



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103393438 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201310299579. 1

(22) 申请日 2009. 03. 27

(30) 优先权数据

12/056637 2008. 03. 27 US

(62) 分案原申请数据

200910127954. 8 2009. 03. 27

(73) 专利权人 德普伊米特克公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 R. S. 佩塞 S. 库克 K. 迪马特奥

K. 拉努奇 R. 布克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 胡斌

(51) Int. Cl.

A61B 10/02(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1514521 A1, 2005. 03. 16,

WO 2007/019152 A2, 2007. 02. 15,

US 6325806 B1, 2001. 12. 04,

审查员 李陆美

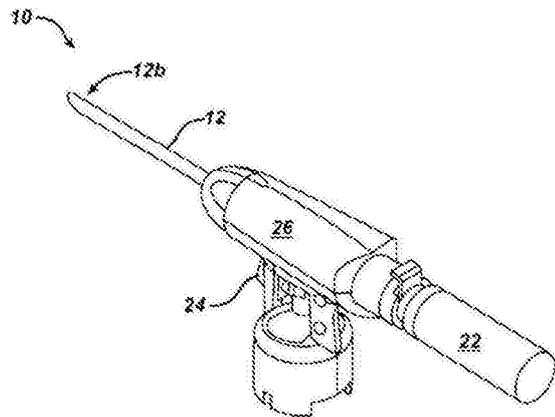
权利要求书3页 说明书17页 附图26页

(54) 发明名称

组织提取和收集装置

(57) 摘要

本发明涉及组织提取和收集装置,可用于例如组织工程和移植应用。在一实例中,装置包括外管。可旋转的轴置于外管内。轴远端具有可通过轴旋转来切除组织的组织采集末端,用于接纳和收集被切除组织,且可指示收集的组织的量。组织收集装置可包括用来收集被切除组织的筛滤元件和用来指示被收集组织量的指示器。在一些实例中,组织收集装置平移来指示被收集组织量。在很多情况下,本发明的装置包括驱动组织采集末端来切除软组织的驱动机构,在组织采集末端刚接触骨时(或接触骨后很快)停止驱动。在一些实例中,组织采集末端切除活组织样品,使样品呈现所需的活细胞比例。在一些实例中,组织采集末端可切除具有某些尺寸范围内的组织颗粒的组织样品。



1. 一种组织提取和收集装置,包括:

外管;

轴,其可旋转地置于所述外管内,并具有置于其远端的组织采集末端,所述组织采集末端用于通过所述轴的旋转来切除组织;以及

组织收集装置,其耦接至所述外管用于接收被切除的组织 and 流体从其中流过,所述组织收集装置配置成收集组织和经过流体,并通过被包括在所述组织收集装置中的一个或多个指示器来指示其中收集的被切除的组织的量,所述一个或多个指示器用于指示所述组织收集装置的至少一部分的位移,所述位移是由所述组织收集装置中的组织收集引起的;

其中所述组织收集装置包括容器,所述容器具有开口和出口来接收流经其中的流体,以及置于所述容器内的组织收集室,所述组织收集室可沿其纵轴平移,从而使得流经所述容器的流体在所述容器内平移所述组织收集室。

2. 根据权利要求 1 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集装置包括:

基本上透明的部分,和置于其中以便通过所述基本上透明的部分至少部分可视的组织收集室;以及

一个或多个可视指示器,其置于所述基本上透明的部分或所述组织收集室的任一个上,以指示所述组织收集室的对应于所述组织收集室中组织量的位移。

3. 根据权利要求 2 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述可视指示器适于指示何时 50 至 1000 mg 的组织被置于所述组织收集室中。

4. 根据权利要求 1 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,进一步包括偏置元件,其沿其所述组织收集室的纵轴偏压所述组织收集室,其中,流经所述容器的流体用于克服所述偏置元件以在所述容器内平移所述组织收集室,从而使得所述组织收集室的位移对应于所述组织收集室中组织的量。

5. 根据权利要求 1 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集室包括用于收集组织和通过流体的筛滤元件。

6. 根据权利要求 5 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述筛滤元件包括网孔、过滤器、筛和穿孔表面中的任一种。

7. 根据权利要求 1 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集室的至少一部分延伸跨过在所述容器中形成的内腔,从而使得基本上所有流经所述容器的流体流经所述组织收集室。

8. 根据权利要求 1 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集装置包括基本上透明部分和置于其中以便通过所述基本上透明部分至少部分可视的组织收集室,并且进一步包括置于所述基本上透明部分或所述组织收集室的任一个之上用来指示所述组织收集装置中组织的量的一个或多个可视指示器。

9. 根据权利要求 8 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述可视指示器适于指示何时 50 至 1000 mg 的组织被置于所述组织收集装置中。

10. 根据权利要求 1 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,进一步包括手柄外壳,所述外管从所述手柄外壳延伸。

11. 根据权利要求 1 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,进一步包括驱动机构,其耦接至用于旋转所述组织采集末端的所述轴。

12. 根据权利要求 1 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,进一步包括用于耦接到真空源的口,所述真空源用于经过所述组织收集装置的至少一部分来抽取组织。

13. 一种组织提取和收集装置,包括:

外管;

轴,其可旋转地置于所述外管内,并具有置于其远端的组织采集末端,所述组织采集末端用于通过所述轴的旋转来切除组织;以及

组织收集装置,其耦接至所述外管用于接收被切除的组织 and 流体从其中流过,所述组织收集装置包括

容器,所述容器具有开口和出口来接收流经其中的流体,

可移动地置于所述容器内的组织收集室,其中所述组织收集室借助于流经所述容器的流体克服弹簧的偏置力响应于所述室中收集的组织的量移动,以及

指示器,所述指示器用于指示所述组织收集室在所述容器内的纵向位移。

14. 根据权利要求 13 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集装置通过传送管耦接至所述外管,所述传送管耦接至安装管,该安装管进而耦接至所述外管的近端。

15. 根据权利要求 13 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述容器为基本上透明的圆柱形管。

16. 根据权利要求 13 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集室包括配置成允许流体从其中流过并防止被切除的组织通过的筛滤元件。

17. 根据权利要求 13 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集装置还包括配置为沿所述容器的纵向轴线偏置所述组织收集室的偏置元件。

18. 根据权利要求 13 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述指示器包括在所述容器上的参考线。

19. 一种组织提取和收集装置,包括:

配置为由使用者抓住的壳体;

外轴,所述外轴从所述壳体的远端远离地延伸;

内轴,所述内轴可旋转地置于所述外轴内,并具有置于其远端的组织采集末端,所述组织采集末端用于通过所述内轴的旋转切除组织;

容器,所述容器可移除地耦接于所述壳体,并与所述内轴流体连通;以及

组织收集室,所述组织收集室可移动地置于所述容器内,并由偏置弹簧和流经所述容器的流体的作用向所述容器的近端和远端中的一端偏置,所述组织收集室配置为接收和保持由所述内轴切除的组织,并允许所述流体从其中流过。

20. 根据权利要求 19 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,还包括在所述容器上的指示器,用于指示保持在所述组织收集室内的组织的量,所述容器是透明的。

21. 根据权利要求 19 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,还包括在所述容器上的指示器和在所述组织收集室上的指示器,用于指示保持在所述组织收集室内的组织的量,所述容器是透明的,且当组织已经被收集到所需的量时,容器上的指示器和组织收集室上的指示器重叠。

22. 根据权利要求 19 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,还包括用于指示保持

在所述组织收集室内的组织的量的指示器,所述指示器为耦接至所述组织收集室的突出小片,所述容器是不透明的。

23. 根据权利要求 19 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,还包括在所述容器上的指示器,用于指示所述组织收集室在所述容器内的纵向位移,所述容器是透明的。

24. 根据权利要求 19 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,还包括在所述容器上的指示器和在所述组织收集室上的指示器,用于指示保持在所述组织收集室内的纵向位移,所述容器是透明的,且当组织已经被收集到所需的量时,容器上的指示器和组织收集室上的指示器重叠。

25. 根据权利要求 19 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,还包括用于指示保持在所述组织收集室内的纵向位移的指示器,所述指示器为耦接至所述组织收集室的突出小片,所述容器是不透明的。

26. 根据权利要求 19 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集室的移动对应于所述室中收集的组织的量。

27. 一种组织提取和收集装置,包括:

外管;

轴,其可旋转地置于所述外管内,并具有置于其远端的组织采集末端,所述组织采集末端用于通过所述轴的旋转来切除组织;以及

组织收集装置,所述组织收集装置耦接至所述外管用于接收被切除的组织 and 流体从其中流过,所述组织收集装置包括容器,所述容器具有开口和出口来接收流经其中的流体,以及置于所述容器内的组织收集室,所述组织收集室配置为借助于流经所述容器的流体克服弹簧的偏置力随着组织收集在其中沿所述组织收集装置的纵向轴线平移。

28. 根据权利要求 27 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集装置包括指示器,用于指示在其中收集的组织的量。

29. 根据权利要求 27 所述的组织提取和收集装置,其特征在于,所述组织收集装置的所述部分的平移对应于所述组织收集装置中收集的组织的量。

## 组织提取和收集装置

[0001] 本申请是分案申请,原申请的申请号为 200910127954.8,申请日为 2009 年 3 月 27 日,发明名称为“组织提取和收集装置”。

[0002] 本申请是 2003 年 9 月 11 日提交的、名称为“Tissue Extraction and Maceration Device”的的美国申请 No. 10/661,460 (现公开为美国专利公开 No. 2005/0059905) 的部分继续申请,在此以引用方式将其教导全部并入本文。

### 技术领域

[0003] 本申请通常涉及提取和收集组织的方法和装置。

### 背景技术

[0004] 组织移植经常用于治疗由外伤、感染或慢性恶化、关节修复手术和口腔 / 颌面手术引起的开裂、组织损伤或其他组织缺陷。骨移植还可用于治疗骨折、骨裂或其他骨缺陷。移植提供构架,宿主组织可在其中再生并治愈。一旦被植入,活体细胞融入移植的多孔微结构中以在新组织生长从而修复损伤区域时对其进行支撑。

[0005] 组织的缺失和失效是人体医疗保健中最频繁且花费最高的问题之一。在近些年,移植已经从自体移植和异体移植准备演变成生物合成和组织工程活体置换。组织工程使从病人自体细胞样品开始的可移植功能组织置换能够生长。通过使用活组织检查从病人处采集组织而获得自体细胞,然后细胞从组织样品中提取并在实验室中被人工培养到适当数量。然后这些活体细胞被置于三维的自然或人工支架或基体中,并且保持在组织特定培养条件下来确保分化和组织成熟。如果提供有适当的条件和信号,细胞将分泌各种基体材料来产生可被植入回病人缺陷位置的活体组织。

[0006] 当前的组织工程程序包含多步骤过程。首先,执行活组织检查以将组织样品从病人身体移除。各种活组织检查装置在本领域中是公知的,包括,例如用于切开并取出组织样品的高压流体射流。一旦活组织检查程序完成,组织样品被送到实验室,在那里细胞与组织样品隔离。隔离的细胞然后可被置于三维支架中用于后续的生长并且在第二手术程序中被最终植入回病人体内。

[0007] 尽管现有程序被证明是有效的,但是它们会非常耗时,花费昂贵并且包括多个手术程序。因此,需要有更高效和有效的方法和装置来获得并处理组织样品。还需要有改进的组织提取装置,其最大化细胞活力并且为手术提供高效易用,结构紧凑的装置。

### 发明内容

[0008] 在一个实施例中,提供了组织提取和收集装置,其包括外管和可旋转地置于外管内的轴。轴可具有置于其远端的组织采集末端,且所述组织采集末端可用于通过旋转切除组织。另外,所述装置可具有组织收集装置,其耦接至外管用于接纳被切除的组织 and 从其中流过的流体。在一些实施例中,组织收集装置可被配置用来通过一个或多个指示器来指示所收集的被切除组织的量。在其他实施例中,组织收集装置可被配置用来通过一个或多

个指示器来指示所收集的被切除组织的量,所述指示器指示了组织收集装置中一部分的位移。

[0009] 可能存在多种变型。在一些实施例中,例如,组织提取和收集装置可进一步包括手柄外壳,外管从所述手柄外壳中延伸。在其他实施例中,驱动机构(例如电动机,或马达和/或传动机构)可耦接至轴,并用于使轴,例如,在大约 100 至 5000 rpm 的速度范围内旋转。驱动机构可由电池供电。在某些示例性实施例中,组织提取和收集装置可包括真空源,其耦接至组织收集装置并用于经过组织收集装置的至少一部分来抽取组织。

[0010] 组织收集装置可具有各种构造。在一个实施例中,组织收集装置可包括容器,其具有入口和出口用于容纳流经其中的流体;组织收集室,其置于容器中用于接收流经容器的流体。组织收集室可包括筛滤元件,例如网孔、过滤器、筛,或穿孔表面,用于收集组织和通过流体。在一些实施例中,可移动地布置组织收集室。例如,组织收集室可沿其纵轴移动使得流体流经容器用于移动容器内的组织收集腔。可包括偏压元件,例如弹簧或弹性元件,来沿纵轴对组织收集室施加偏压。在此实施例中,流体流经容器可用于克服偏压元件以在容器内移动组织收集室使得组织收集腔的位移对应于组织收集室中组织的量。在一些实施例中,组织收集室的至少一部分可延伸跨过形成在容器中的内腔,使得基本上流经容器的所有流体流经组织收集室。

[0011] 组织收集装置还可包括一个或多个可视指示器,例如参考线,其置于容器的大致透明部分或组织收集室上来指示组织收集装置中收集的组织的量。在一些实施例中,一个或多个可视指示器可指示组织收集腔的位移程度,其对应于组织收集室中的组织的量。有时候,组织收集室上的可视指示器可被作为对容器上的可视指示器的参考,或与其相等。在进一步的实施例中,组织收集装置包括一个或多个可视指示器,其置于组织收集室上来指示组织收集室的位移程度,该位移程度可对应于组织收集室中的组织的量。例如,可视指示器可适于指示何时大约 50-1000 mg 组织置于组织收集装置或组织收集室中。

[0012] 在另一个实施例中,示例性组织提取装置可包括组织采集末端,其可旋转的置于轴的远端。组织采集末端可用于通过其旋转来切除组织。组织采集末端还可具有内腔,用于在其中容纳被切除的组织。驱动机构可耦接至组织采集末端,并可向组织采集末端施加扭矩,从而使组织采集末端旋转来切除软组织,例如软骨(包括病人膝盖的软骨),并且当组织采集末端接触骨时停止旋转。组织采集末端可停止得足够快从而产生基本上没有骨污染的组织样品。在一些实施例中,此类组织样品可具有小于大约 10% 的骨污染,而在其他实施例中,其可具有小于大约 5% 的骨污染(更优选地大约 1%)。在一些实施例中,施加的扭矩可在大约 1 至 5 N-cm 的范围内,或在其他实施例中在大约 2 至 3 N-cm 的范围内。驱动机构可包括电动机和一个或多个传动装置,其被配置来提供所施加的扭矩。驱动机构可用于使组织采集末端以大约 100 rpm 至 5000 rpm 的速度旋转,或在一些实施例中以大约 2000 rpm 至 3000 rpm 的速度旋转。组织提取装置还可具有各种其他特征。例如,组织提取装置可包括真空源,其耦接至组织采集末端用于从中抽出被切除组织。组织提取装置还可包括组织收集装置,其耦接至组织采集末端用于容纳来自组织采集末端的被切除的组织,组织收集装置包括组织支架。

[0013] 在另一个实施例中,示例性组织提取装置可包括组织采集末端,其可旋转地置于轴的远端,并且驱动机构耦接至组织采集末端并用于旋转组织采集末端。组织提取装置可

包括组织收集装置,其耦接至组织采集末端用于容纳来自组织采集末端的被切除的组织,组织收集装置包括组织支架。组织采集末端可具有广泛的各种特征。例如,组织采集末端可用于通过其旋转来切除活组织样品(例如,软组织样品,软骨组织样品,和/或基本上没有骨材料的组织样本)。例如,在一些实施例中,组织样品中至少大约50%,更优选地大于70%的细胞是能够从组织样品移植的活体细胞。而且,组织采集末端可包括基本上圆柱的或圆锥的末端,并具有一个或多个形成在其中的开口以允许被切除的组织从其中经过。组织采集末端可包括切割表面,其至少部分地围绕一个或多个开口布置,并且被配置来通过其旋转以切割组织。

[0014] 在另一个实施例中,示例性组织提取装置可包括组织采集末端,其可旋转地置于轴的远端,并且驱动机构耦接至组织采集末端并用于使组织容纳末端旋转。组织提取装置还可包括组织收集装置,其耦接至组织采集末端用于容纳来自组织采集末端的被切除的组织,组织收集装置包括组织支架。组织采集末端可具有广泛的各种特征。例如,组织采集末端可用于通过其旋转来切除组织颗粒(例如,软组织颗粒,和/或软骨组织颗粒,或其他),至少被切除组织颗粒的一些为尺寸都在大约 $0.01\text{ mm}^3$ 至 $3\text{ mm}^3$ 范围内的组织颗粒。例如,在一些实施例中,至少大约90%的被切除的组织颗粒为尺寸皆在大约 $0.01\text{ mm}^3$ 至 $3\text{ mm}^3$ 范围内的组织颗粒,而在其他实施例中,至少大约50%的被切除的组织颗粒为尺寸皆在大约 $0.01\text{ mm}^3$ 至 $1\text{ mm}^3$ 范围内的组织颗粒。组织采集末端可具有切割表面,其至少部分地围绕一个或多个开口布置,并且被配置来通过其旋转以切割组织。在一些实施例中,一个或多个开口可为大约2 mm跨度。

[0015] 在其他方面,提供了提取和收集组织的方法。可使用各种技术。然而,在一个实施例中,示例性方法可包括用形成在可旋转的轴的远端的可旋转的组织采集末端来切除组织,并通过真空力将被切除的组织运送到组织收集装置。该方法还可包括通过组织收集装置上的一个或多个指示器来指示收集在组织收集装置中的被切除的组织的量。为了指示被切除的组织的量,例如,可将所收集的组织的量与一个指示器相比,或者可指示出组织收集装置中一部分的位移。例如,组织收集装置中的容器内的组织收集室可被移动(例如,平移)使得组织收集室的位移对应于组织收集室中的组织的量。在一些实施例中,一个或多个可视指示器可置于组织收集装置的基本上透明的部分,且一个或多个可视指示器可指示组织收集室的位移程度,该位移程度对应于组织收集室中的组织的量。该方法还可包括将被切除的组织从组织收集装置移除,其可通过例如引导流体流动经过组织收集装置,并使被切除的组织沉积在组织支架上而完成。

#### 附图说明

[0016] 通过下列结合附图的详细说明,本发明将被更完全地理解,其中:

[0017] 图 1A 是根据本发明的一个实施例的组织提取与切碎(maceration)装置的透视图;

[0018] 图 1B 是图 1A 所示组织提取与切碎装置的剖视图;

[0019] 图 2A 是图 1A 和 1B 所示组织提取与切碎装置的外管的透视图;

[0020] 图 2B 是图 2A 所示外管的剖视图;

[0021] 图 3A 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的内轴的采集末端的一个实

施例；

[0022] 图 3B 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的内轴的采集末端的另一个实施例；

[0023] 图 3C 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的内轴的采集末端的另一个实施例；

[0024] 图 3D 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的内轴的采集末端的另一个实施例；

[0025] 图 4A 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的切割构件的一个实施例；

[0026] 图 4B 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的切割构件的另一个实施例；

[0027] 图 4C 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的切割构件的另一个实施例；

[0028] 图 4D 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的切割构件的另一个实施例；

[0029] 图 4E 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的切割构件的另一个实施例；

[0030] 图 4F 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的切割构件的另一个实施例；

[0031] 图 5 示出了用于根据本发明的组织提取与切碎装置的分级筛的一个实施例；

[0032] 图 6 示出了图 1A 所示组织提取与切碎装置与根据本发明的另一个实施例的组织收集装置配套使用的情况；

[0033] 图 7A 示出了位于组织表面上的根据本发明的组织提取与切碎；

[0034] 图 7B 示出了使用根据本发明的组织提取与切碎装置从组织表面中移除组织样品的组织表面；

[0035] 图 8A 是具有手柄外壳的组织提取和收集装置的另一个示例性实施例的前透视图,其中手柄外壳具有远离其延伸的外管和在该外管远端的组织采集末端；

[0036] 图 8B 是在图 8A 所示装置远端的组织采集末端的细节图；

[0037] 图 9A 是图 8A 所示组织提取和收集装置的后透视图,其中从中移开了组织收集装置；

[0038] 图 9B 是图 8A 所示组织提取和收集装置的后透视图,显示了组织收集装置被置于手柄外壳中；

[0039] 图 9C 是图 8A 所示组织提取和收集装置的后透视图,其中组织收集装置在延伸出的位置；

[0040] 图 10 是图 8A 所示组织提取和收集装置的分解视图；

[0041] 图 11A 是图 8A 所示组织提取和收集装置的局部剖视图；

[0042] 图 11B 是图 8A 所示组织提取和收集装置的一部分的局部剖视图,示出了耦接至组织提取和收集装置的组织收集装置；

[0043] 图 12 是图 11A 所示组织提取和收集装置的若干部件的分解视图,其可形成切割子组件；

- [0044] 图 13 是图 12 所示切割组件的侧剖视图,其中箭头显示了流经其中的示例性组织和 / 或流体;
- [0045] 图 14A 是图 8A-11B 所示外管的底视图;
- [0046] 图 14B 是图 8A-11B 所示外管的侧视图;
- [0047] 图 15A 是图 10-11B 所示外管和安装管的侧视图;
- [0048] 图 15B 是图 10-11B 所示外管和安装管的剖视图;
- [0049] 图 16 是图 12 所示内轴的侧视图,其中在远端具有组织采集末端且在近端具有驱动耦接;
- [0050] 图 17A 是图 16 所示组织采集末端的远端透视图;
- [0051] 图 17B 是图 16 所示组织采集末端的近端透视图;
- [0052] 图 18A 是图 16 所示驱动耦接的的远端透视图;
- [0053] 图 18B 是图 16 所示驱动耦接的的近端透视图;
- [0054] 图 19A 是图 10-11B 所示驱动机构的装配图;
- [0055] 图 19B 是图 19A 所示驱动机构的分解视图;
- [0056] 图 20 是图 19A-19B 所示马达安装的透视图;
- [0057] 图 21A 是图 19A-19B 所示输出齿轮的近端透视图;
- [0058] 图 21B 是图 19A-19B 所示输出齿轮的远端透视图;
- [0059] 图 22 是图 10-11B 所示电池组的分解视图;
- [0060] 图 23A 是图 8A-11B 所示组织收集装置的分解视图;
- [0061] 图 23B 是图 23A 所示组织收集装置的装配图;
- [0062] 图 24A 是组织收集装置的一个可替换实施例的分解视图;
- [0063] 图 24B 是图 24A 所示组织收集装置的装配图;以及,
- [0064] 图 25 是使用本文描述的方法和装置而采集的活组织的示例性样品的照片。

### 具体实施方式

[0065] 现在将对某些示例性实施例进行描述以提供对本文所公开的装置和方法的结构、功能、制造和使用的原理的全面理解。在附图中示出了这些实施例的一个或多个例子。本领域的技术人员将理解的是,本文具体描述和附图中示出的装置和方法是非限制的示例性实施例,且本发明的范围仅由权利要求所限定。结合一个示例性实施例所示出或描述的特征可与其他实施例的特征相结合。此类修改和变更均被包括在本申请的范围。

[0066] 本申请一般性地提供了可用于提取和 / 或收集组织的方法和装置。本申请提供了用于提取和切碎组织并可任选地用于使组织沉积到组织支架上的方法和装置。所述方法和装置可用于提取适当体积且包含适当形状和 / 或尺寸的组织颗粒的活组织样品,以便加入到组织支架上或其他组织工程技术中。例如,在一些情况下,大部分情况是在液体环境中,所述方法和装置可用于采集和处理被采集的软骨或来自身体的其他组织。而且,在一些情况下,所述方法和装置可用于采集和处理软骨而无需采集不需要的底层骨(或其他底层组织)。然而,前述仅作为示例,并且应当理解的是,本文描述的方法和装置具有很广的应用,包括用于一定目的和程序范围内的活组织检查和组织采集。

[0067] 如图 1A-1B 所示,装置 10 通常包括具有大致的开口远端 12b 的外管 12,所述远端

12b 适于置于组织表面上且优选地与组织表面形成密封；以及可旋转地置于外管 12 内的轴 14（图 1B）。轴 14 可在第一（近端）位置（如图 1B 所示）和第二（远端）位置（未示出）之间移动，在所述第一（近端）位置时，轴 14 完全置于外管 12 内，在所述第二（远端）位置时，轴 14 的远端部分 14b 经过外管 12 的远端 12b 上的开口而伸出。装置 10 还包括形成在轴 14 的远端 14b 上的组织采集末端 16，其用于当轴 14 移动到远端位置时切除组织样品；以及切割构件 18，其在接近组织采集末端 16 的位置耦接至轴 14。切割构件 18 用于切碎或分取（macerate）由组织容纳末端 16 切除的组织样品。在示例性实施例中，装置 10 的部件置于外壳 26 内，所述外壳 26 围绕一部分外管 12 而延伸并且具有便于握持装置 10 的形状。

[0068] 装置可尤其有利于，其可提供使用一只手便可操作的简单一体化的装置。该装置被设计成有效地移除活体组织样品来控制被移除组织的量，并将组织样品切碎到具有预定尺寸的颗粒。

[0069] 装置 10 的外管 12（其在图 2A 和 2B 中更详细地显示）可具有几乎任意形状、尺寸和构造。在示出的实施例中，外管 12 具有通常细长圆柱形状并包括近端 12a 和远端 12b（内腔 12c 在其之间延伸）。外管 12 的近端 12a 可开口的或封闭的，不过其优选地适于连接至驱动机构，如下所述。外管 12 的远端 12b 至少部分开口且其可适于靠着组织表面上。远端 12b 可进一步具有配置成在外管 12 的内腔 12c 和组织表面之间提供密封的形状。如图 2B 所示，外管 12 的远端 12b 关于装置 10 的纵轴 L 以角度  $\alpha$  布置。尽管角度  $\alpha$  可变化，在示例性实施例中，远端 12b 关于轴 L 呈大约 30° 至 70° 范围内的角度，更优选地大约 40°。在使用中，远端 12b 和组织表面之间产生的密封尤其有利于，其将防止外来物质进入外管 12 的内腔 12c。尽管有角度的远端 12b 是优选的，外管 12 的远端 12b 可具有各种其他构造，并且其可任选地包括其他特征以便于置于组织表面上和 / 或与组织表面密封连接。通过非限制性例子，外管 12 的远端 12b 上的缘壁可包括表面特征，例如形成在其上的脊 13，以便于将外管 12 牢固地定位于组织表面上。本领域的技术人员将理解的是，其他技术可用于帮助维持外管 12 在组织表面上的位置。

[0070] 在另一个实施例中，外管 12 可包括侧臂 20 用于将装置 10 和组织收集装置配套使用，或用于另外允许组织样品被收集。侧臂 20 优选地置于邻近装置 10 的近端 12a，并且其优选地在基本上相对于管 12 的纵轴 L 横切成直角的方向上延伸。侧臂 20 可任选地由第二管 21 耦接至外管 12，所述第二管 21 围绕一部分外管 12 而延伸并附接至侧臂 20。侧臂 20 包括与管 12 的内腔 12c 连通的腔 20c，使得流入管 12 的远端 12b 且经过管 12 的内腔 12c 的所有材料将进入侧臂 20 中的腔 20c，而不是经过外管 12 的近端 12a 流出。侧臂 20 的远端 20b 可包括形成在其上的连接器 22 用于与形成在组织收集装置中的入口相配合，其将参照图 6 更详细地讨论。

[0071] 连接器 22 可具有几乎任意构造，其取决于侧臂 20 适于配套使用的组织收集装置的类型，不过连接器 22 应当优选地提供侧臂 20 和组织收集装置之间的不漏流体的密封。侧臂 20 还可用于在装置 10 内产生真空从而经过装置 10 抽取组织和与组织一起收集的任意流体。真空源可为组织收集装置的一部分，或可任选地可提供与侧臂 20 相配合的单独的真空源。本领域的技术人员将理解的是，真空源可耦接至外管 12 的任意部分，并且外管可具有各种其他形状，不过其应至少可用于将组织样品保持在其中。

[0072] 装置 10 还可任选地包括围绕外管 12 的近端 12a 的一部分而延伸的外壳 26 和侧

臂 20, 以便于握持装置 10。外壳 26 可具有几乎任意形状和尺寸, 不过其优选地适合于握在使用者手中。在一个示例性实施例中, 外壳 26 可包括形成在其远端部分的旋转构件 26a 用于允许外管 12 旋转。如所示, 旋转构件 26a 可旋转地耦接至外壳 26, 并且其围绕外管 12 定位并附接至外管 12。结果, 旋转构件 26a 可用于控制外管 12 的远端 12b 的位置, 由此便于将外管 12 的远端 12b 适当地放置在组织表面上。旋转构件 26a 优选地可以受控方式旋转, 而不是自由旋转, 使得在使用过程中可维持外管 12 的位置。

[0073] 返回参照图 1B, 装置 10 进一步包括内轴 14, 其置于外管 12 内并延伸经过外管 12。内轴 14 还可具有各种形状和尺寸, 不过其优选地通常为具有近端 14a 和远端 14b 的细长圆柱构件。轴 14 的近端 14a 可伸出外管的近端 12a 来耦接至驱动机构 22, 从而用于旋转轴 14。几乎任意驱动机构 22 可用于旋转轴 14。如图 1A 及部分地如图 1B 所示, 驱动机构 22 为置于外壳内的马达的形式(未示出)。马达(例如钻孔机或电动机系统)用于旋转轴 14。驱动机构 22 优选地仅配合轴 14, 以使得驱动机构 22 在近端位置和远端位置之间可与轴 14 一起移动。在一个示例性实施例中, 马达优选地以在大约 100 rpm 至 5000 rpm 的范围内的速度运转。相对低的运转速度对于减小引起组织样品损伤的风险是优选的。本领域的技术人员将理解的是, 可使用几乎任意驱动机构, 并且驱动机构的速度可根据预期的使用而改变。

[0074] 轴 14 的近端 14a 还包括触发器机构 24, 其用于在近端和远端位置之间移动轴 14。尽管触发器机构 24 可具有各种构造, 但图 1A 和 1B 示出了被耦接至围绕外管 12 的一部分而放置的外壳 26 的触发器机构 24。触发器机构 24 可枢转地置于外壳 26 内, 并且其通过拉杆 25 被耦接至驱动机构 22。结果, 当致动触发器机构 24 时(例如, 使用手指), 触发器 24 旋转拉杆 25 以在远端方向上拉动驱动机构 22, 从而导致驱动机构 22 将轴 14 移动到远端位置。轴 14 优选地移动足够的距离以便仅允许轴的远端 14b 的一部分伸出外管 12, 如将在下面更详细地讨论那样。

[0075] 为了允许轴 14 在致动触发器机构 24 后返回到近端位置, 装置 10 可包括用于向近端位置偏压轴 14 的偏压元件。偏压元件可具有各种构造, 例如弹簧 28, 并且其可耦接至触发器机构 24、驱动机构 22 和 / 或轴 14。如图 1B-2B 所示, 弹簧 28 围绕轴 14 的近端 14a 布置, 且其刚好位于邻近外管 12 的近端 12a。一部分弹簧 28 可任选地被置于第二管 21 内, 所述管 21 围绕外管 12 的近端 12a 延伸以将侧臂 20 装配到外管 12。

[0076] 在使用中, 弹簧 28 在驱动机构 22 和外管 12 之间被压缩, 由此产生用于推动驱动机构 22 以及内轴 14 返回近端位置的偏压力。弹簧 28 还用于在驱动机构 22 和外管 12 之间产生硬停, 由此限制内轴 14 可从外管 12 的远端 12b 伸出的距离。在一个示例性实施例中, 轴 14 在近端和远端位置之间移动一段距离(在大约 1 mm 至 5 mm 范围内, 且更优选地为大约 3 mm)。本领域的技术人员将理解的是, 各种其他技术可用于在近端和远端位置之间移动轴 14。

[0077] 内轴 14 的远端(其适于当移动到远端位置时从外管 12 伸出)优选地包括适于取回组织样品的组织采集末端 16。组织采集末端 16 可具有各种构造, 不过其优选地适于取回活体组织样品而不撕开组织或导致组织损伤。更具体地, 组织采集末端 16 应当考虑到被干净利落切下的组织的迅速移走, 而不是压碎或撕开组织。通过非限制性例子, 图 3A-3D 示出了可使用的组织采集末端 16a-d 的若干实施例。图 3A 和 3B 每个都示出了基本上半圆柱的组织采集末端 16a、16b, 其具有通过轴 14 的旋转而切入组织的圆齿的参数而用于。在图 3A

中,组织采集末端 16a 基本上为中空的需要得到更大的组织样品,而在图 3B 中,组织采集末端 16b 基本上为实心的且圆齿跨过表面延伸以形成采集末端 16b 上的脊。图 3C 和 3D 示出了组织采集末端 16c、16d 的可替换的实施例。具体地,图 3C 示出了中空圆锥形构件,其具有围绕该圆锥形构件的外表面而形成并在圆锥形构件的外表面上突出的若干切割齿 17。切割齿 17 起得作用类似于干酪擦,因为它们刺穿组织以移除被收集在中空圆锥内的若干小的组织样品。图 3D 示出了非常类似于图 3C 所示的组织采集末端 16c 的组织采集末端 16d,不过其具有基本上圆柱的形状并且包括基本上平的远端。

[0078] 尽管与装置 10 一起使用的采集末端 16 可具有各种构造、形状和尺寸,采集末端 16 优选地用于取回预定量的组织。在一个示例性实施例中,采集末端 16 所取回的每组织样品的预定组织量在大约  $0.5 \text{ cm}^3$  至  $1.5 \text{ cm}^3$  的范围内,且更优选地为大约  $0.9 \text{ cm}^3$ 。本领域的技术人员将理解的是,各种组织采集末端可与根据本发明的装置一起使用,且图 3A-3D 仅示出了示例性实施例。

[0079] 轴 14 的远端 14b 还可包括切割构件 18,其优选地在刚好邻近组织采集末端 16 的位置围绕轴 14 放置。切割构件 18 可具有各种形状和尺寸,不过其优选地用于切碎由组织采集末端 16 所切除的组织样品。类似于组织采集末端 16,切割构件 18 应当用于切割从而允许获得活组织样品,而不是撕开组织。通过非限制性例子,图 4A-4F 示出了可与根据本发明的装置一起使用的切割构件 18a-18f 的若干实施例。通常,每个切割构件 18a-18f 包括形成在其中的一个或多个刀片 19,其具有特定的形状,例如矩形、曲线形、三角形、正方形或不规则形状。更具体地,图 4A 示出了具有形成在其中的两个曲线形或 C 形刀片  $19a_1$ 、 $19a_2$  的切割构件 18a;图 4B 示出了具有从轴伸出并相互等距定位的基本上三角形的刀片  $19b_1$ 、 $19b_2$ 、 $19b_3$  的切割构件 18b;图 4C 示出了形成切割构件 18c 的单个三角形刀片 19c;图 4D 示出了类似于切割构件 18a,但是具有形成在其中的三个曲线形或 C 形刀片  $19d_1$ 、 $19d_2$ 、 $19d_3$  的切割构件 18d;图 4E 示出了切割构件 18e,其类似于切割构件 18b,但是具有从轴伸出并相互等距定位的四个基本上三角形刀片  $19b_1$ 、 $19b_2$ 、 $19b_3$ 、 $19b_4$ 。而图 4F 示出了具有形成在其中的两个三角形刀片  $19f_1$ 、 $19f_2$  的切割构件 18f。尽管示出了各种切割构件 18,在示例性实施例中,切割构件用于将组织切碎到具有在大约 0.7 mm 至 1.3 mm 范围内(更优选地为大约 1.0 mm)直径的颗粒。

[0080] 装置 10 还可任选地包括分级筛 32,如图 5 所示,其适于控制被允许经过外管 12 的组织颗粒的尺寸。分级筛 32 优选地置于刚好邻近切割构件 18 处,并且其可包括形成在其中的若干开口 34,所述开口 34 的尺寸允许小于开口 34 的尺寸的组织颗粒经过其中。开口 34 可改变形状和尺寸,不过在示例性实施例中,开口 34 具有的直径  $d$  在大约 0.7 mm 至 1.3 mm 范围内,更优选地为大约 1.0 mm。结果,只有小于开口 34 的尺寸的组织颗粒将被允许经过分级筛 32。大于开口 34 的尺寸的剩下的组织颗粒将被切割构件 18 继续被切碎直到它们足够小以经过开口 34。为了确保所有的组织样品被切成适当的尺寸,切割构件 18 和分级筛 32 被优选地基本上相互靠近安置,使得被紧贴着着分级筛 32 保持(优选地通过真空力)的组织颗粒将接触切割构件 18。在另一个实施例中,分级筛 32 可便于切开组织样品。具体地,每个开口可具有用于切割大于开口圆周尺寸的组织的上缘。

[0081] 在使用中,装置 10 连接至真空源(优选地经过侧臂 20),该真空源用于在外管 12 的内腔 12c 内产生真空,并且外管的远端 12b 靠着组织表面 50 定位,如图 7A 所示。致动马达

22 来旋转轴 14, 然后按下触发器 24 来在远端方向上推进马达 22 和轴 14。结果, 组织采集末端 16 将伸出外管 12 的远端 12b 并进入组织。当轴 14 旋转时, 组织采集末端 16 将旋转以切除组织样品。随着触发器 24 被释放, 偏压元件 28 导致轴 14 返回到近端位置。触发器 24 优选地仅致动一次, 以促使轴快速前进到组织中以得到组织样品。一旦得到样品, 真空力朝向分级筛 32 抽取组织样品, 其中在旋转中切割构件 18 切碎组织。一旦被切碎的颗粒足够小以适合于经过分级筛 32 中的开口 34, 则颗粒经过外管 12 (优选地经过侧臂 20 中的内腔 20c) 的内腔 12b 被抽取。可通过在组织表面上重新定位外管 12 的远端 12b 并致动触发器 24 以得到另一个样品, 从而获得额外的组织样品。图 7B 示出了组织表面 50, 其中从中移除了组织样品, 且令外管 12 的远端 12b 重新定位以获得第二样品。

[0082] 如前所示, 组织样品可被收集到组织收集装置。尽管可使用几乎任意的组织收集装置, 图 6 示出了组织收集装置 40 的示例性实施例。组织收集装置 40 通常包括具有内室的外壳, 且组织支架被置于外壳中。装置 40 用于将切碎的样品沉积到组织支架上, 并收集和与组织样品一起获得的过量的流体。在 2003 年 3 月 28 日提交的序列号为 10/402, 266, 题目为《Tissue Collection Device and Methods》的美国专利申请(现公开为美国专利公开 No. 2004/0193071)中更详细地描述了装置 40, 在此以引用方式将其教导全文并入本文。装置 10 和组织收集装置 40 的组合尤其的有利, 因为其允许组织样品在单独的步骤中被切除、切碎并沉积到组织支架上。

[0083] 图 8A-11B 示出了用于组织提取和收集的装置 90 的另一个示例性实施例, 其可通常包括手柄外壳 100 和外管 102, 外管 102 从所述外壳 100 向远端延伸并可任选地包括有斜面的末端 104。组织采集末端 106 可位于延伸经过外管 102 的内轴 110 的远端 108 处(其在图 12 中的切割器组件 500 的分解视图显示中被更详细地显示)。内轴 110 可延伸经过外管使得至少一部分组织采集末端 106 被暴露出来。在其近端 118, 内轴 110 可通过驱动耦接 111 耦接至驱动机构 112, 例如马达 114 和功率传递组件 116。便携电源, 例如电池组 120 或其他电源, 在手柄外壳 100 上开关 122 控制下可向马达 114 供电。驱动机构 112 可用于旋转内轴 110 和组织采集末端 106 使得组织采集末端 106 切除组织到其被施加的地方。在一些实施例中, 当组织采集末端 106 被施加于某种组织时, 例如骨, 驱动机构 112 可适于失速或停止, 以此来“选择性采集”并减小污染。

[0084] 安装管 126 可围绕一部分外管 102 放置(如所示, 其可为外管 102 的一部分)并可提供外管 102、内轴 110、驱动机构 112 和传送管 124 之间的耦接。传送管 124 可与形成在内轴 110 中的内腔连通。如下面将更详细描述得那样, 在很多实施例中, 内轴 110 和驱动耦接 111 可适于允许被切除的组织以及随其的任意流体从中排出(在很多实施例中, 是当内轴 110 旋转时)并进入传送管 124。

[0085] 可耦接至组织收集装置 128 的传送管 124(如图 9A-11B 所示)可位于手柄外壳 100 中。组织收集装置 128 可包括具有入口 1612 和出口 1622 的容器 130。入口装配 132 可提供入口 1612 和传送管 124 之间的耦接, 而出口装配 134 可提供出口 1622 和外部真空源之间的耦接。在使用中, 组织收集装置 128 在容器 130 内可收集被切除的组织, 同时允许流体经过其中流到真空源。如下面将更详细描述得那样, 在很多实施例中, 组织收集装置 128 可包括指示和 / 或量化其中收集的组织的量的机构, 例如经过观察口 138 或其他方式可视地指示和 / 或量化。如图 9A 和 11B 所示, 为了移除收集的组织, 在一些实施例中, 组织收集装

置 128 可与手柄外壳 100 分离。组织收集装置 128 还可从手柄外壳 100 伸出而不断开与装置 90 的连接,如图 9C 所示,其可有利于更详细观察组织收集装置 128 所容纳的东西,或其他功能。收集的组织可沉积到组织支架上,用于培养细胞,或用于广泛范围内的任意应用。

[0086] 转到图 8A,手柄外壳 100 可具有广泛的各种形状,不过所示的手柄外壳 100 具有集成开关 122 的锥形部分 142 和基本部分 144,其可被调节尺寸来包含电池组 120。如所示,锥形部分 142 可包覆发动机 114,而基本部分 144 可包覆电池组 120,尽管部件的位置可改变。手柄外壳 100 还可具有部分 146,其包含组织收集装置 128 并可具有形成在其中的观察口 138。如图 9A 和 9B 所示,连接机构 136 (例如,承载装配、弹簧加载门,或其他门) 可提供在手柄外壳 100 上,以可控地将组织收集装置 128 保持在其中。如图 10 中所示,手柄外壳 100 可由多件形成,更具体地,为右手柄外壳 300 和左手柄外壳 302,然后其可例如通过螺丝、粘结剂等组装或接合在一起。电池组 120 的罩 140 可与手柄外壳 100 成为一体。在一些实施例中,罩 140 可自由地移开。在其他实施例中,尤其在必须一次性或限时使用装置 90 的应用中,罩 140 可适于永久地门住(例如,无释放的单向门),使得安装电池或其他电源之后,罩 140 为了打开必须被破坏,从而阻止了电池的二次安装。手柄外壳 100 可由各种材料制成,包括不锈钢、塑料和 / 或几乎任意生物相容性材料,所述材料可还用于本文描述的任意或所有其他部件。本领域的技术人员将理解的是,手柄外壳 100 可具有各种其他构造,且构造可取决于其中所包覆的组件的布置而变化。

[0087] 如前所述,图 12 示出了示例性切割器子组件 500,而图 13 提供了子组件 500 的剖视图。通常,切割器组件 500 可包括外管 102,其如所示耦接至安装管 126 并容纳内轴 110。可提供密封 502 以形成安装管 126 和内轴 110 和 / 或驱动耦接 111 之间的紧密连接(例如液密)。安装管 126 还可提供耦接至传送管 124,其转而可耦接至组织收集装置 128 的入口装配 132。

[0088] 图 14A 和 14B 更详细地显示了外管 102。外管 102 可具有广泛的各种构造,不过在示出了的实施例中,其基本上为圆柱形且包括形成于其内并在其近端 702 和远端 704 之间的内腔。本领域的技术人员将理解的是,外管 102 不需要为圆柱形的,且可以被构建为任意广泛的横截面形状,例如矩形、正方形、椭圆形等。在一个示例性实施例中,外管的远端 704 具有有斜面的末端 104。可调节有斜面的末端 104 的尺寸从而覆盖一部分组织采集末端 106 (例如,帽或保护罩),同时暴露出另一部分组织采集末端 106,如图 8B 的细节图中所示。此类构造可有利于便于通过部分暴露的组织采集末端 106 的一部分或一侧部分的组织切除而没有由组织采集末端 106 的其他部分(例如,由覆盖的表面所覆盖的那些部分)所造成的不希望的接触或损伤。有斜面的末端 104 还可有利于当外管 102 压靠组织时,靠着组织产生密封或容纳组织,例如在组织采集末端 106 可伸缩进外管 102 的实施例中。如图 14B 所示,有斜面的末端 104 的远端表面 706 可具有 S 形的轮廓。在其他实施例中,有斜面的末端 104 的远端表面 706 可为线形、有角的、凹的、凸的或其他形状。

[0089] 如图 15A 和 15B 所示,安装管 126 在其近端 702 可耦接至外管 102。安装管 126 可具有广泛的构造。安装管 126 可作为单件而形成,并以过盈装配、粘结剂或螺丝方式等耦接至外管 102。或者在其他实施例中,可由能够被结合在一起的两件或多件构成,例如以螺丝板 812。安装管 126 可具有形成在其中的内腔 802,其被调节尺寸来容纳内轴 110。接近外管 102 处,内腔 802 在法兰部分 804 下加宽以容纳驱动耦接 111。耦接 806 可从内腔 802 的

纵轴延伸并可具有形成在其中的通道或内腔 808。耦接 806 的外表面可包括切口 810 用来当传送管 124 置于其上时改进对传送管 124 的保持。传送管 124 的构造也可广泛地变化, 不过在本实施例中, 如图 11A 和 11B 所示, 传送管 124 为柔软的管构件。传送管 124 可由弹性材料(例如, 橡胶或其他聚合物, 或其他材料)形成。可替换地, 传送管 124 可为刚性的, 或包括刚性段, 并且在与其他部件(例如, 安装管 126 上的耦接 806) 对接的地方可提供密封。

[0090] 图 16 示出了在其远端 108 具有组织采集末端 106 的内轴 110 和在其近端 118 的驱动耦接 111。尽管内轴可具有各种构造, 如所示, 内轴 110 为圆柱形并被调节尺寸以装配在外管 102 内, 并优选地被调节尺寸以在其中自由旋转。内轴 110 可具有限定在其内并在其近端和远端 118、108 之间的内腔 900, 内腔 900 延伸进入到驱动耦接 111。如前所述, 内腔 900 可接收来自组织采集末端 106 的被切除组织和流体, 如图 17 中更详细地所示。组织采集末端 106 可具有各种构造。在很多实施例中, 组织采集末端 106 优选地适于不撕开、压碎或以其他方式损伤组织地采集活组织样品, 以此来最大化成活力。活组织样品在其中可具有一个或多个可存活细胞, 并且具有能够从组织样品移植到组织支架, 和 / 或用于组织移植其他组织工程技术的细胞比例。例如, 在一些实施例中, 在被采集的组织样品中至少大约 50%, 更优选地大于 70% 的细胞可以是能够从组织样品移植的活体细胞。几乎任意类型的组织可以此装置来采集, 包括软骨组织(具体地, 包括病人膝盖的关节软骨组织)、纤维软骨、半月板组织, 韧带组织、肌腱组织、表皮组织、骨组织、肌肉组织、骨膜组织、心包组织、滑液组织、神经组织、脂肪组织、肾脏组织、骨髓、肝脏组织、膀胱组织、胰腺组织、脾脏组织、椎间盘组织、胚胎组织、牙周组织、血管组织、血液, 和上述所有的组合。在一个实施例中, 其可用于软骨组织修复, 组织可包括软骨组织、半月板组织、韧带组织、肌腱组织、骨膜组织或滑液组织。如下面将更详细地描述, 组织采集末端 106 可由驱动机构 112 驱动, 以便采集基本上没有或很少有骨组织污染的活组织样品。

[0091] 在一个示例性实施例中, 如图 17A-B 所示, 组织采集末端 106 可基本上为圆柱形, 并可中空或具有形成在其中的内腔。若干切割元件可置于组织切割末端 106 上。尽管切割元件可具有各种形状、构造和尺寸, 在一个示例性实施例中, 切割元件可用于将组织切碎到在大约 0.01 至 3 mm<sup>3</sup> 尺寸范围中的颗粒。然而, 组织的颗粒可为各种尺寸。例如, 在其他实施例中, 切碎的组织颗粒可具有的尺寸在大约小于 1 mm<sup>3</sup> 的范围中, 在大约 0.5 至 1 mm<sup>3</sup> 的范围中, 在大约 1 至 2 mm<sup>3</sup> 的范围中, 或在大约 2 至 3 mm<sup>3</sup> 的范围中。在一些实施例中, 大约 90% 或更多组织样品中被切除的组织颗粒可落入此类尺寸范围内。在其他实施例中, 大约 50% 或更多组织样品中被切除的组织颗粒可落入此类尺寸范围内。仅作为示出, 图 25 显示了以组织采集末端 106 所采集的实际组织颗粒。在很多例子中, 采集特定尺寸的组织颗粒可具有优点。太小的组织颗粒在它们的周边可具有更大的细胞比例, 不过其在采集过程中更容易死亡, 结果可能降低组织的成活力。大的组织颗粒在周边可具有更少细胞, 不过在另一方面可具有被围在细胞外基体内的大部分细胞, 且因此移出可能变慢。

[0092] 如图 17A-B 所示, 切割元件可为切割面 1000, 其可围绕组织采集末端 106 的周边放置, 以便通过其旋转来切除组织。开口 1006 可形成在组织采集末端 106 的壁上以允许被切除的组织部分进入末端 16, 其中它们可经过口 1016 排出到内轴 110 的内腔 900。切割面 1000 的尺寸, 以及开口 1006 的尺寸, 可适于将组织切成尺寸合适的部分以利于后面的生长和 / 或将这些组织结合到支架上(或可适于其他应用)。例如, 在一个实施例中, 开口 1006

可以 1 mm 至 3 mm 的范围内的跨度,而在其他实施例中可更优选地为大约 2 mm 的跨度。尽管在本实施例中,组织经过开口 1006 被采集,组织采集末端 106 在其远端 1010 可具有一个或多个切割面 1008,其可有利于允许装置 90 上的远端压力和令组织采集末端 106 切入或钻入组织中。在其他实施例中,组织采集末端 106 的远端 1010 可为光滑的和 / 或在其远端 1010 没有切割面。组织采集末端 106 的基本部分 1012 可为实心的且可耦接至轴 110。

[0093] 尽管可采用一定范围的切割面和开口,但在图 17A-B 中示出的实施例中,组织采集末端 106 包括八个切割面 1000 和八个开口 1006。另外,尽管在图 17A-B 中切割面 1000 被定向使得它们通过组织采集末端 106 的旋转来切除组织,在其他实施例中,切割面 1000 可被设置成使得组织容纳末端 106 的往复移动也可切除组织。例如,切割面 1000 可围绕开口 1006 在多于一个方向上定向。

[0094] 如图 16 所示,并进一步参照图 18A 和 18B,内轴 110 可配合驱动耦接 111。尽管几乎任意形状和尺寸是可行的,在示出的实施例中,驱动耦接 111 包括圆柱形轴部分 1102,其适于耦接至内轴 110 使得内腔 900 延伸进入到内腔 1112。以此方式,轴部分 1102 可为内轴 110 和内腔 900 提供延长,以使得轴部分 1102 和内轴 110 一起包括轴 902,且内腔 900 延伸经过内轴 110 和驱动耦接 111。一个或多个开口或排出口 1106 可形成在限定内腔 900 的侧壁上。如所示,排出口形成在轴部分 1102。在其他实施例中,它们可形成在内轴 110 中。排出口 1106 可为任意形状和尺寸,不过所示为驱动耦接 111 相对侧的矩形开口。在很多实施例中,排出口 1106 可调节尺寸使得在装置 90 操作过程中可从中抽取组织和 / 或流体,将在下面更详细地解释。在一些实施例中,排出口 1106 可形成在内轴 110 而不是驱动耦接 111 上。驱动耦接 111 可进一步包括置于其近端用于接合驱动机构 112 的小片 1104。如所示,小片 1104 由提供两个相对表面 1108、1110 的叶片状元件形成。小片 1104 的各种其他构造是可行的,包括各种形状和尺寸,表面特征,多叶片元件(例如,以“X”形或其他形的交叉叶片)。而且,在其他实施例中,其他种类的元件可用于将驱动耦接 111 耦接至驱动机构 112,包括齿轮、驱动轴等。

[0095] 回到图 13,示例性流体在装置 90 操作过程中可由箭头所示流经切割器子组件 500。通常,仅通过举例的方式,在使用中内轴 110 可在外管 102 内旋转。切除的组织 and 流体可流经内轴 110 中的内腔 900。由组织采集末端 106 获取的被切除的组织 and / 或流体可从内轴 106 的远端 108 流到其近端 118 并进入驱动耦接 111,例如,在真空力下。当驱动耦接 111 中的每个排出口 1106 与到传送管 124 的开口对齐时,切除的组织 and / 或流体可由真空被抽取进入到传送管 124。例如图 13 显示了具有两个排出口 1106 的驱动耦接 111,一个排出口与到传送管 124 的开口对齐。流入管 124 的流体的状态可通过改变排出口 1106 的尺寸和形状而改变,正如本领域的技术人员所理解的那样。在一些实施例中,驱动耦接 111 和 / 或安装管 126 可在区域 602 内具有扩大的内空间,其形成例如围绕排出口 1106 的圆柱形容器,使得当内轴 110 旋转时排出口 1106 不被阻挡,而是经常或总是与传送管 124 连通。此类实施例可有利于减少或消除流经传送管 124 的组织 and / 或流体的任意的间歇的属性。本领域的技术人员将认识到,前面仅为举例,广泛的变更是可行的。

[0096] 驱动机构 112 还可具有各种构造。如图 19A-19B 所示,在一个实施例中,驱动机构 112 将电能转化为机械能,尽管应当理解的是,多种驱动机构和电源可被用于施加力(例如旋转力或其他)到组织采集末端 106。在示出的实施例中,驱动机构 112 包括电动机 114,其

可为几乎任意的 AC 或 DC, 同步或异步, 或其他类型电动机。马达 114 可置于马达安装 1200 中, 所述马达安装 1200 的形状和尺寸可用于容纳马达 114, 例如, 套筒。保持夹 1206 可被提供并可跨马达 114 的端部而延伸, 且可具有小片配合马达安装 1200 来将马达 114 安装在马达安装 1200 内。马达安装 1200 可具有从外表面延伸的支架 1224、1226 用于将马达安装 1200 安装到其他物体上, 例如手柄外壳 100 内部。对齐销 1210 可接近地从马达安装 1200 延伸。驱动机构 112 还可包括输出齿轮 1202, 其如所示可为具有形成在其内表面上的齿轮齿 1212 的中空圆柱。输出齿轮 1202 可具有轴 1234, 适于容纳来自马达安装 1200 的对齐销。对齐销 1210 和轴 1234 的配合可使马达 114 定向, 使得附接至马达 114 的驱动主轴 1214 的小齿轮 1208 可与形成在输出齿轮 1202 内部的齿轮齿 1212 啮合。

[0097] 马达和组织采集末端 106 或其他切割元件之间可使用任意类型的旋转耦接。在各种实施例中, 可提供不同尺寸、类型和 / 或数量的齿轮。另外, 可选择发动机 114 和齿轮 1208 和 1212 以大约 100 rpm 至 5000 rpm (更优选地大约 2000 至 3000 rpm) 旋转组织采集末端。在一些实施例中, 当应用到软组织但不应用到骨时, 齿轮比和扭矩可适于驱动组织采集末端 106。例如, 驱动机构可适于旋转组织采集末端, 以使得组织采集末端 106 在接触骨组织(例如, 如果被采集的组织是骨上的软骨组织, 则这里的骨组是指软骨下的骨)时足够快地停止, 以此来产生小于大约 10% 的骨组织污染(或更优选地小于大约 5% 的骨组织污染, 或更优选地小于大约 1% 的骨组织污染)的组织样品。如上所述, 组织样品可为包括任意广泛的组织类型的活组织样品。这样的效果可通过向组织采集末端 106 施加大约 1 至 5 N-cm, 且更优选地大约 3 至 4 N-cm 的扭矩而产生。马达和齿轮比可调节来得到适当的扭矩。例如, 为了得到 4 N-cm 的扭矩, 马达可提供大约 1 N-cm 的扭矩并可耦接至具有大约 4 比 1 的齿轮比的齿轮机构。输出齿轮 1202 的近端面 1236 可包括多个三角指状小片 1232, 其远离该表面延伸。如所示, 指状小片 1232 可被布置成两对来容纳驱动耦接 111 的小片 1104。在使用中, 马达 114 提供的扭矩可令小齿轮 1208 旋转、输出齿轮 1202 和指形小片 1232 旋转, 这可施加旋转力到驱动耦接的小片 1104 和内轴 110。驱动机构 112 还可包括保持垫圈 1204, 其可附接至马达主轴 1210, 紧靠着小齿轮 1208 和发动机安装 1202 来固定输出齿轮 1202。图 20 和 21A、21B 更详细地分别示出了发动机安装 1200 和输出齿轮 1202, 如上所述。

[0098] 驱动机构 112 可进一步包括开关 122 用于控制至马达 114 的电流。如所示, 开关 122 为单极推压致动类型, 使得按下开关 122 闭合回路而松开开关 122 则断开回路。然而, 几乎任意类型的开关(包括摇杆开关、滑动开关、开 / 关按钮、单极、双极等)都是可行的。开关 122 可连接到导线 1216、1218。导线 1216 可通向正动力终端 1220, 电源(例如电池组 120)的正端可连接到该正动力终端 1220。导线 1218 可通向马达 114 的正终端 1218。还可提供导线 1238 来连接负动力终端 1222 与马达的负终端 1230。如所示, 开关 122 提供了正断开回路, 即, 当开关断开时, 马达 114 的正终端 1228 为断开回路的, 而马达 114 的负终端 1230 总是连接负动力终端 1222, 其连接到电池组 120 的负端。然而, 几乎任意开关回路构造(例如, 负断开回路)是可行的。

[0099] 在一些实施例中, 驱动机构可在一个方向上旋转内轴 110 和组织采集末端 106, 而在其他实施例中, 轴 110 的旋转可为往复的, 或者旋转方向可为用户选择的, 例如通过使用 AC 电源或提供可改变至马达 114 的极性的开关组件。为了反转方向, 可以改变极性。可通过适当的马达和电子器件可以实现往复。在此类实施例中, 组织采集末端 106 可具有在

任一方向上均可用的切割面。

[0100] 电池组 120 或其他电源,可具有各种构造,不过如图 22 所示,其包括箱 1500,该箱 1500 基本上为矩形且包括形成在其中的四个容纳槽 1501。箱可具有各种形状和尺寸,以容纳各种电源,不过在本实施例中,应用了四个 AA 尺寸电池 1508。隔离垫 1502 可置于箱 1500 的底部。例如,隔离垫 1502 可由硅树脂制成。电池组还可包括短路棒 1504、1506,其可为由导电材料形成的矩形棒,以提供电池 1508 的邻近终端之间的电连接。另一个短路棒 1510 可提供在电池 1508 的顶部表面,短路棒共同地安装以使得通过四个电池 1508 限定了一个电路径。电池组 120 可进一步包括顶部密封 1512,其还可由硅树脂或另一种材料(例如橡胶、塑料等)制成。还可提供电源终端 1514、1516。如所示,终端 1514 为正终端,且终端 1516 为负终端,且这些终端 1514、1516 可分别连接到如图 19B 所示的动力终端 1220、1222。在其他实施例中,终端 1514 和 1220 可为相同的终端,且终端 1516 和 1222 可为相同的终端。罩 1518 可置于终端 1514、1516 上,且以螺丝钉 1520、螺栓、粘结剂、过盈装配、互锁小片、轨或其他部件,或任意广泛的其他装置,被固定就位。

[0101] 如前所述,组织提取和收集装置 90 还可包括组织收集装置 128,如图 10 所示,其可通过入口装配 132 耦接至传送管 124。组织收集装置可具有广泛的各种构造,不过在图 23A-23B 中示出的实施例中,其包括容器 130,所述容器 130 限定从入口 1612 到出口 1622 的通道。如所示,容器 130 为基本上透明的圆柱形管,然而,可使用几乎任意形状和尺寸的轴、外壳、罩、缸体。本领域的技术人员将理解的是,容器 130 可为适于通过组织和 / 或流体的几乎任意形状和尺寸。例如,其可具有矩形、正方形、椭圆形等的截面形状,并可具有以相同或不同形状形成在其中的通道。入口装配 132 可具有第一外部分 1600,其适于直接耦接到传送管 124,例如,第一部分 1600 的直径可使得传送管 124 可在其上滑动或被放置于其上。然而,在其他实施例中,第一部分 1600 可配合传送管 124 上的互补装配,以便当组织收集装置 128 被插入装置 90 的手柄外壳 100 时和连接机构 136 被接合时,提供液密封。在其他实施例中,可应用额外的装配、密封、衬套、粘结剂或任意范围的耦接元件。第二部分 1602 可适于耦接至容器 130。出口装配 134 也可具有第一和第二部分,且第一部分 1606 可适于耦接到真空源,例如通过管、装配、轴等。第二部分 1604 可适于耦接到容器 130。出口装配 134 可移开地耦接至容器 130,例如,通过以旋转出口装配 134 而接合的小片或其他方式,以允许使用容器 130 内的组件。容器 130、入口装配 132 和出口装配 134 可限定通过其中的通道 1612,在装置 90 的操作过程中被切除的组织 and / 或流体可经通道 1612 (例如,在耦接至出口装配的真空源的力作用下)。

[0102] 如图 23A 和 23B 所示,组织收集装置 128 可进一步包括组织收集室 1620,其在示例性实施例中是基本上具有法兰区域 1614 和筛滤元件 1616 的圆柱形。组织收集室 1620 可调节形状和尺寸以装配在容器 130 内,使得流经其中的基本上所有组织和 / 或流体均流经组织收集室,且还可适于在容器 130 内移动。例如,法兰部分 1614 可近似与容器 130 的内部开口的直径相同,以使得很少或没有组织 / 流体流经组织收集装置 1620 和容器 130 的侧壁之间,并且仍允许组织收集室 1620 在容器 130 内的平移,例如沿纵轴(如,轴 1610)。在其他实施例中,法兰部分 1614 可更窄,且允许一些组织和 / 或流体不经过组织收集腔 1620 而至出口 1622。筛滤元件 1616 可具有网孔、穿孔、过滤器、筛或形成在其中的或其上的其他元件,以在保持或获取组织部份(例如切开的组织)时允许流体经过。网孔、穿孔等的开

口尺寸可被挑选以获取适于后续使用(例如,在组织支架上)的组织部分并使其他组织部分通过,尽管在很多实施例中,尺寸可以是使得经过的组织损失最小的尺寸。例如,在一个实施例中,网孔可具有大约 0.5 mm 宽的开口。尽管示出的形状为圆柱形,筛滤元件 1616 可具有广泛的各种形状和尺寸。例如,筛滤元件 1616 可包括置于法兰部分 1614 底部的穿孔或网孔盘,或可包括多个缸体(每个缸体从法兰部分 1614 延伸)等。在使用中,流体流动可将组织部分带入到组织收集室 1620 的筛滤元件 1616,逐步地阻碍或阻止流体流经筛滤元件 1616(例如,穿孔或网孔等)。当组织持续被收集且流体持续被真空力向出口 1622 抽取时,组织收集室 1620 可在容器 130 内平移(在示出的实施例中,此类平移可沿轴 1610 朝向出口 1622 和 / 或出口装配 134 发生)。组织收集室 1620 的平移或位移程度可与指示其中收集的组织量相关,如下所述。

[0103] 在一些实施例中,组织收集装置 128 可进一步包括偏压元件 1608,其安装来沿(或至少部分沿着)轴(例如,轴 1610)偏压组织收集室 1620 的平移。偏压元件 1608 可具有各种形式,不过如所示,在示出的实施例中,偏压元件 1608 为螺旋弹簧的形式,其在一端邻接组织收集室 1620 且在相对端邻接出口装配 134。O 形环 1626 或垫圈可置于容器 130 和出口装配 134 之间的接触面上。筛滤元件 1616 可经过偏压元件 1608 被接收,使得当筛滤元件 1616 填充时,弹簧被逐步地压缩。偏压元件 1608 因此可反抗作用在组织收集室 1620 上的吸入或真空力。如上所述,组织收集室 1620 在容器 130 内沿轴 1610 的位移可与指示组织收集腔 1620 内组织的量相关。可使用其他类型的弹簧,以及弹性材料(例如,柔性隔离器或带)来形成偏压元件 1608。

[0104] 可以在容器 130 上标记出或雕刻出可视指示器,例如可视参考指示器 1618,用于指示组织收集室 1620 在容器 130 内的位移。在示出的实施例中,可视指示器为参考线,然而更广泛的可视指示器是可行的。例如,在其他实施例中,可提供多条线,每条线对应于组织收集室 1620 中收集的组织的量和 / 或指示适合于具体程序而收集的组织的量。另外,可提供指示范围的厚条。还可提供带有彩色图案的可视指示器来传达信息。相应的可视指示器(例如线)可刻在组织收集室 1620 的法兰部分 1614 上,使得在使用中,当组织已经被收集到所需的量时,容器 130 上的线与组织收集室 1620 上的线重叠。在使用中,可视参考指示器 1618 或其他可视指示器可经过形成在容器 130 中的观察口 138 而被观察到。

[0105] 尽管所示为透明的,容器 130 也可为不透明的和 / 或半透明的。例如,容器 130 可部分由透明或半透明的材料制成,其可经过容器 130 上的观察口而观察到。在其他实施例中,容器 130 可为不透明的,而可视指示器可伸出容器 130 之外,例如可视指示器可为耦接至组织收集室 1620 的突出小片。

[0106] 可替换地,当组织已经被收集到所需的量时,组织收集室 1620 的平移或其他移动可致动反馈机构来指示收集的组织的量或结束组织收集。在一个示例性实施例中,反馈机构为开关。开关,可包括例如容器 130 内的推压型开关或按钮,且被置于入口装配 132、出口装配 134 上或容器 130 内,以便被组织收集室 1620 的移动所接触、释放或致动。此开关可启动指示灯或声音指示或警报,或者可警示计算机或电子系统关于组织收集室 1620 的状态。开关的启动还可停止真空源和 / 或切断驱动机构 112 的动力。

[0107] 还应当理解的是,组织收集室 1620 可适于呈现移动而不是平移。例如,在一些实施例中,容器 130 和组织收集室 1620 可具有形成在其上的螺纹(例如在容器 130 内部和法

兰区域 1614 上),其可导致组织收集室 1620 在填充组织时旋转。此旋转(其也可与平移同时发生)可致动开关或者可结合容器 130 上的可视参考指示器一起使用。在此实施例中,可视参考指示器可为参考线,其在容器 130 上纵向标记来确定被收集的组织适当的量。

[0108] 组织收集装置 128' 的另一个示例性实施例如图 24A-B 所示,其不涉及组织收集室或其他元件的平移或其他移动。如所示,组织收集装置 128' 可包括有可视参考指示器 1618' 置于其上的容器 130'。组织收集装置 128' 还可被配置,使得筛滤元件 1616' 紧靠着出口装配 134' 放置或附接至出口装配 134'。筛滤元件 1616' 可具有形成在其中的或其上的网孔、穿孔、过滤器、筛或其他元件,用于允许流体在保持或获取组织部分(例如,被切除的组织)时经过。在使用中,在真空的影响下,流体可进入入口 1612' (尽管图 24A-B 中未示出,其在一些实施例中可具有耦接到其上的入口装配 132') 经过筛滤元件 1616', 并流向出口 1622'。所需尺寸的组织颗粒(其可在流体中悬浮)可由筛滤元件 1616' 获取,被积累在容器 130' 和筛滤元件 1616' 之间在空间 1700 中。参考指示器 1618' 可用于确定已经收集到所需的组织的量。装置 128' 可配置用于各种组织的量以及颗粒的尺寸。在使用中,随着组织积累,收集的组织的水平可向指示器 1618' 增加,并达到指示器 1618', 并且例如可被可视地观察。收集的组织可由用泵将流体从出口 1622' 抽到入口 1612', 从而经过入口 1612' 移走组织。

[0109] 本领域的技术人员将理解的是,组织收集装置可适于或调节尺寸以收集几乎任意量的组织,和 / 或指示何时组织的几乎任意的量经过任意的前述构造已经被收集到。仅作为示例,在一个实施例中,组织收集装置 128 可适于收集和 / 或指示范围在大约 50 至 1000 mg (更优选地大约 200 至 400 mg) 被采集组织的质量。

[0110] 在使用中,组织收集装置 128 可插入手柄外壳 100, 并采用连接机构 136 将其锁定在其位置上。装置 90 可连接到真空源(优选地,是在组织收集装置 128 的出口装配 134 处), 所述真空源用于在内轴 110 的内腔 900 中产生真空。电池可被装入电池组 120, 且罩 140 可放置就位于手柄外壳 100 上的位置, 在其中包覆电池组 120。在其他实施例中,装置 90 可连接到其他电源。组织采集末端 106 可位于接近适当组织的源, 例如, 体内的软骨组织。

[0111] 开关 122 的致动可导致来自电池组 120 的功率可被送至马达 114, 其可通过齿轮 1208、1202 和驱动耦接 111 提供到内轴 110 的旋转力。通过内轴 110 和组织采集末端 106 的旋转, 末端 106 可用于从所选的组织位置切除组织部分。该组织与在组织采集位置的任何流体(其自然发生的, 和 / 或手术引入的流体)一起, 可经由真空力被传送通过组织采集末端 106, 并进入内轴 110 的内腔 900。被切除的组织 and 流体可沿着内腔 900 被传送到形成在驱动耦接 111 的壁上的一个或多个排出口 1106。当每个出口 1106 与到传送管 124 的开口对齐时(即, 当内轴 110 和驱动耦接 111 旋转时), 真空力的抽吸可从其中抽取组织和流体, 导致至传送管 124 的间歇的流动。组织和流体可经过传送管 124 传送, 通过入口装配 132 并进入组织收集装置 128。组织部分可在组织收集室 1616 中收集, 并逐步阻碍或阻止流体流经其中。抽吸可导致组织收集室 1620 在组织收集装置的容器 130 内移动(例如, 平移), 且此移动可与被收集的组织的量相关, 例如, 采用可视指示器或其他指示器, 并通过形成在手柄外壳 100 中的观察口 138 观察组织收集室 1616 的位置。如前所述, 尽管任意量是可行的, 但在一些示例性实施例中, 可采集例如大约 50 至 1000 mg, 更优选地大约 200 至 400 mg。开关 122 可被释放, 以切断到马达 114 的动力, 并结束组织的采集。

[0112] 真空源可停用,并与出口装配 134 脱离,且组织收集装置 128 可被移出手柄外壳,且出口装配 134 (或在一些情况下,是入口装配 132) 可脱离,以使得组织收集室 1620 可被接近和 / 或移走。在其他实施例中,组织收集装置 128 可从手柄外壳 100 上移走。收集的组织可被清空到适于产生 / 生长组织植入物的组织支架或基体上。在一些实施例中,可通过从组织收集室中手动移除组织,从而将组织从组织收集装置 128 中移除,然而在其他实施例中,流体流动可被引导着从出口 1622 至入口 1612 经过组织收集装置 128 (例如,流体流动与采集过程中收集组织的流动相反),其可导致收集的组织 and 流体流出入口装配 132。在一些实施例中,生理盐水可经由出口装配 134 被注入,以在组织收集装置 1620 中移走组织,并通过入口装配 132 将其喷出。收集的组织还可置于组织分散装置用于将组织分散在组织支架上,或用于组织的其他处理(例如细切组织等)。收集的组织可以在需要的手术位置被植入到组织支架内,以便在很多情况下,修复病人的软组织和 / 或骨的缺陷,并且在该位置促进治疗。

[0113] 提取组织的装置和方法的进一步信息可参考美国专利公开 No. 2004/0193071 获得,在此以引用方式将其教导全文并入本文。

[0114] 本文公开的装置可被设计用于在单次使用后安装,或它们可被设计成多次使用。在任一情况下,装置可在至少一次使用后被重新调整用于再次使用。重新调整可包括装置分解拆卸步骤的任意组合,随后是特定部分的清洁或替换,并且随后重新组装。具体地,装置可分解拆卸,且任意数量的装置的特定部分或零部件可以任意的组合被选择性地替代或移走。通过对特定零部件的清洁和 / 或替代,装置可重新组装用于后续的设备重新调整,或被手术程序之前的手术团队所使用。本领域的技术人员将理解的是,装置的重新调整可利用各种技术用于分解拆卸、清洁和 / 或替代和重新组装。这些技术的使用以及重新调整后的装置,全部落入本申请的范围。

[0115] 本领域的技术人员基于上述实施例,将认识到进一步的特征和优点。因此,本申请不限于具体所示和公开,除非是按照所附权利要求所指示。本文中被引述所有公开和参考都以引用的方式被清楚明白地将其全部内容并入本文。

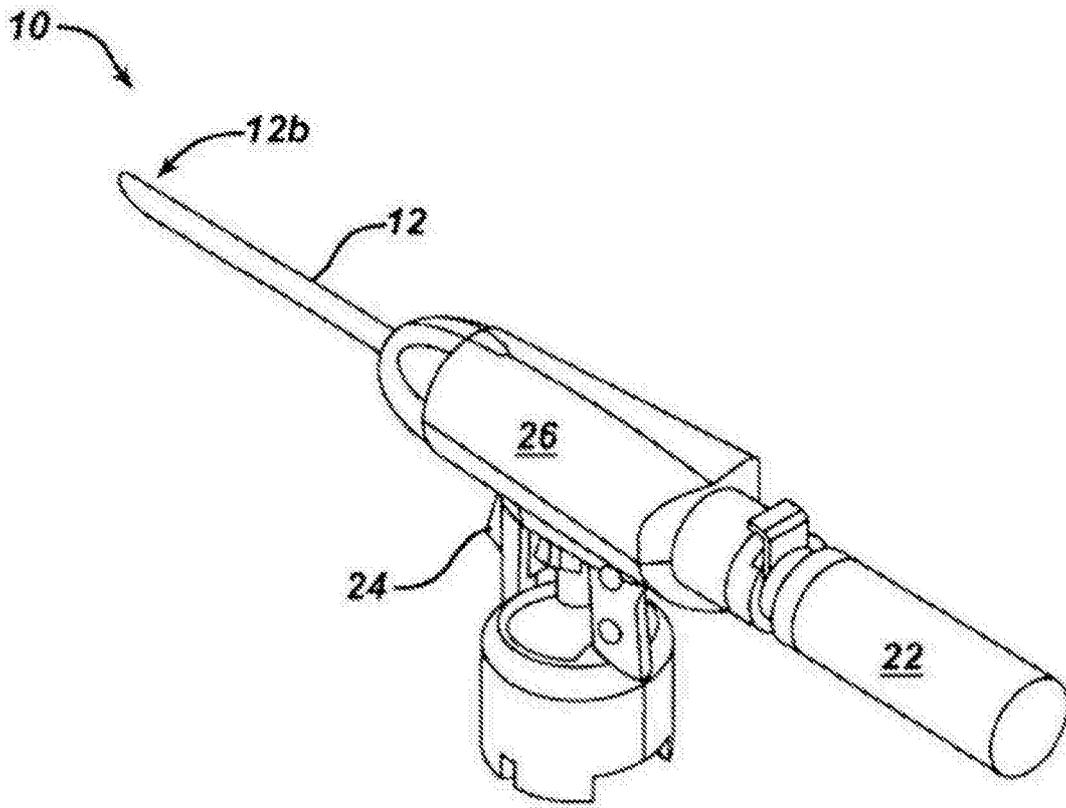


图 1A

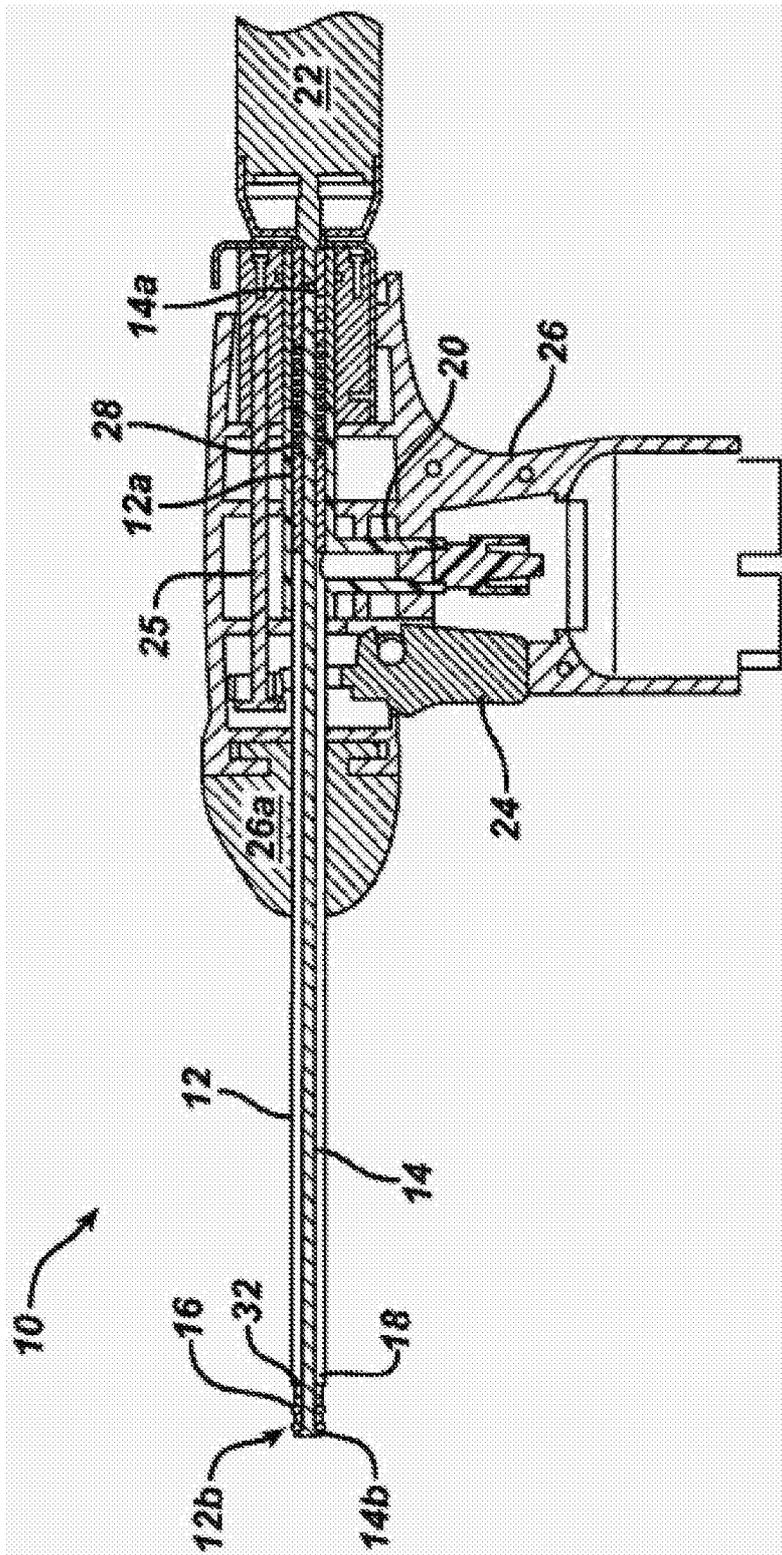


图 1B

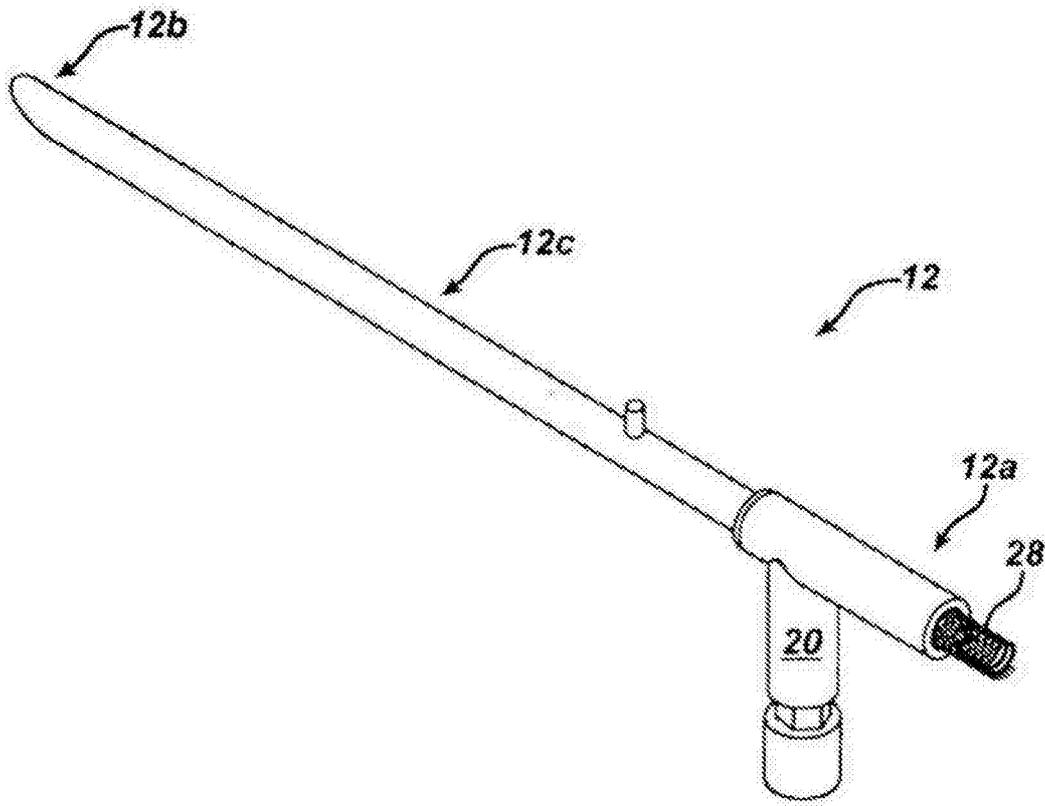


图 2A

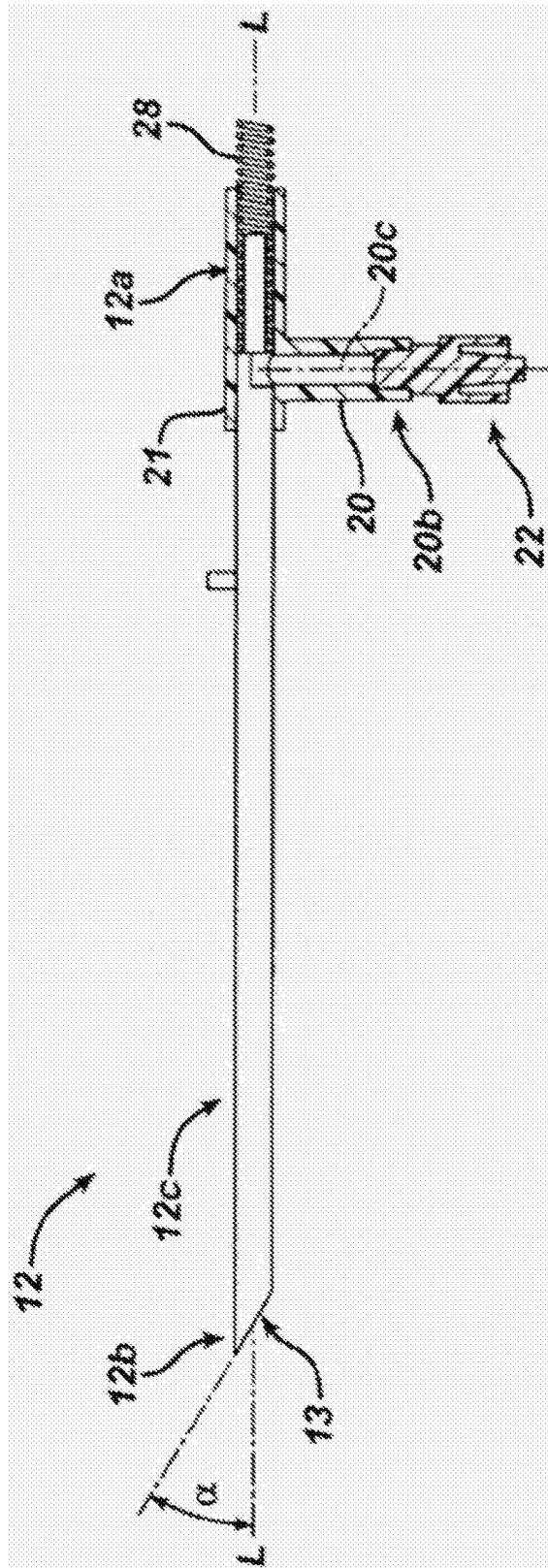


图 2B

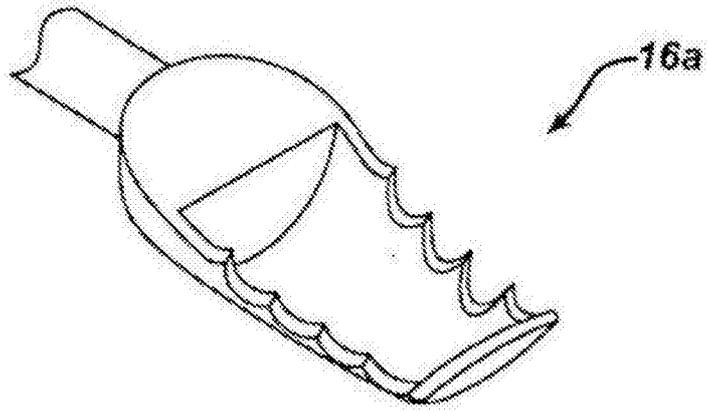


图 3A

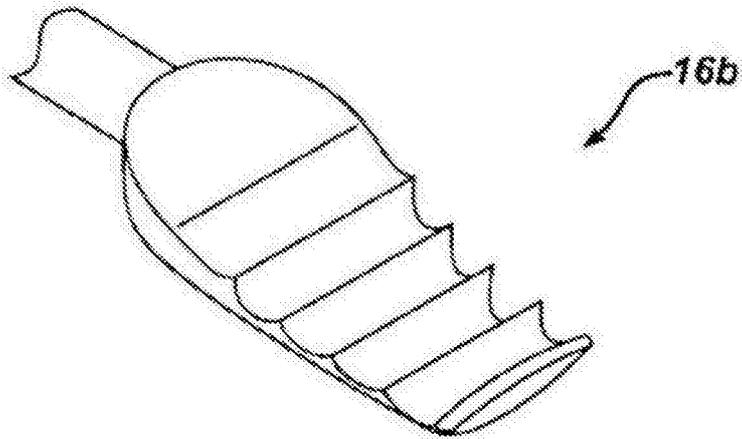


图 3B

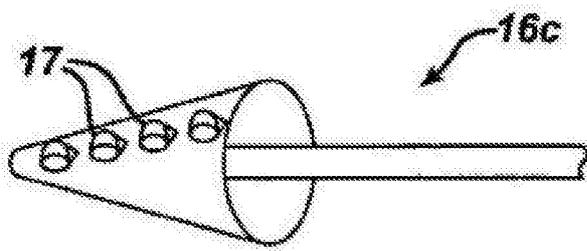


图 3C

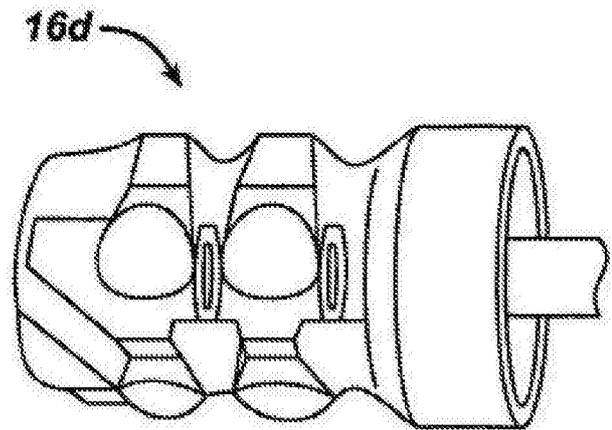


图 3D

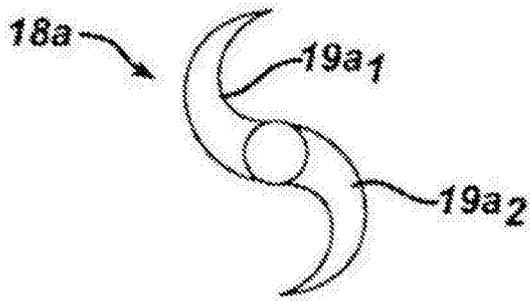


图 4A

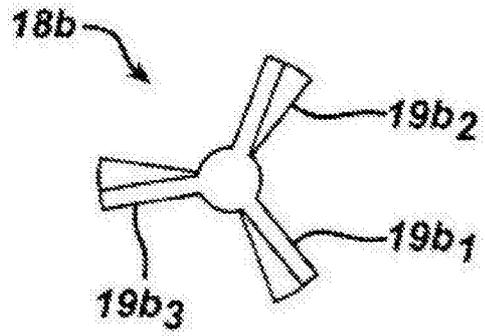


图 4B

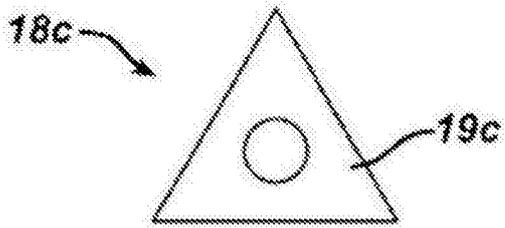


图 4C

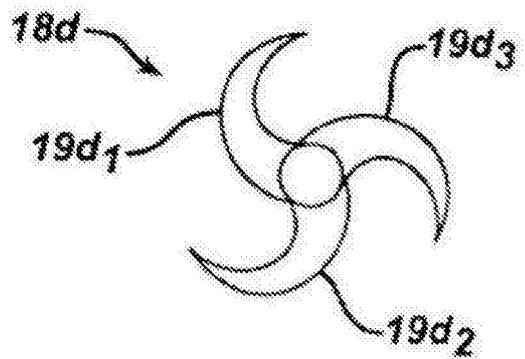


图 4D

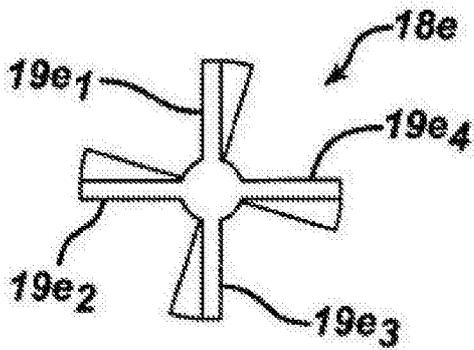


图 4E

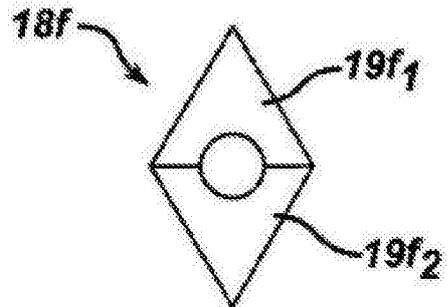


图 4F

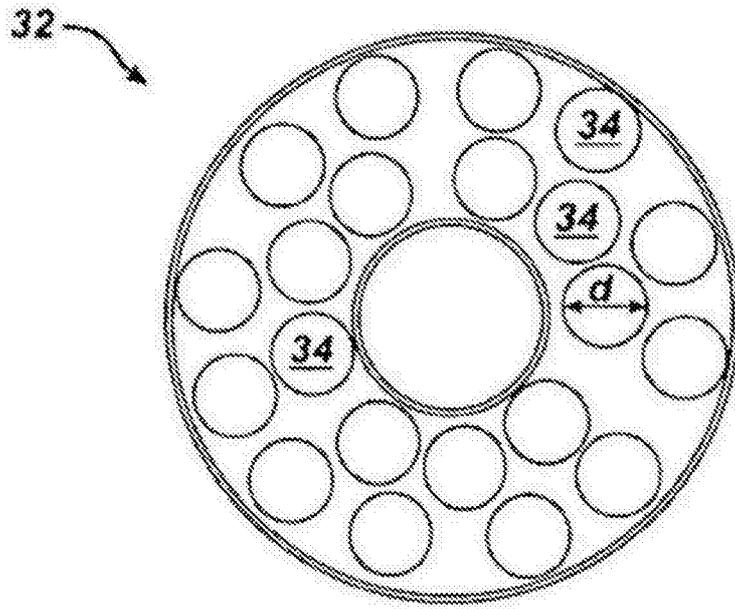


图 5

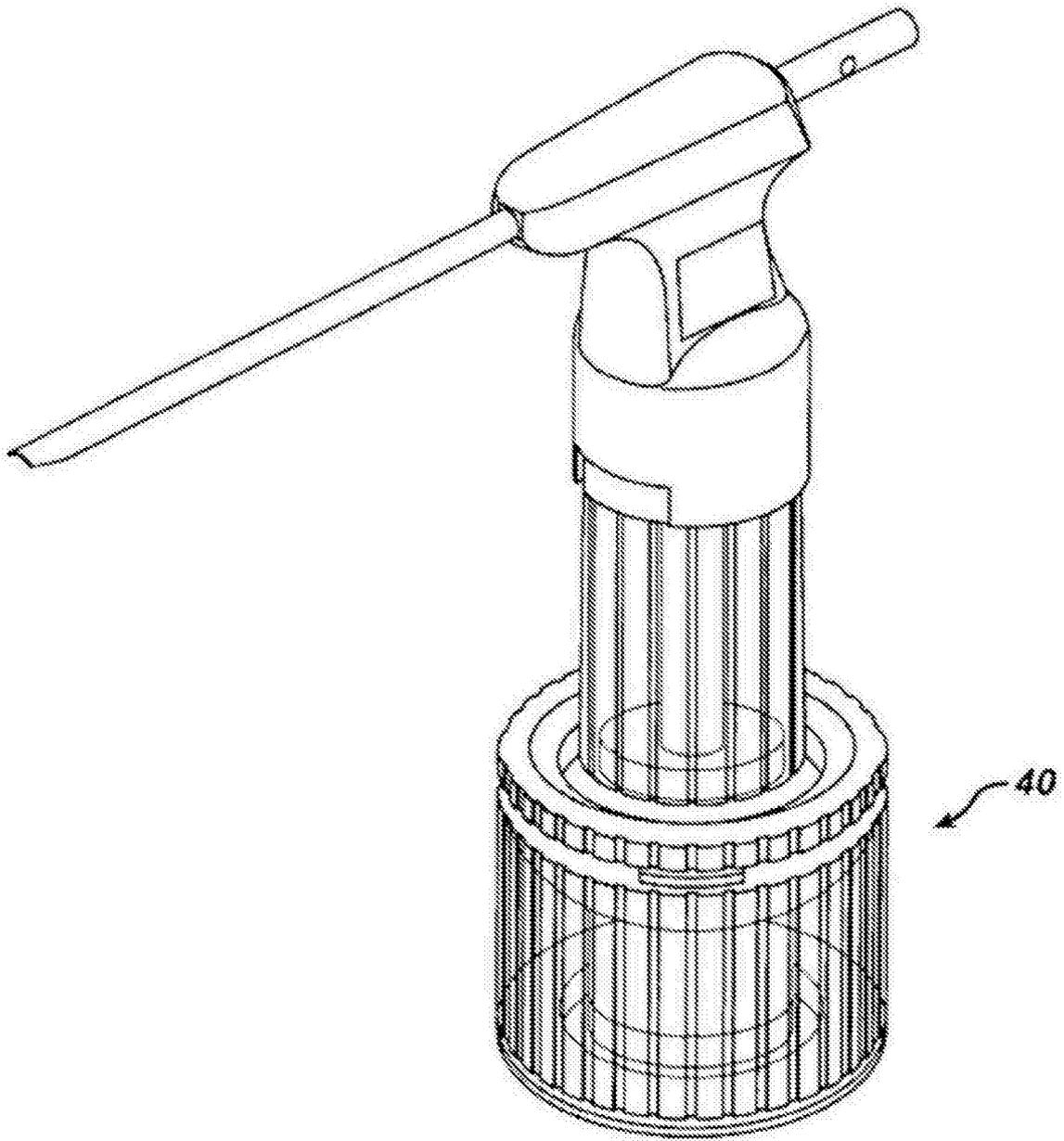


图 6

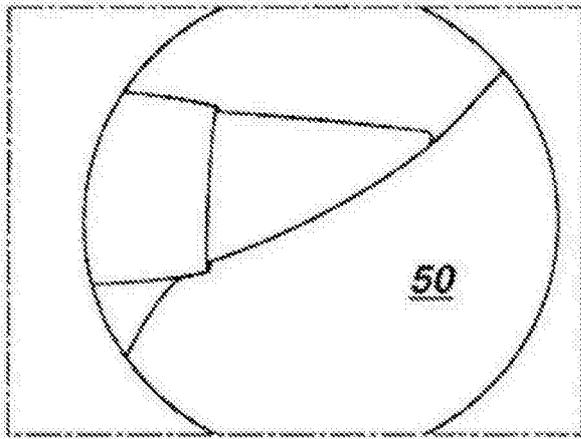


图 7A

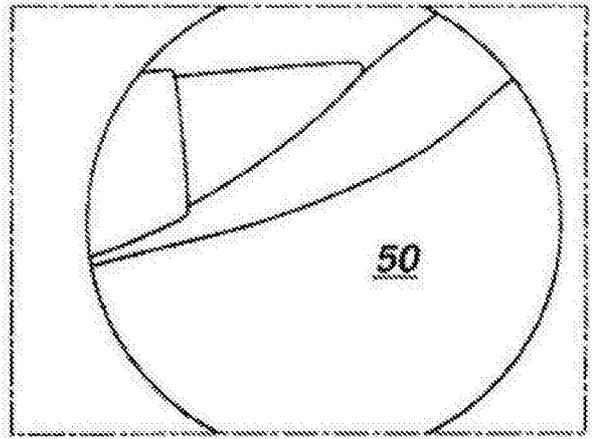


图 7B

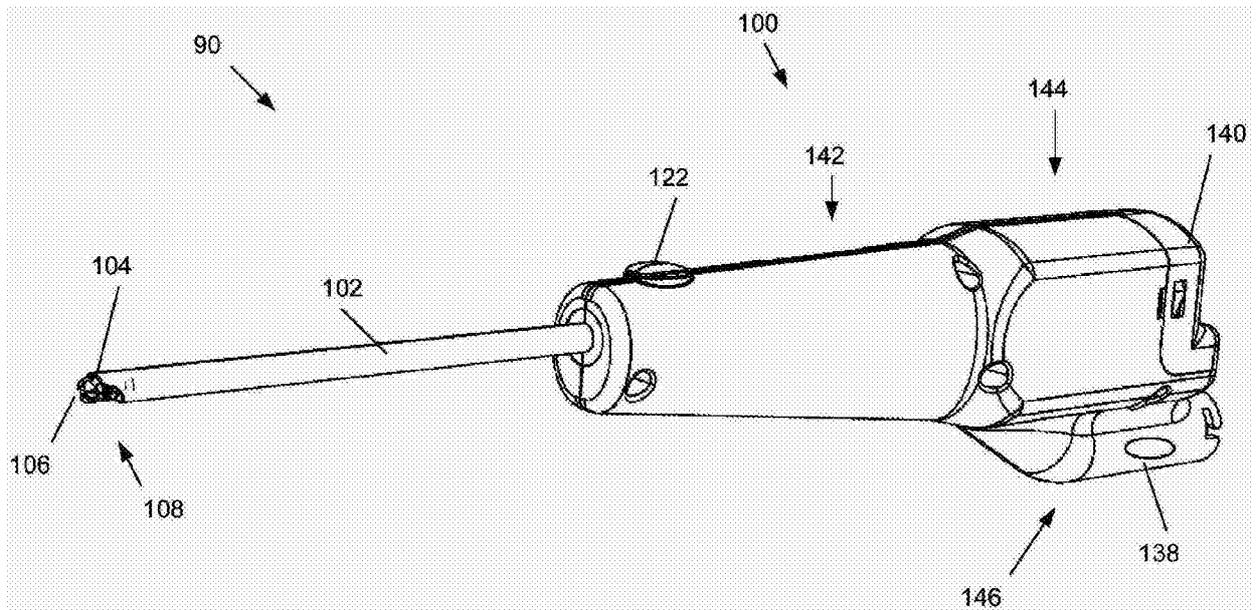


图 8A

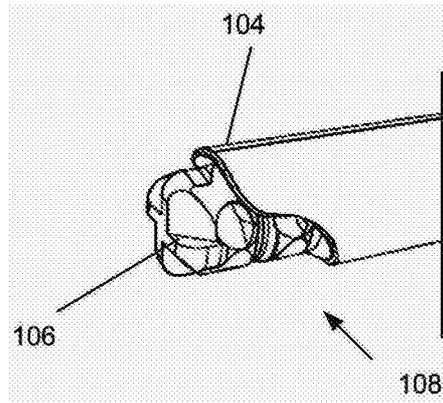


图 8B

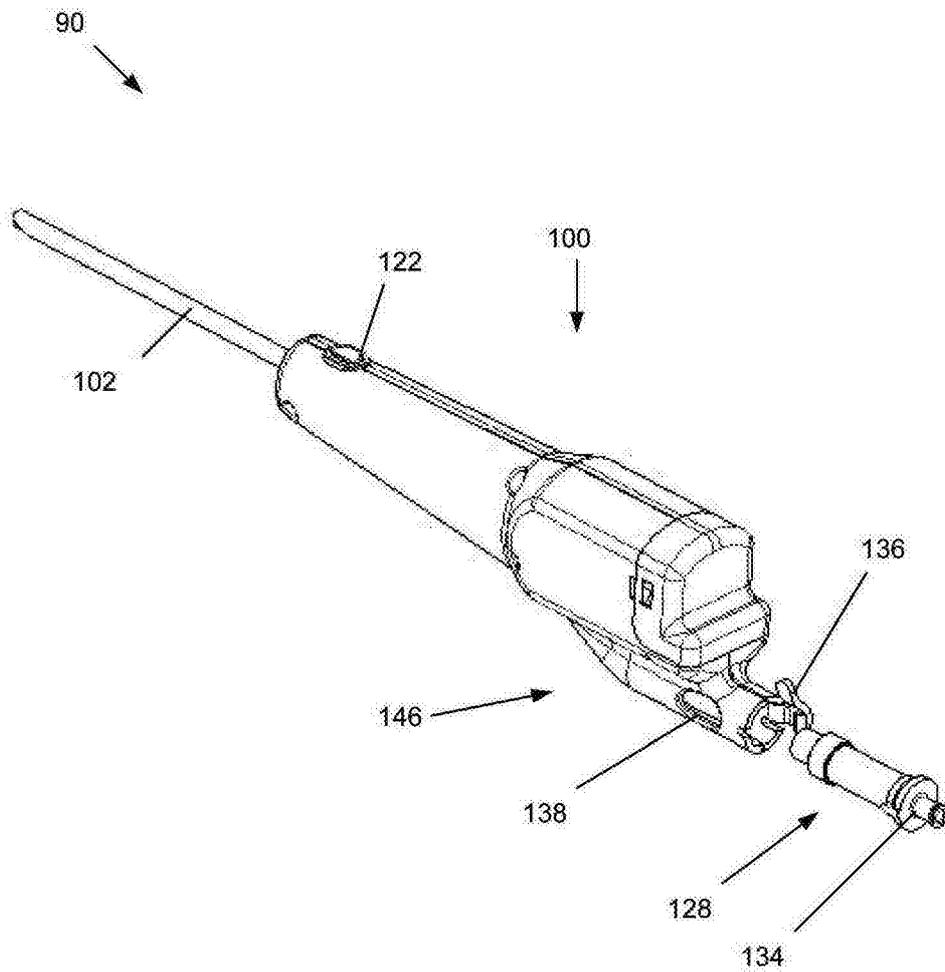


图 9A

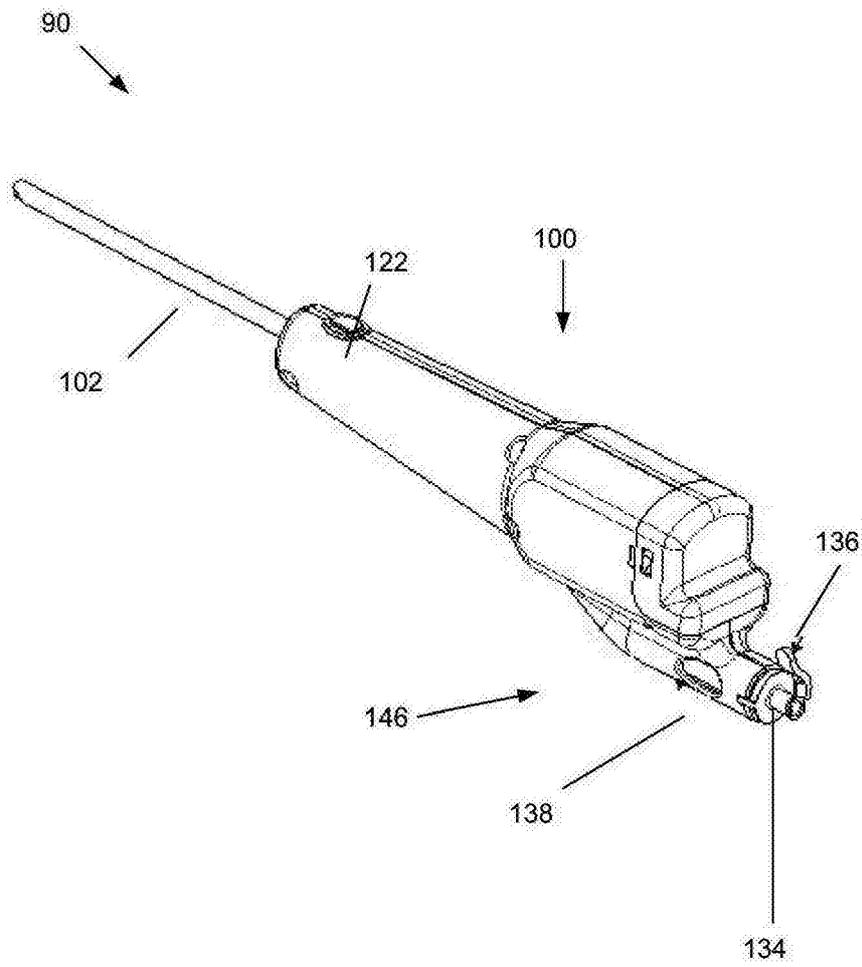


图 9B

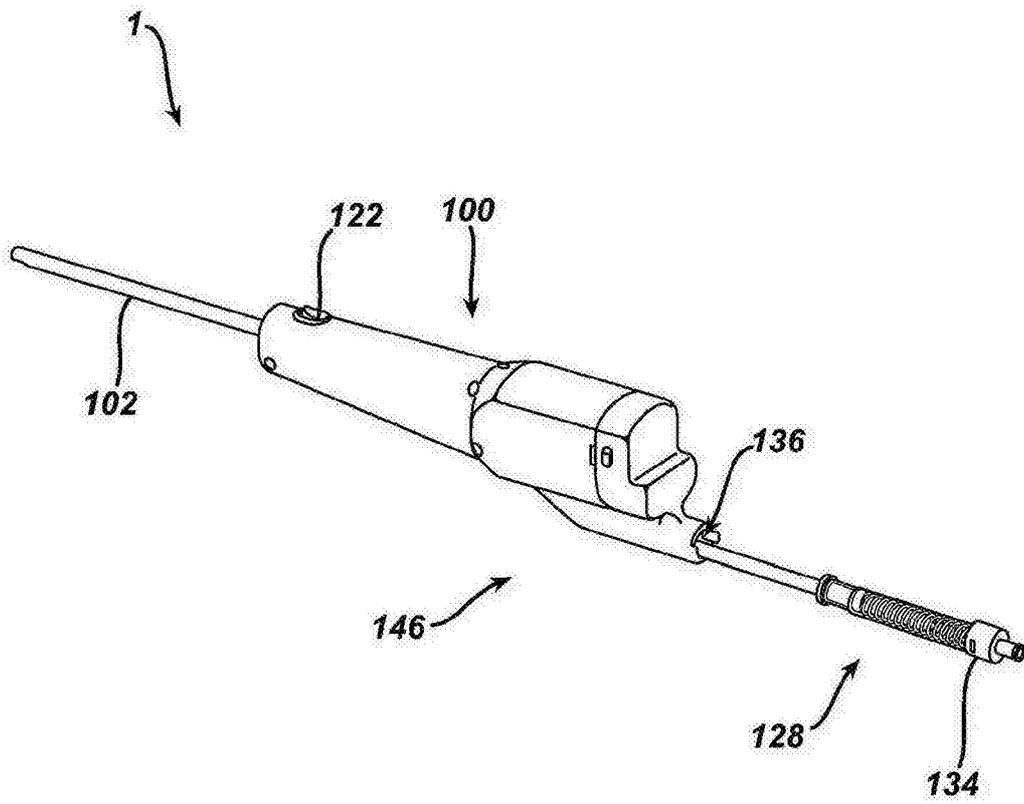


图 9C

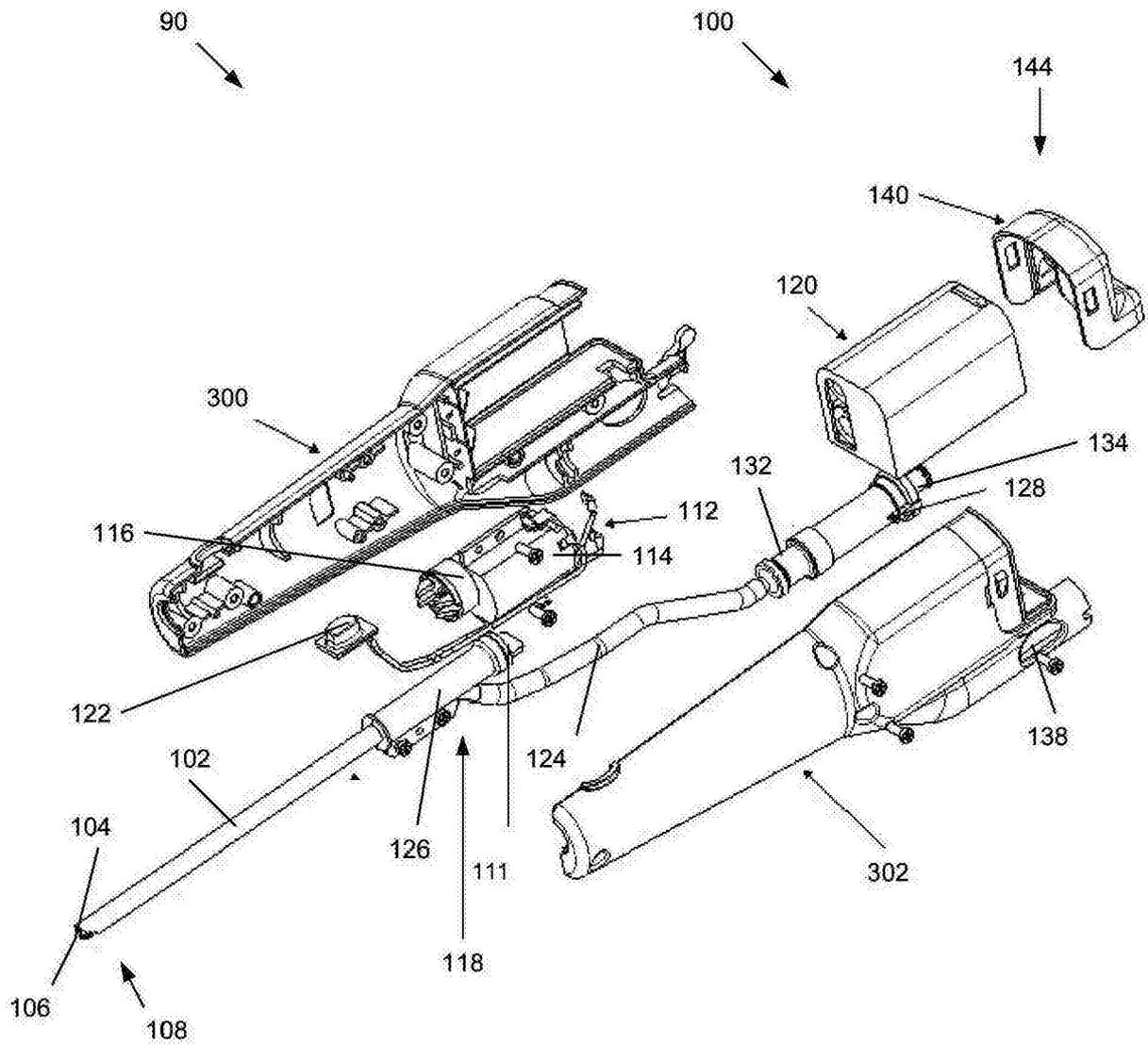


图 10

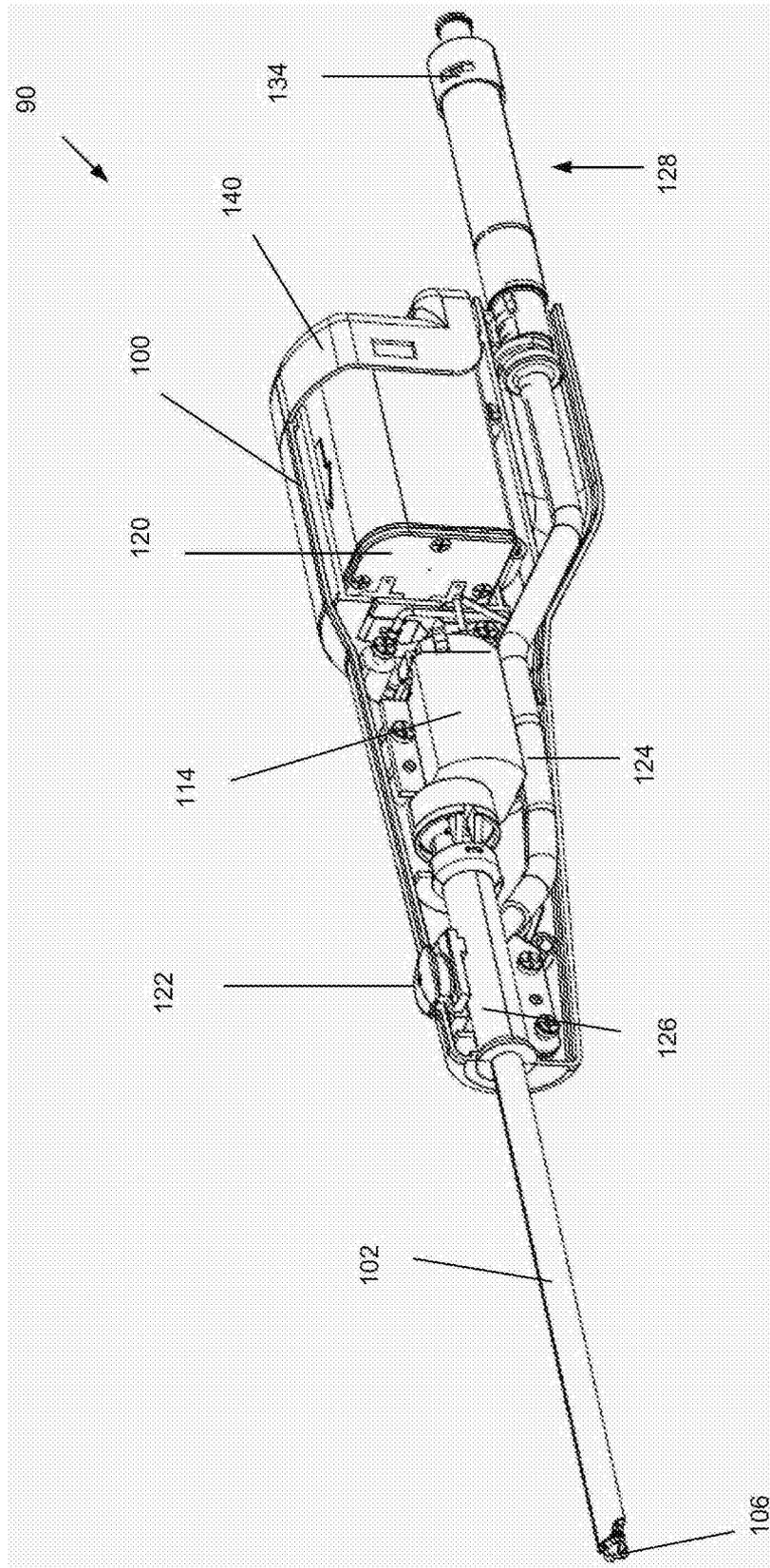


图 11A

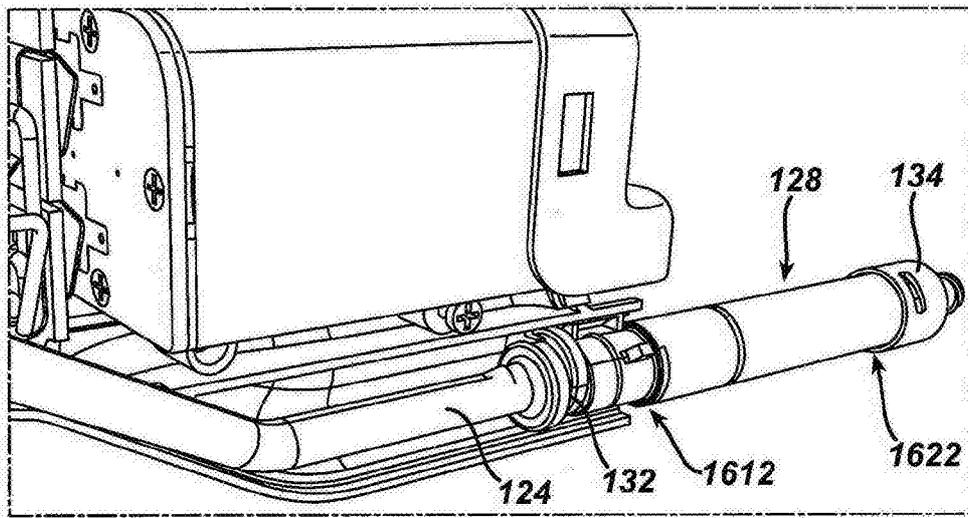


图 11B

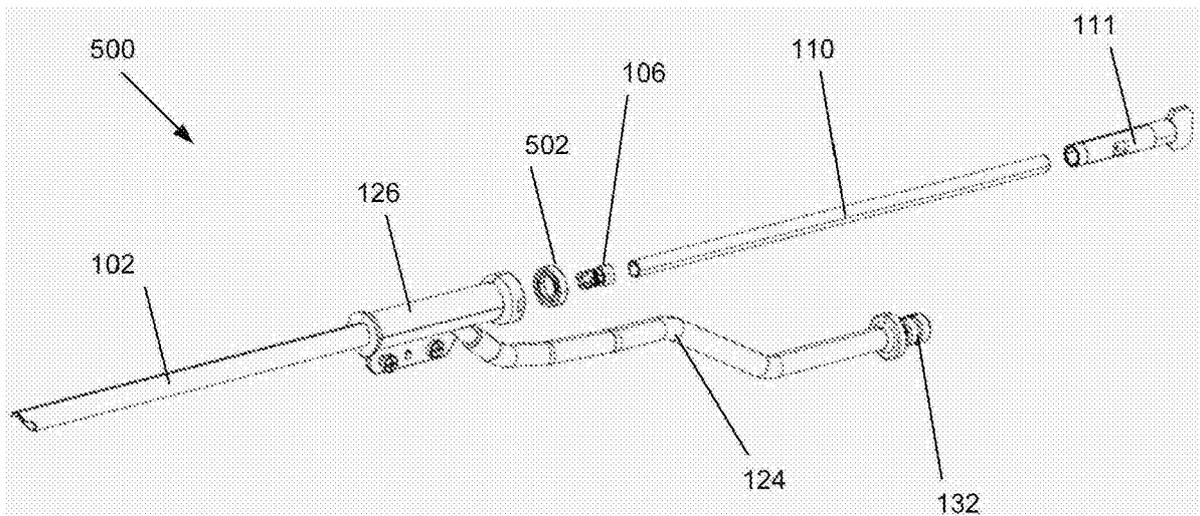


图 12

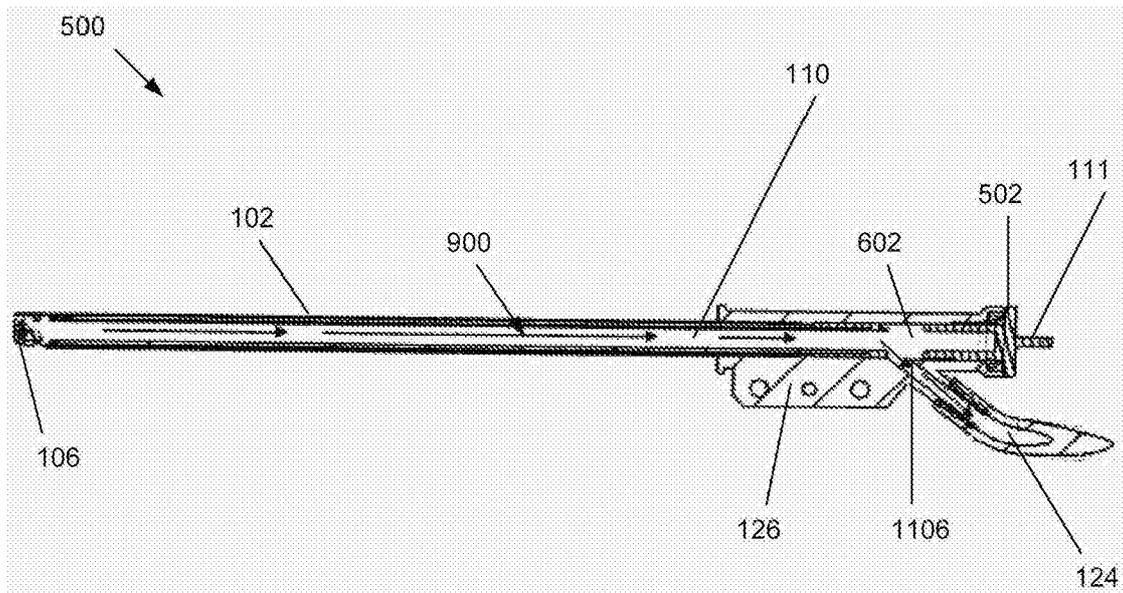


图 13

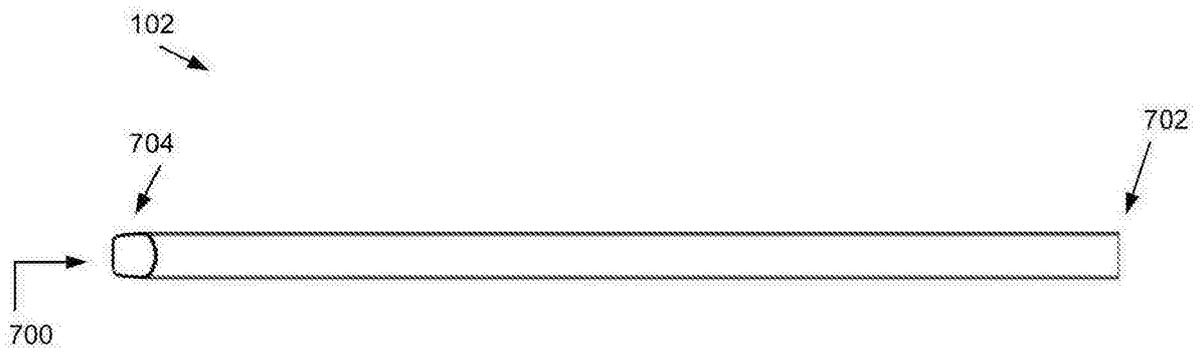


图 14A

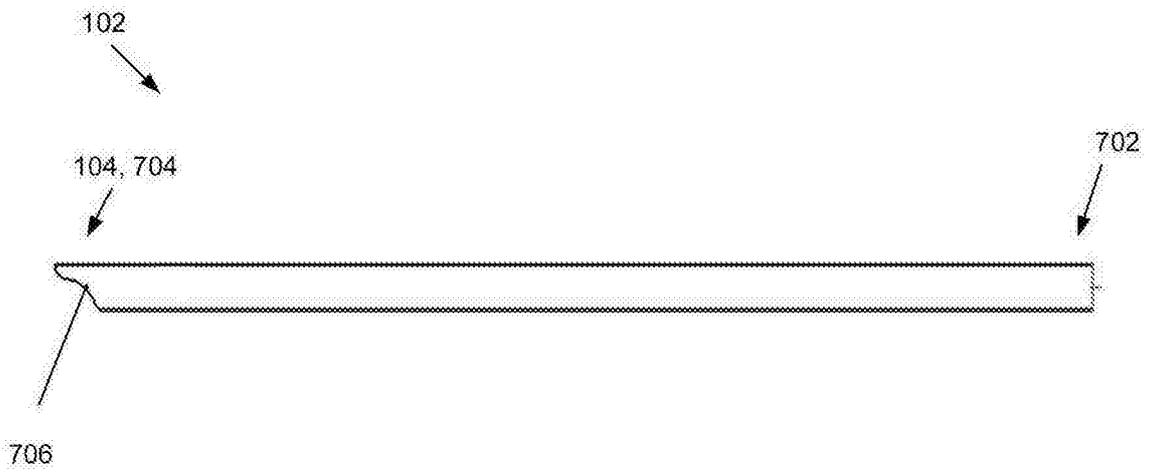


图 14B

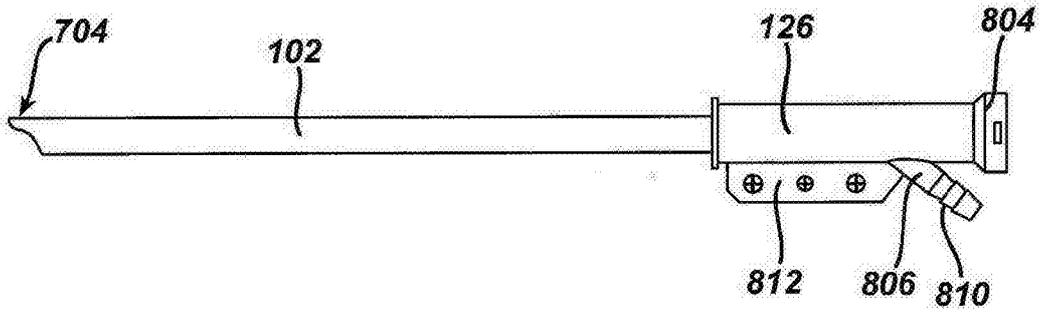


图 15A

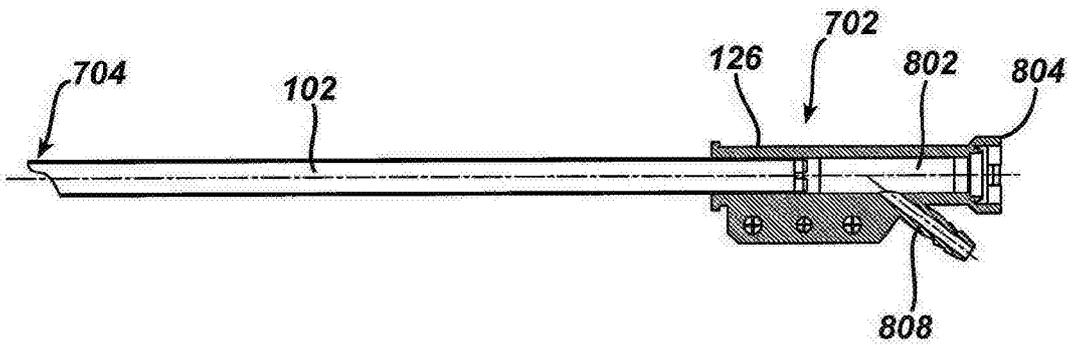


图 15B

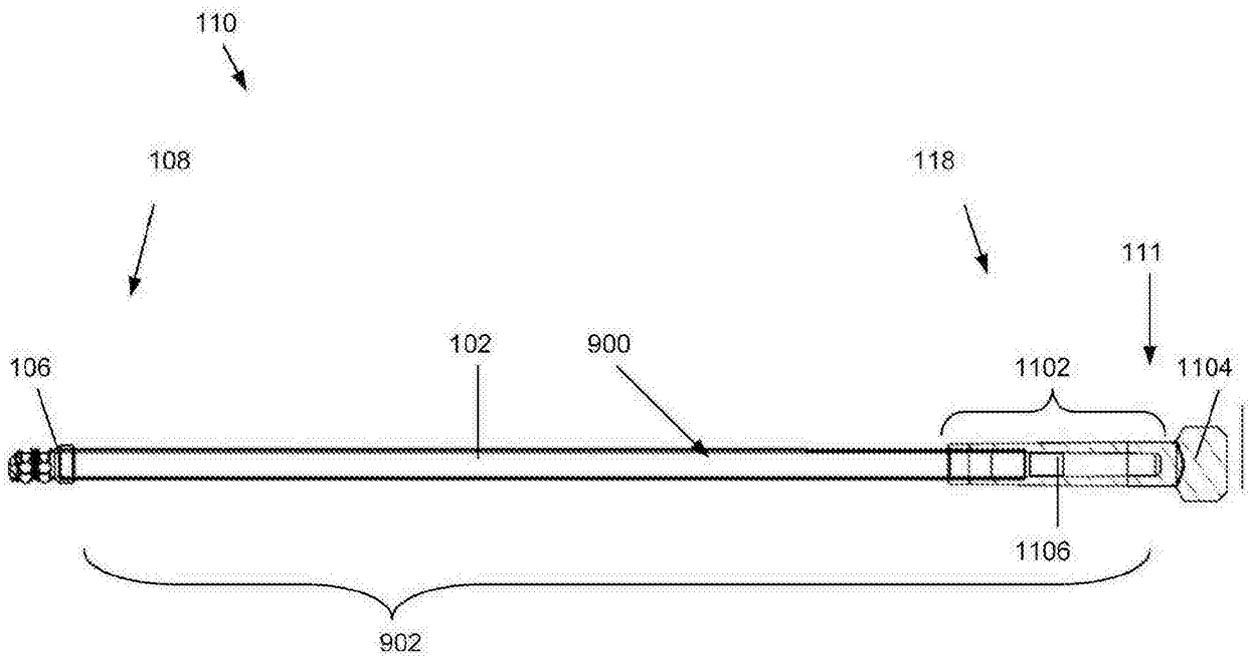


图 16

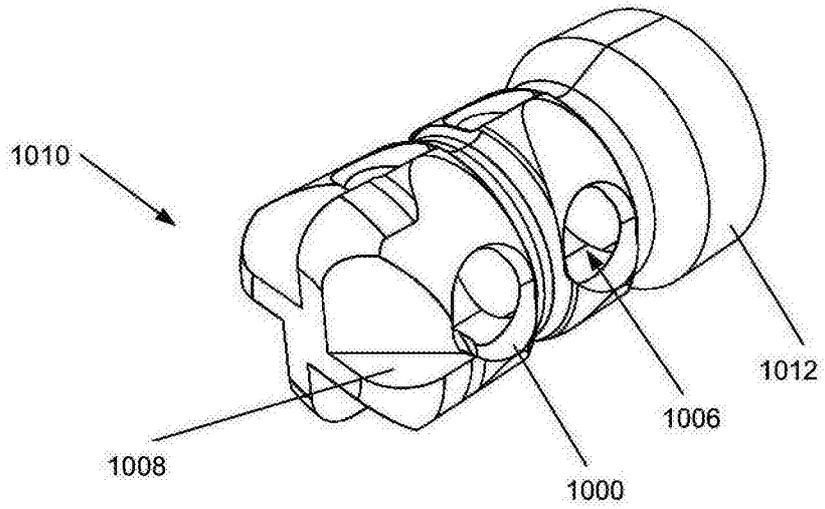


图 17A

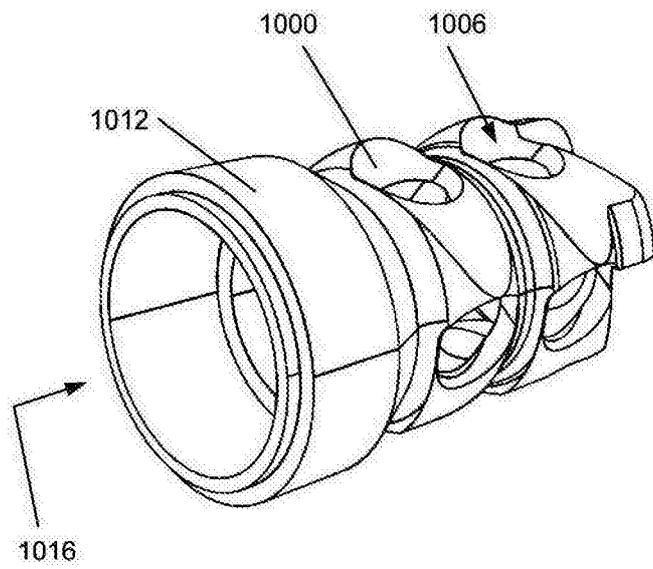


图 17B

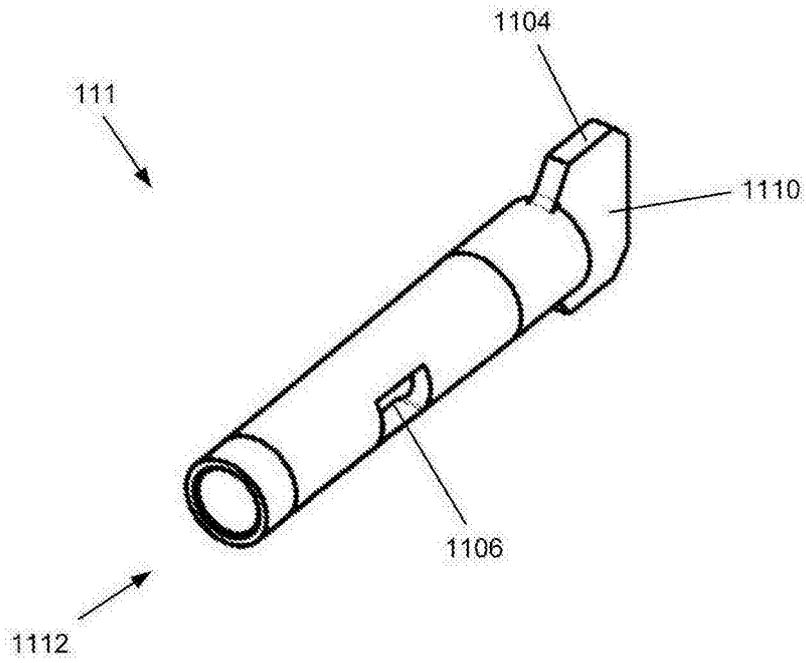


图 18A

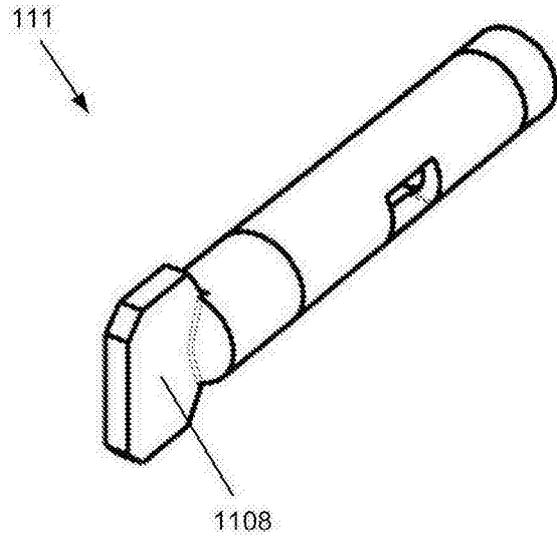


图 18B

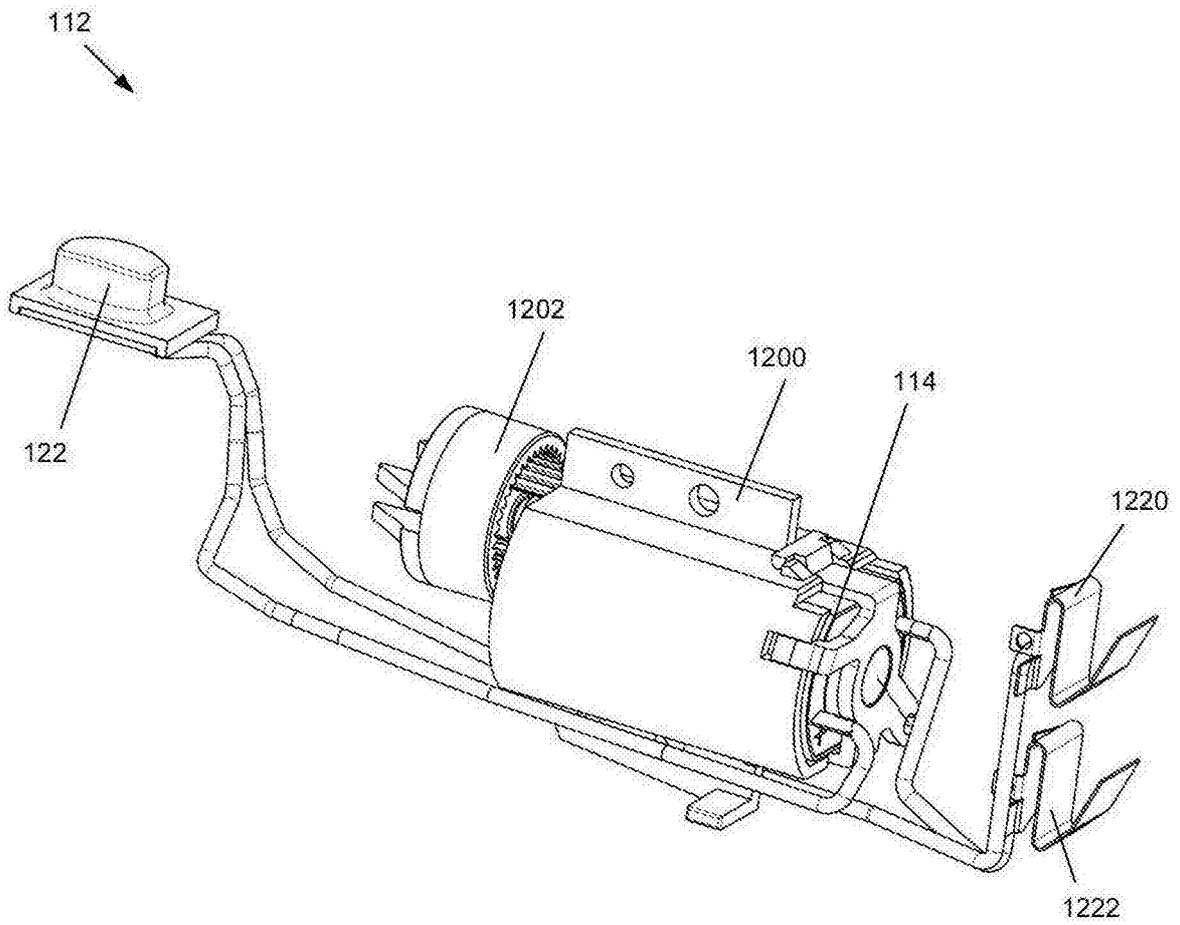


图 19A

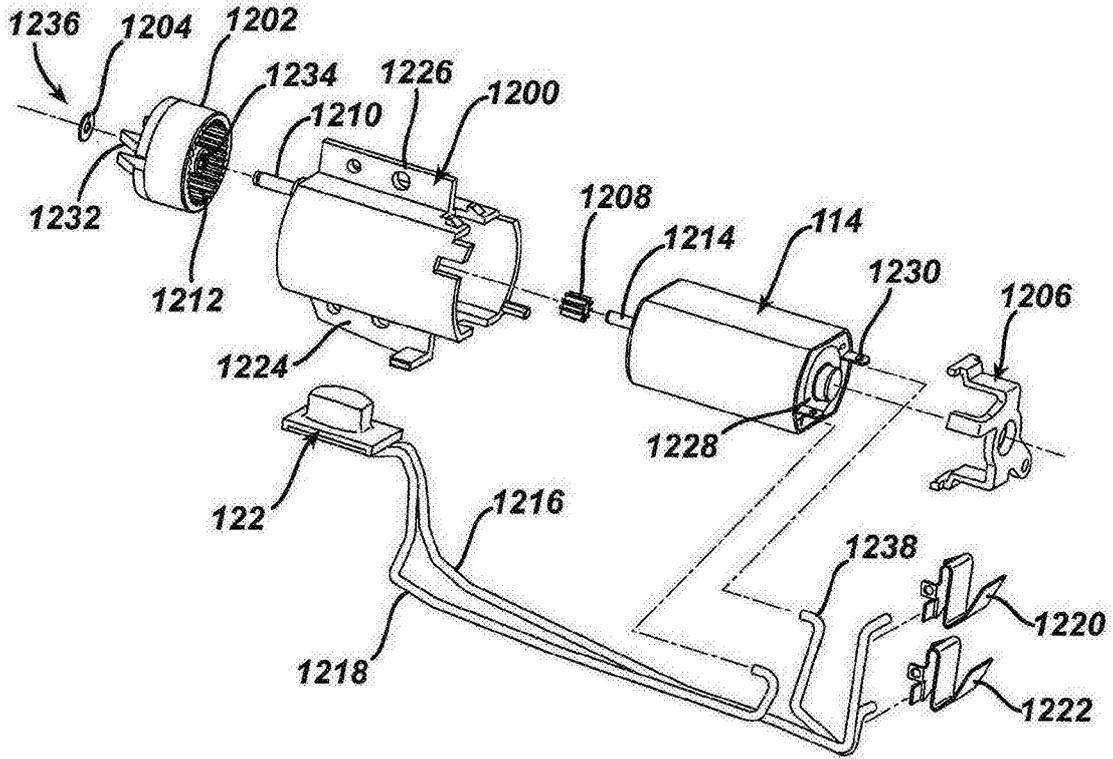


图 19B

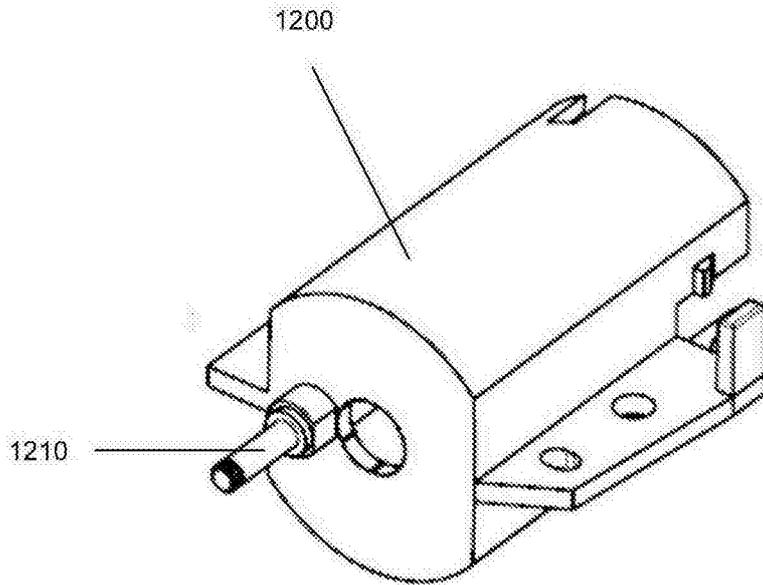


图 20

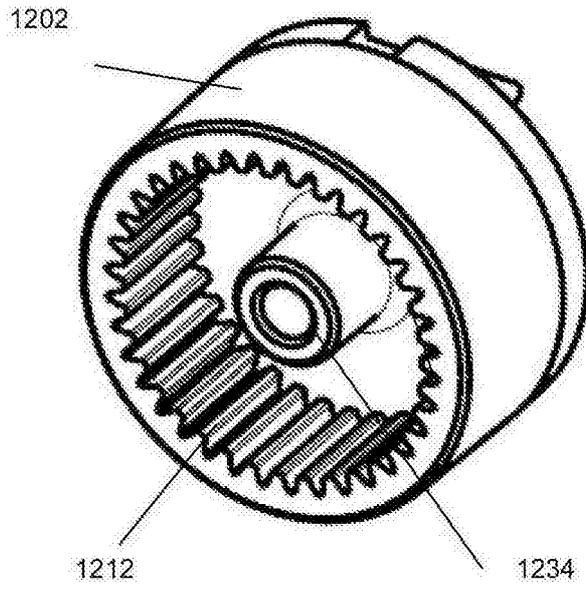


图 21A

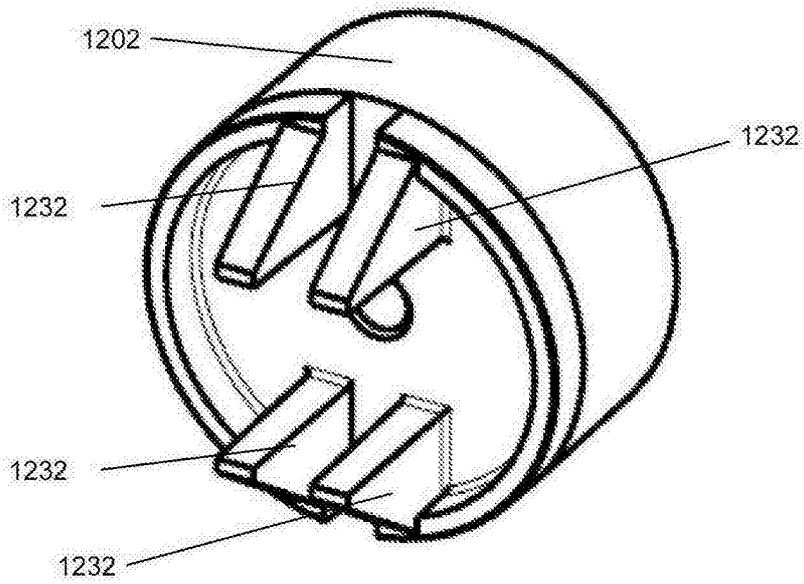


图 21B

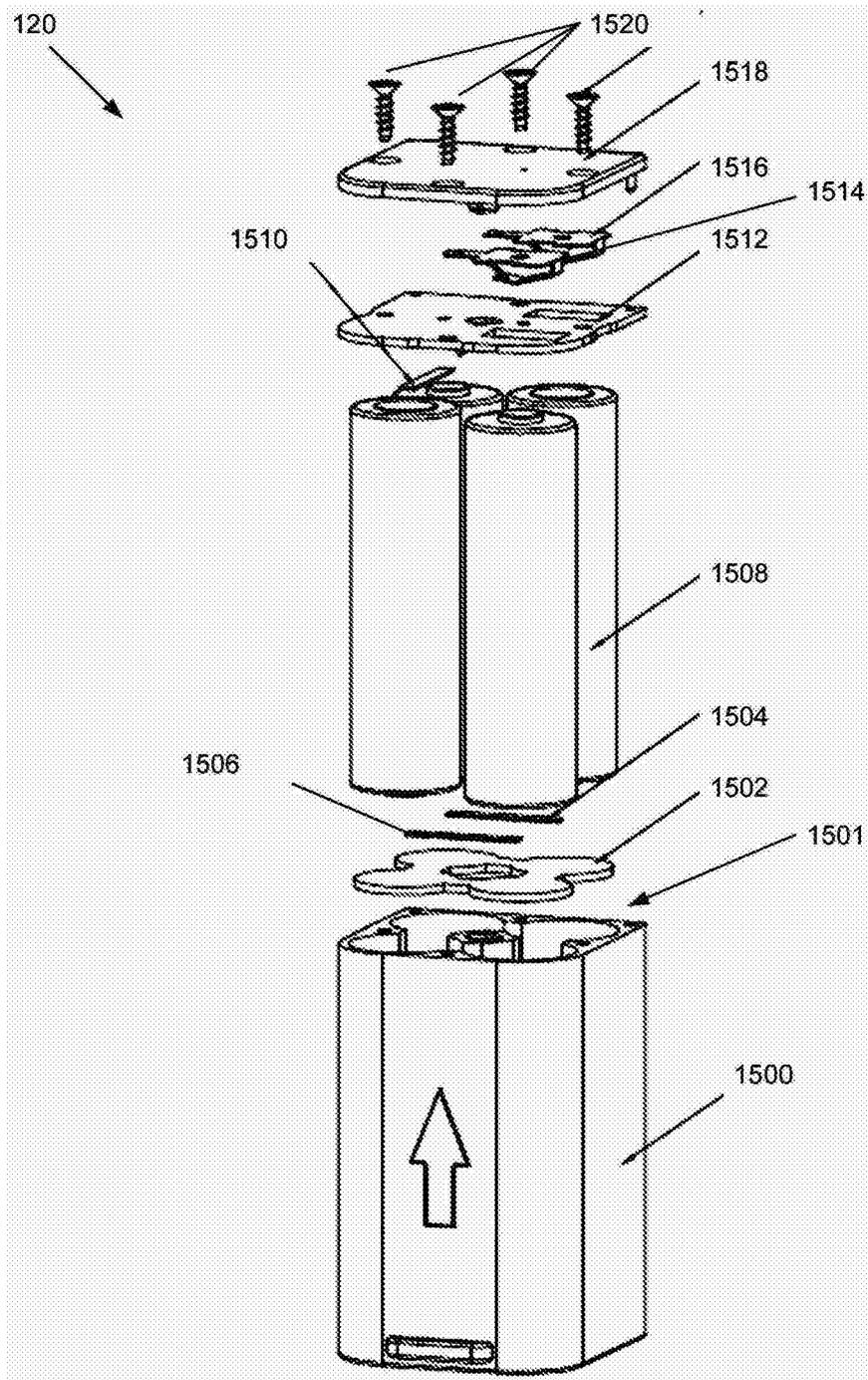


图 22

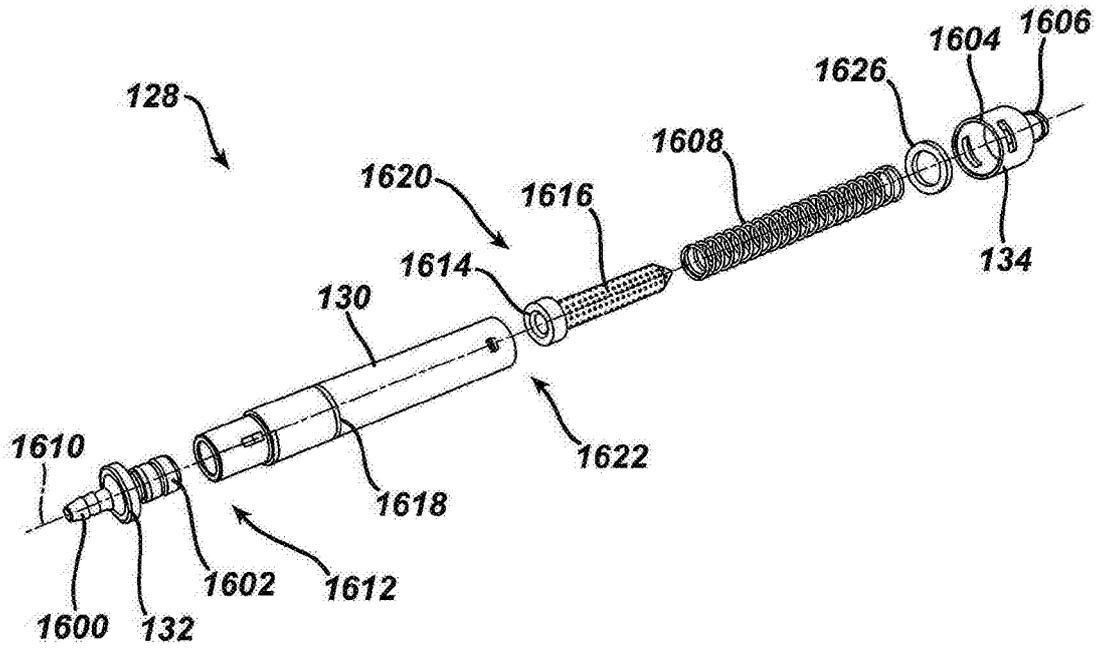


图 23A

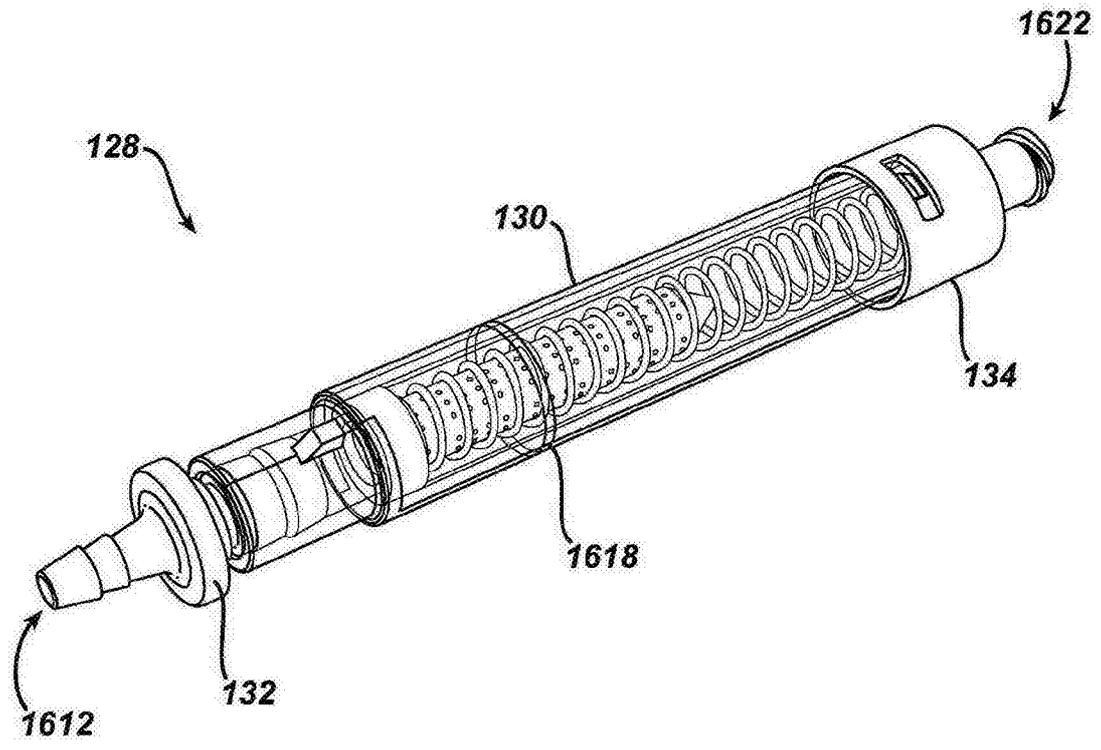


图 23B

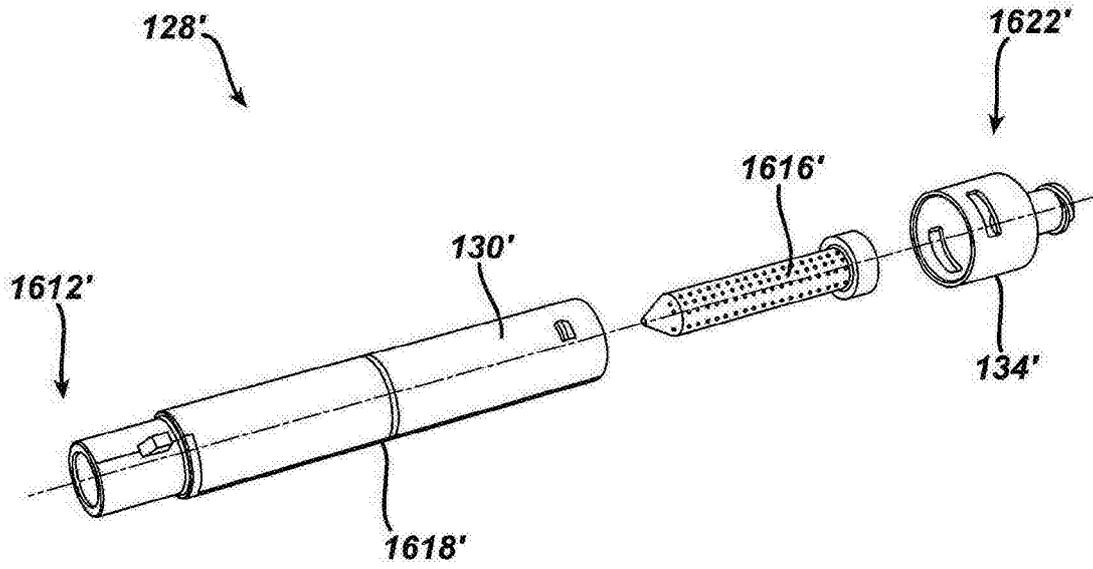


图 24A

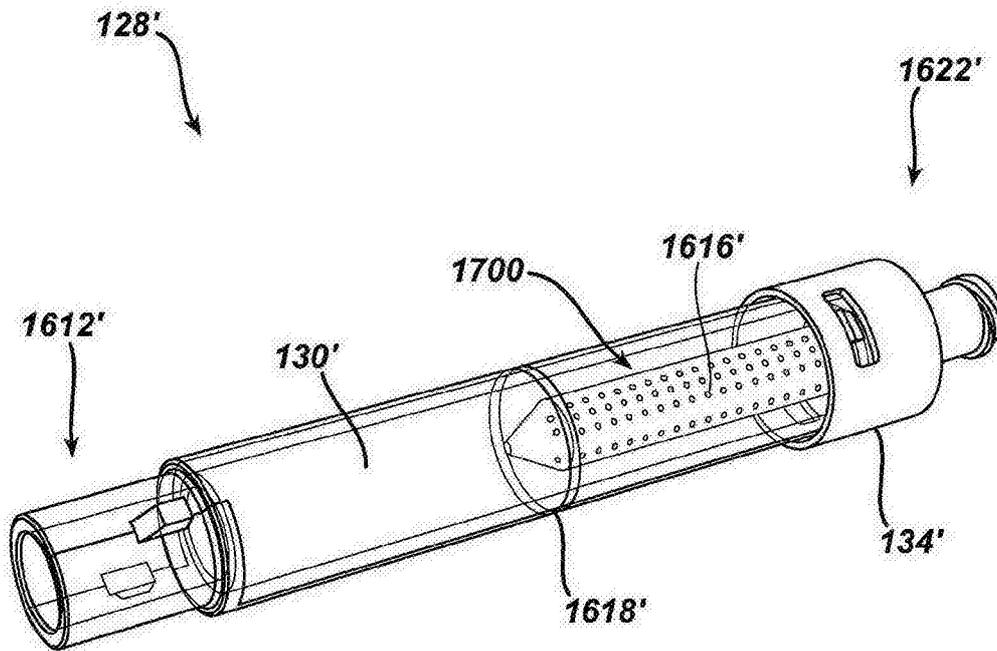


图 24B

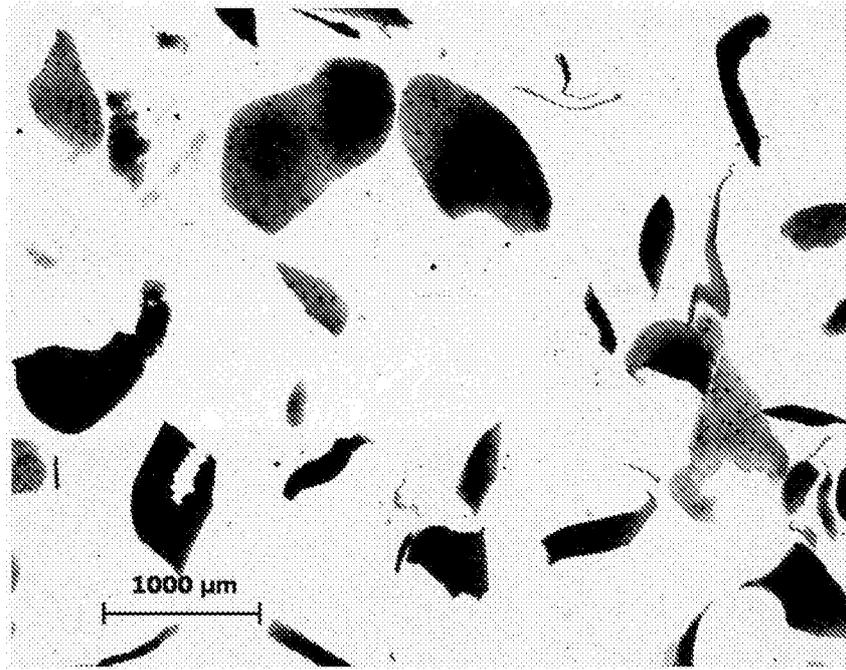


图 25