



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월23일
(11) 등록번호 10-2136840
(24) 등록일자 2020년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 16/04 (2006.01) A61N 5/06 (2006.01)
A61N 5/067 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 16/0434 (2013.01)
A61N 5/0603 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0145608
(22) 출원일자 2019년11월14일
심사청구일자 2019년11월14일
(56) 선행기술조사문헌
US08480722 B2*
KR101390672 B1*
CN205360197 U
JP2015131154 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
고신대학교 산학협력단
부산광역시 영도구 와치로 194 (동삼동)
(72) 발명자
강현욱
부산광역시 남구 분포로 111, 103동 304호(용호동, 엘지메트로시티)
이예찬
부산광역시 남구 수영로 345, 102동 906호(대연동, 대연힐스테이트푸르지오)
(74) 대리인
특허법인충정
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 8 항

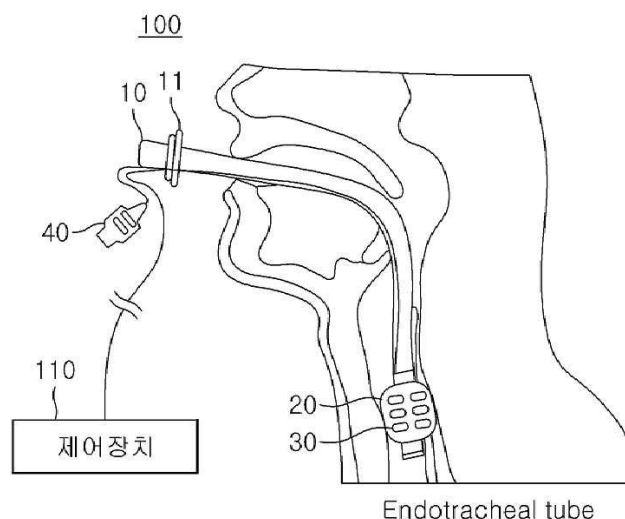
심사관 : 이수희

(54) 발명의 명칭 광 조사 치료가 가능한 의료용 삽관 장치

(57) 요약

본 발명은 광 조사 치료가 가능한 의료용 삽관 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 의료용 삽관 장치는, 목표 기관에 삽입되는 튜브; 상기 튜브의 단부측에 구비되며, 에어 라인을 통한 에어의 공급을 받아 팽창하는 팽창 커프; 및 상기 팽창 커프의 내측으로부터 상기 팽창 커프의 외측의 상기 목표 기관을 향하여 광을 조사하는 발광부를 포함하고, 상기 팽창 커프와 상기 목표 기관 간의 접촉에 의한 점막 손상부의 염증 및 섬유화를 억제하고 상처 및 협착의 발생을 감소시키기 위하여, 상기 발광부는 제어장치와 유선 또는 무선으로 연결되어 전원을 공급받으며, 상기 발광부에 의해 조사되는 상기 광의 세기와 상기 광의 조사 시간이 상기 제어장치에 의해 제어된다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

A61M 2205/051 (2013.01)
A61N 2005/0604 (2013.01)
A61N 2005/063 (2013.01)
A61N 2005/0652 (2013.01)
A61N 2005/0658 (2013.01)
A61N 2005/067 (2013.01)

(72) 발명자

정운영

부산광역시 동래구 안남로 46, 102동 505호(낙민동, 한신아파트)

이형신

부산광역시 남구 분포로 111, 132동 502호(용호동, 엘지메트로시티)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI16C1017-020016
부처명 보건복지부
연구관리전문기관 한국보건산업진흥원
연구사업명 보건의료기술연구개발사업
연구과제명 광기능성 융합형 카테터 개발
기 여 율 1/2
주관기관 부경대학교산학협력단
연구기간 2019.01.01 ~ 2019.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018R1D1A1B07045831
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기본연구지원사업
연구과제명 휴대용 구내염 레이저 치료기기 개발
기 여 율 1/2
주관기관 고신대학교 산학협력단
연구기간 2019.03.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

목표 기관에 삽입되는 튜브; 상기 튜브의 단부측에 구비되며, 에어 라인을 통한 에어의 공급을 받아 팽창하는 팽창 커프; 제어장치와 유선 또는 무선으로 연결되어 전원을 공급받아 상기 팽창 커프의 내측으로부터 상기 팽창 커프의 외측의 상기 목표 기관을 향하여 광을 조사하되, 조사되는 상기 광의 세기와 상기 광의 조사 시간이 상기 제어장치에 의해 제어되는, 발광부; 상기 튜브의 관통 채널을 따라 삽입되는 제2튜브; 및 상기 제2튜브의 단부에서 결합되는 캡으로서, 상기 캡은 상기 제2튜브의 관통 채널의 지름보다 작은 지름의 소통 구멍을 가지는, 상기 캡을 포함하고,

상기 발광부는, 상기 제2튜브의 단부 주위의 안쪽 또는 바깥쪽 표면 상에 배치되는 복수의 광원들을 포함하고, 상기 복수의 광원들이 상기 팽창 커프의 위치까지 들어가도록 상기 튜브에 상기 제2튜브를 삽입하여, 상기 복수의 광원들이 상기 팽창 커프를 투과하는 광을 조사하는 의료용 삽관 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광부는, 레이저, 근자외선, 가시광선, 또는 근적외선의 광을 방사하는 의료용 삽관 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 발광부는, LED, OLED, 또는 레이저다이오드를 포함하는 발광 다이오드, 또는 필라멘트 램프의 배열이, 직선형, 지그재그형, 나선형, 제브라형, 또는 트위스트형으로 형성된 구조를 포함하는 의료용 삽관 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 팽창 커프와 상기 목표 기관 간의 접촉에 의한 점막 손상부의 염증 및 섬유화를 억제하고 상처 및 협착의 발생을 감소시키기 위한 의료용 삽관 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 캡이 상기 목표 기관에 삽입되는 튜브의 끝에 삽입된 후 상기 제2튜브를 상기 목표 기관에 삽입되는 튜브의 관통 채널로 밀어 넣어 상기 제2튜브의 단부가 상기 캡의 소통 구멍으로 삽입되도록 결합하거나,

상기 제2튜브의 단부가 상기 캡의 소통 구멍으로 삽입되도록 결합된 상태로 상기 목표 기관에 삽입되는 튜브의 관통 채널로 밀어 넣어 상기 캡의 끝이 상기 목표 기관에 삽입되는 튜브의 끝 주위에 위치하는 의료용 삽관 장치.

청구항 9

목표 기관에 삽입되는 튜브;

상기 튜브의 단부측에 구비되며, 에어 라인을 통한 에어의 공급을 받아 팽창하는 팽창 커프;

제어장치와 유선 또는 무선으로 연결되어 전원을 공급받아 상기 팽창 커프의 내측으로부터 상기 팽창 커프의 외측의 상기 목표 기관을 향하여 광을 조사하되, 조사되는 상기 광의 세기와 상기 광의 조사 시간이 상기 제어장치에 의해 제어되는, 발광부; 및

장방향으로 표면을 따라 하나 이상의 광섬유 삽입 홈을 가지며, 상기 튜브의 관통 채널에 삽입되는 제3튜브를 더 포함하고,

상기 발광부는, 상기 하나 이상의 광섬유 삽입 홈 각각에 삽입되는 광 섬유 다발을 포함하고, 상기 광 섬유 다발의 단부측이 상기 팽창 커프의 위치까지 들어가도록 상기 광섬유 삽입 홈에 삽입하여, 상기 광 섬유 다발의 단부측이 상기 팽창 커프를 통과하는 광을 조사하는 의료용 삽관 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 튜브의 관통 채널에 삽입된 상태로 상기 제3튜브는 상기 광섬유 삽입 홈의 위치 이동을 위해 회전 가능한 의료용 삽관 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 발광부는, 상기 광섬유 다발의 빛전달 방향이, 사각형, 사다리꼴형, 일측 부분형, 또는 양단형으로 형성되는 구조를 포함하는 의료용 삽관 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의료용 삽관 장치에 관한 것으로, 특히, 기도 등의 목표로 하는 신체 기관 내에 삽입된 팽창성 커프(벌룬)와 해당 신체 조직의 접촉 부위에 빛을 조사하여 상처 치료를 보조할 수 있는 의료용 삽관 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기도 삽관 장치는 산소, 의약품 등이 통과하는 환자의 기도를 확보하는데 사용되는 것으로, 의식을 잃은 응급 환자를 살리거나 기도관 수술 환자의 원활한 호흡을 위해 기도를 확보하는데 매우 중요한 기능을 한다. 자발 호흡이 불가능한 중환자의 경우 수주에서 수개월간 기도 삽관을 유지하는 경우도 있다.

[0003] 종래 기술에 따른 기도 삽관 장치는 환자의 기도에 삽입되는 삽관 튜브를 포함하는데, 삽관 튜브는 말단에 위치하는 팽창성 커프(벌룬)가 형성된 길고 가는 튜브이다. 기도 확보시 삽관 튜브의 말단은 환자의 구강을 통하여 후두입구를 거쳐 환자의 기관으로 삽입되거나 환자의 기관벽을 직접 절개하여 기관으로 삽입될 수 있다. 기도 삽관 장치가 환자에게 삽관된 경우에 일정 기간마다 주기적으로 교체 요구되며, 장시간 삽관 장치의 사용이나 잦은 교체 등으로 인해 기도 내벽에 손상이 발생할 수 있으며, 상처의 정도에 따라 기도 협착까지 발생할 수 있는 문제가 있다.

[0004] 특히 팽창성 커프 부분과 기도 내벽이 접촉하면서 발생하는 지나친 자극 또는 상처로 인해 협착이 발생할 경우 환자의 호흡에 크게 영향을 줄 수 있으므로, 이를 개선할 수 있는 방법이 요구되고 있다.

관련선행문헌으로서 한국등록특허공보 10-0868781 (2008.11.17), 한국공개특허공보 10-2006-0026416 (2006.03.23), 한국공개특허공보 10-2018-0109638 (2018.10.08), 한국공개특허공보 10-2011-0111424

(2011.10.11) 등이 참조될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 기도 등의 목표 신체 기관 내에 삽입된 팽창성 커프 주위에서 해당 신체 조직과의 접촉 부위에 빛을 조사하여 상처 치료를 보조할 수 있는 광 조사 장치를 갖는 삽관 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 먼저, 본 발명의 특징을 요약하면, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 의료용 삽관 장치는, 목표 기관에 삽입되는 튜브; 상기 튜브의 단부측에 구비되며, 에어 라인을 통한 에어의 공급을 받아 팽창하는 팽창 커프; 및 상기 팽창 커프의 내측으로부터 상기 팽창 커프의 외측의 상기 목표 기관을 향하여 광을 조사하는 발광부를 포함하고, 상기 팽창 커프와 상기 목표 기관 간의 접촉에 의한 점막 손상부의 염증 및 섬유화를 억제하고 상처 및 협착의 발생을 감소시키기 위하여, 상기 발광부는 제어장치와 유선 또는 무선으로 연결되어 전원을 공급받으며, 상기 발광부에 의해 조사되는 상기 광의 세기와 상기 광의 조사 시간이 상기 제어장치에 의해 제어된다.

[0007] 상기 발광부는, 레이저, 근자외선, 가시광선, 또는 근적외선의 광을 방사한다.

[0008] 상기 발광부는, LED, OLED, 또는 레이저다이오드를 포함하는 발광 다이오드, 또는 필라멘트 램프의 배열이, 직선형, 지그재그형, 나선형, 제브라형, 또는 트위스트형으로 형성된 구조를 포함한다.

[0009] 상기 발광부는, 상기 팽창 커프의 위치까지 삽입 가능한 광섬유 다발의 빛진달 방향이, 사각형, 사다리꼴형, 일측 부분형, 또는 양단형으로 형성되는 구조를 포함한다.

[0010] 상기 발광부는, 상기 팽창 커프의 안쪽 또는 바깥쪽 표면, 또는 상기 팽창 커프 주위의 상기 튜브의 안쪽 또는 바깥쪽 표면 상에 배치되는 복수의 광원들을 포함하고, 상기 복수의 광원들이 상기 팽창 커프를 투과하는 광을 조사하는 내장형 구조를 포함한다.

[0011] 상기 의료용 삽관 장치는, 상기 튜브의 관통 채널을 따라 삽입되는 제2튜브를 더 포함하고, 상기 발광부는, 상기 제2튜브의 단부 주위의 안쪽 또는 바깥쪽 표면 상에 배치되는 복수의 광원들을 포함하고, 상기 복수의 광원들이 상기 팽창 커프의 위치까지 들어가도록 상기 튜브에 상기 제2튜브를 삽입하여, 상기 복수의 광원들이 상기 팽창 커프를 투과하는 광을 조사하는 삽입형 구조를 포함한다.

[0012] 상기 의료용 삽관 장치는, 상기 제2튜브의 단부에서 결합되는 캡을 더 포함하고, 상기 캡은 상기 제2튜브의 관통 채널의 지름보다 작은 지름의 소통 구멍을 가질 수 있다.

[0013] 상기 캡이 상기 목표 기관에 삽입되는 튜브의 끝에 삽입된 후 상기 제2튜브를 상기 목표 기관에 삽입되는 튜브의 관통 채널로 밀어 넣어 상기 제2튜브의 단부가 상기 캡의 소통 구멍으로 삽입되도록 결합하거나, 상기 제2튜브의 단부가 상기 캡의 소통 구멍으로 삽입되도록 결합된 상태로 상기 목표 기관에 삽입되는 튜브의 관통 채널로 밀어 넣어 상기 캡의 끝이 상기 목표 기관에 삽입되는 튜브의 끝 주위에 위치할 수 있다.

[0014] 상기 의료용 삽관 장치는, 장방향으로 표면을 따라 하나 이상의 광섬유 삽입 홈을 가지며, 상기 튜브의 관통 채널에 삽입되는 제3튜브를 더 포함하고, 상기 발광부는, 상기 하나 이상의 광섬유 삽입 홈 각각에 삽입되는 광섬유 다발을 포함하고, 상기 광 섬유 다발의 단부측이 상기 팽창 커프의 위치까지 들어가도록 상기 광섬유 삽입 홈에 삽입하여, 상기 광 섬유 다발의 단부측이 상기 팽창 커프를 투과하는 광을 조사하는 광 섬유 투입형 구조를 포함한다.

[0015] 상기 튜브의 관통 채널에 삽입된 상태로 상기 제3튜브는 상기 광섬유 삽입 홈의 위치 이동을 위해 회전 가능하다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 광 조사 치료가 가능한 의료용 삽관 장치는, 기도 등의 목표 신체 기관 내에 삽입된 팽창성 커프 주위에서 해당 신체 조직과의 접촉 부위에 빛을 조사하여 상처 치료를 보조할 수 있다.

[0017] 즉, 삽관 튜브 내에 광 조사 장치를 장착하여 팽창성 커프와 기도 내벽 등 목표 신체 기관이 접촉하는 부분에 전자기 에너지를 조사함으로써 삽관으로 인한 점막 손상부의 염증 및 섬유화를 억제하고 상처 및 협착의 발생을 최소화할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 광 조사 치료가 가능한 의료용 삽관 장치는, 기존 기도 삽관 장치처럼 기도 등에 위치 후 추가 조치나 변경없이 전자기 에너지를 기도 조직에 조사할 수 있다.

[0019] 그리고, 본 발명에 따른 광 조사 치료가 가능한 의료용 삽관 장치는, 치료 조건을 시간적으로 제어할 수 있어 의료인 등 사용자가 치료 프로그램에 따라 설정 및 선택할 수 있으며, 설정된 치료 조건에 따라 자동적으로 전자기 에너지가 환자의 기도 조직에 반복적으로 조사되고 상처를 치료할 수 있어 높은 편리성을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는 첨부도면은, 본 발명에 대한 실시예를 제공하고 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.

도 1a는 본 발명의 삽관 장치의 경구 투입형의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 1b는 본 발명의 삽관 장치의 기도 구멍 투입형의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 삽관 장치의 내장형 발광부에 대한 장방향 단면, 직경방향 단면, 및 사시도를 나타낸다.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 삽관 장치의 삽입형 발광부에 대한 장방향 단면, 직경방향 단면, 결합 사시도, 및 분해 사시도를 나타낸다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 삽관 장치의 광 섬유 투입형 발광부에 대한 장방향 단면, 직경방향 단면, 및 다양한 빛 전달 방향을 나타낸다.

도 5는 본 발명의 삽관 장치의 발광부와 제어장치의 관계를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 섬유아 세포의 레이저 강도에 따른 생존도를 보여주는 대조군(Control)에 대한 실험 결과의 예이다.

도 7a 내지 도 7c는 알파-sma 및 타입1 콜라겐에 대한 치료군(LLLT)과 대조군(Control)의 세포 증식 실험 결과의 예이다.

도 8은 토끼에 대한 치료군(LLLT)과 대조군(Control)의 기도 점막 하층의 두께를 비교한 실험 결과의 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 대해서 자세히 설명한다. 이때, 각각의 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타낸다. 또한, 이미 공지된 기능 및/또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 이하에 개시된 내용은, 다양한 실시 예에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분을 중점적으로 설명하며, 그 설명의 요지를 흐릴 수 있는 요소들에 대한 설명은 생략한다. 또한 도면의 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시될 수 있다. 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니며, 따라서 각각의 도면에 그려진 구성요소들의 상대적인 크기나 간격에 의해 여기에 기재되는 내용들이 제한되는 것은 아니다.

[0022] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시 예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.

[0023] 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어

들에 의해 한정되는 것은 아니며, 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [0025] 먼저 본 발명의 삼관 장치(100/200)의 발광부(30)에서의 광 조사에 의한 기도 등의 목표 신체 기관에 대한 치료 원리를 설명한다.
- [0027] <광 치료 원리>
- [0028] 저출력 광 치료는 보편적으로 400에서 1000 nm 범위 파장대의 빛을 100 J/cm^2 이내의 세기로 조사하여 비침습적, 비열적 방법으로 조직 손상 없이 세포의 활성화 및 생체 촉진하는 효과를 치료 원리로 한다. 이와 같은 저출력 광 치료는 일정한 수준의 전자기 에너지를 조사하여 세포의 기능을 자극하거나 억제함으로써 임상효과를 얻을 수 있다. 여기서, 근자외선, 가시광선, 근적외선 광원 등을 이용하여 고통완화, 염증, 부종, 조직 회복, 조직 괴사 방지 등 적용이 가능하다. 저출력 광 치료는 치료에 필요한 정확한 파장, 적절한 출력, 전자기 에너지의 분포, 전자기 에너지 양의 제어에 따라 치료 효과를 극대화할 수 있다. 또한, 전자기 에너지 발생을 위해 LED 칩의 사용이 가능하며, 출력은 파장에 따라 차이가 존재하는데, 400nm 대역의 근자외선 영역은 광출력이 20 mW, 850-900 nm 대역은 10 mW 이상, 상처 치유 및 통증 완화에 효과가 있는 600-700 nm 대역의 경우 평균 40 mW 까지 개발되어 왔다.
- [0029] 광 조사에 따라 세포 초기 반응은 ATP(adenosine triphosphate)와 칼슘 이온의 증가가 대표적이다. ATP와 칼슘이온이 증가하고 이때 발생한 에너지는 mitochondria potential 증가, second messenger (cAMP, cGMP, Heat shock protein 등의 활성화 및 ROS(Reactive oxygen species) 발생량을 조절할 수 있다. 특히 ROS에 대한 조절로 정상 세포의 분화, 이동, 증식을 유도할 수 있으며, 손상 상태에서는 ROS의 양을 감소시켜 항산화 효과와 염증 완화 효과를 유도할 수 있다.
- [0030] 세포 기능에 대한 저출력 레이저의 기전은 사이토크롬c(CCO)에 의한 광자 흡수에 의존하며, 이는 산소 대사 및 아데노신 3인산 (ATP) 생산에 중요한 역할을 한다. 저출력 레이저는 사이토크롬c의 농도를 증가시켜 더 오랜 시간의 대사 효과를 이끌어 낼 수 있으며, 결과적으로 세포 산소 대사를 향상시키는 효과가 있다. 저출력 레이저는 성장 인자 생산, 세포 증식, 이동 및 세포 사멸과 같은 분자 의존적인 생물학적 과정을 조절할 수 있다. 섬유증의 주요 메커니즘이 되는 섬유 아세포는 상처 치유 과정에서 성장인자에 의해 근섬유 아세포로 전이된다. 이 과정에서 성장인자의 과도한 발현에 의해 세포 외 기질이 비정상적으로 발현 및 콜라겐이 형성되어 섬유증을 유발한다. 600에서 800nm 파장대의 적색광은 협착 즉, 섬유성 질환을 유발하는 유도 성장인자의 발현을 감소시키는 효과를 치료 원리로 한다.
- [0031] 적색광의 레이저 조사는 성장인자를 조절함으로써 전이-유도 섬유 아세포에서 과도한 섬유화 활성을 정상화하는 효과가 있을 뿐만 아니라, 프로스타글란딘 E2 생성 및 시클로옥시게나아제 (COX) m-RNA 발현을 조절함으로써 항염증 효과가 있다. 또한, 600에서 800nm 파장대의 레이저는 과산화물 제거효소 작용과 카탈라아제 활성을 통한 혈압 내 활성 산소 억제와 칼슘(Ca²⁺) 이동 변화의 기전을 배경으로 염증 반응을 감소시킨다. 400 nm 파장대의 청색광은 활성 산소 (ROS)의 직접 생성과 미토콘드리아 전자 수송 사슬의 복합체에 부착된 플라빈의 광 자극을 하는 기능을 할 수 있다. 또한, 청색광은 염증 반응을 촉진하는 사이토 카인, 성장 인자 및 염증 매개체의 변화를 유도하고 조절한다. 900nm 파장대의 적외선 레이저는 히스타민 방출을 억제하여 알레르기 항원에 대한 면역 반응을 감소시키는 기전을 배경으로 염증 반응을 완화하는 항염증 효과가 있다.
- [0032] 또한, 적외선 광은 높은 투과율을 바탕으로 상처 치유 과정에서 세포 증식, 신 혈관 형성, 콜라겐 축적 및 재생피화의 효과가 있다.
- [0034] 도 1a는 본 발명의 삼관 장치의 경구 투입형의 일례를 설명하기 위한 도면이다. 도 1b는 본 발명의 삼관 장치의 기도 구멍 투입형의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 본 발명에서 삼관 장치(100/200)를 적용하기 위한 목표 기관으로서 기도를 예로 들어 설명하지만, 이에 한정되지 않으며 삼관 장치(100/200)는 필요에 따라 응급처치, 시술, 수술 등에서 신체의 다른 기관, 예를 들어, 혈관, 대장 등의 폐쇄 부분에 확장이 필요한 부위에 그대로 또는 적절한 변경으로 적용이 가능하다.
- [0036] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 삼관 장치(100/200)는, 플렉서블 튜브(10), 팽창 커프(20), 발광부(30)를 포함하며, 에어 라인을 통해 팽창 커프(20)와 연결된 에어밸브(40), 유선 또는 무선으로 발광부(30)와 연결된 제어장치(110)를 더 포함한다. 튜브(10)의 외부측 단부 부근에는 경구나 기도 구멍으로 튜브(10)가 삽입되는 깊이를 제한하기 위한 걸림턱(11)이 포함될 수 있다. 기도 등 목표 기관에 삽입되는 튜브(10) 및 이에 결합된

팽창 커프(20)와 발광부(30)가 삽입되고, 제어장치(110)는 외부에서 발광부(30)의 전반적인 동작을 제어한다.

- [0037] 본 발명의 삽관 장치는, 튜브(10)의 팽창 커프(20) 및 발광부(30)를 기도 등 목표 기관에 삽입하기 위하여, 도 1a와 같이 경구를 통해 투입하는 경구 투입형의 경우, 및 도 1b와 같이 목표 기도 부근에 구멍을 만들고 해당 기도 구멍으로 투입하는 기도 구멍 투입형의 경우 모두에서, 위와 같은 동일한 구성 요소들을 포함한다. 다만, 기도 구멍 투입형의 삽관 장치(200)에서 보다 경구 투입형의 삽관 장치(100)에서의 튜브(10)의 길이가 좀 더 길다.
- [0038] 팽창 커프(20)는 튜브(10)의 삽입되는 쪽의 단부측에 구비되며, 에어 라인(관)을 통한 에어의 공급을 받아 팽창 하여, 기도 등 목표 기관의 폐쇄 부분을 확장시켜 준다. 튜브(10) 외측의 에어 라인을 통해 팽창 커프(20)와 연결되어 있는 에어밸브(40)의 조작을 통해 팽창 커프(20) 방향으로 공기를 주입시키고 팽창 커프(20)가 벌룬처럼 부풀어 팽창되도록 할 수 있다. 에어밸브(40)는 압축 공기 탱크와 연결되어 팽창 커프(20) 방향으로 공기를 공급하는 스위치를 포함할 수 있다. 이외에도 에어밸브(40)는 압축 공기 탱크와 연결이 없어도 손의 조작을 통해 외부 공기를 공급할 수 있는 공기 주입 펌프 형태로 대체될 수도 있다.
- [0039] 발광부(30)는 팽창 커프(20)의 내측으로부터 팽창 커프(20)의 외측의 해당 기도 등 목표 기관을 향하여 광, 예를 들어, 레이저, 근자외선, 가시광선, 또는 근적외선 등의 광(또는 전자기 에너지)을 조사한다.
- [0040] 발광부(30)는 제어장치(110)와 유선 또는 무선으로 연결되어 전원을 공급받으며, 발광부(30)에 의해 조사되는 해당 광의 세기와 해당 광의 조사 시간이 제어장치(110)에 의해 제어된다.
- [0041] 이에 따라 본 발명의 삽관 장치(100/200)는, 발광부(30)의 광(또는 전자기 에너지) 조사를 이용하여, 팽창 커프(20)의 팽창에 의한 팽창 커프(20)와 기도 등 해당 목표 기관 간의 접촉에 의한 점막 손상부의 염증 및 섬유화를 억제하고 상처 및 협착의 발생을 감소시킬 수 있다.
- [0042] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 삽관 장치(100/200)의 내장형 발광부(300)에 대한 장방향 단면(도 2a), 직경방향 단면(도 2b), 및 사시도(도 2c)를 나타낸다.
- [0043] 도 2a 내지 도 2c와 같이, 발광부(30)의 한 형태로서, 추가적인 튜브 없이 튜브(10)나 팽창 커프(20)에 광원들이 내장되는 내장형 구조의 내장형 발광부(300)가 포함될 수 있다.
- [0044] 도 2a 내지 도 2c에서 내장형 발광부(300)는 팽창 커프(20) 주위, 즉, 팽창 커프(20) 내측으로 튜브(10)의 바깥쪽 표면에 배치된 복수의 광원들(310)을 포함하는 형태를 예시하였다. 이외에도 내장형 발광부(300)의 경우에, 복수의 광원들(310)은 팽창 커프(20) 주위, 즉, 팽창 커프(20) 내측으로 튜브(10)의 안쪽 표면에 배치될 수도 있다. 나아가, 도시되지는 않았지만, 내장형 발광부(300)의 경우에, 복수의 광원들(310)은 팽창 커프(20)의 안쪽 표면이나 바깥쪽 표면에 배치될 수도 있다.
- [0045] 이와 같이 배치되는 복수의 광원들(310)은 팽창 커프(20)를 투과하는 광을 조사하게 되며, 예를 들어, 레이저, 근자외선, 가시광선, 또는 근적외선 등의 광(또는 전자기 에너지)을 조사한다.
- [0046] 복수의 광원들(310)은 LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode), 또는 레이저다이오드를 포함하는 발광 다이오드, 또는 필라멘트 램프 등을 포함할 수 있다.
- [0047] 복수의 광원들(310)은 PCB(Printed Circuit Board)(350) 상에 실장된 형태로, 팽창 커프(20) 내측으로 튜브(10)의 안쪽 표면이나 바깥쪽 표면, 또는 팽창 커프(20)의 안쪽 표면이나 바깥쪽 표면에 고정될 수 있다. 특히, 내장형 발광부(300)의 적용에서, 튜브(10)의 바깥쪽 표면이나, 팽창 커프(20)의 안쪽 표면에 광원들(310)을 고정시키는 경우, 광원들(420)이 튜브(10)와 팽창 커프(20) 사이에 위치시키는 경우, 체내에서 생성되는 이물질에 노출되지 않아 발광부(300)의 기능 저하에 영향을 주지 않는 잇점이 있다.
- [0048] 도면에는 복수의 광원들(310)이 직선형 PCB(350)에 직선형 배열로 실장되어 고정된 형태를 예시하였으나, 이에 한정되지 않으며, 복수의 광원들(310)은 지그재그형, 나선형, 제브라형, 또는 트위스트형 등의 PCB(350)에 해당 지그재그형, 나선형, 제브라형, 또는 트위스트형 등의 배열로 실장되어 고정될 수도 있다. 예를 들어, 기도 내벽 등 목표 기관의 총 면적, 팽창 커프(20)의 크기, 팽창 커프(20)의 두께, 치료 조건 등에 따라 광원들(420)은, 직선형 컬럼 배열에 3~15개 배치될 수 있고, 이들은 10~120도 간격으로 반복하여 배치될 수 있다.
- [0049] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 삽관 장치의 삽입형 발광부에 대한 장방향 단면, 직경방향 단면, 결합 사시도, 및 분해 사시도를 나타낸다.

- [0050] 도 3a 내지 도 3d와 같이, 발광부(30)의 다른 형태로서, 제1튜브(10) 이외에 이에 삽입되는 추가적인 제2튜브(410)에 광원들(420)이 내장되는 삽입형 구조의 삽입형 발광부(400)가 포함될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 삽관 장치(100/200)는 제1튜브(10)의 관통 채널을 따라 삽입되는 제2튜브(410)를 더 포함한다. 제2튜브(410)의 끝이 팽창 커프(20)의 끝 부분 이상까지 삽입 가능하도록, 제2튜브(410)는 외부, 즉, 튜브(10)의 다른쪽 끝 이상으로부터, 삽입 방향으로 연장된 형태의 길이를 가질 수 있다.
- [0052] 도 3a 내지 도 3d에서 삽입형 발광부(400)는 제2튜브(410)의 단부 주위의 바깥쪽 표면에 배치된 복수의 광원들(310)을 포함하는 형태를 예시하였다. 이외에도 삽입형 발광부(300)의 경우에, 복수의 광원들(420)은 제2튜브(410)의 단부 주위의 안쪽 표면에 배치될 수도 있다.
- [0053] 이때, 이와 같이 배치되는 복수의 광원들(420)이 팽창 커프(20)의 위치까지 들어가도록 제1튜브(10)에 제2튜브(410)를 삽입함으로써, 복수의 광원들(420)은 팽창 커프(20)를 통과하는 광을 조사하게 되며, 예를 들어, 레이저, 근자외선, 가시광선, 또는 근적외선 등의 광(또는 전자기 에너지)을 조사한다.
- [0054] 여기서도 복수의 광원들(420)은 LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode), 또는 레이저다이오드를 포함하는 발광 다이오드, 또는 필라멘트 램프 등을 포함할 수 있다. 복수의 광원들(420)은 PCB 상에 실장된 형태로, 제2튜브(410)의 단부 주위의 안쪽 표면이나 바깥쪽 표면에 고정될 수 있다. 복수의 광원들(420)이 직선형 PCB에 직선형 배열로 실장되어 고정될 수도 있고, 이에 한정되지 않으며, 복수의 광원들(420)은 지그재그형, 나선형, 제브라형, 또는 트위스트형 등의 PCB에 해당 지그재그형, 나선형, 제브라형, 또는 트위스트형 등의 배열로 실장되어 고정될 수도 있다. 예를 들어, 기도 내벽 등 목표 기관의 총 면적, 팽창 커프(20)의 크기, 팽창 커프(20)의 두께, 치료 조건 등에 따라 광원들(420)은, 직선형 컬럼 배열에 3~15개 배치될 수 있고, 이들은 10~120도 간격으로 반복하여 배치될 수 있다.
- [0055] 본 발명의 삽관 장치(100/200)는 도 3d와 같이 제2튜브(410)의 단부에서 결합되는 캡(50)을 더 포함할 수 있다. 캡(50)은 제2튜브(410)의 관통 채널의 지름보다 작은 지름의 소통(관통) 구멍을 가지며, 이를 통해 기도 등에서 외부 공기가 제2튜브(410)의 관통 채널과 캡(50)의 소통 구멍을 거쳐서 안쪽으로 흘러 들어가 호흡이 이루어지도록 할 수 있게 된다. 캡(50)은 제2튜브(410)의 관통 채널과 캡(50)의 소통 구멍의 호흡 채널로 체내에서 생성되는 이물질(예, 가래, 침 등)이 발광부(400) 쪽으로 침투하는 것을 막아줄 수 있다.
- [0056] 캡(50)을 체내에 삽입 시 마찰을 최소화하기 위해, 캡(50)의 재질은, PTFE (Polytetrafluoroethylene), Polyethylene, Polyvinyl Chloride, Nylon 66, 11, 12, Urethanes, Polypropylene, Polycarbonate, ABS, Pebax, PEEK (Polyetheretherketone), PET (Polyethylene Terephthalate) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0057] 도 3d의 오른쪽 그림과 같이, 캡(50)이 제1튜브(10)의 끝에 삽입된 후, 제2튜브(410)를 제1튜브(10)의 관통 채널로 밀어 넣어 제2튜브(410)의 단부(411)가 캡(50)의 단부(51)를 지나 소통 구멍으로 들어가 삽입되도록 결합할 수 있다. 이때 제2튜브(410)의 끝이 방지용 캡(50)과 만나게 함으로써 발광부(400)가 팽창 커프(20) 밑에 정확하게 위치시킬 수 있으므로, 제2튜브(410)가 삽입되는 정도에 대한 위치 설정이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0058] 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 캡(50)을 제1튜브(10)의 끝에 먼저 삽입하는 것이 아니라, 제2튜브(410)의 단부(411)가 캡(50)의 소통 구멍으로 삽입되도록 결합된 상태로 제1튜브(10)의 관통 채널로 밀어 넣어 캡(50)의 끝(52)이 제1튜브(10)의 끝 주위에 위치하도록 할 수도 있다.
- [0059] 이와 같은 제2튜브(410)의 단부(411)와 캡(50)의 결합에 의해, 제2튜브(410)의 외측 둘레를 따라 밀폐될 수 있도록 제2튜브(410)의 단부(411)측의 직경은 캡(50)의 단부(51)의 직경 보다 삽입 방향의 반대 방향으로 점점 커지는 형태일 수 있다. 또한, 캡(50)의 소통 구멍의 직경은 내측에서 외측으로 갈수록 커지는 형태일 수 있다.
- [0060] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 삽관 장치(100/200)의 광 섬유 투입형 발광부(500)에 대한 장방향 단면(도 4a), 직경방향 단면(도 4b), 및 다양한 빛 전달 방향(도 4c)을 나타낸다.
- [0061] 도 4a 내지 도 4c와 같이, 발광부(30)의 또 다른 형태로서, 제1튜브(10) 이외에 이에 삽입되는 추가적인 제3튜브(410)에 팽창 커프(20)의 위치까지 삽입 가능한 광섬유 다발(520)을 갖는 광 섬유 투입형 발광부(500)가 포함될 수 있다.
- [0062] 본 발명의 삽관 장치(100/200)는 제1튜브(10)의 관통 채널을 따라 삽입되는 제3튜브(510)를 더 포함한다. 제3튜브(510)의 끝이 팽창 커프(20)의 끝 부분 이상까지 삽입 가능하도록, 제3튜브(510)는 외부, 즉, 튜브(10)의 다른쪽 끝 이상으로부터, 삽입 방향으로 연장된 형태의 길이를 가질 수 있다. 광 섬유 다발(520)이 삽입될 때 가

이드 역할을 하도록 하기 위하여, 제3튜브(510)는 장방향으로 표면을 따라 형성된 하나 이상의 광섬유 삽입 홈(530)을 가진다.

[0063] 먼저, 도 4a의 왼쪽 그림은, 제3튜브(510)를 제1튜브(10)의 관통 채널을 따라 삽입한 모습을 나타내고, 도 4a의 오른쪽 그림은, 광섬유 삽입 홈(530)에 광 섬유 다발(520)을 삽입한 모습을 나타낸다.

[0064] 도 4b와 같이, 광섬유 삽입 홈(530)은 제3튜브(510)의 둘레를 따라 하나 또는 2 이상의 복수개가 형성될 수 있다. 광섬유 삽입 홈(530)의 직경은 삽입될 광 섬유 다발(520)의 직경 보다 크게 형성되며, 외측 일부가 개방되어 삽입될 광 섬유 다발(520)의 삽입과 제거가 용이하게 하는 것이 바람직하다.

[0065] 광 섬유 다발(520)의 단부측이 팽창 커프(20)의 위치까지 들어가도록 광섬유 삽입 홈(530)에 삽입하여, 광 섬유 다발(520)의 단부측이 팽창 커프(20)를 투과하는 광을 조사하게 되며, 예를 들어, 근자외선, 가시광선, 또는 근적외선 등의 광(또는 전자기 에너지)(예, 파장 400~1100nm)을 조사한다.

[0066] 이때, 광 섬유 다발(520)의 빛이 나오는 단부측이 팽창 커프(20) 주위에서, 팽창 커프(20)와 기도 등의 목표 기관 간의 접촉 부위에, 최근접 되지 않는 경우가 있으며, 또한 기도 등의 손상 부분이 팽창 커프(20) 둘레를 따라 특별히 나타나는 부분이 있거나 팽창 커프(20) 둘레를 따라 특별히 더 치료가 필요한 부분이 있을 수 있다. 이를 위하여, 제3튜브(510)는 제1튜브(10)의 관통 채널에 삽입된 상태로, 제1튜브(10)/팽창 커프(20)의 둘레를 따라, 광섬유 삽입 홈(530)의 위치 이동을 위해 회전 가능하도록 제작된다. 제1튜브(10)의 안쪽벽과 제3튜브(510) 간의 틈을 이용하여 제3튜브(510)는 움직일 수 있고, 광섬유 삽입 홈(530)의 위치가 기도 등의 목표 기관의 해당 위치에 근접하도록 제3튜브(510)의 장방향 길이 전체가 제1튜브(10)/팽창 커프(20)의 둘레를 따라 회전할 수 있다.

[0067] 이와 같이 본 발명의 삽관 장치(100/200)의 광 섬유 투입형 발광부(500)는 팽창 커프(20)의 위치까지 삽입 가능한 광섬유 다발(520)을 포함한다. 광섬유 다발(520)의 단부측은, 도 4c와 같이, 빛 전달 방향이, 사각형(소정의 길이에서 빛의 세기가 고른 분포), 사다리꼴형(소정의 길이에서 빛이 방사되지만, 중앙부가 높고 양측 끝까지 빛의 세기가 감소하는 분포), 일측 부분형(소정의 길이에서 빛이 방사되지만, 일측 끝 일부분에서 높고 타측 끝까지 빛의 세기가 감소하는 분포), 또는 양단형(소정의 길이에서 빛이 방사되지만, 양측 끝 일부분에서 높고 중앙측으로 빛의 세기가 감소하는 분포)으로 형성되는 구조를 포함한다. 광섬유 다발(520)의 단부측의 가공 형태에 따라 수 mm ~ 수 cm 범위에서 위와 같은 빛이 방사되도록 제작될 수 있다.

[0068] 광섬유 다발(520)의 재질은 low/high OH silica, fused silica, germanium oxide, fluoride, phosphate, chalcogenide, hollow wave guide 등으로 이루어질 수 있다. 광섬유 다발(520)은 광섬유 축을 중심으로 빛을 360도 전방위 (원형) 빛 확산, 특정 각도에 따른 부분 빛 확산, 비대칭 / 대칭적으로도 물방울 모양 또는 오투기 모양 등의 빛 확산 등이 가능한 형태이다. 광섬유 다발(520)은 광전달을 위해 광섬유 끝단을 테이퍼링할 수 있으며, 광섬유 끝단을 보호하기 위해 보호형 캡을 씌우고, 보호형 캡은 투명 플라스틱, 투명 아크릴, 유리, quartz, PDMS, PTFE 등으로 이루어질 수 있다. 광섬유 다발(520)의 광섬유 끝단에서 빛을 확산하기 위하여 표면을 전체 또는 부분 양각 가공할 수 있으며(예, 5~25mm 길이를 가공), 보호형 캡의 길이는 광 조사 부위 길이에 따라 5~25 mm가 되며 외경은 1~5 mm로 구성할 수 있다.

[0069] 도 5는 본 발명의 삽관 장치(100/200)의 발광부(30)와 제어장치(100)의 관계를 설명하기 위한 도면이다.

[0070] 도 5를 참조하면, 발광부(30)는 제어장치(110)와 유선 또는 무선으로 연결되어 전원을 공급받으며, 제어장치(110)는 발광부(30)에 의해 조사되는 해당 광의 세기(예, 레이저, 근자외선, 가시광선, 또는 근적외선 등의 세기)와 해당 광의 조사 시간(예, **분, **시간, **일, **월 등)을 제어할 수 있다.

[0071] 도면에서, 발광용 칩 등의 광원(310/420)이 PCB에 실장되고, 이들이 제어장치(110)의 제어를 받는 것을 예시하였다. 즉, 위와 같은 내장형 발광부(300), 삽입형 발광부(400)는 PCB에 실장되는 광원(310/420)을 포함하며, 이 외에도 제어장치(110)와 무선 연결 및 전원을 공급받기 위한 무선부(90)를 포함할 수 있다.

[0072] 광 섬유 투입형 발광부(500)를 이용하는 형태는, 제3튜브(510)를 이용해 광 섬유 다발(520)을 팽창 커프(20) 위치까지 삽입하는 것이므로, 위와 같은 PCB 없이, 커플러를 이용해 제어장치(110)와 연결될 수 있다.

[0073] 이와 같은 발광부(30)의 전반적인 동작을 제어하기 위하여, 제어장치(110)는 전원부(111), 표시부(112), 알람부(113), 설정부(114), 및 연결부(115)를 포함할 수 있다. 이외에도 이상 상황 시에 환자의 안전 확보를 위한 급정지 버튼이나 데이터 입력을 위한 키보드 등 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0074] 전원부(111)는 제어장치(110)의 동작에 필요한 DC 전원을 공급한다. 전원부(111)는 배터리 형태일 수도 있고,

AC 전원을 입력받아 제어장치(110)의 동작에 필요한 DC 전원으로 변환하는 장치를 구비할 수도 있다.

- [0075] 표시부(112)는 LCD, LED 디스플레이 등 다양한 형태로 구현될 수 있다. 터치스크린 형태의 표시부(112)를 통하여, 또는 별도의 키보드 등 입력 장치를 통하여, 발광부(30)에 의해 조사되는 해당 광의 세기(예, 레이저, 근자외선, 가시광선, 또는 근적외선 등의 세기)와 해당 광의 조사 시간(예, **분, **시간, **일, **월 등), 치료 횟수, 치료 프로그램 등, 발광부(30) 동작 설정 조건을 입력하기 위하여 사용자의 조작에 필요한 사항이 표시부(112)에 표시될 수 있다.
- [0076] 사용자의 조작에 의해 발광부(30) 동작 설정 조건이 입력되면, 설정부(114)의 메모리 등에 저장되고, 이에 따라 발광부(30)가 해당 광의 세기(예, 레이저, 근자외선, 가시광선, 또는 근적외선 등의 세기)와 해당 광의 조사 시간(예, **분, **시간, **일, **월 등) 설정값에 따라 동작할 수 있다.
- [0077] 알람부(113)는 발광부(30) 동작 설정 조건에 따른 광의 조사 시간의 시작 또는 종료되거나 기타 이상 상태를 알리기 위한 것으로서, 부저로 소리 형태로 청각적으로 표시하거나, 또는 표시부(112)에 텍스트 형태로 시각적으로 표시하는 경우 등을 포함한다.
- [0078] 연결부(115)는 발광부(30)와 유선 연결 시에 필요한 커넥터를 포함할 수 있으며, 발광부(30)의 무선부(90)와 무선 연결 시에 필요한 안테나 등을 포함할 수 있다. 연결부(115)는 발광부(30)와 유선 연결 시에 광원(310/420)에 전원을 공급하기 위한 케이블이 발광부(30)까지 연장되는 상기 케이블을 포함한다. 또한, 연결부(115)는 발광부(30)의 무선부(90)와 무선 연결 시에 무선부(90)로 무선전력을 전송하기 위한 안테나를 포함할 수 있다. 이 경우 무선부(90)는 연결부(115)로부터 무선전력신호를 수신하여 전력을 발생해 광원(310/420)에 공급할 수 있다.
- [0079] 위에서, 발광부(30)의 각 광원 또는 광 섬유 다발(520)의 광의 파장은 400~1100nm를 사용할 수 있다(근자외선에서 근적외선 사이의 파장 포함). 발광부(30)의 각 광원은 최소 3mW 이상의 출력을 가질 수 있으며, 기도 내벽 등 목표 기관의 접촉 총면적, 팽창 커프(20) 크기, 팽창 커프(20) 두께, 치료 효율 등의 조건에 따라 총 발광 출력을 20~1000mW로 조절할 수 있다.
- [0080] 팽창 커프(20)와 기도 내벽 등 목표 기관의 접촉 면적에 따라 광 조사 동안 기도 내벽에 조사될 수 있는 발광부(30)에 의한 광세기는 $2\text{mW/cm}^2 \sim 1\text{W/cm}^2$ 일 수 있다. 낮은 광 출력으로 기도 내벽 등 목표 기관의 조직에서 발생할 수 있는 온도 상승은 1~2도 이하로 주변 조직에 열 손상을 미치게 않게 한다.
- [0081] 또한, 발광부(30)에서 발생하는 전자기 에너지 파장을 팽창 커프(20)를 통해 전달해야 하므로 팽창 커프(20)를 구성하는 물질은 높은 광 투과율(예, 90% 이상)을 가지게 되며, 팽창 커프(20)의 재질은 PTFE (Polytetrafluoroethylene), Polyethylene, Polyvinyl Chloride, Nylon 66, 11, 12, Urethanes, Polypropylene, Polycarbonate, ABS, Pebax, PEEK (Polyetheretherketone), PET (Polyethylene Terephthalate) 등을 사용할 수 있다.
- [0082] 또한, 위에서 기술한 제1튜브(10)(도 2a), 제2튜브(410)(도 3a), 제3튜브(510)(도 4a)는, 삽입이 용이하도록 표면 마찰이 적고 플렉서블한 재질로 이루어지며, 예를 들어, PTFE (Polytetrafluoroethylene), Polyethylene, Polyvinyl Chloride, Nylon 66, 11, 12, Urethanes, Polypropylene, Polycarbonate, ABS, Pebax, PEEK (Polyetheretherketone), PET (Polyethylene Terephthalate) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0083] 도 6은 섬유아 세포의 레이저 강도에 따른 생존도(Cell viability)를 보여주는 대조군(Control)에 대한 실험 결과의 예이다.
- [0084] 레이저를 이용한 섬유아 세포 증식 실험을 실시하였으며, 세포 증식 유도를 위해 TGF (Transforming Growth Factor)를 각 세포에 주입하였다. 레이저 치료로 인한 세포 손상은 나타나지 않았다. 도 6과 같이, TGF가 주입된 섬유아 세포(대조군)의 경우 레이저 강도(irradiation power)의 증가와 상관없이 시간(24hours, 48hours)에 따른 지속적인 세포의 증식이 있었다.
- [0085] 그러나, 본 발명의 삽관 장치(100/200)에서 전자기 에너지를 이용한 치료군(control)의 경우 섬유아 세포 증식이 상대적으로 낮게 나타남을 확인할 수 있었다. 본 발명의 삽관 장치(100/200)에 따르면, 튜브(10)와 함께 삽입되는 팽창커프(20) 내부에 발광부(30)를 장착하고, 발광부(30)에서 방출되는 전자기 에너지를 이용하여 섬유아 세포의 증식을 억제하고 염증 반응을 줄일 수 있기 때문에, 이에 종래 기도 삽관 장치로 인한 상처 또는 협착의 발생을 최소화 할 수 있는 광 조사를 사용한 기도 삽관 장치를

제공할 수 있게 된다.

- [0086] 도 7a 내지 도 7c는 알파-sma 및 타입1 콜라겐에 대한 치료군(LLLT)과 대조군(Control)의 세포 증식 실험 결과의 예이다.
- [0087] 섬유아 세포의 증식을 나타내는 대표적인 인자로 알파-sma(α -smooth muscle action)와 타입1 콜라겐(Type-1 collagen)이 있다. 공초점 현미경을 이용하여 치료군(LLLT)과 대조군(Control)을 측정된 결과, 도 7a와 같이, 대조군(Control)에서 증식 인자들이 두드러지게 발생함을 확인하였다. 발생 인자의 정도를 정량적으로 측정하였을 경우 도 7b 및 도 7c와 같이 치료군(LLLT)이 50%이상 낮게 나타남을 확인하였다.
- [0088] 도 8은 토끼에 대한 치료군(LLLT)과 대조군(Control)의 기도 점막 하층의 두께를 비교한 실험 결과의 예이다.
- [0089] 토끼 모델을 이용하여 기도 손상 유발 실험을 실시하였으며 레이저 치료를 받은 그룹(A)과 받지 않은 그룹(B)을 비교하여 조직 검사를 실시하였다. 대조군(Control)의 경우 기도 손상으로 인해 섬유아 조직의 증식이 발생함으로써, 점막하층 두께가 두 배 정도 두꺼워지게 되었으며 많은 염증 반응이 발생하였다. 치료군(LLLT)의 경우 기도 손상 이후 레이저 치료로 인해 섬유 조직 증식을 억제하였으며 점막하층 두께가 상대적으로 매우 얇고 정상적 조직과 흡사하게 회복되었음을 확인하였다.
- [0090] 점막하층의 두께를 측정하였을 때 도면에서 화살표와 같이 대조군(Control)은 0.25~0.4 mm 이었으며, 치료군(LLLT)의 경우 점막하층 두께가 0.1~0.23mm 이었으며, 섬유화에 의한 점막 비후를 감소시켜 기도 협착이 발생하지 않았다. 또한, 도면에서 중간층이 콜라겐 생성량을 가시적으로 보여주고 있으며, 기도 점막하층 내에 발생한 콜라겐을 비교하였을 경우, 대조군(Control)에 비해 치료군(LLLT)에서 콜라겐 퇴적이 감소함을 확인하였다.
- [0092] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 광 조사 치료가 가능한 의료용 삽관 장치(100/200)는, 기도 등의 목표 신체 기관 내에 삽입된 팽창성 커프 주위에서 해당 신체 조직과의 접촉 부위에 빛을 조사하여 상처 치료를 보조할 수 있다. 즉, 삽관 튜브 내에 광 조사 장치를 장착하여 팽창성 커프와 기도 내벽 등 목표 신체 기관이 접촉하는 부분에 전자기 에너지를 조사함으로써 삽관으로 인한 점막 손상부의 염증 및 섬유화를 억제하고 상처 및 협착의 발생을 최소화할 수 있다.
- [0093] 또한, 본 발명에 따른 광 조사 치료가 가능한 삽관 장치(100/200)는, 기존 기도 삽관 장치처럼 기도 등에 위치 후 추가 조치나 변경없이 전자기 에너지를 기도 조직에 조사할 수 있다. 그리고, 본 발명에 따른 광 조사 치료가 가능한 삽관 장치(100/200)는, 치료 조건을 시간적으로 제어할 수 있어 의료인 등 사용자가 치료 프로그램에 따라 설정 및 선택할 수 있으며, 설정된 치료 조건에 따라 자동적으로 전자기 에너지가 환자의 기도 조직에 반복적으로 조사되고 상처를 치료할 수 있어 높은 편리성을 제공할 수 있다.
- [0094] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0095] 삽관 장치(100/200)
- 튜브(10)
- 팽창 커프(20)
- 발광부(30)
- 에어밸브(40)
- 제어장치(110)
- 제2튜브(410)

제3튜브(510)

광섬유 삽입 홈(530)

광원(310/420)

광 섬유 다발(520)

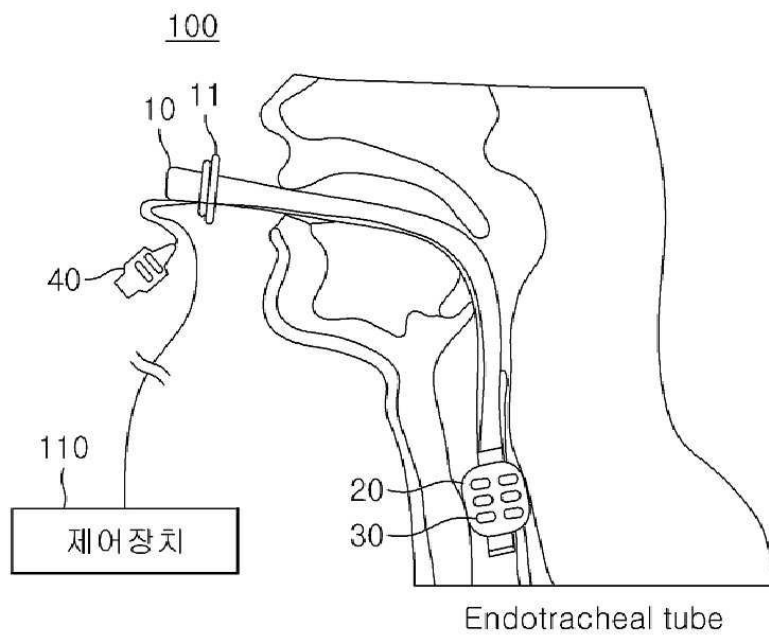
내장형 발광부(300)

삽입형 발광부(400)

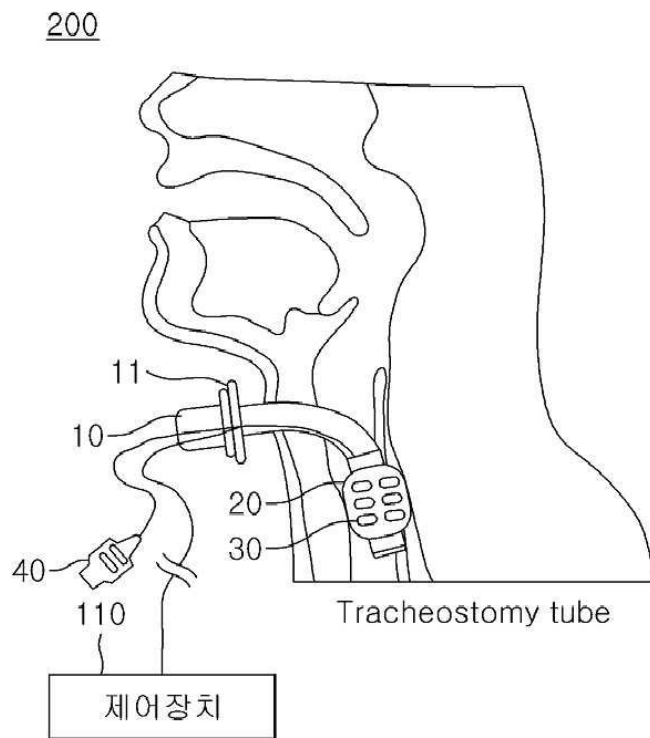
광 섬유 투입형 발광부(500)

도면

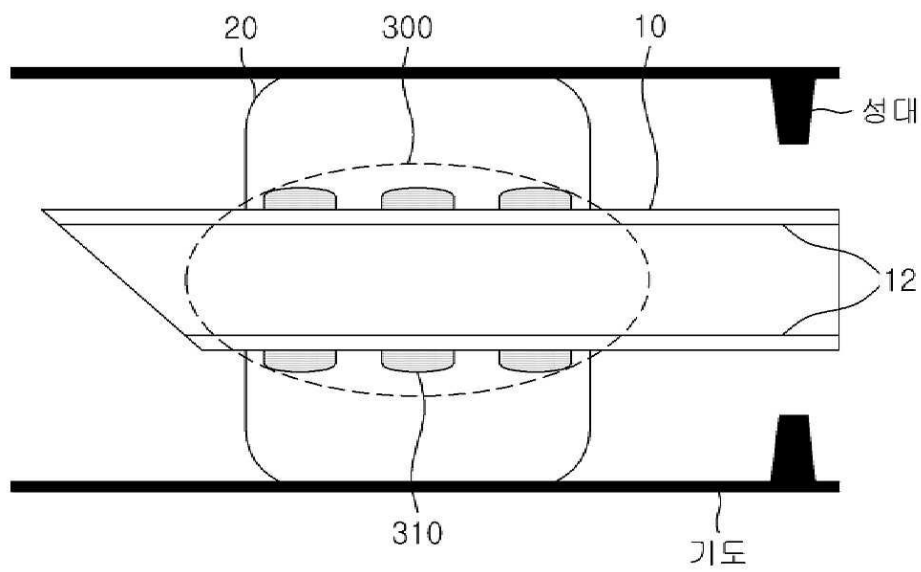
도면1a



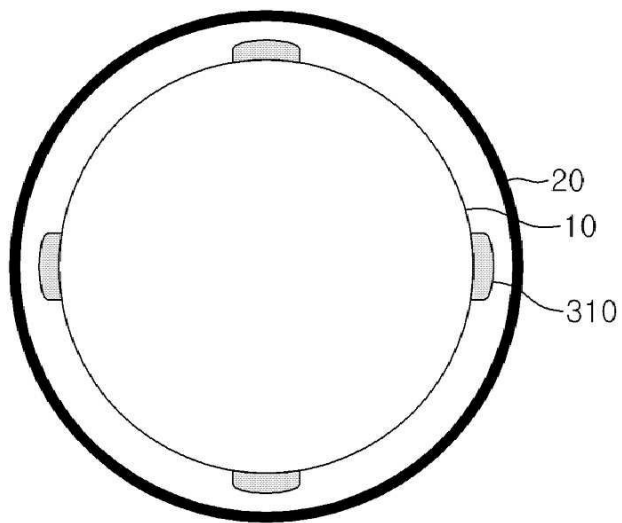
도면1b



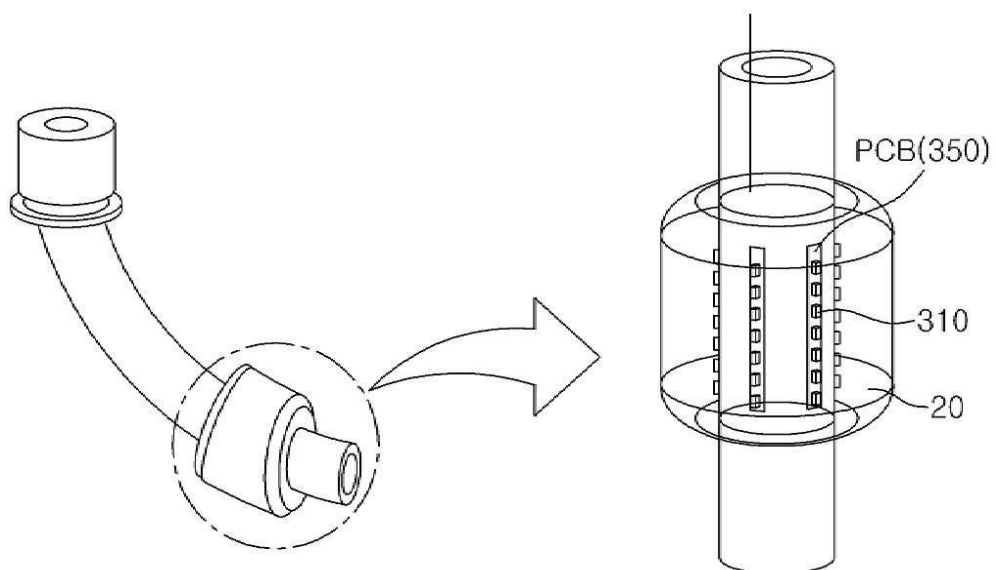
도면2a



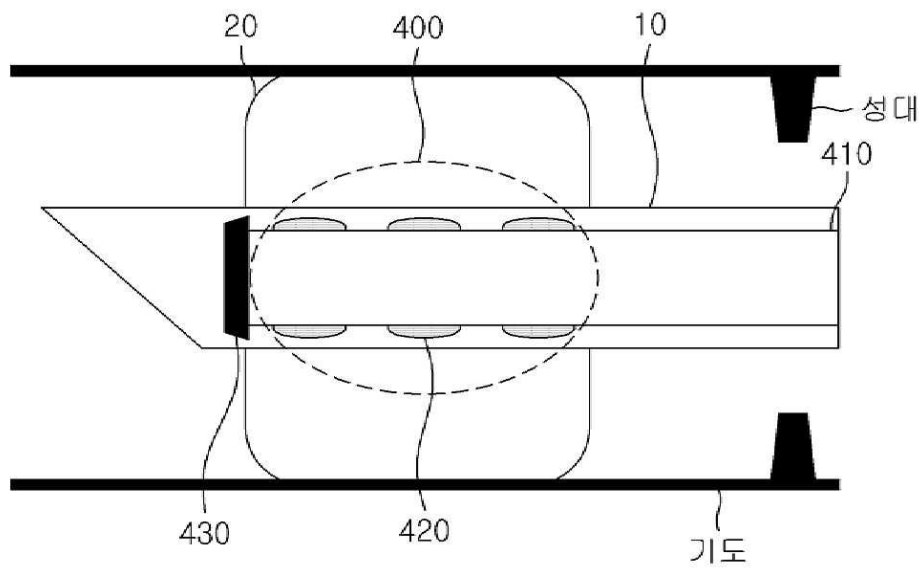
도면2b



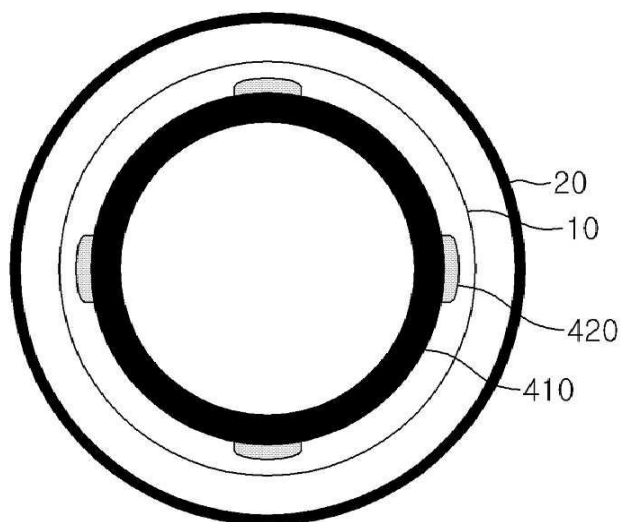
도면2c



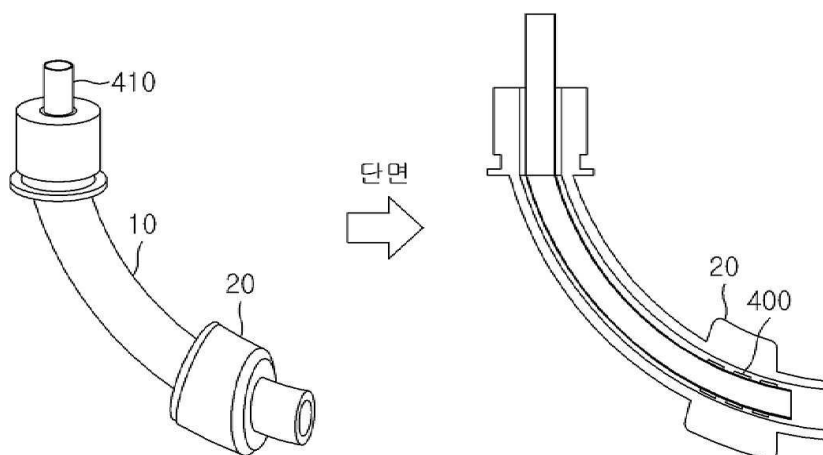
도면 3a



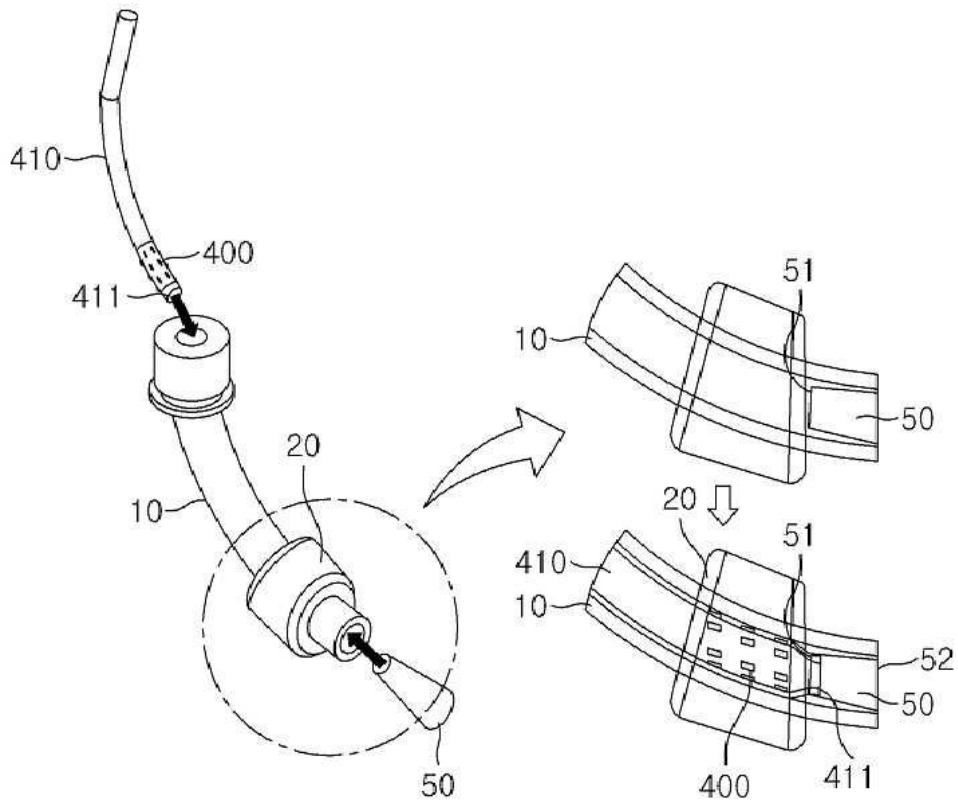
도면 3b



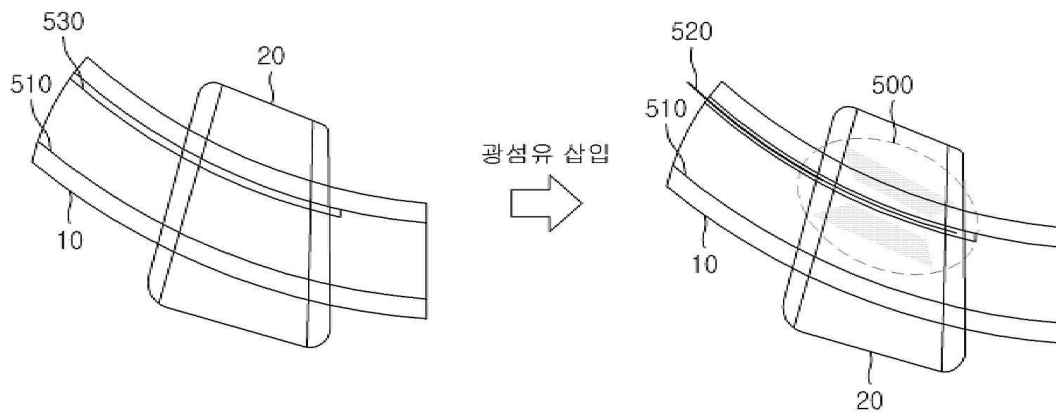
도면3c



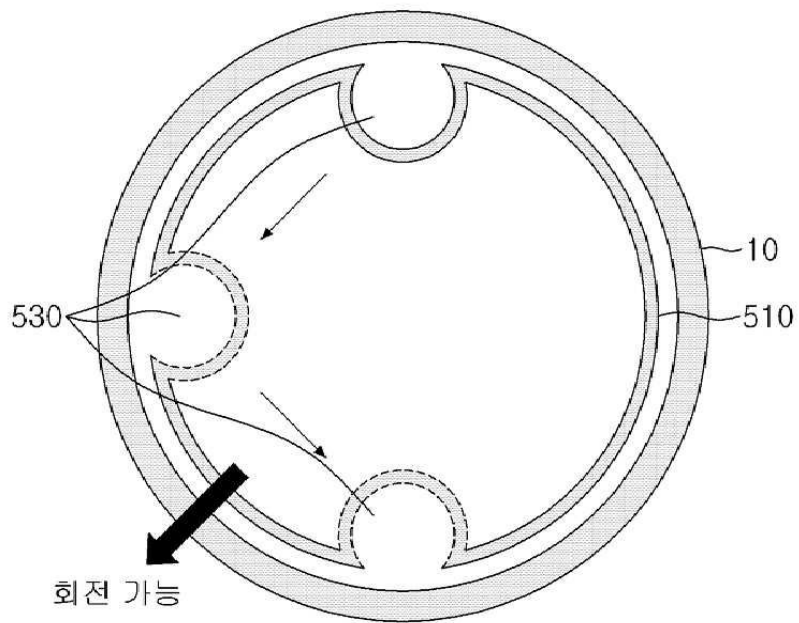
도면3d



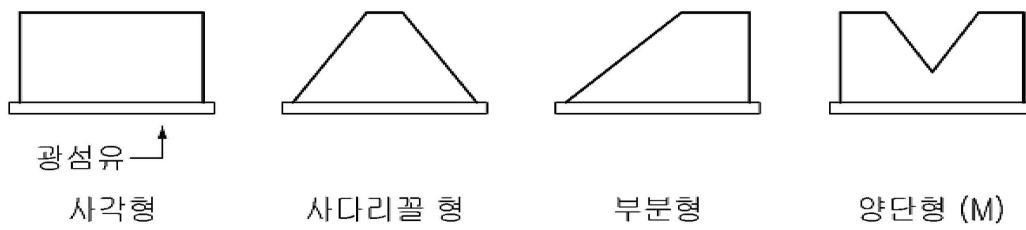
도면4a



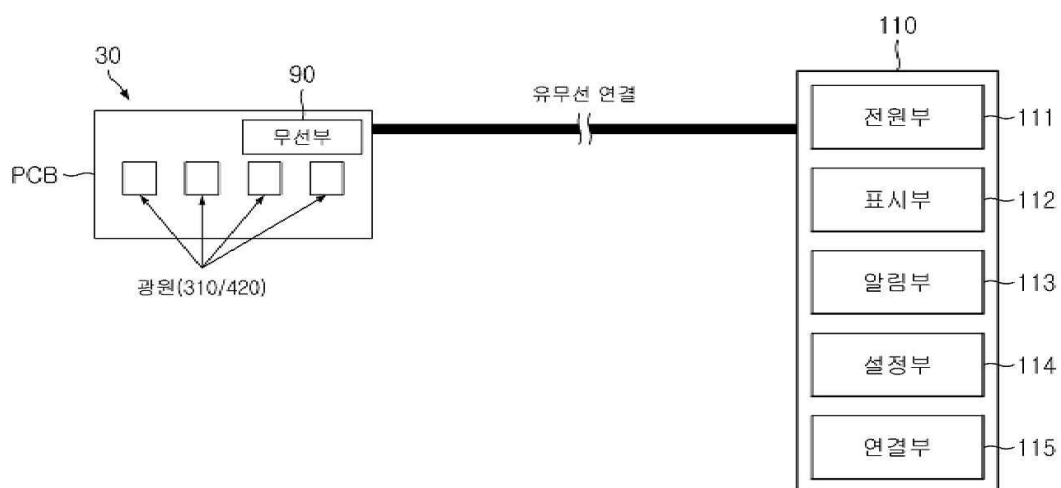
도면4b



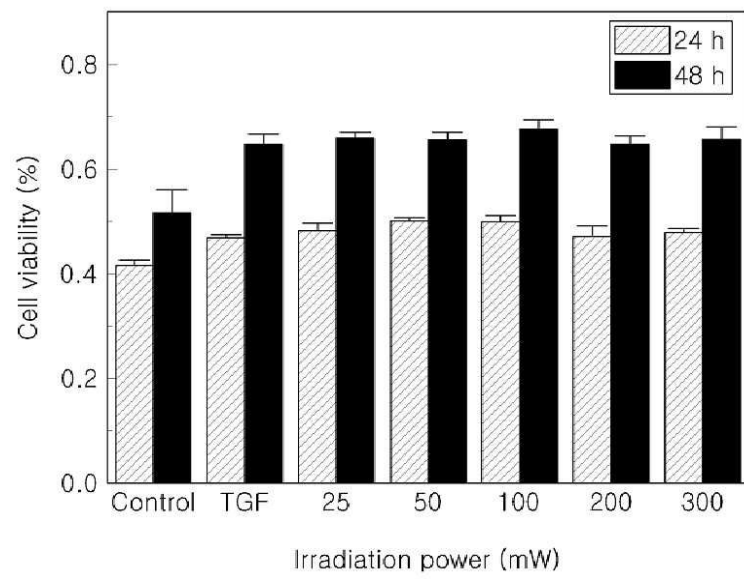
도면4c



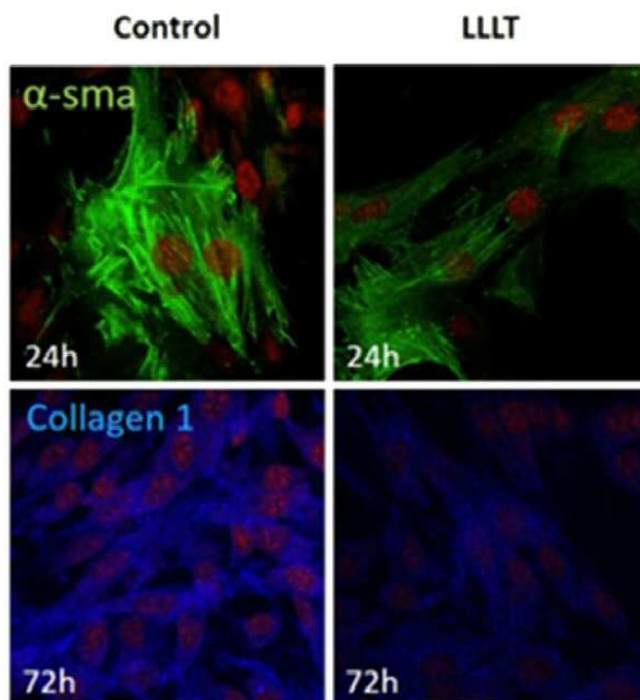
도면5



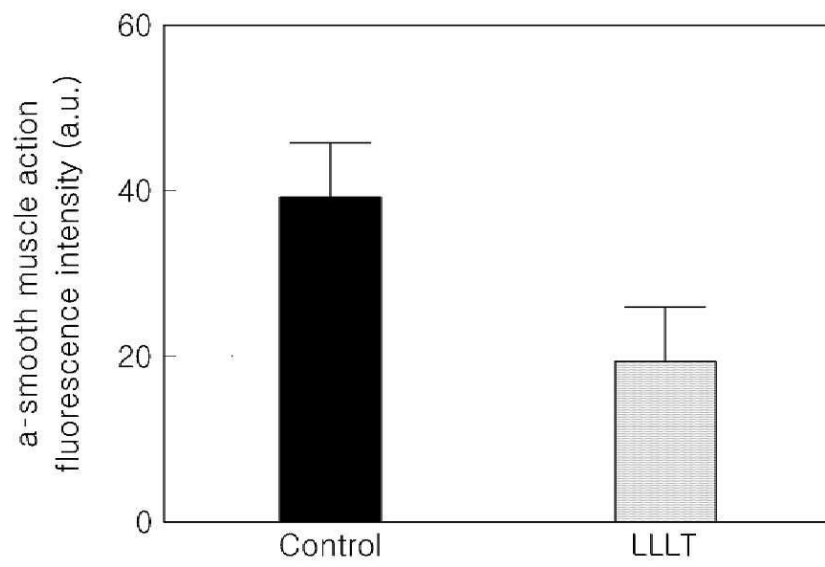
도면6



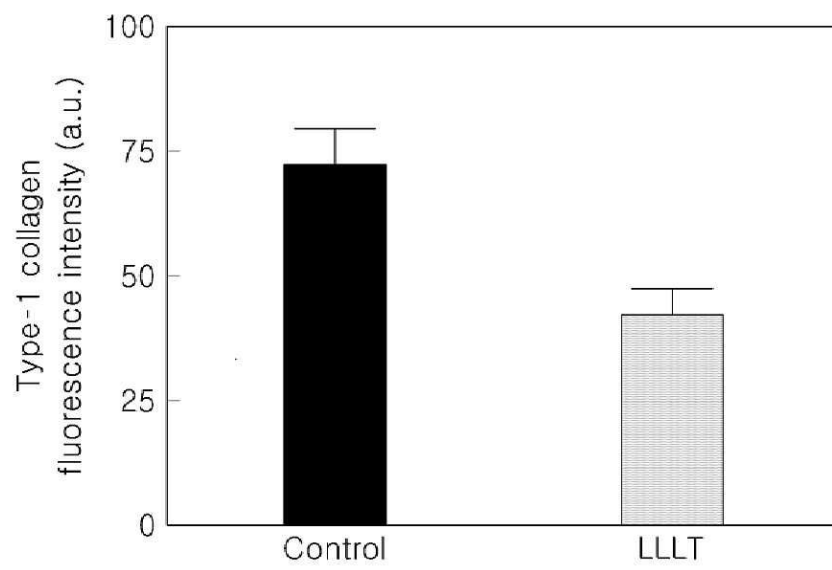
도면7a



도면7b



도면7c



도면8

