



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104114110 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201280061457. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 10. 17

A61B 17/3205(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 17/32(2006. 01)

61/547, 898 2011. 10. 17 US

A61F 2/10(2006. 01)

61/673, 143 2012. 07. 18 US

A61B 17/00(2006. 01)

A61B 17/3209(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/060653 2012. 10. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/059349 EN 2013. 04. 25

(71) 申请人 皮洛福克斯有限公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 卡罗斯·K·韦斯利

特里沃·路易斯

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有

限公司 11270

代理人 浦彩华 武晨燕

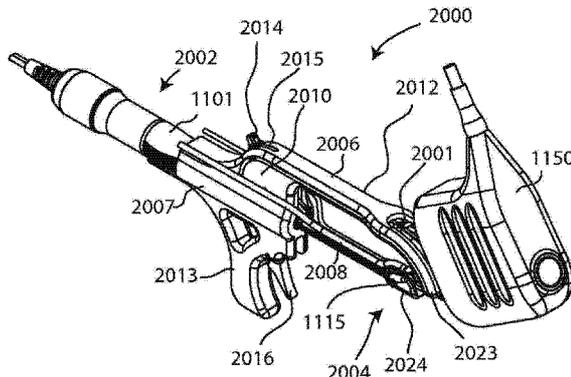
权利要求书1页 说明书21页 附图40页

(54) 发明名称

头发修复

(57) 摘要

一种用于头发移除手术的手术设备包括一个提取模块、一个可视化部件以及一个桥接部件。该提取模块包括多个独立可控的取心和夹取装置。该可视化部件用于使一个靶靶毛囊与该提取模块对准。该提取模块还包括至少一个独立可控的抽吸端口。该仪器还包括一个具有一个组织分离装置的解剖模块。



1. 一个系统,包括:

一个主体,其中该主体包括一个手柄部分、一个桥接部件以及一个远端臂,其中该桥接部件在该手柄部分与该远端臂之间;

一个可移除地耦合到该主体上的解剖模块,该解剖模块包括一个组织分离装置;以及一个提取模块,其中该提取模块包括一个取心部件、多个切割特征、以及至少一个组织移除端口,其中该组织移除端口由该远端臂承载,其中该提取模块包括一个中心提取轴线。

2. 如权利要求 1 所述的系统,其中该系统包括一个外部参考模块。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的系统,其中该外部参考模块为一个可视化部件,其中该可视化部件包括一个中心可视化轴线。

4. 如权利要求 1 到 3 中任一项所述的系统,其中该移除端口包括一个组织移除路径的一部分,其中该组织移除路径与一个组织储槽处于流体联通。

5. 如权利要求 1 到 4 中任一项所述的系统,其中该解剖模块是可操纵的,以便分离多个组织层从而产生一个腔。

6. 如权利要求 1 到 5 中任一项所述的系统,其中当该提取模块在一个皮下腔中时,该外部参考模块在一个外部组织表面的外部。

7. 如权利要求 1 到 6 中任一项所述的系统,其中该提取模块在该腔内沿着一个内部组织表面是可操纵的。

8. 如权利要求 1 到 7 中任一项所述的系统,其中该提取模块被配置成用于在皮下提取一个毛囊。

9. 如权利要求 1 到 8 中任一项所述的系统,其中该外部参考模块被可联通地附接到该提取模块上。

10. 如权利要求 1 到 9 中任一项所述的系统,其中该系统包括一个提取触发器以及一个对准调节器,其中该对准调节器由一个与该提取模块联通的电缆承载,其中当该对准调节器被致动时,该中心提取轴线关于一个第一轴线是可枢转的,以便与一个靶标组织对准,其中当该提取触发器被致动时,该提取模块沿着该组织移除路径移除该靶标组织。

11. 如权利要求 1 到 10 中任一项所述的系统,其中该系统包括一个真皮移位器,其中该真皮移位器包括多个针,其中该多个针是可致动的,以便使一个靶标组织与该中心提取轴线对准。

12. 如权利要求 3 到 11 中任一项所述的系统,其中该中心可视化轴线始终与该中心提取轴线对准。

13. 如权利要求 1 到 12 中任一项所述的系统,其中该系统包括多个独立可控的组织移除器具,其中每一个组织移除器具被耦合到一个相对应的抽吸端口上。

14. 如权利要求 2 所述的系统,其中该可视化部件包括一个超声波装置。

15. 如权利要求 2 所述的系统,其中该可视化部件包括一个尖杆。

头发修复

背景技术

[0001] 本披露涉及一种仪器,该仪器可以用于头发恢复手术(HRS)或任何皮下组织移除过程而不会改变上覆皮肤表面的完整性。HRS中的供区移除的手术方法是基于“供区优势”的原理,其中被称为“供区区域”的头皮区域(在该区域中,头发在人的整个一生中注定存留)在被移植到“受区区域”或非永久生长头发的头皮区域时将继续以相同方式生长。

[0002] 原始HRS技术包括将较大打孔移植物切离供区区域并且将其移植到受区区域。为了确保头发在移植之后存活,对这些较大移植物的利用是必要的。由于所移植的移植物的减少的血液灌注引发的低移植物生活力,较小的移植物、或植入到较小受区部位中常常是不可行的。尽管此较大移植物方法使得所移植的移植物在受区区域内生长,但移植物常常具有一个不自然的“堵塞(pluggy)”外观,并且供区区域中的打孔出的疤痕在患者的头部的背面留下一个难看的铅弹型图案。

[0003] 为了克服许多原始HRS技术的这些方法以及审美缺点,提出了一种用于供区头发采集的替代方法:条带采集技术。此替代方法包括以下程序步骤:将一个支承毛囊的皮肤条带从供区区域中移除、缝合供区伤口使之愈合、解剖出每一个单独的毛囊或毛囊群(亦称一个“毛囊单位”,FU)、并且分别将每一个单独的FU移植在受区区域中。每一个FU可以包含一个或多个单独的毛囊并且可以基于球状区域的天然发生的排列被界定。一个FU可以基于其口径以及它所包含的头发的数量被分类为单头发FU、细单头发FU、双头发FU、细双头发FU、三头发FU、或包含四个或更多个完整毛囊的一个毛囊族。

[0004] 被称为“微移植”或“毛囊单位移植”(FUT)的方法帮助产生一个比由受区区域中的较大移植物形成的外观更加自然且较不“堵塞”的外观。此外,此新方法仅在供区区域留下一个线状疤痕,而非一个更加明显的铅弹图案。

[0005] 为了通过“微移植”技术获得大量的移植物,许多患者要求较宽的供区条带移除,该供区条带移除将继而产生更多供区毛囊。此更加积极的方法的结果为患者越来越多地在其头部的供区部分留下相对较大(2mm到10mm)且明显的线状疤痕。为了减少或消除此美学上恼人的结果,研发出一种被称为毛囊单位提取(FUE)的工艺。在FUE中,利用一个小的活检打孔器将每一个单独的毛囊单位从供区区域中小心地打孔出,并且随后将其移植到受区区域中。这不同于HRS的原始方法,因为FUE仅包括单独FU的、而非较大(4mm到5mm)的打孔移植物的转移。

[0006] 然而,伴随FUE的到来仍存留若干缺点:一个较高百分比(达到40%)的头发被横断(因此,限制其存活)、一个虫蛀状疤痕图案常常仍留在提取FU的地方(尽管是比原始的较大打孔移植物所看到的程度更小的程度)、以及一个相当大数目的患者(达到30%)基于其头发特征(例如,较浅的颜色或在皮肤表面下方相当大且不可预测的卷曲)而不是FUE的候选者,这对外科医生提出了不当的挑战。

[0007] 在此所描述的新颖技术允许:1)在不损伤上覆皮肤表面的情况下将一个完整毛囊与围绕毛囊的含干细胞部分的最大组织(真皮以及皮下)隔离;以及2)消除从中采集头发的供区区域中的任何明显疤痕的斑。

[0008] 与提取 / 采集包括在皮肤表面下方的基本部分的组织相关联的一个挑战常常涉及到确定所希望的组织的定位、深度、以及位置。在不切割或改变上覆皮肤表面的完整性的情况下,获得在皮肤下方的所希望的组织片段是尤其困难的。为了克服这些挑战,在此披露了一种装置,该装置使得用户能够 1) 操纵位于皮肤表面外的一个可视化装置来识别一个靶标组织,以及 2) 基于通过该可视化装置获得的图像来采集位于皮肤表面下方的组织,该可视化装置驱动一个内部组织提取装置的操纵直接与在皮肤表面外执行每一个移动的操作者的移动相关。

[0009] 在不切割或改变上覆皮肤表面的情况下,在此所描述的设计实现了对所希望的组织的一个精确控制的提取 / 采集,该提取 / 采集考虑到所希望的组织的边界、当组织定位在皮肤表面下方时组织(例如毛囊)的角度以及方向、以及全部所希望的组织的穿透的深度,同时有效地避免在采集中将不希望的周围组织包含在内或在过程中损伤重要的血管或神经丛。

[0010] 对位于主体外的一个探针的可视化 / 操纵与接近但并不直接接触外部探针的位于主体内的提取 / 采集模块之间的直接关联实现此独特的成果。

发明内容

[0011] 在用于一种头发修复系统的技术的一个方面中,该系统包括一个主体,其中该主体包括一个手柄部分、一个桥接部件以及一个远端臂,其中该桥接部件在手柄部分与远端臂之间。该系统还包括可移除地耦合到主体上的一个解剖模块,该解剖模块具有一个组织分离装置。该系统还包括一个提取模块,其中该提取模块包括一个取心部件、多个切割特征、以及至少一个组织移除端口,其中该组织移除端口由远端臂承载,其中该提取模块包括一个中心提取轴线。

[0012] 在该系统的另一实例中,中心提取轴线垂直于一个第一轴线,其中提取模块是围绕第一轴线朝向与一个靶标组织对准的定向可枢转的。

[0013] 在该系统的另一实例中,该系统包括一个外部参考模块。

[0014] 在该系统的又一实例中,该外部参考模块是一个可视化部件,其中该可视化部件包括一个中心可视化轴线。

[0015] 在该系统的又一实例中,可视化模块始终 / 永久地与提取模块的中心提取轴线对准。

[0016] 在该系统的又一实例中,可视化部件包括一个超声波可视化装置。

[0017] 在该系统的又一实例中,外部参考模块具有一个成像系统,其中该成像系统包括用于照明一个靶标的一个光源,其中该成像系统进一步包括用于接收靶标的一个图像的一个查看端口。

[0018] 在该系统的又一实例中,该系统包括多个独立可控的组织移除器具,其中每一个组织移除器具被耦合到一个相对应的抽吸端口上。

[0019] 在该系统的又一实例中,该系统包括多个控制模块,其中每一个控制模块被配置成用于控制抽吸端口中的对应一者的操作。在该系统的又一实例中,移除端口是一个组织移除路径的一部分,其中该组织移除路径与一个组织储槽处于流体联通。

[0020] 在该系统的又一实例中,该系统包括一个电机单元,其中该电机单元具有一个电

机轴,其中该电机轴与一个齿轮系统联通。

[0021] 在该系统的又一实例中,解剖模块包括一个刀片。

[0022] 在该系统的又一实例中,该系统包括一个真皮移位器,其中该真皮移位器具有多个针,其中该多个针是可致动的,以便使一个靶标组织与中心提取轴线对准。

[0023] 在用于一个头发修复系统的技术的另一方面中,该系统包括一个主体,其中该主体包括一个手柄部分以及一个远端部分。该系统还包括一个提取模块,其中该提取模块具有一个组织提取部件以及一个组织移除部件,其中该组织提取部件具有一个中心提取轴线、一个插管元件以及多个切割特征,其中该组织移除部件是一个组织移除路径的一部分,其中该提取模块由远端部分承载,其中一个启动部件与提取模块联通。

[0024] 在该系统的另一实例中,该插管元件具有一个取心插管以及一个夹取插管,其中该夹取插管包括多个切割特征。

[0025] 在该系统的又一实例中,该系统包括一个解剖模块,其中该解剖模块是可操纵的,以便分离多个组织层而产生一个腔。

[0026] 在该系统的又一实例中,该系统包括一个外部参考模块,其中该外部参考模块被配置成用于被操纵以识别并且搜集关于一个靶标组织的信息,其中该外部参考模块在一个外部组织表面的外部。

[0027] 在该系统的又一实例中,提取模块是在腔内沿着一个内部组织表面可操纵的。

[0028] 在该系统的又一实例中,外部参考模块可联通地被附接到提取模块上。

[0029] 在该系统的又一实例中,提取模块被配置成用于在皮下提取一个毛囊。

[0030] 在该系统的又一实例中,该系统包括一个提取触发器以及一个对准调节器,其中该对准调节器由与提取模块联通的一个电缆承载,其中当对准调节器被致动时,中心提取轴线是关于一个第一轴线可枢转的,以便与一个靶标组织对准,其中当提取触发器被致动时,提取模块沿着组织移除路径移除靶标组织。

[0031] 在用于毛囊提取的一种方法的一个实例中,该方法包括在一个组织层中产生一个切口;将该组织层与一个下部组织层分离以产生一个腔;将一个仪器的一个远端臂插入到腔中,其中该远端臂承载一个提取模块,其中该提取模块包括一个中心提取轴线;对该仪器定位,使得可视化模块靠近组织的一个外表面,其中可视化模块以及提取模块始终对准;使用可视化模块来识别靶标组织块;以及致动该仪器,使得提取模块移除该靶标组织块。

[0032] 在该方法的另一实例中,提取模块进一步包括一个抽吸端口,其中当移除该靶标组织块时,沿着一个移除路径运送该靶标组织块通过抽吸端口。

[0033] 在该方法的又一实例中,该方法进一步包括从腔的外侧获得外部皮肤组织的一个图像。

[0034] 在该方法的又一实例中,该图像为一个超声波图像。

[0035] 在该方法的又一实例中,该方法进一步包括通过抽吸端口向该靶标组织块施加一个吸力,其中向该靶标组织块施加抽吸包括经由一个机械控制设备和一个电子控制设备中的至少一者来控制抽吸端口。

[0036] 在该方法的又一实例中,该方法进一步包括沿着一个移除路径移除该靶标组织块,其中该移除路径与至少一个组织隔离容器处于流体联通。

[0037] 在该方法的又一实例中,该隔离容器具有一个传感器,其中该传感器识别所移除

的靶标组织块。

[0038] 在该方法的又一实例中,该方法进一步包括使中心提取轴线与该靶标组织块对准。

[0039] 在该方法的又一实例中,该仪器包括一个提取触发器以及一个对准调节器,其中该对准调节器由与提取模块联通的一个电缆承载。该方法进一步包括致动对准调节器以使中心提取轴线与该靶标组织块对准,其中该方法进一步包括致动提取触发器以朝向该靶标组织块推进提取模块并且将该靶标组织块从周围组织切割掉。

附图说明

[0040] 图 1A 和 1B 为一个患者的头部的顶部、正面、侧面、以及背面视图;

[0041] 图 2 为一个完整毛囊的一个详细图解;

[0042] 图 3 为经受头发修复手术的准备的一块头皮的一个横截面视图;

[0043] 图 4 为一个患者的头部的一个侧视图,其中通过一个切口引入一个内窥镜;

[0044] 图 5A 到 5C 为被用于产生一个视觉腔的一个刀片的横截面视图;

[0045] 图 6 为包括一个远端解剖刀片附件的一个内窥镜的一个侧视图;

[0046] 图 7 为通过一个屏障装置维持的利用图 6 的远端解剖刀片产生的视觉腔的一个横截面;

[0047] 图 8 为界定安全供区区域的图 7 的屏障装置的一个横截面;

[0048] 图 9 为描绘图 8 的屏障装置如何增加每一个毛囊之间的距离的一个横截面视图;

[0049] 图 10 为具有一个提取装置附件的一个内窥镜的一个侧视图;

[0050] 图 11 为一个人的头部的一个正面以及侧视图,其中一个轨道系统被植入;

[0051] 图 12A 到 12D 为在毛囊单位提取的过程期间的一个提取模块的侧视图;

[0052] 图 13 为一个移植物保存罐的一个侧视图;

[0053] 图 14 为具有一个可视化模块的用于毛囊单位提取的另一内窥镜仪器的一个透视图;

[0054] 图 15 为图 14 的仪器的一个侧视图;

[0055] 图 16 为具有一个经皮可视化模块的另一内窥镜仪器毛囊单位提取的一个透视图;

[0056] 图 17 为具有一个不同经皮可视化模块的图 16 的仪器的一个侧面透视图;

[0057] 图 18 为具有一个外部框架的图 17 的仪器以及经皮可视化模块的一个顶部透视图;

[0058] 图 19 为一个取心以及夹取模块的一个侧视图;

[0059] 图 20 为另一取心以及夹取模块的一个侧视图;

[0060] 图 21 为又另一取心以及夹取模块的一个侧视图;

[0061] 图 22 为又另一取心以及夹取模块的一个侧视图;

[0062] 图 23A 到 23D 为在毛囊提取期间的另一提取模块的侧视图;

[0063] 图 24 为在用于毛囊单位提取的一个仪器中的一个齿轮组件的一个顶部透视图;

[0064] 图 25 为图 24 的伞齿轮组件的一部分的一个侧面细节视图;

[0065] 图 26 为图 25 的伞齿轮组件的一个顶部透视细节视图;

- [0066] 图 27 为在一个第一位置中的图 24 的伞齿轮组件的另一部分的一个侧面细节视图；
- [0067] 图 28 为图 27 的伞齿轮组件的一个顶部透视细节视图；
- [0068] 图 29 为在一个第二位置中的图 27 的伞齿轮组件的一个侧面细节视图；
- [0069] 图 30 为图 24 的齿轮组件的一个顶部透视图；
- [0070] 图 31 为多个圆柱形打孔器的一个侧视图；
- [0071] 图 32 为多个圆柱形打孔器的一个侧视图,这些打孔器中的一些与用于移除的毛囊接合；
- [0072] 图 33 为在将毛囊从周围组织中移除之后的多个圆柱形打孔器的一个侧视图；
- [0073] 图 34 为连接到一个内窥镜上的多个圆柱形打孔器以及一个移除路径的一个顶部透视图；
- [0074] 图 35A 到 35D 为具有一个传感器的一个组织识别以及分离单元的侧视图；
- [0075] 图 36 为具有在一个第一位置中的一个外部参考杆的用于毛囊单位提取的一个仪器的工作端的一个侧视图；
- [0076] 图 37 为具有在一个第二位置中的一个外部参考杆的用于毛囊单位提取的一个仪器的工作端的一个侧视图；
- [0077] 图 38 为具有在一个第三位置中的一个外部参考杆的用于毛囊单位提取的一个仪器的工作端的一个侧视图；
- [0078] 图 39 为具有一个附接的可视化装置的另一内窥镜仪器的一个顶部透视图；
- [0079] 图 40 为图 39 的仪器的一个侧视图；
- [0080] 图 41 为图 39 的仪器的连杆部件的一个侧视图；
- [0081] 图 42 为具有一个附接的可视化装置的另一内窥镜仪器的一个顶部透视图；
- [0082] 图 43 为图 42 的仪器的一个侧视图；
- [0083] 图 44 为又另一提取模块的一个透视图；
- [0084] 图 45 为图 44 的提取模块的一个取心部件的一个顶部透视图；
- [0085] 图 46 为图 45 的取心部件的一个底部透视图；
- [0086] 图 47 为图 44 的提取模块的一个夹取部件的一个顶部透视图；
- [0087] 图 48 为图 44 的提取模块的远端部分的一个侧视图；
- [0088] 图 49 为图 44 的提取模块的近端部分的一个侧视图；以及
- [0089] 图 50 为图 44 的提取模块的近端部分的一个横截面。

具体实施方式

[0090] 参考图 1A 和 1B, 患者 100、120 可能以与雄激素性秃发(男性模式秃头或女性模式脱发)一致的模式或以如从各种非雄激素性病理(例如瘢痕性秃发)中可见的更加随机(集中或分散)的模式经历脱发。在雄激素性秃发中最常受影响的区域为前额三分之一 102、中间头皮 110、以及头顶(或顶部)104。尽管脱发常常包括头皮,但它也可以出现在身体的其他区域。手术头发修复从一个供区区域 106 中采集毛囊并且将完整毛囊移植到脱发的区域中,这些脱发的区域包括但不限于区域 102、110、以及 104。

[0091] 在已经实现所移植的毛囊的完全生长之后,手术后的患者享有一头更加浓密的头

发 108、更厚的眉毛、更加浓密的睫毛、或更加大量的面部或体毛。在内窥镜手术头发修复、或毛发修复术 (piloscopy) 中,通过插入在头皮下方的一个内窥镜装置在对角质层 210 进行最小破坏或无破坏的情况下移除单独的完整毛囊或毛囊单位。

[0092] 参考图 2,一个毛囊 202 的一个横截面示出了围绕一个毛囊 202 的原生组织。跨越皮肤的三个单独层(一个表皮层 204、一个真皮层 206、以及一个含脂肪皮下层 208),毛囊 202 在表皮 204、角质层 210 的最表面层处突出穿过皮肤表面。完整毛囊 202 包括多个组分,这些组分在毛囊被移植到有生命力的自体组织中之后实现它的自我更新。富含干细胞的两个重要区域为位于立毛肌 226 附近处的一个凸出区域 212 以及包含一个真皮乳头 216 的一个毛囊球 214。

[0093] 在这两个富含干细胞的区域之间的联通促进毛囊再生。一个完整毛囊 202 的其他组分包括一个毛干 218、一个内根鞘 222、一个外根鞘 224、以及一个皮脂腺 228。

[0094] 在内窥镜手术头发修复、或毛发修复术中,从皮肤的表面下方接近并且移除每一个毛囊 202 或毛囊单位 (FU)。确切地说,可以从一个均匀平面 230 中观察每一个单独的毛囊,通过手术在皮下层 208 内距毛囊球 214 约 1mm 到 5mm 深产生该均匀平面并且随后利用一个小打孔刀片将毛囊切除,如下文更加详细论述。切除可以将距毛囊球 214 一定深度处的毛囊周围皮下组织的 1mm 到 7mm 部分以及毛囊 202 全部并入,同时保持位于初始围绕所提取毛囊的原生组织的表面的角质层 210 完整。平面 230 可以是一个组织分裂平面或一个平坦几何平面。

[0095] 参考图 3,在头发修复手术的开始之前,可以将消毒盐水肿胀(典型地约 1mL/cm² 到 10mL/cm²) 应用到在从中采集毛囊的区域内的两个水平处的头皮 300 上:在皮肤表面下方大约 2mm 处的一个第一表面水平 302 以及距皮肤表面大约 4mm 到 5mm 深的一个第二较深水平 304。盐水肿胀可以用于组织操纵中的多个目的。在表面组织中,它可以被用作一种麻醉形式。在表面水平 302 以及较深水平 304 处的肿胀应用一起可以有助于从毛囊球的原生周围组织中提取毛囊球。肿胀 302 的第一表面层可以帮助将感兴趣的毛囊与相邻毛囊拉开距离并且增加具有原本容易破坏的组织的患者的皮肤膨胀。第二肿胀层 304 可以将真皮乳头 216 与距毛囊球一定深度的任何附近血管以及神经丛拉开距离,因此帮助界定平面 230,随后可以在该平面中产生一个视觉腔。

[0096] 盐水肿胀还可用于在一个相对于上覆皮肤表面更加可预测的定向(例如,垂直的)上对准所希望的毛囊。

[0097] 参考图 4 以及 5A 到 C,用于毛囊采集的一种内窥镜方法可以使用一个内窥镜 1 来解剖距患者 400 的一个头皮 402 中的毛囊一定深度处的一个皮下组织平面,该内窥镜也可以被称作一个毛发修复镜 (piloscope)。可以在头皮 402 的一个耳后区域中制造一个单一、单侧全厚度 1cm 的切口 408。可以产生替代大小以及形状的切口。还可以产生多个切口。

[0098] 在图 6 中示出的实例中,包含附接到一个较细线状切割刀片 10 上的一个 0.4mm 内窥镜 1 的一个 0.5mm 插管金属套管针 8 被插入到切口 408 中,以便解剖子毛囊皮下组织的一个平面,从而产生距毛囊球一定深度的一个分离层。还可以使用一个较钝的模块或仪器来进行解剖。

[0099] 举例来说,分离层距毛囊球 1mm 到 5mm 深。在某些实施例中,分离层距毛囊球 1mm 到 3mm 深,以便实现对毛囊球的紧密视觉接近而不改变其结构完整性。一般来说,分离层的

深度会使得内窥镜 1 的一个操作者可以观察并且分离在毛囊球平面下方的结缔组织,同时使对附近的血管以及神经血管的损伤最小化。

[0100] 分离层随后可以被转换成一个扩大的视觉腔,其中内窥镜 1 的一个操作者可以在将完整 FU 从该 FU 的原生周围组织中切除以用于随后移植到手术受区区域(例如,图 1A 的区域 102、110 以及 104)中之前观测到较深结构,例如每一个 FU 的球 214。

[0101] 例如,通过加湿吹气、外部牵引、或球囊扩张可以产生扩大的视觉腔。

[0102] 参考图 6,切割刀片 10 可以被附接到内窥镜 1 的一个远端 500 上并且可以通过在内窥镜 1 的一个近端 502 处的手持式接合装置(例如,一个触发器)7 被一个操作者操纵。切割刀片 10 可以可替代地被放置在内窥镜 1 上的另一位置上。切割刀片 10 在长度上可以典型地为约 0.5mm 到 6.0mm。触发器 7 可以控制切割刀片 10 以使之旋转移动,从而有助于软皮下脂肪组织的切割以及分离。当被启动时,切割刀片 10 可以通过远离内窥镜 1 的远端 500 以一个顺时针或逆时针方式朝前并朝下推动而进行解剖。除在解剖期间推进切割刀片 10 的朝前以及朝下运动之外,包括附接到切割刀片 10 上的一个胶带 11、一个驱动轮 12、以及一个方向盘 13 的一个操作杆可以实现刀片 10 的一个边对边扫动,这扩大了解剖的平面。在某些实施例中,胶带 11 由胶带的多个条带形成以有助于刀片 10 的边对边扫动。切割刀片 10 可以是基于由患者的头皮组织呈现的指示以及操作者的舒适度通过内窥镜 1 的操作者可调节的。内窥镜 1 的操作者可以能够控制通过内窥镜的每一个推进以及切割刀片 10 在边对边、上下、以及前后方向上的运动所实现的组织穿透的量。

[0103] 在某些实施例中,切割刀片 10 可以被一个钝端刀片、一个电烙器装置、一个加压气体或液体的分配器、一个球囊状扩张装置、一个酶组织分离器、一个激光器,或能够沿着一个所希望的平面分离结缔组织的任何其他装置取代。

[0104] 参考图 6,类似于许多标准内窥镜(例如,一个刚性宫腔镜),内窥镜 1 具有三个端口。内窥镜 1 可以另外具有不同数目的端口。一个光端口 2 使得光从一个光纤光电缆 504 通过内窥镜的近端 502 进入内窥镜 1。一个吹气端口 3 是湿润吹气气体的入口点,该吹气气体有助于、增强、并且维持皮下组织平面的分离。通过光端口 2 接收的光以及通过吹气端口 3 接收的吹气气体都穿过内窥镜 1 的一个外部套管针 8 并且在内窥镜 1 的远端 500 处的一个外部椭圆 6 中被发射。一个成像端口 4 通过在内窥镜 1 的倾斜远端 500 处的一个透镜 5 允许对远端 500 的区域中的组织进行放大查看。在某些实施例中,一个操作者直接通过成像端口 4 进行观看。在其他实施例中,一个电子相机被连接在成像端口 4 与一个电视监视器之间以有助于查看。

[0105] 内窥镜 1 可以任选地包括下文所呈现的任何特征,例如可视化装置 1150 以及提取模块 1104、2104。

[0106] 一个内窥镜的另一实例包括一个水平刀片,该刀片可以在距一个可视化探针(如一个超声波探针)一个已知距离处平行于皮肤的表面行进,一个操作者可以沿着上覆皮肤表面操纵该可视化探针。

[0107] 因为切割刀片 10 正好被定位在透镜 5 的下方并且由于远端 500 的倾斜轮廓,所以容易查看刀片 10 以及它所切割的组织。

[0108] 例如二氧化碳等的加湿气体可以用于吹气。气体的温度落在 30°C 至 33°C 之间。吹气气体的压力从 10 毫米汞柱到 50 毫米汞柱变化并且通过头皮松弛程度来确定,以便增强

对由切割刀片 10 建立的一个视觉腔的产生以及维护。刀片以及吹气压力一起建立了一个具有一个至少 1.0mm 的间隙的视觉腔。此间隙允许 0.4mm 内窥镜 1 以及附接到切割刀片 10 上的外部套管针 8 的推进。

[0109] 在此实例中,以一个特定波长发光的一个光源 506 可以允许进一步且更深的可视化以及随后通过内窥镜 1 穿过头皮子毛囊皮下组织,同时仍保持或提高选择性地观察毛囊结构以及用于自我更新所需的基本毛囊组分(例如,含干细胞的球 214 以及凸出 212)的能力。在某些实施例中,为了更好地查看可能原本难以观察的在不同地着色的毛囊中的自我更新所需的基本 FU 部件,在被一个定位在内窥镜 1 的内部或者外部的全音阶(diatonic)镜朝向毛囊的平面反射之前,来自光源 506 的照明光被过滤。示例性的荧光色素过滤器包括但不限于:FITC(激发波长=490nm,发射波长=525nm)、DAPI(激发=350nm,发射=470nm)、或若丹明(激发=511nm,发射=534nm)。当照明光具有一系列波长时,从毛囊的各种组分发射的光通过定位在成像端口 4 之前的一个适当的发射过滤器进行过滤。

[0110] 参考图 7 和 8,一旦使用切割刀片 10 通过手术解剖建立一个视觉腔 604,就通过一个屏障装置 602 的插入来维持腔 604,以便维持用于进入的足够的间隙以及内窥镜 500 的功能性部分的功能,该功能性部分可以承载所附接的组织解剖以及提取模块。屏障装置 602 沿着所建立的皮下平面 230 扩张,以便使得操作者能够界定“安全供区区域”的外边界,该区域为由外科医生基于患者的医疗、手术、和家族史、患者头发的口径和密度、以及其他物理特征在手术前确定的相关供区毛囊永久区域。安全供区区域(常常作为永久性头发的一个“马蹄形边缘”在男性中可见)表示一个区域,在该区域内,FU 将最可能在一个患者的整个一生中继续保持并且生长;在此区域外,FU 可能不是永久性的。用于围绕安全供区区域的屏障装置 602 的使用可以确保永久性 FU 的移植并且防止对在此区域外侧的头发的无意的提取。屏障装置 602 可以是通过一个操作者可致动的,以便扩张或转动,以便产生一个更加大的腔。举例来说,屏障装置 602 可以是一个球囊扩张器或在皮肤的外部施加力的一个抓握装置。在一些实例中,屏障装置 602 可以为定位在皮肤下方或在皮肤内的一个多孔结构,该多孔结构允许各种感兴趣的组织(例如,毛囊)在该装置的多孔结构中的所希望的位置处突出穿过该装置。

[0111] 因为毛囊间皮肤表面增加,所以屏障装置的扩张可以帮助有助于在上覆皮肤中的一个高头发密度的区域内对单独 FU 的识别。通过以(举例来说)50mL/小时到 100mL/小时定期施用盐水喷雾,视觉腔 604 可以在整个手术过程中保持潮湿。优选地至少约每隔 5 分钟执行一次通过吹气端口 3 的加湿吹气。

[0112] 参考图 9,屏障装置 602 还可以用于扩张上方完整皮肤的表面区域,从而增加相邻毛囊 202 之间的距离(或者,在其他应用中,增加每一个感兴趣的相关组织区域之间的距离)。皮肤的扩展并不损伤毛囊或皮肤,而是暂时增加相邻毛囊之间的自然间距。此扩展有助于对来自皮肤的表面下方的毛囊的可视化、识别、以及分类。当屏障装置 602 在适当的位置时,它在皮肤的表面下方产生并且保持一个扩大的视觉腔;一旦该装置被移除,上覆皮肤表面区域就被减小到其原始状态。

[0113] 参考图 10,一旦完成视觉腔的手术解剖并且维持一个至少 1.0mm 的间隙以确保手术仪器的安全通过,一个提取装置 701 就被附接到内窥镜 1 的远端 500 上并且用于对完整毛囊进行隔离、打孔、以及移除。通过提供一个轨道或导引物或支架,如图 11 中所描绘的装

置的一个轨道装置还可以用于有助于随后的毛囊采集,在该轨道或导引物或支架上,一个取心或夹取装置可以朝向安全供区区域以及已经被识别为令人希望进行移植的毛囊单位行进。

[0114] 在图 10 中所描绘的实施例中,提取装置 701 为一个圆柱形打孔型部件。然而,在其他实施例中,提取装置可以是一个椭圆形、立方体、或钩状装置,或具有弯曲或笔直边缘并且能够执行相关功能的另一装置。提取装置 701(该提取装置也可以被称作一个提取模块或提取部件)可以包含两个同心圆柱形部件:用于刺穿围绕一个完整毛囊 19 的球的脂肪以及真皮组织的一个取心圆筒 20,以及一个夹取圆筒 14 或夹取插管,该取心圆筒也可以被称作一个取心插管。取心插管 20 可以包括一个斜边部分。夹取插管可以拥有一系列朝内成角度的杠杆 704,如图 12A 到 12D 中所图示,这些杠杆用以切割最后的表皮组织(完整毛囊保持连在该最后的表皮组织上)以便将毛囊与周围组织隔离。在其他实施例中,取心圆筒 20 可以为钝边的并且可以从下方按压子毛囊皮下组织以使装置稳定,使得取心圆筒 20 可以在取心之前与组织接合。夹取圆筒 14 可以由一个杠杆 15 驱动,该杠杆可以由操作者通过附接到在内窥镜 1 的近端处的一个触发器 7 上的一个电缆 9 进行控制,如图 10 中可见。延伸通过取心插管 20 以及夹取插管 14 的提取装置 701 的一个中心轴线通常可以与内窥镜 1 的纵向轴线成一定角度而定向,以便有助于沿着一个界定的移除路径流过提取装置。

[0115] 尽管在此所描述的提取装置包括两个同心部件,但在其他实施例中,提取装置 701 可以是一个单一实体。

[0116] 内窥镜 1 的一个操作者通过如图 6 中可见的视觉透镜 5 从取心圆筒 20 内查看一个毛囊 19 的全部。因此,操作者因此一直了解对于毛囊自我更新很重要的所有部件都被包括在解剖过程中。

[0117] 如图 13 中所图示,提取装置 701 可以被连接到界定移除路径的至少一部分的一个湿润的真空抽吸管 16 上,该真空抽吸管又被连接到一个真空源 27 上。真空源提供从上方提取装置 701 朝向真空管 16 向下流动的抽吸。通过附接到真空源 27 上的一个开关、按钮、声控或脚踏板,而容易地启动/停止和/或增加/减少真空效应。

[0118] 在一些实例中,一个提取装置以及与切割刀片 10 具有相同特征的一个切割刀片可以一起附着到一个内窥镜的一个单一部分上。参考图 14 到 18,图示了另一实例内窥镜。手术仪器 1100 包括附着到一个仪器的一个远端臂上的一个提取装置以及一个切割刀片,该仪器允许一个可视化部件以及一个提取部件的镜像或同步移动。可以被称为一个 C 臂装置的手术仪器 1100 可以是一个内窥镜,并且可以享有上文所描述的内窥镜 1 的一些特征以及功能性。C 臂装置被描述成用于移除包括一个毛囊的一个靶标组织区域。该系统可以被适配成用于体毛移除、或从一个头皮中移除头发。手术仪器 1100 包括也可以被称作一个 C 臂的一个“C 形”构件 1102、一个提取模块或提取部件 1104、以及也可以被称作一个可视化模块或外部引导模块的一个外部参考模块 1106。

[0119] C 臂可以为刚性的或柔性的,并且可以包括从一个中间部分 1112 延伸的一个近端第一臂 1108 以及一个远端第二臂 1110,该中间部分也可以被称作一个桥接部件。桥接部件 1112 可以用于物理地连接可以由第一近端臂 1108 承载的外部参考模块,以及可以被承载在第二远端臂 1110 上的提取模块。第一和第二臂 1108、1110 可以大体上垂直于中间部分 1112、或至少总体上平行于彼此而延伸。中间部分 1112 可以与一个近端手柄部分 1114

相合并且与之成一体。中间部分 1112 以及近端手柄部分 1114 可以沿着一个轴线 1140 被对准。第一臂 1108 可以包括一个引导部分 1118, 并且可以被耦合到一个可视化或外部参考装置上。第二臂 1110 可以承载类似于提取装置 701 的具有一个取心插管以及一个夹取圆筒的一个组织提取模块 1104。第二臂还可以承载一个解剖刀片 1111, 该解剖刀片可以类似于可以用于帮助产生一个可视化腔的刀片 10。

[0120] 近端第一臂 1108 可以可滑动地被附接到仪器 1100 上、或可以被固定到仪器 1100 上。近端第一臂 1108 可以包括一个平坦部分 1116 以及一个弯曲的引导部分 1118。平坦部分 1116 可以在中间部分 1112 与引导部分 1118 之间延伸。引导部分可以包括承载一个可视化模块 1106 的一部分的一个细长狭槽 1117。

[0121] 第二远端臂 1110 可以包括一个基底部件 1120 以及一个平台 1122。平台 1122 也可以被称作一个组织防护件或一个组织保护装置。

[0122] 平台 1122 可以包括至少一个孔 1124 以及一个第一倾斜末端部分 1126。基底部件 1120 可以具有一个中空的内部以及一个第二倾斜末端部分 1128。

[0123] 第二远端臂 1110 的长度以及形状可以变化。例如, 第二远端臂 1110 可以被设定轮廓以便匹配人颅骨的一部分的轮廓。当仪器 1100 被固持在相对于颅骨的一个工作定向中时, 第二远端臂 1110 可以具有一个凹颅骨面向表面。第二远端臂 1110 的曲率度可以是固定的, 或远端臂 1110 可以是柔性的, 以便当沿着颅骨移动仪器 1100 时响应于颅骨的曲率来调整曲率。第二远端臂 1110 可以另外为笔直的和 / 或刚性的。

[0124] 提取模块 1104 可以可移除地被附接、并且至少部分被包含在 C 臂 1102 的远端第二臂 1110 的基底 1120 内。提取模块 1104 的至少一部分可以是相对于第二臂 1110 朝向外参考模块 1104 可移动的。提取模块 1104 可以包括一个抽吸端口以及一个组织移除器具 1138, 该组织移除器具也可以被称作一个组织移除部件。

[0125] 可以被称作组织移除部件 1138 的组织移除器具可以包括一个插管系统, 该插管系统类似于被设计成用于对一个内部组织表面中的一个靶标毛囊单位取心并且夹取的提取装置 701。参考图 19 到 22, 图示了一个组织移除尖端 1200 的各种实例。也可以被称作一个取心装置 1200 的组织移除尖端可以包括可以被称作一个夹取插管的一个外部轴 1202。夹取插管 1202 可以包括位于组织移除部件的一个表面边界处的一个或多个夹取元件。夹取元件可以被描述为刀片, 但齿状物等其他切割特征也被考虑。可以存在多个切割装置, 如弯曲刀片、齿状物、或被安置成围绕组织移除部件 1138 的表面边界的其他切割特征。在图 19 中示出的装置中, 尖端 1200 包括与一个内部取心插管 1206 相互作用的两个刀片 1204。当两个刀片 1204 与取心插管相互作用时, 可以促使刀片 1204 朝向彼此, 类似于一个传统的指甲钳的机构。如图 20 到 22 中所图示, 图示了夹取插管的替代实例。参考图 20, 尖端 1200 可以可替代地具有一个单一刀片, 促使该单一刀片朝内以夹取一个毛囊。可替代地, 尖端 1200 可以包括多个叉形物 1205, 类似于图 21 中所图示的那些。这些叉形物可以被启动以在内部部署到取心插管 1206 中并且从周围组织夹取一个用于移除的靶标组织。

[0126] 在使用中, 取心圆筒 1206 可以被操纵以使用以下两者的一个组合来与距毛囊 19 一定深度处的皮下脂肪组织 700 接合: 1) 在内窥镜的近端处控制的朝上的操作者驱动的移动, 以及 2) 从真空管 16 产生的朝下的真空抽吸。朝上以及朝下的力的组合可以用于产生在提取装置 701 与毛囊周围的皮下软组织 700 之间的一个紧密密封 15, 由此使组织相对于内

窥镜 1100 稳定并且确保恰当的隔离以及随后对完整毛囊 19 的受控移除。这可以在图 23A 到 23D 中看到。组织移除部件 1138 可以通过一个触发器机构被致动以对一个所希望的组织部分进行取心以及夹取,该触发器机构将触发器的运动转化成组织移除部件 1138 的一个旋转运动。例如,一旦已经建立一个抽吸密封,那么操作者就可以按压或拉动一个触发器 7 以接合一个杠杆或其他运动转化系统,以便将组织移除 1138 部件从一个第一位置推进到一个第二位置,同时使其仍附接到取心圆筒 1206 的基底上,由此在一种扭转方式朝上移动取心圆筒 1206。当它被朝上移动时,取心圆筒 1206 可以或者顺时针或者逆时针地扭转,并且当提取装置稍后朝下拉动时,旋转的方向可以颠倒。

[0127] 仪器 1100 可以被耦合到一个电机单元 1101 上,该电机单元可移除地被连接到仪器上。电机单元 1101 可以被扣入或另外被装配到一个凹槽中,该凹槽沿着中间部分 112 以及近端手柄 114 的长度延伸。

[0128] 对取心插管的操纵可以通过齿轮的一个安排来执行,该安排将电机单元 1101 的一个输出轴的旋转转变成取心插管 1206 的旋转,如图 24 到 30 中所图示。更确切地说,一对 45 度伞齿轮 1212、1214 可以用于将旋转的方向改变 90 度,其中第二臂接合中间部分 1112。关于轴线 1140 的电机轴旋转被转变成沿着第二臂 1120 关于一个轴线 1218 的驱动轴旋转。伞齿轮 1212 中的第一者被固定到电机输出轴 1216 上,并且第二伞齿轮 1214 被固定到沿着第二臂延伸的一个驱动轴 1220 的一个第一末端上。驱动轴的相对末端在一个第三伞齿轮 1222 中终止,该第三伞齿轮接合一个第四伞齿轮 1224(或冠齿轮)。第三和第四伞齿轮 1222、1224 相互作用以将旋转的方向改变另一 90 度,使得第四伞齿轮 1224 关于一个轴线 1226 旋转,该轴线垂直于电机输出轴轴线 140 以及驱动轴轴线 1218。第四伞齿轮 1224 与一个第五伞齿轮 1228 相互作用以将旋转的方向改变另一 90 度,使得第五伞齿轮 1228 关于一个轴线 1230 旋转,该轴线垂直于第四伞齿轮 1224 的轴线 1226,并且位于与电机输出轴轴线以及驱动轴轴线 1218 相同的平面中。第五伞齿轮 1228 被耦合到取心插管 1206 上,并且使得旋转通过齿轮的此安排从电机 1101 转移到取心插管 1206。

[0129] 此安排使得有可能改变驱动轴轴线与第五伞齿轮的轴线之间的角度,以便使提取模块 1104 与一个靶标组织(如一个毛囊中的一个毛干)的一个优选定向对准,并且随后在提取过程期间使取心插管 1206 旋转。用于控制并且操纵提取模块的一个安排利用了一个连杆,该连杆使第五伞齿轮关于第四伞齿轮轴线枢转。连杆包括一个摇杆 1232,该摇杆在一个末端处承载第五伞齿轮、在另一个末端处连接到一个第一杆 1234 上、并且在中部铰接 1236 到第四伞齿轮上。第一杆与驱动轴并排延伸、并且以铰接方式在中间部分 1112 内连接到一个第二杆 1238 上。可能相当短的第二杆总体上沿着电机输出轴轴线延伸以连接到一个第三杆 1240 上。第三杆可以沿着手柄向上延伸得远得多,并且还可以总体上沿着电机输出轴轴线延伸。第二和第三杆 1238、1240 还可以彼此一体地形成。第三杆可以连接到一个控制按钮(未图示)上,该控制按钮可滑动地或可按压地被安装到一个外部手柄壳体(也未图示)上。

[0130] 摇杆 1232 可以与该部件成一体,或者可以是一个子组件或处于一个固定相互关系的多个部件。

[0131] 本领域的技术人员将认识到,各种伞齿轮、轴、以及杆可以利用定位销、螺栓、螺钉、螺母及类似者来装配。各种衬套以及支撑件也可以被包括在此设备中以便将各部件维

持在其所希望的位置以及相对定向中。例如,第二伞齿轮可以被限制成通过一个衬套或轴承与第一伞齿轮啮合,该衬套或轴承允许驱动轴旋转,但将第二伞齿轮固持成与第一伞齿轮紧密接触。类似的安排可以用于第三和第四伞齿轮中,使得第一到第四伞齿轮处于固定定向中。被安装到摇杆上的第五伞齿轮是相对于第一到第四伞齿轮的安排枢转地可移动的。然而,摇杆的中部被铰接到第四伞齿轮上,使得摇杆关于第四伞齿轮轴线旋转。可以沿着连杆的其余杆提供采用固定、滑动、或枢转连接形式的另外的支撑件。

[0132] 组织移除部件 1138 还可以包括一个检测装置或停止机构,该检测装置或停止机构防止取心圆筒刺穿角质层或防止切割在距皮肤表面一个预定距离内的组织(例如,少于 1mm、或约 0.74mm,该距离为在含干细胞的峡部所开始的表面下方的深度)。停止机构(未图示)可以包括一个机械阻尼器,该机械阻尼器防止取心装置刺穿超过距皮肤表面一个预定距离。

[0133] 停止机构可以进一步由一个固有反馈机构基于皮肤内的一个阻力梯度被启用。举例来说,如果取心圆筒使用旋转扭矩来切割,那么随着取心圆筒移动至更加靠近皮肤表面,由于表皮以及角质层中增加的胶原蛋白和纤维蛋白含量所造成的增加的阻力(即,遵循等式 $V = IR$),所以旋转频率会减小。在一些情况下,一个操作者可以通过来自检测装置的反馈检测出切割装置对角质层的接近性并且可以基于此反馈停止切割。因此,检测装置可以用于确保没有对角质层造成损伤,并且避免当毛囊被隔离并移除时对完整毛囊的结构完整性的破坏。

[0134] 该仪器还可以包括用于在毛囊提取之前更加准确地使一个毛囊与一个提取轴线对准的一个机构。该仪器可以包括一个真皮移位器(未图示),该真皮移位器提供对围绕一个毛囊的真皮组织的一个均匀操纵。真皮移位器可以包括距在皮肤表面下方的一个感兴趣的毛囊一个已知距离的一系列小针。一个真皮移位器还可以被用在一个外部皮肤表面上。

[0135] 例如,真皮移位器可以包括在一个盒状定向中围绕一个靶标毛囊而安排的四个 30 规格(gauge)的针。一旦已经围绕靶标毛囊放置这些针,就可以致动这些针以将所希望的毛囊移位成更加令人希望的对准以用于随后提取。此均匀操纵可以使得在提取期间将相对于皮肤表面成一个锐角而存在的一个毛囊转换到一个更加垂直的角度。在皮肤表面下方采用一种垂直方式的毛囊的对准可以有助于随后对来自皮肤表面下方的毛囊的取心以及夹取,而不会破坏上覆皮肤表面的完整性。

[0136] 一旦取心圆筒 1206 已经被定位在距皮肤表面所希望的预定深度处并且已经与待移除毛囊足够对准,具有与切割装置(例如多个朝内弯曲的刀片)相关联的夹取插管 1202 的取心插管 1206 可以被旋转或竖直操纵以朝向毛干所位于的取心圆筒 1206 的中心移动,如先前所描述。

[0137] 在某些实施例中,夹取圆筒 1206 可以包括半柔性金属(例如,镍钛诺),该半柔性金属在回缩时使得夹取装置能够沿着取心圆筒 1206 的表面齐平地放置,并且一旦夹取圆筒 1202 被推进超出取心圆筒 1206 的远端尖端,就使得夹取装置恢复其朝内成角度的位置。从上方完整角质层朝下的力还可以帮助进一步朝内引导朝内成角度的杠杆,从而增加这些杠杆夹取其余表皮组织的能力。

[0138] 通过这些切割装置进行的表皮 1204 的表面层的剪切可以到达毛干以使毛囊与毛囊的原生组织分离。真空力可以将分离的毛囊朝下拉伸到湿润管 16 中并且沿着移除路径。

[0139] 组织移除部件 1138 还可以包括安置在内表面上一个或多个抓握凸耳或龙骨状物以有助于增强的组织移除。例如，一旦待隔离毛囊 19 的上部表面边界已经被切割装置充分分离，操作者就可以启动触发器 7 以使取心圆筒 1206 以一种扭转方式被朝下拉动、在与取心圆筒在朝上移动时的旋转相反的方向上旋转。当取心圆筒 1206 被朝下拉动、在与取心圆筒在朝上移动时的旋转相反的方向上旋转时，从取心圆筒 1206 内突出的微观、单向、抓握凸耳（类似于挂钩）可以握住围绕毛囊 19 的毛囊周围的组织 1208、1206、以及 1204。在圆筒内的微观凸耳的抓握以及牵引运动可以与搁置在不久将被隔离的毛囊 19 顶部上或表面处的弯曲刀片 704 连接，以便提供机械压力将毛囊 19 拉出毛囊的原生、软组织环境。

[0140] 尽管切割装置 704 在上文被描述为锋利的刀片，但其他变体也是可能的，包括一个旋转刀片或杠杆、一个激光器、一种酶溶液、流体喷射，或适合于手术情形的另一类型的切割装置。

[0141] 一旦毛囊 19 与毛囊的原生组织分离，就可以（例如）通过触发器 7 的释放来重置夹取圆筒 1102。在替代实施例中，一个内窥镜可以包括一个提取模块，在该提取模块中，取心以及夹取部件保持静止、或可以在没有竖直运动的情况下旋转。在此实例中，内窥镜 1100 可以包括一个组织操纵部件（未图示），该部件用于促使组织朝向并且进入提取模块的插管部分中。一旦已经促使组织与提取模块的插管部分接触，那么就可以通过一个杠杆、触发器或其他装置致动提取模块以对组织进行取心并且夹取。

[0142] 如在图 15 中最佳可见，组织移除部件 1138 可以垂直于基底 1120 延伸并且可以与远端第二臂 1110 的组织防护件 1122 的孔 1124 对准。组织防护件 1122 可以用于有效地保护所希望的感兴趣的组织周围的环境使之不受到任何不希望的损伤（例如，机械、化学、激光引发的、或电气损伤）。因为防护件可以沿着取心圆筒紧密结合，所以没有组织会落在保护装置与取心圆筒之间。因此，未在取心圆筒内的所有组织（即，不是感兴趣的组织或围绕感兴趣的组织的原生环境）将被保护装置保护而不受在防护件内发生的任何随后活动（例如，夹取、剪切等）影响。一旦防护件被固持成靠近皮肤表面并且紧贴地围绕取心圆筒的适当的位置中，夹取装置就被接合在取心圆筒内以便隔离感兴趣的组织。可替代地，防护件可以被附接到取心圆筒的远端上并且当取心圆筒被夹取圆筒取代时保持在感兴趣的组织周围。可替代地，防护件可以作为一个圆筒紧贴地沿着取心圆筒延伸，并且一旦它达到围绕感兴趣的组织的组织就扩张成一个圆锥（未图示）。可替代地，防护件可以采用一个圆锥或圆柱形“笼”的形式，该圆锥或圆柱形“笼”与第一臂分离，并且围绕夹取装置以防止周围组织受到可能由在组织提取期间夹取装置的移动另外引起的任何损伤。防护件可以由金属、塑料、橡胶，或任何生物安全材料形成。

[0143] 除提供所希望的感兴趣的组织周围的一个保护屏障之外，防护件还可以辅助随后的分离所希望的感兴趣的组织的步骤。举例来说，如果防护件以及隔离技术是机械性的，那么防护件可以提供对路径的引导以及隔离装置的曲率（例如，当“夹取”装置按压防护件的内壁时，机械地使“夹取”装置再成形或再对准）。可替代地，防护件可以通过基于防护件的内壁的朝内倾斜对切割激光重定向使之朝内靠近皮肤的表面来辅助对所希望的组织的基于激光的提取。

[0144] 一般来说，当使用组织保护装置时，在视觉腔被建立之后，组织取心装置识别感兴趣的组织并且与之对准，并且取心装置在感兴趣的完整组织周围取心，如上文所描述。防护

件随后被接合以将原生组织环境与感兴趣的组织隔离。如果可扩张,那么防护件被部署以采取其最佳保护(例如,圆锥)形状。一旦防护件被接合,取心装置就被撤回。夹取装置被接合在所建立的防护件的屏障内。夹取装置隔离(即,“夹取”)所希望的感兴趣的组织并且随后被撤回。最终,防护件被撤回。

[0145] 在又另一替代性实施例中,内窥镜可以包括多个组织提取模块。参考图 31 到 34,一个替代毛发镜的特征可以是能够同时采集分开的组织区段的多个组织提取装置 970。在一个实施例中,多个组织提取装置由一个桥接部件连接。在另一个实施例中,一个单一提取装置具有包围待采集的多个组织区段的一个细长远端。如上文所描述,所希望的组织可以利用一个可视化装置来分析,该可视化装置被校准以与(多个)提取装置的位置相对应。装置的操作者基于通过可视化装置提供的信息来选择将提取的单独的组织区段。一旦被选择,那些所希望的组织区段就被接合并且通过相对应的组织提取装置来提取,而不是通过未被选择并启动的那些装置来提取。

[0146] 在一个实例中,十个分开的圆柱形打孔装置通过一个线状杆被连接,每一个打孔装置被附接到一个单个的抽吸入口上,所提取的组织行进通过该抽吸入口。在内部可视化腔(在皮肤表面下方)内的多个打孔器可以由装置的操作者在身体外机械地(如图 34 中所图示)或者电子地进行控制。一个相对应的可视化装置(如一个超声波)可以在外部或在相同的组织平面内使用以识别十个分开的圆柱形打孔装置中的哪一个对应于一个上覆毛囊。操作者随后仅启动与所希望的毛囊对准的那些打孔器。那些打孔器中的每一者可以同时被启动以提取四个所识别的毛囊,从而使剩余的不希望的组织完整。所有四个毛囊被提取并且通过相同的真空端口朝向一个公共储存小瓶行进。多提取器装置随后被移动到组织的一个新区域以开始另一提取。

[0147] 组织移除部件 1138 还可以包括一个盐水冲洗特征以便有助于移除所夹取的靶标组织使之远离提取部位。盐水冲洗特征(未图示)可以与抽吸部分连接。在一个组织移除过程之前,可以在提取部位附近注射一种盐水溶液以扩张组织。在取心以及夹取时所注射的盐水溶液还可以帮助使抽吸管润滑,以便使所夹取的靶标组织在提取之后更加容易地滑动通过一个移除端口。具有或不具有一种或多种添加剂的盐水溶液此外可以有助于提取部位的愈合、抑制感染、减轻疼痛、减少疤痕、和/或减轻肿胀。参考图 23D, 图示了包括完整毛囊 19 以及任何附接的毛囊周围的组织的一个隔离的毛囊单位(FU)、或微移植物 706, 该毛囊单位、或微移植物通过一个真空力 27(图 8 中)以及当被触发器 7 启动时从内窥镜 1 的远端 500 附近的一个盐水端口 22 中喷出的消毒盐水(举例来说,0.5mL 到 1.5mL 的盐水)的一个灌溉喷射被驱动到湿润的真空管 16 中。

[0148] 盐水溶液可以从一个皮下注射端口被注射,或可以以另外的方式通过在靶标组织提取的部位附近的一个外部针被注射。

[0149] 抽吸部分可以被设计成用于在取心以及夹取之后移除一个靶标组织。抽吸部分可以包围组织移除部件的至少一部分,并且还可以被配置成用于对组织的靶标区域施加抽吸,以便帮助使靶标组织稳定和/或在靶标组织被取心或夹取之前使靶标组织朝向提取模块移动。抽吸端口可以与一个储槽处于流体联通,该储槽在通过组织移除器具进行的提取以及移除之后接纳该靶标组织。

[0150] 参考图 35A 到 35D, 示出了包括所隔离的完整毛囊 19 的一个带心的微移植物 706,

该微移植物被拖动通过湿润的抽吸管 16、通过一个进入端口 25、并且朝向一个隔离容器 28。可以使用多个隔离容器 28, 每一个容器接受不同类别的 FU (例如, 基于 FU 中包含的完整毛囊的数目和 / 或口径来确定)。为了将 FU 分离到适当的隔离容器中, 沿着管 16 定位的一个传感器 900 基于 FU 所包含的完整毛囊的数目以及口径来对每一个 FU 进行识别和分类。头发包括角质化蛋白, 该角质化蛋白将它与周围组织区分开来并且使传感器 900 识别一个给定微移植物 706 中的头发结构并且对头发结构的数目进行量化。应注意, 在本披露的情况上下文中, 一个完整毛囊被定义为包含足够数量的用于毛囊自我更新所需的含干细胞区域 (即, 球 (真皮乳头)) 和凸出区域 (在峡部内) 的一个毛囊。对于被认为是完整的毛囊来说, 在一个毛囊内的球与凸出之间的结构性连接必须处于联通。传感器 900 可以单独地、或结合用于 FU 分类的硬件和 / 或软件算法来操作。

[0151] 传感器 900 启动一个分离装置 902, 从而触发对应于适当的隔离容器 28 的一个门 904 的打开并且使 FU 到达其适当的隔离容器。分离装置 902 还可以包括可以基于大小来分离进入的毛囊单位的一系列筛网。该分离可以通过一个吸力来启动, 该吸力沿着朝向所选择的隔离容器的路径是最大的。

[0152] 参考图 13, 每一个隔离容器 28 可以包含冷却到一个 1°C 到 10°C 的温度范围的保存溶液 (例如, 生理盐水、富含氧和 ATP 的溶液等) 的一个无菌收集池 23。收集池可以类似于 Schuco® 抽吸罐, 并且用于产生抽吸压力的真空源 27 可以类似于 Schuco® 真空。真空源 27 提供用于帮助隔离完整 FU706 的真空, 如上文所描述。真空压力的范围是从 50 毫米汞柱到 300 毫米汞柱。定位在真空源 27 与隔离容器 28 之间的一个过滤器 26 维持收集池 23 的无菌性。位于进入端口 25 附近处的一个屏障 24 (典型地高度为约 2cm) 帮助确保移植物 706 朝下落入收集池 23 中, 而非被朝向真空源 27 拉动。

[0153] 在图 14 到 19 中示出的实例中, 外部参考模块 1106 可以可移除地被附接到“C 形”构件 1102 的第一臂 1108 上, 并且可以包括一个杆或一个经皮可视化检测装置。当外部参考模块 1106 被连接到第一臂 1108 上时, 外部参考模块 1106 可以至少部分被包含在弯曲部分 1118 上的细长狭槽 1117 内。

[0154] 如图 14 中所图示, 外部参考模块 1106 的一个实例可以包括具有一个细长杆部分 1107 的一个探针以及一个尖的远端尖端 1109。外部参考模块 1106 可以为中空的, 或可以另外为实心的。外部参考模块 106 可以可移除地被附接到 C 形构件 1102 的第一近端臂 1108 上。

[0155] 参考图 36 到 38, 外部参考模块 1106 可以包括至少一个销 1130 或被成形为至少部分被接纳在第一近端臂 1108 的弯曲引导部分 1118 上的至少一个引导狭槽 1132 内的其他延伸部。在图 36 到 38 中示出的实例中, 第一近端臂 1108 包括被成形为接纳外部参考模块 1106 的两个销 1130 的两个引导狭槽 1132。外部参考模块 1106 可以是沿着由引导狭槽 1132 界定的一个轨道可滑动的。为了有助于外部参考模块 1106 沿着引导狭槽 1132 的移动, 可以将外部参考模块 1106 附接到大体上被包含在 C 臂 1102 的主体内的一个连杆系统 1134 上。连杆系统 1134 可以包括多个铰链 1136 并且还可以被附接到被包含在 C 臂 1102 的第二远端臂 1110 内的提取模块 1104 的一部分上。具有铰链 1136 的连杆系统 1134 可以为可旋转的并且可以被一个操作者操纵以有助于外部参考模块 1106 沿着一个界定路径的移动, 如图 36 到 38 中所图示。当外部参考模块 1106 被一个操作者操纵以在引导狭槽 1132

内移动时,外部参考模块 1106 的一个中心轴线可以保持与提取模块 1104 的一个中心轴线的对准,如图 36 到 38 中所图示。在一些实例中,在操纵期间,轴线可以被维持处于一个同轴对准中。

[0156] 引导狭槽 1132 为一个引导特征的一个实例,该引导特征可以与外部参考模块 1106 的位置以及定向相互作用并且控制该位置以及定向。其他类型的引导特征可以包括轨道、光束、凹槽、通道、边缘、孔洞、突起、凹处及类似者。

[0157] 可替代地,外部参考模块 106 可以包括一个经皮可视化装置 902,如图 17 和 18 中所图示。经皮检测装置可以提供对在皮肤表面下方的组织类型的具体布局的一个估计。在一个实例中,经皮检测装置可以是一个明亮的、最小发热外部光源(例如具有通过向后传输红外辐射、或热量来将光束中的热量减少近 70%的一个分色反射器的卤素灯泡)。在另一实例中,经皮检测装置可以是一个超声波装置。超声波(30MHz 到 50MHz 频率)可以实现在皮肤表面下方大约 1mm 到 7mm 内对感兴趣的组织的详细可视化。在图 8 中,图示了具有一个集成的超声波装置的类似于外部参考模块 106 的一个探针。探针被图示成查看在皮肤表面下方的一个毛囊部分。在其他实例中,可以使用利用毛囊的独特生物结构和/或特性(例如,光或磁特性的吸收或反射特征)的视觉隔离技术来实现选择性视觉增强。

[0158] 在图 17 和 18 中示出的实例中,经皮可视化装置是一个超声波装置 1150,该装置也可以被称作一个超声波探针。超声波探针可以可移除地被附接到近端第一臂 1108 上,如图 6 到 7 中所图示。在使用期间,超声波装置可以从身体外搁置在皮肤表面上。

[0159] 如果内窥镜 900 的可视化部件 902 位于皮肤表面的与主动接合部件(即,组织提取装置)相对的一侧上,那么桥接部件 906 可以使用各种类型的连接中的任一者,包括(举例来说),在感兴趣的部位处的一个直接经皮桥、在一个替代部位处穿过皮肤表面的一个间接经皮桥、一个磁性连接、一个利用激光或放射性或紫外线波的连接、一个由化学或气体结合形成的连接、或一个通过从皮肤的相对侧启动的对皮肤表面的结构性改变而建立的连接。

[0160] 连接使可视化装置 902 与主动接合感兴趣的组织的组织提取装置之间的移动稳定。因为许多形式的可视化(例如,超声波)以二维(X 和 Y 轴)显示而忽略第三轴线(Z 轴,或查看场的深度),所以此连接通过消除感兴趣的组织偏离到 Z 轴、或查看深度轴线中或偏离出该轴线的可能性来有效地“锁定”感兴趣的组织。

[0161] 超声波探针可以被一个操作者操纵,并且可以用于建立一个可视化场,该可视化场中继关于一个靶标头发毛囊单位或其他靶标组织以及周围组织的信息。信息可以包括毛囊的大小、在一个毛囊单位内的单独毛囊的数目、毛囊的深度以及定向、以及关于周围组织的信息。额外的信息可以包括毛囊的角度、以及一个毛囊单位中所包含的头发的任何卷曲特征。基于通过可视化装置搜集的信息,一个操作者随后可以沿着一个内部组织表面朝向靶标组织的部位操纵提取模块 1104 并且有效地移除靶标组织。

[0162] 在仪器 1100 的使用的一个实例方法中,一个操作者可以在供区区域内产生一个切口,使该切口成形以适应第二远端臂 1110 和/或仪器 1100 的中间部分 1112 的插入。操作者可以使用一个额外的屏障装置来使表皮层与皮下组织分离并且产生一个可视化腔,例如一个球囊装置或钝解剖器。可替代地,平台 1122 和基底 1120 的倾斜边缘 1126、1128 分别可以有助于表皮层与皮下组织的充分分离,以便将第二远端臂 1110 的至少一部分插入

到切口中,使得提取模块 1104 位于真皮组织的下方并且外部参考模块位于一个外部组织表面附近处。一旦基底 1120 已经被插入到切口中,仪器就可以被一个操作者操纵以在外部识别并且定位一个用于移除的靶标组织。仪器 1100 可以是关于由中间部分 1112 以及近端手柄 1114 界定的轴线 1140 可旋转的。操作者可以在切口内旋转或滑动仪器 1100,并且可以操纵外部参考模块 1106,使得外部参考模块 1106 沿着头皮表面移动以便识别令人希望的从供区区域中移除的组织。操作者可以使用外部参考模块来识别靶标组织以及使提取模块充分与毛囊对准。

[0163] 例如,图 14 中图示的探针可以被一个操作者用来通过将尖端 1109 指向靶标组织处并且任选地使探针轴与一个毛干对准而使提取模块 1104 与一个靶标毛囊单位对准。在此实例探针中,可视化模块 1106 可以是用于提供一个视线以及一个外部参考点的任何机械装置。尖端 1109 可以随后被朝下按压以促使靶标组织与位于组织下方的提取模块接触。操作者随后可以驱动仪器 1100,使得组织移除器具 1138 通过围绕完整毛囊单位进行取心并且夹取毛囊而从表皮层的内部表面切除所希望的毛囊单位,以便在距皮肤表面一个预定距离(常常少于 1mm)处将该毛囊单位与上覆皮肤表面分离。可替代地,为了切除毛囊单位,组织移除器具 1138 可以地抵着皮肤表面的下表面被朝上按压。当移除器具 1138 被朝上按压时,它可以接近但不刺穿上覆皮肤组织。

[0164] 在另一实例中,外部参考模块 1106 可以包括超声波装置,如图 17 和 18 中示出的实例。操作者可以打开超声波装置以形成可视化场逐渐并且搜集关于靶标组织的信息。用于启动一个超声波单元的实例方法包括按压被连接到超声波单元上的一个脚踏板、按下超声波单元内的一个按钮、或使用用于启动超声波单元的一个连接的计算机系统。一旦操作者已经识别并且估计用于移除的靶标组织区域(例如,一个毛囊单位),操作者随后就可以通过接合一个触发器或拨动式开关来使提取模块对准以恰当地接合靶标组织。在一些实例中,提取模块可以被耦合到外部参考模块上,使得一旦操作者已经定位外部参考模块以识别并且估计靶标组织区域,提取模块就被恰当地定位以提取靶标组织。操作者随后可以打开电机单元,该电机单元通过先前所描述的齿轮连杆系统来致动取心插管 1206 的旋转。取心插管 1206 可以移动以围绕靶标组织并且产生一个环绕靶标组织的核心。

[0165] 一旦靶标组织已经被识别并且提取模块已经被与靶标组织对准,靶标组织就可以被取心并且夹取。通过沿着包括基底 120 内的管的一个抽吸路径并且朝向在人体外的一个储存小瓶或储槽 144 抽出毛囊单位使之远离切除部位,抽吸端口随后可以有助于移除所切除的毛囊单位。抽吸管以及储槽可以包含一种盐水冲洗溶液,以及用于维持毛囊单元的生活力以及稳定性使得这些毛囊单位对在受区区域处的再植入保持生活力的各种其他防腐或生物溶液。

[0166] 在保存溶液的池 23 中包含的所隔离的微移植物 706 的集合随后可以基于毛囊特征(例如每个 FU 的头发数目和/或每一根单独头发的口径)被进一步手动分离。每一个 FU 束 706 可以被发送给以下收集槽中的一者:细单头发 FU;粗糙单头发 FU;细双头发 FU;粗糙双头发 FU;细三头发 FU;粗糙三头发 FU;以及包含超过每 FU 三根头发的簇的毛囊族 (FF)。

[0167] 在所希望数目的完整 FU 已经被有效地从患者中移除之后,可以从患者的头皮下方的视觉腔移除屏障装置以及内窥镜 1100。然后,使用(例如)5-0 尼龙缝线以一种连续缝

合法将切口缝合,以便在一个隐藏耳后区域中留下一个几乎感觉不到的疤痕,其中内窥镜以及其附件被引入到该切口中。疤痕可以是直线状、弯曲状、有小叶状、Z形、辐射状、或其他形状。

[0168] 抽吸可以在整个过程中持续被施加,或可以在靶标组织已经被夹取之后被致动。

[0169] 在仪器 1100 的另一实例中,C 臂可以以可互换方式接受外部参考模块 1104 以及提取模块 1106,使得外部参考模块 1106 可附接到远端第二臂 1110 上并且提取模块 1104 被附接到近端第一臂 1108 上。在仪器 1100 的另一实例中,近端臂 1108 以及远端臂 1110 可以是分开的部件,其中远端臂可以包括一个组织提取模块并且可以在皮下被插入,而近端臂部件在一个外部表面上被用作一个用于皮下提取的参考导引物。也可以考虑用于组织切除的其他方法,例如使用激光来环绕靶标组织进行切割。

[0170] 参考图 39 到 40,图示了用于组织移除的一个仪器的另一实例。仪器 2000 可以具有与仪器 1100 类似的特征。仪器 2000 可以包括一个近端部分 2002、也可以被称作一个桥接部件的一个中间部分 2007、以及一个工作末端 2004。中间部分 2007 可以位于近端部分 2002 与工作末端 2004 之间。近端部分 2002 可以被耦合到一个电机单元上,该电机单元与先前描述的电机单元 1101 相似或相同。工作末端 2004 可以包括一个第一臂 2006、以及大体上平行于第一臂 2006 的一个第二臂 2008。第二臂 2008 也可以被称作一个皮下臂。第一臂 2006 以及第二臂 2008 可以从中间部分 2007 延伸。

[0171] 第一臂 2006 可以包括与中间部分 2007 相合的一个圆形的肩状物部分 2010 以及从肩状物部分 2010 延伸的一个细长叉形物 2012。细长叉形物 2012 可以包括一个孔 2001 或用于接纳例如超声波装置 1150 等的一个可视化模块的其他导引物,如图 39 中所图示。孔 2001 可以位于叉形物 2012 的一个圆形的末端部分 2023 上。当可视化部件 1150 被安装在圆形的末端部分 2023 上时,可视化部件 1150 是在孔 2001 内可移动的。随着在孔 2001 内移动可视化部件 1150,一个中心可视化轴线 1109 的角度可以相对于沿着第二臂 2008 延伸的一个纵向轴线 1103 变化。当可视化部件 1150 移动时,孔 2001 可以控制或引导轴线 1109 的角度。可视化模块可以另外为一个替代的外部参考装置,例如先前描述的杆 1107。在另一实例中,细长的叉形物 2012 可以是可附接到一个立体定位的框架或其他外部参考装置上的。

[0172] 如图 41 中所图示,可视化模块 1150 可以通过一系列连接的杆 2009 可联通地被耦合到由第二臂 2008 承载的一个提取模块 2104 上。连接的杆 2009 可以通过铰链 2011 被耦合到彼此上。第一臂 2006 还可以包括一个拨动式开关 2014,该拨动式开关还可以是一个开关、按钮或被承载在肩状物部分 2010 上的一个狭槽或凹槽 2015 内的其他控制元件。拨动式开关 2014 可以包括被连接到连接的杆 2009 上的一个摇杆 2017。连接的杆 2009 可以被连接到可视化部件 1150 上,并且可以由在第一臂 2006 内、并且进一步在第二臂 2008 的一个内部插管内的一个轨道或通道承载,以便连接到提取模块 2104 上。

[0173] 当可视化模块在孔 2001 内被操纵时,中心可视化轴线 1109 可以与一个用于移除的靶标毛囊对准。当可视化模块 1150 被操纵时,可视化模块的移动通过连接的杆 2009 沿着轨道被转化以使提取模块 2104 关于垂直于可视化轴线 1109 的一个旋转轴线旋转。旋转的轴线可以延伸通过一个枢转构件 1115,例如延伸通过提取模块 2104 的基底的一个销或杆。当提取模块 2104 被旋转时,一个中心提取轴线 1105 保持与可视化轴线 1109 对准。中

心提取轴线 1105 可以与可视化轴线 1109 同轴对准。

[0174] 中间部分 2007 还可以包括承载一个触发器 2016 或其他致动部件的一个抓握手柄 2013。如图 42 中所图示, 触发器 2016 可以包括一个弹簧部件 2018, 并且可以被连接到中间部分 2007 内的一个托架部件 2020 上。托架部件 2020 可以承载具有内部滚珠轴承部件 (未图示) 的一个圆柱形壳体。托架部件 2020 可以被耦合到从电机单元 1101 延伸的一个驱动轴 2021 上, 并且可以用于使电缆部件 2022 响应于触发器 2016 的致动而平移, 同时准许电缆部件 2022 旋转地耦合到电机部件 1101 上。

[0175] 电缆 2022 可以在功能上被连接到提取模块 2104 上, 该提取模块位于第二臂 2008 的远端工作部分 2024 中。提取模块 2104 可以具有与先前描述的提取模块 1104 相似或相同的特征。

[0176] 参考图 44 到 50, 图示了一个提取模块的另一实例。提取模块 2104 可以包括一个外部取心插管 2106 以及一个内部夹取装置 2108。当提取模块 2104 以操作地被装配时, 夹取装置 2108 可以至少部分被包含在取心插管 2106 内, 如图 44 中所图示。

[0177] 如图 45 中所图示, 取心插管可以包括具有沿着轴 2110 延伸的两个凹槽 2112 或通道的一个近端轴 2110。近端轴 2110 可以包括在末端处具有一个圆形孔 2113 的一个圆锥形尖端部分 2111。圆锥形尖端部分可以包括两个内部倾斜表面 2225, 如图 50 中所图示。取心插管可以在圆柱形基底 2114 的一个第一表面 2115 处与一个圆柱形基底部分 2114 相交, 该基底部分也可以被称作一个第一停止特征。

[0178] 如在图 46 中最佳可见, 多个夹箍弹簧元件 2116 可以从圆柱形基底 2114 的一个第二表面 2117 延伸。第二表面 2117 可以与第一表面 2115 相反。圆柱形基底 2114 还可以包括被成形为接合夹取元件的一部分的至少一个孔 2118。

[0179] 参考图 47, 图示了内部夹取元件 2108。内部夹取元件 2108 可以包括至少一个叉形物 2220。当夹取元件 2108 与取心插管 2106 一起装配时, 叉形物 2220 可以延伸穿过圆柱形基底 2114 上的孔 2118 并且可以被固持在沿着轴 2110 的凹槽 2112 中。叉形物 2220 可以包括近端倾斜边缘 2222, 并且可以包括在一个内部接触面 2226 上的一个凸出部特征 2224。叉形物 2220 可以与一个基底部分 2228 相交, 该基底部分可以被称作一个第二停止特征。第二停止特征 2228 可以包括一个近端表面 2230, 以及至少一个切断部分 2232。

[0180] 取心插管 2106 以及夹取元件 2108 可以位于包括一个内部凸耳或其他接合特征的一个外部壳体元件 (未图示) 中。如在图 44 和 48 中最佳可见, 当取心插管 2106 以及夹取元件 2108 操作地被接合时, 夹箍弹簧 2116 可以至少部分被包含在夹取元件 2108 的切断部分 2232 内。夹箍弹簧 2116 可以包括将夹取元件 2108 固持在相对于取心插管 2106 的一个第一位置中的一个第一凹面部分 2117。在也可以被称作一个中性或非接合位置的第一位置中, 夹取元件 2108 的基底部分 2228 不接触取心插管的圆柱形基底 2114。

[0181] 在操作中, 当一个操作者启动提取模块 2014 时, 取心元件 2106 以及夹取元件 2108 可以在外部壳体 (未图示) 中被朝前推进, 直到圆柱形基底 2114 的第一表面 2115 接触凸耳为止, 该凸耳提供对组件在壳体内的进一步移动的阻力。随后可以通过触发器或其他启动机构施加另外的力来克服由夹箍弹簧 2116 提供的弹簧偏置以便将夹取机构 2108 推进到一个第二位置中, 如图 48 中的运动箭头 2223 所指示。第二位置也可以被称作一个接合位置。在第二位置中, 夹取元件 2108 的基底部分 2228 的近端表面 2230 可以接触第二表面 2117。

[0182] 当夹取元件 2108 在取心插管 2106 内被推进时,叉形物 2220 的近端倾斜边缘 2222 可以与取心插管 2106 的互补内部倾斜表面 2225 接合,并且可以被促使朝向彼此以夹取或切出靶标组织块,如图 49 和 50 中最佳可见。

[0183] 在一个靶标组织已经被夹取之后,一个用户可以随后将夹取元件 2108 缩回在取心插管 2106 内。当夹取元件 2108 在取心插管 2106 内被拉回时,凸出部 2224 可以帮助促使叉形物 2220 远离彼此以释放所夹取的靶标组织,使得该靶标组织可以被拉离进入位于壳体(未图示)中的一个抽吸端口中并且沿着一个移除路径,例如管 16。

[0184] 在仪器 2000 的使用的一个实例中,一个用户可以使用一个解剖模块在一个患者的头皮中产生一个 1/2"-1"切口,并且随后将第二臂 2008 插入到切口中。解剖模块可以是刀片 10,该刀片可以操作地与仪器 2000 或一个单独的部件装配在一起。第二臂 2008 可以是柔性的,使得当第二臂 2008 被插入到一个切口中时,随着使第二臂 2008 朝向一个靶标毛囊移动,第二臂 2008 可以弯曲以匹配颅骨的轮廓。用户可以通过握住可视化部件并且在孔 2001 内手动摇动该部件来操纵可视化部件(例如超声波装置 1150),以便识别用于移除的靶标毛囊并且搜集关于它的信息,例如,在真皮以及皮下层内的毛囊的角度。可替代地,用户可以操纵拨动式开关 2014 来调整可视化部件 1150。当用户在孔内摇动超声波装置 1150 以使可视化部件沿着靶标毛囊的角度对准时,使提取模块关于枢转构件 1105 旋转,使得提取轴线 1105 保持与可视化轴线 1109 对准。一旦用户已经识别靶标毛囊并且已经以适当的角度使可视化轴线 1109 对准以用于毛囊提取,用户就可以通过向触发器 2016 施加一个力来致动取心以及夹取机构。提取模块 2104 可以前进到接合位置以对靶标毛囊进行取心以及夹取。用户随后可以释放触发器 2016 以将取心以及夹取插管从周围组织中抽回到第一位置。当取心以及夹取插管被抽回到壳体中时,它们可以从周围组织中抽出所夹取的毛囊单位。

[0185] 壳体元件可以包括与一个抽吸管 2021 联通的一个提取端口,该抽吸管可以类似于有助于沿着一个组织移除路径的组织移除的管 16。当提取模块 2104 返回到第一位置时,所夹取的毛囊单位可以在提取模块 2104 内变成松弛的,并且因此容易通过抽吸从提取模块 2104 拉动。所夹取的毛囊单位可以被抽取到提取端口中并且沿着组织移除路径。

[0186] 该管可以被连接到一个外部组织存储槽或隔离容器上,例如先前描述的隔离容器 28。该管还可以与电机单元 1101 联通以在提取模块内的抽吸端口处提供抽吸,并且拉动所移除的组织使之远离提取部位。

[0187] 参考图 42 和 43,示出了用于毛囊移除的一个仪器的另一实例。仪器 2100 可以具有与仪器 2000 相似或相同的特征。在此实例中,细长的叉形物 2012 不包括一个圆形的末端部分,而是完全平行于第二臂 2008 延伸。还可以为一个杆、销、或其他外部参考装置的可视化部件 1105 可以被安装在细长叉形物 2012 的一个平坦末端部分 2023 上,并且可以是在一个孔或其他接纳特征内的末端部分 2023 上线性可移动的。在此实例中,中心可视化轴线 1109 可以在与第二臂 2008 的纵向轴线 1103 的一个垂直定向上被固定。提取模块 2104 可以以类似于仪器 2000 的方式被耦合到可视化部件 1150 上。

[0188] 可替代地,可视化部件 1150 的移动可以是与提取模块 2104 的旋转去连接的或独立于该旋转。可视化部件 1150 可以由一个操作者直接地或通过一个拨动式开关(未图示)来操纵,从而识别一个靶标毛囊单位以及搜集关于它的信息。在已经识别一个靶标毛囊单

位之后,用户随后可以通过致动触发器 2019 来使提取模块关于枢转部件 1115 旋转,该触发器可以被连接到一个电缆、杆、或轴(未图示)上。当触发器 2019 被致动时,电缆或杆可以向提取模块 2104 提供一个扭矩以便对准并启动提取模块 2104 以对靶标毛囊单位进行取心以及夹取。

[0189] 在此所描述的系统可以用于将另外要求皮肤的切口到达在皮肤下方的一个感兴趣的组织(例如,恶性病变)处的任何整形手术或皮肤病治疗过程中。在此所描述的系统使一个操作者获得在皮肤表面下方的一个感兴趣的组织,而不改变位于紧靠组织上方处的皮肤表面。由于对提取模块的有效可视化以及精密操纵,操作者可以有效地算入感兴趣的全部且完整的组织。

[0190] 利用通过(例如)使得操作者能够同时看见下方提取模块以及置于皮肤表面内的整个毛囊的超声波检查所提供的可视化技术,操作者更加能够操纵装置的角度以及方向,以便使该装置恰当地与该装置将接合的上覆毛囊对准。此外,对于用于随后移植的毛囊采集,在此所描述的系统在提取期间可以包括一个较大量的围绕毛囊的重要组织结构,这将增强毛囊生活力以及存活率。在其中永久性毛囊提取是所希望的(如从腋窝以及骨盆区域)的过程期间,该系统可以允许用于自我更新所需的所有毛囊结构的移除以防止不希望的头发再生。

[0191] 在此所描述的系统其他优点包括减少或消除残留疤痕、不需要一个患者在对过程的准备中剃头、减少恢复时间以及不适、降低感染的发生率、以及减少对下方脉管的损伤。此外,因为具有相同颜色的头发和皮肤、卷曲的头发的患者,以及并不希望剃头的那些患者现在是毛囊采集的候选者,所以此过程对于更大的患者群体是可用和适当的。

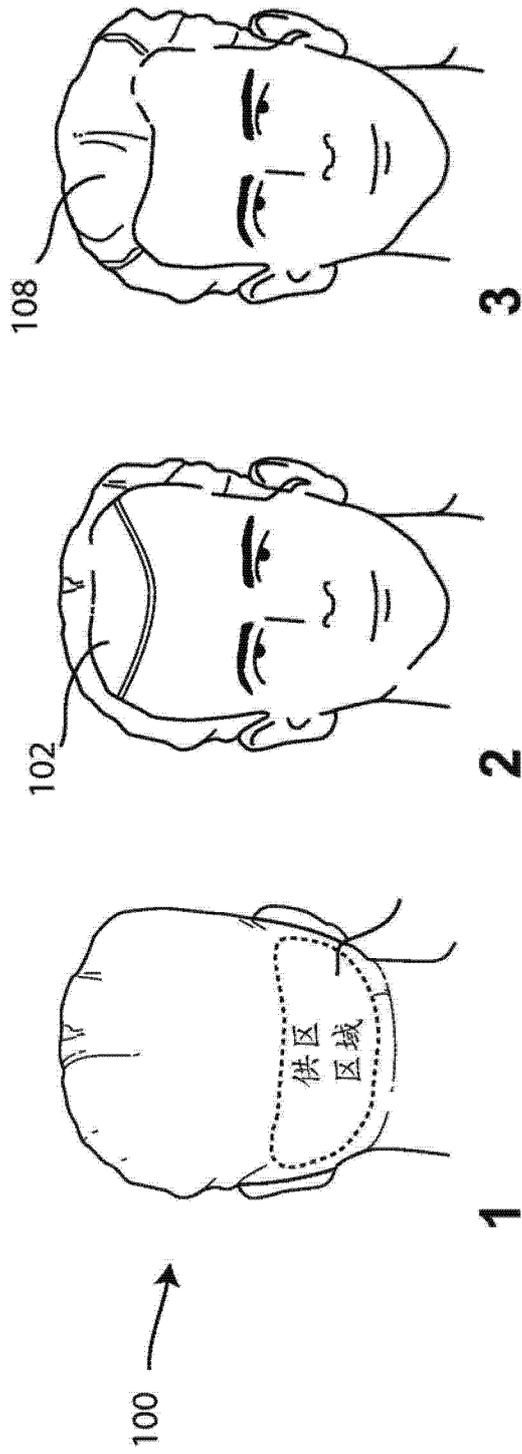


图 1A

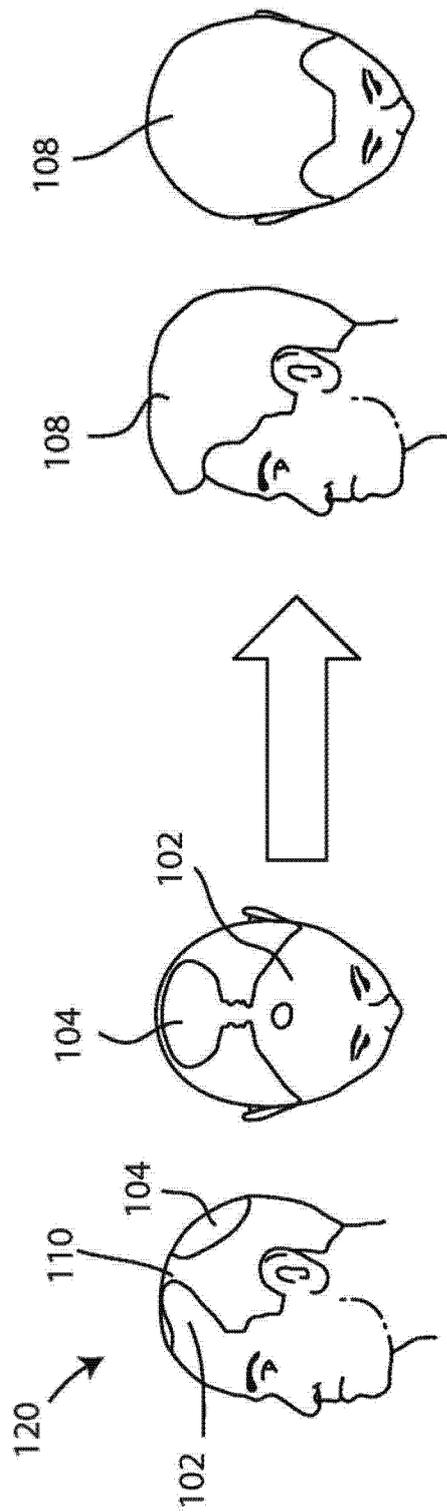


图 1B

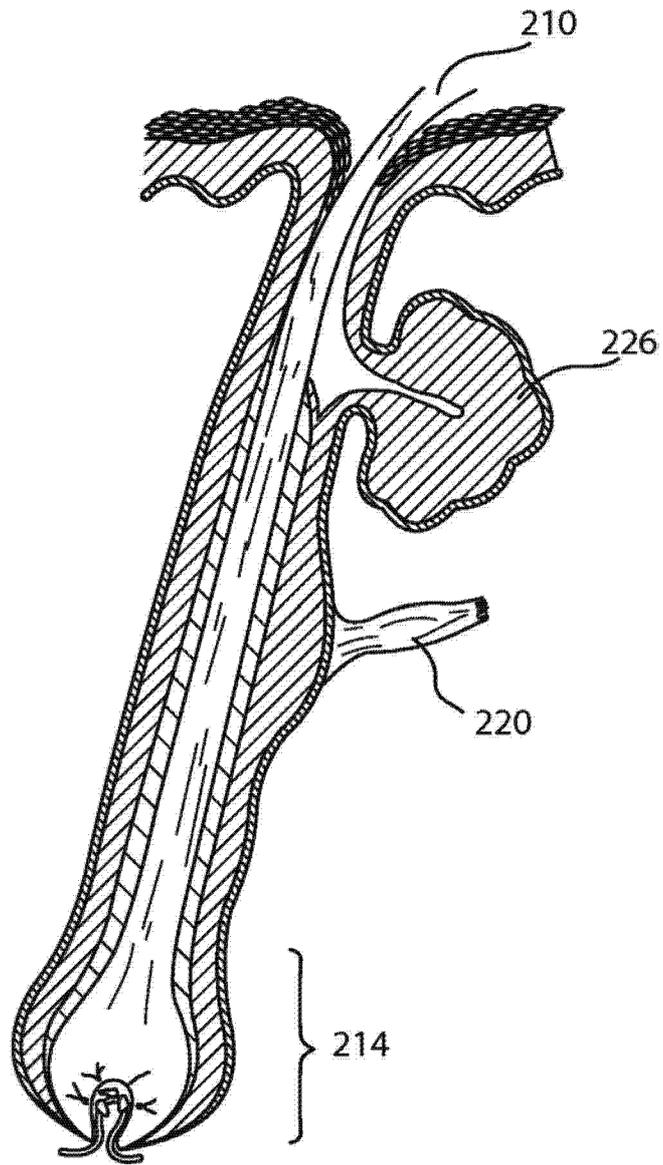


图 2

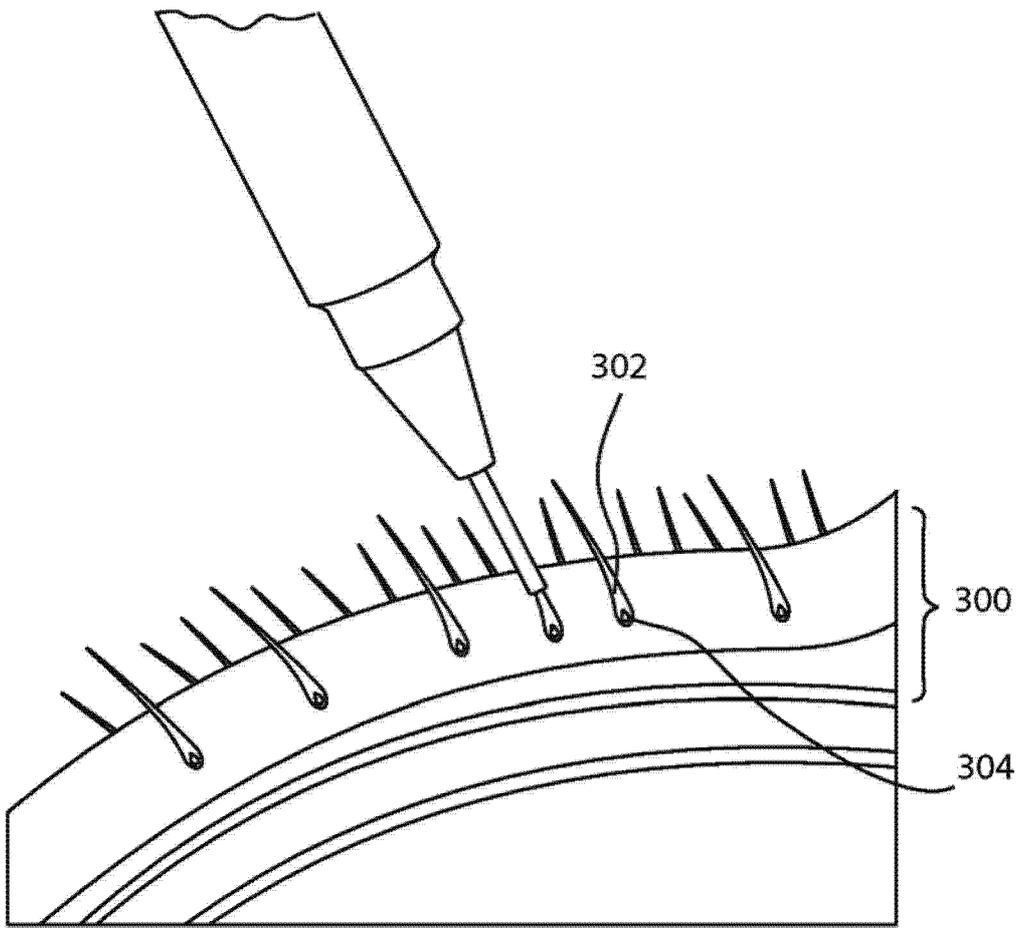


图 3

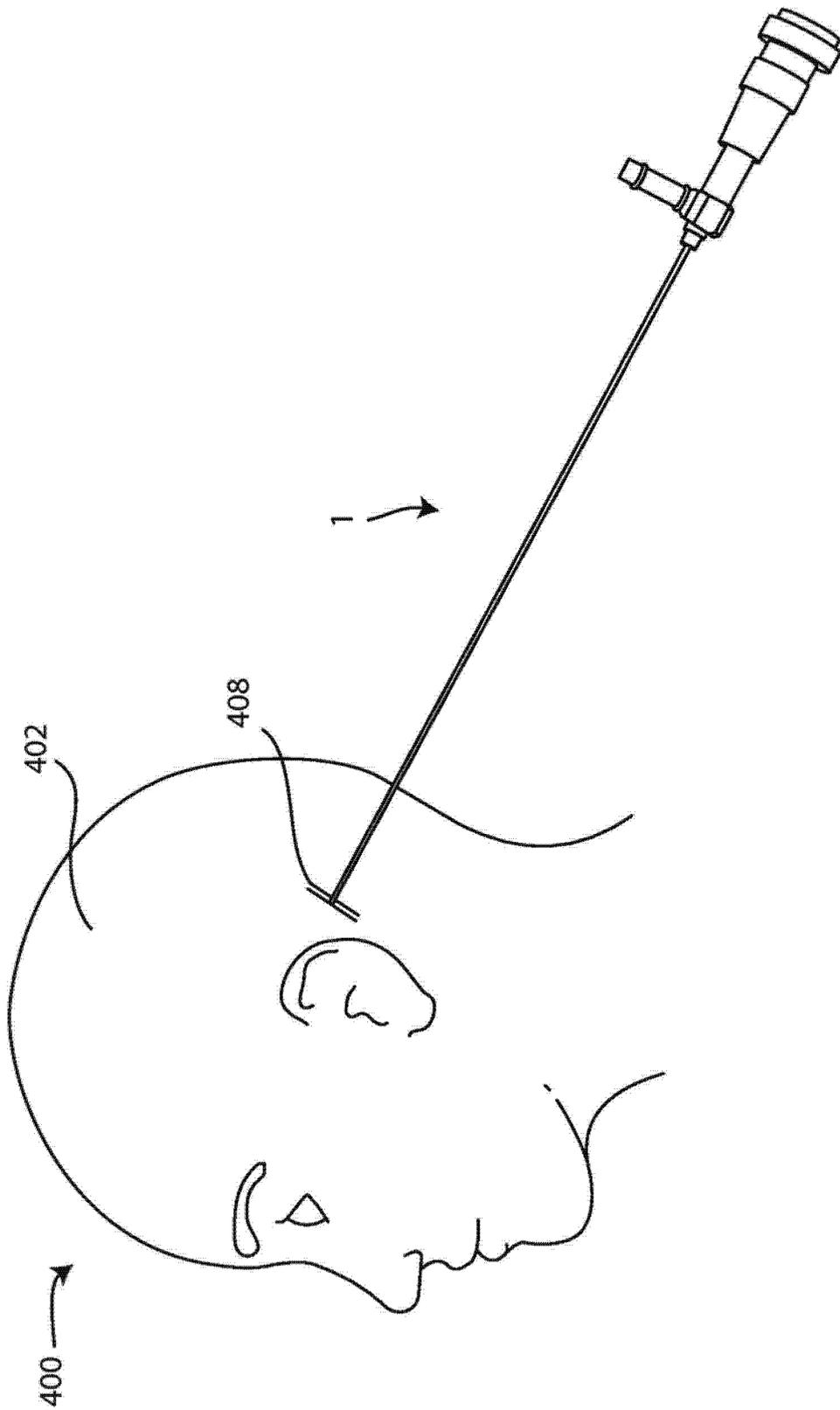


图 4

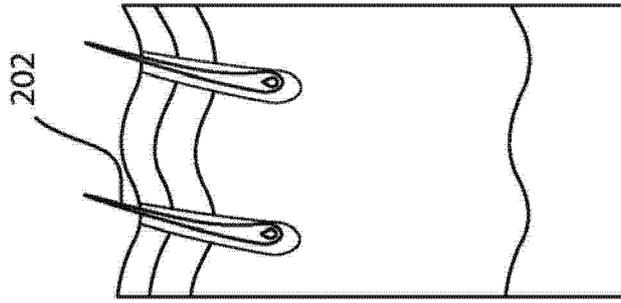


图 5A

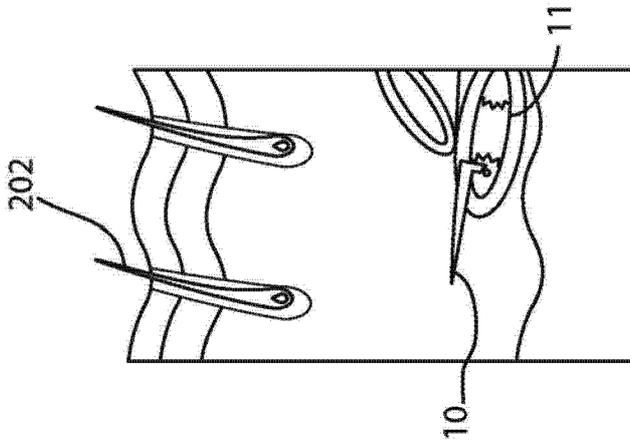


图 5B

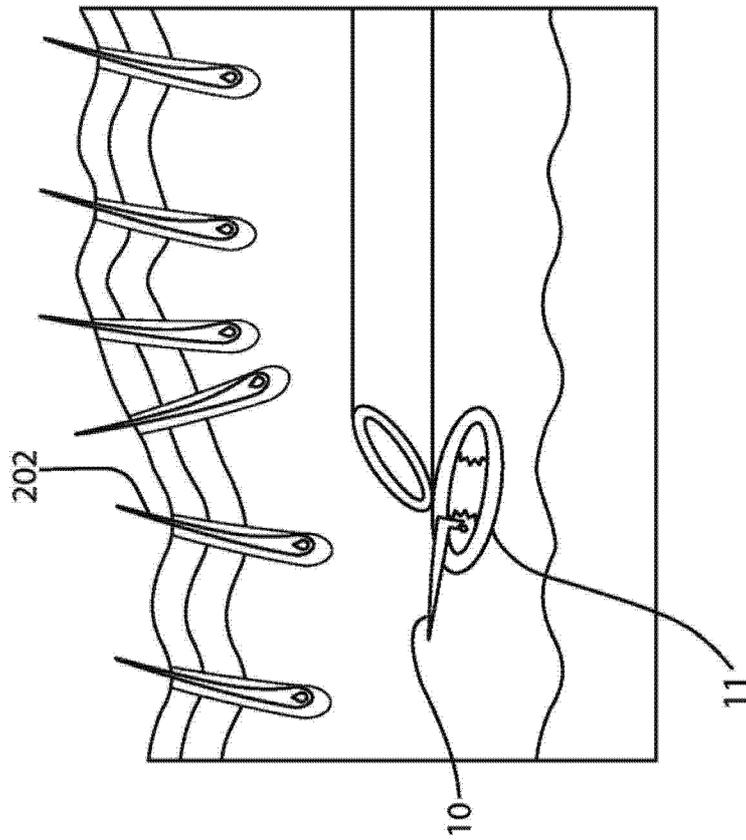


图 5C

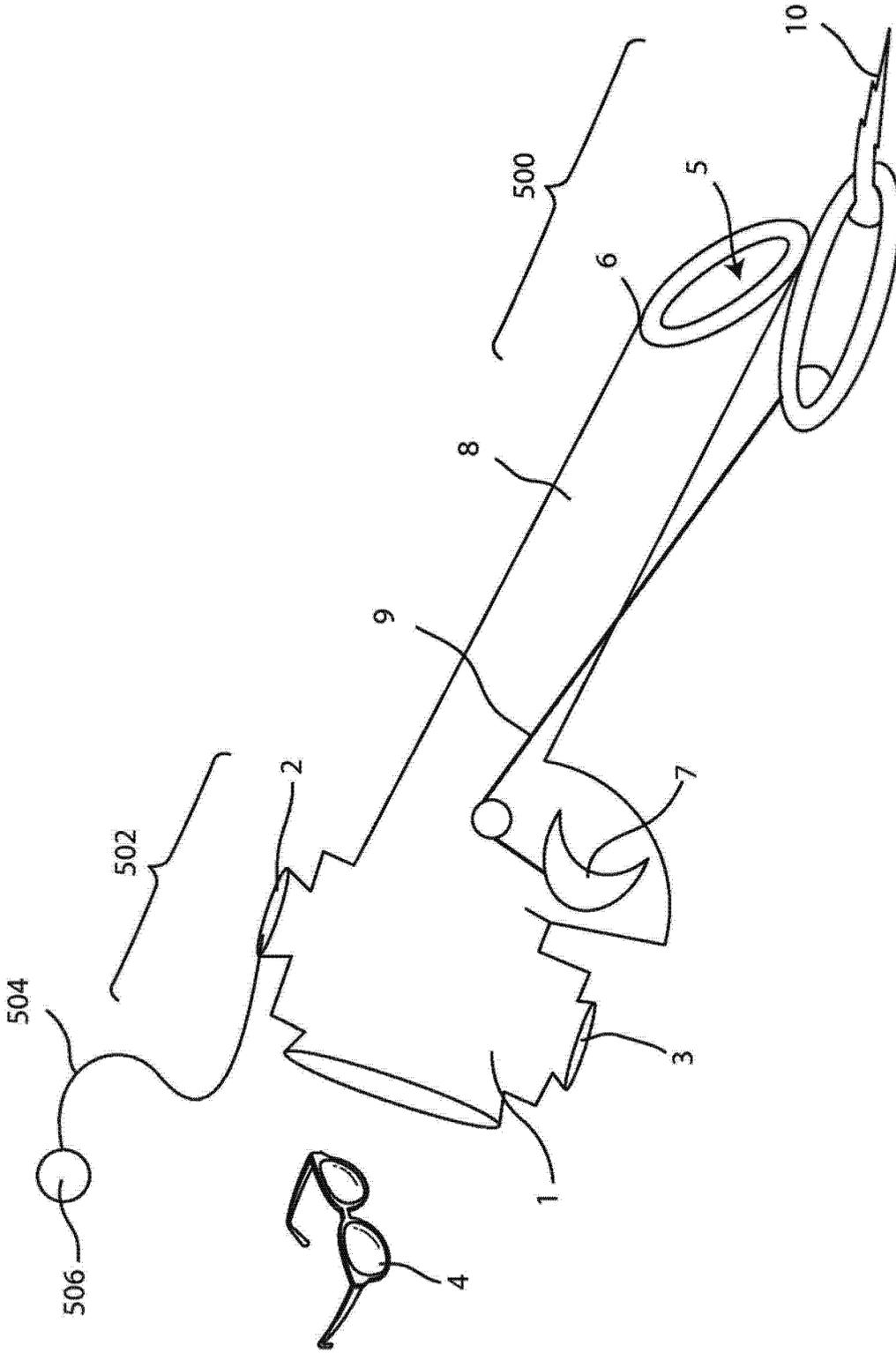


图 6

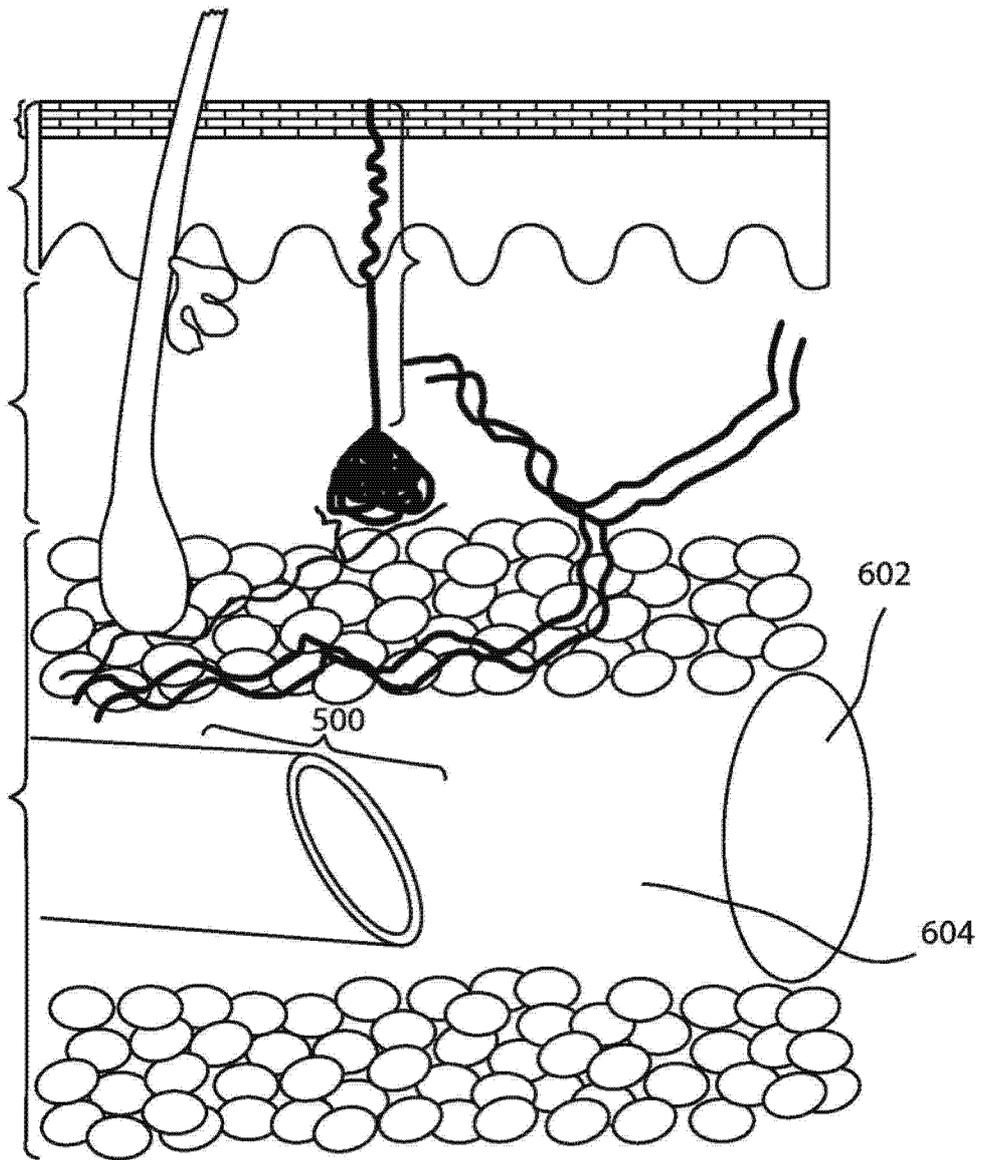


图 7

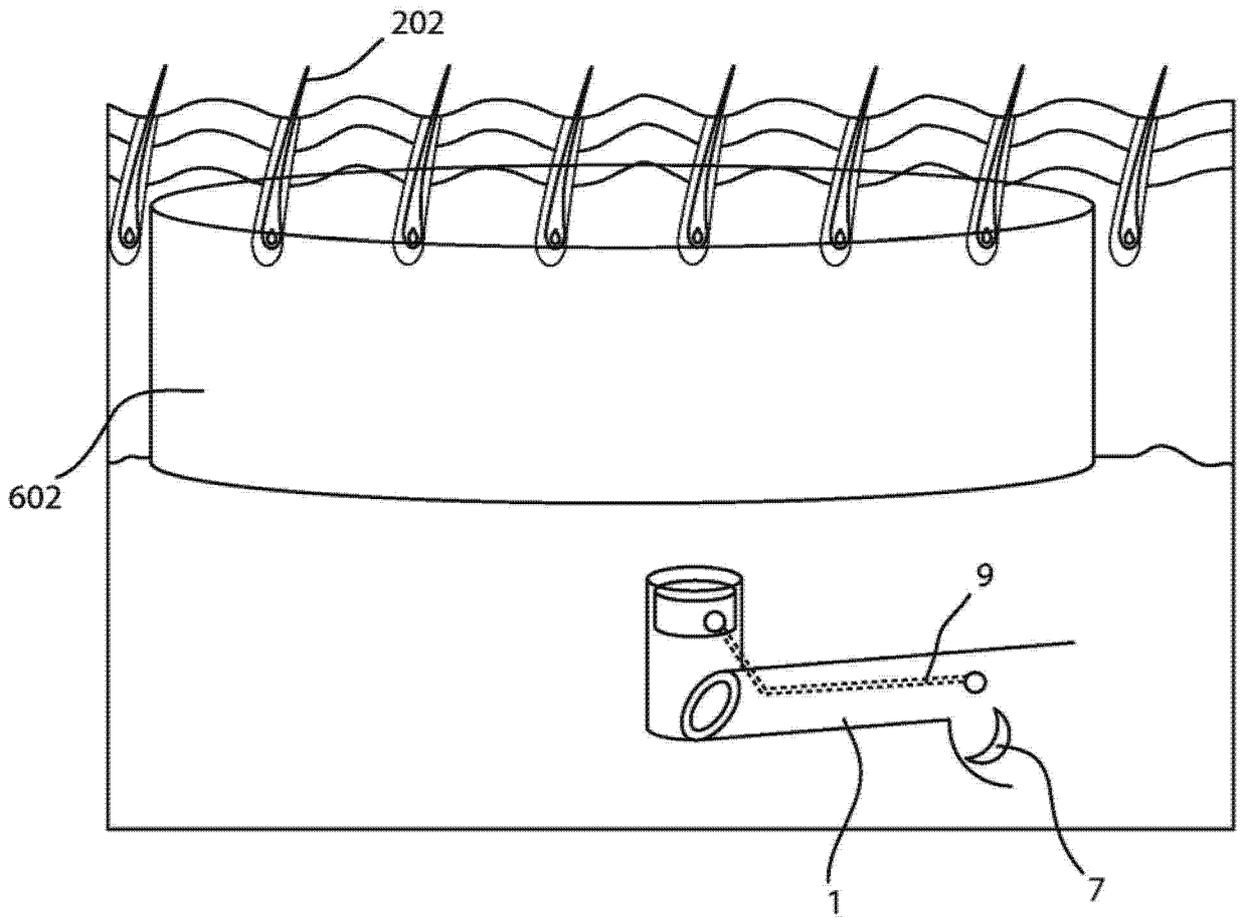


图 8

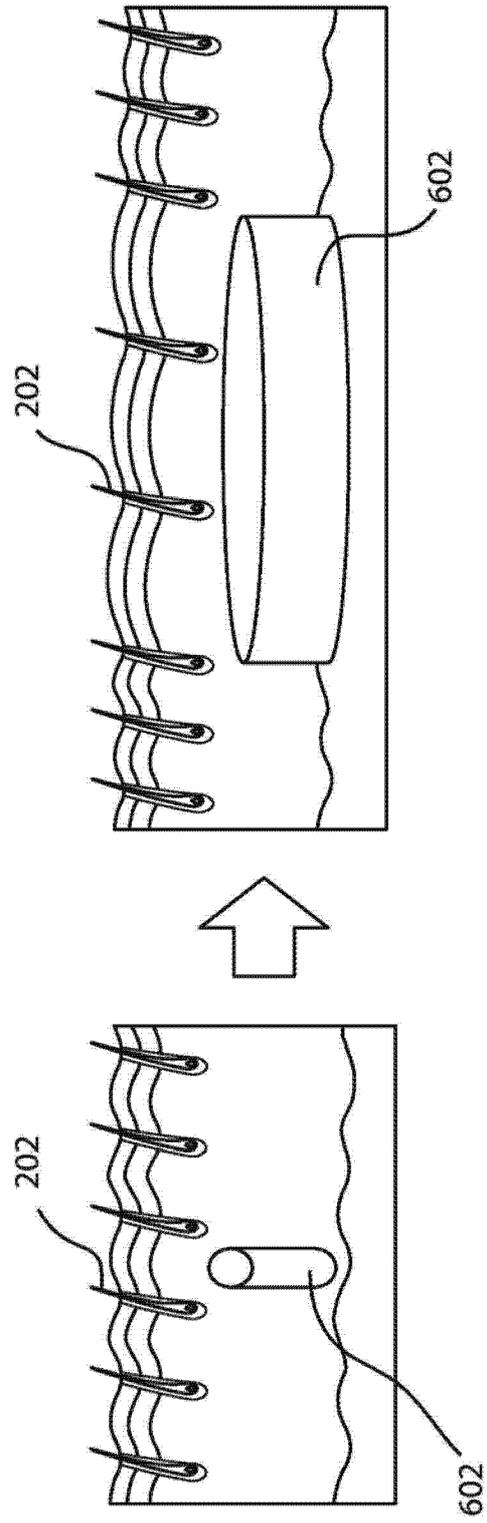


图 9

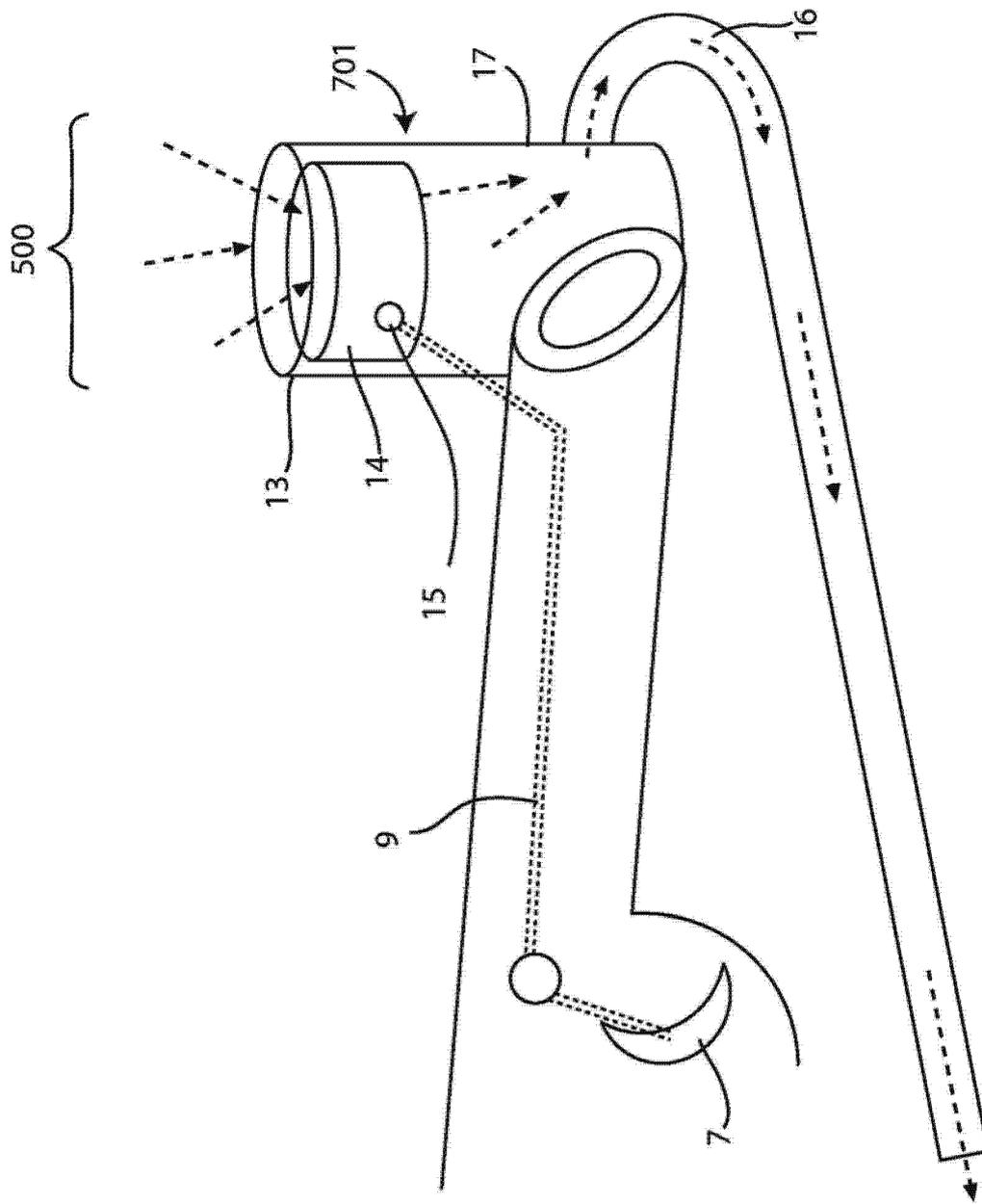


图 10

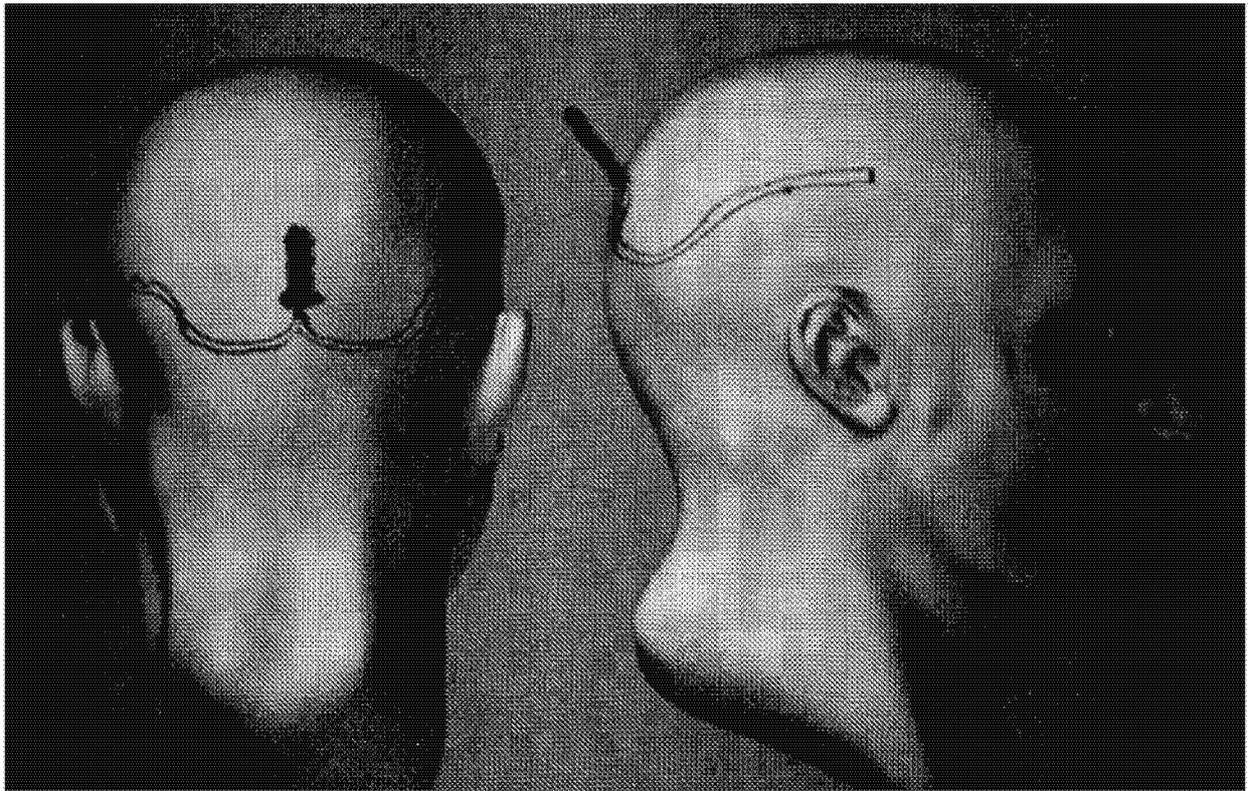


图 11

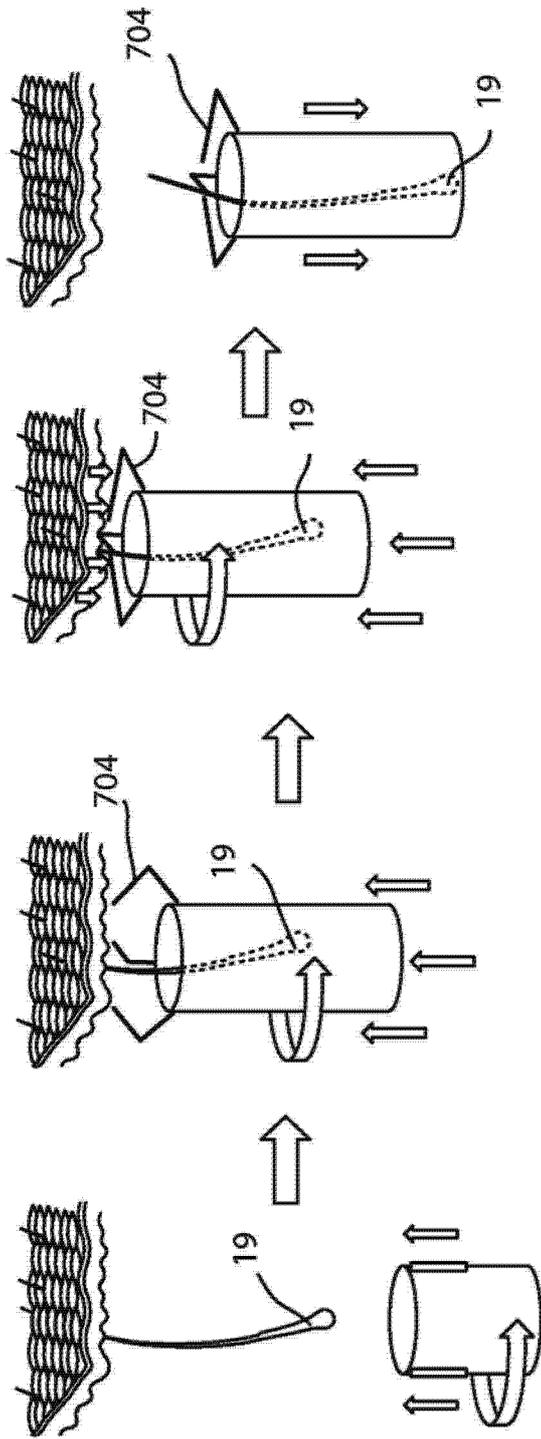


图 12D

图 12C

图 12B

图 12A

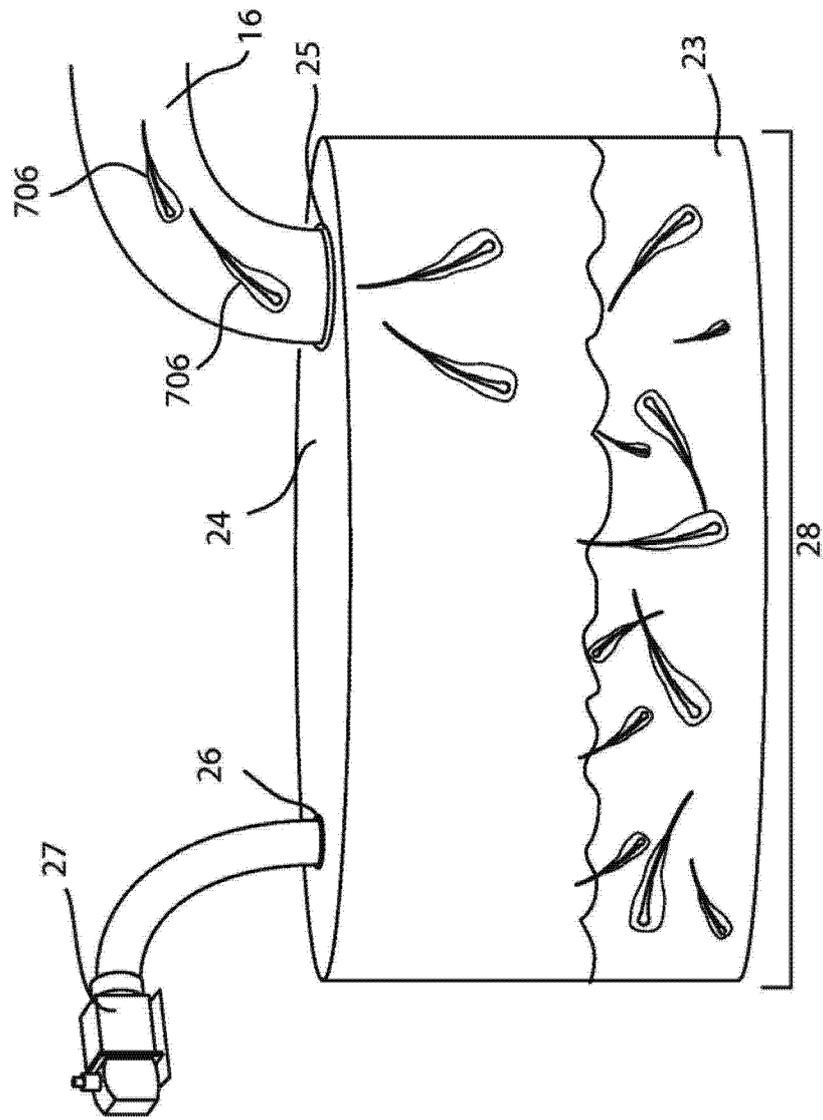


图 13

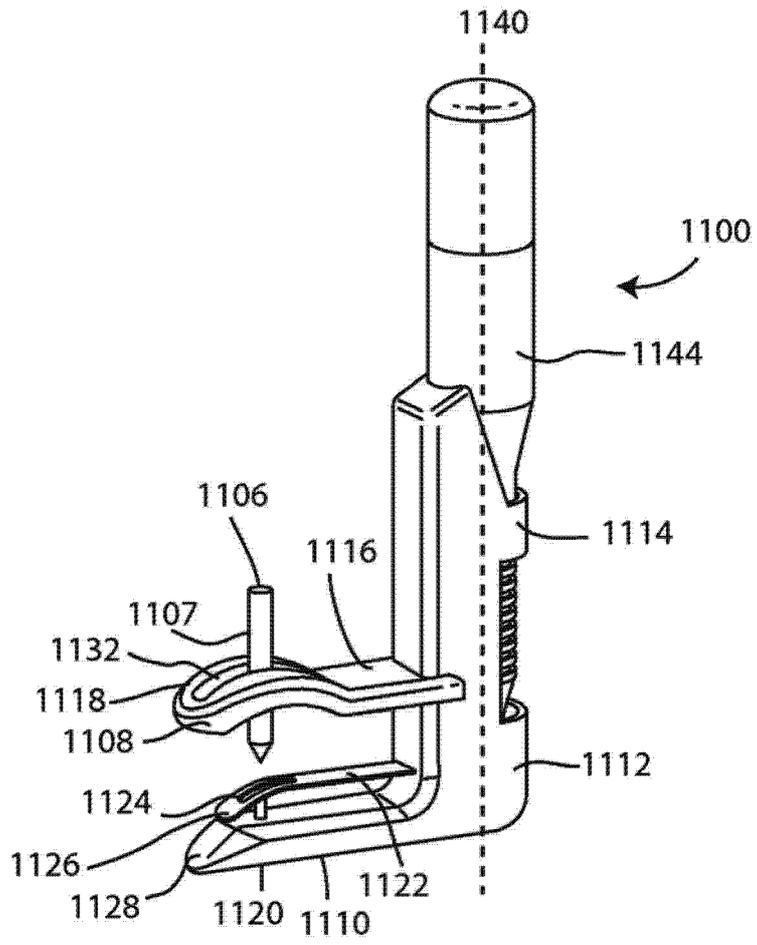


图 14

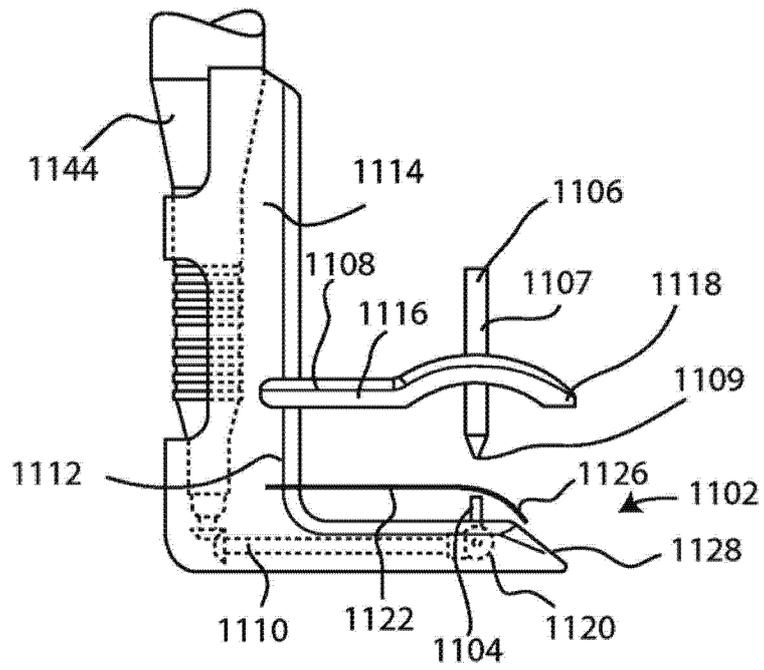


图 15

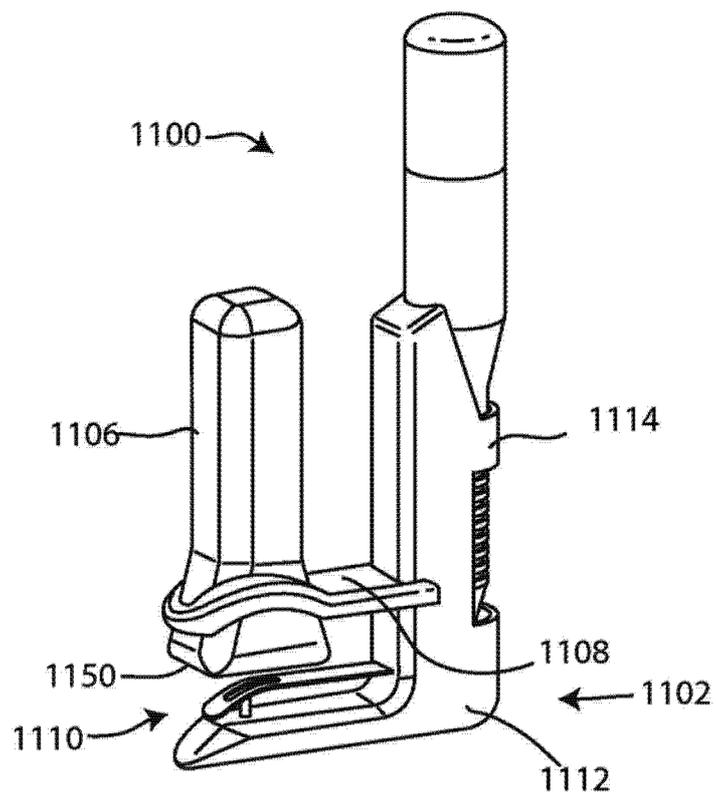


图 16

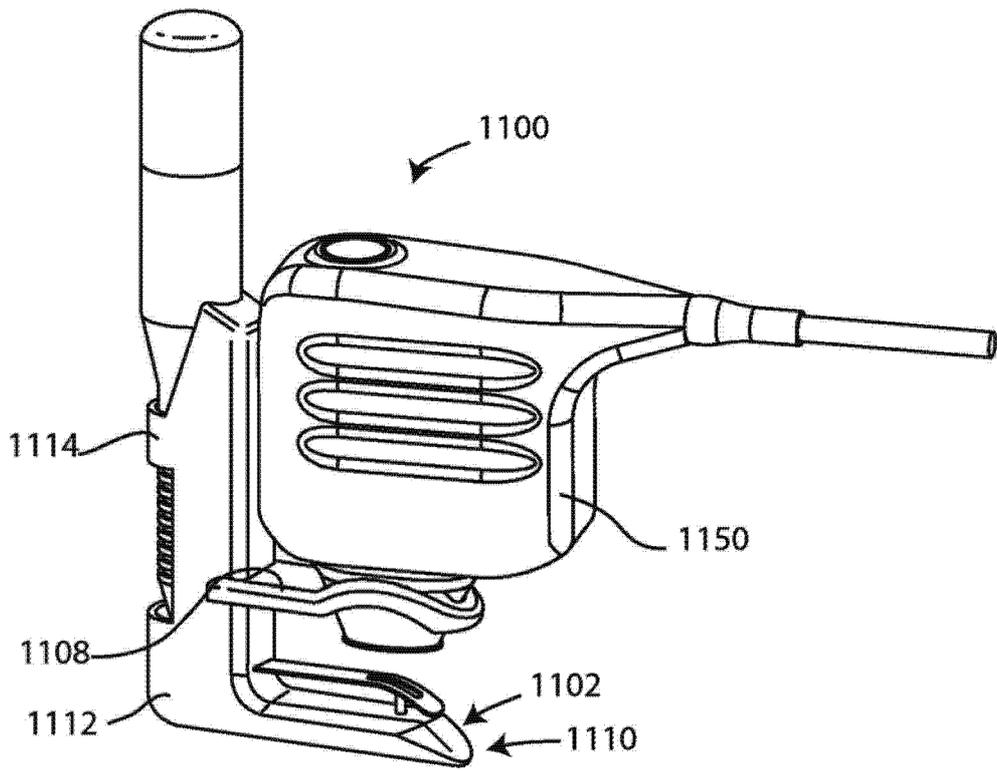


图 17

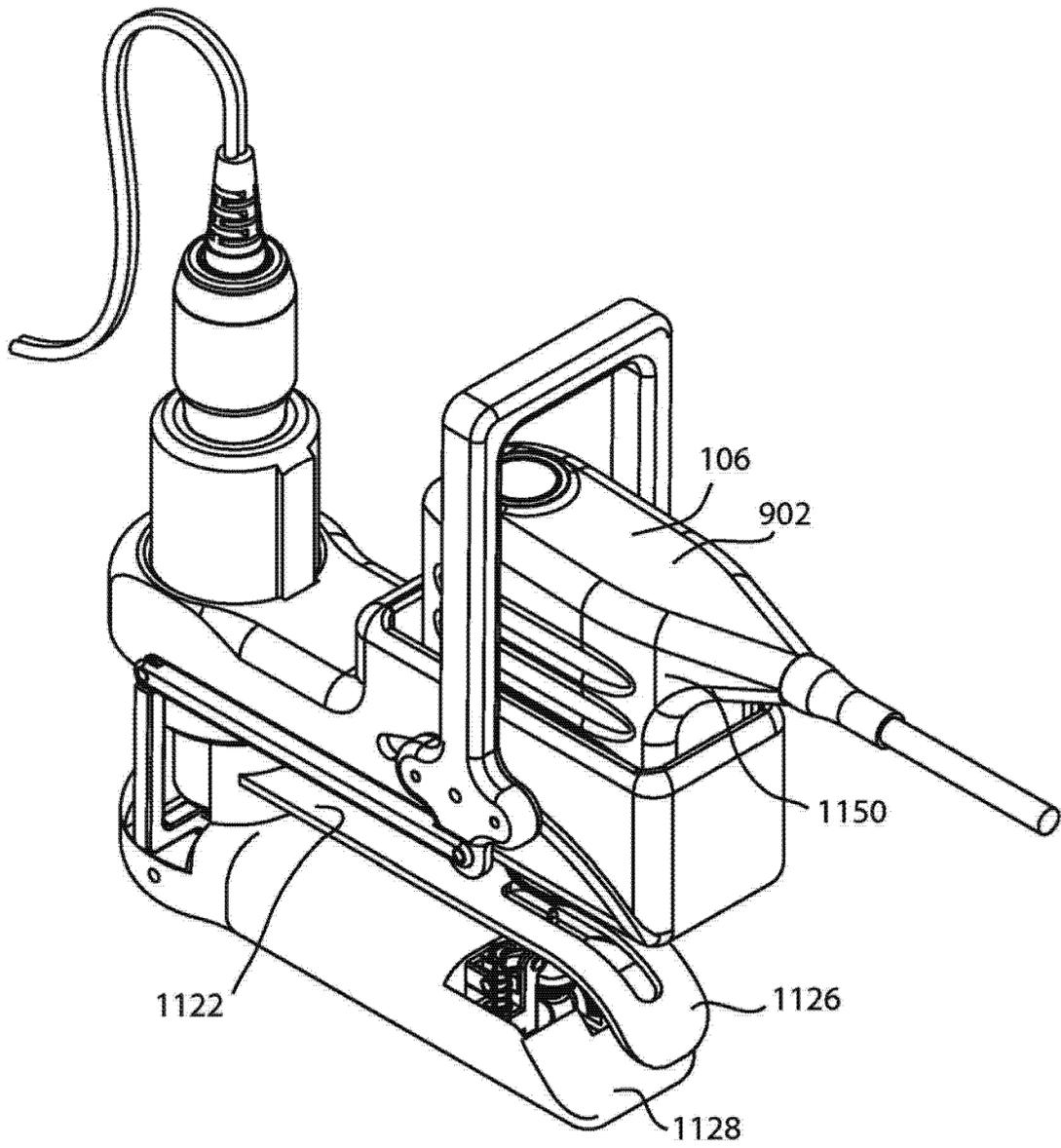


图 18

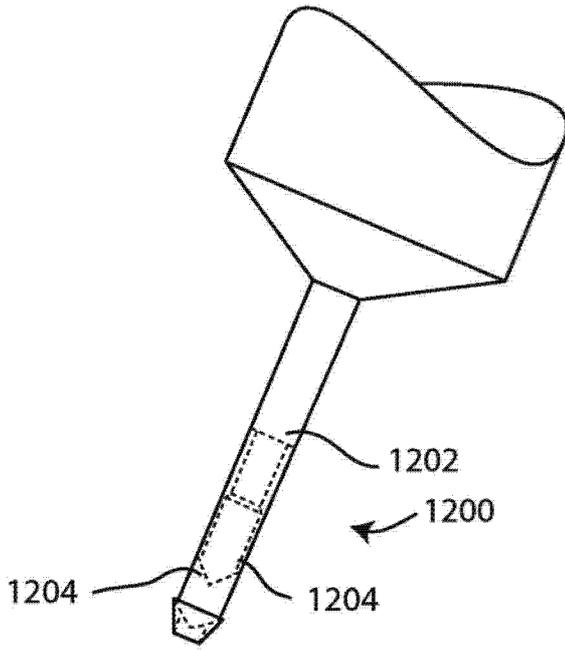


图 19

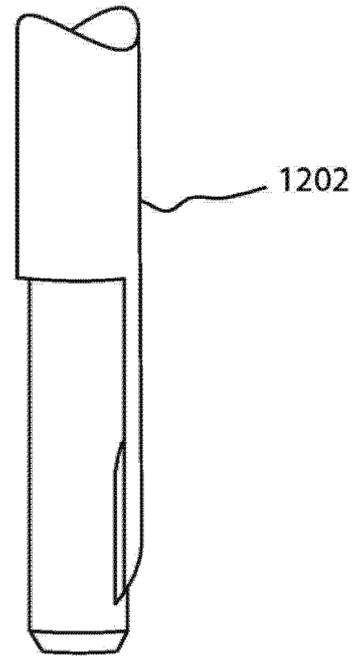


图 20

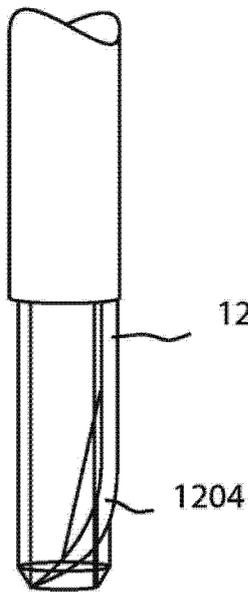


图 21

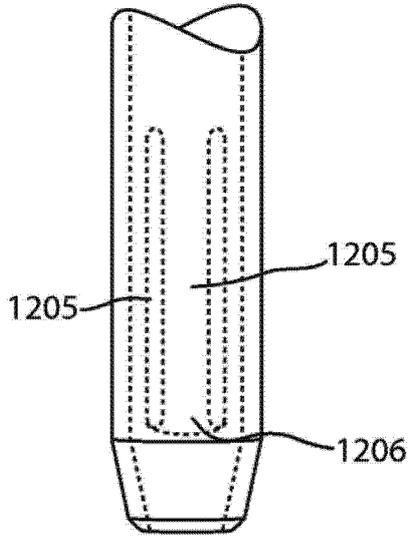


图 22

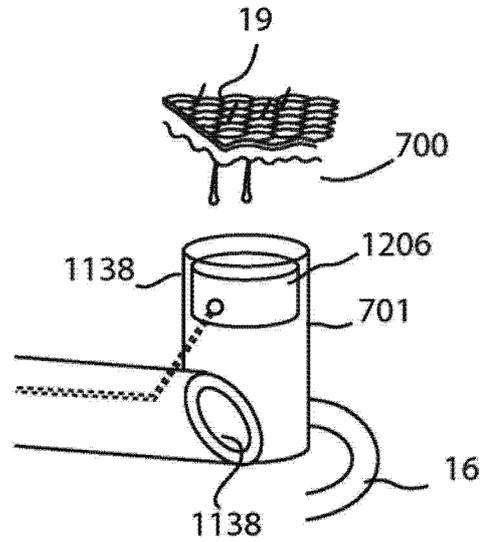


图 23A

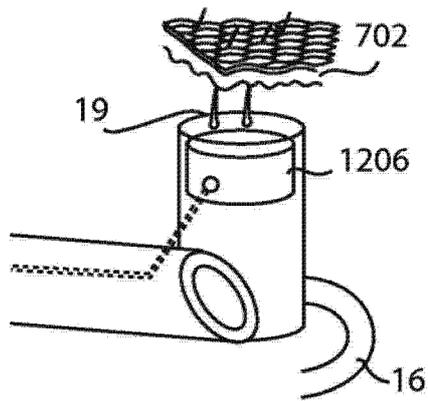


图 23B

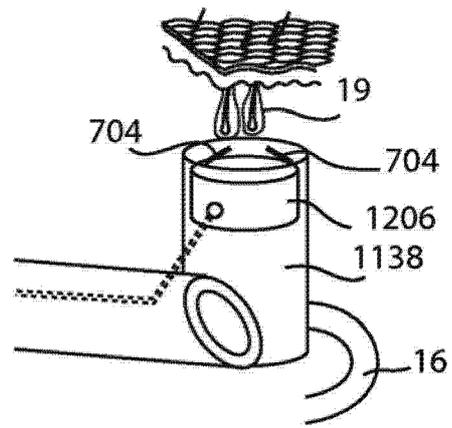


图 23C

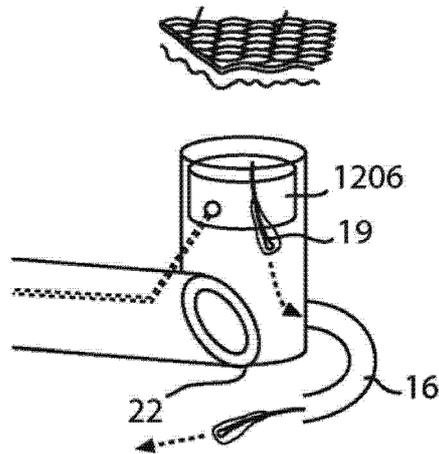


图 23D

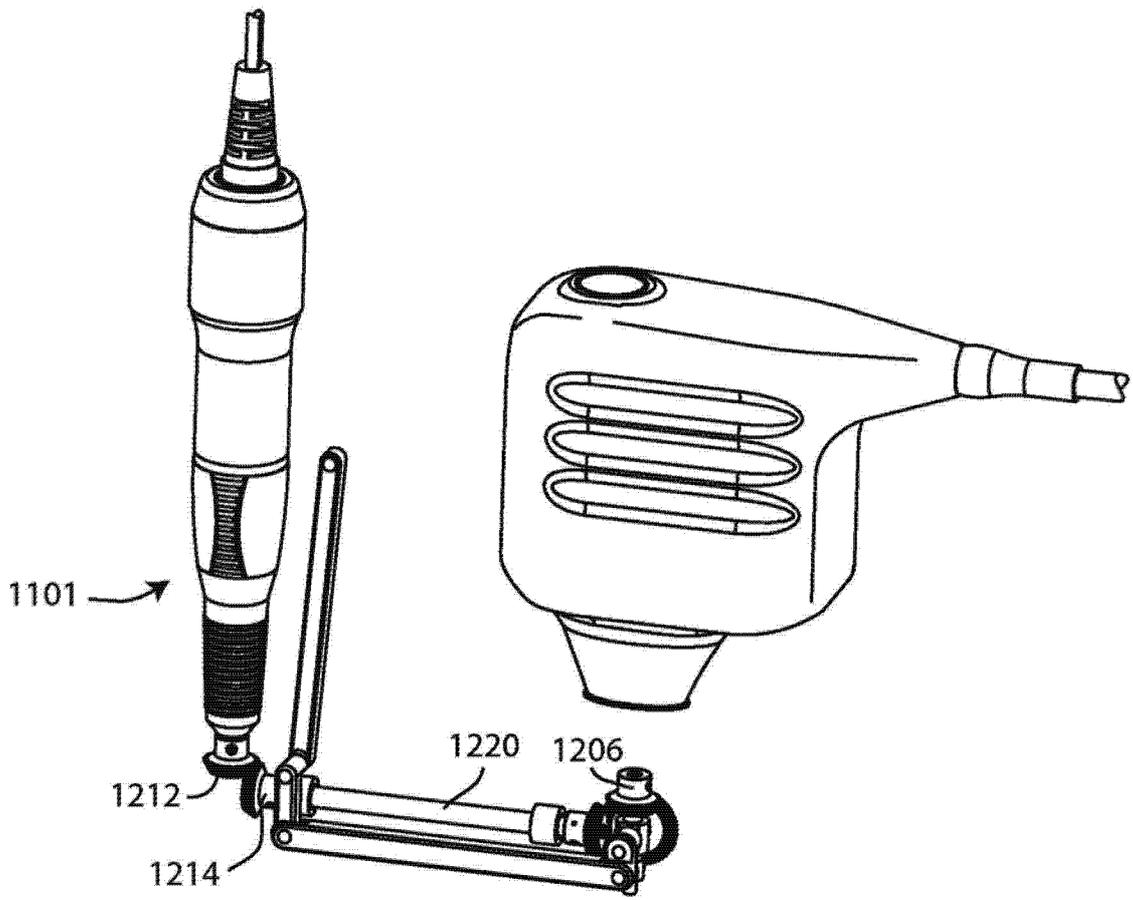


图 24

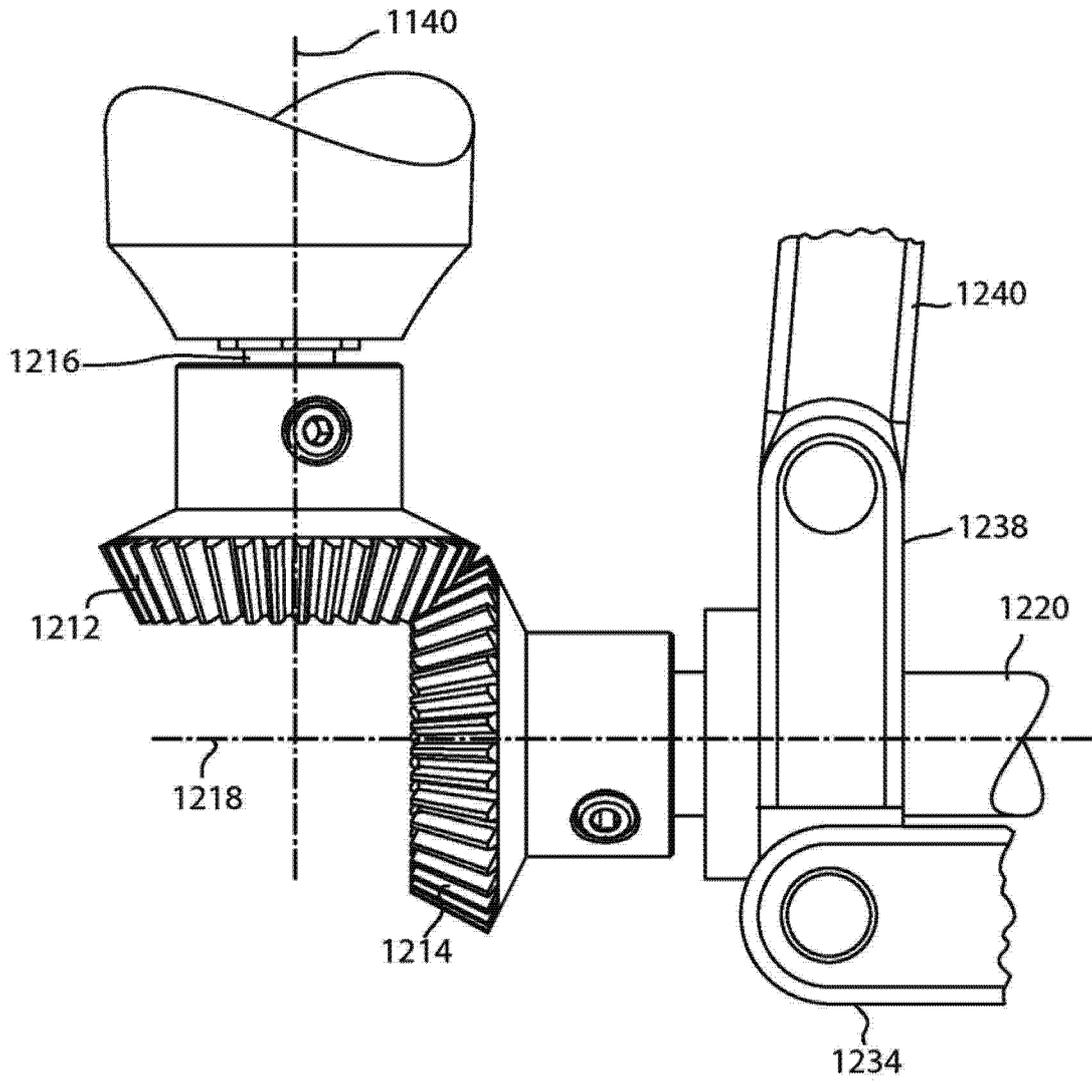


图 25

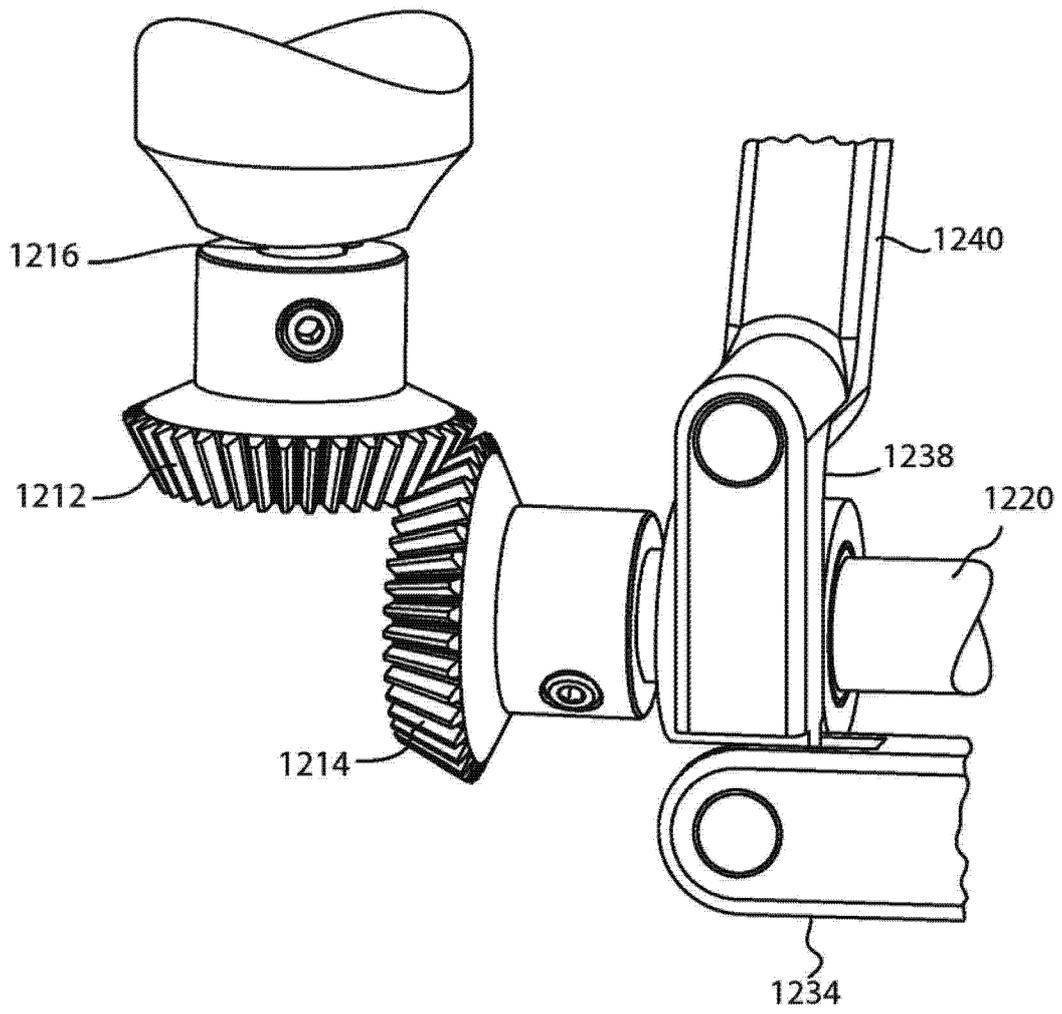


图 26

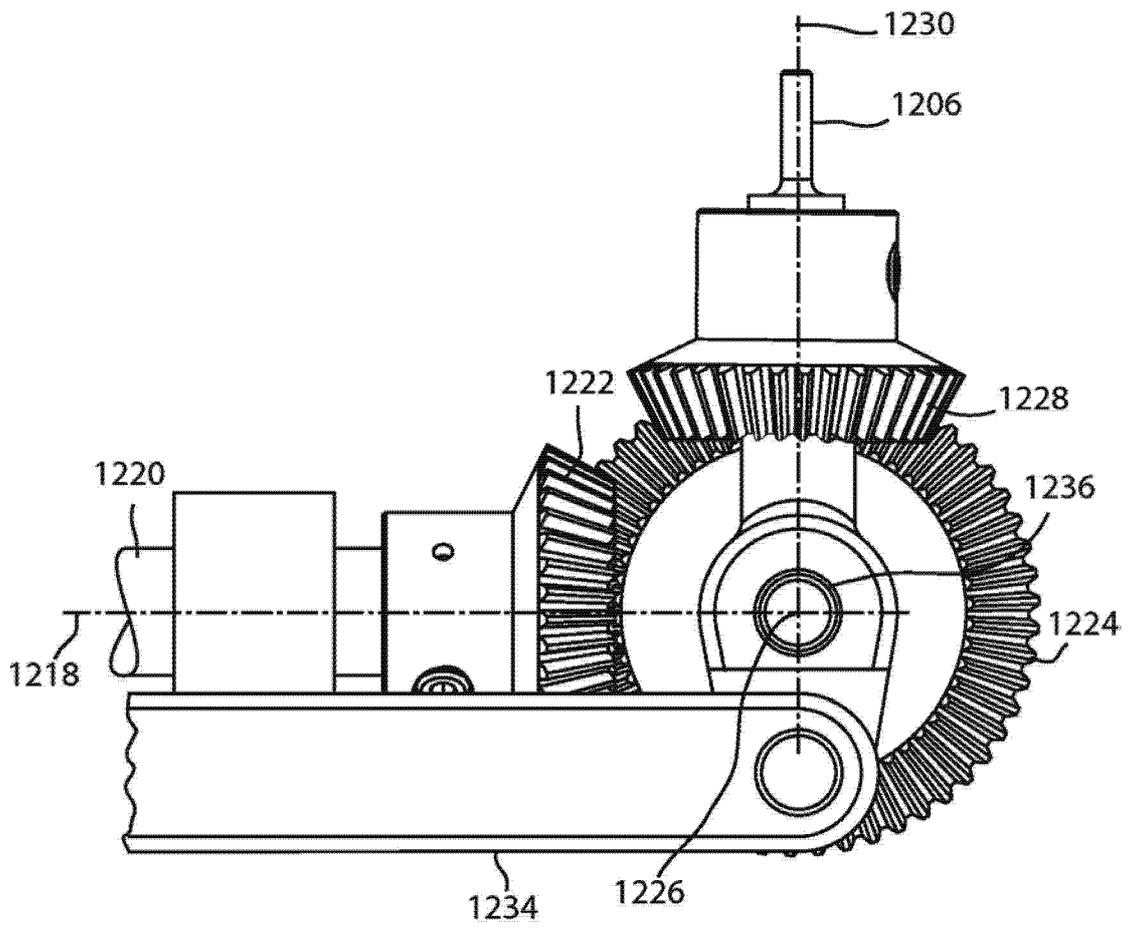


图 27

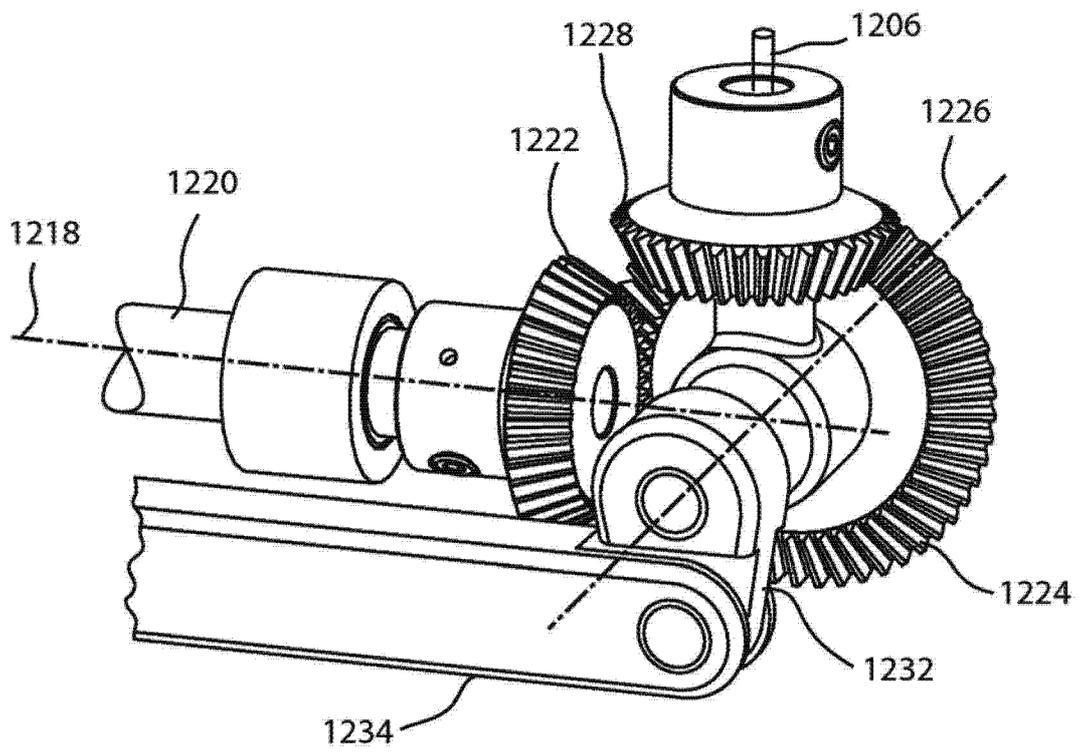


图 28

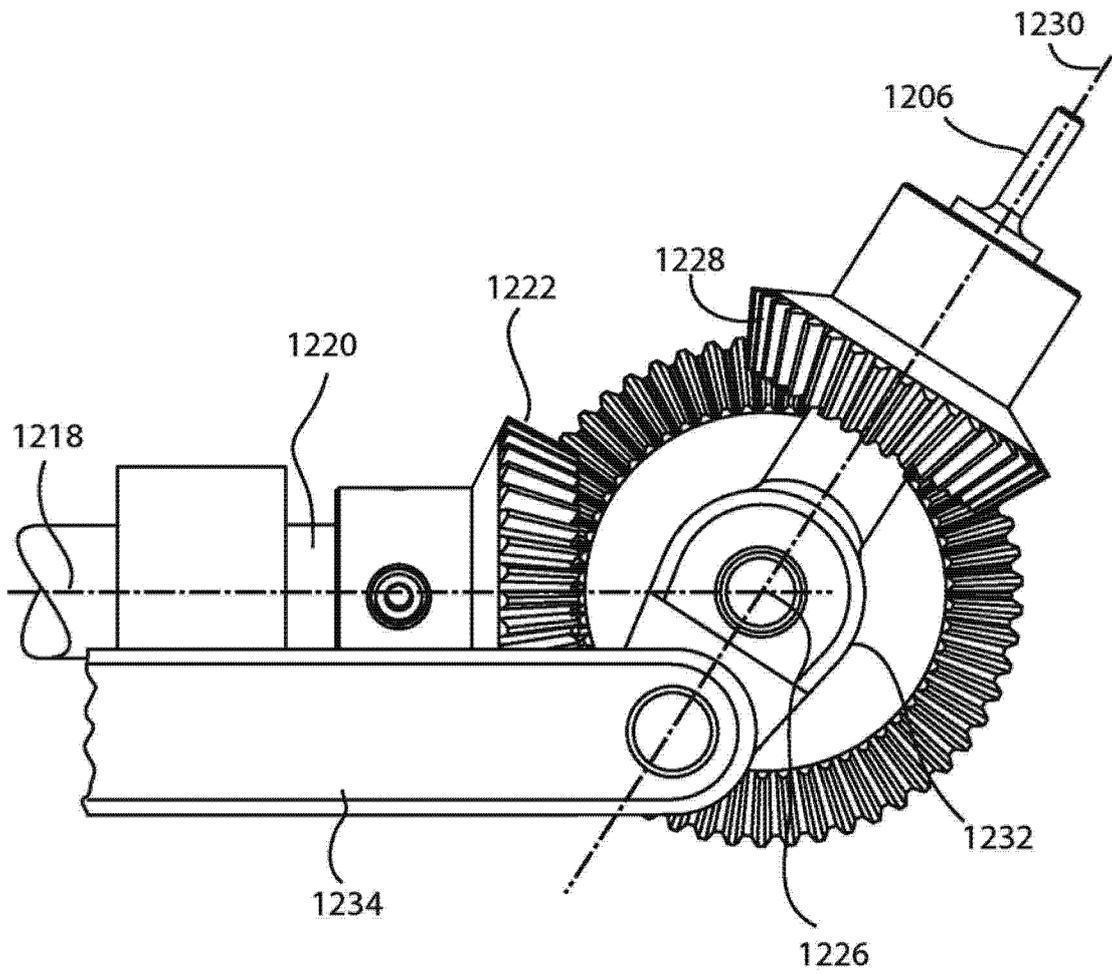


图 29

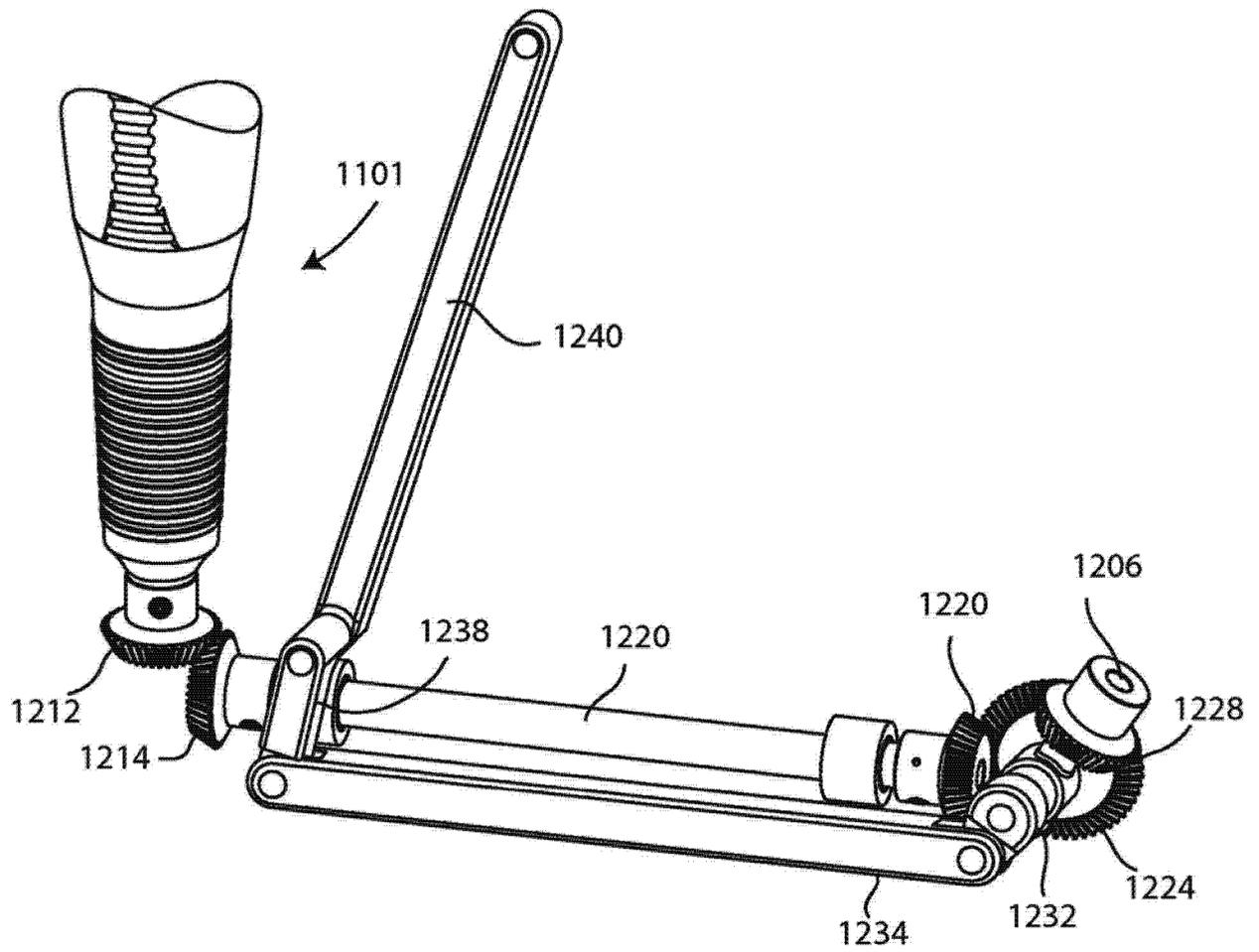


图 30

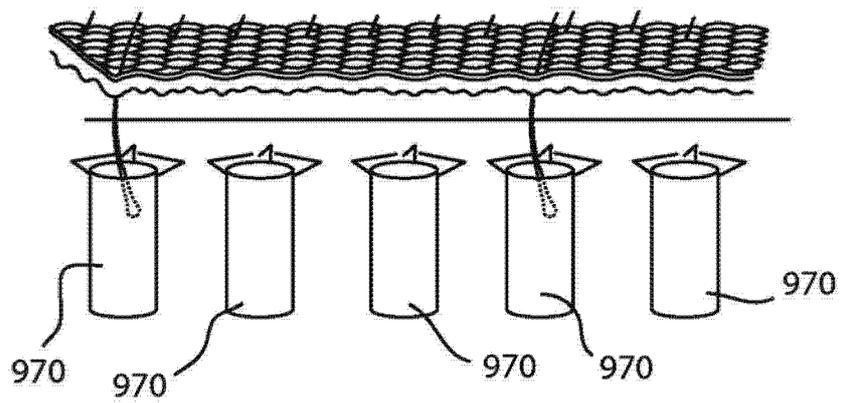


图 31

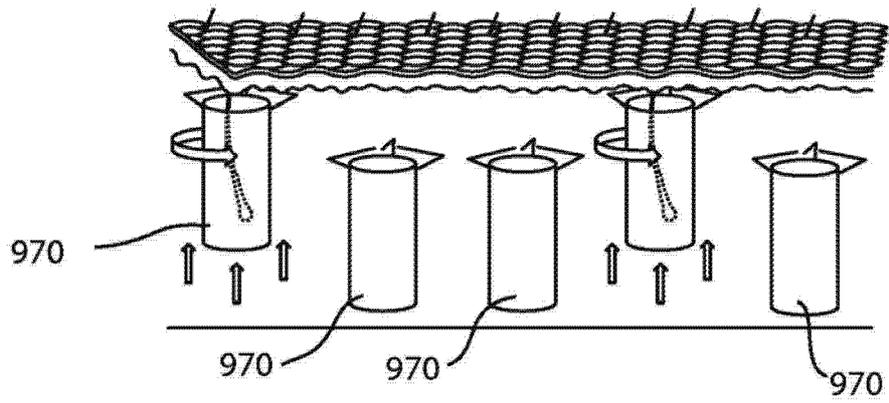


图 32

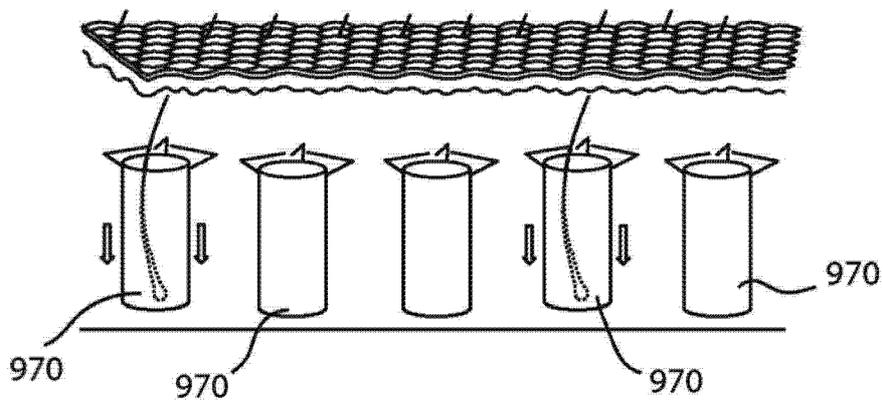


图 33

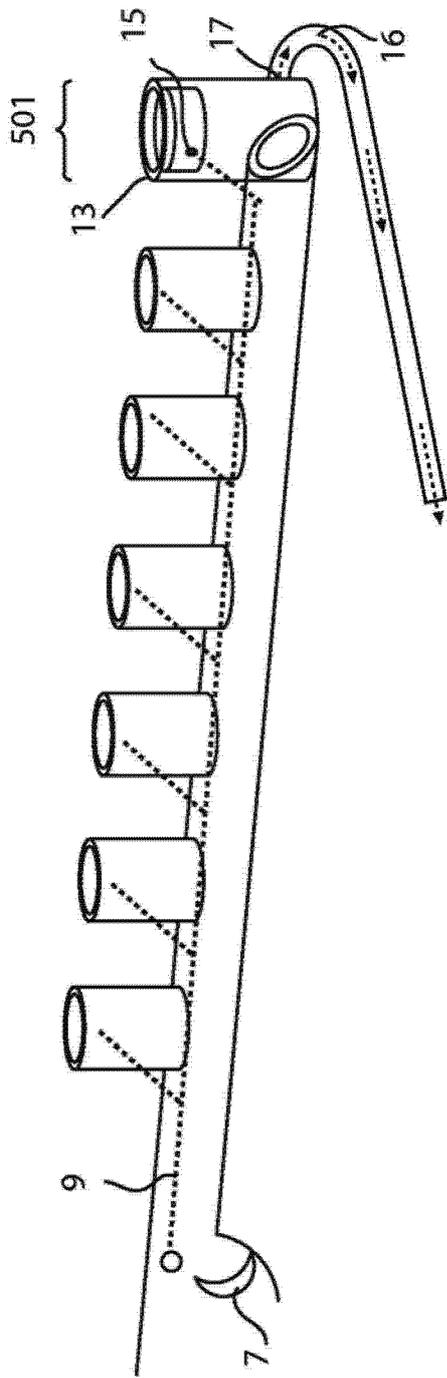


图 34

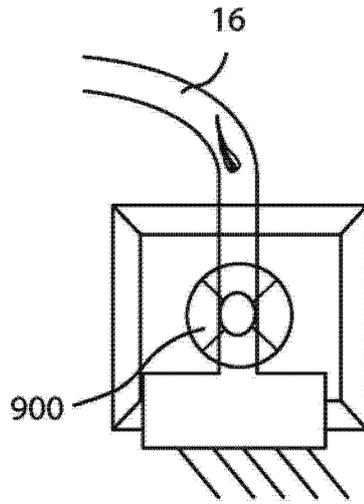


图 35A

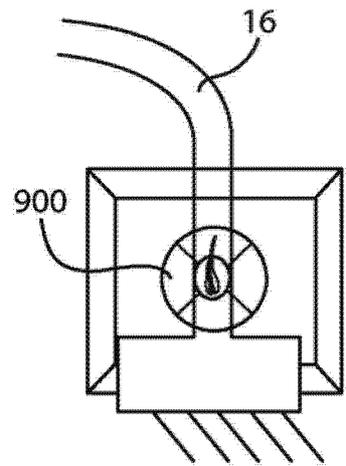


图 35B

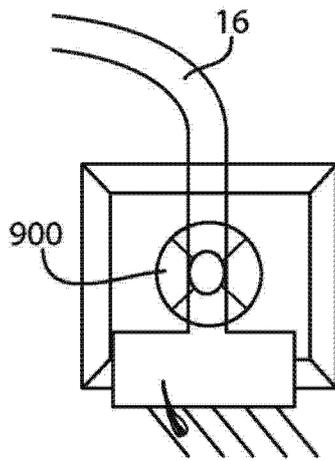


图 35C

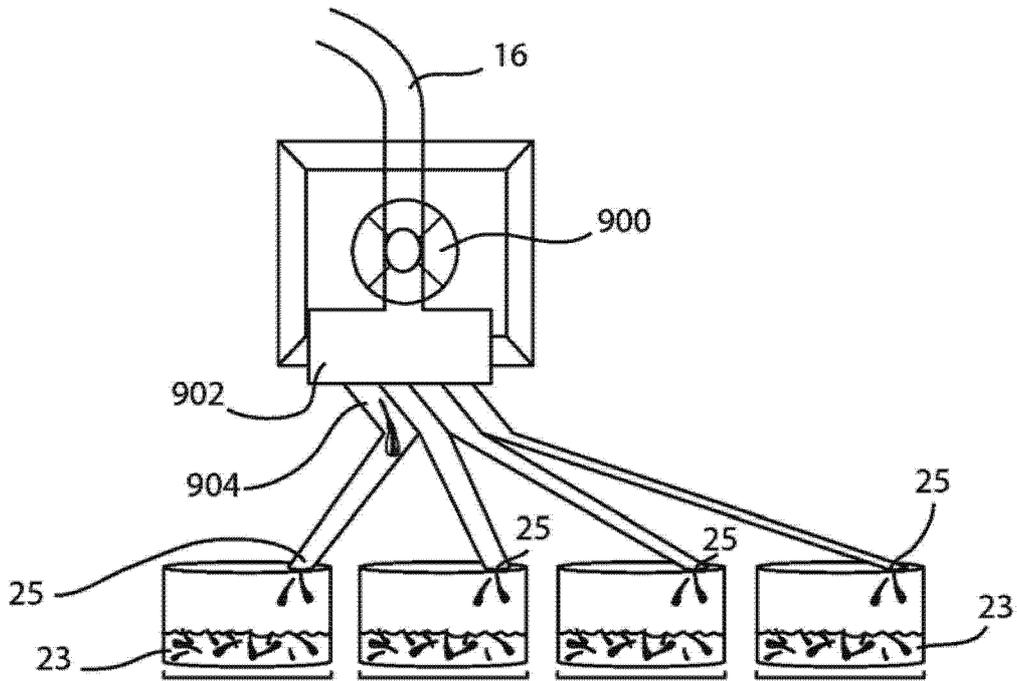


图 35D

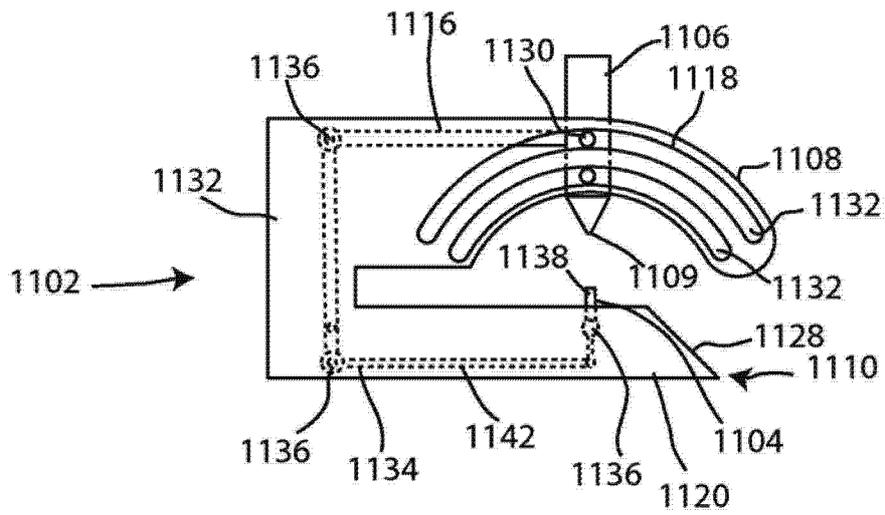


图 36

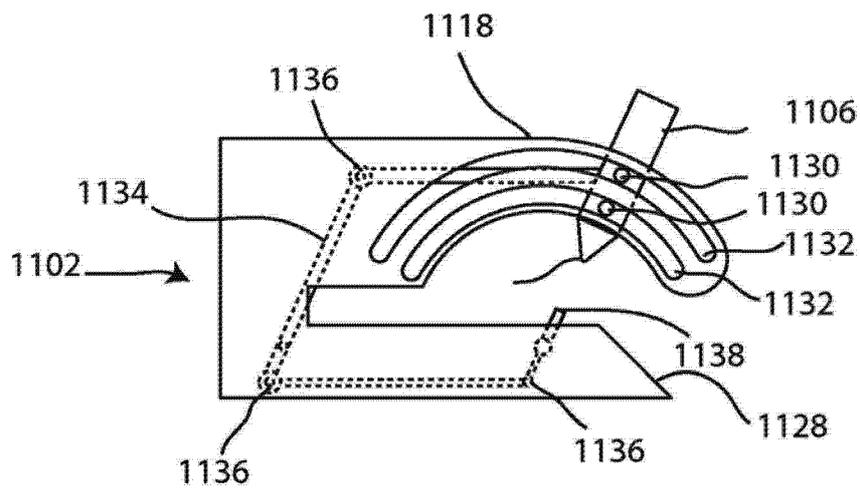


图 37

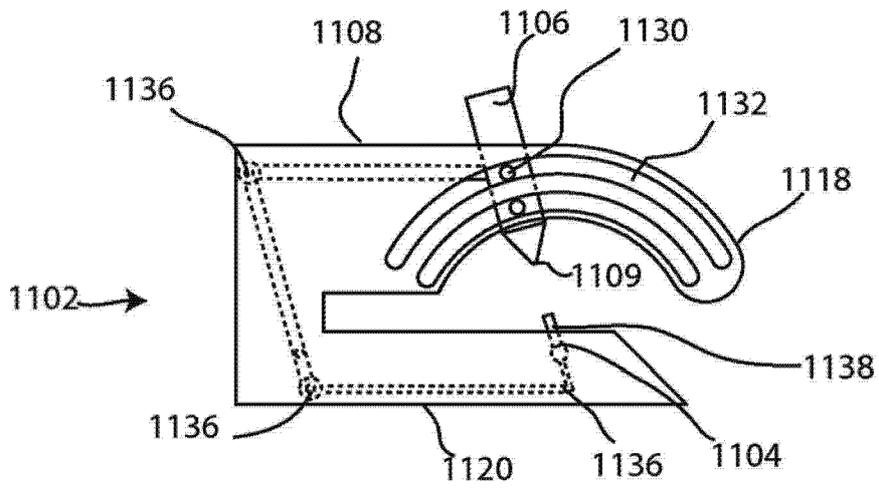


图 38

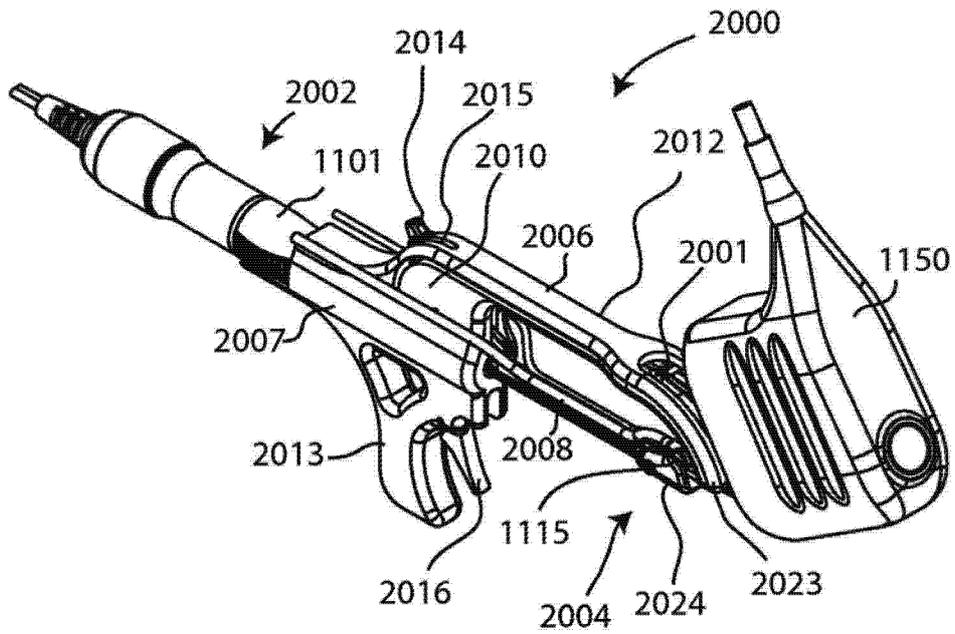


图 39

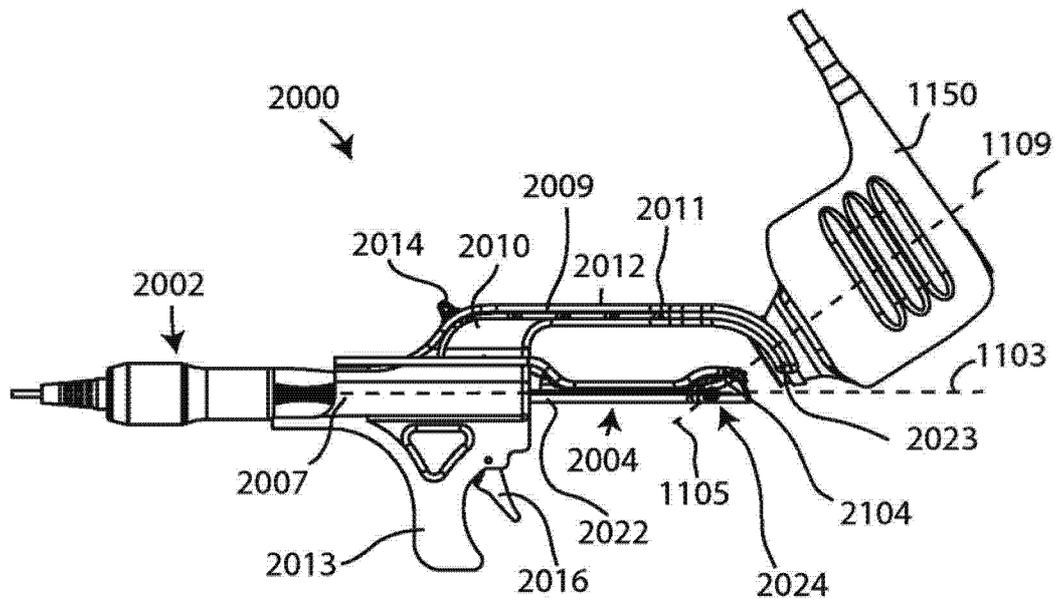


图 40

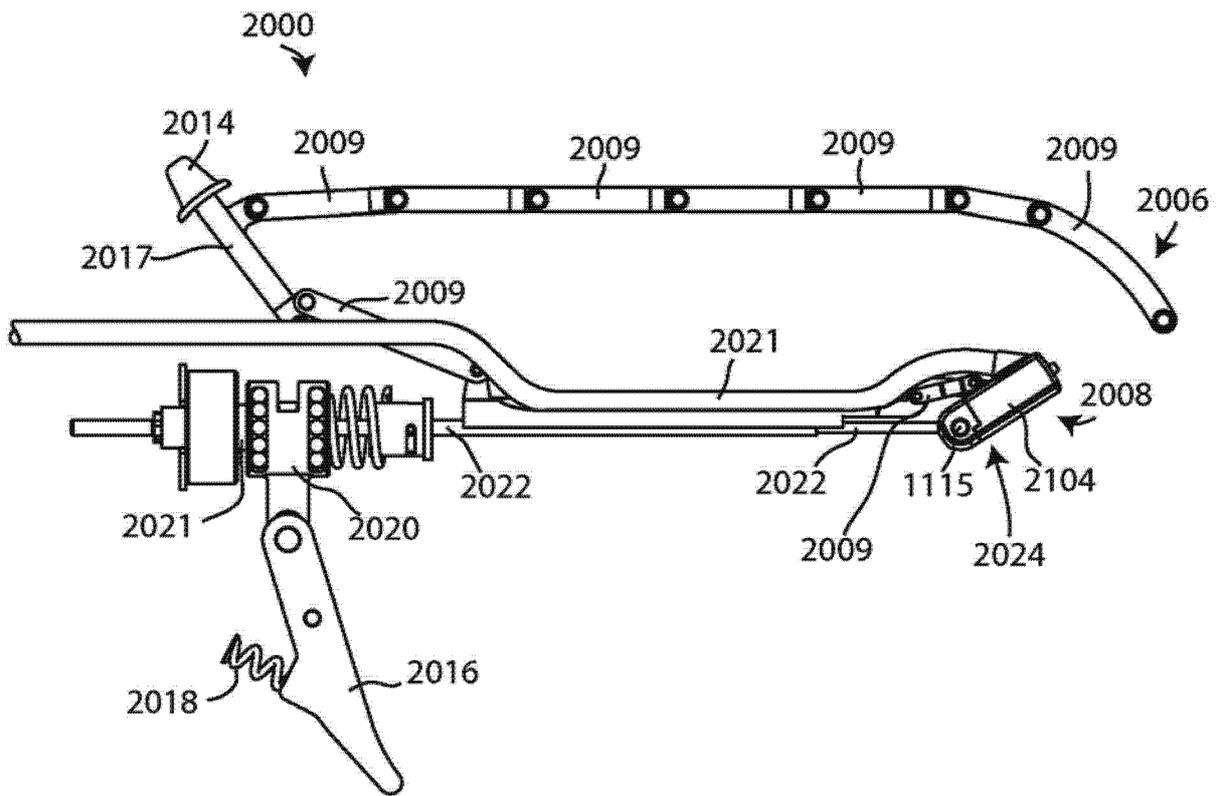


图 41

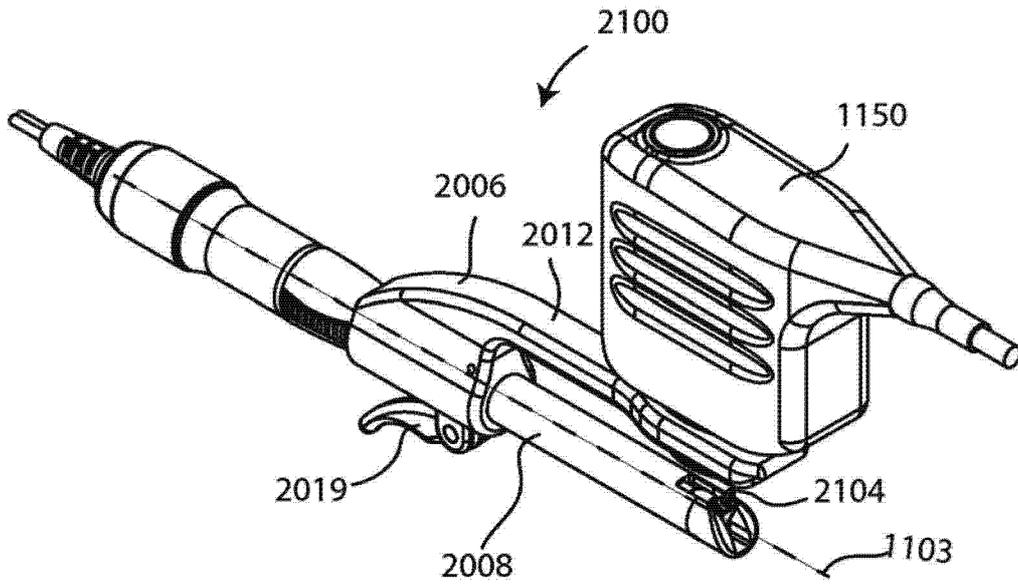


图 42

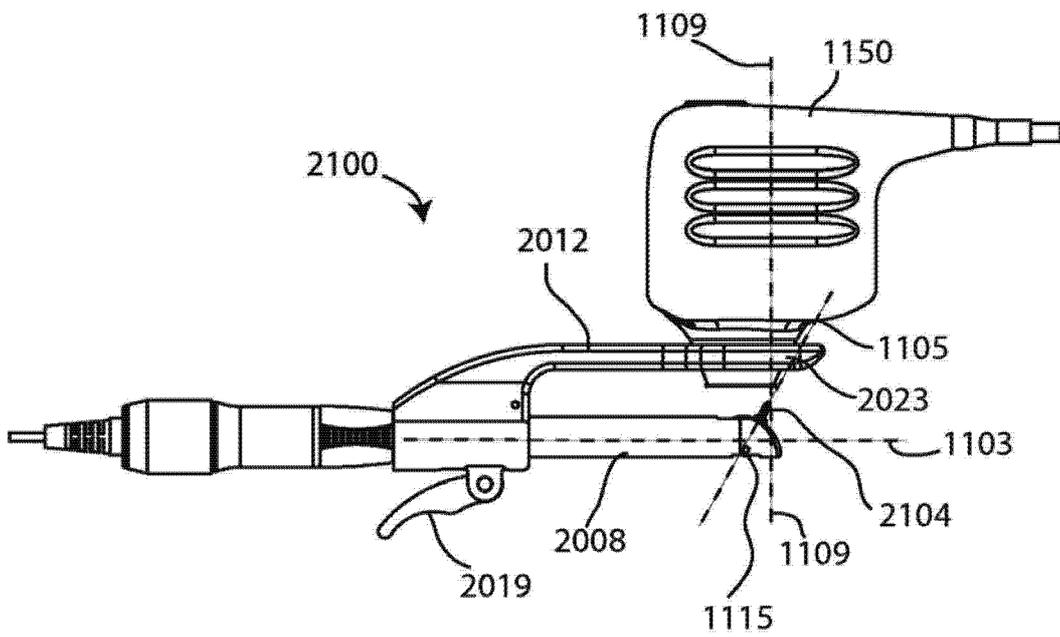


图 43

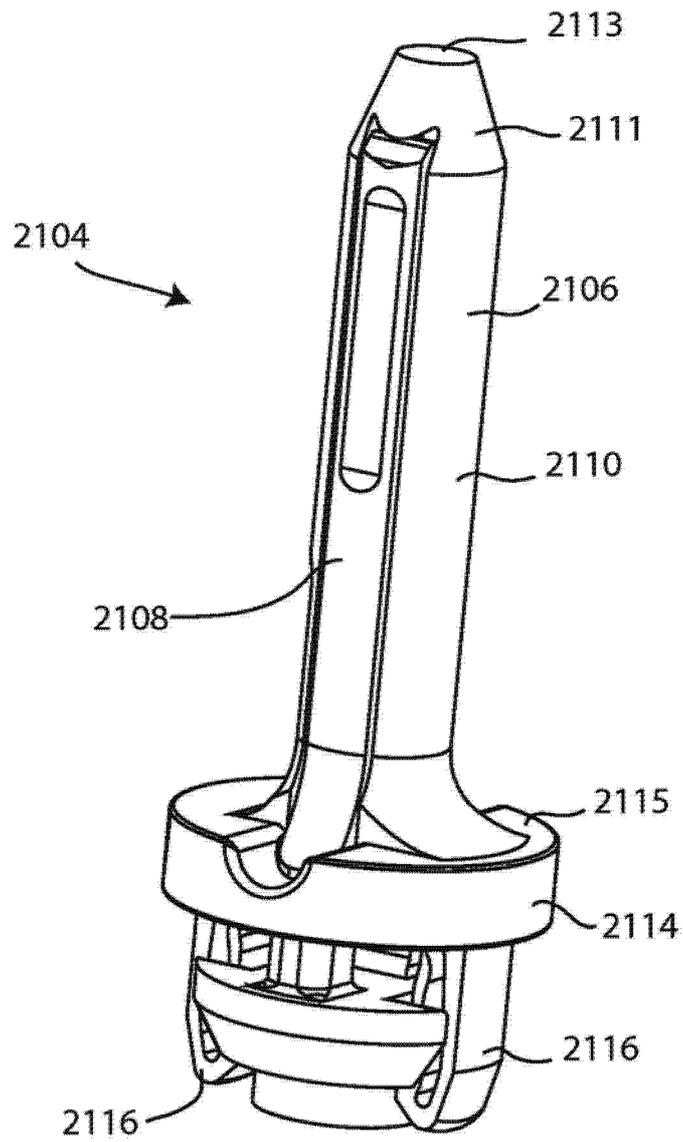


图 44

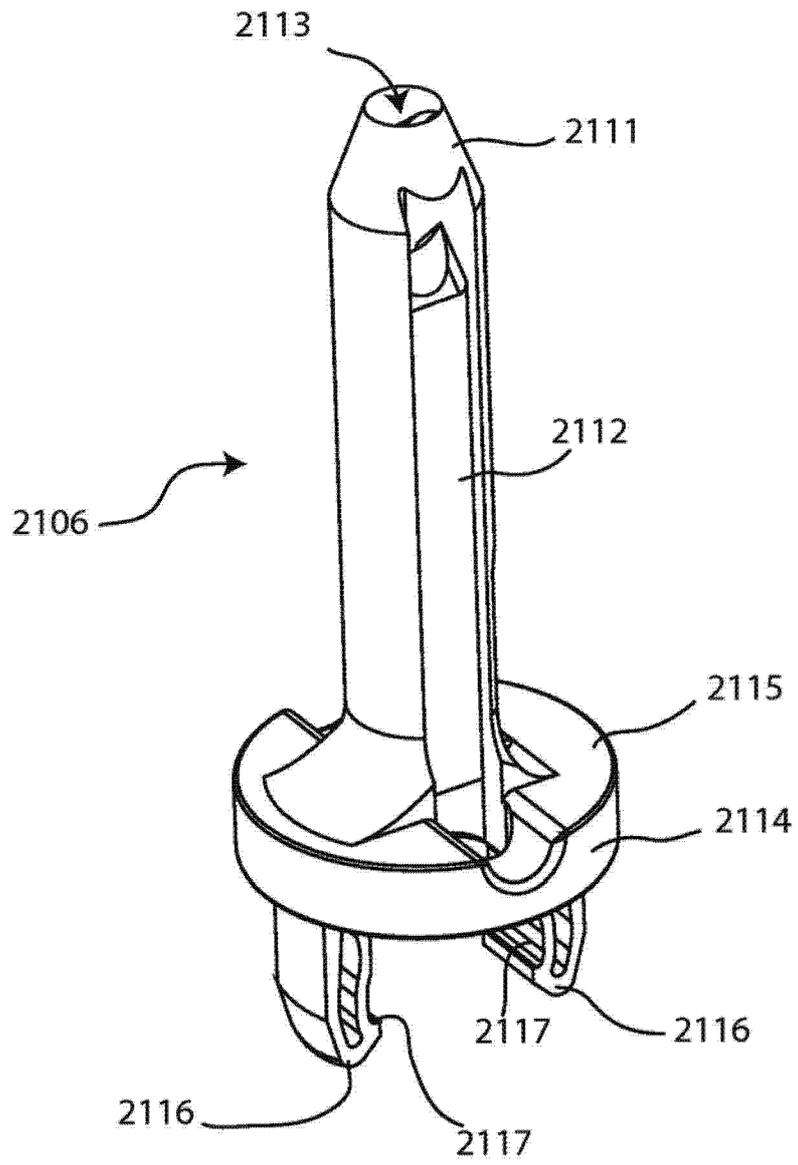


图 45

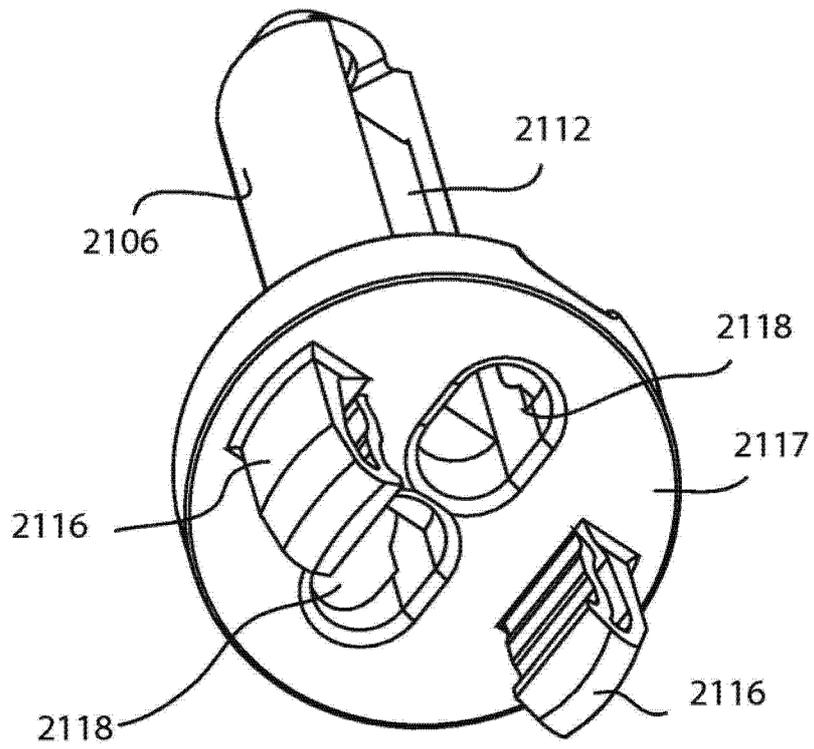


图 46

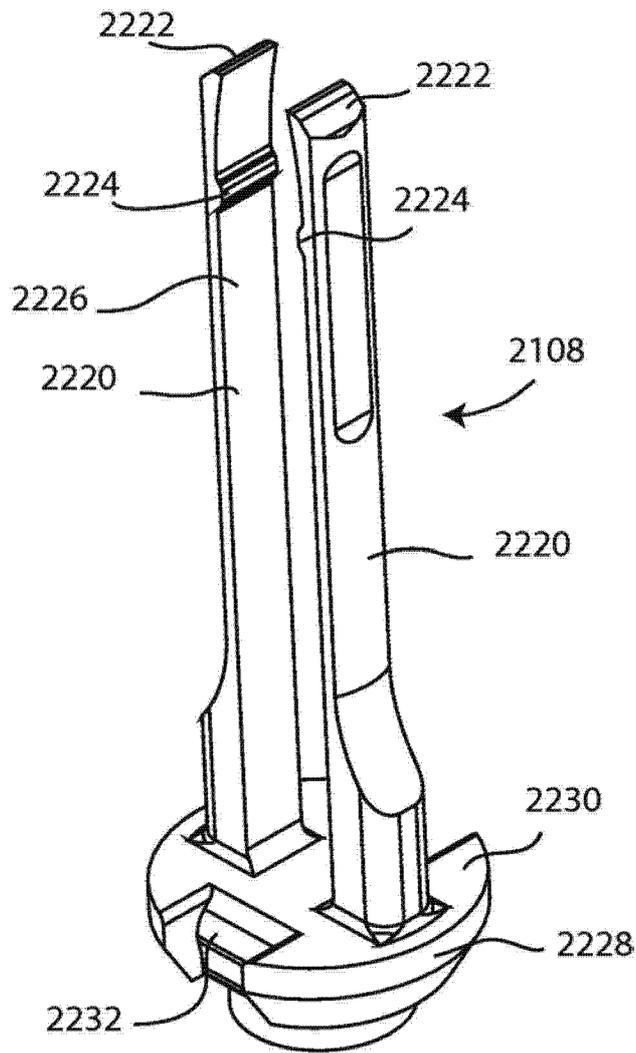


图 47

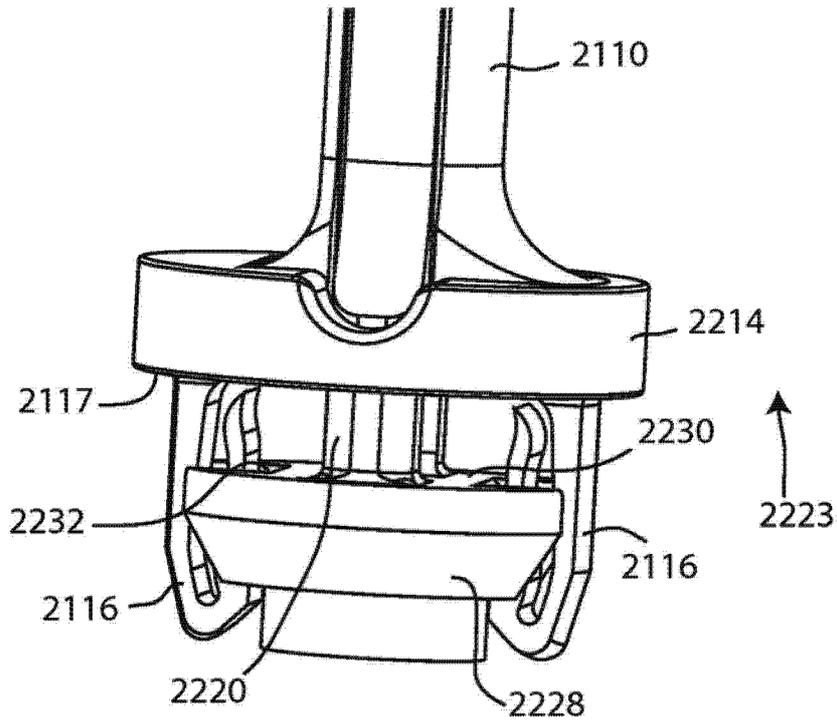


图 48

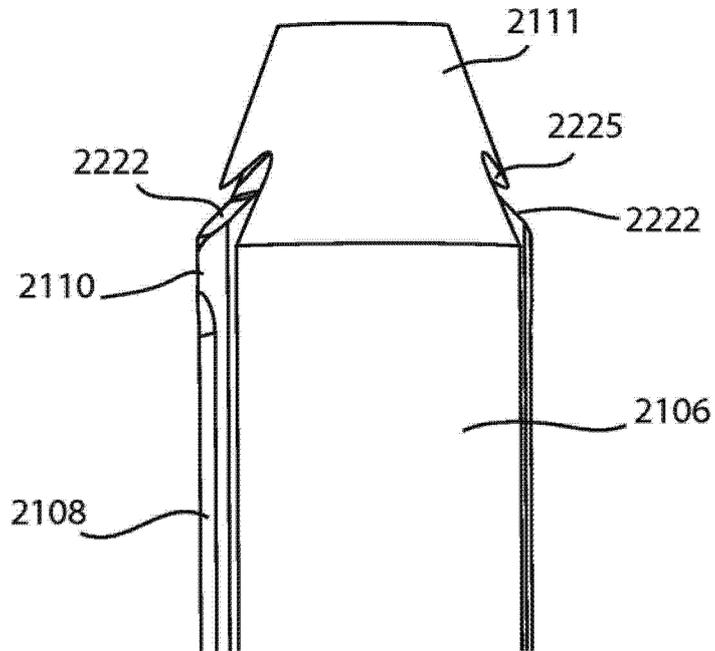


图 49

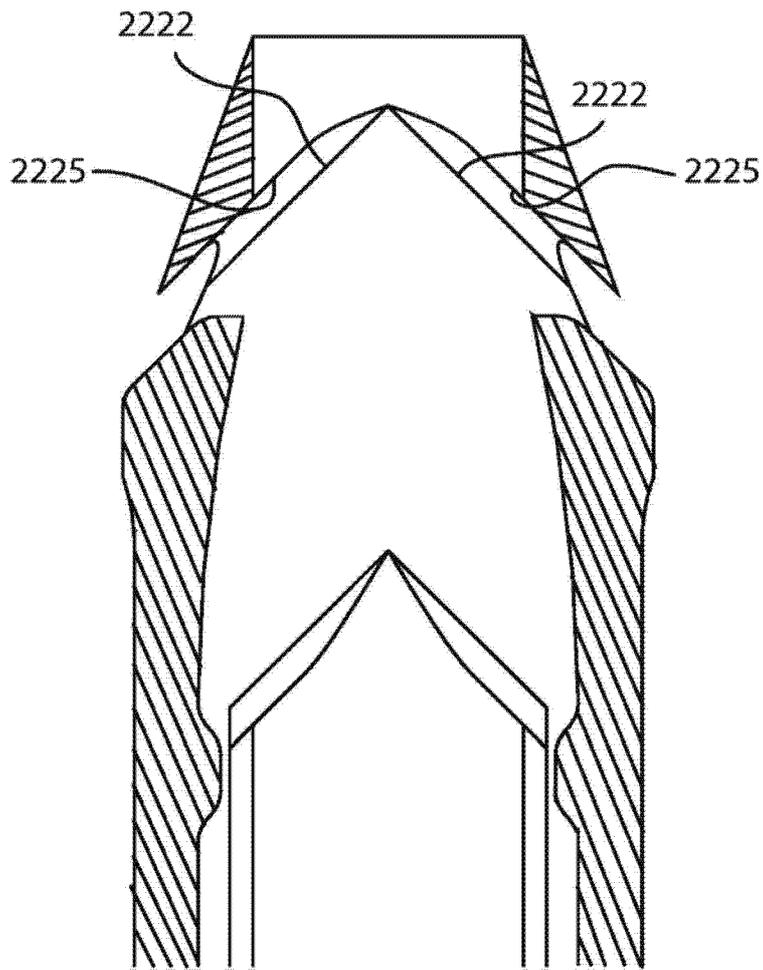


图 50

| | | | |
|---------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 头发修复 | | |
| 公开(公告)号 | CN104114110A | 公开(公告)日 | 2014-10-22 |
| 申请号 | CN201280061457.2 | 申请日 | 2012-10-17 |
| [标]发明人 | 卡罗斯K韦斯利 特里沃路易斯 | | |
| 发明人 | 卡罗斯·K·韦斯利 特里沃·路易斯 | | |
| IPC分类号 | A61B17/3205 A61B17/32 A61F2/10 A61B17/00 A61B17/3209 | | |
| CPC分类号 | A61B2217/005 A61B1/313 A61B2017/32004 A61F2/10 A61B19/26 A61B17/34 A61B17/32002 A61B2019/5276 A61B2017/00752 A61B1/00087 A61B17/32093 A61B17/320016 A61B17/32053 A61B17/3468 A61B90/50 A61B2090/378 F04C2270/041 | | |
| 优先权 | 61/673143 2012-07-18 US 61/547898 2011-10-17 US | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

一种用于头发移除手术的手术设备包括一个提取模块、一个可视化部件以及一个桥接部件。该提取模块包括多个独立可控的取心和夹取装置。该可视化部件用于使一个靶靶毛囊与该提取模块对准。该提取模块还包括至少一个独立可控的抽吸端口。该仪器还包括一个具有一个组织分离装置的解剖模块。

