



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102724928 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 10

(21) 申请号 201080061464. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 11. 02

A61B 18/20 (2006. 01)

(30) 优先权数据

A61N 5/067 (2006. 01)

10-2009-0125750 2009. 12. 16 KR

A61N 5/06 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 07. 13

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2010/007669 2010. 11. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02011/074778 KO 2011. 06. 23

(71) 申请人 檀国大学校产学协力团

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李凡九 李正九

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 黄志华 杨黎峰

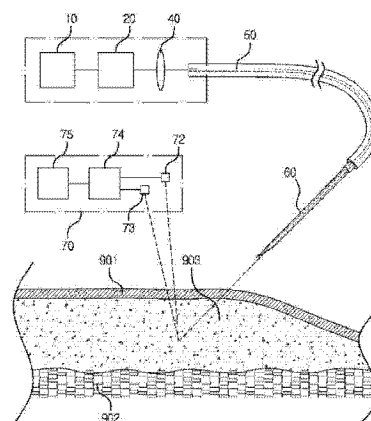
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 9 页

(54) 发明名称

利用红外光学参量振荡器激光器去除脂肪的方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及一种利用红外 OPO(光学参量振荡器)激光器去除生物体内脂肪的方法及装置,本发明尤其涉及一种能够更安全且有效地去除生物体内脂肪的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的方法及装置,为了更高效且快速去除生物体内的脂肪,所述方法及装置利用由红外 OPO 产生的、波长约为 2300nm 的红外激光和波长约为 1980nm 的红外激光直接照射生物体内的脂肪,所述红外 OPO 以波长约为 1064nm 的泵浦激光作为光源。



1. 一种利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置,其特征在于,所述装置包括:

OPO 激光器,所述 OPO 激光器具有波长约为 1064nm 的泵浦光,并且以所述泵浦光作为光源能够输出波长约为 1980nm 的激光及波长约为 2300nm 的激光;

会聚透镜,所述会聚透镜会聚从所述 OPO 激光器输出的激光;

光纤,所述光纤能引导由所述会聚透镜会聚的激光;

塑料-金属针或金属针,所述塑料-金属针包括塑料针,所述光纤的一端插入所述塑料针或金属针内部;以及

温度控制部;所述温度控制部测量及监控所述塑料-金属针所插入的脂肪去除部位的皮肤温度,并且当所测量的温度为预设的安全温度以上时冷却所述皮肤或停止激光器照射。

2. 一种利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置,其特征在于,所述装置包括:

OPO 激光器,所述 OPO 激光器具有波长约为 1054nm 至 1074nm 范围的泵浦光,并且以所述泵浦光作为光源能够输出波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的激光及波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的激光;

二向色滤光片,所述二向色滤光片可拆卸地位于所述 OPO 激光器的输出光前进的线上,所述二向色滤光片反射所述 OPO 激光器的输出光中波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的光,并且选择性地仅使波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的光透过;

会聚透镜,所述会聚透镜会聚穿过所述二向色滤光片的所述 OPO 激光器的输出光;

光纤,所述光纤能引导由所述会聚透镜会聚的激光;以及

塑料-金属针,所述塑料-金属针包括塑料针或金属针,所述光纤的一端插入所述塑料针或金属针内部。

3. 一种利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置,其特征在于,所述装置包括:

激光器,所述激光器将泵浦光作为光源;

光纤,所述光纤将所述激光器的输出光引导至脂肪组织;以及

针,所述光纤的一端插入所述针中,

其中,所述激光器是接收波长约为 1054nm 至 1074nm 范围的泵浦光后,能输出波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的激光及波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的激光的 OPO 激光器。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置,其特征在于,所述泵浦光是二极管泵浦固态激光器的输出光。

5. 如权利要求 1 至 3 任一项所述的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置,其特征在于,所述泵浦光是纤维激光器的输出光。

6. 如权利要求 1 至 3 任一项所述的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置,其特征在于,所述 OPO 激光器包括:

输入镜装置,所述输入镜装置接收所述泵浦光并且反射在所述 OPO 激光器内部产生的红外光;

非线性晶体,所述非线性晶体通过与从所述输入镜装置接收的泵浦光相互作用产生并放大 OPO 激光;以及

输出镜装置,所述输出镜装置输出在所述非线性晶体中产生的红外光的一部分并且反射剩余的红外光。

7. 如权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述非线性晶体是接收波长约为 1064nm 的泵浦光后能输出波长约为 1980nm 的激光和波长约为 2300nm 的激光的周期性极化的铁电晶体。

8. 如权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述非线性晶体是接收波长约为 1064nm 的泵浦光后能输出波长约为 1980nm 的激光和波长约为 2300nm 的激光的周期性极化铌酸锂非线性晶体。

9. 如权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述非线性晶体是接收波长约为 1064nm 的泵浦光后能输出波长约为 1980nm 的激光和波长约为 2300nm 的激光的周期性极化掺氧化镁化学计量比钽酸锂非线性晶体。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的装置,其特征在于,所述塑料-金属针包括:
金属针,所述金属针用于贯穿皮肤且在所述金属针的一端形成手柄;以及
塑料针,所述塑料针围绕所述金属针,在所述塑料针的一端形成光纤的固定部且在另一端形成倾斜面。

11. 如权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述温度控制部包括:
相机,所述相机拍摄去除脂肪组织的部位的皮肤;
温度传感器,所述温度传感器通过接收从所述去除脂肪组织的部位的皮肤中发射的红外光测量温度;

冷却器,所述冷却器冷却所述去除脂肪组织的部位的皮肤;以及
处理器,所述处理器与所述相机、所述温度传感器及所述冷却器连接,在处理器中设置颜色表和安全温度,所述颜色表用于以颜色表示温度,所述处理器将从所述温度传感器接收的测量温度转换为颜色,并且当所述测量温度高于安全温度时控制所述冷却器以降低去除所述脂肪组织的部位的皮肤温度或停止激光器照射。

12. 如权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述温度控制部还包括:
显示器,所述显示器与所述处理器连接并且用于在所述相机的拍摄图像上显示与测量温度相对应的颜色。

13. 一种利用红外 OPO 激光器去除脂肪的方法,其特征在于,所述方法包括:
插入口形成步骤,将塑料-金属针插入皮下脂肪层以皮肤上形成插入口;
插入步骤,在将所述塑料-金属针插入皮下后取出金属针并且将光纤插入剩余的塑料针中或仅将金属针插入皮下并将光纤插入金属针中;以及

脂肪去除步骤,利用会聚透镜会聚 OPO 激光器的输出并通过光纤将会聚的光传输至脂肪层内以去除脂肪,所述 OPO 激光器接收波长约为 1054nm 至 1074nm 范围的泵浦光后能输出波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的激光及波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的激光。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
温度控制步骤,使用温度控制部显示、监控及控制所述脂肪去除步骤中去除脂肪的部位的皮肤温度;以及

排出步骤,通过塑料针将所述脂肪去除步骤中去除的脂肪的残留物排出到外部。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的方法,其特征在于,使所述脂肪去除步骤中插入所述塑料针内部的光纤的激光照射方向指向远离患者的真皮的方向。

16. 如权利要求 13 或 14 所述的方法,其特征在于,所述脂肪去除步骤包括输出光控

制步骤,在 OP0 激光器和会聚透镜之间安装用于反射所述 OP0 激光器的输出光中波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的光并且选择性地仅使波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的光透过的二向色滤光片,以去除脂肪层较薄的部位的脂肪。

17. 如权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述温度控制步骤包括:

测量步骤,通过相机和温度传感器连续接收去除脂肪的部位的皮肤图像及温度;

转换步骤,通过处理器将所述测量步骤中输入的温度根据颜色表转换并表示为颜色,将所述颜色显示在所述图像上;

比较步骤,将所述测量步骤中输入的温度与安全温度比较,判断输入的温度是否为安全温度以上;以及

控制步骤,如果所述比较步骤的判断结果表示输入温度为安全温度以上,则开启冷却器将皮肤温度维持在安全温度以下,或者停止激光器照射,或者减小激光器的输出。

利用红外光学参量振荡器激光器去除脂肪的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用红外 OPO 激光器去除生物体内脂肪的方法和装置,尤其涉及一种能够更有效地去除生物体内脂肪的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的方法及装置,为了更高效且快速去除生物体内的脂肪,所述方法及装置利用由红外 OPO(Optical Parametric Oscillator,光学参数振荡器)产生的、波长约为 2300nm 及波长约为 1980nm 的红外激光直接照射生物体内的脂肪,所述红外 OPO 以波长约为 1064nm 的泵浦激光作为光源。

背景技术

[0002] 根据美国专利 6,605,080 B1 (发明名称:选择性地针对富含脂质的组织的方法及装置(METHOD AND APPARATUS FOR THE SELECTIVE TARGETING OF LIPID-RICH TISSUES)),以下称为“背景技术文献 1”),如图 1 所示,生物体脂肪组织对波长为 930nm、1230nm、1700nm 及 2300nm 的光的吸收系数最高,尤其是,这些吸收系数为构成生物体的大部分的水对具有上述波长的光的吸收系数的至少两倍,利用这个优点,当利用上述波长的光照射生物体表皮时,也可以无创地(non-invasive)加热体内的脂肪组织,由此破坏脂肪组织,从而能够减轻体重。然而,临床证明波长为 2300nm 的红外光不仅在脂肪组织中具有高吸收系数,在表皮中也具有高吸收系数,因此,这种光在去除体内脂肪时无法避免对表皮的损伤,只能以有创性方法才能溶解体内脂肪。因此,背景技术文献 1 也提出通过选择性地使用波长为 1200nm 或 2300nm 的高输出红外光有效去除脂肪组织的方法。

[0003] 而且,韩国专利第 798635 号(发明名称:用于去除脂肪的激光器装置,以下称为“背景技术文献 2”)提出一种激光器装置,该激光器装置可以利用激光选择性地照射皮肤的内外,同时在激光二极管可振荡产生的波长中利用脂肪中的吸收系数高的波长为 930nm 的激光,有效地去除脂肪。

[0004] 如图 2 所示,所述背景技术文献 2 中的激光器装置包括:激光器振荡部 110,所述激光器振荡部 110 输出激光束;第一光纤 112,所述第一光纤用于引导从所述激光器振荡部 110 输出的所述激光束;第一平行光转换部 120,所述第一平行光转换部 120 位于所述第一光纤 112 的输出端并且将通过光纤 112 引导的激光束转换为平行光从而使得所述激光束不扩散;偏光器,所述偏光器将从所述第一平行光转换部 120 入射的平行激光束转换成线性偏振光(Linear Polarization)并使其透过,并且防止从第二光纤 160 反射后折射且相位延迟的反射光反馈(feedback)到所述激光器振荡部 110;相位延迟器 140,所述相位延迟器 140 将从所述偏光器入射的线性偏振的激光束转换成圆形偏振光(Circular Polarization)且使其透过,并且将从第二光纤 160 反射的圆形偏振的激光束转换为线性偏振光且使其透过;会聚透镜(Convergent lens) 150,所述会聚透镜 150 会聚通过所述相位延迟器 140 被圆形偏振的激光束;第二光纤 160,所述第二光纤 160 将由所述会聚透镜 150 会聚的光引导至皮肤的皮下脂肪;纤维阻断时间检测部 170,所述纤维阻断时间检测部 170 测量从第二光纤 160 的终端反射后再从所述偏光器反射的激光束的能量,并且当所测量的能量达到设置的能量时输出纤维阻断通知信号;以及警报器 172,所述警报器 172 基于

从所述纤维阻断时间检测部 170 接收的纤维阻断通知信号输出警报信号。

[0005] 因此,根据背景技术文献 2 的装置,可以通过在光纤 160 上选择性地设置接触嘴 194 或套管 180,利用激光束选择性地照射皮肤内外。此外,能够在激光二极管可以振荡产生的波长中利用被脂肪的吸收系数高的波长为 930nm 的激光,有效去除脂肪。

[0006] 但是,如图 1 中也可以获知,波长为 930nm 的激光在脂肪中的吸收系数仅约 0.1,这与在水中的吸收系数差异不大,因此,在去除脂肪组织时不仅效率低,而且损害其他器官的风险较高。

[0007] 因此,本发明人发明了一种利用红外 OP0 激光器从生物体去除脂肪的方法和装置,所述方法和装置可以利用特定波长的激光,能够以更高效,快速,并且损害其他器官的风险非常低的方式从生物体去除脂肪。

发明内容

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 为了解决上述问题,本发明的目的是提供一种利用红外光学参量振荡器(OPO)激光器去除脂肪的方法及装置,所述方法及装置能够利用具有特定波长的激光,以更高效、快速且损伤其他器官的风险非常低的方式,有效地从生物体内去除脂肪。

[0010] 本发明的另一目的是提供一种通过根据待去除的脂肪组织的大小及规模选择性地控制红外 OPO 激光器的输出光,有效地去除脂肪的方法及装置。解决技术问题的技术手段

[0011] 为实现上述目的,作为本发明的一方面,本发明涉及一种利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置,所述装置的特征在于,所述装置包括:OPO 激光器,所述 OPO 激光器具有波长约为 1064nm 的泵浦光,并且以所述泵浦光作为光源能够输出波长约为 1980nm 的激光及波长约为 2300nm 的激光;会聚透镜,所述会聚透镜会聚从所述 OPO 激光器输出的激光;光纤,所述光纤能引导由所述会聚透镜会聚的激光;塑料-金属针,所述塑料-金属针包括塑料针,其中,所述光纤的一端插入所述塑料针内部;以及温度控制部;所述温度控制部测量及监控所述塑料-金属针插入的去除脂肪的部位的皮肤温度,并且当所测量的温度为预设的安全温度以上时冷却所述皮肤或停止激光器照射。

[0012] 作为本发明的另一方面,本发明涉及一种利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置,所述装置的特征在于,所述装置包括:OPO 激光器,所述 OPO 激光器具有波长约为 1054nm 至 1074nm 范围的泵浦光,并且以所述泵浦光作为光源能够输出波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的激光及波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的激光;二向色滤光片,所述二向色滤光片可拆卸地位于所述 OPO 激光器的输出光前进的线上,所述二向色滤光片用于反射所述 OPO 激光器的输出光中波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的光,并且选择性地仅使波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的光透过;会聚透镜,所述会聚透镜会聚穿过所述二向色滤光片的所述 OPO 激光器的输出光;光纤,所述光纤能引导由所述会聚透镜会聚的激光;以及塑料-金属针,所述塑料-金属针包括塑料针,其中,所述光纤的一端插入所述塑料针内部。

[0013] 作为本发明的又一方面,本发明涉及一种利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置,所述装置的特征在于,所述装置包括:激光器,所述激光器将泵浦光作为光源;光纤,所述光纤将所述激光器的输出光引导至脂肪组织;以及针,所述光纤的一端插入所述针中,所

述激光器是接收波长约为 1054nm 至 1074nm 范围的泵浦光后能输出波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的激光及波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的激光的 OPO 激光器。

[0014] 优选地,所述泵浦光的特征在于,所述泵浦光是二极管泵浦固态(diode-pumped solid-state)激光器的输出光。

[0015] 优选地,所述泵浦光的特征在于,所述泵浦光是纤维(fiber)激光器的输出光。

[0016] 优选地,所述 OPO 激光器的特征在于,所述 OPO 激光器包括:输入镜装置,所述输入镜装置接收所述泵浦光的输入并且反射在所述 OPO 激光器内部产生的红外光;非线性晶体,所述非线性晶体通过与从所述输入镜装置接收的泵浦光相互作用产生并放大 OPO 激光;以及输出镜装置,所述输出镜装置输出在所述非线性晶体中产生的红外光的一部分并且反射剩余的红外光。

[0017] 优选地,所述非线性晶体的特征在于,所述非线性晶体是接收波长约为 1064nm 的泵浦光的输入后,能输出波长约为 1980nm 的激光和波长约为 2300nm 的激光的周期性极化的铁电晶体。

[0018] 优选地,所述非线性晶体的特征在于,所述非线性晶体是接收波长约为 1064nm 的泵浦光的输入后,能输出波长约为 1980nm 的激光和波长约为 2300nm 的激光的周期性极化铌酸锂(Periodically Poled Lithium Niobate (LiNbO₃))非线性晶体。

[0019] 优选地,所述非线性晶体的特征在于,所述非线性晶体是接收波长约为 1064nm 的泵浦光的输入后,能输出波长约为 1980nm 的激光和波长约为 2300nm 的激光的周期性极化掺氧化镁化学计量比钽酸锂(Periodically Poled MgO-doped Stoichiometric Lithium Tantalate (LiTaO₃))非线性晶体。

[0020] 优选地,所述塑料-金属针的特征在于,所述塑料-金属针包括:金属针,所述金属针用于贯穿皮肤且在所述金属针的一端形成手柄;以及塑料针,所述塑料针围绕所述金属针,在所述塑料针的一端形成光纤的固定部且在另一端形成倾斜面,或者仅包括金属针,且不具有围绕所述金属针的塑料针,以代替塑料-金属针。

[0021] 优选地,所述温度控制部的特征在于,所述温度控制部包括:相机,所述相机拍摄去除脂肪组织的部位的皮肤;温度传感器,所述温度传感器通过接收从去除所述脂肪组织的部位的皮肤中发射的红外光测量温度;冷却器,所述冷却器冷却去除所述脂肪组织的部位的皮肤;以及处理器,所述处理器与所述相机、所述温度传感器及所述冷却器连接,在处理器中设置颜色表和安全温度,所述颜色表用于以颜色表示温度,所述处理器将从所述温度传感器接收的测量温度转换为颜色,并且当所述测量温度高于安全温度时控制所述冷却器以降低去除所述脂肪组织的部位的皮肤温度或停止激光器照射。

[0022] 优选地,所述温度控制部的特征在于,所述温度控制部还包括:显示器,所述显示器与所述处理器连接,并用于在所述相机的拍摄图像上显示与测量温度相对应的颜色。

[0023] 作为本发明的又一方面,本发明涉及一种利用红外 OPO 激光器去除脂肪的方法,所述方法包括下列步骤:

[0024] (a) 插入口形成步骤,将塑料-金属针插入皮下脂肪层以在皮肤上形成插入口;

[0025] (b) 插入步骤,在将所述塑料-金属针插入皮下后取出金属针并且将光纤插入剩余的塑料针中;以及

[0026] (c) 脂肪去除步骤,利用会聚透镜会聚 OPO 激光器的输出并通过光纤将会聚的光

传输至脂肪层内以去除脂肪,所述 OPO 激光器接收波长约为 1054nm 至 1074nm 范围的泵浦光的输入后,输出波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的激光及波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的激光。

[0027] 优选地,所述方法的特征在于,所述方法还包括下列步骤,(d)温度控制步骤,使用温度控制部显示、监控及控制所述脂肪去除步骤中去除脂肪的部位的皮肤温度;及(e)排出步骤,通过塑料针将所述脂肪去除步骤中去除的脂肪的残留物排出到外部。

[0028] 优选地,使所述脂肪去除步骤中插入所述塑料针内部的光纤的激光照射方向指向远离患者的真皮的方向。

[0029] 优选地,所述脂肪去除步骤的特征在于,所述脂肪去除步骤包括下列步骤:利用 OPO 激光器的输出光中在水中的吸收系数高的、波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的光和波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的光同时照射较厚脂肪层的中心部分,以去除脂肪层较厚的部位的脂肪。

[0030] 优选地,所述脂肪去除步骤的特征在于,所述脂肪去除步骤包括输出光控制步骤,在 OPO 激光器和会聚透镜之间安装用于反射所述 OPO 激光器的输出光中波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的光并且选择性地仅使波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的光透过的二向色滤光片,以去除脂肪层较薄的部位的脂肪。

[0031] 优选地,所述温度控制步骤的特征在于,所述温度控制步骤包括:测量步骤,通过相机和温度传感器连续接收去除脂肪的部位的皮肤图像及温度;转换步骤,通过处理器将所述测量步骤中输入的温度根据颜色表转换并表示为颜色,将所述颜色合成在所述图像上;比较步骤,将所述测量步骤中输入的温度与安全温度比较,判断输入的温度是否为安全温度以上;以及控制步骤,如果所述比较步骤的判断结果表示输入温度为安全温度以上,则开启冷却器将皮肤温度维持在安全温度以下,或者停止激光器照射。

[0032] 有益效果

[0033] 根据本发明,由于能够使用通过红外 OPO 激光器同时产生的波长约为 1980nm 的红外光和波长约为 2300 的红外光,因此具有能源效率非常高的效果。

[0034] 而且,根据本发明,因为在红外 OPO 激光器的输出光中,波长约为 1980nm 的红外光具有在水中的吸收系数非常高的特征且波长约为 2300nm 的红外光具有在脂肪中的吸收系数非常高的特征,因此对于含有大量水分的规模大的脂肪组织或厚的脂肪组织,可以同时去除脂肪及包含在脂肪组织中的水,因此与仅使用波长约为 2300nm 的红外光破坏脂肪相比,具有能够在更短的时间内有效地破坏脂肪的有益效果。

[0035] 此外,根据本发明,在脂肪层薄的情况下,选择性地利用二向色滤光片,仅利用波长约为 2300nm 的红外光也能去除脂肪,因此,在脂肪去除手术中不需要根据脂肪组织的规模的变化更换手术装置。由于这种波长约为 2300nm 的红外光在脂肪中的吸收系数非常高,因此穿透的深度相对变小不会影响周围的组织,从而具有能够安全地只去除皮肤或肌肉附近的脂肪的优点。

附图说明

[0036] 图 1 示出背景技术文献 1 中记载的激光在脂肪和水中的吸收系数数据;

[0037] 图 2 示出背景技术文献 2 中记载的装置的结构示意图;

[0038] 图 3 示出根据本发明的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置的具体实施例的结构图；

[0039] 图 4 及图 5 示出根据本发明的一个实施例的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置的结构示意图；

[0040] 图 6 示出根据本发明的一个实施例的塑料 - 金属针的结构图；

[0041] 图 7 及图 8 示出根据本发明的温度控制部的结构图；

[0042] 图 9 说明根据本发明的利用红外 OPO 激光器的脂肪去除装置去除脂肪的方法的示意图；

[0043] 图 10 至图 12 示出根据本发明的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的方法的流程图。

[0044] 以下,说明主要的附图标记。

[0045] 10 :泵浦光输出激光器

[0046] 20 :OPO 激光器

[0047] 21 :输入镜装置

[0048] 22 :非线性晶体

[0049] 23 :输出镜装置

[0050] 30 :二向色滤光片

[0051] 40 :会聚透镜

[0052] 50 :光纤

[0053] 60 :塑料 - 金属针、金属针

[0054] 61 :金属针

[0055] 62 :手柄

[0056] 63 :塑料针

[0057] 64 :固定部

[0058] 65 :倾斜面

[0059] 70 :温度控制部

[0060] 71 :相机

[0061] 72 :温度传感器

[0062] 73 :冷却器

[0063] 74 :处理器

[0064] 75 :显示器

[0065] 901 :皮肤层

[0066] 902 :肌肉层

[0067] 903 :脂肪层

[0068] S10 :插入口形成步骤

[0069] S20 :插入步骤

[0070] S30 :脂肪去除步骤

[0071] S31 :输出光控制步骤

[0072] S40 :温度控制步骤

[0073] S41 :测量步骤

- [0074] S42 :转换步骤
- [0075] S43 :比较步骤
- [0076] S44 :控制步骤
- [0077] S50 :排出步骤

具体实施方式

[0078] 下文,参照附图说明根据本发明的利用 OPO 红外激光去除脂肪的方法及装置的优选实施例。在此过程中,为了描述的清晰性和便利性,附图中所示的线的厚度和部件的大小可能被放大。而且,考虑到本发明的功能定义的下文的术语可以根据用户或操作者的意图或惯例而改变。因此,这些术语的定义必须基于本说明书的全部内容进行。

[0079] 此外,本说明书中使用的术语“约”(与英文中的“around (大约)”、“about (约)”或“近似(approximately)对应”通常指的是相差在给定的值或范围的 5% 以内,优选 3% 以内,更优选 1% 以内。本说明书中给出的数值是近似的,可以估计术语“约”,除非特别声明。

[0080] 实施例

[0081] 图 3 示出根据本发明的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置的具体实施例的结构图,图 4 及图 5 示出根据本发明的一个实施例的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置的结构示意图。

[0082] 参照图 3 至图 5,根据本发明的一个实施例的利用红外 OPO 激光器去除脂肪的装置可以包括 OPO 激光器 20、会聚透镜 40、光纤 50、塑料-金属针或金属针 60 及温度控制部 70。此外,可选地,所述装置还包括二向色滤光片 30。

[0083] OPO 激光器 20 用于以来自 DPSS (二极管泵浦固体) 激光器或纤维激光器的泵浦光作为光源,输出波长约为 1970nm 至 1990nm 的激光及波长约为 2290nm 至 2310nm 的激光,DPSS(二极管泵浦固体)激光器输出波长约为 1064nm 的光,纤维激光器输出波长约为 1054nm 至 1074nm 的光。

[0084] 会聚透镜 40 用于会聚来自所述 OPO 激光器 20 的激光。

[0085] 光纤 50 用于将由所述会聚透镜 40 会聚的激光引导至脂肪组织。

[0086] 塑料-金属针 60 配置成包括塑料针,所述光纤 50 的一端插入塑料针内部。可选地,也可以仅使用金属针替代塑料-金属针,并且将光纤插入金属针中。

[0087] 温度控制部 70 用于以接触或非接触方式对插入塑料-金属针 60 并且去除脂肪组织的部位的皮肤温度进行测量及监控,并且当所测量的温度为设置的安全温度以上时冷却皮肤或减小或阻止激光器的输出。

[0088] 二向色滤光片 30 是可选地拆卸的结构,可拆卸地位于所述 OPO 激光器 20 的输出光前进的线上,所述二向色滤光片 30 用于反射所述 OPO 激光器 20 的输出光中波长约为 1970nm 至 1990nm 的光,并且选择性地仅使波长约为 2290nm 至 2310nm 的光透过。

[0089] 下文将更详细的说明各部件。

[0090] 如图 4 所示,所述 OPO 激光器 20 可以包括:输入镜装置 21,所述输入镜装置 21 接收波长约为 1064nm 的泵浦光的输入并且反射在 OPO 激光器 20 内部产生的红外光;非线性晶体 22,所述非线性晶体 22 通过与从所述输入镜装置 21 接收的泵浦光相互作用产生并放大波长约为 1980nm 的 OPO 激光和波长约为 2300nm 的 OPO 激光;以及输出镜装置 23,所述输

出镜装置 23 输出在所述非线性晶体 22 中产生的红外光的一部分并且反射剩余的红外光。

[0091] 因此,由于这种配置,可以同时输出两种波长的激光。

[0092] 当纤维激光器以上述波长约为 1064nm 的泵浦光作为光源时,纤维激光器能更稳定地输出光并且被小型化。在这种情况下,所述非线性晶体 22 优选使用例如周期性极化铌酸锂(PPLN, Periodically Poled Lithium Niobate, LiNbO_3)和/或周期性极化掺氧化镁化学计量比钽酸锂(PPMgSLT, Periodically Poled MgO-doped Stoichiometric Lithium Tantalate, LiTaO_3)的周期性极化的铁电晶体,PPLN 和 PPMgSLT 接收波长约为 1064nm 的泵浦光的输入后,输出波长约为 1980nm 的激光和波长约为 2300nm 的激光。

[0093] 此时,如图 1 所示,在所述 OPO 激光器 20 的输出光中,在波长约为 3100nm 的光之后,波长约为 1980nm 的红外光在水中的吸收系数最高,波长约为 2300nm 的红外光在脂肪中的吸收系数最高。

[0094] 生物体内的脂肪组织不仅包括脂肪,还包括大量的水。因此,当利用来自所述 OPO 激光器 20 的输出光,即波长约为 1980nm 的红外光和波长约为 2300 的红外光照射脂肪组织时,脂肪组织能在短时间内以高能源效率被破坏。

[0095] 即,在脂肪层 903 厚的脂肪部位,使用在水中吸收系数高的波长约为 1980nm 的激光和在脂肪中吸收系数特别高的波长约为 2300nm 的激光,能安全地分解脂肪层厚的中心部分的大量的脂肪。相反,对接近皮肤和深部肌肉层的部分的比较薄的脂肪层 903 进行脂肪分解时,如图 5 所示,利用二向色滤光片 30 反射上述两波长中波长约为 1980nm 的光并且选择性地仅使优先分解脂肪的波长约为 2300nm 的光透过,因此可以尽可能多的分解接近皮肤和肌肉的脂肪而不损伤皮肤和肌肉。

[0096] 如上所述,因为具有不同波长的两种激光在脂肪组织中的吸收系数都很高,激光穿透的深度很小,因此,这些激光损伤周围其他组织的风险低并且能够在短时间内去除脂肪组织。

[0097] 图 6 示出根据本发明的一实施例的塑料-金属针的结构图。参照图 6,塑料-金属针 60 包括:金属针 61,所述金属针 61 用于贯穿皮肤且在一端形成手柄 62;以及塑料针 63,所述塑料针 63 具有围绕所述金属针 61 的圆柱形结构,在所述塑料针 63 的一端形成光纤 50 的固定部 64 且在另一端形成倾斜面 65,所述塑料针 63 为在体内不引起反应且使激光易于穿过的塑料类。

[0098] 由于这种结构,如果取出塑料-金属针 60 的金属针 61,则能够交替插入各种形式的激光光纤 50,从而利用激光照射脂肪层 903。

[0099] 其中,光纤 50 的端部倾斜 30° 、 45° 、 60° 、 90° 、 120° 及 180° ,从而使得能够利用激光以各种角度照射。此外,用于照射的光纤的端部也具有从约 1mm 至约 40mm 的各种长度。因此,可以根据待照射的激光器的输出及待去除的脂肪的部位和厚度由多种光纤 50 构成,从而可根据需要插入合适的光纤 50 塑料针中并用于手术。

[0100] 此外,金属针 61 优选具有 16G-24G 的直径,这样即使刺穿并插入皮肤也不会留下伤口。

[0101] 这种塑料-金属针 60 的使用如下:如图 6 所示,如果塑料-金属针 60 被插入皮下脂肪层 903 并且取出塑料-金属针 60 的金属针 61,则在脂肪层 903 只留下激光器易于穿过的塑料针 63,这种塑料针 63 端部的倾斜面 65 设计成所需的长度并且使倾斜面 65 面向

脂肪层 903 的深度方向,然后,光纤插入至倾斜面 65,使得激光面向脂肪层 903 的深度方向后,根据需要同步或依次振荡产生波长约为 1980nm 的激光及波长约为 2300 的激光,以分解脂肪。

[0102] 以这种方式,在脂肪分解后只留下塑料针 63,去除光纤 50 后,可以通过塑料针 63 吸入分解后的脂肪溶液并去除。应当注意,如果一个部位的脂肪以此方式分解结束的话,则如图 9 所示,可以移动到旁边部位反复进行相同的手术。然而,应当注意,在该步骤中,仅可以使用金属针代替塑料针。

[0103] 图 7 及图 8 示出根据本发明的一个实施例的利用红外 OPO 激光器的装置中使用的温度控制部的结构图。参照图 7 及图 8,温度控制部 70 可以包括相机 71、温度传感器 72、冷却器 73 及处理器 74。而且,还可以包括显示器 75。

[0104] 相机 71 拍摄去除脂肪组织的部位的皮肤。

[0105] 温度传感器 72 用于通过接收从去除所述脂肪组织的部位的皮肤中发射的红外光测量温度。

[0106] 冷却器 73 用于冷却去除所述脂肪组织的部位的皮肤。

[0107] 处理器 74 与相机 71、温度传感器 72 及冷却器 73 连接。在处理器 74 中设置颜色表和图像或安全温度,所述颜色表用于以颜色表示温度,所述安全温度表示除脂肪以外的组织不被损伤的皮肤温度。因此,处理器 74 用于将从所述温度传感器 72 接收的测量温度转换为颜色,并且当所述测量温度为安全温度以上时控制所述冷却器 73 以降低去除所述脂肪组织的部位的皮肤温度。

[0108] 显示器 75 与所述处理器 74 连接并且用于在所述相机 71 的拍摄图像上显示与测量温度相对应的颜色。

[0109] 此外,虽然未在图 7 及图 8 中示出,但应当注意,根据本发明的一个实施例的温度控制部 70 可以选择性地包括控制装置或程序,所述控制装置在皮肤温度上升至安全温度(44℃)以上时自动停止激光器照射,所述程序被编程于所述处理器 74 中用于所述操作。

[0110] 现在将更详细的描述这些部件。所述温度传感器 72 能够以非接触方式测量皮肤的表面温度,例如高温计(Pyrometer)传感器及辐射(Radiation)传感器。应当注意,还可以使用将温度传感器 72 的尖端直接插入皮肤表面和皮肤的真皮层或脂肪层 903 的最表面,以接触方式直接测量皮肤温度的方法。

[0111] 应当注意,所述冷却器 73 可以包括降温喷雾机或冷风机或冷却板,所述降温喷雾机根据所述处理器 74 的控制通过喷雾降低皮肤的表面温度,所述冷却板以接触皮肤的接触冷却方式利用电力冷却的 Peltier(珀尔帖)元件。

[0112] 作为所述显示器 75,只要能够在由所述相机 71 拍摄的图像上显示与测量温度对应的颜色,就可以使用任何已知的元件而没有特别的限制。

[0113] 由于在脂肪分解的手术中温度的变化很重要,监控温度很重要。因此,温度控制部 70 利用相机 71 及温度传感器 72 获得去除脂肪组织的部位的皮肤表面的图像及温度。温度控制部 70 接收所获得的图像和温度的输入,利用处理器 74 中的温度表将温度转换成颜色,在输入的图像上合成,并将图像显示在显示器 75 上。比较输入的测量温度与设置的安全温度(约 44℃),如果测量温度为安全温度以上,则开启冷却器 73,使皮肤温度维持在安全温度以下。

[0114] 图 10 至图 12 示出根据本发明的利用红外 OP0 激光器去除脂肪的方法的流程图。参照图 10 至图 12, 说明利用红外 OP0 激光器的脂肪去除装置去除皮下脂肪层的方法。另外, 将省略对重复内容的说明。

[0115] 如图 10 所示, 利用红外 OP0 激光器去除脂肪的方法包括插入口形成步骤 S10、插入步骤 S20 及脂肪去除步骤 S30。所述方法还可以包括温度控制步骤 S40 及排出步骤 S50。或者, 代替步骤 S10 和步骤 S20, 可以包括金属针插入步骤 S10' 及光纤插入步骤 S20'。

[0116] 插入口形成步骤 S10 是将塑料-金属针 60 插入皮下脂肪层以在患者的皮肤上形成插入口的步骤。插入步骤 S20 是在将所述塑料-金属针 60 插入皮下后取出金属针 61 并且将光纤 50 插入剩余的塑料针 63 中的步骤。

[0117] 另外, 金属针插入步骤 S10' 是将金属针插入皮下脂肪层以在患者的皮肤上形成插入口的步骤。光纤插入步骤 S20' 是将光纤 50 插入金属针中的步骤。

[0118] 脂肪去除步骤 S30 是利用会聚透镜 40 会聚 OP0 激光器 20 的输出并通过光纤 50 将会聚的光传输至脂肪层内以去除脂肪的步骤, 所述 OP0 激光器 20 接收波长约为 1054nm 至 1074nm 范围的泵浦光的输入后, 输出波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的激光及波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的激光。

[0119] 此外, 温度控制步骤 S40 是使用温度控制部 70 显示、监控及控制所述脂肪去除步骤 S30 中去除脂肪的部位的皮肤温度的步骤。

[0120] 排出步骤 S50 是通过塑料针 63 的内部将所述脂肪去除步骤 S30 中去除的脂肪的残留物排出到外部的步骤。

[0121] 现在将参照图 11 更具体地说明脂肪去除步骤 S30。在脂肪去除步骤 S30 中, 为去除脂肪层 903 厚的部位的脂肪, 输入波长为 1064nm 的泵浦光, 并且通过 OP0 激光器输出波长约为 1980nm 的激光及波长约为 2300nm 的激光, 并且通过光纤将输出光传输至脂肪层内。此时, 若需要去除脂肪层 903 薄的部位的脂肪, 所述方法还可以包括在 OP0 激光器 20 和会聚透镜 40 之间安装二向色滤光片 30 的输出光控制步骤 S31。在这种情况下, OP0 激光器 20 的输出光中, 反射波长约为 1970nm 至 1990nm 范围的光并且只输出波长约为 2290nm 至 2310nm 范围的激光, 并且通过光纤将输出光传输至脂肪层内。

[0122] 此时, 如图 9 所示, 最好使所述塑料针 63 的倾斜面 65 将来自所述 OP0 激光器 20 的输出光指向远离患者的真皮的方向后进行手术。

[0123] 此外, 参照图 12 更具体地说明温度控制步骤 S40。应当注意, 温度控制步骤 S40 可以包括: 测量步骤 S41, 通过相机 71 和温度传感器 72 连续接收去除脂肪的部位的皮肤图像及温度; 转换步骤 S42, 通过处理器 74 将所述测量步骤 S41 中输入的温度根据颜色表转换成颜色后, 合成在所述图像上; 比较步骤 S43, 将所述测量步骤 S41 中输入的温度与安全温度比较, 判断输入的温度是否为安全温度以上; 以及控制步骤 S44, 如果所述比较步骤 S43 的判断结果表示输入温度为安全温度以上, 则开启冷却器 73, 使皮肤温度维持在安全温度以下, 或者停止激光器照射, 或者减小激光器输出。

[0124] 本领域的普通技术人员可以很容易理解, 尽管已经示出并说明了本发明的特定实施例, 但本发明并不受限与此, 不脱离附属权利要求所公开的本发明的精神和领域的前提下, 可以对本发明进行各种变形及变型。

[0125] 工业适用性

[0126] 由于根据本发明的利用红外 OPO 激光器去除生物体内脂肪的方法及装置可以更高效且更有效地去除生物体内存在的脂肪,因此可以适用于各种医疗领域及美容领域。

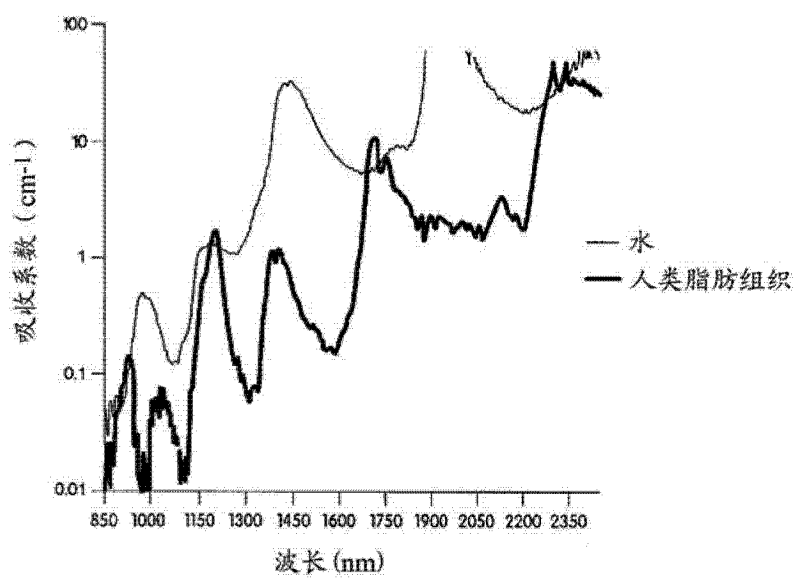


图 1

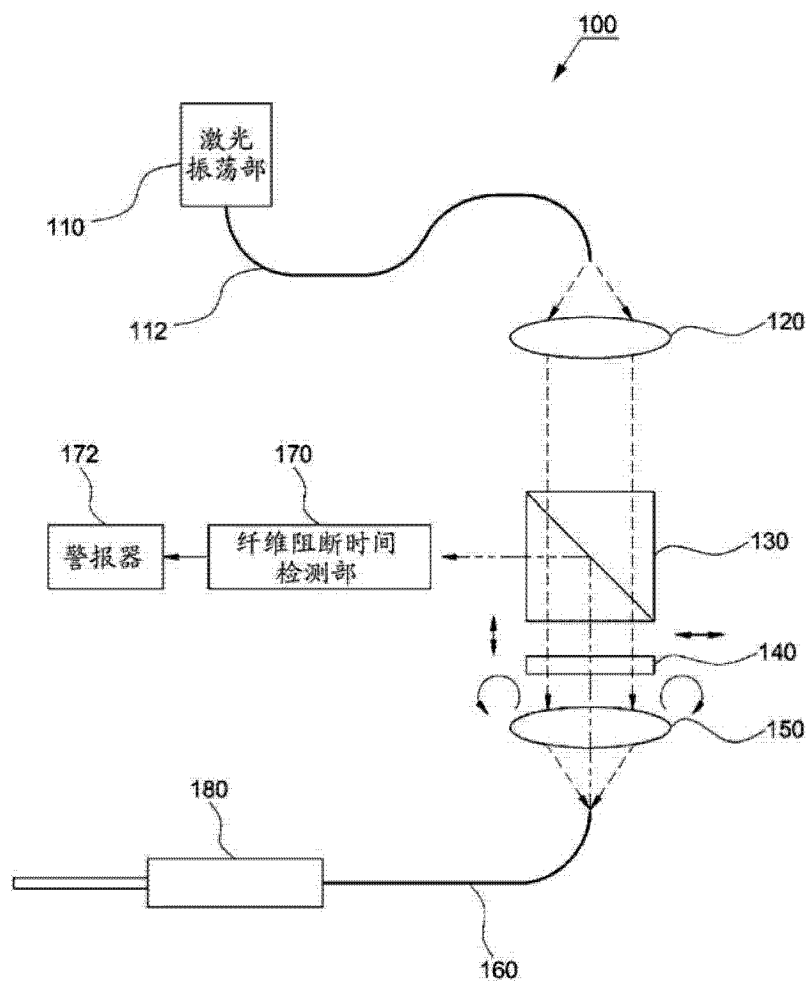


图 2

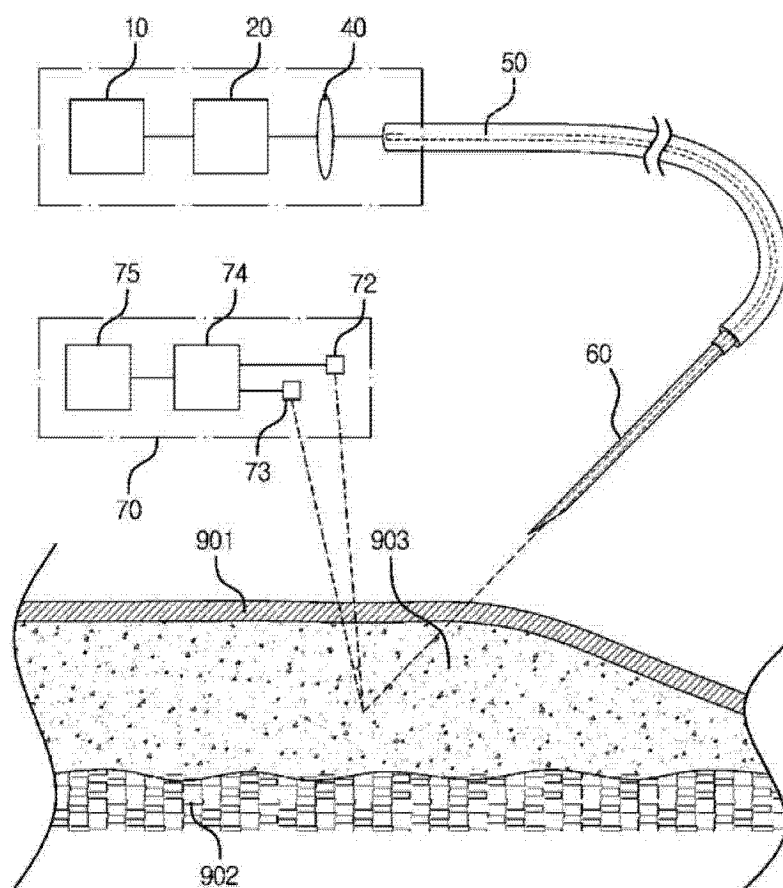


图 3

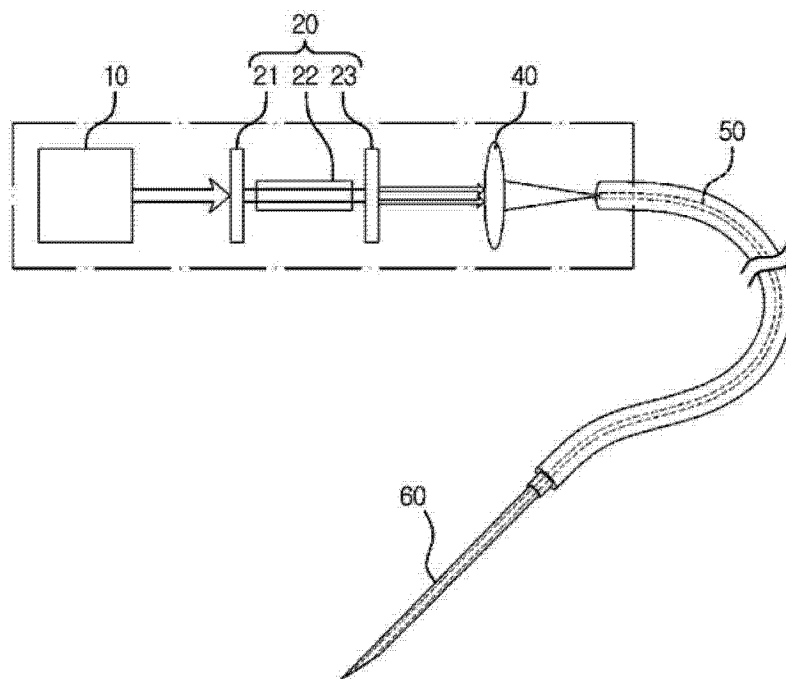


图 4

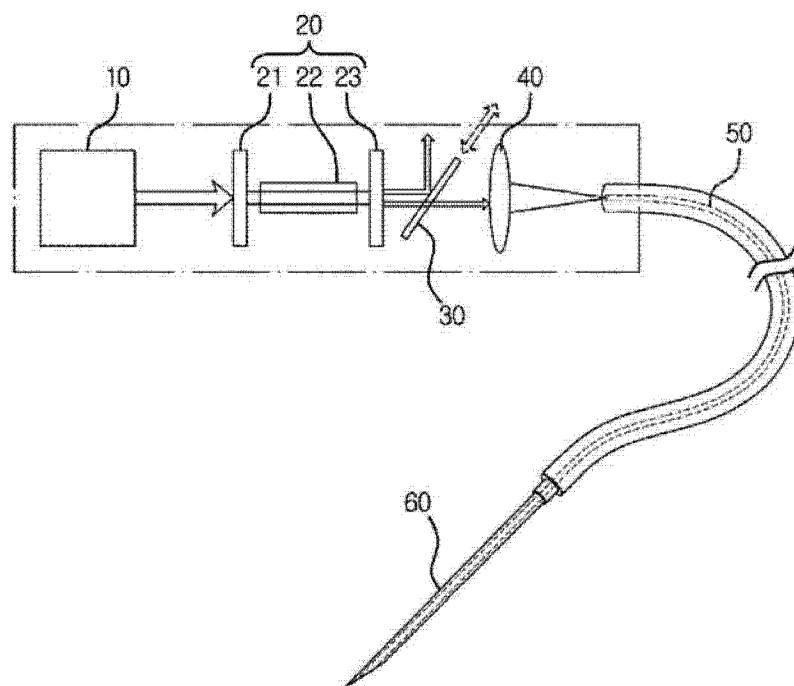


图 5

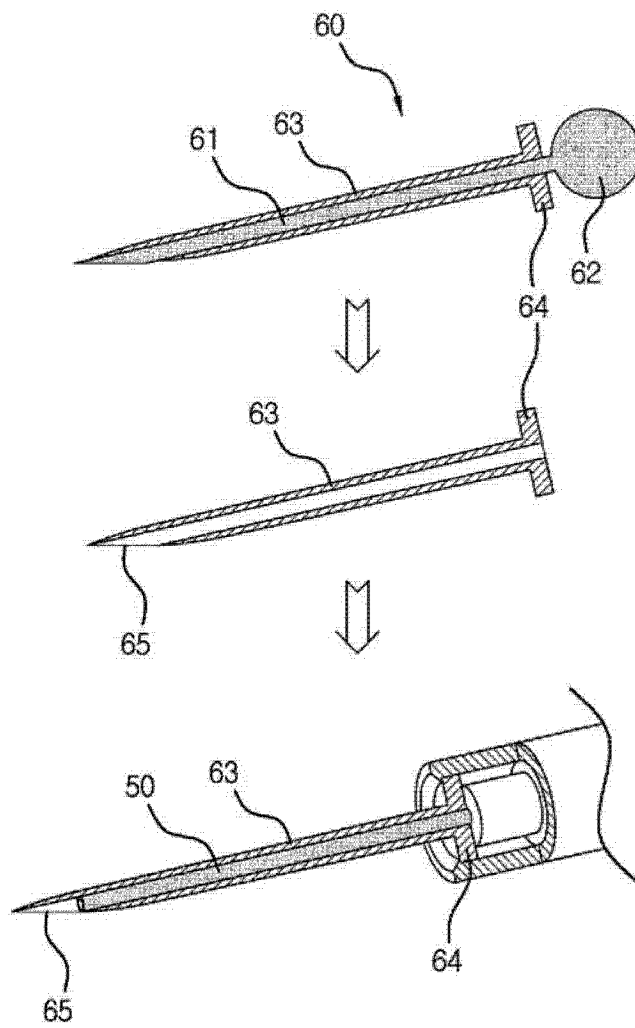


图 6

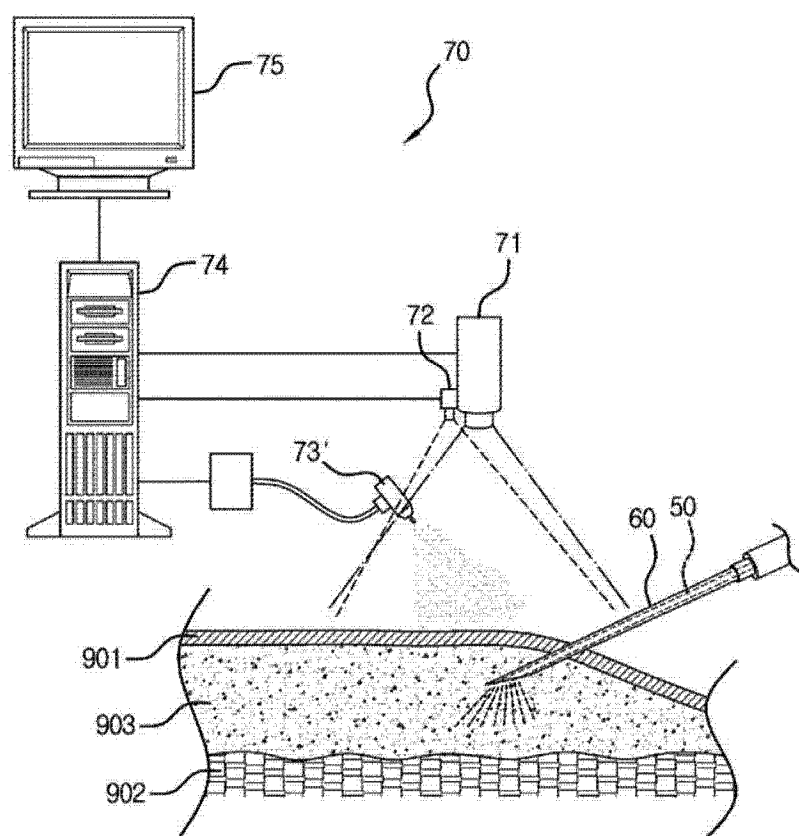


图 7

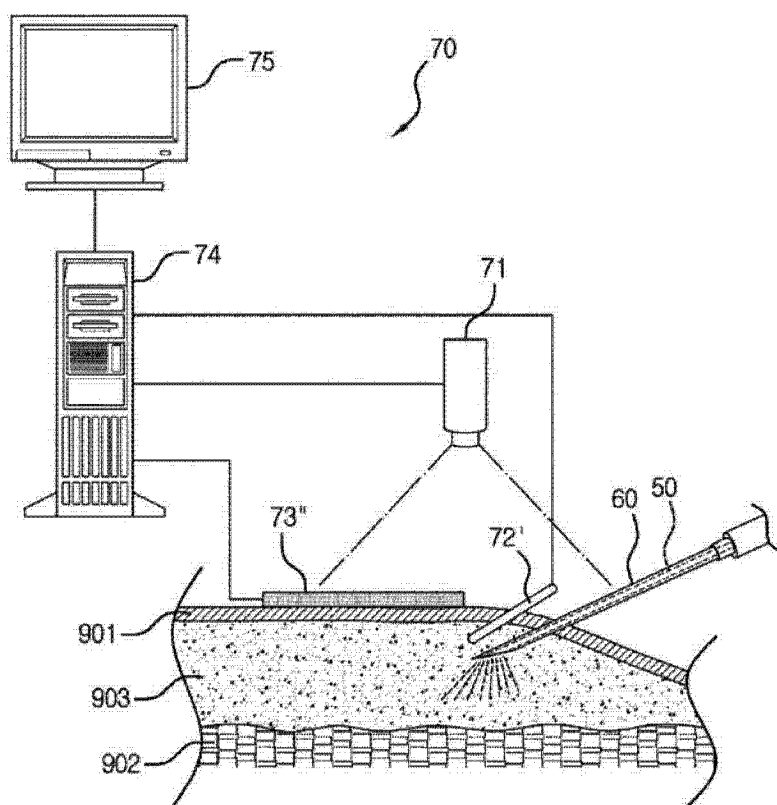


图 8

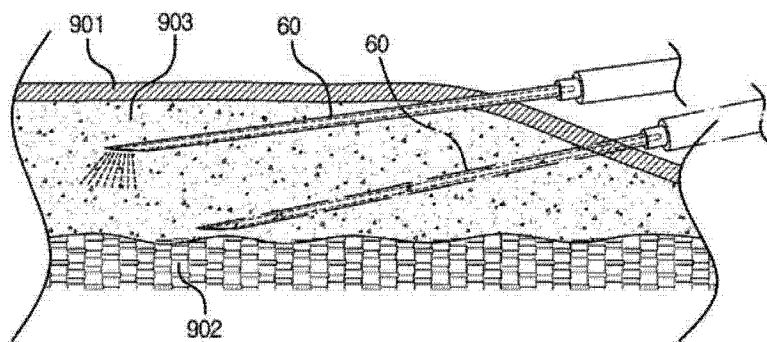


图 9

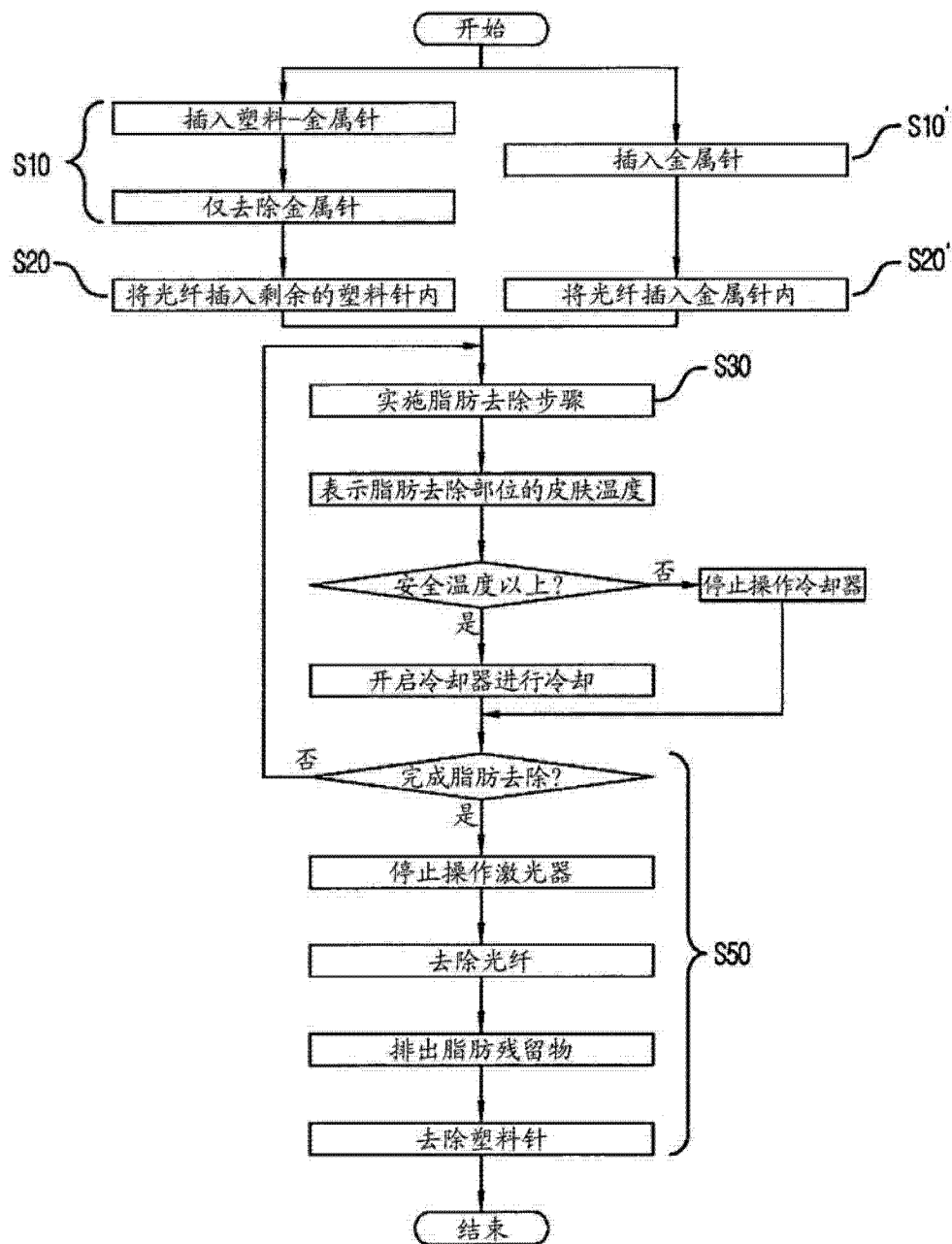


图 10

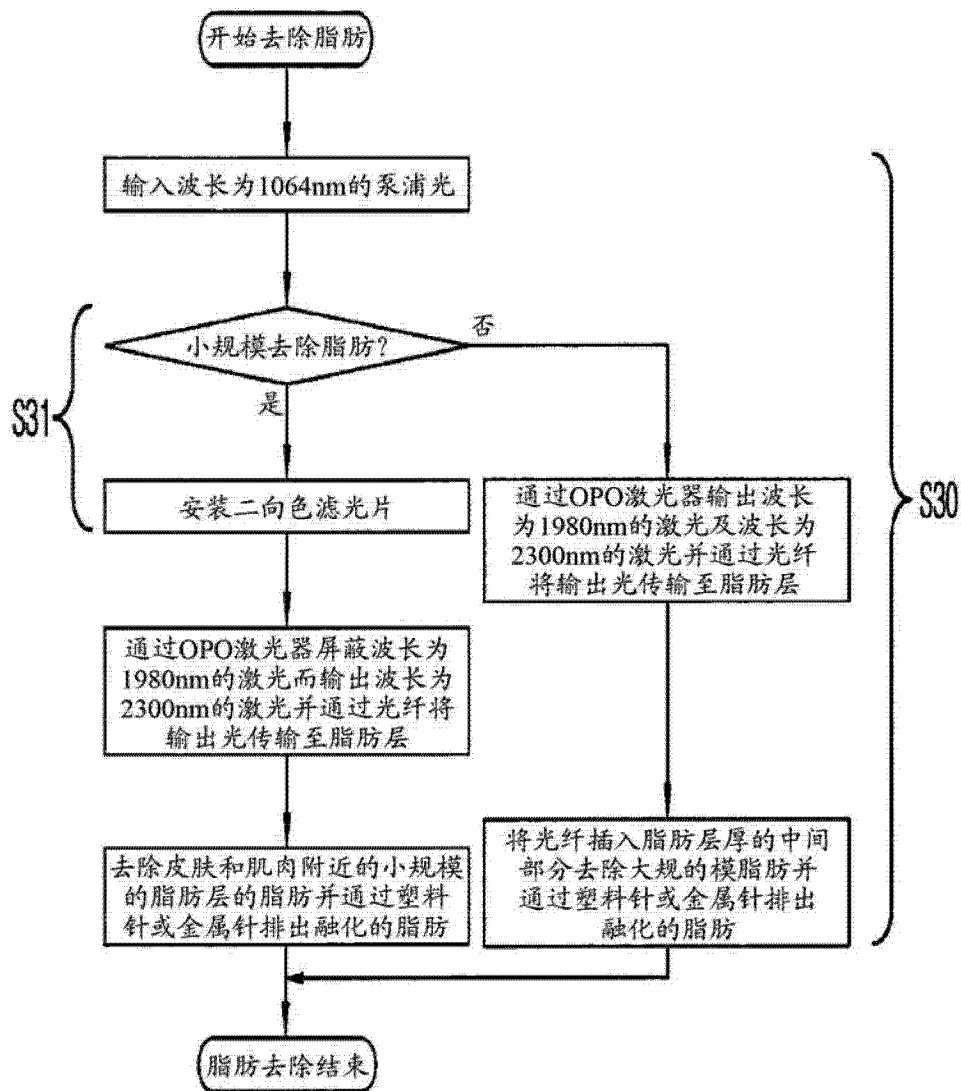


图 11

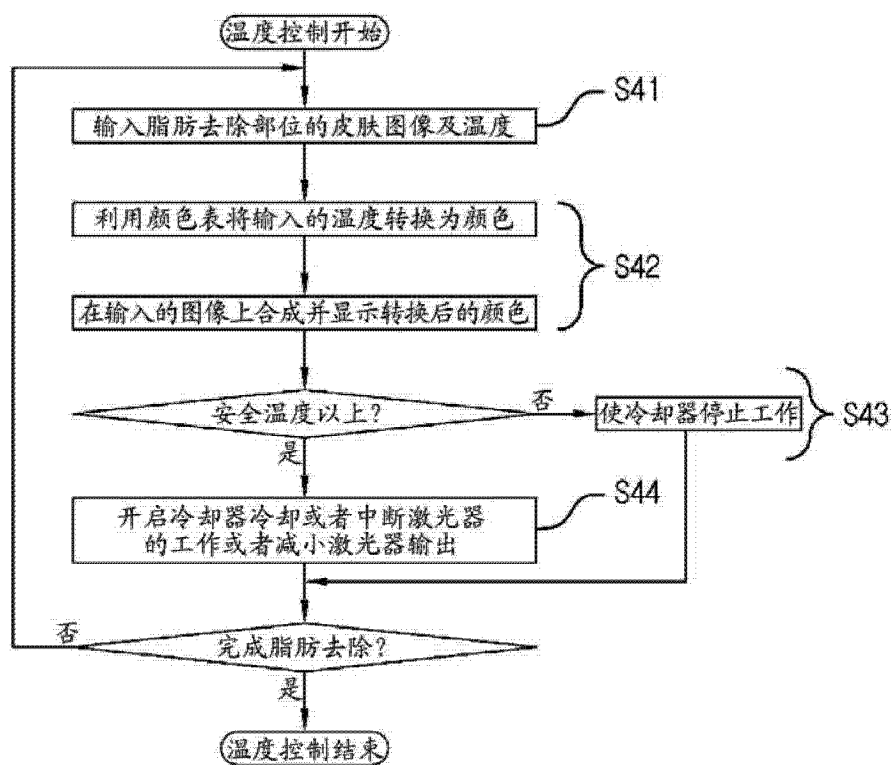


图 12