



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0027441

(43) 공개일자 2016년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 18/20 (2006.01) A61B 18/22 (2006.01)

A61M 25/10 (2006.01) A61M 29/00 (2006.01)

A61N 5/067 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0114243

(22) 출원일자 2014년08월29일

심사청구일자 2014년08월29일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

강현욱

부산광역시 남구 분포로 111 LG메트로시티1차아파
트 103동 304호

이강대

부산광역시 사하구 낙동대로 263 자유1차아파트
106동 6082호

이형신

부산 남구 분포로 111, 132동 502호 (용호동, 엘
지메트로시티아파트)

(74) 대리인

김순용

전체 청구항 수 : 총 7 항

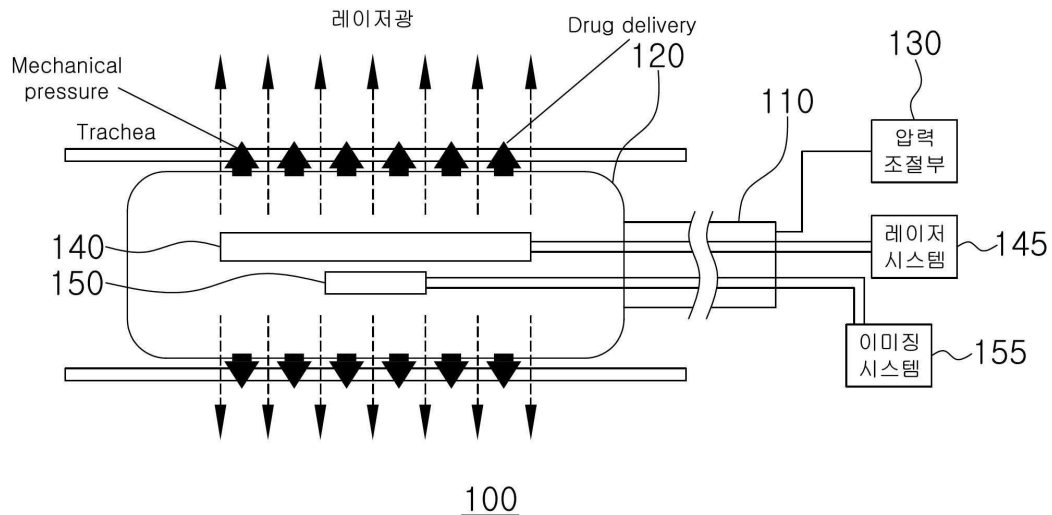
(54) 발명의 명칭 카테터 기반 레이저 치료장치

(57) 요약

본 발명은 카테터 기반 레이저 치료장치에 관한 것으로, 카테터; 상기 카테터와 연통되는 내부공간을 가지고, 상
기 카테터의 단부에 연결되어 확장 및 수축 가능하도록 구비되는 벌룬; 작동유체를 흡입 또는 토출하여 상기 카
테터를 통해 상기 작동유체를 상기 벌룬에 유입시키거나 상기 벌룬으로부터 배출시키는 압력조절부; 상기 카테터

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



100

를 관통하여 상기 별분의 내부에 삽입되는 광파이버; 상기 광파이버를 통해 레이저를 송출하는 레이저 시스템; 상기 카테터를 관통하여 상기 별분의 내부에 삽입되는 측면형 파이버; 및 상기 측면형 파이버를 통해 광을 송수신하여 상기 별분이 삽입된 부분의 조직의 영상을 획득하는 이미징 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터 기반 레이저 치료장치를 제공한다. 이러한 본 발명은 수술 후 기관의 협착이 재발하게 되는 것을 방지하고, 회복과정에서 발생할 수 있는 염증 및 감염 등의 합병증을 최소화하는 효과가 있다. 또한, 치료 중에 치료부위를 실시간으로 모니터링하면서 시술할 수 있어 광열 치료에 의한 조직의 손상도를 최소화할 수 있는 장점이 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012R1A1A1012965

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업 (신진연구)

연구과제명 자궁암 및 자궁 출혈의 치료를 위한 balloon-catheter light diffuser 연구

기 여 율 1/1

주관기관 부경대학교산학협력단

연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

카테터;

상기 카테터와 연통되는 내부공간을 가지고, 상기 카테터의 단부에 연결되어 확장 및 수축 가능하도록 구비되는 벌룬;

작동유체를 흡입 또는 토출하여 상기 카테터를 통해 상기 작동유체를 상기 벌룬에 유입시키거나 상기 벌룬으로부터 배출시키는 압력조절부;

상기 카테터를 관통하여 상기 벌룬의 내부에 삽입되는 광파이버;

상기 광파이버를 통해 레이저를 송출하는 레이저 시스템;

상기 카테터를 관통하여 상기 벌룬의 내부에 삽입되는 측면형 파이버; 및

상기 측면형 파이버를 통해 광을 송수신하여 상기 벌룬이 삽입된 부분의 조직의 영상을 획득하는 이미징 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터 기반 레이저 치료장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 압력조절부는

1 내지 15psi의 압력으로 상기 작동유체를 흡입 또는 토출시키는 것을 특징으로 하는 카테터 기반 레이저 치료장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 압력조절부는

상기 벌룬이 일정한 압력을 갖도록 유지시킨 상태에서 상기 벌룬을 1~100Hz의 주기로 진동시키는 것을 특징으로 하는 카테터 기반 레이저 치료장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 압력조절부는 진동파를 발생시키고,

상기 진동파는 상기 작동유체를 통해 상기 벌룬으로 전달되는 것을 특징으로 하는 카테터 기반 레이저 치료장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 벌룬의 표면에는

생리적합성을 갖는 항염증 물질, 항감염 물질 및 항산화 물질 중 어느 하나의 물질이 코팅 또는 함침된 것을 특징으로 하는 카테터 기반 레이저 치료장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 압력조절부는

상기 벌룬의 확장 및 수축 속도가 10 내지 1000 μ m/sec 가 되도록 상기 작동유체의 흡입 또는 토출 속도를 조절하는 것을 특징으로 하는 카테터 기반 레이저 치료장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 압력조절부는

상기 레이저 시스템이 상기 광파이버를 통해 상기 조직으로 레이저를 조사하는 것과 동시에 상기 벌룬을 진동시키는 것을 특징으로 하는 카테터 기반 레이저 치료장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 카테터 기반 레이저 치료장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 시술부위 조직의 재협착 및 합병증의 발생을 최소화하고, 치료 대상 조직의 광응고 과정을 실시간으로 모니터링 할 수 있도록 하여 더욱 정밀하고 정확한 치료를 수행할 수 있도록 하는 카테터 기반 레이저 치료장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

기존의 기관(trachea) 치료법으로는 기관 절제술(tracheal resection), 풍선확장술(balloon dilation), 스텐팅(stenting) 및 기관절개관(T-tube)을 이용한 시술 등이 있다.

[0003]

그런데, 이러한 종래의 기관 치료법들은 침습적 수술에 의한 스카(scar)의 발생으로 인해 기관의 협착이 재발할 가능성이 매우 높고, 출혈이나 과열 치료로 인한 주변 조직 손상, 염증 및 감염의 위험이 매우 크게 나타나며, 이로 인해 대부분 일시적인 치료 효과만을 나타낸다는 한계가 있다.

[0004]

이 중 풍선확장술의 경우 풍선(balloon)의 확장을 통해 일시적으로 일정 크기의 기도를 확보할 수는 있으나 조직 수축성에 의해 재협착이 발생하기 쉬우며, 수술자 숙련도와 경험에 따라 결과 및 회복기간이 크게 좌우된다는 단점이 있다.

[0005]

따라서, 협착이 발생한 기관 부위를 확장함과 동시에 조직의 구조를 영구적으로 변형시켜 수축 재발율을 감소시킬 수 있고, 회복시 발생할 수 있는 염증과 감염 등의 합병증을 최소화하기 위하여 약물적 치료를 병행할 수 있는 치료 기구의 개발이 절실한 상황이다.

[0006]

한편, 일반적으로 기관 수술 전에는 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT)을 이용하여 기관 내 협착의 정도에 대한 정보를 얻고 있으나, 이를 통해서도 예후를 정확하고 빠르게 모니터링할 수는 없다는 한계가 있다.

[0007]

이에 기관 협착의 깊이와 길이에 따른 치료 직후의 조직 변화를 실시간 이미징을 통해 획득함으로써 치료 효율을 높이고 안정성을 보장할 수 있는 진단 수단이 더불어 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008]

(특허문헌 0001) 일본공개특허 제2004-344627호(2004.12.09)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009]

본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 기관의 협착이 재발하게 되는 것을 방지하고, 회복과정에서 발생할 수 있는 염증 및 감염 등의 합병증을 최소화하며, 치료 중에 치료부위를 실시간으로 모니터링하면서 시술할 수 있는 카테터 기반 레이저 치료장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 카테터; 상기 카테터와 연통되는 내부공간을 가지고, 상기 카테터의 단부에 연결되어 확장 및 수축 가능하도록 구비되는 벌룬; 작동유체를 흡입 또는 토출하여 상기 카테터를 통해 상기 작동유체를 상기 벌룬에 유입시키거나 상기 벌룬으로부터 배출시키는 압력조절부; 상기 카테터를 관통하여 상기 벌룬의 내부에 삽입되는 광파이버; 상기 광파이버를 통해 레이저를 송출하는 레이저 시스템; 상기 카테터를 관통하여 상기 벌룬의 내부에 삽입되는 측면형 파이버; 및 상기 측면형 파이버를 통해 광을 송수신하여 상기 벌룬이 삽입된 부분의 조직의 영상을 획득하는 이미징 시스템을 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터 기반 레이저 치료장치를 제공한다.
- [0011] 여기서 상기 압력조절부는 1 내지 15psi의 압력으로 상기 작동유체를 흡입 또는 토출시키는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 압력조절부는 상기 벌룬이 일정한 압력을 갖도록 유지시킨 상태에서 상기 벌룬을 1~100Hz의 주기로 진동시키는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 압력조절부는 진동파를 발생시키고, 상기 진동파는 상기 작동유체를 통해 상기 벌룬으로 전달되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 벌룬의 표면에는 생리적합성을 갖는 항염증 물질, 항감염 물질 및 항산화 물질 중 어느 하나의 물질이 코팅 또는 함침된 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 압력조절부는 상기 벌룬의 확장 및 수축 속도가 10 내지 1000 μ m/sec 가 되도록 상기 작동유체의 흡입 또는 토출 속도를 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 압력조절부는 상기 레이저 시스템이 상기 광파이버를 통해 상기 조직으로 레이저를 조사하는 것과 동시에 상기 벌룬을 진동시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명은 수술 후 기관의 협착이 재발하게 되는 것을 방지하고, 회복과정에서 발생할 수 있는 염증 및 감염 등의 합병증을 최소화하는 효과가 있다. 또한, 치료 중에 치료부위를 실시간으로 모니터링하면서 시술할 수 있어 광열 치료에 의한 조직의 손상도를 최소화할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도1은 본 발명의 카테터 기반 레이저 치료장치에 의한 조직으로의 레이저 조사 및 약물전달 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도2는 본 발명의 카테터 기반 레이저 치료장치를 통해 응고된 조직을 관찰하는 것을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 첨가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0020] 도1은 본 발명의 카테터 기반 레이저 치료장치에 의한 조직으로의 레이저 조사 및 약물전달 과정을 설명하기 위한 도면이고, 도2는 본 발명의 카테터 기반 레이저 치료장치를 통해 응고된 조직을 관찰하는 것을 도시한 도면이다.
- [0021] 이하, 도1 및 도2를 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 카테터 기반 레이저 치료장치(100)를 설명한다.
- [0022] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 카테터 기반 레이저 치료장치(100)는 카테터(110), 벌룬(120), 압력조절부(130), 광파이버(140), 레이저 시스템(145), 측면형 파이버(150) 및 이미징 시스템(155)을 포함한다.
- [0023] 카테터(110)는 관형으로 형성되어 체내에 삽입되며, 내부의 관통로를 통해 광파이버(140)와 측면형 파이버(150)

0)가 삽입된다.

- [0024] 별론(120)은 카테터(110)와 연통되는 내부공간을 가지고, 카테터(110)의 단부에 연결되어 확장 및 수축 가능한 풍선 형태로 형성된다.
- [0025] 이러한 별론(120)은 광파이버(140)를 통해 조사되는 레이저광이 치료대상 조직으로 투과될 수 있는 재질로 형성된다.
- [0026] 또한, 별론(120)은 표면에 생리적합성을 갖는 항염증 물질, 항감염 물질 및 항산화 물질 등이 코팅되거나 함침된다.
- [0027] 이와 같이 표면에 약물이 코팅 또는 함침된 별론(120)은 기관 내에 삽입된 상태에서 팽창되어 기관의 치료대상 부위에 접촉되면서 약물이 치료대상 조직으로 전달되도록 한다.
- [0028] 이렇게 레이저광에 의한 광열 치료와 동시에 약물이 대상 부위로 전달됨에 따라 치료대상 조직의 염증 및 감염 등의 합병증을 최소화할 수 있게 되는 것이다.
- [0029] 별론(120)의 표면에 코팅되는 약물은 상기와 같은 항염, 항감염, 항산화 물질에 국한되지 않고, 치료에 유익을 더할 수 있는 것이라면 어떠한 물질이 코팅 또는 함침되어도 무방하다.
- [0030] 압력조절부(130)는 카테터(110)를 통해 별론(120)을 확장 또는 수축시키기 위한 작동유체를 흡입 또는 토출하여 작동유체를 별론(120)으로 유입시키거나 별론(120)으로부터 배출시킨다.
- [0031] 이때, 작동유체는 공기 및 생리식염수와 같이 기관 내로 유입되어도 인체에 무해한 유체로 이루어진다. 또한, 압력조절부(130)와 카테터(110)는 직접 연결되거나, 별도의 도관을 통해 연통되어 상기 도관을 통해 작동유체가 흐르도록 구비할 수도 있다.
- [0032] 이러한 압력조절부(130)는 작동유체를 흡입 또는 토출시키는 펌프 등의 수단으로 구현될 수 있으며, 바람직하게는 유체의 흡입 또는 토출량을 미리 설정된 속도에 따라 정밀하게 조절하는 것이 가능한 전자식 펌프로 구현한다.
- [0033] 구체적으로 압력조절부(130)는 별론(120)의 확장 및 수축 속도가 10 내지 1000 μ m/sec 가 되도록 작동유체의 흡입 또는 토출 속도를 조절한다.
- [0034] 또한, 압력조절부(130)는 1 내지 15psi의 압력으로 작동유체를 흡입 또는 토출시켜 별론(120)을 팽창 또는 수축시키는 것이 가능하다.
- [0035] 압력조절부(130)는 이와 같이 별론(120)이 다양한 속도와 압력으로 팽창 또는 수축되도록 하고, 이러한 별론(120)은 레이저광에 의해 응고된 조직에 압력을 가하거나 해제하여 해당 조직이 확장되거나 영구적으로 변형될 수 있도록 유도한다.
- [0036] 이때, 별론(120)의 확장 및 수축 속도가 10 μ m/sec 미만이면 팽창 및 수축속도가 너무 느려서 주어진 시간 내에 조직의 변형을 유도하기 어렵게 되고, 1000 μ m/sec를 초과하면 속도가 과도하게 빨라서 별론(120)의 압력을 조절하는 것이 쉽지 않고 별론(120)의 갑작스러운 팽창압력에 의해 조직이 손상될 우려가 있다.
- [0037] 또한, 별론(120)을 팽창 및 수축시키는 압력이 1psi 미만이면 압력이 너무 낮아 조직의 변형을 유도하기 어려우며, 15psi 이하의 압력에서 기관 내 조직을 충분히 변형시키는 것이 가능하기 때문에 15psi를 초과하는 압력은 불필요하다. 15psi를 초과하는 압력은 오히려 조직을 과도하게 압박하여 조직을 손상시킬 우려가 있게 된다.
- [0038] 또한, 압력조절부(130)는 별론(120)이 일정한 압력을 갖도록 유지시킨 상태에서 별론(120)을 1~100Hz의 주기로 진동시키도록 구성된다. 압력조절부(130)는 이와 같이 별론(120)을 통해 응고된 조직의 주기적 확장과 수축을 유발하여 영구적으로 기관이 변형되는 크기 및 변형율을 용이하게 조절할 수 있도록 한다.
- [0039] 이를 위해 압력조절부(130)는 진동파를 발생시키는 진동파 발생수단(미도시)을 구비할 수 있으며, 이에 의해 발생된 진동파는 작동유체를 통해 별론(120)으로 전달된다.
- [0040] 압력조절부(130)는 별론(120)을 일정한 주기로 진동시키기 위해 미량의 작동유체를 일정한 시간 간격에 따라 반복적으로 별론(120)에 유입 및 배출시키도록 하는 것이 가능하다.
- [0041] 광파이버(140)는 카테터(110)를 관통하여 일단이 별론(120)의 내부에 삽입되고, 광파이버(140)의 타단에는 광파이버(140)를 통해 레이저를 송출하는 레이저 시스템(145)이 배치된다.

- [0042] 광파이버(140)는 산란형 광섬유로 형성되며, 광파이버(140)의 일단에는 필요에 따라 적절한 형태로 레이저광을 분산 또는 집광시키기 위한 프로브 또는 유리캡이 구비될 수 있다.
- [0043] 레이저 시스템(145)은 광파이버(140)에 연결되어 레이저광을 공급하는데, 이러한 레이저 시스템(145)은 치료 대상 조직의 특성에 맞추어 레이저광의 파장, 조사 세기 및 조사 간격을 조절한다.
- [0044] 레이저 시스템(145)에 의해 광파이버(140)로 공급되는 레이저광으로는 펄스 레이저광(pulsed laser), 연속파 레이저광(cw laser)이 사용될 수 있고, 레이저광의 파장은 가시광선 파장, 근적외선 파장, 중적외선 파장, 원적외선 파장 등이 적용될 수 있다.
- [0045] 이때, 레이저 시스템(145)은 레이저광의 조사 세기를 조절하기 위해 출력신호의 변조가 가능한 레이저 다이오드를 구비할 수 있으며, 이를 통해 치료 대상 조직으로 레이저광의 침투정도 및 온도를 정밀하게 조절할 수 있게 된다.
- [0046] 한편, 측면형 파이버(150)는 광파이버(140)와 같이 카테터(110)를 관통하여 일측이 벌룬(120)의 내부에 삽입된다. 이러한 측면형 파이버(150)는 타측이 이미징 시스템(155)과 연결되는데, 이미징 시스템(155)은 측면형 파이버(150)를 통해 광 또는 광신호를 송수신하여 벌룬(120)이 삽입된 부분의 조직의 영상을 획득하게 된다.
- [0047] 여기서 이미징 시스템(155)은 공간섭 단층촬영(optical coherence tomography, OCT) 장치, 광음향 단층촬영(photoacoustic tomography) 장치, 편광 이미징(polarization imaging) 장치 등과 같은 이미지 촬영 장치로 구현될 수 있다.
- [0048] 또한, 측면형 파이버(150)는 카테터(110) 또는 벌룬(120)의 내부에서 광파이버(140)와 결합될 수 있으며, 이에 의해 측면형 파이버(150)는 광파이버(140)와 함께 병진 및 회전이동되도록 할 수 있다.
- [0049] 이와 같이 측면형 파이버(150)가 광파이버(140)에 결합되어 함께 이동 및 회전함으로써 광파이버(140)를 통해 방출된 레이저광이 조직에 조사되어 조직이 광응고되는 과정을 실시간으로 모니터링 할 수 있게 되는 것이며, 이러한 실시간 모니터링을 위해 측면형 파이버(150)를 별도로 조작하여 이동시킬 필요가 없게 된다.
- [0050] 상술한 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 카테터 기반 레이저 치료 장치(100)는 도1에 도시된 바와 같이 기관 내 치료 대상 조직 주위로 벌룬(120)이 삽입되어 팽창된 후에 벌룬(120) 내의 광파이버(140)가 레이저광을 방출하여 벌룬(120)을 통해 치료 대상 조직에 균일하게 레이저광을 전달하면서 대상 조직에 대한 광응고(photocoagulation)가 이루어지도록 한다.
- [0051] 이때, 압력조절부(130)는 레이저 시스템(145)이 광파이버(140)를 통해 조직으로 레이저광을 조사하는 것과 동시에 또는 시차를 두고 벌룬(120)을 진동시킴으로써 벌룬(120) 표면의 약물이 대상 조직으로 전달될 수 있도록 한다.
- [0052] 또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 카테터 기반 레이저 치료 장치(100)는 도2에 도시된 바와 같이 레이저광의 조사 직후 또는 레이저광의 조사와 동시에 측면형 파이버(150)에 의한 모니터링이 가능하기 때문에 시술자가 더욱 정밀하고 안전하게 광응고 시술을 진행할 수 있게 된다.
- [0053] 한편, 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 카테터 기반 레이저 치료 장치(100)가 기관(trachea) 치료에 이용되는 것을 예로 설명하였으나, 본 발명의 카테터 기반 레이저 치료 장치(100)는 기관외에도 인체의 모든 관형 조직의 치료에 이용될 수 있음은 물론이다.
- [0054] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0055] 100: 카테터 기반 레이저 치료장치
110: 카테터 120: 벌룬

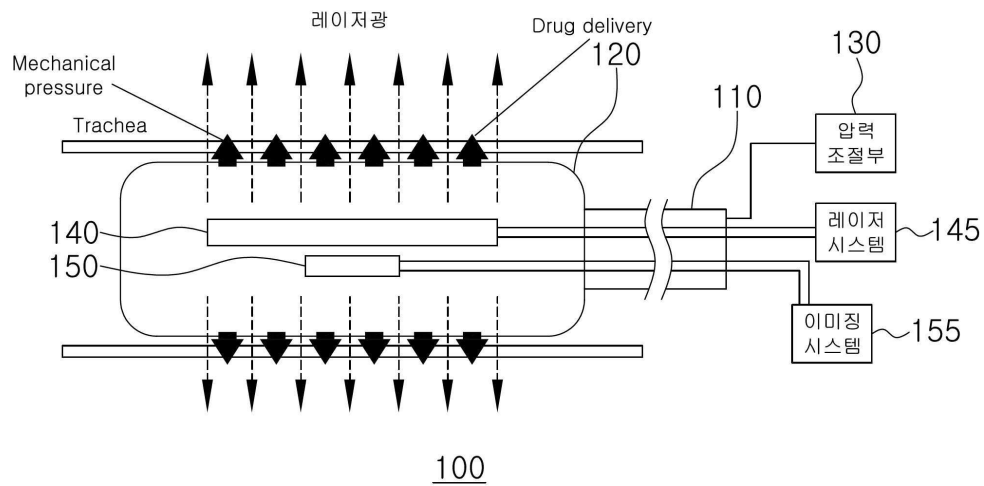
130: 압력조절부 140: 광파이버

145: 레이저 시스템 150: 측면형 파이버

155: 이미징 시스템

도면

도면1



도면2

