

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2011/074778 A2

PCT

(43) 국제공개일
2011년 6월 23일 (23.06.2011)

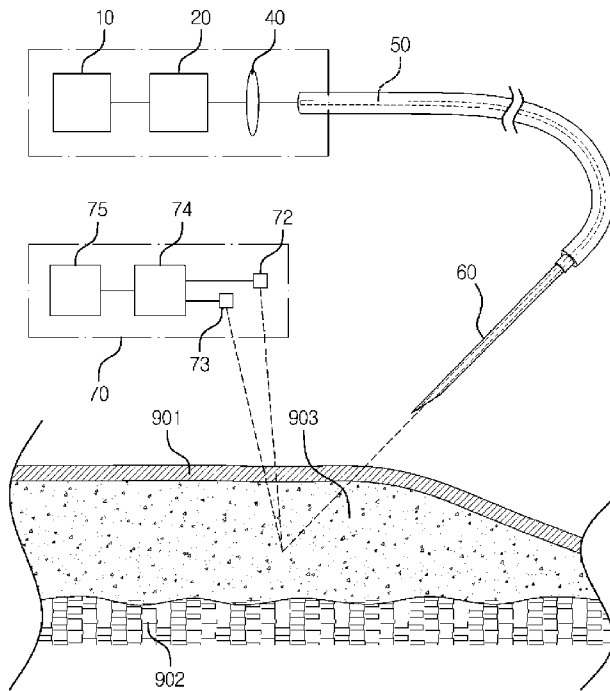
- (51) 국제특허분류: A61B 18/20 (2006.01) A61N 5/06 (2006.01)
A61N 5/067 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/007669
- (22) 국제출원일: 2010년 11월 2일 (02.11.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2009-0125750 2009년 12월 16일 (16.12.2009) KR
- (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 단국대학교 산학협력단 (INDUSTRY-ACADEMIC CO-OPERATION FOUNDATION, DANKOOK UNIVERSITY) [KR/KR]; 경기도 용인시 수지구 죽전동 126 단국대학교 내, 448-701 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 곁
- (75) 발명자/출원인 (US에 한하여): 이범구 (RHEE, Bum Ku) [KR/KR]; 경기도 고양시 일산구 마두 1동 백마을 삼화 아파트 210동 902호, 410-708 Gyeonggi-do (KR). 이정구 (RHEE, Chung-Ku) [KR/KR]; 충청남도 천안시 동남구 안서동 대림아파트 108동 503호, 330-180 Chungcheongnam-do (KR).
- (74) 대리인: 손민 (SON, Min); 서울 강남구 삼성동 159-9도심공향타워 6층 한얼국제특허사무소, 135-973 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR LIPID REMOVAL USING INFRARED OPO LASER

(54) 발명의 명칭 : 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법 및 장치

[Fig. 3]



(57) Abstract: The present invention relates to a method and apparatus for in vivo lipid removal using an infrared OPO (Optical Parametric Oscillator) laser and particularly, to a method and apparatus for lipid removal using an infrared OPO laser which are capable of safe and effective in vivo lipid removal. In order to perform in vivo lipid removal quickly and with high energy efficiency, the method and apparatus use an infrared OPO, which uses a pump laser with a wavelength of about 1,064 nm as a light source, to directly irradiate lipids in vivo with an infrared laser having two wavelengths of about 2,300 nm and about 1,980 nm.

(57) 요약서: 본 발명은 적외선 오피오레이저를 이용한 생체 내 지방제거 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 에너지 효율이 높고 신속한 생체 내 지방제거를 수행하기 위해, 약 1,064nm 파장의 펌프레이저를 광원으로 사용한 적외선 OPO(Optical Parametric Oscillator)로부터 발생되는 약 2,300nm 및 약 1,980nm의 두 파장 적외선 레이저를 생체 내 지방에 직접 조사함으로써, 생체 내 지방을 보다 안전하고 효과적으로 제거할 수 있는 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법 및 장치에 관한 것이다.

WO 2011/074778 A2

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, **공개:**
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, — 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 적외선 오피오레이저를 이용한 생체 내 지방제거 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 에너지 효율이 높고 신속한 생체 내 지방제거를 수행하기 위해, 약 1,064nm 파장의 펄스레이저를 광원으로 사용한 적외선 OPO(Optical Parametric Oscillator)로부터 발생하는 약 2,300nm 및 약 1,980nm의 두 파장 적외선 레이저를 생체 내 지방에 직접 조사함으로써, 생체 내 지방을 보다 효과적으로 제거할 수 있는 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법 및 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] US patent 6,605,080 B1(발명의 명칭 : METHOD AND APPARATUS FOR THESELECTIVE TARGETING OF LIPID-RICH TISSUES ; 이하 '선행문헌1'이라 함)에 의하면, 도 1로 도시한 바와 같이, 930nm 파장, 1230nm 파장, 1700nm 파장 및 2300nm 파장의 빛은 생체 지방에서 흡수가 절대적으로 높을 뿐 아니라, 특히 생체의 대부분을 구성하는 물에 대한 해당파장의 흡수보다 2배 이상 높은 이점을 이용하여 해당 파장의 빛을 생체외피에 조사하면 non-invasive한 방법으로도 체내 지방에 열을 가할수 있으며, 그로 인하여 지방조직을 파괴하여 체중감량이 가능함을 제시하였다. 그러나 임상적으로 2300nm 파장의 적외선 광의 경우 지방조직에서의 흡수율 뿐 아니라 외피에서의 절대적 흡수량이 높아 외피의 손상 없이 체내의 지방을 제거하는 것은 불가능하며 invasive한 방법으로만 체내지방을 녹이는 것이 가능하여 선행문헌1에서도 고출력의 1,200nm 파장이나 2,300nm 파장의 적외선광 만을 선택적으로 사용하여 효과적으로 지방조직을 제거하는 방법을 제시하였다.
- [4] 또한 대한민국 등록특허공보 제798635호(발명의 명칭 : 지방 제거용 레이저장치 ; 이하 '선행문헌2'라 함)는 피부 밖과 안에서 선택적으로 레이저빔을 조사할수 있고, 동시에 레이저다이오드에서 발진 가능한 파장 중 지방의 흡수도가 높은930nm 파장의 레이저를 이용함으로써 지방을 효율적으로 제거할 수 있도록 한 레이저 장치를 제안하였다.
- [5] 이러한 선행문헌2는 도 2에서 보는 바와 같이, 레이저빔을 출력하는 레이저발진부(110); 상기 레이저발진부(110)에서 출력되는 레이저빔을 가이드하는 제1 광화이버(112); 상기 제1 광화이버(112)의 출력단에 위치하여 광화이버(112)를 통해서 안내된 레이저빔이 발산되지 않도록 평행광으로 변환하는 제1 평행광변환부(120); 상기 제1 평행광변환부(120)로부터 입사된

평행 레이저빔을 선형 편광(Linear Polraization)으로 변환하여 투과시키고, 제2 광화이버(160)로부터 반사된 후 굴절되고 위상 지연된 반사광이 상기 레이저발전부(110)로 피드백(feedback)되는 것을 차단하는 편광자; 상기 편광자부터 입사된 선형 편광된 레이저빔을 원형 편광(Circular Polraization)의 광으로 변환하여 투과시키며, 제2 광화이버(160)로부터 반사된 원형 편광의 레이저빔을 선형 편광의 광으로 변환하여 투과시키는 위상지연기(140); 상기 위상지연기(140)를 통과하여 원형 편광된 레이저빔을 수렴하는 수렴렌즈(Convergent lens)(150); 상기 수렴렌즈(150)에 의해 수렴된 빔을 피부 피하 지방으로 가이드하는 제2광화이버(160); 및 상기 제2 광화이버(160)의 종단에서 반사된 후 다시 상기 편광자에서 반사되는 레이저빔의 에너지양을 측정하여 설정된 에너지양에 도달한 경우 화이버절단알림신호를 출력하는 화이버절단시기검출부(170); 및 상기 화이버절단시기검출부(170)으로부터 수신한 화이버절단알림신호를 기초로 경고신호를 출력하는 경고기(172)를 포함하여 구성된다.

- [6] 그로 인해, 선행문헌2의 장치에 따르면, 광화이버(160)에 선택적으로 접촉팁(194) 또는 캐논러(180)를 구비함으로써 피부 밖과 안에서 선택적으로 레이저빔을 조사할 수 있고, 레이저다이오드에서 발진 가능한 파장 중 지방의 흡수도가 높은 930nm 파장의 레이저를 이용함으로써 지방을 효율적으로 제거할 수 있게 된다.
- [7] 그러나, 930nm 파장의 레이저는 도 1에서도 확인할 수 있는 바와 같이, 지방에 대한 흡수도가 0.1 정도에 불과하고 물에 대한 흡수도와 차이가 크지 않아 지방조직을 제거하는데 에너지효율이 떨어질 뿐 아니라 다른 장기에 손상을 줄 위험이 높은 문제가 있다.
- [8] 따라서, 본 발명자들은 특정한 파장의 레이저광을 이용하여, 보다 에너지 효율이 높고, 보다 신속하며, 다른 장기에 손상을 줄 위험이 매우 작은 방식으로 생체 내 지방을 제거할 수 있는 적외선 오피오레이저를 이용한 생체 내 지방제거 방법 및 장치를 발명하기에 이르렀다.

[9]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 상술된 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 특정한 파장의 레이저광을 이용하여 보다 에너지 효율이 높고, 보다 신속하며, 다른 장기에 손상을 줄 위험이 매우 작은 방식으로 보다 효과적으로 생체 내 지방을 제거할 수 있는 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [11] 또한 본 발명의 목적은, 제거하려는 지방 조직의 크기 및 규모 등에 따라 적외선 오피오레이저의 출력광을 선택적으로 조절함으로써 효과적으로 지방을

제거하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

[12]

과제 해결 수단

- [13] 상기 목적을 달성하기 위하여, 하나의 양태로서 본 발명은, 약 1,064nm의 파장을 갖는 펌프광을 구비하며, 상기 펌프광을 광원으로 하여 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 레이저광을 출력할 수 있는 오피오레이저; 상기 오피오레이저의 출력을 수렴하는 수렴렌즈; 상기 수렴렌즈에 의하여 수렴된 레이저광을 가이드할 수 있는 광섬유; 내부에 상기 광섬유의 일단이 삽입되는 플라스틱 니들을 삽입할 수 있는 플라스틱-메탈 니들; 및 상기 플라스틱-메탈 니들이 삽입되어 지방이 제거되는 부위의 피부 온도를 측정 및 감시하여 측정된 온도가 기설정된 안전 온도 이상이면 상기 피부를 냉각시키거나 레이저 조사를 중지시키는 온도조절부;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치에 관한 것이다.
- [14] 또한 다른 하나의 양태로서 본 발명은, 약 1,054nm 내지 약 1,074nm 범위의 파장을 갖는 펌프광을 구비하며, 상기 펌프광을 광원으로 하여 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장 및 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 레이저광을 출력할 수 있는 오피오레이저; 상기 오피오레이저의 출력광이 진행하는 선상에 탈착식으로 위치하며, 상기 오피오레이저의 출력광 중 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위 파장의 빛은 반사시키고 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위 파장의 빛만 선택적으로 투과시키는 이색광필터; 상기 이색광필터를 통과한 오피오레이저의 출력을 수렴하는 수렴렌즈; 상기 수렴렌즈에 의하여 수렴된 레이저광을 가이드할 수 있는 광섬유; 및 내부에 상기 광섬유의 일단이 삽입되는 플라스틱 니들을 삽입할 수 있는 플라스틱-메탈 니들을 포함하는 것을 특징으로 하는, 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치에 관한 것이다.
- [15] 또한 다른 하나의 양태로서 본 발명은, 펌프광을 스스로 하는 레이저, 상기 레이저의 출력을 지방 조직으로 가이드하는 광섬유, 상기 광섬유의 일단이 삽입되는 니들을 포함하며, 상기 레이저는 약 1,054nm 내지 약 1,074nm 범위의 파장을 갖는 펌프광을 입력 받아 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장 및 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 레이저광을 출력할 수 있는 오피오레이저인 것을 특징으로 하는, 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치에 관한 것이다.
- [16] 바람직하게는, 상기 펌프광은 다이오드 펌프 솔리드 스테이트(Diode Pumped Solid State) 레이저의 출력광인 것을 특징으로 한다.
- [17] 바람직하게는, 상기 펌프광은 파이버(Fiber) 레이저의 출력광인 것을 특징으로 한다.
- [18] 바람직하게는, 상기 오피오레이저는, 상기 펌프광을 입력받고 상기

오피오레이저 내부에서 발생하는 적외선광을 반사시키는 입력거울장치; 상기 입력거울장치로부터 입력받은 펄프광과 상호 작용을 통해 오피오레이저 광을 발생시키고 증폭시키는 비선형결정; 및 상기 비선형결정에서 발생한 적외선광의 일부를 출력시키고 나머지는 반사시키는 출력거울장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [19] 바람직하게는, 상기 비선형결정은 약 1,064nm 파장의 펄프광을 입력받아 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 레이저 광을 출력할 수 있는 주기적으로 분극을 반전시킨 강유전체결정인 것을 특징으로 한다.
- [20] 바람직하게는, 상기 비선형결정은 약 1,064nm 파장의 펄프광을 입력받아 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 레이저 광을 출력할 수 있는 PPLN(periodically poled Lithium Niobate (LiNbO₃)) 비선형결정인 것을 특징으로 한다.
- [21] 바람직하게는, 상기 비선형결정은 약 1,064nm 파장의 펄프광을 입력받아 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 레이저 광을 출력할 수 있는 PPMgSLT(periodically poled MgO-doped Stoichiometric Lithium Tantalate (LiTaO₃)) 비선형결정인 것을 특징으로 한다.
- [22] 바람직하게는, 상기 플라스틱-메탈 니들은, 일단에 핸들이 형성된 피부 관통용 메탈니들; 및 상기 메탈니들의 둘레를 둘러싸며, 일단에 광섬유 고정구가 형성되고, 타단에 경사면이 형성된 플라스틱니들; 또는 플라스틱-메탈 니들 대신에 니들을 둘러싼 플라스틱이 없는 메탈니들만을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 바람직하게는, 상기 온도조절부는 지방 조직이 제거되는 부위의 피부를 촬영하는 카메라; 상기 지방조직이 제거되는 부위의 피부에서 방사되는 적외선을 수광하여 온도를 측정하는 온도센서; 상기 지방조직이 제거되는 부위의 피부를 냉각시키는 냉각기; 및 상기 카메라, 온도센서 및 냉각기와 연결되고, 온도를 색으로 표현하기 위한 색테이블과 안전온도가 설정되어 상기 온도센서로부터 입력받은 측정온도를 색으로 변환하고, 상기 측정온도가 안전온도 이상이면 상기 냉각기를 제어하여 상기 지방조직이 제거되는 부위의 피부 온도를 낮추거나 레이저 조사를 중지 시키도록 하는 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [24] 바람직하게는, 상기 온도조절부는, 상기 프로세서에 연결되어 상기 카메라의 촬영영상위에 측정온도에 해당하는 색을 표시하는 디스플레이;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25]
- [26] 또한 다른 하나의 양태로서 본 발명은,
- [27] (a) 피부에 유입구를 형성하도록 플라스틱-메탈 니들을 피하 지방 층으로 삽입하는 유입구형성단계;
- [28] (b) 상기 플라스틱-메탈 니들을 피하로 삽입 한 후 메탈니들을 빼고

- 삽입되어있는 플라스틱니들 내로 광섬유를 삽입하는 삽입단계; 및
- [29] (c) 약 1,054nm 내지 약 1,074nm 범위의 파장의 펄스광을 입력받아 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장 및 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 레이저광을 출력하는 오피오레이저의 출력을 수렴렌즈로 수렴하여 광섬유를 통해 지방층 내로 이송되도록 하여 지방을 제거하는 지방제거단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법에 관한 것이다.
- [30] 바람직하게는, (d) 상기 지방제거단계에서 지방 제거가 이루어지는 부위의 피부 온도를 온도조절부에 의해 표시, 감시 및 조절되는 온도조절단계; 및 (e) 상기 지방제거단계에서 제거된 지방의 잔류물을 플라스틱니들 내부를 통해 외부로 배출시키는 배출단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [31] 바람직하게는, 상기 지방제거단계에서 상기 플라스틱니들내부로 삽입된 광섬유의 레이저 조사 방향이 환자의 진피로부터 먼쪽으로 지향시키도록 함을 특징으로 한다.
- [32] 바람직하게는, 상기 지방제거단계는 지방층이 두터운 부위의 지방을 제거하기 위하여 오피오레이저의 출력광 중 수분에대한 g수도가 높은 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장의 빛과 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 빛을 동시에 두터운 지방층의 중심부에 조사시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [33] 바람직하게는, 상기 지방제거단계는 지방층이 얇은 부위의 지방을 제거하기 위하여 오피오레이저와 수렴렌즈 사이에 상기 오피오레이저의 출력광 중 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장의 빛은 반사시켜 버리고 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 빛만 선택적으로 투과시키는 이색광필터를 장착시키는 출력광조절단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [34] 바람직하게는, 상기 온도조절단계는, 지방이 제거되는 부위의 피부 영상 및 온도를 카메라 및 온도센서를 통해 연속적으로 입력받는 측정단계; 프로세서를 통해 상기 측정단계에서 입력된 온도를 색테이블에 의해 변환하여 표현되는 색상을 상기 영상 위에 합성하는 변환단계; 상기 측정단계에서 입력된 온도를 안전온도와 비교하여 입력된 온도가 안전 온도 이상인지를 판단하는 비교단계; 및 상기 비교단계의 판단 결과 입력된 온도가 안전온도 이상이면 냉각기를 작동시켜 안전온도 이하로 유지시키거나 레이저 조사를 중지시키는 제어단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[35]

발명의 효과

- [36] 본 발명에 따르면, 적외선 오피오레이저를 통해 동시에 발생하는 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 적외선 광을 모두 지방제거에 이용할 수 있으므로 에너지효율이 매우 높다는 효과가 있다.

- [37] 더욱이 본 발명에 따르면, 적외선 오피오레이저의 출력광 중 약 1,980nm 파장의 적외선광은 수분에 대한 흡수도가 매우 높고, 약 2,300nm 파장의 적외선광은 지방에 대한 흡수도가 매우 높은 특성이 있으므로, 수분을 많이 함유하고 있는 규모가 크거나 두꺼운 지방조직의 경우 지방조직에 포함된 수분과 함께 지방 제거가 가능하여 약 2,300nm 파장의 적외선 광만으로 지방을 파괴할 때 보다 빠른 시간에 효과적으로 지방을 파괴할 수 있다는 유용한 효과가 있다.
- [38] 또한 본 발명에 따르면, 지방층이 얇은 경우에도 선택적으로 이색필터를 이용하여 약 2,300nm 파장의 적외선광만으로도 지방을 제거할 수 있어서, 지방 제거 기술 중 변화되는 지방조직의 규모에 따라 기술 장비 자체를 변경할 필요가 없어 보다 효율적이며, 이러한 약 2,300nm 파장의 적외선 광은 지방에 대한 흡수도가 매우 높기 때문에 상대적으로 침투 깊이가 짧아져 주변 조직에 영향을 주지 않으므로 피부나 근육에 인접한 지방까지도 안전하게 지방만을 제거할 수 있다는 장점이 있다.

[39]

도면의 간단한 설명

- [40] 도 1은 선행문헌1에 기재된 레이저광의 지방과 물에 대한 흡수도 데이터이며,
 [41] 도 2는 선행문헌2에 기재된 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 구성도이며
 [42] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치의 구체적인 실시예를 나타내는 구성도이며,
 [43] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치의 구성을 예시적으로 도시하는 구성도이며,
 [44] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라스틱-메탈 니들의 구성을 예시하는 구성도이며,
 [45] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 온도조절부의 구성을 예시하는 구성도이며,
 [46] 도 9는 본 발명에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치를 이용하여 지방을 제거하는 방법을 설명하는 설명도이며,
 [47] 도 10 내지 도 12는 본 발명에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법을 예시하는 흐름도이다.
- [48] 이하, 도면의 주요 부호에 대한 설명은 다음과 같다.
- [49] 10:펌프광 출력 레이저
 [50] 20:오피오 레이저
 [51] 21:입력거울장치
 [52] 22:비선형결정
 [53] 23:출력거울장치
 [54] 30:이색광필터
 [55] 40:수렴렌즈
 [56] 50:광섬유

- [57] 60:플라스틱-메탈 니들, 메탈니들
- [58] 61:메탈니들
- [59] 62:핸들
- [60] 63:플라스틱니들
- [61] 64:고정구
- [62] 65:경사면
- [63] 70:온도조절부
- [64] 71:카메라
- [65] 72:온도센서
- [66] 73:냉각기
- [67] 74:프로세서
- [68] 75:디스플레이
- [69] 901:피부층
- [70] 902:근육층
- [71] 903:지방층
- [72] S10:유입구형성단계
- [73] S20:삽입단계
- [74] S30:지방제거단계
- [75] S31:출력광조절단계
- [76] S40:온도조절단계
- [77] S41:측정단계
- [78] S42:변환단계
- [79] S43:비교단계
- [80] S44:제어단계
- [81] S50:배출단계
- [82]

발명의 실시를 위한 형태

- [83] 이하, 본 발명에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법 및 장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [84] 한편, 본 명세서에 사용되는 용어 "약"(영어의 "around", "about" 또는 "approximately"에 해당)은 일반적으로, 주어진 값이나 범위의 5% 이내, 바람직하게는 3% 이내, 보다 바람직하게는 1% 이내임을 의미한다. 본 명세서에

기재된 수치는 대략적인 의미이며, "약"이라는 용어는 특별히 언급되어 있지 않은 한 추정할 수 있다는 의미이다.

[85]

[86] <실시예>

[87]

[88] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치의 구체적인 실시예를 나타내는 구성도이며, 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치의 구성을 예시적으로 도시하는 구성도이다.

[89] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치는 오피오레이저(20), 수렴렌즈(40), 광섬유(50), 플라스틱-메탈 니들 또는 메탈니들(60) 및 온도조절부(70)를 포함할 수 있다. 또한 선택적으로, 이색광필터(30)를 더 포함할 수 있다.

[90] 오피오레이저(20)는 약 1,064 nm 파장을 출력하는 DPSS(Diode Pumped Solid State) 레이저 또는 약 1,054nm 내지 약 1,074nm 파장을 출력하는 파이버(Fiber) 레이저의 펌프광을 광원으로 하여 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 파장 및 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 파장의 레이저 광을 출력하는 역할을 수행한다.

[91] 수렴렌즈(40)는 상기 오피오레이저(20)의 출력을 수렴하는 역할을 수행한다.

[92] 광섬유(50)는 상기 수렴렌즈(40)에 의하여 수렴된 레이저 광을 지방조직으로 가이드하는 역할을 수행한다.

[93] 플라스틱-메탈 니들(60)은 내부에 상기 광섬유(50)의 일단이 삽입되는 플라스틱 니들을 삽입할 수 있도록 구성되고, 선택적으로 플라스틱-메탈니들 대신에 메탈니들만을 사용하여 광섬유를 삽입할 수도 있다.

[94] 온도조절부(70)는 상기 플라스틱-메탈 니들(60)이 삽입되어 지장조직이 제거되는 부위의 피부 온도를 접촉식 또는 비접촉식으로 측정 및 감시하여 측정된 온도가 설정된 안전온도 이상이면 상기 피부를 냉각시키거나 또는 레이저의 출력 감소 또는 차단하는 역할을 수행한다.

[95] 이색광필터(30)는 선택적으로 탈착되는 것으로서, 상기 오피오레이저(20)의 출력광이 진행하는 선상에 탈착식으로 위치하며, 상기 오피오레이저(20) 출력광중 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 파장의 빛은 반사시키고 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 파장의 빛만 선택적으로 투과시키는 역할을 수행한다.

[96] 이를 각 구성요소별로 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[97] 상기 오피오레이저(20)는 도 4로 예시적으로 도시한 바와 같이, 약 1,064 nm 파장의 펌프광을 입력받고 오피오레이저(20) 내부에서 발생하는 적외선광을 반사시키는 입력거울장치(21); 상기 입력거울장치(21)로부터 입력받은 펌프광과 상호작용을 통해 약 1,980 nm 파장과 약 2,300nm 파장의 오피오레이저 광을 발생시키고 증폭시키는 비선형결정(22); 상기 비선형결정(22)에서 발생한 적외선광의 일부를 출력시키고 나머지는 반사시키는 출력거울장치(23)를

포함할 수 있다.

- [98] 따라서, 상기 구성으로 인하여, 두 가지 종류의 파장의 레이저 광을 동시에 출력할 수 있게 된다.
- [99] 여기에서 전술한 약 1,064nm 파장의 펄프광으로 파이버 레이저를 사용하면 더욱 안정된 출력과 소형화가 가능하며, 이때 전술한 비선형결정(22)은 약 1,064nm 파장의 펄프광을 입력받아 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 레이저 광을 출력하는 PPLN(periodically poled Lithium Niobate : LiNbO_3) 및/또는 PPMgSLT(periodically poled MgO-doped Stoichiometric Lithium Tantalate : LiTaO_3)와 같이 주기적으로 분극을 반전시킨 강유전체결정을 사용하는 것이 바람직하다.
- [100] 이때, 전술한 오피오레이저(20)의 출력광 중 약 1,980nm 파장의 적외선 광은 도 1에서 확인할 수 있는 바와 같이 약 3,100nm 파장 다음으로 물에서 흡수가 높은 파장의 빛이며, 약 2,300nm 파장의 적외선 광은 지방에 대한 흡수도가 가장 높은 파장임을 알 수 있다.
- [101] 생체 내의 지방조직은 단순히 지방으로만 이루어져 있는 것이 아니고 다량의수분을 포함하고 있음으로 전술한 오피오레이저(20)의 출력광인 약 1,980nm 파장과 약 2,300nm 파장의 적외선 광을 모두 지방조직에 조사하면 높은 에너지 효율로 빠른 시간 내에 지방파괴를 할 수 있게 된다.
- [102] 즉, 지방층(903)이 두꺼운 지방부위에서는 수분에 흡수가 많은 약 1,980 nm 레이저 및 지방에 흡수가 특별히 높은 약 2,300 nm 레이저를 사용하여 두꺼운 지방의 중심부에서 안전하게 많은 양의 지방을 분해시킬 수 있다. 반면에 피부와 깊은 층의 근육에 가까운 부위의 비교적 얇아진 지방층(903)의 지방분해는 도 5로 예시한 바와 같이, 이색광필터(30)를 이용하여 전술한 두 파장 중 약 1,980nm 파장의 빛은 반사시키고 지방을 우선적으로 분해시키는 약 2,300nm 파장의 빛만 선택적으로 투과시켜 출력시키므로 피부와 근육에 손상을 주지 않으면서 피부와 근육에 인접한 지방을 가능한 많이 분해시킬 수 있게 되는 것이다.
- [103] 이와 같이, 지방조직은 두 파장의 빛 모두에 대하여 흡수계수가 매우 높기 때문에 침투 깊이가 짧아져 주변의 다른 조직의 손상 위험이 적고 지방조직의 제거를 빠른 시간 내에 할 수 있게 된다.
- [104]
- [105] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라스틱-메탈 니들의 구성을 예시하는 구성도이다. 도 6을 참조하면, 플라스틱-메탈 니들(60)은 일단에 핸들(62)이 형성된 니들형태의 피부 관통용 메탈니들(61) 및 상기 메탈니들(61)의 둘레를 감싸는 원통형으로 일단에 광섬유(50) 고정구(64)가 형성되고, 타단에 경사면(65)이 형성된 생체에 반응을 안 일으키는 레이저가 잘 통과하는 플라스틱 타입의 플라스틱니들(63)로 구성된다.
- [106] 이러한 구성으로 인하여, 플라스틱-메탈 니들(60)의 메탈니들(61)을 빼면 다양한 형태의 레이저 광섬유(50)로 교체 삽입하여 지방층(903)에 레이저를 조사

할 수 있도록 하는 것이다.

- [107] 여기에서 광섬유(50)는 그 끝 부분이 30°, 45°, 60°, 90°, 120°, 180° 등의 다양한 각도로 레이저를 조사할 수 있도록 경사지고, 조사하는 파이버의 끝도 약 1mm 길이에서 약 40mm 길이까지 다양하여 조사하는 레이저의 출력과 치료하는 지방의 부위와 두께에 따라 다양한 광섬유(50)들로 구성되어 있어 필요한 종류의 광섬유(50)를 필요에 따라 삽입하여 시술할 수 있게 되는 것이다.
- [108] 또한 메탈니들(61)의 직경은 피부에 찔러 삽입하여도 피부에 상처를 남기지 않을 16 G - 24 G을 사용하는 것이 바람직하다.
- [109] 이와 같은 플라스틱-메탈 니들(60)의 사용은 도 6에서 보는 바와 같이, 플라스틱-메탈 니들(60)을 피하 지방층(903)에 삽입하고 플라스틱-메탈 니들(60)의 메탈니들(61)을 빼내면 레이저가 쉽게 통과 할 수 있는 플라스틱니들(63)만 지방층(903)에 남게 되고, 이러한 플라스틱니들(63) 끝의 경사면(65)을 필요한 만큼 길게 디자인 하여 경사면(65)을 지방층(903)의 깊은 방향으로 향하게 하고 파이버를 경사면(65)까지만 삽입하여 레이저가 지방층(903)의 깊은 방향으로 향하게 한 후 약 1,980nm 및 약 2,300 nm의 레이저를 필요에 따라 동시에 또는 차례로 발진 시켜 지방을 분해하게 되는 것이다.
- [110] 이러한 방식으로, 지방 분해 후에는 플라스틱니들(63)만을 남겨두고 광섬유(50)는 제거한 후 플라스틱니들(63)을 통해 분해된 지방용액을 흡입하여 빼낼 수 있게 된다. 이와 같이, 한 부위의 지방분해 작업이 끝나면 도 9로 예시한 바와 같이, 옆부위로 옮겨 같은 시술을 반복할 수도 있음을 유의한다. 단 이 단계에서 플라스틱니들 대신에 메탈니들만을 사용할 수도 있음을 유의한다.
- [111]
- [112] 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 장치에 사용되는 온도조절부의 구성을 예시하는 구성도이다. 도 7 및 도 8을 참조하면, 온도조절부(70)는 카메라(71), 온도센서(72), 냉각기(73) 및 프로세서(74)를 포함할 수 있다. 또한 디스플레이(75)를 더 포함할 수 있다.
- [113] 카메라(71)는 지방조직이 제거되는 부위의 피부를 촬영한다.
- [114] 온도센서(72)는 상기 지방조직이 제거되는 부위의 피부에서 방사되는 적외선을 수광하여 온도를 측정하는 역할을 수행한다.
- [115] 냉각기(73)는 상기 지방조직이 제거되는 부위의 피부를 냉각시키는 역할을 수행한다.
- [116] 프로세서(74)는 카메라(71), 온도센서(72) 및 냉각기(73)와 연결되며, 온도를 색으로 표현하기 위한 색테이블과 화상이나 지방 이외의 조직에 손상을 주지 않도록 피부 온도를 제안하는 안전 온도가 설정되어 상기 온도센서(72)로부터 입력받은 측정온도를 색으로 변환하고, 상기 측정온도가 안전온도 이상이면 상기 냉각기(73)를 제어하여 상기 지방조직이 제거되는 부위의 피부 온도를 낮추도록 하는 역할을 수행한다.

- [117] 디스플레이(75)는 상기 프로세서(74)에 연결되어 상기 카메라(71)의 촬영영상 위에 측정온도에 해당하는 색을 표시하는 역할을 수행한다.
- [118] 또한 선택적으로 도 7 및 도 8에 도시되지는 않았지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 온도조절부(70)는 피부의 온도가 안전온도인 44도 이상으로 상승하면 자동으로 레이저 조사를 중지시키는 제어 장치를 구성하거나 프로세서(74)에 이러한 작동을 위한 프로그램을 프로그램하여 포함 할 수도 있음을 유의한다.
- [119] 이들 구성 요소에 대하여 보다 구체적으로 설명하면, 상기 온도센서(72)는 파이로미터(Pyrometer) 센서, 방사(Radiation) 센서 등과 같은 비접촉식으로 피부의 표면 온도를 측정할 수 있는 것이며, 피부 표면과 피부의 진피층 또는 지방층(903)의 가장 표면에 온도센서(72) 팁을 직접 삽입하여 접촉식으로 피부의 온도를 직접 측정할 수 있는 방법도 포함될 수 있음을 유의한다.
- [120] 상기 냉각기(73)는 전술한 프로세서(74)의 제어에 따라 피부표면의 온도를 낮추기 위해 스프레이하는 온도강하 스프레이 또는 냉풍기 또는 피부에 접촉되는 접촉 냉각 방식으로 전기를 공급받아 냉각되는 펠티어(Peltier) 소자를 이용한 냉각판 등으로 구성될 수 있음을 유의한다.
- [121] 상기 디스플레이(75)는 상기 카메라(71)의 촬영영상 위에 측정온도에 해당하는 색을 표시할 수 있으면 공지된 구성 요소를 사용하여도 특별히 제한되지 않는다.
- [122] 지방의 분해는 시술 중 온도의 변화가 중요하므로 이를 모니터링하는 것이 중요하다. 따라서 온도조절부(70)는 카메라(71) 및 온도센서(72)를 이용하여 지방조직이 제거되는 부위의 피부 표면의 영상 및 온도를 획득하고, 획득한 영상과 온도를 입력받아 프로세서(74)에서 색테이블에 의해 온도를 색으로 변환하여 입력되는 영상에 합성하고, 이를 디스플레이(75)를 통해 표시하며, 입력받은 측정온도와 설정된 안전온도(약 44도)를 비교하여 측정온도가 안전온도 이상이면 냉각기(73)를 작동시켜 피부온도가 안전온도 이하로 유지시키도록 구성된다.
- [123]
- [124] 도 10 내지 도 12는 본 발명에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 10 내지 도 12를 참조하여, 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치를 이용하여 피하 지방 층을 제거하는 방법을 설명하기로 한다. 한편, 중복되는 내용의 설명은 생략하기로 한다.
- [125] 도 10에 도시된 바와 같이, 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법은 유입구형성단계(S10), 삽입단계(S20) 및 지방제거단계(S30)를 포함한다. 또한, 온도조절단계(S40) 및 배출단계(S50)를 더 포함할 수 있다. 또는 S10 및 S20 단계 대신에, 메탈니들삽입단계(S10') 및 광섬유삽입단계(S20')를 포함할 수 있다.
- [126] 유입구형성단계(S10)는 환자 피부에 유입구를 형성하며 플라스틱-메탈 니들(60)을 피하 지방 층으로 삽입하는 단계이다. 삽입단계(S20)는 상기 플라스틱-메탈 니들(60)을 피하로 삽입 한 후 메탈니들(61)을 빼고 삽입되어있는

플라스틱니들(63) 내로 광섬유(50)를 삽입하는 단계이다.

- [127] 한편, 메탈니들삽입단계(S10')는 환자 피부에 유입구를 형성하며 메탈니들을 피하 지방 층으로 삽입하는 단계이다. 광섬유삽입단계(S20')는 메탈니들 내로 광섬유(50)를 삽입하는 단계이다.
- [128] 지방제거단계(S30)는 약 1,054nm 내지 약 1,074nm 범위의 파장의 펄스광을 입력받아 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장 및 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 레이저광을 출력하는 오피오레이저(20)의 출력을 수렴렌즈(40)로 수렴하여 광섬유(50)를 통해 지방 층 내로 이송되도록 하여 지방을 제거하는 단계이다.
- [129] 또한 온도조절단계(S40)는 상기 지방제거단계(S30)에서 지방 제거가 이루어지는 부위의 피부 온도를 온도조절부(70)에 의해 표시, 감시 및 조절하는 단계이다.
- [130] 배출단계(S50)는 상기 지방제거단계(S30)에서 제거된 지방의 잔류물을 플라스틱니들(63) 내부를 통해 외부로 배출시키는 단계이다.
- [131] 여기서, 지방제거단계(S30)를 도 11을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 지방제거단계(S30)는 지방층(903)이 두꺼운 부위의 지방을 제거하기 위하여 1,064nm 파장의 펄스광을 입력하고 오피오 레이저를 통하여 약 1,980nm 파장과 약 2,300nm 파장의 레이저광을 출력하고 파이버를 통해 지방층 내로 출력광을 이송한다. 이때, 지방층(903)이 얇은 부위의 지방을 제거하기를 원하는 경우에는 오피오레이저(20)와 수렴렌즈(40) 사이에 이색광필터(30)를 장착시키는 출력광조절단계(S31)를 더 포함할 수 있는데, 이 경우 오피오레이저(20)의 출력광 중 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장의 빛은 반사시키고 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 레이저광만을 출력하고 파이버를 통해 지방층 내로 출력광을 이송한다.
- [132] 이때, 상기 플라스틱니들(63)의 경사면(65)은 도 9에서 보는바와 같이, 상기 오피오레이저(20)의 출력광을 환자의 진피로부터 먼쪽으로 지향시키도록 하여서 시술하는 것이 바람직하다.
- [133] 또한 온도조절단계(S40)를 도 12를 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 지방이 제거되는 부위의 피부 영상 및 온도를 카메라(71)와 온도센서(72)를 통해 연속적으로 입력받는 측정단계(S41); 프로세서(74)를 통해 상기 측정단계(S41)에서 입력된 온도를 색테이블에 의해 변환하여 표현되는 색상을 상기 영상 위에 합성하는 변환단계(S42); 상기 측정단계(S41)에서 입력된 온도를 안전온도와 비교하여 입력된 온도가 안전온도 이상인지를 판단하는 비교단계(S43); 및 상기 비교단계(S43)의 판단결과 입력된 온도가 안전온도 이상이면 냉각기(73)를 작동시켜 안전온도 이하로 유지시키거나 레이저 조사를 중지시키거나 레이저 출력을 감소시키는 제어단계(S44)로 구성될 수 있음을 유의한다.

[134]

[135] 이상, 여기에서는 본 발명을 특정 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명이 그에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구의 범위는 본 발명의 정신과 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변형될 수 있다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 알 수 있다.

[136]

산업상 이용가능성

[137] 본 발명에 따른 적외선 오피오레이저를 이용한 생체 내 지방제거 방법 및 장치는 보다 효율적이며 효과적으로 생체 내 존재하는 지방을 제거할 수 있어 다양한 의료 분야 및 미용 분야 등에 적용될 수 있다.

[138]

청구범위

[청구항 1]

약 1,064nm의 파장을 갖는 펄프광을 구비하며, 상기 펄프광을 광원으로 하여 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 레이저광을 출력할 수 있는 오피오레이저;

상기 오피오레이저의 출력을 수렴하는 수렴렌즈;

상기 수렴렌즈에 의하여 수렴된 레이저광을 가이드할 수 있는 광섬유;

내부에 상기 광섬유의 일단이 삽입되는 플라스틱 니들을 삽입할 수 있는 플라스틱-메탈 니들 또는 메탈니들; 및

상기 플라스틱-메탈 니들이 삽입되어 지방이 제거되는 부위의 피부 온도를 측정 및 감시하여 측정된 온도가 기설정된 안전 온도 이상이면 상기 피부를 냉각시키거나 레이저 조사를 중지시키는 온도조절부;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.

[청구항 2]

약 1,054nm 내지 약 1,074nm 범위의 파장을 갖는 펄프광을 구비하며, 상기 펄프광을 광원으로 하여 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장 및 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 레이저광을 출력할 수 있는 오피오레이저;

상기 오피오레이저의 출력광이 진행하는 선상에 탈착식으로 위치하며, 상기 오피오레이저의 출력광 중 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위 파장의 빛은 반사시키고 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위 파장의 빛만 선택적으로 투과시키는 이색광필터; 상기 이색광필터를 통과한 오피오레이저의 출력을 수렴하는 수렴렌즈;

상기 수렴렌즈에 의하여 수렴된 레이저광을 가이드할 수 있는 광섬유; 및

내부에 상기 광섬유의 일단이 삽입되는 플라스틱 니들 또는 메탈니들을 삽입할 수 있는 플라스틱-메탈 니들을 포함하는 것을 특징으로 하는,

적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.

[청구항 3]

펄프광을 소스로 하는 레이저, 상기 레이저의 출력을 지방 조직으로 가이드하는 광섬유, 상기 광섬유의 일단이 삽입되는 니들을 포함하는 지방 제거 장치에 있어서,

상기 레이저는 약 1,054nm 내지 약 1,074nm 범위의 파장을 갖는 펄프광을 입력 받아 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장 및 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 레이저광을 출력할 수 있는 오피오레이저인 것을 특징으로 하는,

- 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.
 [청구항 4] 청구항 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 펌프광은 다이오드 펌프 솔리드 스테이트(Diode Pumped Solid State) 레이저의 출력광인 것을 특징으로 하는,
 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.
- [청구항 5] 청구항 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 펌프광은 파이버(Fiber) 레이저의 출력광인 것을 특징으로 하는,
 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.
- [청구항 6] 청구항 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 오피오레이저는,
 상기 펌프광을 입력받고 상기 오피오레이저 내부에서 발생하는 적외선광을 반사시키는 입력거울장치;
 상기 입력거울장치로부터 입력받은 펌프광과 상호 작용을 통해 오피오레이저 광을 발생시키고 증폭시키는 비선형결정; 및
 상기 비선형결정에서 발생한 적외선광의 일부를 출력시키고 나머지는 반사시키는 출력거울장치를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 비선형결정은 약 1,064nm 파장의 펌프광을 입력받아 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 레이저 광을 출력할 수 있는 주기적으로 분극을 반전시킨 강유전체결정인 것을 특징으로 하는,
 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
 상기 비선형결정은 약 1,064nm 파장의 펌프광을 입력받아 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 레이저 광을 출력할 수 있는 PPLN(periodically poled Lithium Niobate (LiNbO₃)) 비선형결정인 것을 특징으로 하는,
 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.
- [청구항 9] 제6항에 있어서,
 상기 비선형결정은 약 1,064nm 파장의 펌프광을 입력받아 약 1,980nm 파장 및 약 2,300nm 파장의 레이저 광을 출력할 수 있는 PPMgSLT(periodically poled MgO-doped Stoichiometric Lithium Tantalate (LiTaO₃)) 비선형결정인 것을 특징으로 하는,
 적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.
- [청구항 10] 제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 플라스틱-메탈 니들과 메탈니들은,

일단에 핸들이 형성된 피부 관통용 메탈니들; 및
상기 메탈니들의 둘레를 둘러싸며, 일단에 광섬유 고정구가
형성되고, 타단에 경사면이 형성된 플라스틱니들을 포함하는 것을
특징으로 하는,

적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.

[청구항 11]

제1항에 있어서,

상기 온도조절부는,

지방 조직이 제거되는 부위의 피부를 촬영하는 카메라;

상기 지방조직이 제거되는 부위의 피부에서 방사되는 적외선을
수광하여 온도를 측정하는 온도센서;

상기 지방조직이 제거되는 부위의 피부를 냉각시키는 냉각기; 및

상기 카메라, 온도센서 및 냉각기와 연결되고, 온도를 색으로

표현하기 위한 색테이블과 안전온도가 설정되어 상기

온도센서로부터 입력받은 측정온도를 색으로 변환하고, 상기

측정온도가 안전온도 이상이면 상기 냉각기를 제어하여 상기

지방조직이 제거되는 부위의 피부 온도를 낮추거나 레이저 조사를
중지 시키도록 하는 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는,

적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.

[청구항 12]

제11항에 있어서,

상기 온도조절부는,

상기 프로세서에 연결되어 상기 카메라의 촬영영상위에

측정온도에 해당하는 색을 표시하는 디스플레이;를 더 포함하는
것을 특징으로 하는,

적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 장치.

[청구항 13]

피부에 유입구를 형성하도록 플라스틱-메탈 니들을 피하 지방
층으로 삽입하는 유입구형성단계;

상기 플라스틱-메탈 니들을 피하로 삽입 한 후 메탈니들을 빼고

삽입되어있는 플라스틱니들 내로 광섬유를 삽입하는 삽입단계와

메탈니들만을 피하에 삽입하여 광섬유를 삽입하는 단계; 및

약 1,054nm 내지 약 1,074nm 범위의 파장의 펄스광을 입력받아 약

1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장 및 약 2,290nm 내지 약

2,310nm 범위의 파장의 레이저광을 출력하는 오피오레이저의

출력을 수렴렌즈로 수렴하여 광섬유를 통해 지방 층 내로

이송되도록 하여 지방을 제거하는 지방제거단계;를 포함하는 것을
특징으로 하는,

적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법.

[청구항 14]

제13항에 있어서,

상기 지방제거단계에서 지방 제거가 이루어지는 부위의 피부

온도를 온도조절부에 의해 표시, 감시 및 조절되는 온도조절단계;
및

상기 지방제거단계에서 제거된 지방의 잔류물을 플라스틱니들
내부를 통해 외부로 배출시키는 배출단계;를 더 포함하는 것을
특징으로 하는,

적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법.

[청구항 15]

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 지방제거단계에서 상기 플라스틱니들내부로 삽입된
광섬유의 레이저 조사 방향이 환자의 진피로부터 먼쪽으로
지향시키도록 함을 특징으로 하는,

적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법.

[청구항 16]

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 지방제거단계는 지방층이 얇은 부위의 지방을 제거하기
위하여 오피오레이저와 수렴렌즈 사이에 상기 오피오레이저의
출력광 중 약 1,970nm 내지 약 1,990nm 범위의 파장의 빛은
반사시키고 약 2,290nm 내지 약 2,310nm 범위의 파장의 빛만
선택적으로 투과시키는 이색광필터를 창작시키는
출력광조절단계를 포함하는 것을 특징으로 하는,

적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법.

[청구항 17]

제14항에 있어서,

상기 온도조절단계는,

지방이 제거되는 부위의 피부 영상 및 온도를 카메라 및
온도센서를 통해 연속적으로 입력받는 측정단계;

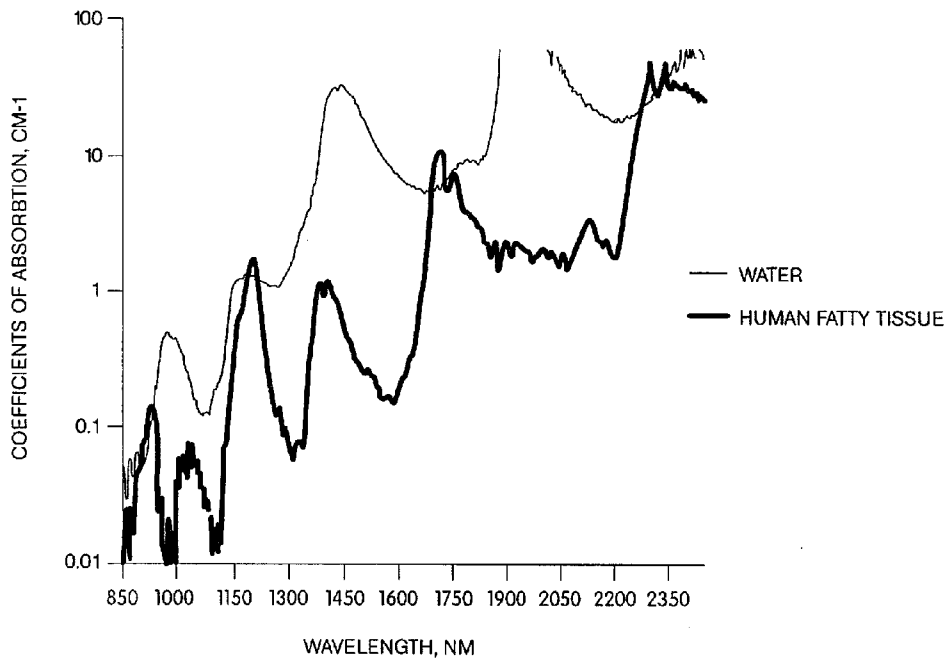
프로세서를 통해 상기 측정단계에서 입력된 온도를 색테이블에
의해 변환하여 표현되는 색상을 상기 영상 위에 합성하는
변환단계;

상기 측정단계에서 입력된 온도를 안전온도와 비교하여 입력된
온도가 안전 온도 이상인지를 판단하는 비교단계; 및

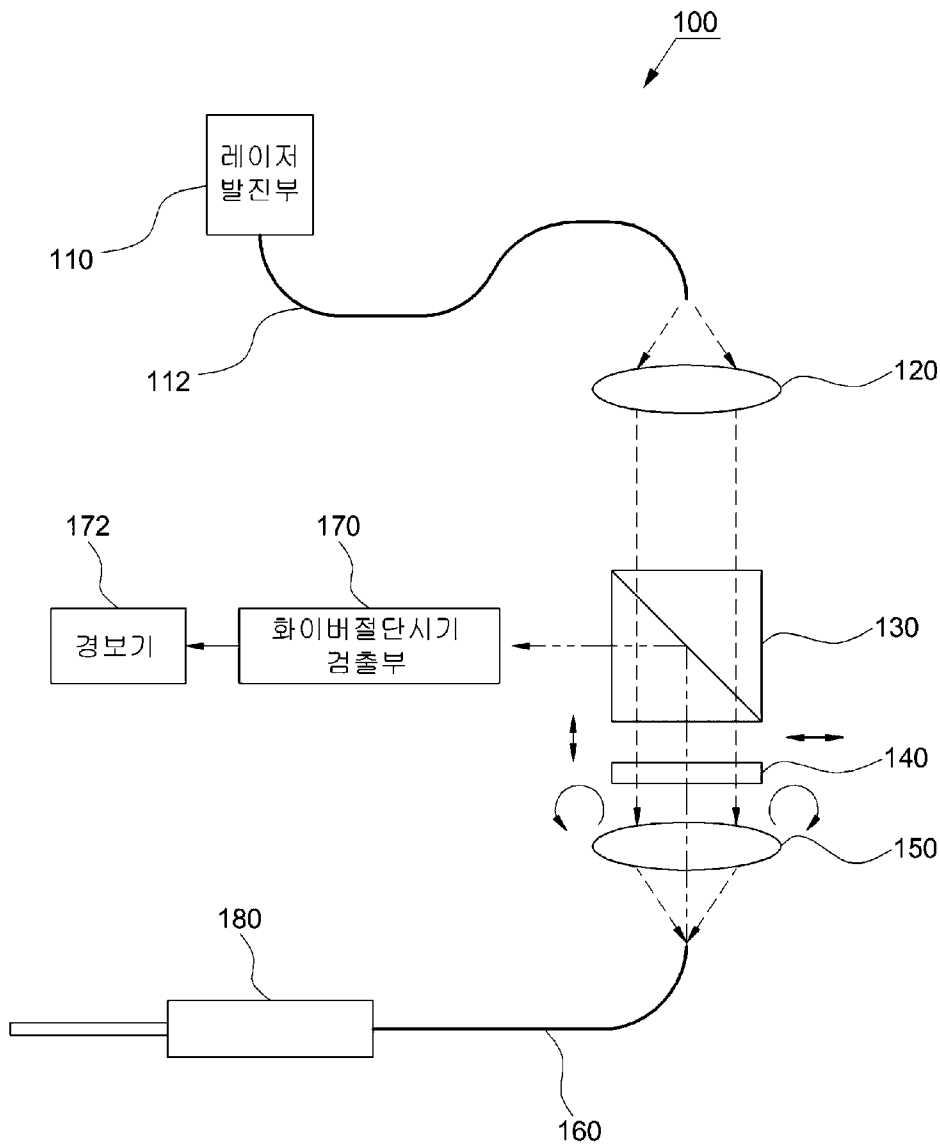
상기 비교단계의 판단 결과 입력된 온도가 안전온도 이상이면
냉각기를 작동시켜 안전온도 이하로 유지시키거나 레이저 조사를
중지시키거나 레이저 조사의 출력을 낮추는 제어단계;를 포함하는
것을 특징으로 하는,

적외선 오피오레이저를 이용한 지방제거 방법.

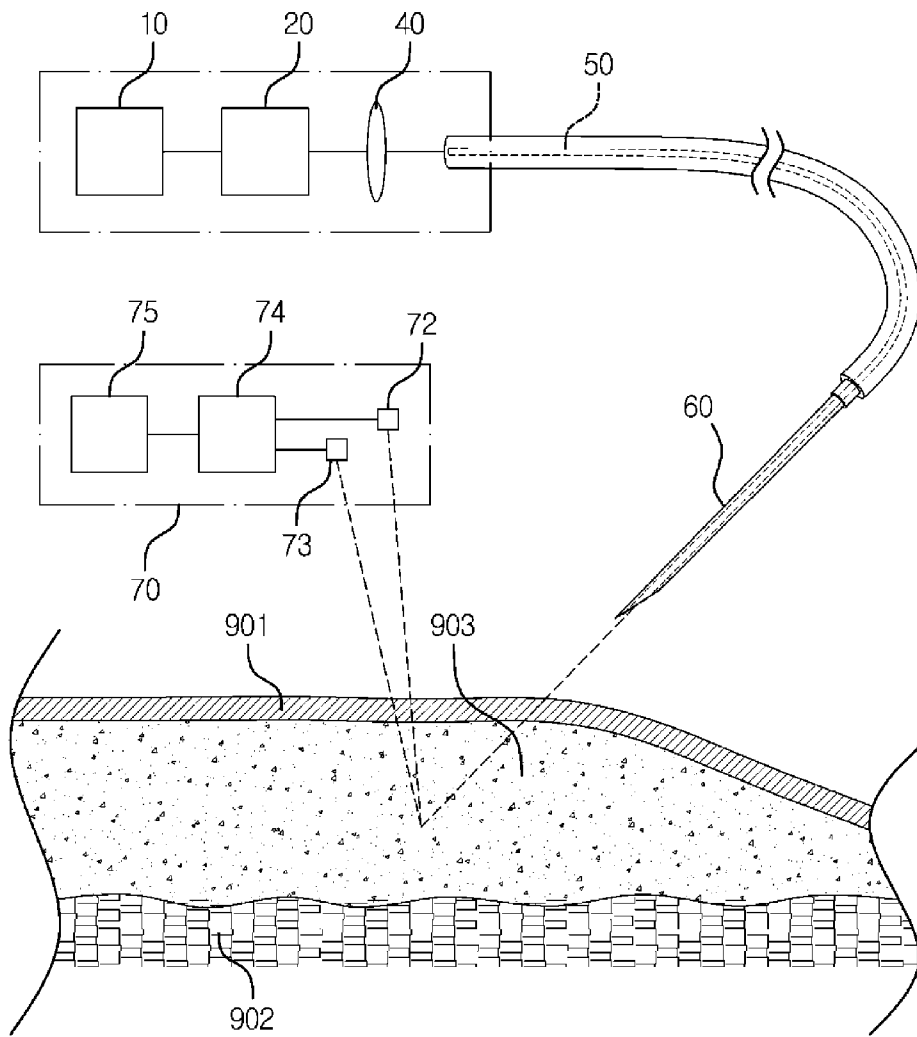
[Fig. 1]



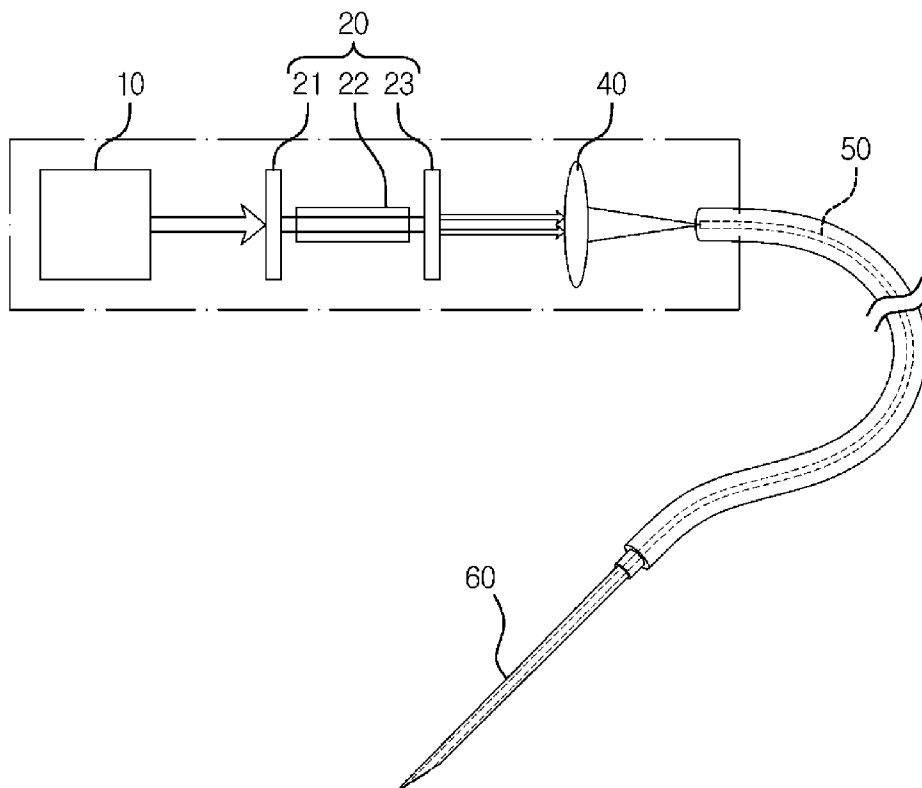
[Fig. 2]



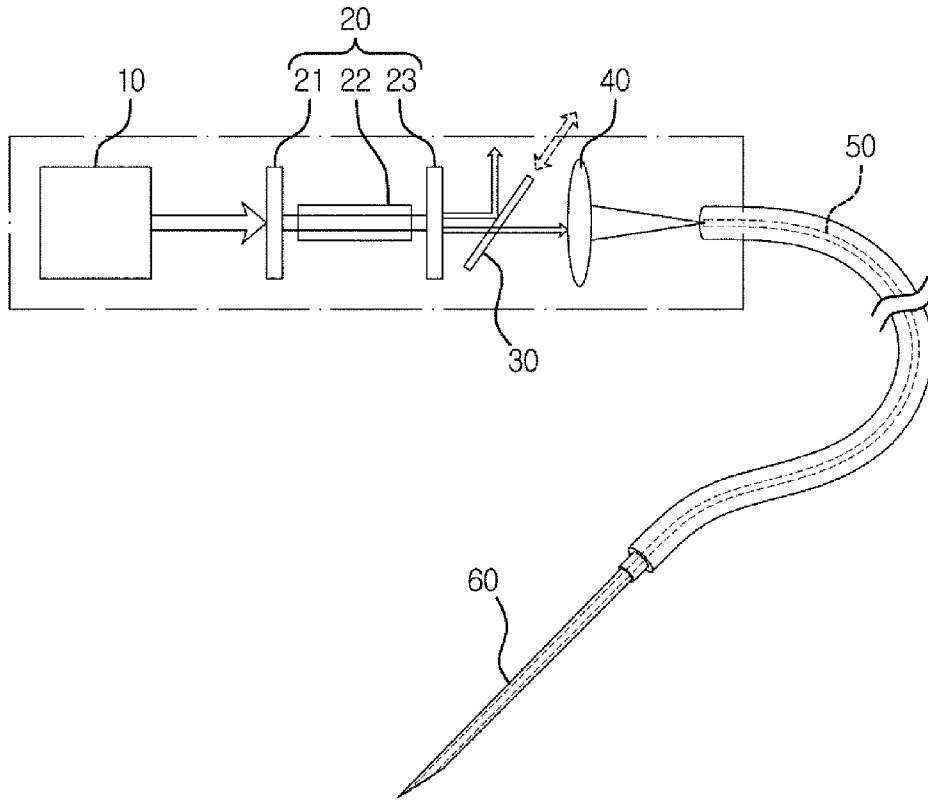
[Fig. 3]



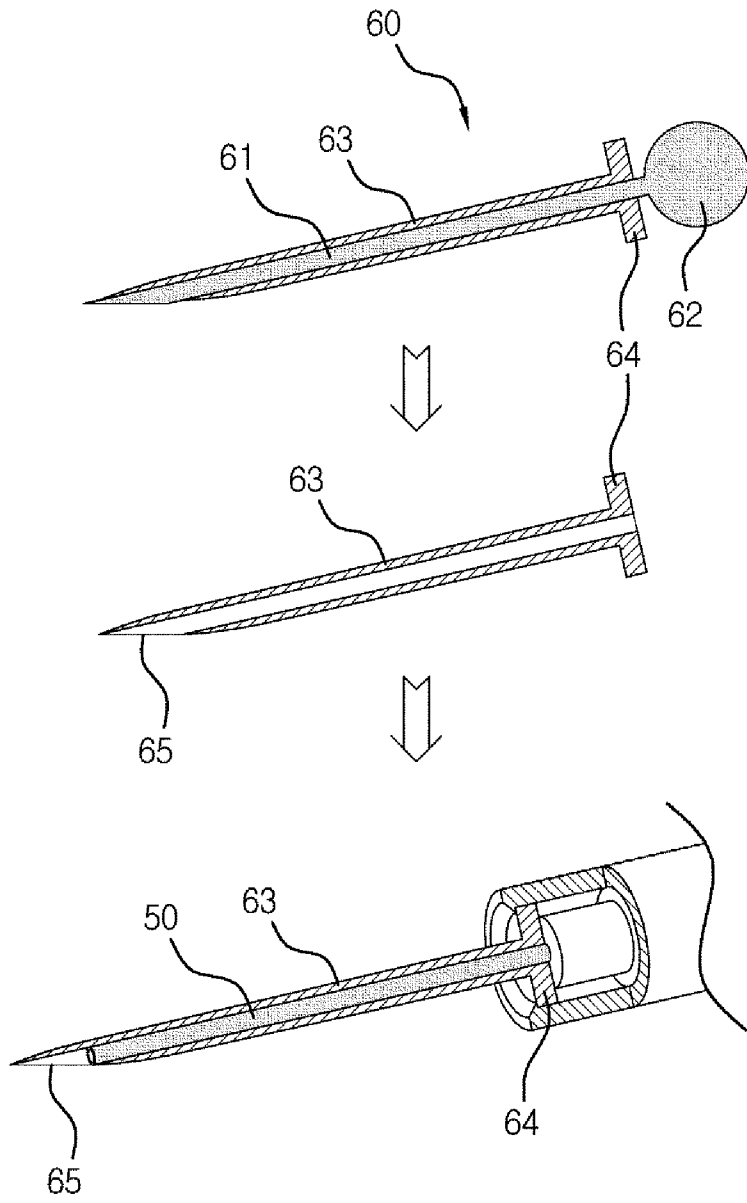
[Fig. 4]



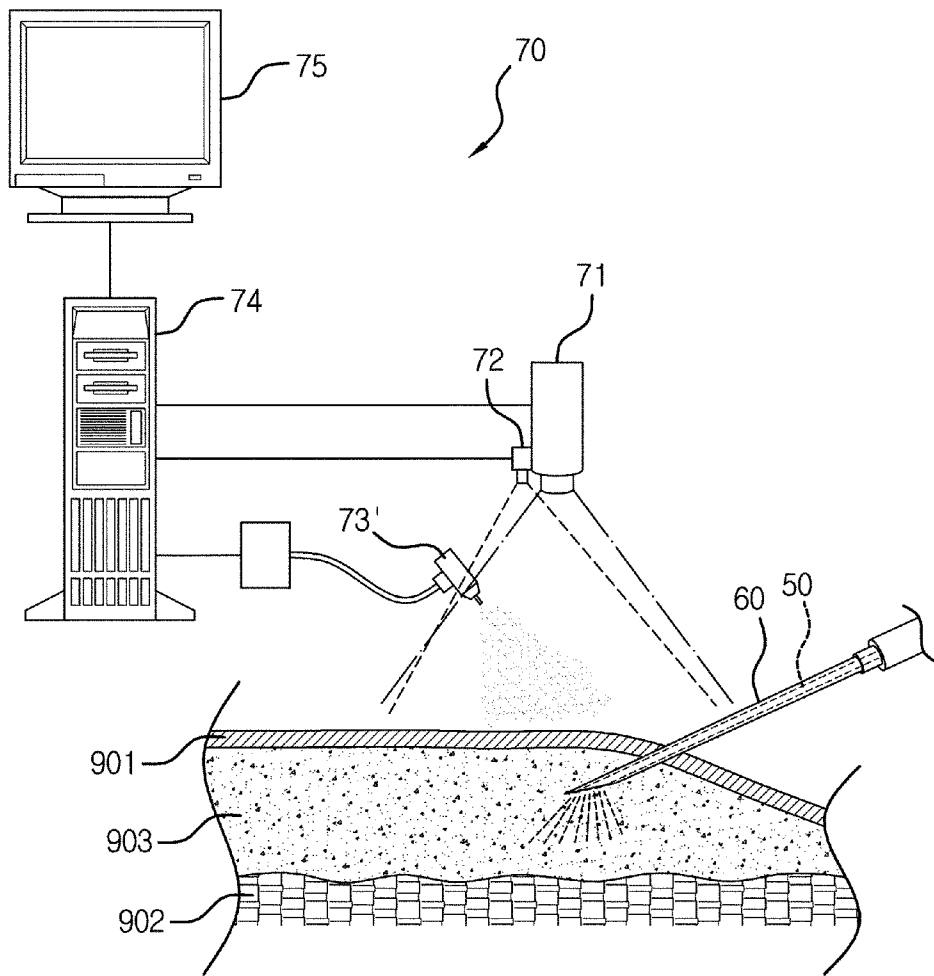
[Fig. 5]



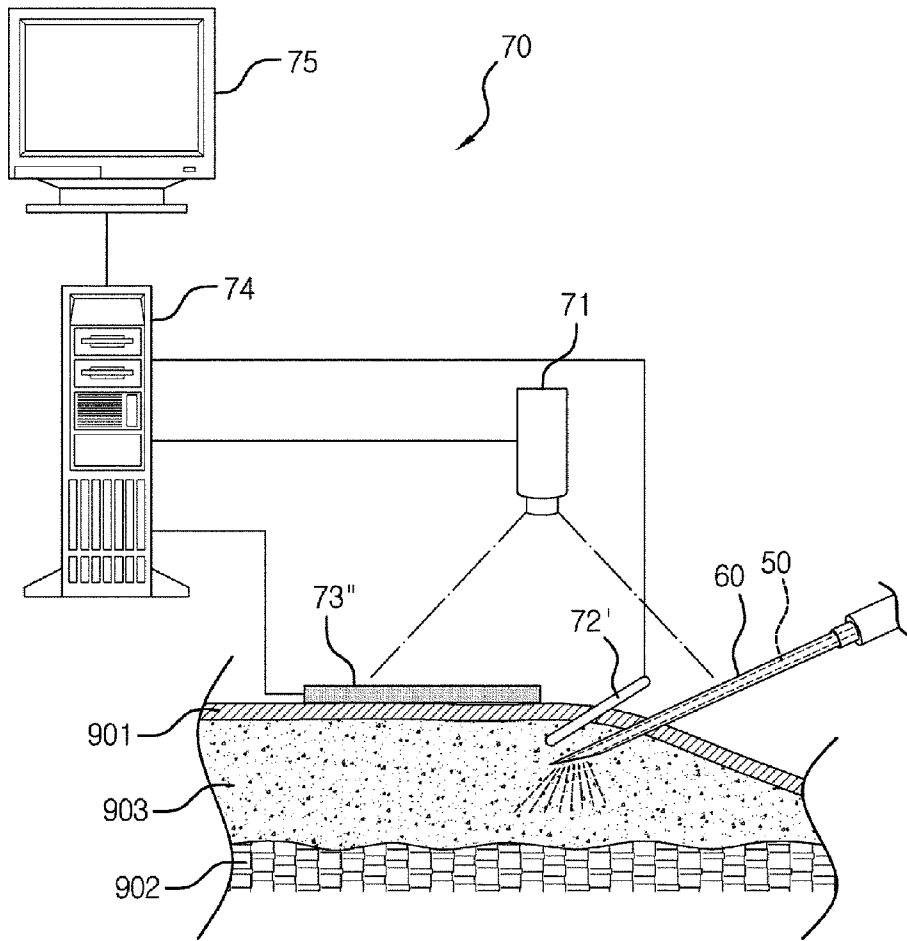
[Fig. 6]



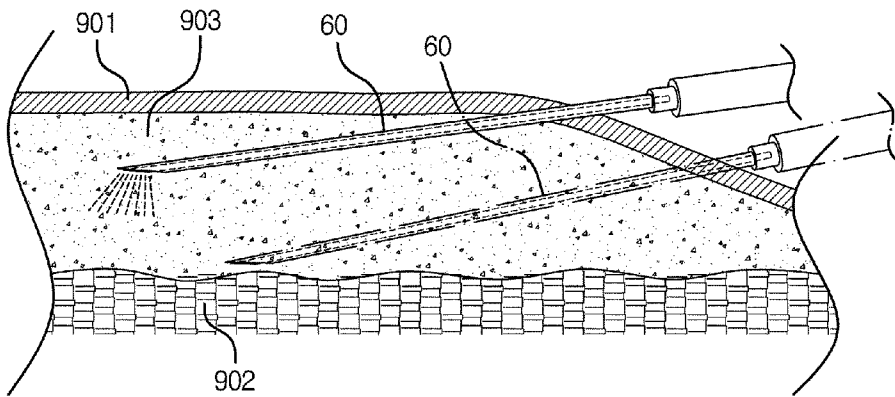
[Fig. 7]



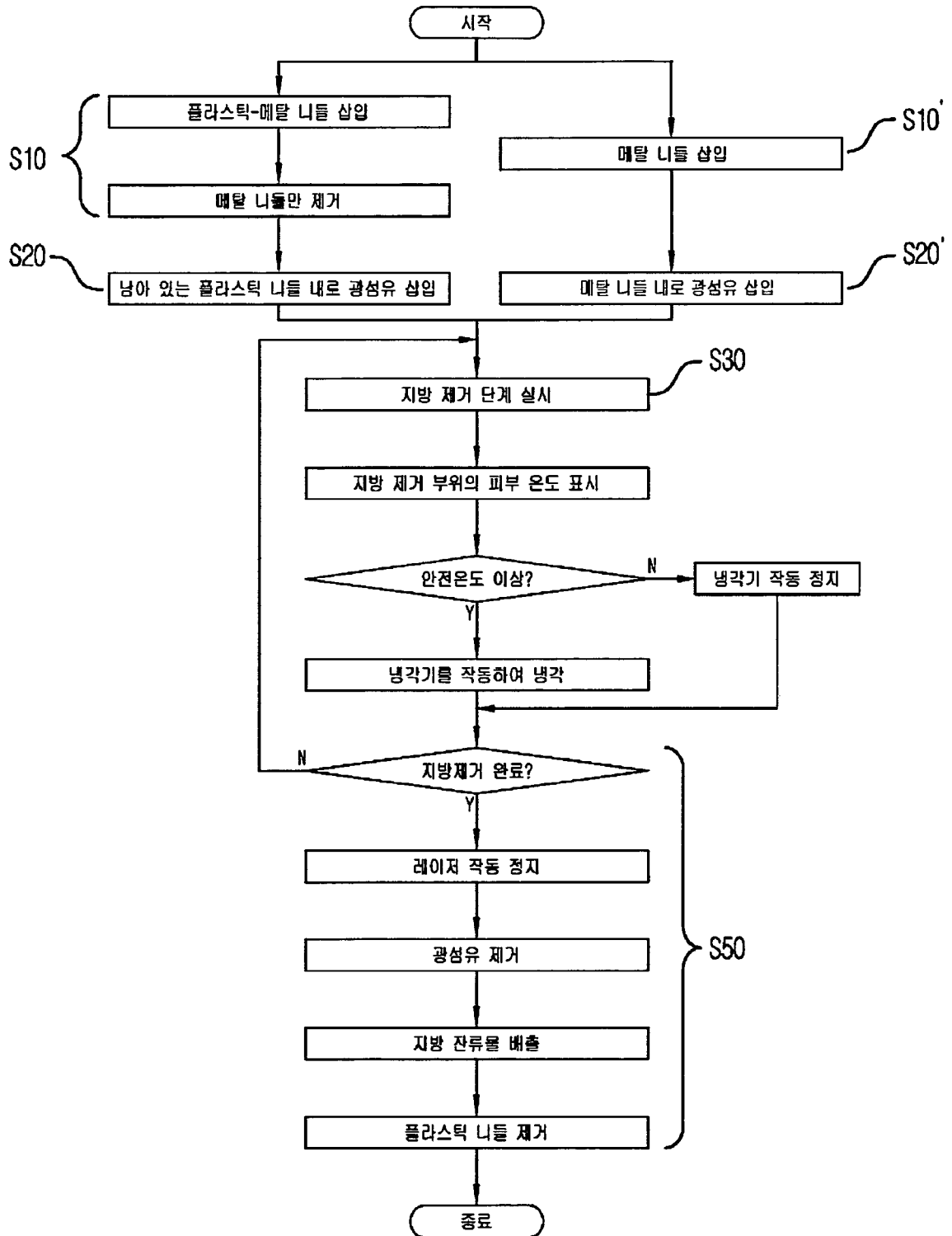
[Fig. 8]



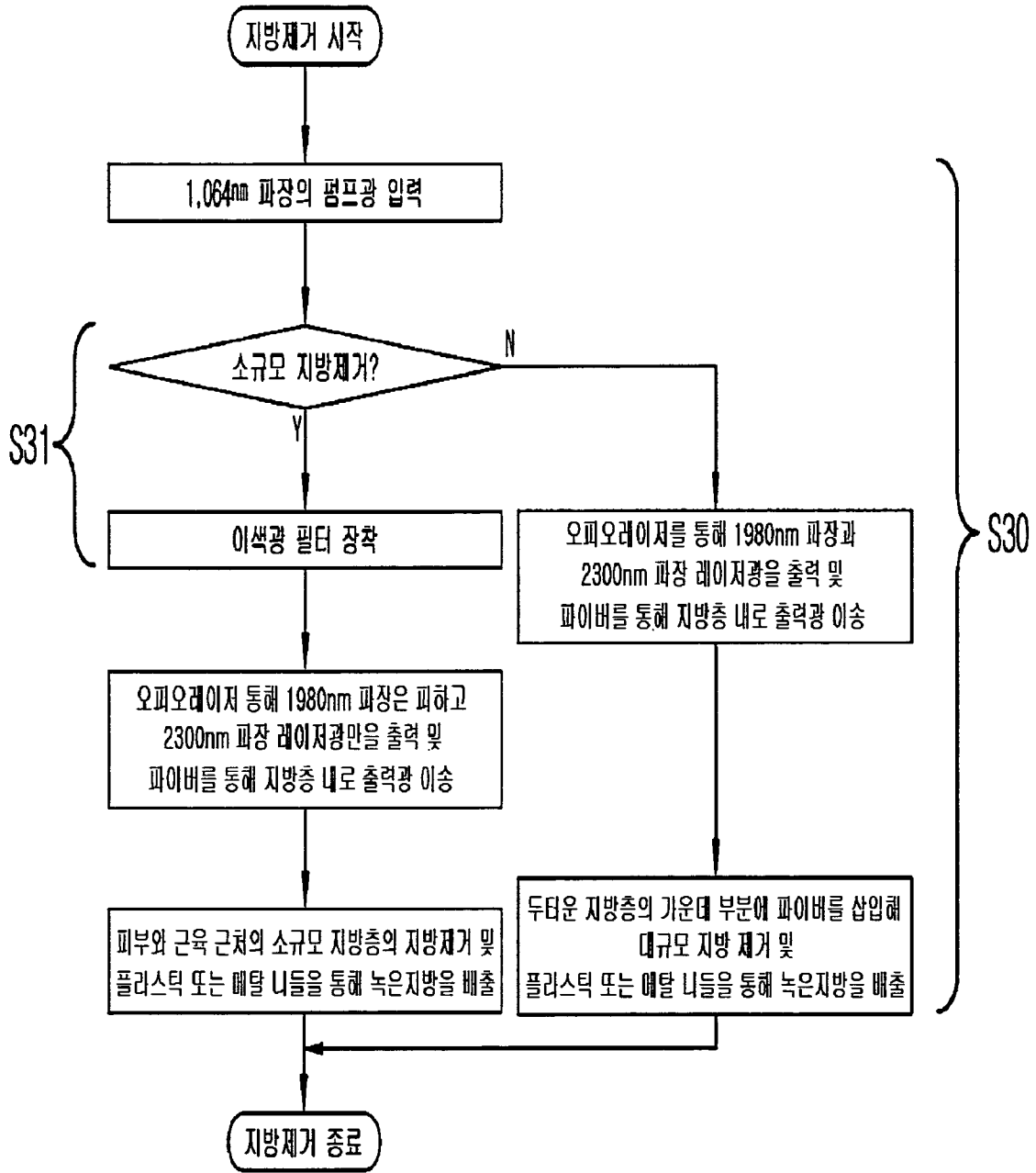
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

