



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월21일
(11) 등록번호 10-1235160
(24) 등록일자 2013년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 18/22 (2006.01) *A61B 18/24* (2006.01)
A61B 18/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7025274
(22) 출원일자(국제) 2006년03월10일
심사청구일자 2011년03월10일
(85) 번역문제출일자 2007년10월31일
(65) 공개번호 10-2008-0006574
(43) 공개일자 2008년01월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2006/009006
(87) 국제공개번호 WO 2006/107522
국제공개일자 2006년10월12일

(30) 우선권주장
11/099,216 2005년04월05일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

KR100774534 B1

US06206873 B1

US06464694 B1

US20030120269 A1

전체 청구항 수 : 총 17 항

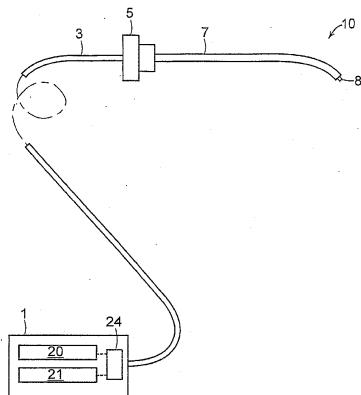
심사관 : 오승재

(54) 발명의 명칭 레이저 지방분해 시스템 및 방법

(57) 요약

피하 지방 층의 제거를 위한 방법 및 장치로서, 레이저 공급원; ; 레이저 공급원으로부터 방출되는 레이저 비임을 이송하기 위한 광섬유; 및 피하 처치 영역으로 상기 광섬유를 안내하기 위한 중공형 캐뉼라를 포함한다. 상기 캐뉼라는 곡선형 부분을 구비하고, 그러한 곡선형 부분은 환자 신체 구조의 윤곽과 대략적으로 일치되는 형상을 가질 수 있다. 이러한 방식에서, 지방 층으로 인가되는 광섬유로부터의 레이저 에너지를 일반적으로 환자의 하부 진피로부터 멀어지는 쪽으로 지향되며, 그에 따라 피부 괴사를 포함하여 진피에 회복 불가능한 손상을 입힐 위험을 최소화할 수 있게 된다. 다른 실시예에서, 광섬유는 레이저 에너지를 진피로부터 먼 쪽으로 지향시키는 측면-방출 섬유이다. 다른 실시예에서, 열적 또는 광학적 센서와 같은 복사선 탐지장치가 처치 영역 위쪽의 피부 표면의 온도를 모니터링하여 하부 진피내의 유해한 온도를 시술자에게 경고한다. 또 다른 실시예에서, 온도 민감성 물질이 처치 영역 위쪽의 피부 표면에 도포되어 유해한 진피 온도를 경고한다. 다른 실시예에서, 냉각 기구가 처치 영역 위쪽의 피부 표면을 냉각하여 진피의 손상을 방지한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치로서:

제 1 레이저 공급원;

상기 제 1 레이저 공급원에 의해 방출되는 레이저 비임을 이송하기 위한 광섬유;

상기 광섬유를 안내하기 위한 중공형 캐뉼라; 및

상기 캐뉼라의 선단부 위쪽의 피부 표면으로부터 복사선을 탐지하도록 정렬된 복사선 탐지장치를 포함하는
피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 복사선 탐지장치가 환자의 진피내의 온도 상승을 탐지하는 온도 센서를 포함하는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 복사선 탐지장치가 환자의 하부 진피에서의 잠재적으로 유해한 온도를 시술자에게 경고하도록 구성되는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

가시광선 범위의 레이저 빛을 방출하는 제 2 레이저 공급원을 더 포함하고,

상기 광섬유가 상기 제 2 레이저 공급원으로부터의 레이저 비임을 이송하며, 상기 복사선 탐지장치가 환자의 피부를 통해 전달되는 상기 제 2 레이저 공급원으로부터의 빛의 세기를 탐지하는 광학 센서를 포함하는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 복사선 탐지장치는 상기 캐뉼라의 선단부가 환자의 하부 진피에 근접하였을 때 시술자에게 경고하도록 구성되는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 22

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치로서:

제 1 레이저 공급원;

상기 제 1 레이저 공급원에 의해 방출되는 레이저 비임을 이송하기 위한 광섬유;

상기 광섬유를 안내하기 위한 중공형 캐늘라; 및

상기 제 1 레이저 공급원으로부터 방출되는 레이저 비임이 환자의 하부 진피에 손상을 입히는 것을 방지하기 위한, 레이저 비임에 의한 손상을 방지하는 수단을 포함하는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 레이저 비임에 의한 손상을 방지하는 수단은 상기 레이저 비임을 상기 하부 진피로부터 면 쪽으로 지향시키기 위해 상기 캐늘라의 말단부에 위치되는 곡선형 부분을 포함하는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 레이저 비임에 의한 손상을 방지하는 수단은 상기 캐늘라 선단부 위쪽의 피부 표면으로부터 복사선을 탐지하도록 정렬된 복사선 탐지장치를 포함하는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 복사선 탐지장치가 환자의 진피내의 온도 상승을 탐지하는 온도 센서를 포함하는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

가시광선 범위의 레이저 빛을 방출하는 제 2 레이저 공급원을 더 포함하고,

상기 광섬유가 상기 제 2 레이저 공급원으로부터의 레이저 비임을 이송하며, 상기 복사선 탐지장치가 환자의 피부를 통해 전달되는 상기 제 2 레이저 공급원으로부터의 빛의 세기를 탐지하는 광학 센서를 포함하는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 레이저 비임에 의한 손상을 방지하는 수단은 처치 영역 위쪽의 환자 피부의 표면에 도포되는 온도 민감성 물질을 포함하는

피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,
상기 온도 민감성 물질은 환자 피부의 온도 변화에 응답하여 색채가 변화되는
피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,
상기 온도 민감성 물질은 환자의 하부 진피내의 잡재적으로 유해한 온도를 시술자에게 경고하도록 구성되는
피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 30

제 22 항에 있어서,
상기 레이저 비임에 의한 손상을 방지하는 수단은 레이저 비임을 환자의 진피로부터 먼 쪽으로 지향시키는 측면-방출 광섬유 선단부를 포함하는
피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 31

제 22 항에 있어서,
상기 레이저 비임에 의한 손상을 방지하는 수단은 처치 영역 위쪽의 피부를 냉각시키기 위한 냉각 요소를 포함하는
피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서,
상기 냉각 요소는 처치 영역 위쪽의 피부 표면과 접촉하는 접촉 냉각 요소를 포함하는
피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 33

제 31 항에 있어서,
상기 냉각 요소는 처치 영역 위쪽의 피부 표면으로 냉각된 공기를 인가하기 위한 냉각 공기 공급원을 포함하는
피하 지방 층을 제거하기 위한 장치.

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

명세서

기술 분야

[0001]

본 출원은 2005년 4월 5일자로 출원된 미국 특허출원 제 11/099,216 호를 기출 우선권을 주장하고 또 그 출원의 계속 출원으로서, 상기 출원은 본 명세서에 전체가 참조된다.

배경기술

[0002]

피하 지방(subcutaneous adipose) 층 감소는 미용 처치(aesthetic treatments)의 가장 중요한 분야 중 하나이다. 이러한 목적을 위한 수 많은 기술이 존재하고 있다. 지방 흡입으로 알려진 가장 일반적인 기술은, 처치중의 환자의 피부에 형성된 홀(hole)을 통해 약 5 mm 직경의 프로브를 삽입하여 지방을 흡입함으로써 제거하는 것을 포함한다. 이러한 기술은 외부에서 육안으로 확인되는 함몰부(depressions) 형태의 불균일부를 프로브가 삽입된 영역에 형성하는 단점, 그리고 처치중의 환자의 과다 출혈이라는 단점과 같은 많은 단점을 가진다. 또한, 기질(stroma) 및 지방 세포 모두가 비-선택적으로 흡입된다.

[0003]

다른 기술은 지방 세포의 막을 파괴하기 위해 피하 초음파 프로브를 이용하며, 그에 따라 액체의 누출이 유발되고 그러한 액체는 흡입되어야 한다. 이러한 경우에, 기질의 흡입은 일어나지 않으며 그에 따라 출혈 역시 제한적으로 일어난다. 그러나, 처치의 불균일성이라는 단점은 여전히 존재한다. 또한, 프로브가 대형이며 큰 절개부를 필요로 한다. 처치후 부종(edema)이 심각해질 수도 있고, 오랜 치료 시간을 필요로 할 수도 있다.

[0004]

레이저 지방분해라고 지칭되는 또 다른 기술은 지방 층의 세포를 액화하기 위해 레이저 비임의 에너지를 이용한다. 이어서, 액화된 지방은 림프 시스템에 의해 자연적으로 운반되거나, 흡입으로 제거될 수도 있다. 예시적인 레이저 지방분해 방법 및 장치가 Paolini 등에게 허여된 미국 특허 제 5,954,710 호에 개시되어 있으며, 그 특허 전체는 본 명세서에서 참조된다. 상기 특허에 개시된 바와 같이, 중공형 바늘 또는 캐뉼라(cannula)가 레이저 공급원에 연결된 광섬유를 포함한다. 캐뉼라를 환자의 피하 층으로 삽입하여 섬유의 단부가 지방 층과 접촉하게 한다. 상기 공급원은 광섬유에 의해 지방 세포로 전달되는 레이저 비임을 방출하며, 그에 따라 세포 막을 파괴하고 지방(adeps)을 액체 물질로 변환시키며, 그러한 액체 물질은 흡입되거나 또는 바람직하게는 림프 시스템 또는 식세포(phagocyte)의 작용에 의해 배출되도록 그 위치에 남아 있게 된다. 지방 흡입 시스템에 대비되는 이러한 방식에서의 외상의 현저한 감소 및 보다 큰 선택비(selectivity) 이외에, 지방 층으로 바늘을 삽입함으로써 손상될 수 있는 작은 혈관을 소작(cauterize)하는데 있어서 레이저 비임의 에너지가 이용될 수 있다는 이점이 또한 얻어진다. 그에 따라, 실질적으로 혈액이 손실되지 않는다.

발명의 상세한 설명

[0005]

레이저 지방분해를 위한 현재의 시스템 및 방법이 가지는 문제점은 캐뉼라의 선단부로부터 방출되는 레이저 에너지가 지방 층 위쪽의 피부 층에 바람직하지 못한 손상을 일으킬 수 있다는 것이다. 이러한 문제는 처치 중의 신체 부분이 곡선형 윤곽 형상을 가지는 경우에 특히 심각한데, 그러한 형상의 신체 부분에서는 캐뉼라 선단부의 약간의 이동만으로도 선단부로부터의 레이저 에너지가 진피 층으로 침투할 수 있고 또 피부로 침투할 수도 있게 된다. 일 측면에서, 본 발명은 레이저 공급원을 포함하는 피하 지방 층의 제거 장치; 레이저 공급원으로부터 방출되는 레이저 비임을 이송하기 위한 광섬유; 및 피하 처치 영역으로 상기 광섬유를 안내하기 위한 중공형 캐뉼라를 포함한다. 상기 캐뉼라는 곡선형 또는 벤딩된 말단부를 구비하고, 그러한 곡선형 부분은 환자 신체 구조의 윤곽(contour)과 대략적으로 일치되는 형상을 가질 수 있다. 이러한 방식에서, 지방 층으로 인가되는 광섬유로부터의 레이저 에너지는 일반적으로 환자의 하부 진피로부터 멀어지는 쪽으로 지향되며, 그에 따라 피부 괴사를 포함하여 진피에 회복 불가능한 손상을 입힐 위험을 최소화할 수 있게 된다.

[0006]

일 실시예에서, 레이저 공급원은 파장이 약 0.75 내지 2.05 μm , 바람직하게는 약 0.8 내지 1.1 μm 이고, 에너지가 약 30 내지 300 mJoules/pulse 인 펄스화된 비임을 방출하는 Nd:YAG 레이저이다. 일반적으로, 캐뉼라의 길이는 8 내지 10 인치이고, 외경이 약 1 내지 2 mm 이다. 광섬유내로 입사되는 가시광선을 방출하는 제 2의 "조준(aiming)" 레이저를 이용하여 시술자가 캐뉼라의 선단부를 환자 피부 아래쪽에 적절하게 위치시키는 것을

도울 수도 있을 것이다.

[0007] 다른 측면에서, 피하 지방 총을 제거하는 장치가 제 1 레이저 공급원; 상기 제 1 레이저 공급원에 의해 방출되는 레이저 비임을 이송하기 위한 광섬유; 상기 광섬유를 안내하기 위한 중공형 캐뉼라; 및 상기 제 1 레이저 공급원에 의해 방출되는 레이저 비임이 환자의 진피에 회복불가능한 손상을 입히는 것을 방지하기 위한 수단을 포함한다. 일 실시예에서, 레이저 비임이 회복불가능한 손상을 입히는 것을 방지하기 위한 수단은 레이저 비임을 하부 진피로부터 면쪽으로 지향시키기 위해 캐뉼라의 말단부에 곡선형 부분을 포함한다. 다른 실시예에서, 측면으로 방출하는(side-firing) 섬유가 진피와 반대 방향으로 레이저 비임을 방출하여 환자 진피의 손상을 최소화한다.

[0008] 다른 실시예에서, 레이저 비임이 회복불가능한 손상을 입히는 것을 방지하기 위한 수단은 섬유의 선단부 위쪽의 피부 표면으로부터의 복사선을 탐지하기 위한 복사선 탐지장치를 포함한다. 복사선 탐지장치는, 예를 들어, 환자 진피의 온도 상승을 탐지하는 온도 센서일 수 있다. 그에 따라, 온도 센서는 하부 진피 층내의 잠재적으로 해로운 온도를 시술자에게 경고할 수 있다. 대안적으로, 복사선 탐지장치는 환자의 피부를 통해 전달되는 빛의 세기를 탐지하는 광학 센서일 수 있다. 그에 따라, 캐뉼라의 선단부로부터 가시적인 레이저 비임을 방출하는 "조준" 레이저와 조합되어 이용될 때, 광학 센서는 캐뉼라 선단부가 환자의 하부 진피에 위험할 정도로 근접하였다는 것을 시술자에게 경고할 수 있다.

[0009] 또 다른 실시예에 따라, 레이저 비임이 회복불가능한 손상을 입히는 것을 방지하기 위한 수단은 쳐치 영역 위쪽에서 환자 피부 표면에 도포되는 온도 민감성 물질을 포함한다. 예를 들어, 온도 민감성 물질은 환자 피부의 온도 상승에 응답하여 색채가 변화되도록 구성될 수 있으며, 그에 따라 하부 진피 영역에서의 잠재적으로 해로운 온도를 시술자에게 경고하도록 구성될 수 있다.

[0010] 본 발명에 따라 피하 지방 총을 제거하는 방법은: 환자 피부에 유입구 홀을 형성하는 단계; 말단부에 곡선형 부분을 구비하는 중공형 캐뉼라를 상기 유입구 홀을 통해 피하 지방 총으로 삽입하는 단계; 상기 캐뉼라의 선단부에 인접하여 중단되도록 광섬유를 상기 캐뉼라내로 제공하는 단계; 및 쳐치용 레이저 비임을 생성하는 단계를 포함하며, 상기 쳐치용 레이저 비임은 광섬유를 통해 지방 총 내로 이송되며, 상기 쳐치용 비임의 에너지 및 파장은 지방 세포의 파괴를 유발하도록 선택된다. 바람직하게도, 상기 캐뉼라의 곡선형 부분은 레이저 비임을 환자의 하부 진피로부터 면쪽으로 지향시키며, 그에 따라 진피 영역에 대한 심각한 손상을 최소화시킨다.

[0011] 또 다른 실시예에서, 본 발명의 레이저 지방분해 방법은: 환자 하부 진피에 대한 손상을 방지하기 위해, 쳐치 영역 위쪽의 환자 피부 표면으로부터의 열적 또는 광학적 복사선을 탐지하는 단계를 포함한다. 또한, 본 발명의 방법은 온도 민감성 물질을 쳐치 영역 위쪽의 환자 피부에 도포하는 단계를 포함하며, 상기 온도 민감성 물질은 하부 진피내의 유해한 온도로부터 초래되는 온도 변화를 나타낸다.

[0012] 다른 측면에서, 피부 내부로부터의 레이저 복사선으로 인해 온도가 상승되는 것을 방지하기 위해, 환자의 진피는 레이저 지방분해 쳐치 중에 외부로부터 냉각된다. 본 발명의 레이저 지방분해 시스템 및 방법은 쳐치 영역 위쪽의 환자 피부 표면에 위치되는 접촉 냉각 요소를 포함할 수 있다. 접촉 냉각 요소는 섬유 선단부 위쪽의 피부 표면으로부터의 복사선을 탐지할 수 있도록 투명할 수 있다. 그 대신에, 냉각된 공기를 쳐치 영역 위쪽의 피부 표면에 인가할 수 있다.

[0013] 이하에서는, 첨부 도면에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 전술한 그리고 기타의 목적, 특징 및 이점들을 구체적으로 설명하며, 상기 도면들에서는 동일한 부분에 대해서 유사한 참조부호를 부여하였다. 도면들은 반드시 등축적으로 도시되지 않았으며, 그 대신에 본 발명의 원리를 설명하기 위해 과장하여 도시한 부분도 포함한다.

실시예

[0023] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다. 도 1을 먼저 참조하면, 장치는 광섬유(3)에 결합된 레이저 공급원(1)을 포함한다. 섬유(3)는 중공형 캐뉼라(7)에 접촉되고, 캐뉼라(7)의 내부를 통해 연장되어, 캐뉼라 선단부에서 또는 그에 인접하여 종료된다. 바람직하게, 섬유(3)의 기저단부(proximal end)는 약 1-2 mm 만큼 캐뉼라(7)의 선단부로부터 돌출한다. 섬유(3)는 섬유를 캐뉼라내에서 견고하게 유지하는 Touhy-Borst 커넥터(5)와 같은 어떠한 종래의 수단에 의해서도 캐뉼라(7)에 연결될 수 있을 것이다. 작동 중에, 공급원(1)으로부터의 레이저 에너지가 광섬유(3)내로 결합(coupled into)되고, 섬유의 길이를 따라 캐뉼라 선단부로 이송된다. 따라서, 캐뉼라 선단부의 위치 및 배향(orientation)을 제어함으로써 레이저 에너지가 섬유의 단부로부터 쳐치

사이트(site)로 지향될 수 있을 것이다.

[0024] 캐뉼라(7)는 얇고, 바늘 형태의 구조를 가지며, 바람직하게는 스테인리스-스틸로 제조된다. 일반적으로, 캐뉼라의 외경은 약 1 내지 2 mm 이다. 보다 작은 직경의 캐뉼라도 사용될 수 있을 것이다. 캐뉼라는 또한 약 5 mm 직경의 캐뉼라와 같이 보다 클 수 있으며, 그러한 큰 캐뉼라는 종래의 지방흡입 처치에서 이용된다. 캐뉼라의 길이는 특정 레이저 지방분해 용도에 따라 달라질 수 있으나, 통상적으로 캐뉼라의 길이는 약 8 내지 10 인치이다. 도 1에 도시된 바와 같은 특정 실시예에서, 캐뉼라(7)는 곡선형 부분(10)을 말단부에 포함하며, 그러한 곡선형 부분의 보다 구체적인 목적에 대해서는 후술한다.

[0025] 레이저 광을 위한 광섬유 전달 시스템은 공지되어 있다. 일반적으로, 본 발명의 광섬유는 약 600 μm 미만, 바람직하게는 약 300 μm 미만의 코어(core) 직경을 가진다. 섬유는, 캐뉼라(7)의 선단부를 통해 빠져나올 때까지, 커넥터(5)에서 캐뉼라(7)를 통해 그 내부로 삽입된다. 통상적으로, 커넥터(5)는 루버(rubber) 또는 엘라스토머 그로밋(grommet)에 대해 조여져 섬유를 정위치에 고정하는 너트를 포함한다. 도 1에 도시된 커넥터(5) 대신 또는 그에 추가하여, 캐뉼라의 베이스에 연결된 보다 큰 핸드피스(handpiece)가 이용될 수 있다.

[0026] 도 1에 도시된 실시예에서, 레이저 공급원(1)은 처치용 레이저(20)를 포함하며, 일 실시예에서 그 레이저는 Nd:YAG 레이저이다. 레이저(20)로부터 방출되는 빛은 광섬유(3)내로 결합된다. 이러한 방식에서, 광섬유(3)는 처치용 레이저 비임을 캐뉼라(7)의 지점으로 이송한다. 처치용 레이저(20)는 파장이 0.75 내지 2.5 μm , 예를 들어 1.06 μm 이고 바람직하게 펄스화되며 에너지 레벨이 30 내지 300 mJoules/pulse 인 비임을 방출한다. 바람직하게, 파장은 0.8 내지 1.1 μm 이다.

[0027] 전술한 장치는 다음과 같이 이용된다: 즉, 캐뉼라를 위한 유입구 슬릿은 외측 상피 및 진피 층을 통해서 그리고 지방 조직의 하부 층 내로 날카로운 수술용 블레이드(예를 들어, Number 11 블레이드)를 삽입함으로써 형성된다. 바람직하게, 유입구 슬릿의 길이는 약 1 내지 2 mm이다. 환자 피부내로 유입 홀을 형성하기 위해 캐뉼라 자체가 날카로운 선단부를 가질 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0028] 이어서, 캐뉼라(7)가 유입구 슬릿을 통해 제거될 지방 세포의 피하 층내로 삽입된다. 캐뉼라가 유입구 슬릿내로 삽입되기에 앞서서, 섬유가 캐뉼라(7)내로 미리 로딩될 수 있다. 그 대신에, 캐뉼라가 환자의 신체내로 삽입된 후에, 섬유가 캐뉼라내로 공급될 수 있다. 처리 중에, 바람직하게 섬유(3)의 단부가 지방 층과 직접 접촉한다. 적절한 선량(dosage)의 레이저 비임이 지방 세포의 막을 파괴시키고 동시에 캐뉼라(7)의 삽입에 의해 쉽게 손상될 수 있는 기질 내의 매우 작은 정맥을 소작시킨다. 이러한 방식에서, 지방이 액체화되고 동시에 국부적인 지혈이 이루어진다. 이어서, 액체화된 지방은 식세포의 작용에 의해서 그리고 림프 배출에 의해서 신체로 흡수되나, 한편으로는, 초음파 프로브를 이용한 처치의 경우에서와 유사하게, 후속 조치를 통해 액체화된 지방을 제거할 수도 있을 것이다.

[0029] 실질적으로, 캐뉼라(7)는 피하내로 초기에 삽입되고 이어서 조직의 특성에 따라 요구되는 시간 동안 시술자에 의해 전후로 이동된다. 통상적으로, 지방 세포의 적절한 양의 지방분해를 달성하기 위해, 에너지 레벨이 100 mJoules 인 처치에서 펄스당 200 미이크로초의 시간이 적절하며; 각 비늘은 각 침투 홀에서 몇 분 동안 유지된다. 캐뉼라를 추출하여 인접 위치의 피하내로 삽입함으로써, 후속하는 조직 부분이 처치된다. 하나의 동일한 유입 홀로부터, 캐뉼라(7)는 다양한 방사상 방향으로 삽입될 수 있으며, 조직의 전체 영역을 처치할 수 있다.

[0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 측면에서, 캐뉼라(7)는 곡선형 부분(10)을 말단부에 포함한다. 바람직 하게도, 캐뉼라의 이러한 곡선형 형상은 목표로 하는 지방 조직을 향해서 그리고 진피 층으로부터 면쪽으로 처치용 레이저 비임을 지향시키는 것을 돋는다. 이는 도 2 및 도 3a를 참조할 때 보다 명확히 확인할 수 있으며, 그러한 도면에는 환자의 처치 영역의 측단면이 도시되어 있다. 일반적으로, 지방분해 처치의 가장 많은 목표가 되는 신체 영역들(예를 들어, 둔부, 다리, 복부, 턱, 팔 등)은 평평하지 않고 윤곽을 가지는 신체 구조부를 포함한다. 통상적인 레이저 지방분해 처치 중에 만나기 쉬운 윤곽형 신체 구조부 타입의 예가 도 2 및 도 3a에 도시되어 있다. 이러한 도면들에 도시된 바와 같이, 처치 영역(20)은 외측 진피 층(21) 및 상기 진피 층 아래의 지방(adipose; fat) 층(23)을 포함한다. 진피 층(21) 및 지방 층(23)은 고르고 평평한 구조가 아니고 곡선형 부분(25)과 같은 윤곽형 영역들을 가진다.

[0031] 도 2에 도시된 바와 같이, 현재의 지방분해 기술에서, 종래의 직선형 캐뉼라(27)가 유입구 홀(31)로 삽입되고, 시술자에 의해 전후로 이동되어 레이저 빛을 이용하여 지방 층(23)의 여러 영역을 처치할 수 있을 것이다. 조준 레이저를 이용하여 시술자는 캐뉼라 선단부(33)의 위치를 결정할 수 있을 것이며, 상기 조준 레이저는 상부

의 진피 층(21)을 통해 캐뉼라 선단부로부터 가시광선을 방출한다. 그러나, 현재의 레이저 지방분해 시스템과 관련한 단점은 시술자가 진피 층(21)과 관련한 캐뉼라 선단부(33)의 깊이를 결정할 수 있는 신뢰할 수 있는 방법이 없다는 것이다. 그에 따라, 도 2에 도시된 바와 같이, 직선형 캐뉼라(27)가 처치 영역의 곡선형 부분(25)을 향해 이동함에 따라, 캐뉼라 선단부(33)가 신속하게(그리고 시술자가 알지 못하는 동안에) 환자의 진피 층(21)의 하부에 접근할 것이다. 이는 문제가 될 수 있는데, 환자 피부에 근접하게 지향되는 처치용 레이저 비임은 일반적으로 진피 층(21)에 대해 상당한 손상을 입힐 수 있는 충분한 에너지를 가지기 때문이다. 도 2에서, 예를 들어, 캐뉼라 선단부(33)로부터 방출되는 처치용 비임이 처치 영역의 곡선형 부분(25)에서 진피 층(21)의 일부분(35)을 손상시킬 것이다. 진피는 캐뉼라의 선단부 전체가 지방 층(23)내에 위치될 때에도 손상될 수 있다는 것을 주목하여야 한다. 따라서, 레이저가 진피 층을 손상시키는 것을 시술자가 알기 어려운데, 이는 캐뉼라 선단부가 진피에 너무 접근하였는지의 여부를 "느낌"으로 또는 조준 비임의 육안 검사로 확인할 수 없기 때문이다. 만약, 레이저 에너지가 환자의 피부를 향한다면, 이는 하부 진피에 대한 회복불가능한 손상을 초래할 수 있으며, 그러한 손상은 말단신경총(Vascular plexus), 피부 피사, 및 심지어는 진피의 천공을 포함할 수 있다.

[0032] 따라서, 일 측면에서, 본 발명의 지방분해 시스템은 도 3a에 도시된 바와 같이 곡선형 부분(10)을 구비하는 캐뉼라(7)를 포함한다. 상기 곡선형 부분(10)은 캐뉼라의 말단부에 위치되고, 바람직하게 레이저 지방분해 치료 중에 대하는 통상적인 신체 구조의 윤곽과 대략적으로 일치하는 형상을 가진다. 예를 들어, 도 3a에 도시된 바와 같이, 캐뉼라(7)의 말단부는 하향 경사부를 구비하며, 그 하향 경사부는 처치 영역의 윤곽형 구역(25)에 대략적으로 대응된다. 곡선형 부분이 점진적인 곡선(도 3a에 도시된 바와 같음) 형태이거나, 보다 날카로운 각도의 벤딩 형태가 될 수 있을 것이다. 따라서, 캐뉼라 선단부(33)가 환자 진피의 하부에 밀접하게 위치되는 경우에도, 일반적으로 선단부(33)로부터의 레이저 에너지가 진피로부터 멀어지게 지향되고, 그에 따라 진피 층에 대한 부상을 피할 수 있게 된다. 특히, 본 발명의 곡선형 레이저 지방분해 캐뉼라는 예를 들어 말단신경총을 포함하는 하부 진피에 대한 회복불가능한 부상을 피할 수 있다는 이점을 제공한다.

[0033] 도 3b에 도시된 바와 같은 다른 실시예에서, 통상적인 직선형 캐뉼라(27)가 섬유의 선단부로부터 방출되는 실질적으로 모든 레이저 에너지를 진피로부터 면쪽으로 지향시켜 손상을 최소화하는 측면-방출(side-firing) 섬유(34)와 함께 사용된다. 측면-방출 섬유는 소위 당업계에 공지되어 있으며, 예를 들어, 섬유의 선단부에 소형의 경사진 거울을 구비하는 섬유, 폴리싱된 선단부를 가지는 섬유, 또는 레이저 출력 비임을 미리 정해진 방향으로 지향시키는 임의의 기타 수단을 포함한다. 또한, 측면-방출 섬유(34)가 도 3a에 도시된 바와 같은 곡선형 부분을 가지는 캐뉼라와 함께 이용될 수 있다는 것도 이해할 수 있을 것이다.

[0034] 곡선형 부분을 가지는 캐뉼라와 관련하여, 캐뉼라의 곡선형 부분의 정확한 곡률은 본원 발명의 지방분해 시스템 및 방법에서 임계적(critical)를 가지지 않는다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 지방분해 시스템은 다양한 신체 영역을 처치하기 위한 다수의 여러가지 캐뉼라를 포함할 수 있을 것이다. 제 1 캐뉼라(도 4a 참조)는 곡률 반경이 큰 곡선형 부분을 가지는 보다 긴(예를 들어 10 인치) 캐뉼라일 수 있고, 제 2 캐뉼라(도 4b 참조)는 곡선형 부분에 걸친 반경이 보다 작은 짧은 길이(예를 들어, 8인치)를 가질 수 있다. 보다 긴 캐뉼라는 예를 들어 환자의 둔부와 같은 보다 넓은 영역에 걸쳐 지방분해 처치를 실시하는데 있어서 보다 유리할 것이고, 반면에 짧은 캐뉼라는 환자의 턱과 같이 보다 좁은 영역에서 이용될 수 있을 것이다. 특정 실시예에서, 캐뉼라의 곡선형 부분의 반경은 약 6 인치이고, 일반적으로는 1 내지 6 인치이다.

[0035] 다른 측면에서, 본 발명의 중공형 캐뉼라(7)는 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 측면 홀(41)을 포함할 수 있다. 통상적으로, 측면 홀(41)은 종래의 지방 흡입 처치에서 이용되는 캐뉼라에 존재하며, 처치 영역으로부터 지방 조직을 수집하여 제거하는데 도움을 준다. 본 발명에서, 측면-홀을 가지는 캐뉼라를 레이저 지방분해/지방흡입 처치 방법과 함께 이용할 수 있을 것이다. 특히, 광섬유로부터의 레이저 에너지는 먼저 처치 영역내에서 지방 세포를 액화하는데 이용되고, 이어서 액화된 지방은 측면 홀(41)을 통해 캐뉼라로부터 인출될 수 있고 신체로부터 제거될 수 있다. 예를 들어, 진공 공급원을 이용하여, 액화된 지방 세포의 용이한 제거를 위해, 음압이 캐뉼라에 인가될 수 있다.

[0036] 다른 측면에서, 본 발명의 캐뉼라(7)는 곡선형 부분(10)의 곡률 방향을 시술자에게 표시하기 위한 가시적인 마커(marker; 43)를 포함한다. 시술 중에, 곡선형 부분이 통상적으로 환자의 피부 아래쪽에 위치되기 때문에, 마커(43)는 캐뉼라의 선단부가 어느 방향으로 지향되어 있는지를 사용자가 확인할 수 있게 돋는다. 예를 들어, 마커(43)는 곡선형 부분의 곡률 방향을 나타내는 화살표일 수 있다. 바람직하게, 마커는 캐뉼라의 베이스 또는 커넥터에 위치된다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 캐뉼라가 측면-방출 섬유를 구비하는 경우에, 마커(43)는 섬유

가 레이저 빛을 방출하는 방향을 나타낼 수 있다. 본 발명의 레이저 지방분해 처치 후에, 캐뉼라(7) 및 광섬유(3)를 유입구 슬릿을 통해 신체로부터 회수한다. 본 발명의 지방분해 기술의 이점은, 특히 종래의 지방 흡입 기술에 대비할 때, 레이저 캐뉼라를 위한 유입구 슬릿이 아주 작아서, 슬릿의 봉합과 같은 사후-처치가 필요하지 않다는 것이다.

[0037] 도 1에 도시된 실시예에서, 레이저 공급원(1)은 두 개의 독립적인 레이저들 즉 처치용 레이저 및 가시광선 범위의 복사선을 방출하는 조준용 레이저(21)를 포함한다. 비임 조합장치(24)가 각 레이저(20, 21)로부터 방출된 빛을 광섬유(3)내로 결합시킨다. 이러한 방식에서, 광섬유(3)는 처치용 레이저 비임 및 가시광선 범위의 조준 비임을 캐뉼라(7)의 포인트로 전달한다. 조준용 레이저(21)는, 어두운 분위기에서, 시술자가 환자 피부 아래쪽의 광섬유의 단부를 추적할 수 있게 허용하는데, 이는 광섬유로부터 방출되는 조준용 레이저로부터의 가시광선을 피부를 통해 확인할 수 있기 때문이다. 그에 따라, 시술자는 처치용 레이저(20)에 의해 생성되는 에너지의 현재 인가 지점을 제어할 수 있게 된다. 일반적으로, 조준용 레이저(21)는 종래의 직선형 캐뉼라와 함께 이용될 때 가장 효과적인데, 이는 도 3a에 도시된 바와 같은 곡선형 캐뉼라가 이용될 때, 또는 도 3b에 도시된 바와 같이 방출된 레이저 빛을 환자의 진피로부터 면쪽으로 지향시키는 측면-방출 광섬유와 함께 이용될 때 조준용 레이저(21)로부터의 빛을 육안으로 확인할 수 없기 때문이다.

[0038] 도 5로 다시 돌아가면, 본 발명의 또 다른 실시예가 도시되어 있다. 이러한 실시예에서, 복사선 탐지장치(51)가 환자의 처치 영역의 위쪽에 위치된다. 바람직하게, 탐지장치(51)는 피하 캐뉼라 선단부(33) 바로 위쪽의 피부 표면으로부터 복사선을 탐지하는 것을 목적으로 한다. 특정 실시예에서, 탐지장치가 캐뉼라의 선단부로부터의 복사선을 탐지할 수 있게 적절하게 위치되도록 하는 방식으로, 탐지장치(51)가 캐뉼라(7)에 물리적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 탐지장치(51)는 아암(arm; 도시 안 됨)의 말단부에 위치될 수 있으며, 이때 아암의 베이스는 캐뉼라(7)에 또는 커넥터(5)에 연결된다. 다른 실시예에서, 탐지장치(51)는 캐뉼라에 연결되지 않으며, 시술자는 캐뉼라 선단부(33)로부터의 복사선을 탐지하도록 탐지장치의 위치를 결정할 수 있다. 시술자는 조준 비임으로부터의 가시광선이 환자 피부상의 어디에 위치하는지에 응답하여 탐지장치의 위치 및/또는 방향을 조정할 수 있을 것이다. 일 실시예에서, 시술자가 조준 비임으로부터의 빛의 스폿(spot)을 향해 주시할 때 탐지장치(51)가 자동적으로 캐뉼라 선단부(33)를 향하도록, 탐지장치(51)를 시술자의 헤드-스트랩 또는 기타 헤드기어 아이템(도시 안 됨)에 장착할 수도 있을 것이다.

[0039] 일 실시예에서, 탐지장치(51)는 캐뉼라 선단부(33) 바로 위쪽의 피부 온도를 탐지하는 온도 센서이다. 탐지장치(51)는 캐뉼라의 선단부(33)에 기인하는 피부 온도의 상승을 탐지하고, 그에 따라 진피 층(21)의 내측면에 인접하여 이동하는 처치 레이저 비임을 탐지하도록 프로그램된다. 그에 따라, 탐지장치(51)는 하부 진피내의 잠재적으로 해로운 온도를 나타내는 레벨까지 피부 표면 온도가 상승하였다는 것을 시술자에게 경고하도록 프로그램될 수 있다. 따라서, 시술자는 진피에 너무 접근하여 시술하고 있다는 것을 인지할 수 있게 되고, 캐뉼라(7)를 진피 층으로부터 뒤쪽으로 이동시킬 수 있게 된다.

[0040] 대안적인 실시예에서, 탐지장치(51)는 환자 피부를 통해 방출되는 조준용 레이저로부터의 가시광선의 휘도를 탐지하는 광학 센서이다. 탐지장치가 온도 센서인 실시예에서와 같이, 조준 비임의 세기가 캐뉼라의 선단부가 진피에 너무 근접하였다는 것을 나타내는 레벨까지 상승한 경우를 시술자에게 경고하도록 광학 센서가 프로그램될 수 있다. 그에 따라, 시술자가 인지하여 캐뉼라를 진피 층으로부터 멀리 이동시킬 수 있게 된다.

[0041] 도 6에는 다른 실시예가 도시되어 있다. 이러한 실시예에서, 온도 민감성 물질이 처치 영역 위쪽의 환자 피부에 도포된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 캐뉼라(7)가 레이저 지방분해 처치를 위해 환자의 내부로 삽입된다. 비교적 높은 에너지의 처치 비임을 하부 진피에 인접하여 지방 층에 인가하면 환자 피부 표면의 온도가 높이지게 된다. 온도 민감성 물질(60)은 피부(21)의 표면에 도포된다. 온도 상승은 그러한 물질(60)에 대한 식별 가능한 화학적 변화, 예를 들어 색채 변화(도 6에 빛금친 영역으로 표시됨)를 유발한다. 이러한 색채 변화는, 캐뉼라의 선단부가 하부 진피에 너무 근접하였고 진피 손상의 위험이 있다는 것을 시술자에게 경고한다. 적절한 온도 민감성 물질의 예를 들면, 미국 커네티컷 스템포드에 소재하는 Omega Engineering, Inc.가 제공하는 OMEGALAQ®의 온도 표시 액체와 같은 열 크롬산(thermal chromic) 마커를 포함한다.

[0042] 전술한 바와 같이, 도 5 및 도 6과 관련하여 설명된 실시예를 종래의 직선형 캐뉼라 및 곡선형 부분을 가지는 캐뉼라와 함께 이용할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0043] 도 7을 참조하면, 본 발명의 레이저 지방분해 시스템 및 방법은 지방분해 처치 영역 위쪽의 환자 피부 표면상에 위치하는 접촉 냉각 요소(61)를 포함한다. 냉각 요소(61)는 환자 진피를 냉각시켜 피부 내부의 레이저 복사선으로 인한 온도 상승을 감소시키고, 그에 따라 환자 진피에 대한 손상을 최소화한다. 일 실시예에서, 접촉 냉

각 요소(61)는 유입구 라인(62) 및 배출구 라인(63)에 의해 냉각 유닛(66)에 연결된다. 냉각 유닛(66)은 라인(62)을 통해 냉각 요소(61)로 냉각 유체를 순환시키고, 다시 배출구 라인(63)을 통해서 회수한다. 도 5에 도시된 실시예에서와 같이, 섬유 선단부 위쪽의 피부 표면으로부터의 복사선을 탐지할 수 있도록, 접촉 냉각 요소(61)를 투명하게 제조할 수 있을 것이다. 대안적인 실시예에서, 도 8에 도시된 바와 같이, 예를 들어 호스(72)에 연결된 냉각 유닛(76)을 이용하여, 저온 공기 스트림(71)이 처치 영역 위쪽의 피부 표면에 인가될 수 있다.

[0044] 특정하여 도시되고 설명된 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 소위 당업자는 특허 청구범위에 의해서 결정되는 본 발명의 범위내에서 다양한 변화가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 레이저 지방분해 시스템을 도시한 개략도이다.

[0015] 도 2는 종래의 직선형 캐뉼라를 포함하는 환자의 처치 영역의 측단면도이다.

[0016] 도 3a는 본 발명에 따른 곡선형 부분을 구비하는 캐뉼라를 포함하는 환자의 처치 영역의 측단면도이다.

[0017] 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 측면 방출(side-firing) 섬유를 구비한 캐뉼라를 포함하는 환자의 처치 영역의 측단면도이다.

[0018] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 레이저 지방분해 캐뉼라를 도시한 도면이다.

[0019] 도 5는 처치 영역 위쪽의 복사선 탐지장치를 포함하는 환자의 처치 영역의 측단면도이다.

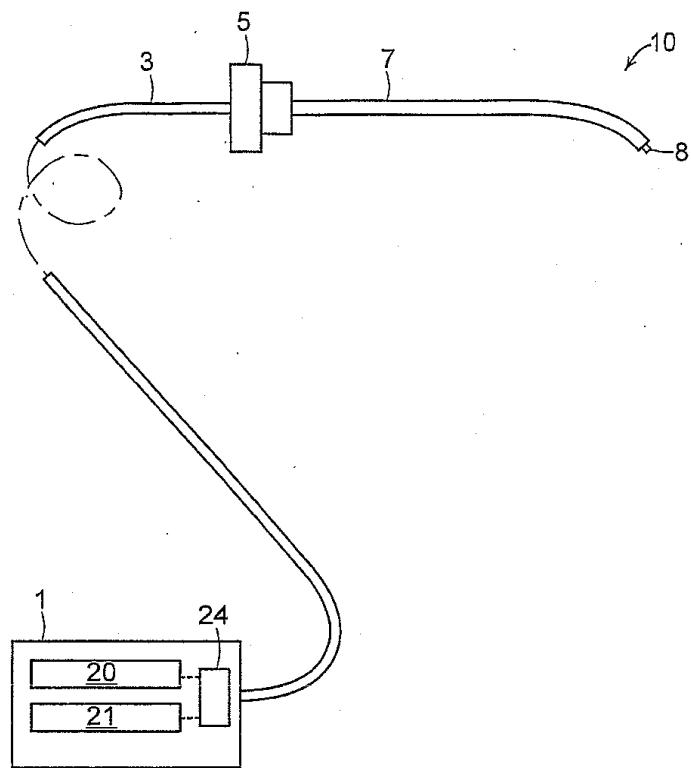
[0020] 도 6은 환자 피부 표면에 도포된 온도 민감성 물질을 구비하는 레이저 지방분해 처치 상태를 도시한 도면이다.

[0021] 도 7은 환자 피부의 표면에 위치된 투명한 접촉 냉각 요소를 구비한 레이저 지방분해 처치 상태를 도시한 도면이다.

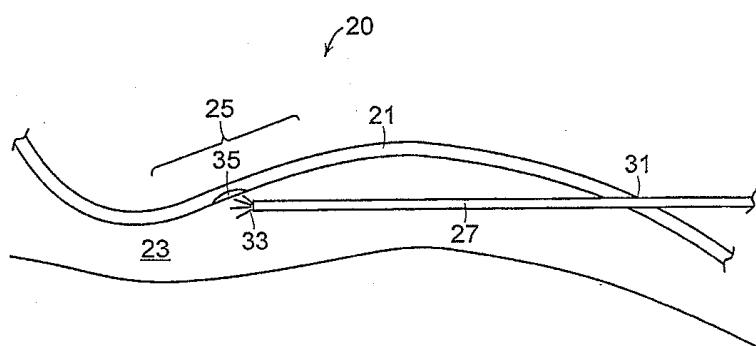
[0022] 도 8은 냉각 공기가 환자 피부의 표면에 인가되는 레이저 지방분해 처치 상태를 도시한 도면이다.

도면

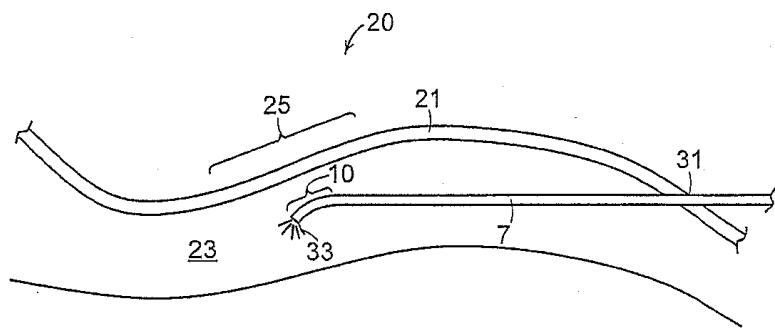
도면1



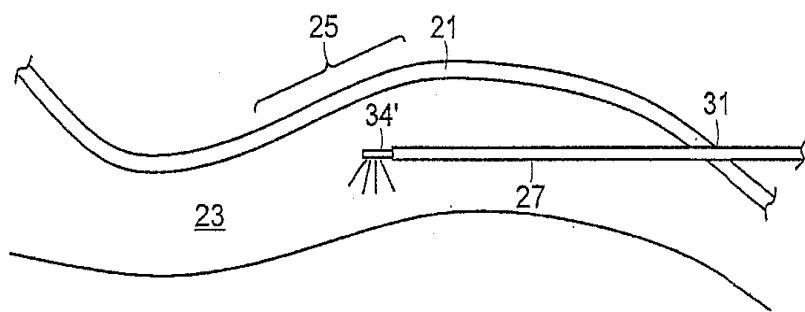
도면2



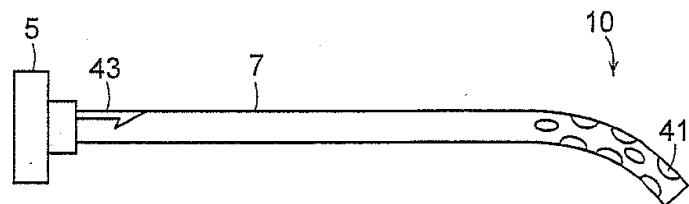
도면3a



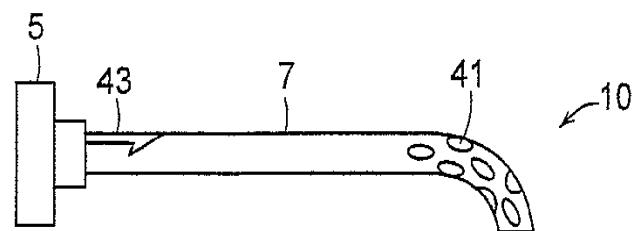
도면3b



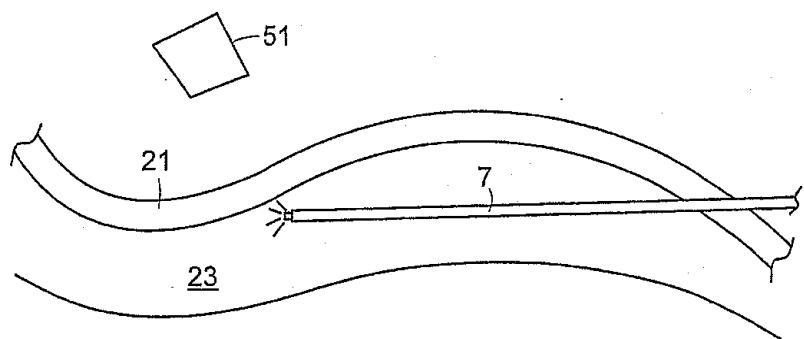
도면4a



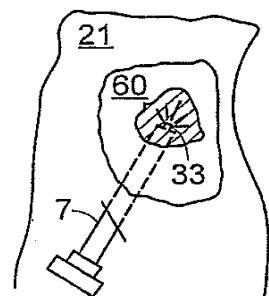
도면4b



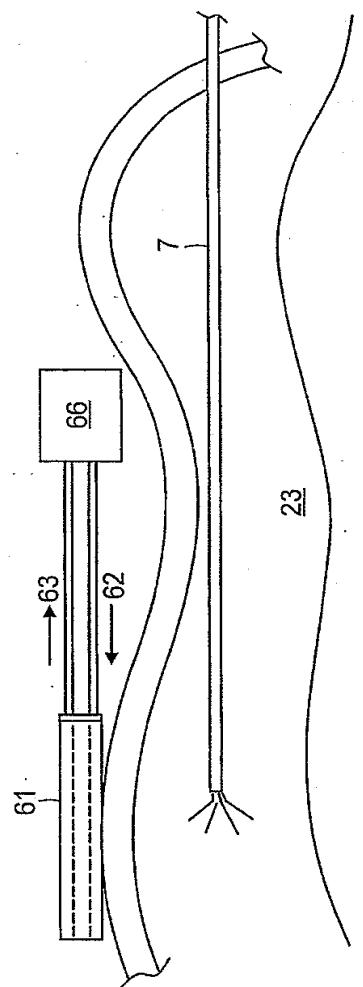
도면5



도면6



도면7



도면8

