



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105636530 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201480057483. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 08. 19

A61B 17/16(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 1/00(2006. 01)

61/867, 486 2013. 08. 19 US

A61B 17/17(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 04. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/051643 2014. 08. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/026793 EN 2015. 02. 26

(71) 申请人 史密夫和内修有限公司

地址 美国田纳西州

(72) 发明人 P. A. 托里 L. 米尔斯 S. W. 肖尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 成城 谭祐祥

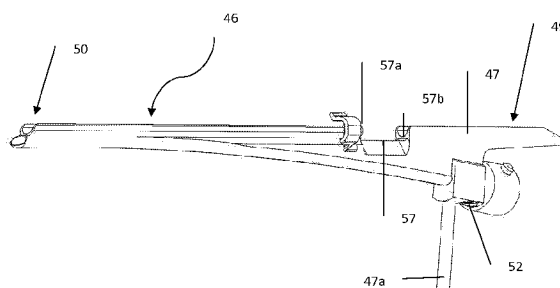
权利要求书2页 说明书10页 附图16页

### (54) 发明名称

直接显影下的去骨

### (57) 摘要

提供了一种在直接显影下去除坏死骨的方法。为了去骨并且同时观察其正被去除,一种示例使用由鞘组装在一起的内窥镜和去骨工具。鞘包括用于内窥镜和去骨工具的分开通路。外科医生使用鞘将内窥镜和去骨工具一起插入骨隧道内。通路间隔分开,使得去骨工具的旋转轴线从骨隧道的中心线偏移。在外科医生使用去骨工具去骨的同时内窥镜保持在骨隧道中。有利地,外科医生在去骨过程发生时观察该去骨过程,从而使得过程更不冗长且消耗更少时间。



1. 一种鞘,包括:

包括近端和远端的主体,所述主体还包括:

在所述主体的所述近端和所述远端之间纵向延伸的第一通路;

第二通路,所述第二通路从所述主体的所述远端朝向所述主体的所述近端纵向延伸并且限定去骨工具的旋转轴线;

其中所述第一通路和所述第二通路间隔分开使得所述去骨工具的所述旋转轴线从骨隧道的中心线偏移;

其中所述主体在工作长度具有小于所述骨隧道的直径的直径;以及

布置在所述主体的所述近端处的入口,通过所述入口提供流入流体。

2. 根据权利要求1所述的鞘,其中,所述第一通路是弯曲的并且所述第一通路和所述第二通路在所述主体的所述远端处间隔分开第一距离并且在所述主体的所述近端处间隔分开大于所述第一距离的第二距离。

3. 根据权利要求1所述的鞘,其中,在所述主体的所述远端处,所述第一通路以圆形端部终止。

4. 根据权利要求1所述的鞘,其中,所述第二通路是U形槽。

5. 根据权利要求1所述的鞘,其中,所述第一通路和所述第二通路沿由所述入口限定的横轴线彼此堆叠。

6. 根据权利要求1所述的鞘,还包括与所述主体一体形成的止动件;并且

其中所述一体形成的止动件包括第一止动表面和相对的第二止动表面,所述第一止动表面和所述第二止动表面与围绕所述去骨工具的轴形成的对应球面或在所述去骨工具的轴中形成的对应弯曲部协作以便限制所述去骨工具沿所述第二通路的长度的运动。

7. 根据权利要求1所述的鞘,还包括在所述第一通路和所述第二通路之间形成的倾斜壁,所述倾斜壁与所述骨隧道的壁限定管道以便输导携带被去除的骨的部分的流出流体。

8. 一种系统,包括:

鞘,包括:

包括近端和远端的主体,所述主体还包括:

在所述主体的所述近端和所述远端之间纵向延伸的第一通路;

第二通路,所述第二通路从所述主体的所述远端朝向所述主体的所述近端纵向延伸并且限定去骨工具的旋转轴线;

其中所述第一通路和所述第二通路间隔分开,使得所述去骨工具的所述旋转轴线从骨隧道的中心线偏移;

其中所述主体在工作长度具有小于所述骨隧道的直径的直径;以及

布置在所述主体的所述近端处的入口,通过所述入口提供流入流体;以及

接收在所述鞘的所述第一通路中的可视化装置。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述鞘的所述第一通路是弯曲的并且所述第一通路和所述第二通路在所述主体的所述远端处间隔分开第一距离并且在所述主体的所述近端处间隔分开大于所述第一距离的第二距离。

10. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述鞘的所述第一通路和所述可视化装置具有不同的横截面;并且

其中所述横截面的差异限定用于所述流入流体的管道。

11. 根据权利要求8所述的系统, 其中, 所述可视化装置是内窥镜。

12. 根据权利要求8所述的系统, 还包括去骨工具, 所述去骨工具包括轴和在所述轴的端部处的工作端; 以及

其中所述去骨工具的所述轴的至少一部分被接收在所述鞘的所述第二通路中。

13. 根据权利要求12所述的系统, 其中, 所述去骨工具的所述轴是柔性的。

14. 根据权利要求12所述的系统, 其中, 所述去骨工具的所述工作端包括三维粗锉刀, 所述粗锉刀包括在前端点相交的两个切削刃; 以及

其中所述前端点与所述骨隧道的壁以 $32^{\circ}$  角度相交并且当所述工作端旋转时, 在所述两个切削刃之前接触骨。

15. 根据权利要求12所述的系统, 其中, 所述去骨工具的所述工作端包括旋转粗锉刀、铰接旋转刮匙、铰接平面刮匙和旋转丝形式中的任意一者。

16. 根据权利要求8所述的系统, 还包括入口端口, 所述入口端口包括适于与所述鞘的所述入口匹配的第一端和适于与流入流体源匹配的第二端。

17. 根据权利要求17所述的系统, 其中, 所述入口端口呈手柄形状。

18. 根据权利要求17所述的系统, 其中, 所述第二端包括带有分离特征的联接构件, 使得当所述入口端口的所述第二端从流入流体源断开时, 所述联接构件从所述第二端分离。

19. 一种去骨工具, 包括:

具有一定长度的轴, 所述轴的长度的一部分由鞘的通路支撑; 以及  
在所述轴的端部处的工作端。

20. 根据权利要求19所述的去骨工具, 其中, 所述工作端具有由所述鞘的第二通路限定并且从骨隧道的中心线偏移的旋转轴线。

21. 根据权利要求19所述的去骨工具, 其中, 所述轴是柔性的。

22. 根据权利要求19所述的去骨工具, 其中, 所述轴包括围绕所述轴形成的珠球; 以及  
其中所述珠球和与所述鞘一体成形的止动件的第一止动表面和相对的第二止动表面协作。

23. 根据权利要求19所述的去骨工具, 其中, 所述轴包括在所述轴中形成的弯曲部; 并且其中所述弯曲部和与所述鞘一体成形的止动件的第一止动表面和相对的第二止动表面协作。

24. 根据权利要求19所述的去骨工具, 其中, 所述去骨工具的所述工作端包括三维粗锉刀, 所述粗锉刀包括在前端点相交的两个切削刃; 以及

其中所述前端点与所述骨隧道的壁以 $32^{\circ}$  角度相交并且当所述工作端旋转时在所述两个切削刃之前接触骨。

25. 根据权利要求19所述的去骨工具, 其中, 所述工作端包括旋转粗锉刀、铰接旋转刮匙、铰接平面刮匙和旋转丝形式中的任意一者。

## 直接显影下的去骨

### 技术领域

[0001] 本发明涉及直接显影下的去骨。

### 背景技术

[0002] 股骨颈的缺血性坏死(AVN)是一种被认为是由股骨头内增加的间质压力导致至该区域的血液供应减少且最终导致骨坏死所引起的退化性疾病。在该疾病的后期阶段III和IV,球形股骨头塌陷成非球形形状,并且通常伴随软骨损伤,从而最终需要全髋关节置换。挑战在于在股骨头塌陷或软骨损伤之前去除坏死的骨并使用活体移植物或骨移植替代物置换坏死的骨。

[0003] 为了去除坏死的骨,在尽可能少地去除周围健康骨的同时,利用刮匙或锉(burr)通过骨隧道完成去骨。主要通过触觉反馈和荧光透视术来引导刮匙或锉的使用。一种去骨的现有方法包括外科医生将内窥镜沿骨隧道放置以便看到坏死骨。不过,在这种现有方法中,外科医生不同时进行去骨和观察。之后使用各种移植物(包括自体骨、异体骨移植物、骨移植替代物和吻合血管的游离自体腓骨移植物)来填充去除坏死骨所留下的空位。然后这样的移植物经由与血液混合或通过螺钉和板被压配合或保持在适当位置。

[0004] 髓芯减压术是针对AVN的最常见治疗。该过程由如下步骤构成:将引导丝从大转子的侧面放置入股骨头内,继之以在其上钻孔以形成直径为9-12 mm的骨隧道,其也被称为“髓芯减压隧道”。通过获取多个正交的荧光透视图像来放置引导丝。当前的髓芯减压技术的挑战包括,钻孔穿过股骨头的可能性以及遗留一些坏死骨从而阻碍成功移植的可能性。需要的是一种在直接显影下将内窥镜放置入髓芯减压隧道内且使用去骨工具提取坏死骨的方法。

### 发明内容

[0005] 本文描述了用于在直接显影下去除坏死骨的方法的示例,其解决了上述缺陷以及其它缺陷。在一方面,本文所描述的至少一个示例提供鞘。鞘包括主体,该主体包括近端和远端以及置于所述主体的近端处的入口,通过该入口提供流入流体。主体还包括在主体的近端和远端之间纵向延伸的第一通路。主体还进一步包括从主体的远端朝向主体的近端纵向延伸的第二通路。第二通路限定去骨工具的旋转轴线。第一通路和第二通路间隔分开使得去骨工具的旋转轴线从骨隧道的中心线偏移。主体的工作长度具有小于骨隧道的直径的直径。

[0006] 在其它示例中,鞘可以进一步单独地或以任意组合包括下列特征中的一项或多项。在鞘的一些示例中,第一通路是弯曲的,并且第一通路和第二通路在主体的远端处间隔分开第一距离并且在主体的近端处间隔分开大于第一距离的第二距离。在鞘的其它示例中,在主体的远端处,第一通路以圆端部终止。在鞘的一些示例中,第二通路是U形槽。在鞘的其它示例中,第一通路和第二通路沿由入口限定的横轴线彼此堆叠。

[0007] 鞘的一些示例进一步包括与主体一体形成的止动件。一体形成的止动件包括第一

止动表面和相对的第二止动表面。第一止动表面和第二止动表面与围绕去骨工具的轴形成的对应珠球协作,以限制去骨工具沿第二通路的长度的运动。替代性地,第一止动表面和第二止动表面与在去骨工具的轴中形成的对应弯曲部协作,以限制去骨工具沿第二通路的长度的运动。

[0008] 鞘的其它示例进一步包括在第一通路和第二通路之间形成的倾斜壁。倾斜壁与骨隧道的壁限定管道以便输导携带已去除的骨的一部分的流出流体。

[0009] 在另一方面,本文公开的至少一种示例提供了包括鞘和接收在鞘的第一通路中的可视化装置的系统。鞘包括主体,该主体包括近端和远端以及置于所述主体的近端处的入口,通过该入口提供流入流体。主体进一步包括在主体的近端和远端之间纵向延伸的第一通路和从主体的远端朝向主体的近端纵向延伸的第二通路。第二通路限定去骨工具的旋转轴线。第一通路和第二通路间隔分开,使得去骨工具的旋转轴线从骨隧道的中心线偏移。主体的工作长度具有小于骨隧道的直径的直径。

[0010] 在其它示例中,系统可以进一步单独地或以任意组合包括下列特征中的一项或多项。在一些示例中,鞘的第一通路是弯曲的,并且第一通路和第二通路在主体的远端处间隔分开第一距离,并且在主体的近端处间隔分开大于第一距离的第二距离。在其它示例中,鞘的第一通路和可视化装置具有不同的横截面。横截面的差异限定了用于流入流体的管道。在一些示例中,可视化装置是内窥镜。

[0011] 系统的一些示例进一步包括去骨工具。去骨工具包括轴和轴的端部处的工作端。去骨工具的轴的至少一部分被接收在鞘的第二通路中。去骨工具的轴可以是柔性的。去骨工具的工作端可以包括三维粗锉刀,该粗锉刀包括在前端点(leading point)相交的两个切削刃。前端点与骨隧道的壁以 $32^{\circ}$ 的角度相交并且当工作端旋转时在这两个切削刃之前接触骨。去骨工具的其它示例包括旋转粗锉刀、铰接旋转刮匙、铰接平面刮匙和旋转丝形式(rotary wireform)。

[0012] 系统的其它示例进一步包括入口端口,该入口端口包括适于与所述鞘的入口匹配的第一端和适于与流入流体源匹配的第二端。入口端口可以是手柄的形状。第二端的一些示例包括带有分离特征的联接构件,使得当入口端口的第二端从流入流体源断开时,联接构件从第二端分离。

[0013] 在又一方面,本文描述的至少一个示例提供去骨工具。该去骨工具包括:具有一定长度的轴,所述长度的一部分由鞘的通路支撑;以及在所述轴的端部处的工作端。在一些示例中,所述工作端具有由所述鞘的第二通路限定并且从骨隧道的中心线偏移的旋转轴线。轴可以是柔性的。去骨工具的一些示例包括围绕轴形成的珠球。珠球和与所述鞘一体成形的止动件的第一止动表面和相对的第二止动表面协作。去骨工具的其它示例包括在轴中形成的弯曲部。所述弯曲部和与所述鞘一体成形的止动件的第一止动表面和相对的第二止动表面协作。

[0014] 去骨工具的工作端可以包括三维粗锉刀,该粗锉刀包括在前端点相交的两个切削刃。前端点与骨隧道的壁以 $32^{\circ}$ 角度相交并且当工作端旋转时在这两个切削刃之前接触骨。去骨工具的其它示例包括旋转粗锉刀、铰接旋转刮匙、铰接平面刮匙和旋转丝形式。

[0015] 在又一方面,本文描述的至少一个示例提供用于在直接显影下去骨的过程。该过程包括:a)形成骨隧道;b)将组件插入骨隧道内,所述组件包括接收在鞘的第一通路中的可

视化装置和接收在鞘的第二通路中的去骨工具;c)使去骨工具围绕旋转轴线旋转以便去除骨的一部分,其中所述旋转轴线由第二通路限定并且从骨隧道的中心线偏移;以及d)在使去骨工具旋转的同时观察正被去除的骨的部分。

[0016] 在其它示例中,该过程可以进一步单独地或以任意组合包括下列特征中的一项或多项。一些示例包括通过使可视化装置在鞘的第一通路内旋转来改变可视化装置的视野。其它示例包括向通过由可视化装置的横截面和鞘的第一通路的横截面的差异所限定的管道去除骨的位置提供流入流体。一些示例包括输导携带部分被去除的骨的流出流体通过由骨隧道的壁和在鞘的第一通路和第二通路之间形成的倾斜壁所限定的管道。

[0017] 其它示例包括使去骨工具沿鞘的第二通路的长度运动。一些其它示例可以进一步包括使围绕去骨工具的轴形成的珠球在一体成形于鞘中的止动件的第一止动表面和第二止动表面之间运动。珠球以及第一和第二止动表面共同限制去骨工具沿第二通路的长度的运动。替代性示例可以包括使在去骨工具的轴中形成的弯曲部在一体成形于鞘中的止动件的第一止动表面和第二止动表面之间运动。弯曲部及第一和第二止动表面共同限制去骨工具沿第二通路的长度的运动。

## 附图说明

[0018] 并入本说明书中并且形成本说明书的一部分的附图图示了本公开的示例并且与书面描述一起用于解释本公开的原理、特性和特征。附图中:

图1-8是根据用于在直接显影下去除坏死骨的方法的示例的通达坏死骨的视图。

[0019] 图9是根据本方法的用于去除坏死骨的系统的视图。

[0020] 图10a和图10b是在直接显影下去骨的系统的示例的视图。

[0021] 图11a-11c是用于在直接显影下去骨的系统的示例的视图。

[0022] 图12a-12c是带有手动和动力推动的去骨工具的系统的示例的视图。

[0023] 图13a-13d是三维粗锉刀去骨工具的工作端的视图。

[0024] 图14是根据本方法的用于在直接显影下去骨的鞘的视图。

[0025] 图15是带有去骨工具和内窥镜的鞘的远端的放大图。

[0026] 图16是带有去骨工具和内窥镜的鞘的远端的截面图。

[0027] 图17a-17d是与鞘的示例一起使用的一次性入口的视图。

[0028] 图18a-18b是带有铰接以在直接显影下去骨的刮匙的示例工具的视图。

[0029] 图19a-19c是用于在直接显影下去骨的带有丝形式的示例工具的视图。

[0030] 图20是带有枢转以在直接显影下去骨的去骨装置的示例整体鞘的视图。

[0031] 图21是带有扩张以在直接显影下去骨的去骨装置的示例整体鞘的视图。

## 具体实施方式

[0032] 在所示实施例的下述详细描述中,参考形成具体示例的一部分的附图,并且其借助于图释方式示出能够实践主题的具体示例。应当理解的是,能够使用其它示例并且能够作出结构改变而不偏离本公开的范围。

[0033] 本文所示的特点是通过示例的方式并且仅出于说明性地讨论示例的目的,并且呈现在提供被认为是最有用且容易理解的对本公开的原理和构思方面的描述的情况下。就此

而言,不尝试比对于基本理解本公开所必须的细节更详细地示出主题的结构细节,结合附图进行描述使得技术人员显而易见到本公开的若干形式如何体现在实践中。此外,各种附图中同样的附图标记和标示表示同样的元件。

[0034] 提供用于在直接显影下去除坏死骨的方法。该方法的示例包括通达坏死骨和去除坏死骨。应该注意到,本方法的一些示例包括通达和去除坏死骨两者,而其它示例包括其中一者或另一者。首先描述用于通达坏死骨的工具和过程。通过骨隧道通达坏死骨。作为概述,为了形成骨隧道,外科医生放置引导丝使其穿过骨并且进入坏死骨。之后外科医生沿引导丝引导管状钻头以钻削穿过骨并且进入坏死骨的骨隧道。外科医生基于坏死骨的形状和大小为引导丝选择位置。在方法的一些示例中,外科医生使用三维引导件来辅助将引导丝放置在坏死骨中的选定(期望)位置。

[0035] 更具体地参考图1,外科医生在前后(AP)荧光透视控制下放置第一引导丝10使其穿过外侧皮质12并且进入坏死骨14中。图2示出外科医生将三维引导件16放置在第一引导丝10上。图3示出外科医生将第二引导丝18放置成穿过三维引导件16中的槽。图4示出外科医生去除第一引导丝10和三维引导件16,将第二引导丝18保留在坏死骨14中的选定(期望)位置中。

[0036] 在方法的另一示例中,外科医生完全在荧光透视控制下将引导丝放置在选定位置。这种方法的挑战在于,维持引导丝的轨迹(已发现在第一平面(例如AP或侧面)中是可接受的),同时使其(或第二引导丝)转向至第二平面(例如侧面或者AP)中的可接受轨迹。外科医生会需要继续通过在AP视图和侧面视图(即,获取多个正交荧光透视图像)之间的持续切换来优化引导丝的放置,从而在调整一个平面中的对准的同时丧失在另一平面中的对准。这增加了过程的时间并且增加了对病人、外科医生和辅助工作人员的辐射剂量。

[0037] 三维引导件16允许外科医生保持引导丝在一个平面(例如AP或侧面)中的恰当取向并且同时调整其在另一平面(例如侧面或者AP)中的位置。能够容易地认识到,与紧前的上文所描述的“不受约束”的方法相比,使用三维引导件16能够减少获取的荧光透视图像的数量,并且因此减少对病人、外科医生和辅助工作人员的辐射剂量。

[0038] 图5a-5c示出方法的一种示例,其中外科医生制造皮肤切口并且之后朝向外侧皮质12插入闭孔器20,从而使软组织位移远离骨进入部位。闭孔器中伸长的插管允许闭孔器径向运动远离引导丝18。有角的闭孔器的尖端是锋利的,因此径向运动允许该锋利尖端刮除覆盖骨的薄的骨膜。在另一示例中,外科医生使用标准(Cobb)剥离器来推开引导丝18的区域中覆盖骨的薄的骨膜。

[0039] 图6示出外科医生在闭孔器20上插入带有有角尖端24的皮肤插管22直到有角尖端24抵靠且实质上平行于外侧皮质12。之后外科医生去除闭孔器20。应该显而易见的是,外科医生能够插入具有多种几何构造的插管并且能够使用多种技术来定位插管。在该方法的简便示例中,外科医生在不使用闭孔器的情况下制造皮肤切口并且直接剖开软组织直到股骨表面。然后外科医生使用标准组织牵开器(Hohmann)来展开软组织,而不是插入插管。

[0040] 图7示出附接到机械钻(power drill)28并且由其驱动的管状(取芯)钻头26。外科医生使钻头26在引导丝18的自由端(近端)上滑动。外科医生继续使引导丝18的自由端通过机械钻28并且从后方穿出。外科医生使用引导丝锁定臂30锁定引导丝18的位置。如图所示,引导丝锁定臂30的第一端附接到插管22(或与其一体化)。在另一示例中,引导丝锁定臂30

的第一端直接邻近外侧皮质12。引导丝锁定臂30的第二端夹持或者以其它方式保持引导丝18的自由端(在使用或不使用插管的情况下)。引导丝锁定臂30是刚性的并且克服随着管状钻头26在引导丝18上前进引导丝18向远端运动并更深地进入骨内的倾向。这是有利的,因为这消除了或至少降低了外科医生使用引导丝18刺透股骨头的可能性。

[0041] 图8示出了外科医生钻削骨隧道32到预定深度。钻头26和引导丝18在其相应的近端部分包括外科医生能够看到的深度标记36、38。钻头26进一步包括长窗口34,从而允许外科医生看到引导丝18上的深度标记36接近并最终与钻头26上的对应深度标记38对齐。当深度标记36、38对齐时,钻头26相对于引导丝18处于预定深度(例如,钻尖齐平),因此防止过度钻削和爆裂。如图所示,钻头26包括球形端部40以使隧道端部和软骨下骨之间的应力集中最小化。之后,外科医生去除引导丝锁定臂30。在引导丝锁定臂30被附接到插管22的示例中,外科医生断开引导丝锁定臂30上的单次断开式接头。

[0042] 现在转向去除坏死骨的描述,图9示出外科医生将可视化装置42、去骨工具44和鞘46插入骨隧道32内。在下述示例中,可视化装置42被描述并且示出为内窥镜(关节镜)。应该显而易见的是,可视化装置42不限于内窥镜,而是包括诸如摄像机(在后文更具体地描述)的其它装置。继续参考图9,鞘46将内窥镜42和去骨工具44保持在一起以形成组件。去骨工具44具有旋转轴线,去骨工具44的工作端48绕该旋转轴线旋转。在去骨工具44的一些示例中,工作端(尖端)是弯曲的或者不对称的。去骨工具44的旋转轴线由于鞘46而从骨隧道32的中心线偏移。由于该偏移,能够认为去骨工具44的旋转轴线在骨隧道32的中心线的一侧。

[0043] 图10a示出外科医生插入带有工作端的组件,所述工作端被示为双向旋转的刮匙48a,其在中心线的与其旋转轴线所在的一侧相对的一侧上。图10b示出外科医生通过使去骨工具44旋转(手动地或者通过使用机械钻中的任一者)使得工作端48a处于中心线的与其旋转轴线所在的一侧相同的那侧上以便去骨。在一些示例中,外科医生通过使用流体(液体或者气体)灌洗骨隧道32来清除产生的碎屑。

[0044] 应该显而易见的是,在该方法的其它示例中,外科医生可以使用带有任意数量的不同类型和大小的工作端去骨工具。例如,图11a和图11b分别示出外科医生使用手动旋转的粗锉刀48b和48b'来去除硬化骨。为更强劲地去骨,图11c示出外科医生使用单一槽钻48c。

[0045] 当外科医生去除坏死骨时,与此同时外科医生能够利用内窥镜42看到材料正被去除。有利地,如上所述,在直接显影下去骨向外科医生提供了实时视觉反馈。外科医生响应于外科医生所看到的情况调整去骨过程(例如,去除更多或更少的骨)。另外,该方法也允许对覆盖股骨头的软骨层的底侧的直接显影。这是有利的,因为这样的显影防止了或至少最小化了不期望的冲破股骨头的可能。

[0046] 现有方法需要外科医生停止去骨(并且可能地将去骨工具从骨隧道移除)以便插入内窥镜来检查进度并且然后重新开始该过程。现有方法的不连续特性使得过程冗长且耗时。另外,现有方法需要外科医生牢记外科医生所看到的情况且之后基于该记忆去骨。相比之下,直接显影下去骨方法是连续的。由鞘46联接到去骨工具44的内窥镜42在去骨过程期间保持在骨隧道32中。相应地,过程更不冗长,消耗更少时间,并且不需要外科医生记住外科医生所看到的情况并且之后基于该记忆来去骨。

[0047] 在方法的一些示例中,外科医生手动旋转去骨工具44。手动示例向外科医生提供了触觉反馈。图12a示出带有短手柄去骨工具44a的组件的示例。短手柄去骨工具44a包括轴中的弯曲部45a。弯曲部45a与鞘46中的止动件协作(之后更具体描述)。如图所示,短手柄去骨工具44a沿鞘46的全部长度的一部分延伸并且弯曲远离旋转轴线以形成手柄。图12b示出带有长手柄去骨工具44b的组件的示例。长手柄去骨工具44b包括围绕去骨工具44的轴形成的珠球45b。珠球45b与鞘46内的止动件协作(之后更具体描述)。

[0048] 在该方法的其它示例中,外科医生通过使用动力推动的装置(诸如机械钻)使动力推动的去骨工具44c旋转。在图12c所示的示例中,马达(例如,电动的、空气或者液体)驱动动力推动的去骨工具44c。在该方法的其它示例中,外科医生能够使用柔性器械而不是刚性器械。这些示例能够减小骨隧道的直径,这是期望的,因为在形成骨隧道时可以去除更少的健康骨。外科医生能够使用手动柔性去骨工具,其允许远侧轴折曲并且允许该折曲的选择性锁定。外科医生能够使用允许远侧轴折曲的机动锉。

[0049] 除了上述工作端48的示例之外,去骨工具44的另一示例包括带有三维几何构造的粗锉刀100,如图13a-13d所示。三维粗锉刀100包括引导切削刃104的突出的前端点102。切削刃104扫过全部直径。前端点102的位置被选择成使力矩臂(和扭矩)最小化。如图13d所示,前端点102位于最有挑战的趋近角(例如,32°)的位置处。在旋转三维粗锉刀100时,前端点102首先接触骨。随后,随着粗锉刀100旋转,切削刃104接合并且切削骨。

[0050] 去骨工具44的一些示例以一系列步骤被提供,从而增加切削大小以便最小化使其转动所需的扭矩。去骨工具44的其它示例扩张以也增加切削大小,以便最小化使其转动所需的扭矩。在又一些其它示例中,钻头和去骨工具的组合形成骨隧道且远侧隧道形状带有最小的应力集中,即连续弯曲表面。这与传统钻头不同,传统钻头在骨隧道的远侧圆锥形面和圆筒形孔之间留有明显边缘。

[0051] 图14示出鞘46的示例,其结合(图9的)可视化装置42和(图9的)去骨工具44使用,以通过骨隧道去骨。鞘46包括具有近端49和远端50的主体47。主体47的远端50被插入骨隧道内。鞘46也包括布置在主体47的近端49处的入口52(之后更具体地描述)。主体47的工作长度被限定为主体47的一部分,该部分具有比骨隧道的直径更小的直径。简单地说,主体47的工作长度是能够配合在骨隧道内部的部分。

[0052] 如图15所示,主体47包括第一通路54和第二通路(工作通道)56,每个通路均在主体47的近端49和远端50之间纵向延伸。在所示示例中,第一通路54被构造成(可滑动地)接收内窥镜的轴并且内窥镜的透镜43在主体47的远端50处。主体47的一些示例包括在远端50或远侧终点处的摄像机,其有利地使主体47更小并且能够配合在带有更小直径的骨隧道内。一种“杆上芯片”的示例具有与鞘46一体形成的摄像机。在另一示例中,摄像机是联接到鞘46的独立元件。第二通路56被构造成(可滑动地且可旋转地)接收去骨工具44并且工作端(被示为上文参考图13所描述的三维粗锉刀100)在主体47的远端50处。第二通路限定去骨工具44的旋转轴线。

[0053] 如图15中进一步所示,第一和通路54第二通路56间隔分开,使得去骨工具44的旋转轴线从骨隧道32的中心线偏移。如上所述,由于该偏移,能够认为去骨工具44的旋转轴线在骨隧道32的中心线的一侧上。在插入模式中,去骨工具44的工作端在中心线的与旋转轴线所在的一侧相对的一侧上。在去骨模式中,去骨工具44的工作端在中心线的与旋转轴线

所在的一侧相同的一侧上。

[0054] 在结合内窥镜使用的鞘46的一些示例中,第一通路54(内窥镜通路)是弯曲的,以容纳内窥镜的近端处的相对更大的摄像机部分。第一通路54和第二通路56在主体47的远端50处间隔分开第一距离并且在主体47的近端49处间隔分开大于第一距离的第二距离。

[0055] 在图15中所示的用于与内窥镜一起使用的鞘46的简便示例中,封罩内窥镜的第一通路54的远侧终端55是圆形的。有利地,这种几何构造使骨从隧道壁32被刮除,并且使阻挡流体流入或阻挡内窥镜视野的可能最小化。这种几何构造的进一步的优点在于,圆形远侧终端55物理地保护内窥镜的光学器件43,这种光学器件既易碎又更换昂贵。在一些示例中,内窥镜旋转地固定在第一通路内。在其它示例中,内窥镜可在第一通路54内旋转。使内窥镜旋转会改变内窥镜的视野的取向。例如,顺时针旋转视野 $30^{\circ}$ 。这是有利的,因为通过旋转内窥镜,现在能够看到之前在视野之外且不能够被外科医生看到的物体。

[0056] 图16示出组件的远端,包括插入骨隧道32内的内窥镜42、去骨工具44和鞘46的简便示例。如图所示,第二通路56(去骨工具通路)在一侧开口(即槽),使得更容易加载和卸载去骨工具44。这是有利的,因为外科医生可以在该过程期间可以使用带有不同工作端的若干去骨工具。根据去骨工具44是手动的还是机动的,第二通路56可以是笔直的或者弯曲的。例如,直槽允许机动去骨工具(例如,图12c的动力推动的去骨工具44c)的使用。鞘46的一些示例具有在第一通路54“上方”的第二通路56,如图所示,它们处于与(图14的)入口52对齐的布置。鞘46的其它示例具有在第一通路54“下方”或侧面的第二通路56。

[0057] 在简便示例中,内窥镜42的外表面42a和装纳内窥镜42的第一通路54的内表面54a形成用于流入流体(液体或气体)的管道64。如图所示,内窥镜42具有圆形横截面,并且第一通路54具有椭圆形横截面。流入流体管道64由这两个横截面之间的“差异”形成。应该显而易见的是,在其它示例中,通过具有多种形状的横截面并且横截面之间存在差异的内窥镜42和第一通路54来形成流入流体管道64。

[0058] 在一些示例中,主体47的外表面和骨隧道32的壁形成流出管道。例如,在主体47中形成并且在第一通路54和第二通路56之间延伸的倾斜壁58形成流出管道66。在去骨过程期间,流出管道66将碎屑输送离开手术部位。这是有帮助的,因为其从内窥镜42的视野移除了以另外方式将妨碍或至少限制外科医生观察该过程的碎屑。倾斜壁58也减小了组件的横截面。有利地,这种几何构造使碎屑阻挡在骨隧道的壁和沿组件的侧面之间的流出流的可能性最小化。这样,鞘46的这种防阻塞示例适用于可能发生阻塞的过程。

[0059] 转向图15,鞘46包括置于主体47的近端49处的入口52。通过入口52提供流入流体(液体或气体)以便推动(冲刷)微粒(碎屑)使其离开主体47的远端50并且将骨碎屑向近侧推出骨隧道。

[0060] 图17a-17d示出一种简便示例,其中鞘46由入口端口70连接到流入流体源,该鞘46是呈形状适于手持的手柄的形式。入口端口70包括适于匹配鞘46的入口52的第一端70a、第二端70b和在入口端口70的第一端70a和第二端70b之间延伸的通路76。第二端70b包括联接构件74(下文更具体描述)。当组装在一起时,入口52和入口端口70彼此流体连通并且形成从联接构件74到鞘46的远端50的用于流入流体的连续通路。

[0061] 如图17a和图17c最佳地示出的,鞘46和入口端口70的示例使用定位销46a和定位孔70c机械地连结在一起。在这种构造中,鞘46是可再次使用的并且入口端口70是一次性的

(例如,在一次性套件中提供)。有利地,可再次使用的和一次性的部件的这种组合在减少浪费的同时促进卫生和患者安全。

[0062] 为了进一步增强入口端口70的一次性特性,联接构件74的一些示例包括在图17d中最佳示出的分离特征74a。当使入口端口70从流入流体源断开时,分离特征74a引起联接构件74分离。这使得入口端口70不能进行重复使用。在图17d所示的示例中,联接构件74是倒钩型接头(barb type fitting)。倒钩勾住输导来自源的流入流体的流入管。如果施加了过度的张力,诸如当完成手术之后移除流入管时,倒钩断裂。这种一次性的、单次使用的入口端口有助于确保卫生和患者安全。

[0063] 返回图14,鞘46的示例包括止动件57,其与去骨工具44上的对应止动件协作。这种布置阻止去骨工具44沿主体47的近端49的方向运动过远并损坏内窥镜42的尖端。在简便示例中,止动件57与主体47一体地形成。一体形成的止动件57包括第一止动表面57a和第二止动表面57b(例如,限定凹口)。如图12a和图12b最佳示出的,第一止动表面57a和第二止动表面57b与去骨工具44的弯曲部45a或珠球45b协作。

[0064] 在另一示例中,止动件57被形成为从第二通路延伸并且延伸远离主体的凸起。凸起与去骨工具44的轴中的弯曲部45a协作。在又一示例中,鞘46包括指示标并且去骨工具44包括外科医生能够看到的深度标记。当去骨工具44上的深度标记与鞘46上的对应指示标对齐时,外科医生就知道去骨工具44已靠近内窥镜并且运动超过该标记将有可能损坏内窥镜。在又一示例中,鞘46包括可选择性锁定的机构以便将去骨工具44保持在第二通路56内。

[0065] 前述讨论描述了在使用包括鞘的组件的背景下直接显影下的去骨方法的示例。下文将描述该方法的其它示例。图18a和图18b示出外科医生分别使用铰接旋转刮匙78和铰接平面刮匙80来将坏死骨移离和排出骨隧道132。图18a示出外科医生将铰接旋转刮匙78插入骨隧道132内且工作端的角度被设定成 $0^{\circ}$ (即,与骨隧道132的中心线一致)。外科医生将铰接旋转刮匙78和内窥镜142一起插入。(内窥镜142具有视野(FOV)。)外科医生使铰接旋转刮匙78折曲,使得工作端的角度大于 $0^{\circ}$ (即,在骨隧道132的中心线上方)。外科医生使铰接旋转刮匙78旋转(并且使铰接旋转刮匙78进行活塞运动(piston))以便将坏死骨移离和排出骨隧道132。铰接旋转刮匙78可以闭合(如图所示)或者打开。

[0066] 图18b示出外科医生将铰接平面刮匙80插入骨隧道132内且工作端的角度被设定成 $0^{\circ}$ (即,与骨隧道132的中心线一致)。外科医生将铰接平面刮匙80和内窥镜142一起插入骨隧道132内。(内窥镜142具有视野(FOV)。)外科医生使铰接平面刮匙80折曲,使得工作端的角度大于或小于 $0^{\circ}$ (即,在骨隧道的中心线上方或下方)。外科医生使铰接平面刮匙80旋转并且使铰接平面刮匙80活塞运动以便将坏死骨移离并排出骨隧道132。铰接平面刮匙80可以闭合或打开(如图所示)。铰接平面刮匙80可以是刚性的、柔性的;机动的或手动的。在一些示例中,可动(铰接)刮匙头部被偏压至成角度位置(例如,利用镍钛诺丝)或者被活动地定位(例如,拉-拔线缆/拉杆)。

[0067] 图19a-19c示出该方法的另一示例,其中外科医生使用旋转丝形式144将坏死骨移离并排出骨隧道。外科医生将旋转丝形式144与内窥镜并排地或者同时地插入直到丝形式处于内窥镜的视野内。旋转丝形式144是柔性的和/或扩张的并且被设计成破坏坏死骨而不会损伤柔性软骨层。外科医生使得旋转丝形式144自旋(手动地或者通过使用机械钻中的任一者)并且将旋转丝形式144定位在内窥镜的视野内。外科医生可以经由弯曲管146偏压和

操纵旋转丝形式144,例如如图所示。旋转丝形式144构思的一些示例被结合至一体式内窥镜鞘内。紧接着在下文描述了一体式内窥镜鞘的示例。

[0068] 图20示出方法的另一示例,其中外科医生使用带有一体式柔性去骨工具244(在图中被示为由手柄146致动的铰接平面刮匙)的内窥镜鞘82,所述去骨工具244用于在直接显影下将坏死骨移离并排出骨隧道。一体式鞘82包括具有近端和远端的主体。主体限定在近端和远端之间纵向延伸的通路并且具有轴线。通路被构造成接收内窥镜。

[0069] 一体式柔性去骨工具244被置于主体的远端处。在所示示例中,一体式柔性去骨工具244围绕实质上垂直于内窥镜通路的轴线的轴线折曲。

[0070] 在一体式鞘82的前述示例中,去骨工具244的旋转轴线和内窥镜通路的轴线以及因此内窥镜轴向地对齐或者同轴。在内窥镜的视野(FOV)内去骨。这种方法允许外科医生使用一只手(致动内窥镜和去骨工具例如如图所示,以手柄方式)。一体式鞘82的一些示例是一次性的。

[0071] 图21a和图21b示出一体式鞘82的另一示例,其具有扩张式去骨工具344,该去骨工具344沿实质上垂直于内窥镜通路的轴线的方向扩张。例如,扩张式去骨工具344从第一直径径向向外扩张成第二直径(和其间的直径)。驱动地联接到主体的近端的马达84使主体和扩张式去骨工具344绕轴线旋转来去骨。如图所示,但是不以任何方式限制,小齿轮86被安装到马达84。小齿轮86与在主体的近端处周向形成的环状齿轮88协作。使小齿轮86旋转相应地使主体和扩张式去骨工具344旋转。本领域的技术人员将容易地认识到其它驱动机构可能使主体和扩张式去骨工具344旋转。在另一示例中,主体被手动地旋转。外科医生施加手动扭矩来使主体和扩张式去骨工具344旋转。

[0072] 当主体和扩张式去骨工具344围绕内窥镜旋转时,内窥镜保持固定。在简便示例中,流入液体或者气体在内窥镜的外表面和通路的内表面之间穿过以便减少内窥镜和主体之间的旋转摩擦。如上所述,流入液体或者气体也保持该部位没有碎屑。

[0073] 扩张式去骨工具344具有近端和远端。一个或多个扩张缝90在扩张式去骨工具344的近端和远端之间延伸。扩张缝90相对于内窥镜通路的轴线处于选定角度。在一些示例中,选定角度是 $0^{\circ}$ ,即,扩张缝90平行于内窥镜通路的轴线。扩张缝90的形式、数量、角度和长度被选择成提供适于在直接显影下去骨的扩张式去骨工具344。在扩张状态中,扩张缝90打开并且去骨工具扩张至大于骨隧道的直径的直径。在扩张缝90中产生的开口使得外科医生能够看到骨被去除。扩张缝90被示为直线形式但是诸如波浪形的其它形式也是可能的。

[0074] 在图21a和图21b中示出的一体式鞘82的示例中,扩张式去骨工具344围绕轴线对称地扩张。在图21c中示出的一体式鞘82的另一示例中,扩张式去骨工具344围绕轴线不对称地扩张。

[0075] 在一些示例中,一体式鞘82进一步包括用于使扩张式去骨工具344扩张的致动器件。这样的器件包括推/拉杆、拉拔线缆和退捻管。在其它示例中,扩张式去骨工具344随着旋转而扩张(即,由于离心力)。

[0076] 一些刮匙和丝形式的示例不需要能够沿内窥镜的长度通过。这些示例可以永久地组装在其工作构造中。在任何前述示例均包括致动机构的程度上,这样的机构能够采取许多形式,从活铰链到推/拉杆到拉拔线缆到弹簧刮匙(其自然状态是弯曲的),这里仅列出一些。诸如柔性的、机动的关节镜锉或者可选择性锁定的柔性刮匙/粗锉刀的柔性器械适用于

侧向地从骨隧道去骨。应该显而易见的是,这些柔性器械可以与适才描述的在直接显影下的去骨一起使用。

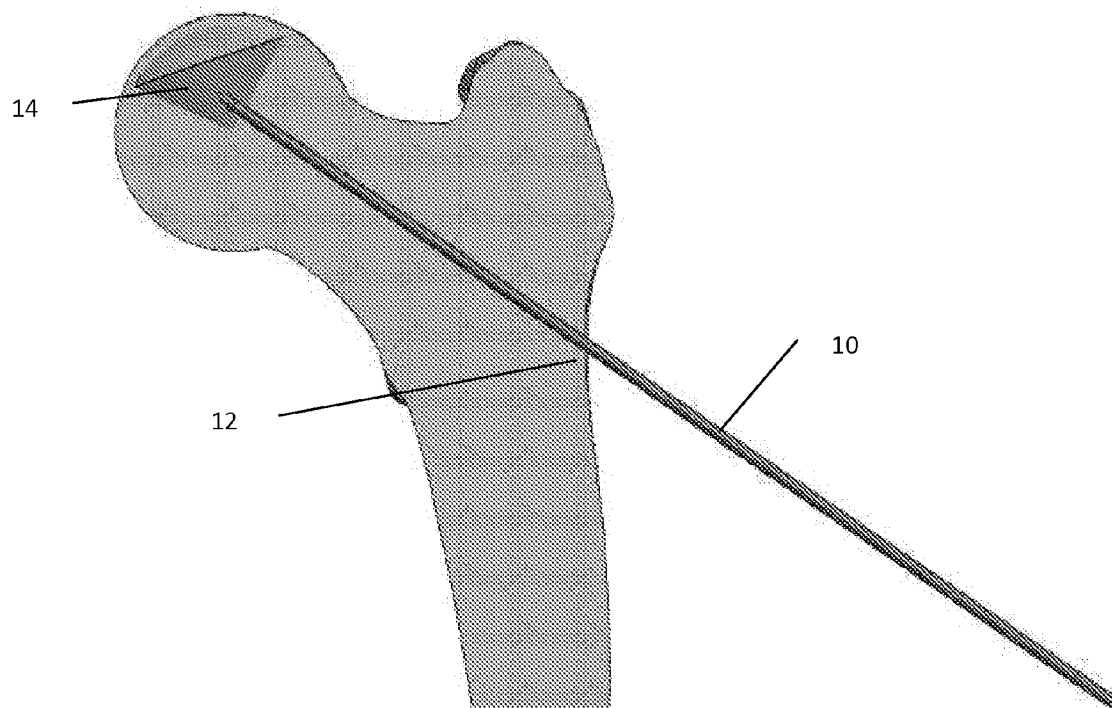


图1

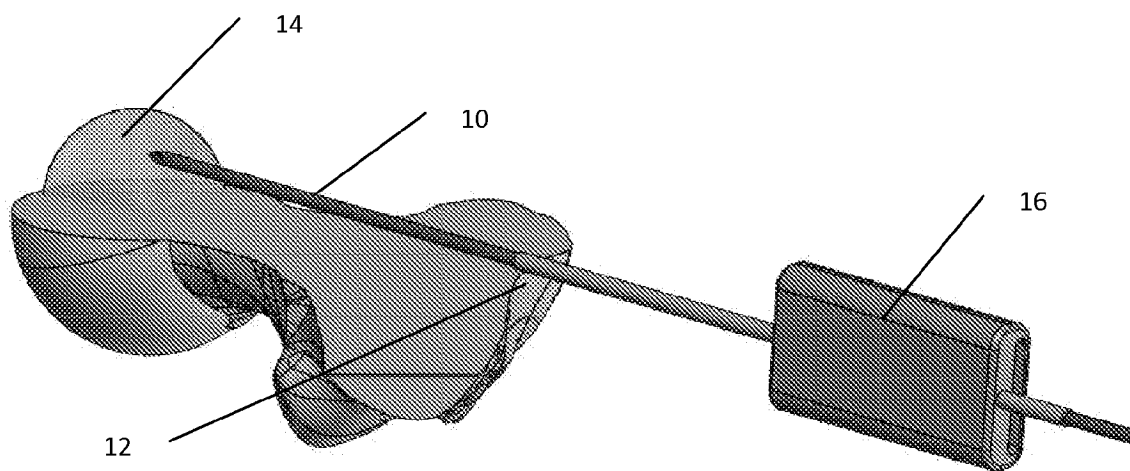


图2

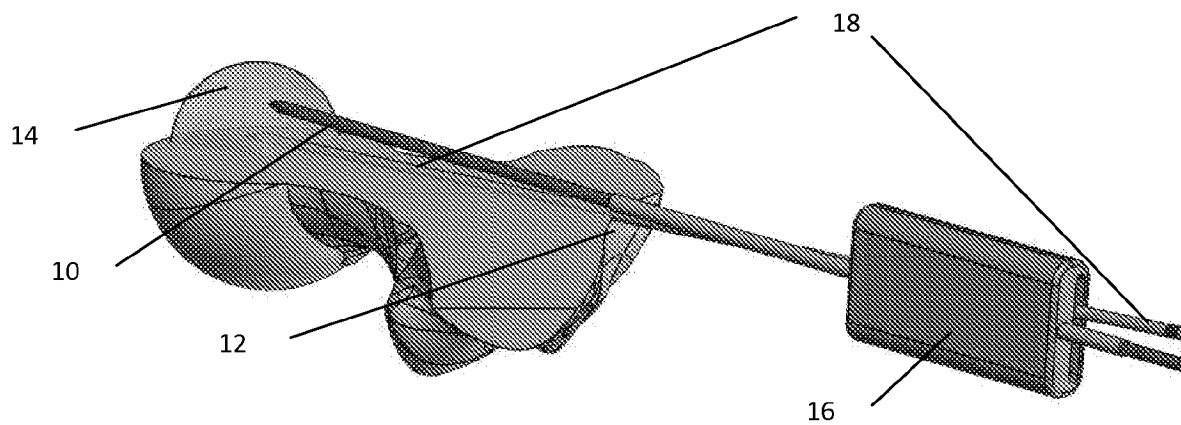


图3

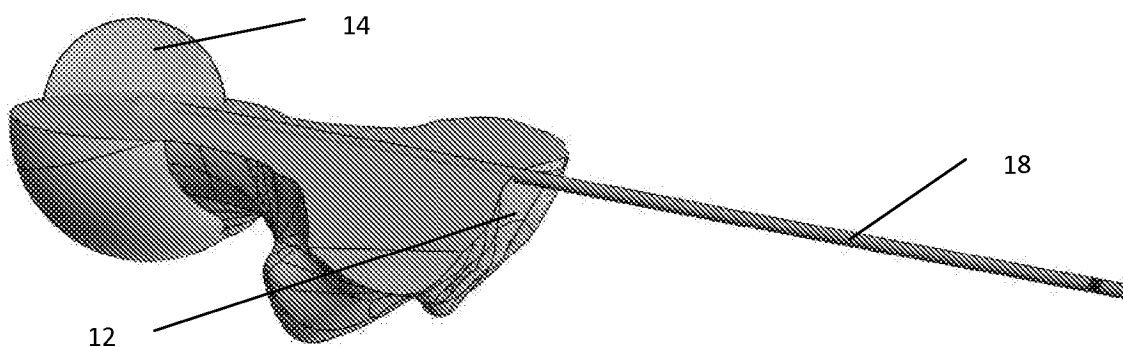


图4

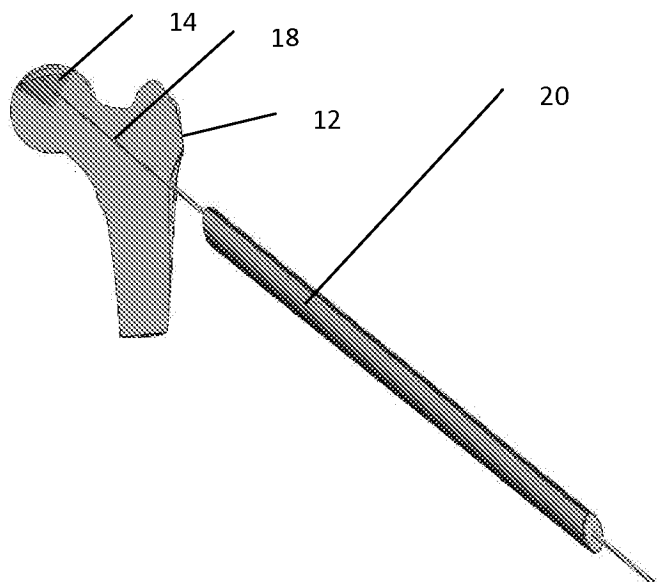


图5a

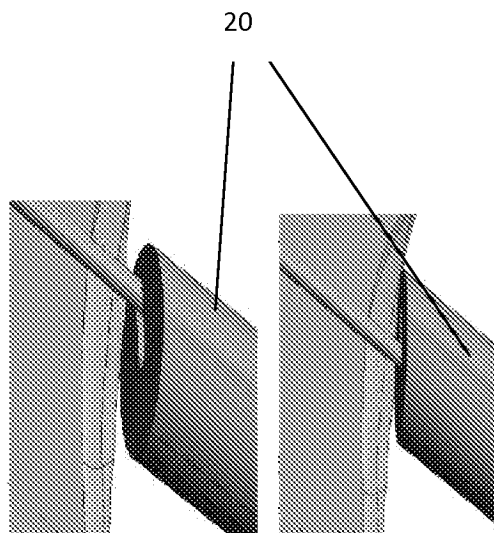


图 5b

图 5c

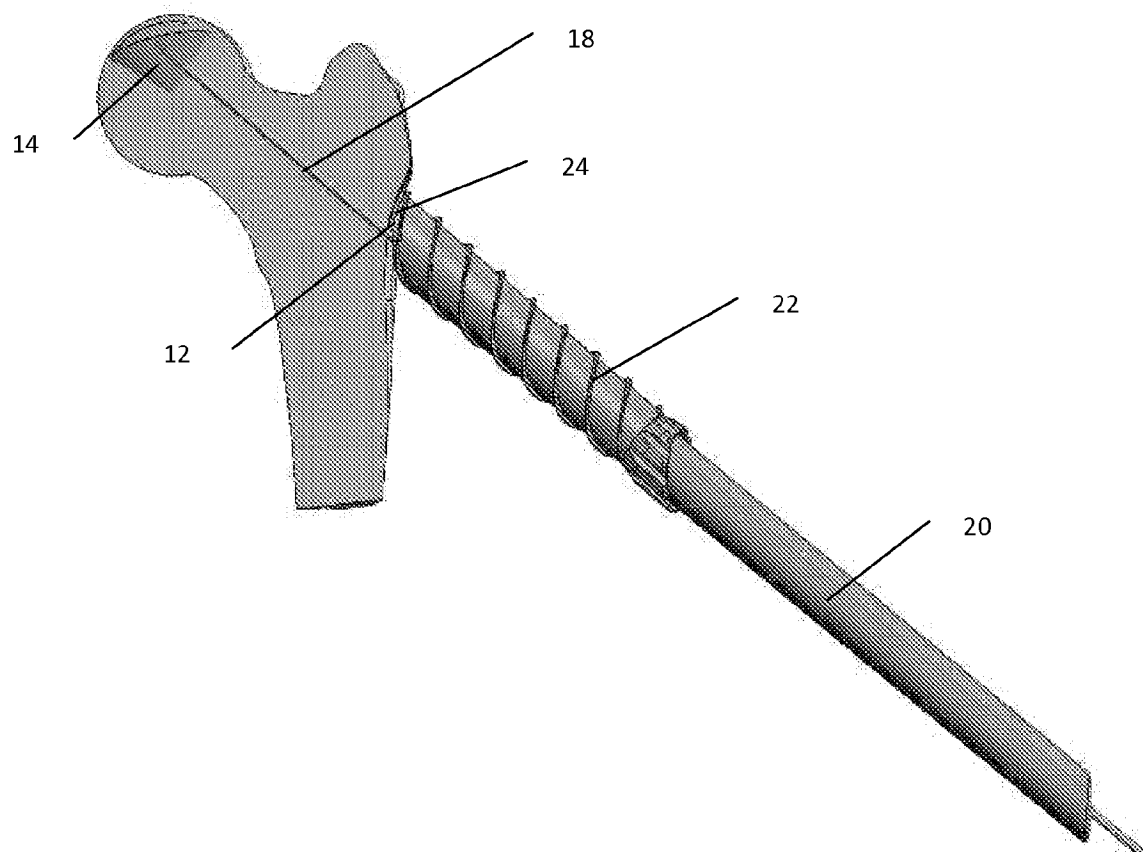


图6

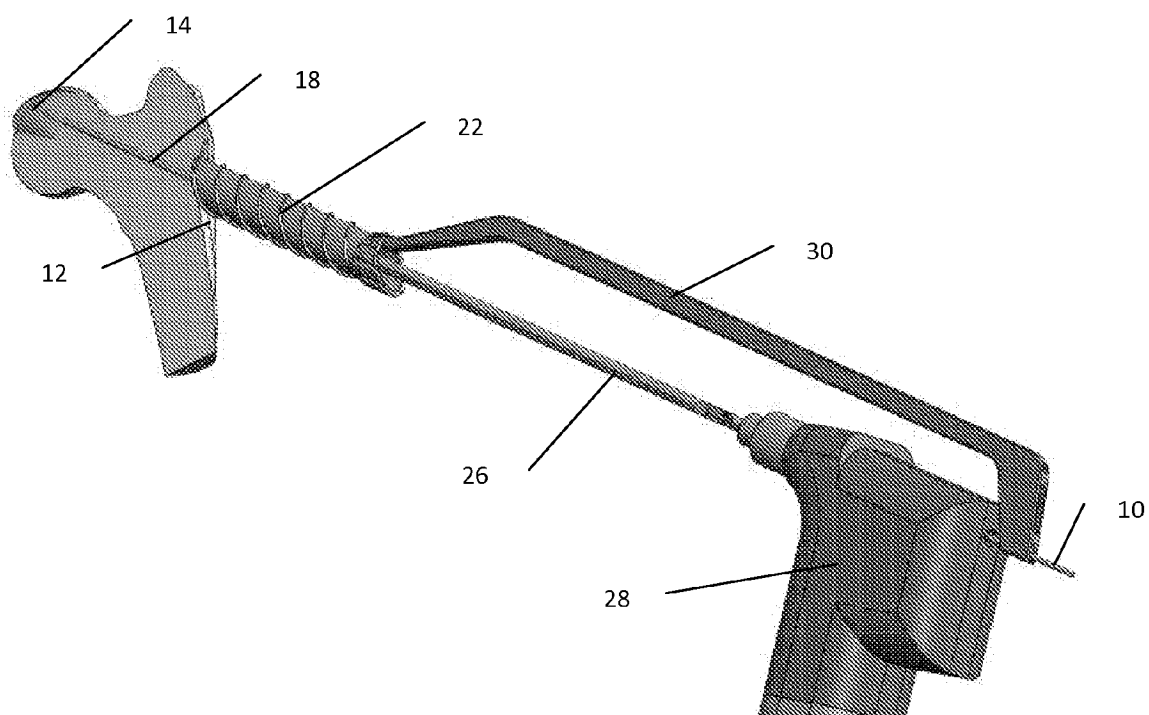


图7

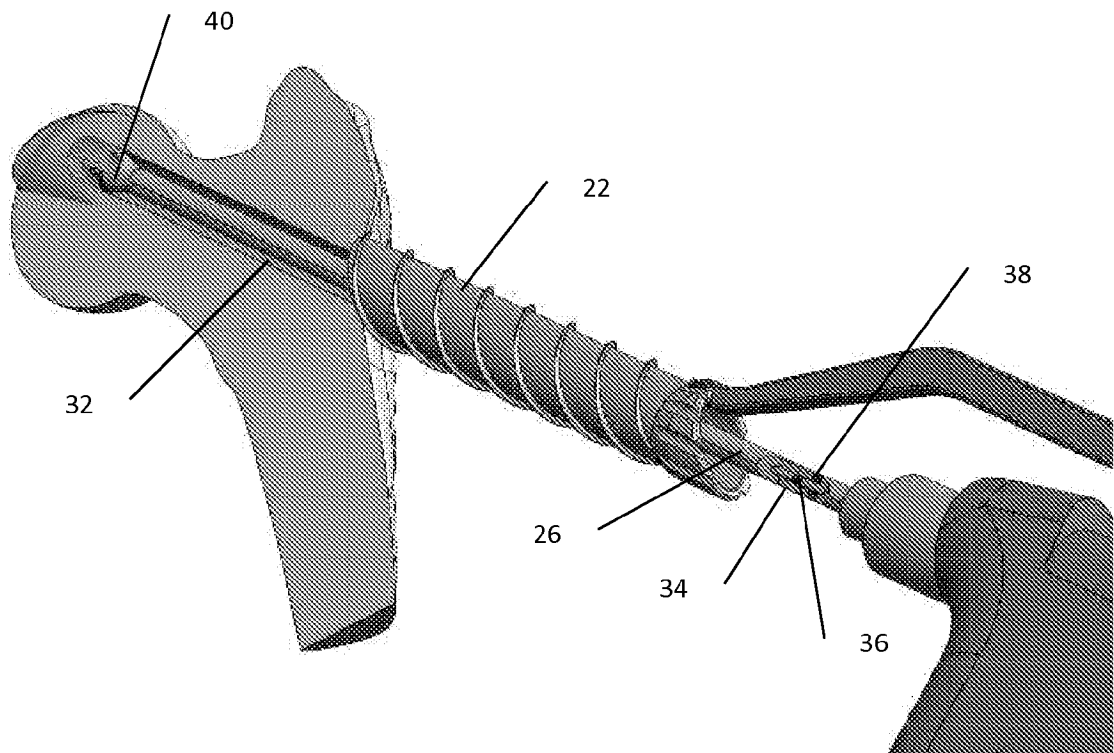


图8

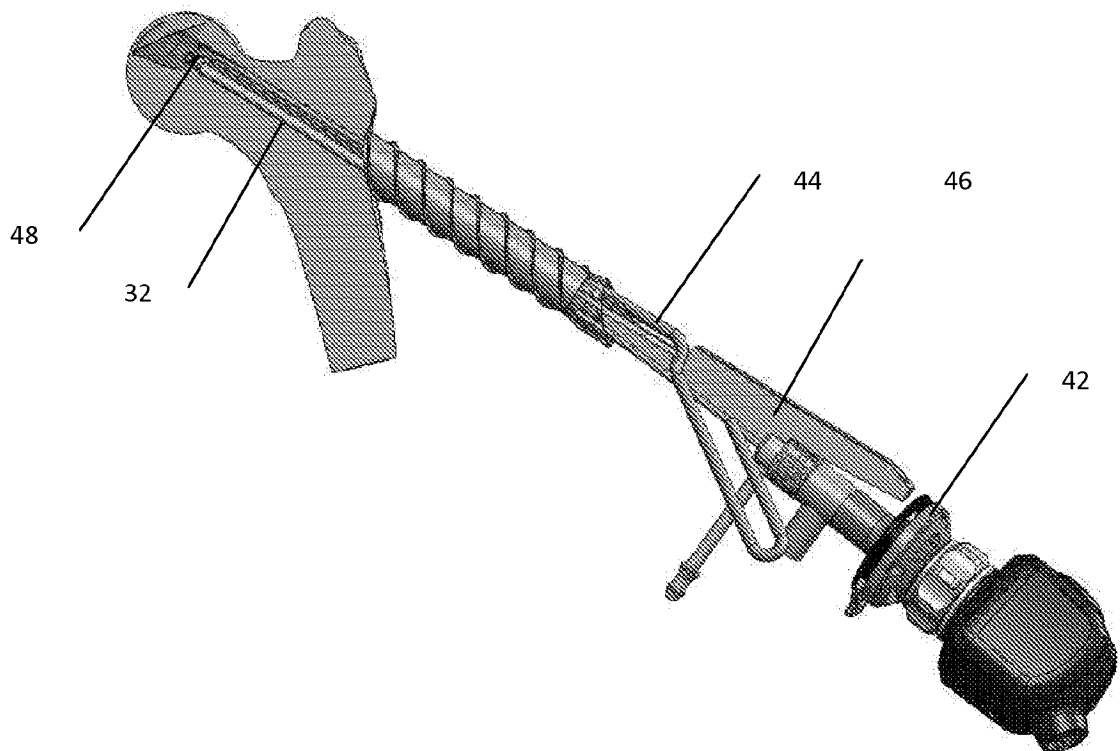


图9

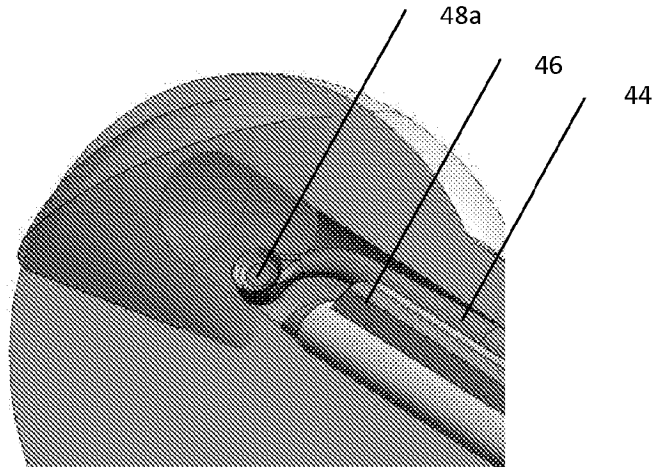


图10a

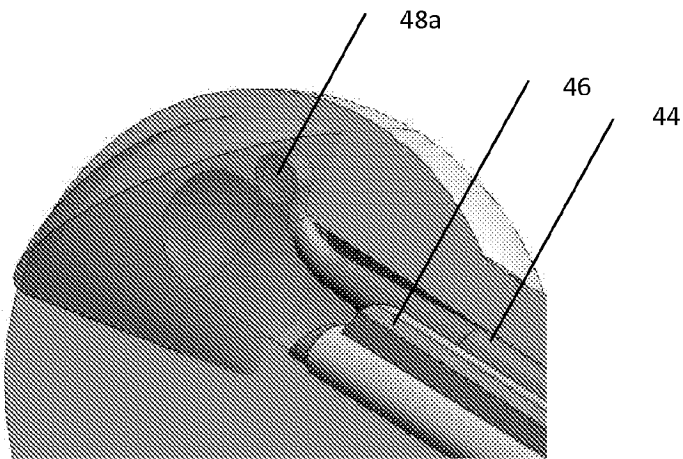


图10b

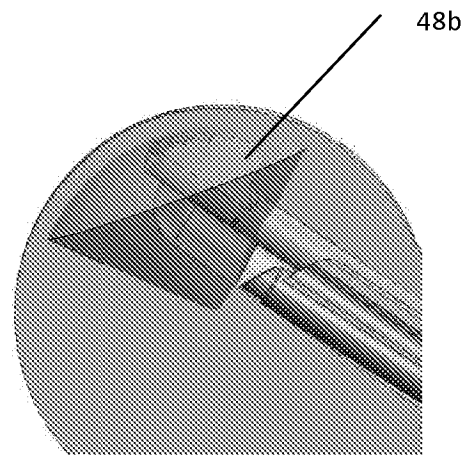


图11a

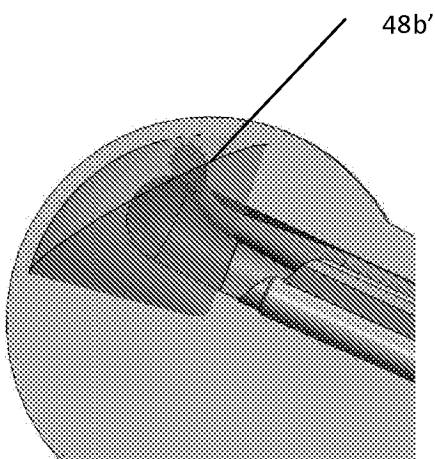


图11b

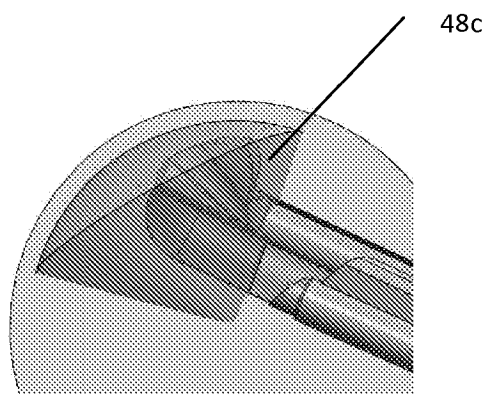


图11c

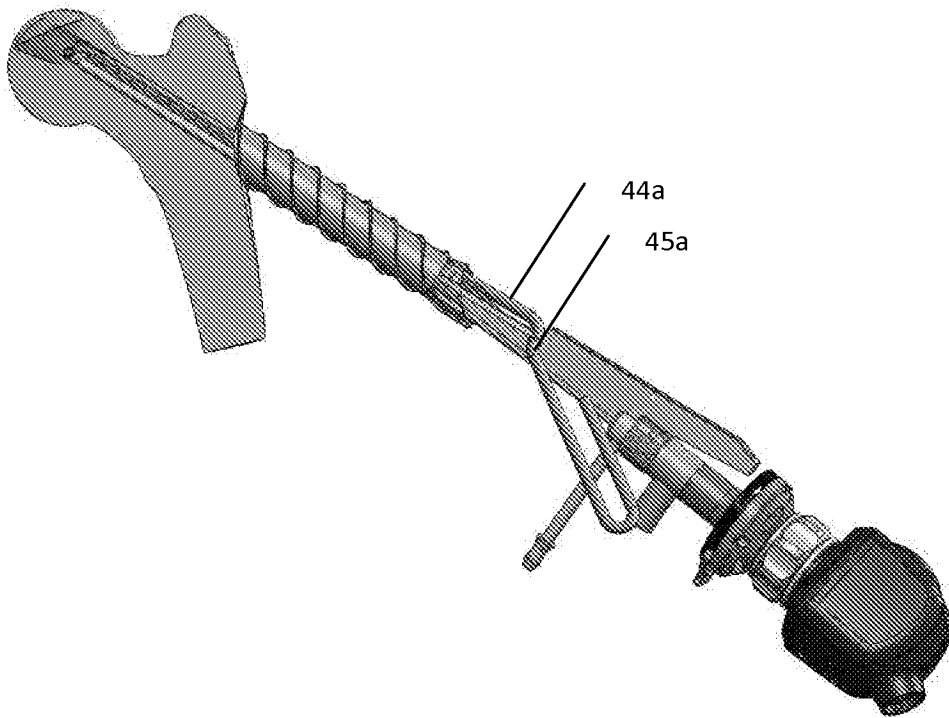


图12a

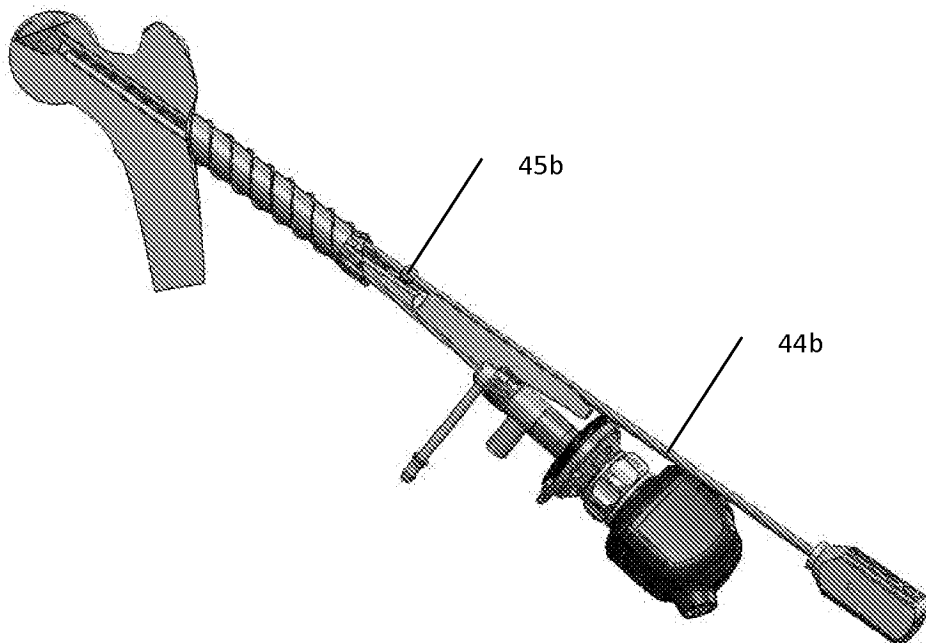


图12b

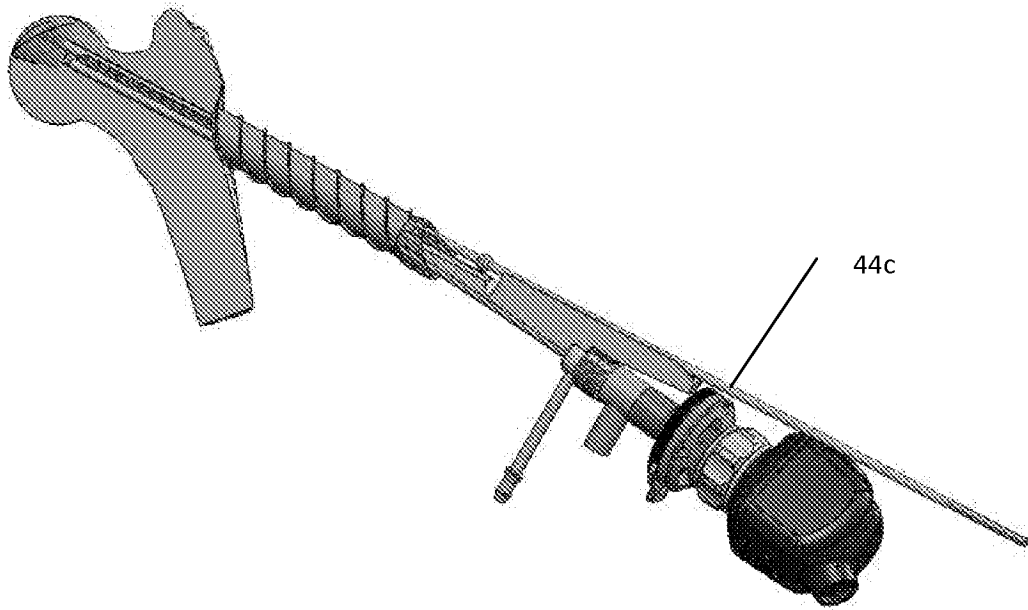


图12c

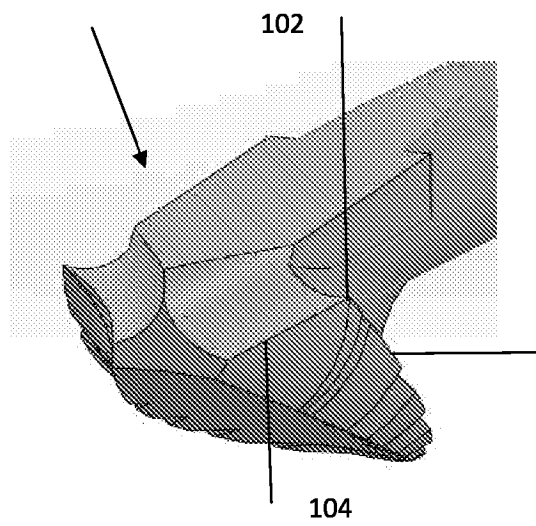


图13a

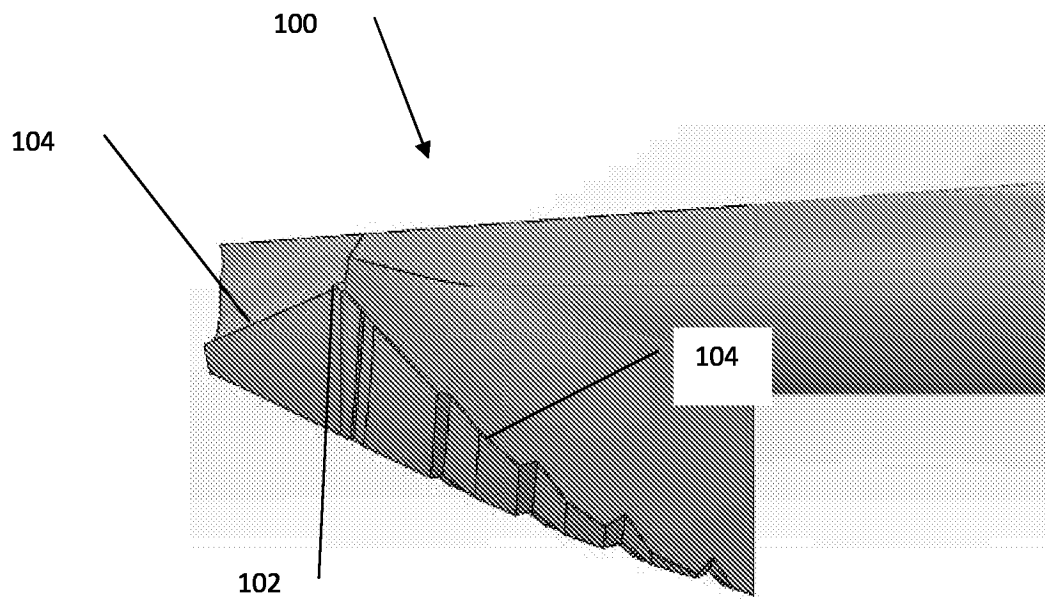


图13b

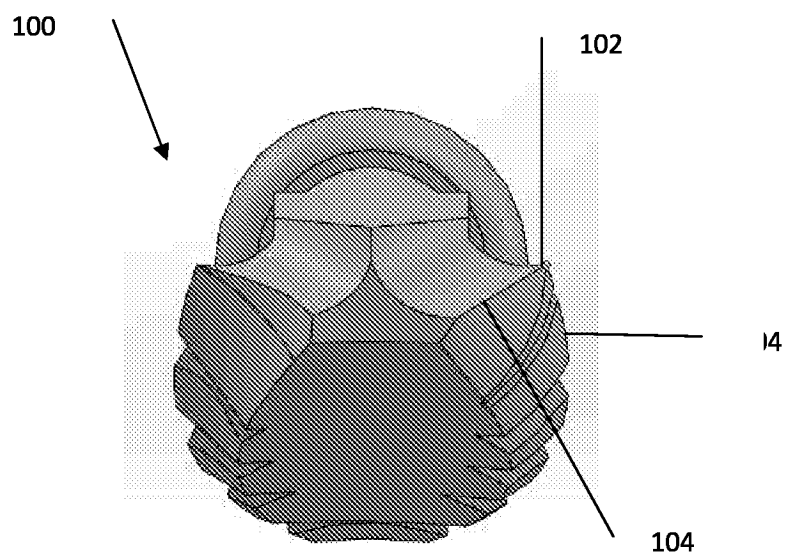


图13c

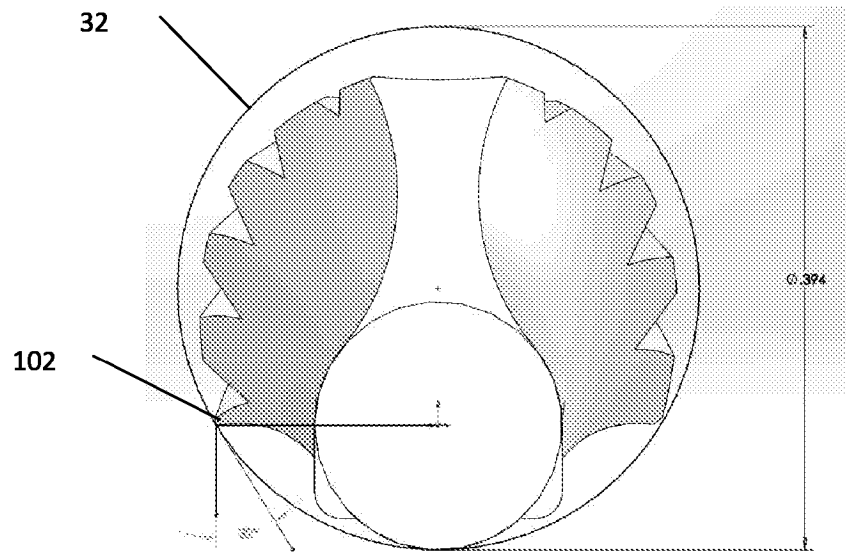


图13d

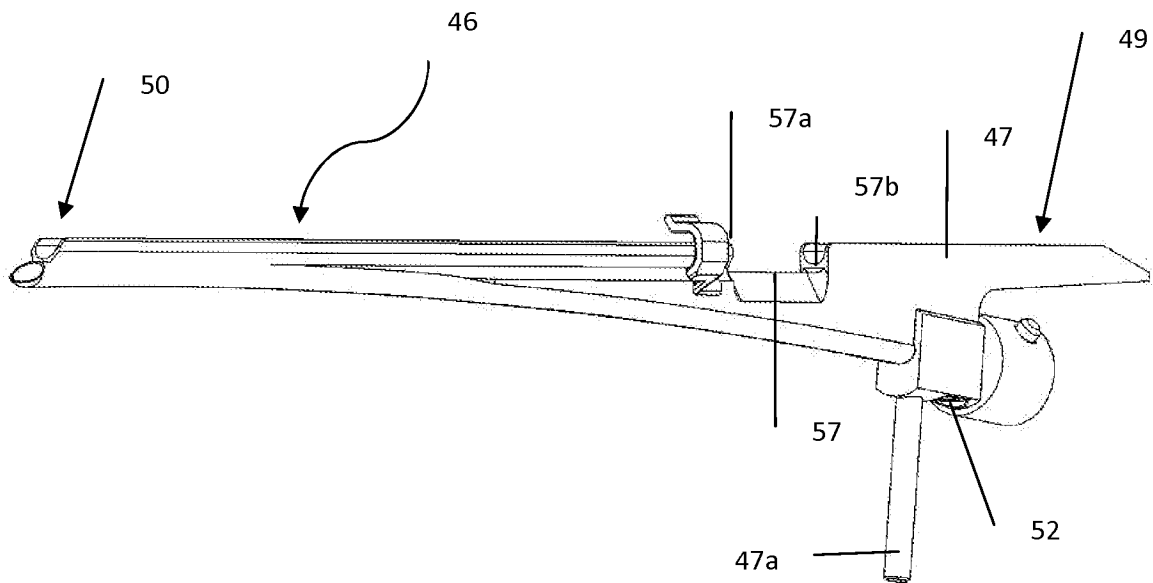


图14

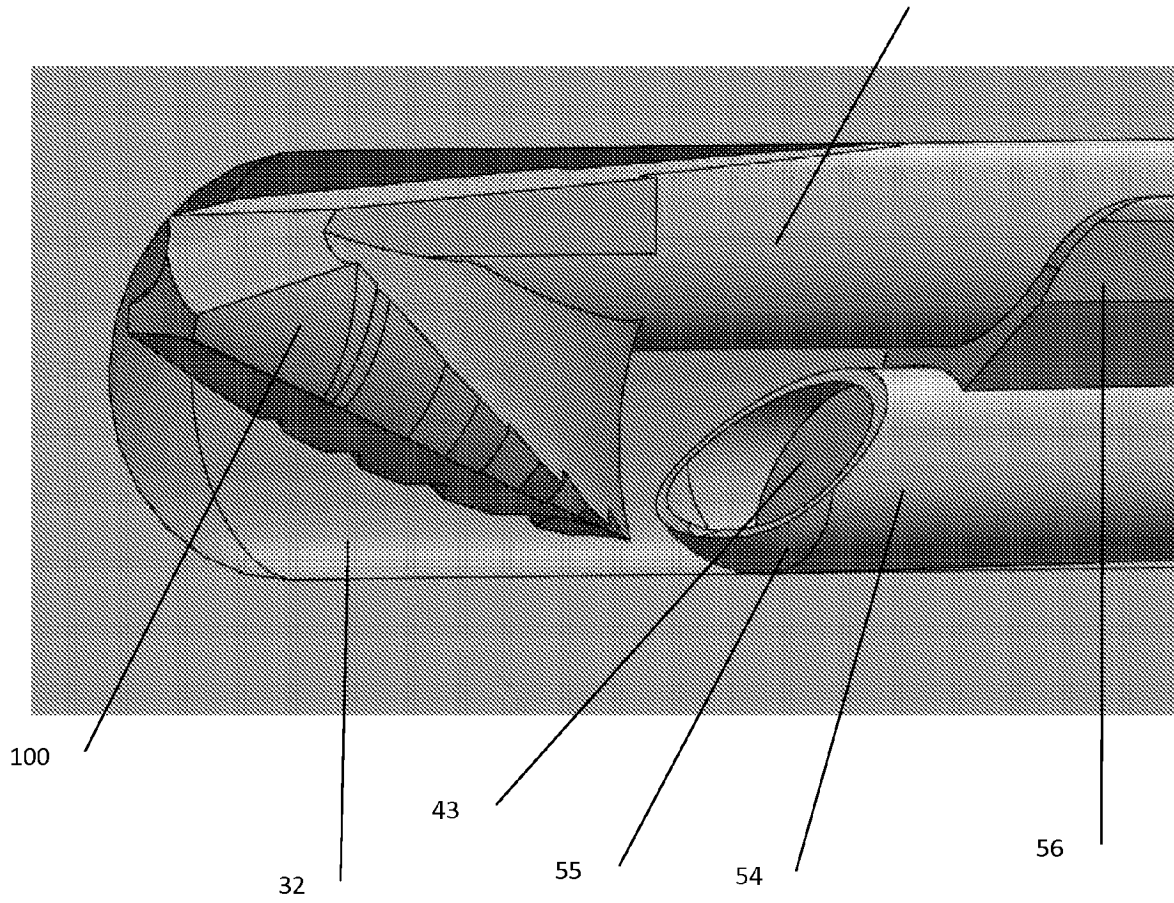


图15

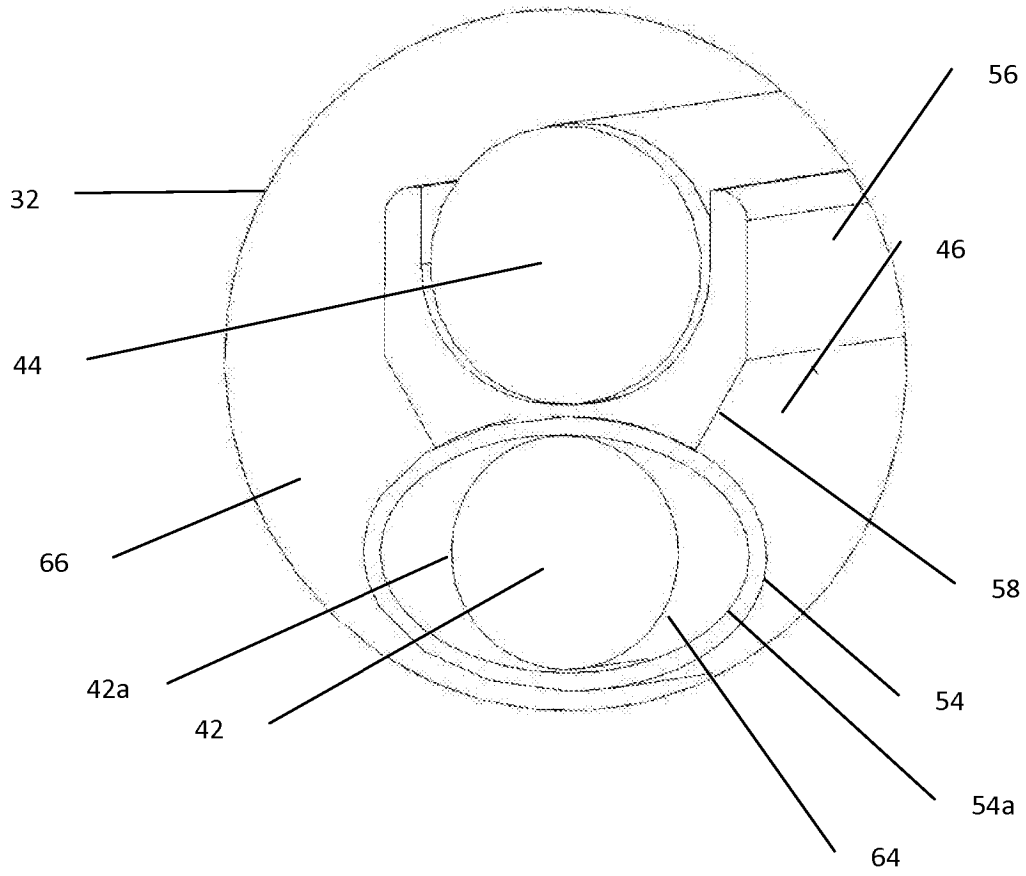


图16

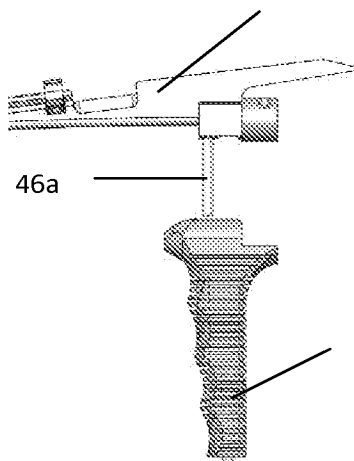


图17a

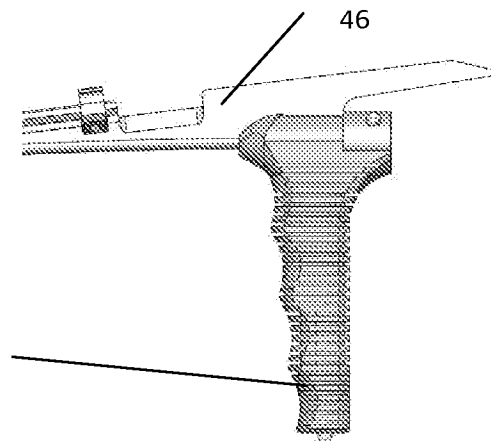


图17b

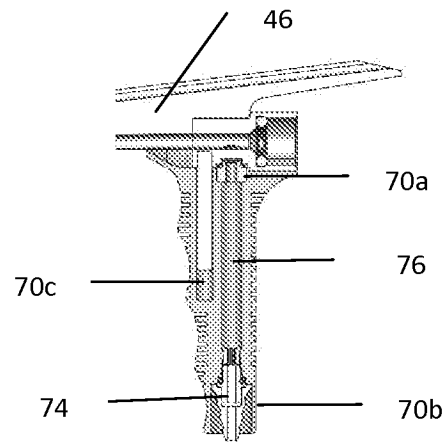


图17c

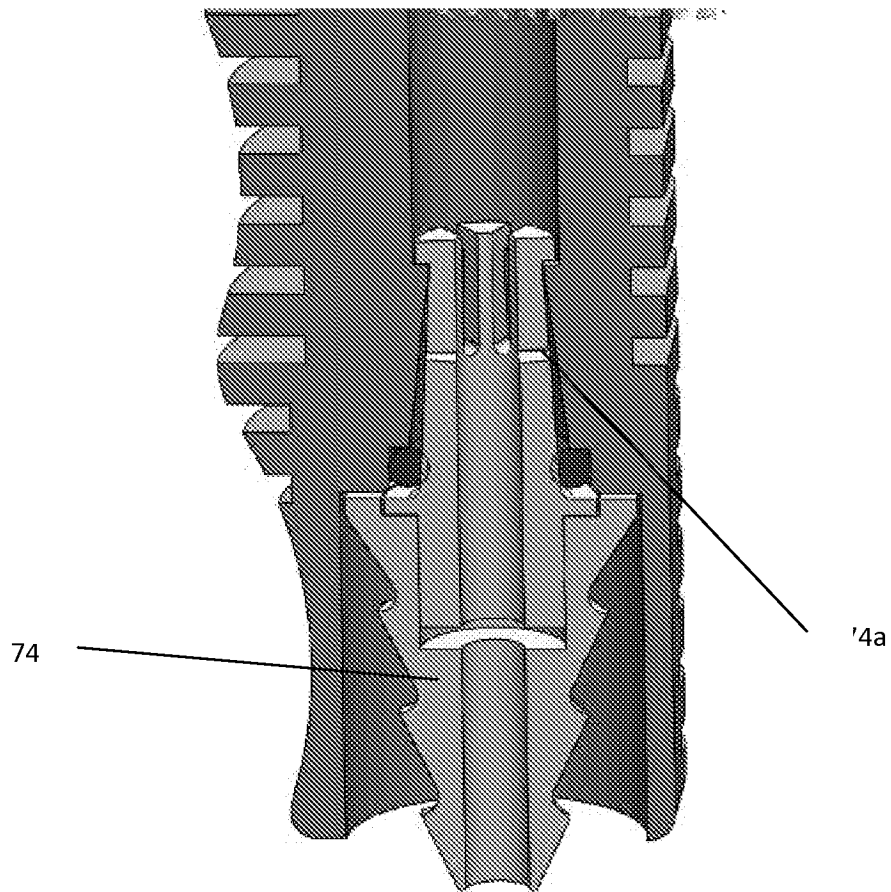


图17d

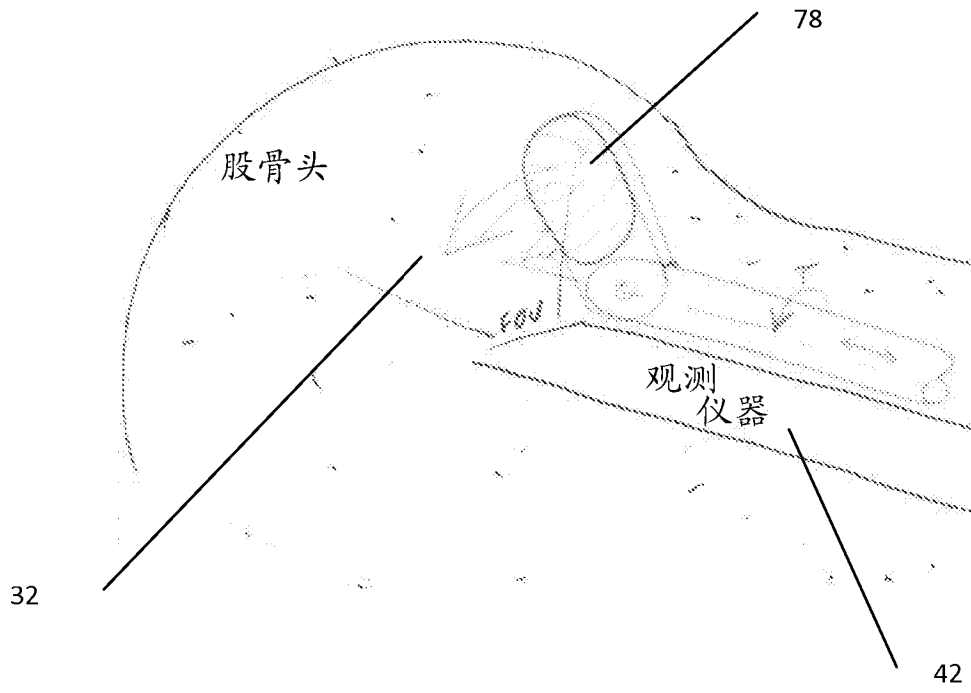


图18a

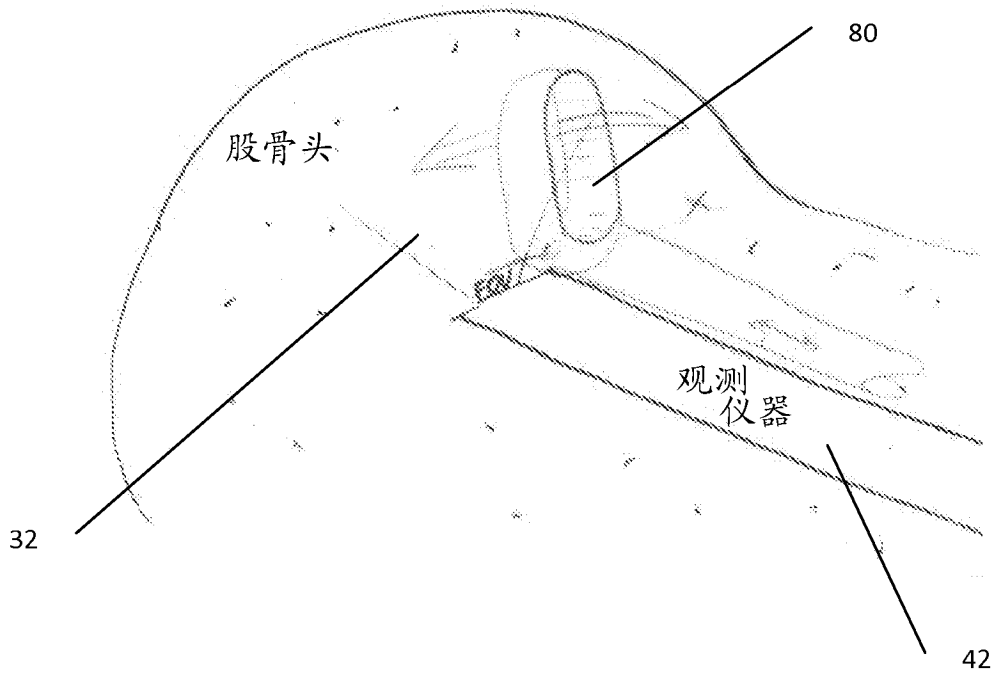


图18b

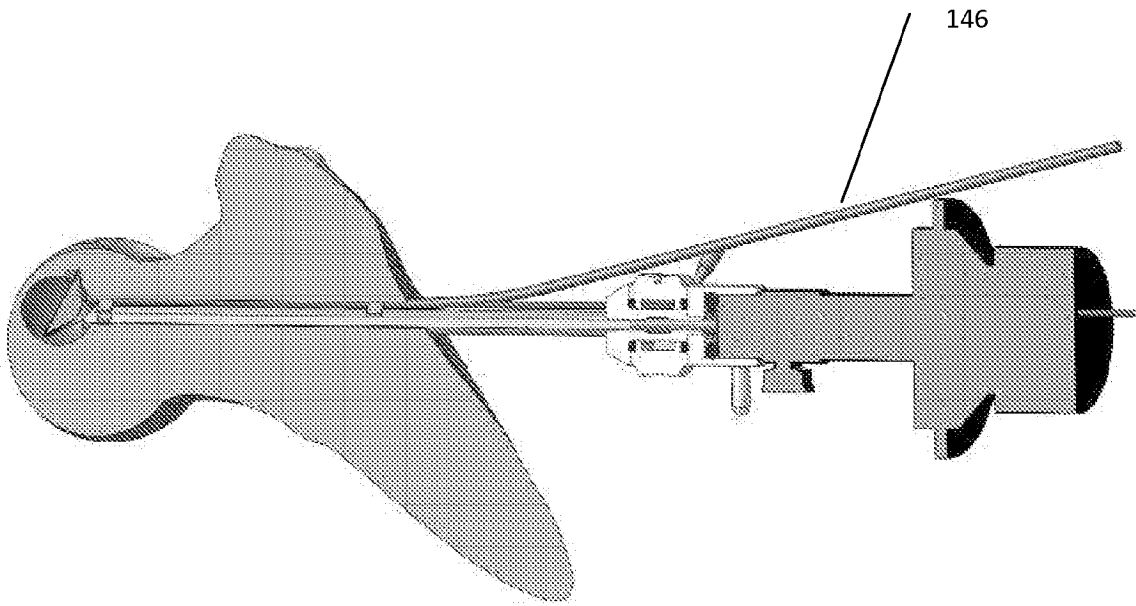


图19a

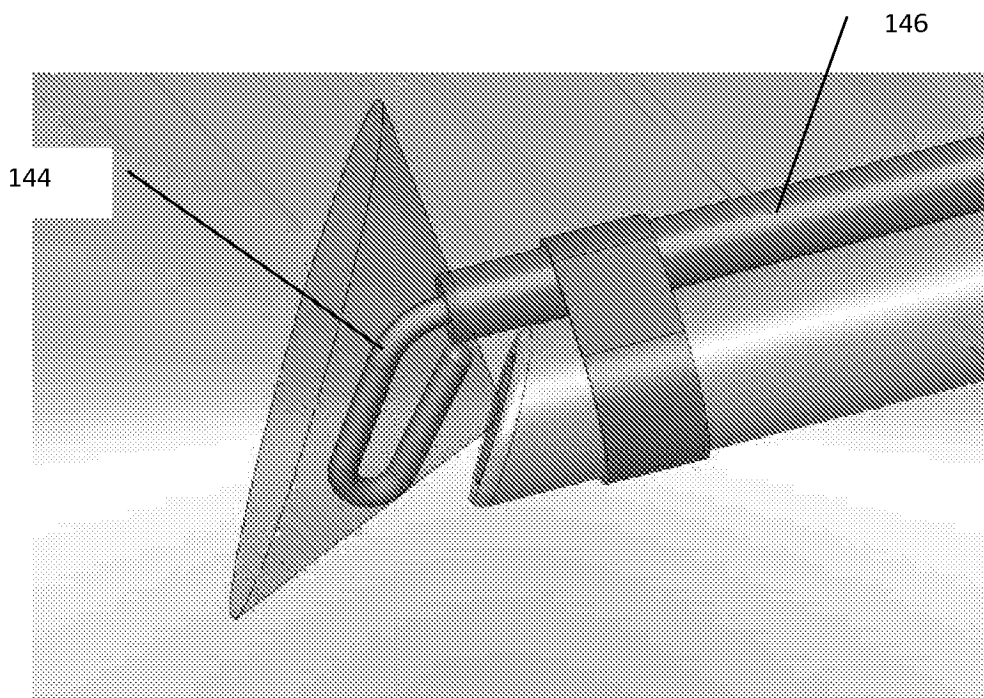


图19b

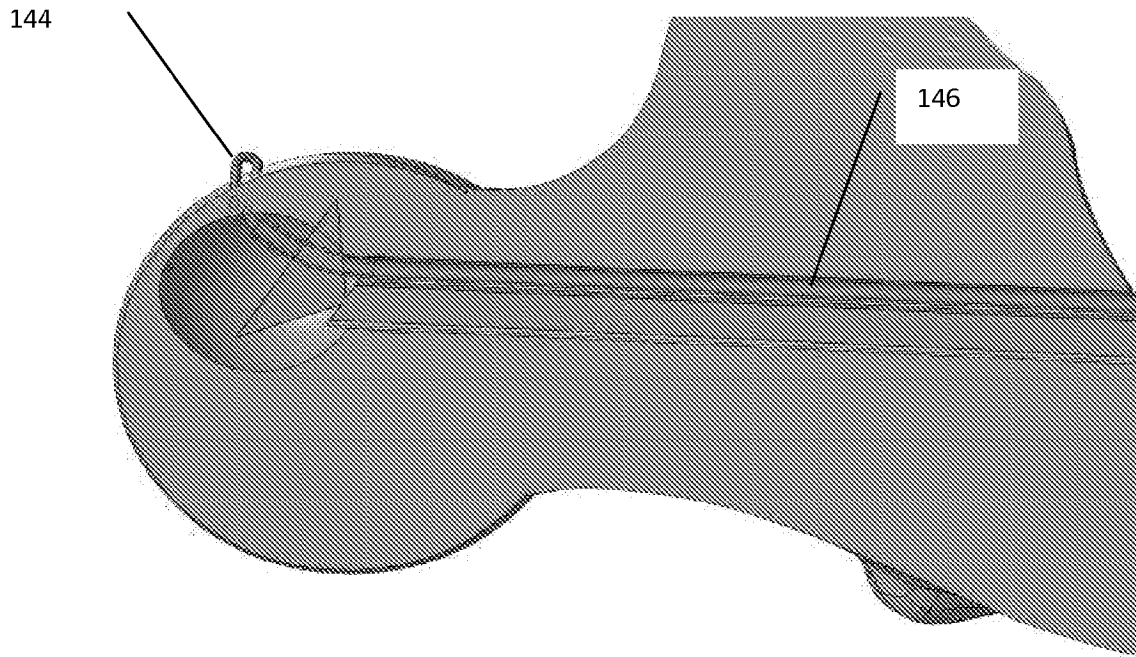


图19c

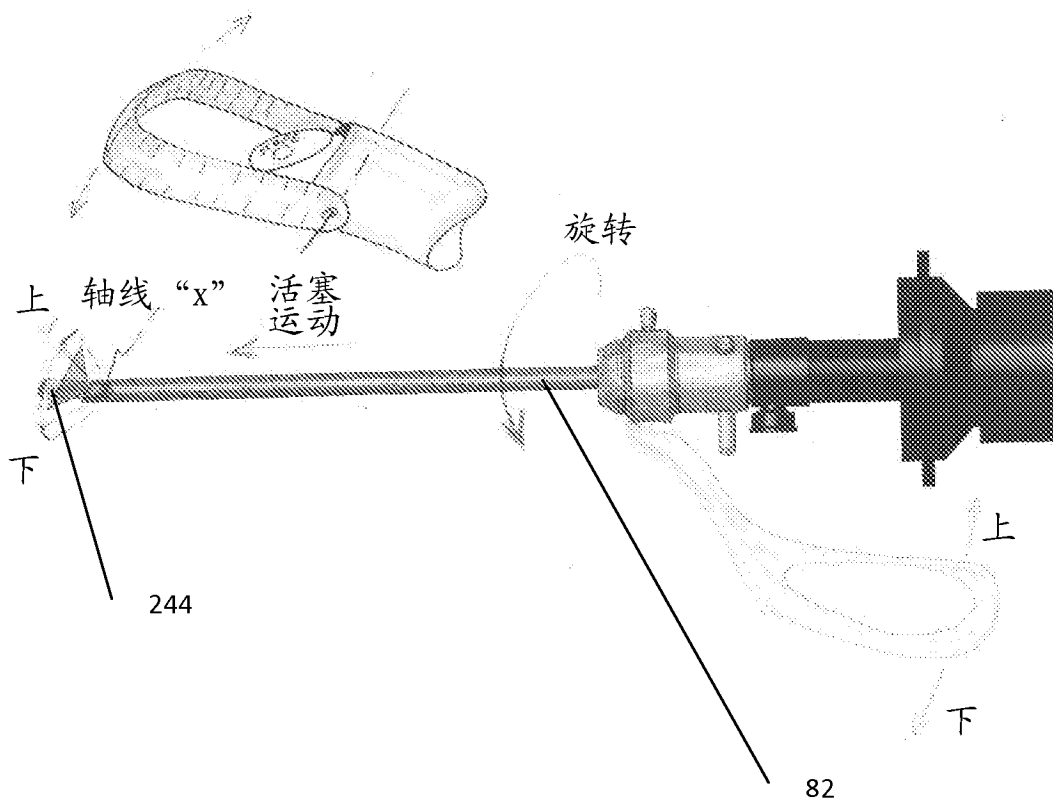


图20

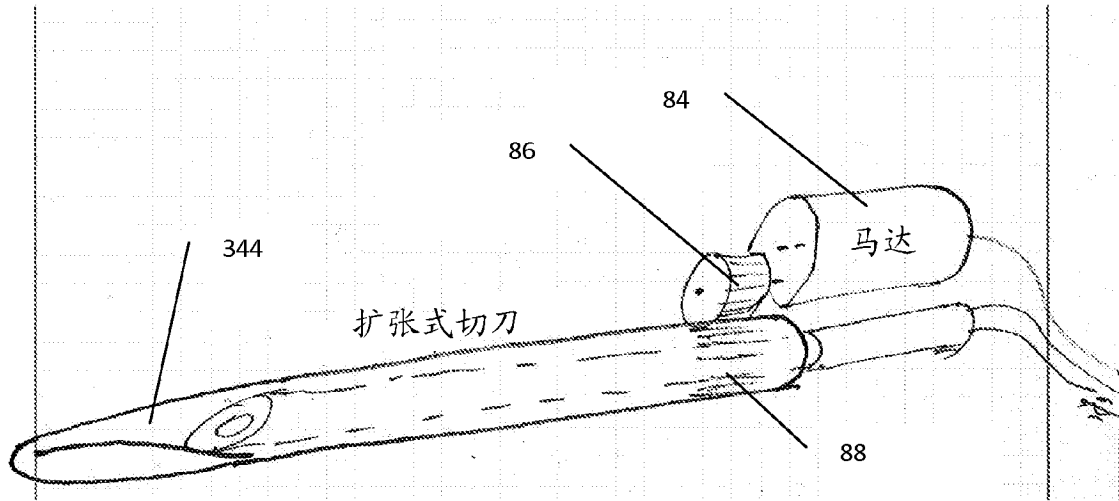


图21a

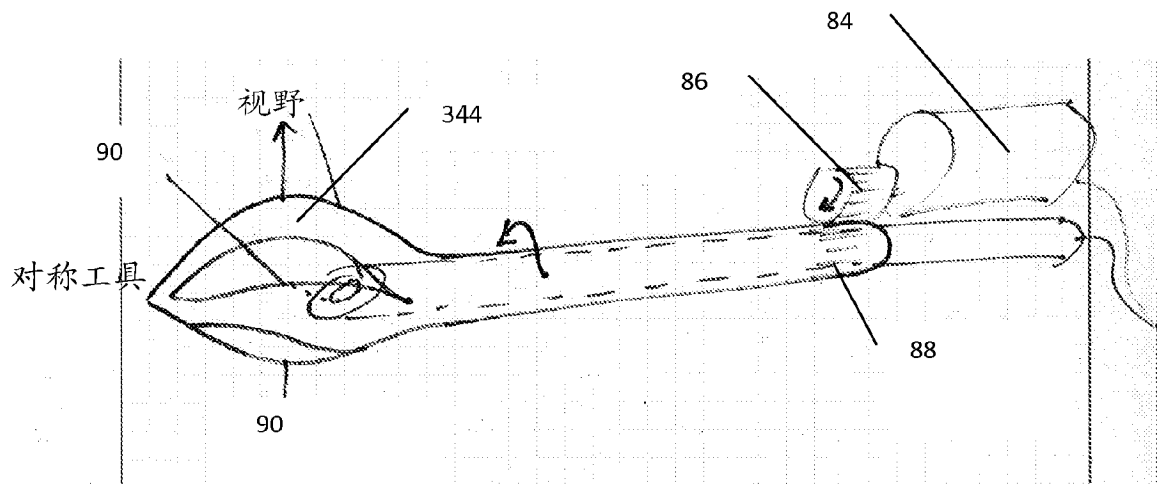


图21b

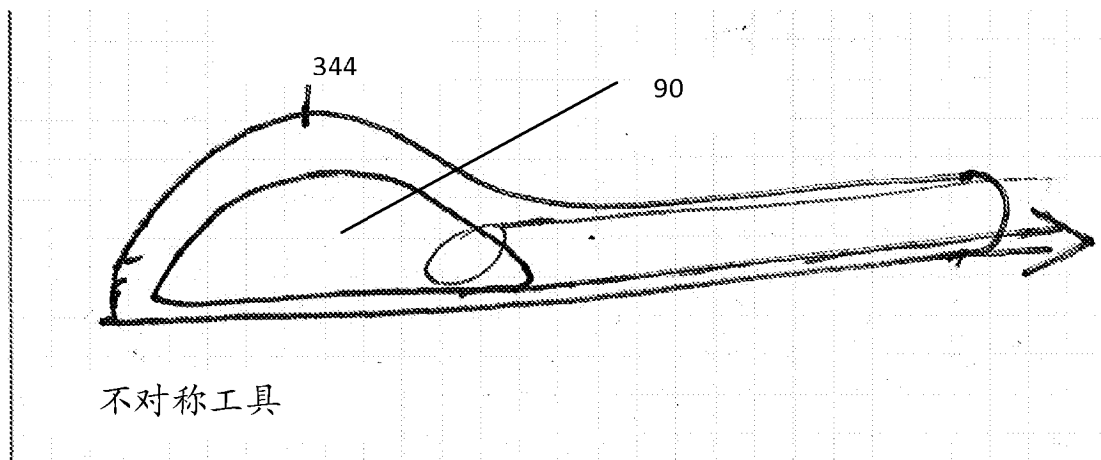


图21c

|                |                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 直接显影下的去骨                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105636530A</a>                                                                                                                                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2016-06-01 |
| 申请号            | CN201480057483.7                                                                                                                                                                                                                                     | 申请日     | 2014-08-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 史密夫和内修有限公司                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 史密夫和内修有限公司                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 史密夫和内修有限公司                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| [标]发明人         | P A 托里<br>L 米尔斯<br>S W 肖尔                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | P.A.托里<br>L.米尔斯<br>S.W.肖尔                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B17/16 A61B1/00 A61B17/17                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00135 A61B1/0014 A61B1/317 A61B17/1617 A61B17/1622 A61B17/1624 A61B17/1628<br>A61B17/1631 A61B17/1633 A61B17/1644 A61B17/1659 A61B17/1668 A61B17/1697 A61B17/1742<br>A61B17/8897 A61B2090/034 A61B2090/036 A61B17/1703 A61B17/175 A61B2217/007 |         |            |
| 代理人(译)         | 成城                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 优先权            | 61/867486 2013-08-19 US                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

提供了一种在直接显影下去除坏死骨的方法。为了去骨并且同时观察其正被去除，一种示例使用由鞘组装在一起的内窥镜和去骨工具。鞘包括用于内窥镜和去骨工具的分开的通路。外科医生使用鞘将内窥镜和去骨工具一起插入骨隧道内。通路间隔分开，使得去骨工具的旋转轴线从骨隧道的中心线偏移。在外科医生使用去骨工具去骨的同时内窥镜保持在骨隧道中。有利地，外科医生在去骨过程发生时观察该去骨过程，从而使得过程更不冗长且消耗更少时间。

