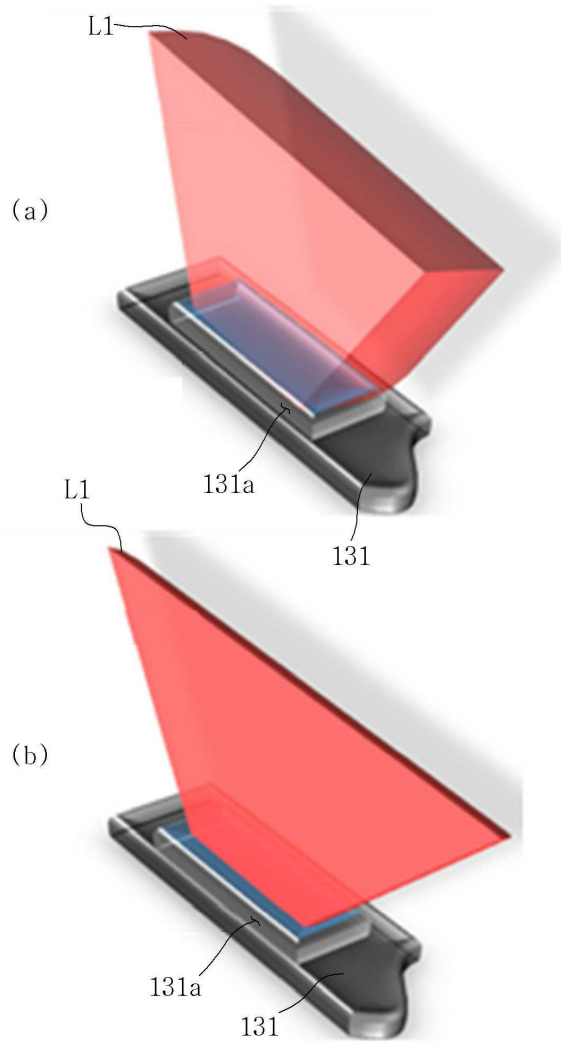
도면2



도면3



도면4



도면5

