



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106456225 B

(45)授权公告日 2019.02.26

(21)申请号 201580026459.1

(72)发明人 A·J·洛奇尔 D·P·墨菲

(22)申请日 2015.04.03

M·普里戈斯基 M·乔达诺

(65)同一申请的已公布的文献号

D·L·亚基米奇 J·巴西特

申请公布号 CN 106456225 A

M·S·柯林斯

(43)申请公布日 2017.02.22

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(30)优先权数据

代理人 王丽军

61/974,554 2014.04.03 US

(51)Int.Cl.

62/005,006 2014.05.30 US

A61B 17/88(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 17/92(2006.01)

2016.11.18

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

US 2009/0050671 A1,2009.02.26,

PCT/US2015/024263 2015.04.03

WO 2008/018865 A1,2008.02.14,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 103596730 A,2014.02.19,

W02015/153981 EN 2015.10.08

US 4540110 A,1985.09.10,

(73)专利权人 捷迈有限公司

CN 102448389 A,2012.05.09,

地址 美国印第安纳

审查员 黄晓荣

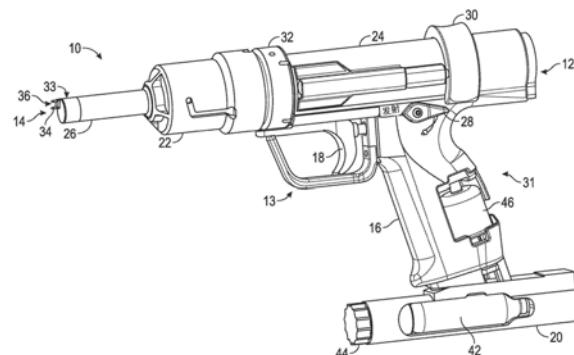
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

用于骨固定的整形工具

(57)摘要

一种用于骨固定的整形工具(10)被提供,用于将骨钉驱入碎骨内,通过将碎骨保持于还原的状态而稳定碎骨。该工具可以是手持装置,包括具有多个通道(98)的弹盒(56),所述通道包含被定位于这些通道内的一个或多个骨钉(62)。该工具可还包括具有突出部(70)的气动活塞(64),所述突出部被设计尺寸为接收在所述多个通道内,突出部向骨钉施加足够大的力以将骨钉驱出弹盒并且驱入碎骨内。



1.一种用于稳定碎骨的工具,包括:

本体部,其包括桶部、手柄、和模式选择器环,所述模式选择器环能够围绕着桶部转动并且被配置用于在准备模式位置、组装模式位置和深度模式位置之间切换;

弹盒,其具有弹盒头部、从弹盒头部延伸的弹盒鼻部、和多个通道,其中所述多个通道中的一个或多个通道被配置用于接收骨钉;

弹盒保持器,其被配置用于接收弹盒;

领部,其限定出被配置用于接收弹盒保持器的一部分的开口;

活塞,其具有头部、从头部延伸的轴杆、和连接到轴杆的突出部,所述突出部被配置为被接收在所述多个通道中的第一通道内;

连接到本体部的触发器,其中,当所述触发器被致动时,所述活塞被配置用于向骨钉施加足够大的力以从第一通道轴向驱动骨钉;和

沿着桶部定位的深度选择器,其中,当所述模式选择器环处于深度模式位置时,深度选择器被配置用于沿着桶部的长度移动来调节骨钉被从第一通道轴向驱动的长度。

2.根据权利要求1所述的工具,其中,当所述模式选择器环处于组装模式位置时,弹盒保持器被配置用于可释放地连接到本体部,并且当所述模式选择器环处于准备模式位置时,触发器被配置为被致动。

3.根据权利要求1或2所述的工具,其中,当所述模式选择器环处于准备模式位置时,弹盒保持器被锁定到本体部。

4.根据权利要求1所述的工具,其中,当所述模式选择器环处于组装模式位置时,触发器被锁定在初始位置。

5.根据权利要求1所述的工具,其中,当所述模式选择器环处于深度模式位置时,触发器被锁定在初始位置并且弹盒保持器被锁定到本体部,其中,当所述模式选择器环处于准备模式位置时,深度选择器被沿着桶部锁定在位并且弹盒保持器被锁定到本体部,并且其中,当所述模式选择器环处于组装模式位置时,深度选择器被沿着桶部锁定在位并且触发器被锁定在初始位置。

6.根据权利要求1所述的工具,还包括:

加压气体源,用于向活塞的头部施加气动力以使活塞至少相对于本体部和弹盒轴向平移。

7.根据权利要求1所述的工具,还包括:

设置于本体部内的推进棘爪,所述推进棘爪包括棘爪杆和棘爪头,其中所述棘爪头被配置用于与弹盒头部相互作用,来转动弹盒以及使所述多个通道中的第二通道与突出部对准。

8.根据权利要求7所述的工具,其中,所述弹盒头部包括多个翼部,所述多个翼部中的每个翼部具有相对于弹盒的纵向轴线的成角度倾斜表面,其中所述成角度倾斜表面被配置用于与棘爪头相互作用以旋转弹盒。

9.根据权利要求8所述的工具,其中,所述多个翼部中的第一部分布置成围绕着弹盒头部周向地间隔开的近侧翼部行,所述多个翼部中的第二部分布置成围绕着弹盒头部周向地间隔开的远侧翼部行,所述多个翼部中的所述第一部分布置成从所述多个翼部中的所述第二部分周向地偏置。

10. 根据权利要求8所述的工具,其中,所述棘爪头具有包括相对于推进棘爪的纵向轴线的至少两个成角度倾斜表面的形状,所述棘爪头的至少两个成角度倾斜表面被配置用于与所述多个翼部的一个或多个成角度倾斜表面相接合以旋转弹盒。

11. 根据权利要求1所述的工具,其中,所述触发器具有初始位置、终止位置、和位于初始位置和终止位置之间的中间位置,其中,在触发器从初始位置致动到中间位置时,活塞被配置用于从第一通道轴向驱动骨钉,在触发器从中间位置致动到终止位置时,棘爪头被配置用于与弹盒头部相互作用,以旋转弹盒以及使第二通道与突出部对准。

12. 根据权利要求1所述的工具,其中,所述弹盒保持器包括限定出修剪内孔的修剪端,所述修剪内孔被配置用于当弹盒在弹盒保持器内旋转时与活塞的突出部对准并且剪断骨钉。

13. 根据权利要求12所述的工具,其中,所述修剪内孔包括切断边缘和救济边缘,所述切断边缘包括弯曲表面而所述救济边缘具有包括形成边缘的两个平直表面的斜切表面。

14. 根据权利要求1所述的工具,还包括加压气体源,用于向活塞的头部施加气动力以使活塞相对于本体部和弹盒轴向平移。

## 用于骨固定的整形工具

[0001] 优先权的要求

[0002] 本申请要求于2014年4月3日提交的美国临时专利申请No.61/974,554以及于2014年5月30日提交的美国临时专利申请No.62/005,006的权益,在此要求它们的优先权,这些申请都被整体以引用方式并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及用于骨固定的整形工具,并且更具体涉及用于将骨钉驱入碎骨内以稳定碎骨的整形工具和方法。

### 背景技术

[0004] 在涉及骨碎裂的创伤案例中,比如关节周骨折和粉碎性(多段)骨折,骨断裂可能产生很多骨碎片。手术中,在将这些骨碎片更加永久地固定到一起之前,可能要将这些碎片还原并且临时紧固在一起。将骨碎片紧密地重新组装对于正确治愈来说是很重要的。传统地,临时固定可以利用各种外部固定装置、比如夹具以及内部固定装置、比如钉和线实现。当骨碎片被放回一起时,可以实现临时固定。

[0005] 外部固定装置、比如夹具体积较大,并且可能需要介入性手术过程。而且,内部固定装置可能很难驱入骨碎片内并且可能从骨碎片向外延伸,与用于永久固定的外部板干涉。例如,导向孔可被钻到骨头内,金属线可穿过导向孔。在外科医生重新组装碎骨件的时候这些线将骨头保持在位。线安装可能比较困难而且不是一件简单的事情。在一些例子中,线可包括用于钻穿骨头的套管针尖端,并且在这种情况下不需要导向。然而,慢慢钻以及引导线穿过骨头可能是比较费劲的工作。

[0006] 可以利用骨板和螺钉实现治愈用的永久固定。例如,骨板可放置在骨头外面,将螺钉插入板内然后到骨内以将这些碎片保持在一起。为了使通过线提供的临时固定比较有效,典型地这些线被紧密靠近定位在需要设置板和螺钉的地方。这样一来,精确放置线需要大量的预先规划,以使其不与永久性固定装置干涉。例如,线可被弯曲、除去和重新定位,以使这些板能够被有效地应用。拆除线需要重新附接安装工具,而这又要求这些线不弯曲、被弄直。弯曲、再弯曲和弄直这些线的过程可能不太方便并且还浪费宝贵的手术时间。在传统的方法中,许多使用线作为临时固定装置的方法增加了手术花费的手术时间,从艰难的钻孔和挑战性放置到艰难的去除。

### 发明内容

[0007] 本发明总体上涉及用于骨固定的整形工具,比如骨钉枪。骨钉枪也可称为“快速固定工具”或“工具”。这些枪或工具以及它们有关的方面和使用方法可被用于在稳当骨碎片时将一个或多个骨钉驱入骨头内。

[0008] 本发明涉及气动骨钉枪,能够将骨钉驱入碎骨内,通过将碎骨保持在还原状态下而稳当碎骨。在某些例子中,骨钉可在引入永久性固定装置之前被用于临时稳定碎骨。骨钉

枪可以是手持装置,其包括具有多个通道的弹盒,其中所述多个通道可被配置用于接收骨钉。骨钉枪可包括气动活塞,其具有尺寸被设计为接收在弹盒的通道内的突出部。如这里所讨论的,突出部可被配置用于向骨钉施加足够大的力,以将骨钉驱出弹盒并且驱入碎骨。这种固定技术可应用于例如在整形和牙科手术中使用的方法、装置、系统。

[0009] 本公开已经认识到要解决的问题可包括使用夹具和线临时固定骨折中的骨碎片的不方便性和缺点。如上面所讨论的,外部固定装置可能体积大并且可能需要介入性的、耗时的外科手术,而内部固定装置要植入骨内可能比较困难且耗时。此外,一些内部固定装置可能从骨碎片向外延伸并且与用于永久固定的外部板干涉。本主题可以帮助提供解决此问题的解决方案,比如通过提供一种有效的工具来应用临时性固定装置,能够缩短手术时间,而不妨碍永久固定装置的安装。

[0010] 如这里所讨论的,骨钉枪可以是气动的。骨钉枪的安全特征和使用性对于在使用骨钉枪时保护患者、手术医生和手术室中的其它人来说变得更加重要。例如,骨钉相对于患者解剖结构的对准可能是非常重要的。利用手持输送工具,对准完全依赖于医生。在正确对准之前意外发射骨钉枪可能极其危险,甚至威胁生命。

[0011] 本公开提供了一种包括多个安全特征和使用性特征的骨钉枪。例如,本公开的骨钉枪可具有一个或多个模式,比如准备模式、组装模式、和深度模式。如这里所讨论的,每个模式都能使使用者执行骨钉枪的功能,同时防止其它功能被执行,这样使用者在试图执行其它功能的时候被防止意外发射骨钉枪,比如调节骨钉的长度时或装配骨钉枪时。此外,骨钉枪具有气体阀和过滤器阀,它们能够在骨钉枪不使用时密封气体入口和气体出口,以最少化或防止污染物进入骨钉枪,否则可能会被引入患者体内。

[0012] 本公开的骨钉枪进一步提供包括骨钉的弹盒的自动推进,以便使在发射骨钉之间花费的时间最少。因此,本公开的骨钉枪可允许非常快速的稳定。例如,在严重的创伤案例中,这可能是很重要的,在这些案例中,在其它医生必须继续挽救生命的手术之前,整形医生只有非常短的时间窗口来还原碎骨。

[0013] 本公开的骨钉枪还能够以一次断开的方式自动剪断骨钉。一次断开可能是有利的,因为这能够使产生的骨钉段最少,否则可能影响骨钉枪的功能,进入患者收内,或污染手术室中的其它医疗设备。如这里所讨论的,骨钉枪可包括一旦骨钉已经从弹盒驱动并且植入患者体内之后即可自动剪断骨钉的修剪末端。

[0014] 为了进一步说明在这里公开的各个例子,这里提供了非限制性例子列表:

[0015] 在例子1中,一种工具包括本体部,其包括桶部、手柄、和模式选择器环,所述模式选择器环能够围绕着桶部转动并且被配置用于在准备模式位置和组装模式位置之间切换;弹盒,其具有弹盒头部、从弹盒头部延伸的弹盒鼻部、和多个通道,其中所述多个通道中的一个或多个通道被配置用于接收骨钉;弹盒保持器,其被配置用于接收弹盒;领部,其限定出被配置用于接收弹盒保持器的一部分的开口;活塞,其具有头部、从头部延伸的轴杆、和连接到轴杆的突出部,所述突出部被配置为被接收在所述多个通道中的第一通道内;和连接到本体部的触发器,其中,当所述触发器被致动时,所述活塞被配置用于向骨钉施加足够大的力以从第一通道轴向驱动骨钉。

[0016] 在例子2中,例子1的工具可被可选地配置为使得当所述模式选择器环处于组装模式位置时,弹盒保持器被配置用于可释放地连接到本体部,并且当所述模式选择器环处于

准备模式位置时,触发器被配置为被致动。

[0017] 在例子3中,例子1或2中任一项或任意组合的工具可被可选地配置为使得当所述模式选择器环处于准备模式位置时,弹盒保持器被锁定到本体部。

[0018] 在例子4中,例子1-3中任一项或任意组合的工具可被可选地配置为使得当所述模式选择器环处于组装模式位置时,触发器被锁定在初始位置。

[0019] 在例子5中,例子1-4中任一项或任意组合的工具可被可选地配置为使得所述模式选择器环还包括深度模式位置,从而所述模式选择器环能够围绕着桶部转动以在深度模式位置、准备模式位置、和组装模式位置之间切换。

[0020] 在例子6,例子5的工具可被可选地配置为包括沿着桶部定位的深度选择器,其中,当所述模式选择器环处于深度模式位置时,深度选择器被配置用于沿着桶部的长度移动来调节骨钉被从第一通道轴向驱动的长度。

[0021] 在例子7中,例子6的工具可被可选地配置使得当所述模式选择器环处于深度模式位置时,触发器被锁定在初始位置并且弹盒保持器被锁定到本体部,其中,当所述模式选择器环处于准备模式位置时,深度选择器被沿着桶部锁定在位并且弹盒保持器被锁定到本体部,并且其中,当所述模式选择器环处于组装模式位置时,深度选择器被沿着桶部锁定在位并且触发器被锁定在初始位置。

[0022] 在例子8中,例子1-7中任一项或任意组合的工具可被可选地配置为包括加压气体源,用于向活塞的头部施加气动力以使活塞至少相对于本体部和弹盒轴向平移。

[0023] 在例子9,一种工具包括本体部,其包括桶部、手柄、和模式选择器环,所述模式选择器环能够围绕着桶部转动并且被配置用于在准备模式位置和组装模式位置之间切换;弹盒,其具有弹盒头部、从弹盒头部延伸的弹盒鼻部、和多个通道,其中所述多个通道中的一个或多个通道被配置用于接收骨钉;弹盒保持器,其被配置用于接收弹盒;领部,其限定出被配置用于接收弹盒保持器的一部分的开口;活塞,其具有头部、从头部延伸的轴杆、和连接到轴杆的突出部,所述突出部被配置为,当处于所述多个通道中的第一通道内时,向骨钉施加足够大的力以从第一通道驱动骨钉;和设置于本体部内的推进棘爪,所述推进棘爪包括棘爪杆和棘爪头,其中所述棘爪头被配置用于与弹盒头部相互作用,来转动弹盒以及使所述多个通道中的第二通道与突出部对准。

[0024] 在例子10中,例子9的工具可被可选地配置为使得所述弹盒头部包括多个翼部,所述多个翼部中的每个翼部具有相对于弹盒的纵向轴线的成角度倾斜表面,其中所述成角度倾斜表面被配置用于与棘爪头相互作用以旋转弹盒。

[0025] 在例子11中,例子10的工具可被可选地配置为使得所述多个翼部中的第一部分布置成围绕着弹盒头部周向地间隔开的近侧行,所述多个翼部中的第二部分布置成围绕着弹盒头部周向地间隔开的远侧行,所述多个翼部中的所述第一部分布置成从所述多个翼部中的所述第二部分周向地偏置。

[0026] 在例子12中,例子10的工具可被可选地配置为使得所述棘爪头具有包括相对于推进棘爪的纵向轴线的至少两个成角度倾斜表面的形状,所述棘爪头的所述至少两个成角度倾斜表面被配置用于与所述多个翼部的一个或多个成角度倾斜表面相接合以旋转弹盒。

[0027] 在例子13中,例子9-12中任一项或任意组合的工具可被可选地配置为包括连接到本体部的触发器,其中,当所述触发器被致动时,活塞被配置用于从第一通道轴向驱动第一骨

钉。

[0028] 在例子14向,例子9-13中任一项或任意组合的工具可被可选地配置为使得所述触发器具有初始位置、终止位置、和位于初始位置和终止位置之间的中间位置,其中,在触发器从初始位置致动到中间位置时,活塞被配置用于从第一通道轴向驱动骨钉,在触发器从中间位置致动到终止位置时,棘爪头被配置用于与弹盒头部相互作用,以旋转弹盒以及使第二通道与突出部对准。

[0029] 在例子15中,例子9-14中任一项或任意组合的工具可被可选地配置为使得所述弹盒保持器包括限定出修剪内孔的修剪端,所述修剪内孔被配置用于当弹盒在弹盒保持器内旋转时与活塞的突出部对准并且剪断骨钉。

[0030] 在例子16中,例子15的工具可被可选地配置为使得所述修剪内孔包括切断边缘和救济边缘,所述切断边缘包括弯曲表面而所述救济边缘具有包括形成边缘的两个平直表面的斜切表面。

[0031] 在例子17中,例子9-16中任一项或任意组合的工具可被可选地配置为包括加压气体源,用于向活塞的头部施加气动力以使活塞相对于本体部和弹盒轴向平移。

[0032] 在例子18中,一种系统包括本体部,其包括桶部、手柄、和模式选择器环,所述模式选择器环能够围绕着桶部转动并且被配置用于在准备模式位置和组装模式位置之间切换;弹盒,其包括多个通道,其中所述多个通道中的一个或多个通道被配置用于接收骨钉;弹盒保持器,其被配置用于接收弹盒;领部,其限定出被配置用于接收弹盒保持器的一部分的开口;和活塞,其具有头部、从头部延伸的轴杆、和连接到轴杆的突出部,所述突出部被设计尺寸为接收在所述多个通道中的第一通道内,所述突出部被配置为,当处于所述第一通道内时,向骨钉施加足够大的力以从第一通道轴向驱动骨钉。

[0033] 在例子19中,例子18的系统可被可选地配置用于包括下述中的至少一个:多个弹盒,其中每个弹盒包括被定位于所述多个通道中的第一通道内的至少一个骨钉;和一个或多个气体罐,用于向活塞的头部施加气动力以使活塞至少相对于本体部和弹盒轴向平移。

[0034] 在例子20中,例子18-19中任一项或任意组合的系统可被可选地配置用于包括连接到本体部的触发器,其中,当触发器被致动时,活塞被配置用于从第一通道轴向驱动第一骨钉;和设置于本体部内的推进棘爪,所述推进棘爪包括棘爪杆和棘爪头,其中所述棘爪头被配置用于与弹盒头部相互作用,来转动弹盒以及使所述多个通道中的第二通道与突出部对准。

[0035] 在例子21中,例子1-20中任一项或任意组合的工具或系统可被可选地配置为使得所列出的所有元件、操作或其它选项可以使用或从中选择。

[0036] 这些非限制性例子中的每一个可以独立使用,或可以与一个或多个其它例子以各种排列或组合使用。

[0037] 本整形工具的这些和其它例子和特征将在下面的具体实施方式中进行局部阐述。此发明内容部分意于提供本主题的概要,不意于提供排外性或穷进性解释。具体实施方式被包括用以提供有关本整形工具的其它信息。.

## 附图说明

[0038] 附图中,贯穿各视图类似的数字可用于描述相似的元件。类似的数字可用于代表

相似元件的不同视图或配置。附图通过例子总体上示意出、但不以任何方式限制在本文中讨论的各实施例。

- [0039] 图1示意出骨钉枪的立体图,根据至少一个例子。
- [0040] 图2示意出如图1中所示的骨钉枪的分解立体图,根据至少一个例子。
- [0041] 图3示意出骨钉枪的剖视图,根据至少一个例子。
- [0042] 图4A示意出弹盒的侧视图,根据至少一个例子。
- [0043] 图4B示意出图4A中的弹盒沿着切割线4B-4B的剖面图,根据至少一个例子。
- [0044] 图5示意出包括多个骨钉的弹盒的剖视图,根据至少一个例子。
- [0045] 图6A示意出推进棘爪的侧视图,根据至少一个例子,
- [0046] 图6B示意出推进棘爪的俯视图,根据至少一个例子。
- [0047] 图7示意出与棘爪头接合的弹盒的一部分的仰视图,根据至少一个例子。
- [0048] 图8示意出推进棘爪的剖视图,根据至少一个例子,
- [0049] 图9示意出弹盒保持器的一部分和弹盒的剖视图,根据至少一个例子。
- [0050] 图10示意出桶部的一部分和模式选择器环的俯视图,根据至少一个例子。
- [0051] 图11示意出深度锁,根据至少一个例子。
- [0052] 图12示意出硬止挡部,根据至少一个例子。
- [0053] 图13示意出深度锁和硬止挡部的组装图,根据至少一个例子。
- [0054] 图14示意出桶部的一部分和弹盒保持器的一部分的剖视图,根据至少一个例子,
- [0055] 图15示意出触发器组件和模式选择器环的立体图,根据至少一个例子。
- [0056] 图16示意出如图3中所示的气体阀的剖视图,根据至少一个例子。
- [0057] 图17示意出如图3中所示的过滤器阀组件的剖视图,根据至少一个例子。

## 具体实施方式

[0058] 在这里描述了一种用于骨固定以将骨碎片还原和固定到一起的例子工具和方法,可用作更加永久地固定骨碎片之前的临时解决方案。例如,本发明可提供一种骨钉枪,其可用于将骨钉输送到骨碎片内将骨碎片紧固到一起。骨钉可保留在患者体内一段时间,或骨钉可吸收到患者体内。

[0059] 图1示意出根据至少一个例子的骨钉枪10的立体图。骨钉枪10可用于稳定碎骨,例如,通过将骨钉输送到骨碎片内。骨钉枪10可从近端12延伸至远端14。骨钉枪10可包括具有桶部24和手柄16的本体部31,弹盒保持器26,领部22,和包括触发器18的触发器组件13。图1中的骨钉枪10被示出为被组装,并且领部22和弹盒保持器26被连接到本体部31。如这里所讨论的,弹盒保持器26和领部22能够可释放地连接到本体部31,弹盒保持器26可被配置用于接收包括一个或多个骨钉的弹盒56(如图3和14中所示)。所述一个或多个骨钉可被从弹盒驱动到骨碎片内。在一例子中,弹盒保持器26和/或弹盒可以是一次性的。使领部22和包括弹盒的弹盒保持器26从本体部31脱开可使使用者能够替换弹盒鼻部26和/或弹盒和骨钉。

[0060] 如图1中所示,骨钉枪10可包括可安置加压气体源、比如气体罐42的气壳20。在一例子中,本体部31可包括安置于手柄16内的过滤器46。气壳20可通过与气壳20接合的螺旋盖44将气体罐42接收并且包含在气壳20内。

[0061] 本体部31可还包括模式选择器环32，模式选择器环32能够围绕桶部24可旋转。模式选择器环32可被配置用于在至少两个模式位置之间切换。在一例子中，模式选择器环32可被配置用于在三个模式位置之间切换。例如，模式选择器环32可被配置用于在准备模式位置120，组装模式位置118，和深度选择器位置116之间切换，如图10中所示。

[0062] 本体部31可还包括被沿着桶部24定位的深度选择器环30。如这里所讨论的，当模式选择器环32处于深度模式位置时，深度选择器环30可被配置用于沿着桶部24的长度移动来调节骨钉被从骨钉枪10轴向驱动的长度。与这里讨论的其它安全特征一起，骨钉枪10可包括安全特征28，以使骨钉枪10意外排射出的危险最小化。

[0063] 在一例子中，弹盒保持器26可包括限定出修剪内孔36和骨接触面34的修剪端33。如这里所讨论的，修剪端33能够以一次切断的形式剪断已经被从骨钉枪10驱动并且植入到患者体内的骨钉。

[0064] 骨钉枪10可包括包含触发器18的触发器组件13。如这里所讨论的，当触发器18被致动(例如被压)时，气动力可被施加到桶部24内的活塞64(如图3中所示)上，以使活塞64至少相对于本体部31轴向平移而从骨钉枪10驱动骨钉。

[0065] 图2示意出如图1中所示的、根据至少一个例子的骨钉枪10的分解立体图。如这里所讨论的，弹盒保持器26和领部22可被配置为可释放地连接到本体部31。例如，桶部24可包括能够与弹盒保持器26和领部22可释放地连接的接合端52。

[0066] 弹盒保持器26可包括弹盒鼻部38和接合端40。弹盒鼻部38可包括限定出所述修剪内孔36的所述修剪端33。领部22可限定出被配置用于接收弹盒保持器26的一部分的开口23。例如，弹盒鼻部38的一部分可延伸穿过开口23。领部22和弹盒保持器26可组合而形成可释放地连接到本体部31的单元，在一例子中，弹盒保持器26的接合端40可与桶部24的接合端52的一部分接合。例如，桶部24的接合端52可包括与在领部22的侧壁上形成的槽50相互作用的突出部54。槽50和突出部54可相互作用以将弹盒保持器26和领部22连接到本体部31。

[0067] 骨钉枪10可包括连接到深度选择器环30以及硬止挡部74的一个或多个杆35(图3和13中所示)。如这里所讨论的，深度选择器环30可沿着桶部24移动，以调节硬止挡部74在桶部24内的位置，这决定了骨钉被从骨钉枪10驱动的长度。

[0068] 手柄16可在一侧壁上限定出可被配置用于接收过滤器46的开口47。例如，过滤器46可被接收在开口47内并且在手柄16内被卡扣连接在位。过滤器46可以是一次性的并且可根据需要更换。为了替换过滤器46，可压下凸耳43以使过滤器46从手柄16脱开，并且可用未使用过的过滤器替换过滤器46。如图2中示意出的，气壳20可限定出被配置用于接收气体罐42的内孔48。

[0069] 图3示意出根据至少一个例子的骨钉枪10的剖视图。图3中的骨钉枪10被示出为被组装，但不包括气体罐42或过滤器46(如图1和2中所示)。骨钉枪10可包括具有弹盒头部60和弹盒鼻部58的弹盒56。弹盒头部60可包括多个翼部57，如这里所讨论的，这些翼部57被配置用于与推进棘爪86相互作用，从而一旦骨钉62被从骨钉枪10射出便转动弹盒保持器26内的弹盒56。

[0070] 在一例子中，弹盒56可限定出多个通道98和套管96。所述多个通道98和套管96可沿着弹盒56的长度延伸。所述多个通道98中的一个或多个可被配置用于接收骨钉62。如图3

中示意出的,弹盒56可被定位于弹盒保持器26内并且弹盒保持器26的一部分可被定位成穿过领部22。弹盒保持器26,包括弹盒56,以及领部22可被可释放地连接到桶部24。如这里所讨论的,当骨钉枪处于组装模式时弹盒保持器26和领部22可被可释放地连接到本体部31。

[0071] 在一例子中,骨钉枪10可包括活塞64。活塞64可被适配到桶部24内并且在桶部24内轴向平移。活塞64可包括头部66,从头部66伸出的轴杆68,和从轴杆68径向偏置的突出部70。当被装配时,突出部70可与弹盒56的多个通道98中的一个对准。突出部70可设计尺寸为被接收在所对准的通道98内以从对准的通道98中驱动骨钉62。

[0072] 如图3中所示,活塞64处于缩回位置。例如,活塞64可被朝向缩回位置偏压,以便活塞头部66被朝向骨钉枪10的近端12定位。弹性构件72可被定位于头部66和桶部24的远端之间,以朝向骨钉枪10的近端12偏压头部66。例如,弹性构件72可被配置为当活塞64处于缩回位置时处于非压缩状态,如图3中所示。操作中,当活塞64被沿着桶部24压迫时,弹性构件72可被压缩,并且弹性构件72可被配置为当头部66朝向骨钉枪10的远端14移动时处于压缩状态。当活塞64被沿着桶部24压迫时,轴杆68可延伸到弹盒56的套管96内并且突出部70可在与突出部70对准的通道98内延伸。当轴杆68的突出部70被接收在通道98内时,突出部70可对骨钉62施加足够大的力以从通道98轴向驱动骨钉62并且进入碎骨内。在骨钉62被从骨钉枪10驱动后,弹性构件72可被配置为从压缩状态过渡到非压缩状态并且将活塞64朝向骨钉枪10的近端12返回缩回位置。

[0073] 如图3中所示,骨钉枪10可包括被设置于本体部31内的推进棘爪86。推进棘爪86可包括棘爪杆99和棘爪头88。如这里所讨论的,棘爪头88可与弹盒头部60相互作用,以在预期长度的骨钉62已经被从骨钉枪10驱动之后旋转弹盒56。

[0074] 弹盒保持器26可包括限定出修剪内孔36的修剪端33。一旦骨钉62被从骨钉枪10射出,推进棘爪86和弹盒56之间的相互作用将骨钉62的一部分(例如,被定位于修剪内孔36内的那一部分)置于与修剪内孔36的拉伸中,从而以一次剪断的形式沿预期位置剪断(例如,断开)骨钉62。

[0075] 骨钉枪10可包括深度选择器环30,其被连接到定位于桶部24内的硬止挡部74。深度选择器环30可沿着桶部24的长度移动来改变硬止挡部74在桶部24内的位置并且调节骨钉62被从骨钉枪10射出的长度。如这里所讨论的,深度选择器环30可被配置为当骨钉枪10处于深度模式时沿着桶部24的长度移动。

[0076] 在一例子中,深度选择器环30可经由杆35(如图2中所示)连接到硬止挡部74,从而沿着桶部24移动深度选择器环30使硬止挡部74在桶部24内移动。在一例子中,在桶部24内移动硬止挡部74可以调节硬止挡部74的止挡表面82的位置,如图3和13中所示。在一例子中,止挡表面82能够确定活塞64可相对于桶部24轴向平移多远,并且因此止挡表面的位置限制了活塞64在弹盒56内被接收多少。活塞64有多少被接收在弹盒56内可决定骨钉62被从骨钉枪10驱动的长度。因此,深度选择器环30可被配置用于沿着桶部24的长度移动来调节骨钉62被从骨钉枪10驱动而进入骨碎片的量(例如,长度)。

[0077] 骨钉枪10可被气动式、液动式、电式(例如用电池)、和/或电磁地致动。在一例子中,当触发器18被拉(例如,致动)时,压缩空气可被释放并且使相接合的活塞64和突出部70沿着桶部24向前移动,直到突出部70突伸超出桶部24并且到达弹盒56的与突出部70对准的通道98内。

[0078] 如图3中所示,气壳20的本体部31可包括气体阀组件69并且手柄16可包括过滤器阀组件67。如这里所讨论的,气体阀组件69和过滤器阀组件67可密封骨钉枪10的气体入口145(如图16中所示)和气体出口150(如图17中所示)以防止污染物进入骨钉枪10内部。

[0079] 在一例子中,骨钉枪10可包括调节器71和阀组件63。如这里所讨论的,调节器71可被提供用于控制输送到阀组件63的气体的压力。骨钉枪10可包括连接到本体部31的触发器18。当触发器18被拉动时,来自阀组件63的加压气体可被释放。

[0080] 如这里所讨论的,当触发器18开始从初始位置致动到中间位置时,加压气体可被从阀组件63释放,并且沿着桶部24驱动活塞64以使骨钉62从骨钉枪10排射出。然而,一旦触发器18被致动经过了中间位置(例如,到了终止位置),加压气体的一部分可与推进棘爪86相互作用以转动弹盒56。加压气体到达活塞64的时刻与加压气体到达推进棘爪86的时刻之间的稍稍延迟可确保在弹盒56被转动并且骨钉62被剪断之前预期长度的骨钉62已经被排出并且活塞64没有定位在弹盒56内。

[0081] 图4A示意出根据至少一个例子的弹盒56的侧视图而图4B示意出图4A中的弹盒沿着切割线4B-4B的剖面图。弹盒56可包括弹盒头部60和从弹盒头部60延伸的弹盒鼻部58。弹盒56可被制成套管形并且限定出套管96和多个通道98。

[0082] 在一例子中,弹盒头部60可包括多个翼部57。如这里所讨论的,多个翼部57可被配置用于与推进棘爪86相互作用(如图7所示),以转动弹盒56使相邻的通道98与活塞的突出部对准。在一例子中,所述多个翼部57可沿着弹盒头部60布置成两行。例如,弹盒头部60可包括远侧翼部行61A和近侧翼部行61B。远侧翼部行61A的翼部57可从近侧翼部行61B的翼部57径向偏置。翼部57可具有相对于弹盒56的纵向轴线的成角度倾斜表面。例如,远侧翼部行61A的翼部57可具有第一成角度倾斜表面55并且近侧翼部行61B的翼部57可具有第二成角度倾斜表面45。

[0083] 图5示意出根据至少一个例子的包括多个骨钉62的弹盒56的剖视图。如这里所讨论的,弹盒56可限定出套管96和沿着弹盒56的长度延伸的多个通道98。所述多个通道98可被设计尺寸为接收骨钉62。参考图3和5,当装配时,活塞64的轴杆68可被与弹盒56的套管96对准,并且轴杆68的突出部70可被与弹盒56的所述多个通道98中的一个对准。当触发器18被致动时,活塞64可被迫沿着桶部24移动以便,轴杆68沿着套管96移动,突出部70与所对准的通道98中的骨钉62接合并且延伸到所对准的通道98内,以将骨钉62从弹盒56驱出并且驱入碎骨内。

[0084] 在一例子中,弹盒56的所述多个通道98被设计尺寸为限制每个骨钉62以轴向移动穿过对应的通道98从而稳定化骨钉62,并且确保预期长度的骨钉62被沿直线路径输送,以避免所述预期长度在被从骨钉枪10传递出之前发生弯曲和/或断掉。使用后,弹盒56可被从骨钉枪10拆除,或者重新填充新骨钉62或者进行更换。

[0085] 在图4A,4B和5中示意出的例子中,所述多个通道98是圆形的。然而,其他形状也可以使用。例如,通道98可具有圆形形状、三角形形状、正方形形状等。此外,通道98可包括多于一种的形状。然而,通道98的形状应大致匹配骨钉62的形状用于限制骨钉使其轴向移经通道98。

[0086] 图6A示意出推进棘爪86的侧视图而图6B示意出推进棘爪86的俯视图,根据至少一个例子。推进棘爪86可包括棘爪杆99和棘爪头88。棘爪头88可被配置用于与弹盒头部60上

的所述多个翼部57接合以使弹盒56在弹盒保持器26内转动(如图7中所示)。棘爪杆99可包括两个环100A,100B。棘爪头88可具有与所述多个翼部57的成角度倾斜表面57,45协作的形状,以使弹盒56在弹盒保持器26内转动。如图6B中所示,棘爪头88包括四个成角度倾斜表面102A,102B,102C和102D。在一些例子,可以只提供两个成角度倾斜表面,比如102A和102B。

[0087] 图7示意出与棘爪头88接合的弹盒56的一部分的仰视图,根据至少一个例子。图8示意出推进棘爪86的剖视图,根据至少一个例子。现在参考图7和8讨论推进棘爪86和弹盒58之间的相互作用。如图7中所示,棘爪头88处于偏压位置。在偏压位置,棘爪头88可被定位于与沿着远侧翼部行61A的两个相邻翼部、比如翼部57C和57D之间。推进棘爪86可被定位于包含在本体部31内的内孔92中。加压气体的一部分可被配置用于作用在推进棘爪86上并且迫使推进棘爪86以内孔92内在方向“D1”上移动。当推进棘爪86在方向“D1”上移动时,棘爪头88可从翼部57C和57D之间的偏压位置移动到中间位置。例如,当棘爪头88在方向“D1”上移动时,棘爪头88的表面102B可接合沿着近侧翼部行61B的翼部57B的成角度倾斜表面45。当成角度倾斜表面102B接合成角度倾斜表面45时,弹盒58可相对于推进棘爪86转动。也就是,两个成角度倾斜表面102B和45之间的相互作用转动弹盒56并且使棘爪头88移动到位于沿着近侧翼部行61B的两个相邻翼部之间的中间位置。例如,棘爪头88可从如图7中示出的偏压位置沿着方向“D1”移动到中间位置,例如,该中间位置位于沿着远侧翼部行61A的翼部57B和57A之间。

[0088] 可提供具有第一端和第二端的弹性构件90。弹性构件90可被配置用于使棘爪头88从中间位置返回到偏压位置。例如,弹性构件90的第一端可被耦合到本体部31的槽102内,而弹性构件90的第二端可在两个环100A,100B之间耦合到推进棘爪86。如图8中所示的弹性构件90处于非压缩状态。一旦触发器被致动,加压气体能够进入内孔92将棘爪86逼迫到中间位置。当推进棘爪86处于中间位置时,弹性构件90处于压缩状态。一旦加压气体离开内孔92,弹性构件90可被配置用于从棘爪头88处于中间位置时的压缩状态过渡到棘爪头88处于偏压位置时的非压缩状态。

[0089] 当弹性构件90从压缩状态过渡到非压缩状态时,推进棘爪86沿着方向“D2”移动。例如,棘爪头88可从翼部57A和57B之间(中间位置),沿着方向“D2”并且朝向翼部57D移动。当棘爪头88朝向翼部57D移动时,棘爪头88将接触翼部57D以便成角度倾斜表面102A可接合翼部57D的成角度倾斜表面55。随着翼部57D的成角度倾斜表面55与棘爪头88的成角度倾斜表面102A相互作用,弹盒56沿着翼部57D的成角度倾斜表面55滑动并且相对于棘爪头88转动。棘爪头88继续在方向“D2”上移动,直到在偏压位置处停止,例如,该偏压位置位于沿着远侧翼部行61A的两个相邻翼部57之间。在图7中示出的例子中,当棘爪头88的成角度倾斜表面102A与翼部57D的成角度倾斜表面55相互作用时,棘爪头88将从翼部57A和57B之间移动到翼部57D和57E之间。

[0090] 虽然图7示意出包括多个翼部57的弹盒头部60,但弹盒头部60的其它设计可用于自动推进骨钉。在一例子中,弹盒头部60可包括许多直槽和螺旋槽。在一例子中,直槽的数目可等于弹盒的通道的数目。直槽被配置为与弹盒的所述多个通道中的相应通道呈直线。螺旋槽可在直槽之间从一端到另一端延伸。螺旋槽还可以具有形成于它们中的战略性斜坡和台阶。推进棘爪可被使用并且沿着螺旋槽移动以转动弹盒,

[0091] 图9示意出弹盒保持器26和弹盒56的一部分的剖视图,根据至少一个例子。修剪端

33可设置于弹盒保持器26的远端并且包括骨接触面34和修剪内孔36。如图9中所示，弹盒56的通道98被与修剪内孔36对准。修剪内孔36可通过具有弯曲表面104的切断边缘105和具有斜切表面的救济边缘(relief edge)109限定，所述斜切表面包括形成边缘107的两个平直表面106,108。

[0092] 参考图3,7和9,修剪操作依赖于修剪内孔36的独特几何形状和推进棘爪86的致动两方面。修剪内孔36的几何形状与推进棘爪86的致动相结合可在骨钉62被植入碎骨内之后使骨钉62一次断开。当推进棘爪86向后拉回并且将棘爪头88置于翼部57A和57B之间的中间位置时，弹盒56可被部分地转动并且骨钉62可被置于拉伸中。然而，直到棘爪头88从中间位置过渡到位于翼部57D和57E之间的偏压位置，骨钉62才被剪切(例如，以一次切断的方式)并且随后到来的通道98被与修剪内孔36对准。

[0093] 图10示意出桶部24的一部分和模式选择器环32的俯视图，根据至少一个例子。模式选择器环32可围绕着桶部24可转动并且被配置为在各模式位置之间切换。如图10中所示，模式选择器环32可包括用于组装模式的组装模式位置118，用于深度模式的深度模式位置118，和用于准备模式的准备模式位置120。该桶部可包括标记“ASSEMBLE”(组装),“DEPTH”(深度),“READY”(准备)来表示和标记每个模式位置。此外，桶部24可包括指示器标识114并且具有标记“SELECT”(选择)，这表示骨钉枪当前的操作模式。为了在模式间切换，使用者可以向模式选择器环32施加转动力，以转动模式选择器环32使预期的模式被与指示器114对准。

[0094] 如这里所讨论的，不同的模式一起协作，以增加骨钉枪的安全性和使用性。在一例子中，当骨钉枪处于组装模式位置118时，弹盒保持器26和领部22可可释放地连接到本体部31。例如，一旦所有骨钉都已经从弹盒射出，要重新填充或替代弹盒，使用者将使模式选择器环32旋转到组装模式位置118。一旦骨钉枪处于组装模式，使用者即能够从本体部脱开弹盒和领部。然而，如这里所讨论的，弹盒保持器26和领部22只有在模式选择器环32处于组装模式位置118时才允许从本体部脱离结合。

[0095] 在一例子中，当模式选择器环32处于准备模式位置120时，骨钉枪的触发器能够被致动(例如，通过用手指拉)。例如，当手术医生想射出骨钉时，它们可以将模式选择器环32转动到准备模式位置120并且致动触发器。然而，如这里所讨论的，只有在模式选择器环32处于准备模式位置120时触发器18才被允许致动。

[0096] 如图10中所示，桶部24包括深度选择器环30。在一例子中，当骨钉枪处于深度模式位置116时，深度选择器环30可被配置用于沿着桶部24的长度移动，以调节骨钉被从骨钉枪射出以及进入骨碎片内的长度。深度选择器环30可包括窗口110。窗口110可指示使用者骨钉将被从骨钉枪射出多少长度。在一例子中，桶部24可包括用于指示不同长度的深度标记112。如图10中所示，桶部24包括表示25毫米(mm),38mm和50mm的深度标记112,“25”,“38”和“50”。窗口110环绕着深度标记112,“25”，提示外科医生25mm的骨钉将被植入骨碎片内。如这里所讨论的，深度选择器环30可经由杆35而连接到被定位于本体部31内的硬止挡部74(如图3和12中所示)。硬止挡部74可与被定位于本体部31内的深度锁81(如图3和11中所示)相互作用以使深度选择器环30沿着桶部移动。然而，如这里所讨论的，只有在模式选择器环32处于深度模式位置116时，深度选择器环30才被允许沿着桶部24移动。

[0097] 每个模式位置118,116,120可使骨钉枪能够执行特定的功能。然而，每个模式的功

能只有在模式选择器环32处于与该特定功能对应的模式位置时才发挥其功能。在一例子中,当模式选择器环32处于准备模式位置120时,弹盒保持器和领部被锁定到本体部,以及深度选择器环30被锁定在位不能沿桶部24移动。“被锁定到本体部”在这里是指在不发生结构破坏的情况下领部22和弹盒保持器26不能从本体部31脱开。此外,“锁定在位”在这里指在不发生结构破坏的情况下深度选择器环30不能沿桶部24移动。

[0098] 在一例子中,当模式选择器环32处于组装模式位置118时,触发器被锁定在初始位置、不能被致动,深度选择器环30被锁定在位、不能够沿桶部24移动。“不能被致动”在这里用来指在不破坏结构的情况下触发器18不能致动(例如,被压下)。当模式选择器环32处于准备模式位置120时,弹盒保持器和弹盒被锁定到本体部并且深度选择器环30被沿着桶部24锁定在位置。

[0099] 图11示意出根据至少一个例子的深度锁81。深度锁81可被朝向桶部24的远端而定位在骨钉枪10的本体部31内,如图3中所示。深度锁81可包括可与硬止挡部74相互作用(如图12中所示)的开口112。开口112可通过两个大致平行的表面113和两个弯曲表面115限定。

[0100] 图12示意出硬止挡部74的侧视图,根据至少一个例子。硬止挡部74可包括具有止挡表面82的头部80和从头部80延伸的调节部76。硬止挡部74在桶部内的位置能够决定活塞头部将停止的位置。因此,改变硬止挡部74的位置可改变骨钉被驱到的深度。

[0101] 硬止挡部74可限定出被配置用于接收活塞64和弹性构件72的至少一部分(如图3中所示)的套管117,调节部76包括包含多个肩部78A,78B,和78C(这里统称为“肩部”)和多个槽79A,79B,和79C(这里统称为“槽79”)的两个相对行。在一例子中,在两行肩部79和槽79之间,调节部76可包括两个相反的平坦表面119(如图13中所示)。头部80可被连接到模式选择器环32(如图3中所示)并且可经由杆35被连接到深度选择器环30(参考图3和10)。

[0102] 图13示意出深度锁81和硬止挡部74的装配图,根据至少一个例子。硬止挡部74和深度锁81像锁和钥匙一样起作用。开口112可接收调节部76的一部分。沿着肩部78,调节部76的横截面形状使得,当肩部78被定位成与开口112的弯曲表面115相邻并且平坦表面119被定位成与开口112的平坦表面113相邻时,硬止挡部74处于解锁位置并且能够相对于深度锁81移动。硬止挡部74的头部80可被连接到模式选择器环32并且还经由杆35连接到深度选择器环30,如图3和10中所示,如这里所讨论的,硬止挡部74被连接到模式选择器环32。以便当模式选择器环32被从深度模式位置转动时,模式选择器环32的转动使硬止挡部74旋转约180度。一旦模式选择器环32发生旋转,硬止挡部74的横截面形状可不再适合穿过开口112并且硬止挡部74被相对于深度锁81锁定在位。

[0103] 参考图3,通过沿桶部24移动深度选择器环30,硬止挡部74的止挡表面82可改变在桶部24内的位置。当骨钉枪10被射击时,活塞64可被迫沿着桶部24移动并且当活塞64的头部66接触到挡表面82时停止。因此,硬止挡部74的止挡表面82被定位得越靠近到骨钉枪10的近端12,活塞64上的突出部70能够延伸到通道98内的距离越短,并且骨钉62从骨钉枪10射出的量被缩短。类似地,当硬止挡件76的止挡表面82的位置朝向桶部24的远端移动时,骨钉62被从骨钉枪10射出的长度越大。

[0104] 当模式选择器环32处于深度位置模式116时(如图10中所示),硬止挡部74可被转动到解锁位置时,如图13中所示,以便调节部76可以穿过深度锁81的开口112。当硬止挡部74处于解锁位置时,深度选择器环30可被沿桶部24移动以使硬止挡部74相对于深度锁81移

动。一旦实现了预期的长度,模式选择器环32即可切换到不同模式位置,使硬止挡部74转动约180度并且将硬止挡部74锁定到深度锁81。例如,如果图13中的硬止挡部74转动180度,槽79C将延伸跨过开口112并且肩部79C将延伸超出开口112,从而防止硬止挡部74相对于深度锁81移动。

[0105] 在图13示出的例子中,当槽79C横跨深度锁81的开口112延伸时,深度选择器环30指示“50”(在图10中),当槽79B横跨深度锁81的开口112延伸时,深度选择器环30指示“38”(在图10中),并且当时槽79A横跨深度锁81的开口112延伸时,深度选择器环30指示“25”(在图10中)。

[0106] 虽然图10中示出的例子包括三个不同的深度,但可以改变可用深度的数量。例如,可用深度的数量与沿着硬止挡部74的调节部76具有多少个锁定位置相对应。此外,每个深度标识112之间的距离对应于硬止挡部74的每个肩部的厚度。

[0107] 图14示意出桶部24的一部分和弹盒保持器26的一部分的剖视图,根据至少一个例子。为简单起见,在图14中没有示出领部。如图14中所示,弹盒保持器26的接合端40被从桶部24的接合端52脱离并且模式选择器环32处于组装模式位置118(如图10中所示)。

[0108] 第一锁定凸轮部128和第二锁定凸轮部126可被定位于桶部24内。在一例子中,第一和第二锁定凸轮部128,126被连接并且被弹簧加载。模式选择器环32可包括开口124。当模式选择器环32处于组装模式位置时,弹盒保持器26的接合端40可从桶部24的接合端52脱开,从压缩状态释放第一锁定凸轮部128。第一锁定凸轮部128可过渡到非压缩状态,如图14中所示。也就是,第一锁定凸轮部128被偏压到在图14中示出的位置。类似地,第二锁定凸轮部126处于非压缩状态并且被偏压到在图14中示出的位置。

[0109] 在非压缩状态,第二锁定凸轮部126向上延伸到模式选择器环32的开口124内,从而防止模式选择器环32转动以在模式间切换。因此,当弹盒保持器26没有连接到本体部31时,骨钉枪10不能射击并且骨钉的深度不能改变。

[0110] 当弹盒保持器26被连接到本体部时,第一锁定凸轮部128可过渡到压缩状态。因为第一锁定凸轮部126被连接到第二锁定凸轮部128,所以当第一锁定凸轮部126从非压缩状态移动到压缩状态时,第二锁定凸轮部128也移动到压缩状态。在压缩状态,第二锁定凸轮部128被定位成使得第二锁定凸轮部128不干涉模式选择器环32的转动。换句话说,第二锁定凸轮部128被定位在开口124下方以使开口124免于第二锁定凸轮部128并且模式选择器环32围绕着桶部24自由转动。

[0111] 图15示意出触发器组件13和模式选择器环32的局部立体图,根据至少一个例子。在一例子中,模式选择器环32可包括沿着模式选择器环32的长度延伸的槽130。在一例子中,触发器组件13包括触发器18。触发器18可包括沿着桶部24的表面延伸的锁定部分131和从锁定部分131延伸的突出部133。如图15中所示,模式选择器环32不处于准备模式位置120。因为模式选择器环32不处于准备模式位置123,所以触发器18可防止被致动。也就是说,触发器18可不被拉至使触发器从初始位置移动来射击骨钉枪。如图15中所示,触发器18可被锁定(例如,禁止被拉)因为突出部抵接模式选择器环32的一部分。一旦模式选择器环32处于准备模式位置120(如图10中所示),槽130可被配置为与突出部133对准以便当触发器18被拉以射击骨钉枪10时突出部133将沿着槽130的路径延伸。

[0112] 图16示意出气体阀组件69的剖视图,如图3中所示。如这里所讨论的,气体罐可被

定位于气壳20的内孔内，并且螺旋盖能够可拆除地连接到气壳20，用于拆除和替换气体罐。当螺旋盖被旋入时，气体罐可以朝向气体阀组件69推进。如图16中所示，气体阀组件69可被定位于气壳20内，可包括穿刺针134，腔146，本体部142，和弹性构件136。当螺旋盖被旋入气壳20内时，气体罐可被迫朝向穿刺针134移动以便穿刺针124刺穿气体罐。一旦气体罐被刺穿，加压气体即可以离开气体罐并且可遵循着气体路径141通过穿刺针134，进入腔146，通过出口147，并且进入第一气体通道65。当加压气体进入腔146时，加压气体可以迫使本体部142在腔146内移动并且暴露出出口147。当加压气体进入腔146内并且推在本体部142上时，弹性构件136可被配置用于从非压缩状态过渡到压缩状态。如图16中所示，弹性构件136处于压缩状态并且出口147被暴露。一旦加压气体用尽，即不再有加压气体进入腔146，弹性构件136可从压缩状态过渡到非压缩状态以便本体部142遮盖气体出口147，密封第一气体通道与外面。

[0113] 图17示意出过滤器阀组件67的剖视图，根据至少一个例子。过滤器阀组件67可包括球形件(ball dent)149，本体部148，和弹性构件152。如图17中所示，弹性构件152可被配置为位于非压缩状态以便球形件149被定位于气体离开通道151的出口153中，从而密封气体离开通道151至外面。当加压气体经由气体离开通道151离开骨钉枪10时，加压气体推在球形件上，使弹性构件152从非压缩状态过渡到压缩状态。当弹性构件152处于压缩状态时，球形件149可移动从而球形件149不再密封出口153，并且加压气体可经由气体出口150通过过滤器阀组件67，通过过滤器，并且到达骨钉枪10外面。

[0114] 回头参考图3，本体部31可限定将气体罐(未示出)连接到调节器71的第一气体通道65和将调节器71连接到阀组件63的第二气体通道73。操作中，加压气体可从气体罐经由第一气体通道65流到调节器71并且从调节器71经由第二气体通道73流到阀组件63。

[0115] 气体罐42包含加压气体的供应源。在一例子中，气体罐144可包含加压的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)或氮气(N<sub>2</sub>)。具有优势地，气体罐可能比较便宜，在市场上容易获得，并且能够在没有任何其它二次电源、比如电池的情况下独立地启动骨钉枪10。加压气体一般以12克供应源的形式从市场上得到，但是骨钉枪10可被设计用于适应各种类型和尺寸的气体罐42。气体罐42内的压力可低至约300磅每平方英(psi)(约21千克每平方厘米;kg/cm<sup>2</sup>)，400psi(28kg/cm<sup>2</sup>)，500psi(35kg/cm<sup>2</sup>)，或600psi(42kg/cm<sup>2</sup>)，并且高至约700psi(49kg/cm<sup>2</sup>)，800psi(56kg/cm<sup>2</sup>)，900psi(63kg/cm<sup>2</sup>)，1000psi(70kg/cm<sup>2</sup>)，或更高，但气体罐42内的压力可随温度变化。当每个新气体罐被插入气壳20时，气体阀组件69可刺穿气体罐42以开始使气流从气体罐42经由第一气体通道65流至调节器71。

[0116] 调节器71可被提供用于控制被输送到阀组件63的气体的压力。当阀组件63的阀体84中的压力到达预期临界值时，调节器71切断加压气体至阀体63的继续流动。因此，即使气体罐42中的压力有波动，调节器71也能以大致恒定的压力输送加压气体至阀体63。

[0117] 阀组件63可被定位在桶部24的近端12。阀组件63可包括阀体84，阀复位弹簧87，和柱塞85。阀体84可以是限定出气体腔81的空心构件。阀体84的气体腔89可包括与第二气体通道73连通的入口用于接收离开调节器71的加压气体。阀体84的气体腔89还可包括被密封的出口，其与活塞64连通以将来自气体供应组件140的加压气体输送到活塞64。

[0118] 阀组件120的柱塞85被设计尺寸为接收在阀体84的出口内，柱塞85可相对于阀体84轴向平移以关闭和打开阀组件85。阀组件85可当柱塞85密封阀体84的出口时关闭，从而

阻止来自气体腔89的气流。当柱塞85的锥形端91平移到阀体84的出口内并且打开该出口时阀组件63打开,从而允许加压气体从阀体63的气体腔89逃逸。

[0119] 如这里所讨论的,骨钉枪的各部件可以是一次性的。例如,弹盒保持器,弹盒,气体罐和过滤器。例如,过滤器可以在患者之间切换或当其被堵塞时切换,气体罐可变空,并且包括在弹盒内的所有骨钉可被输送并且需要替换。

[0120] 骨钉相对于患者解剖结构的对准可能很重要。利用手持输送工具,此对准完全依附于外科医生。轻微的退缩、扭转、或在单一方向上的不对准都可能是极其危险的,甚至威胁生命。为了更容易地定位、对准和配置骨钉,具有两个不同端部的自定义鼻甲可被研发出来。远端允许精确放置在患者特殊部位上,而近端附接到骨钉枪。该远端可包括患者特殊表面,此患者特殊表面限定出患者的处理表面(例如,骨表面)的一部分的负印记(negative impression)。

[0121] 在一例子中,鼻甲可被配置用于放置在弹盒保持器的远端上。在另一例子中,鼻甲可替代弹盒保持器并且被配置用于接收弹盒和执行弹盒保持器的功能,如这里描述的。鼻甲可以很多方式制造,例如,通过直接印象成型或通过基于成像的技术(CT扫描)。该过程包括两次访问(visit)。在第一访问期间,医生要采取必须的印象/图像/措施来精确定位预期骨钉。这些将被送出进行处理,在此期间鼻甲被形成,弹盒被插入鼻部内并且骨钉可以经由患者特殊鼻部输送到患者体内。

[0122] 骨钉被配置为被驱入骨碎片内以将骨碎片紧固到一起。骨钉(比如骨钉62)可由包括热固树脂的生物兼容性聚合物、塑料、弹性体、半晶体状聚合物、和非晶态聚合物构造而成。在一例子中,生物兼容性聚合物可以是可生物降解的。例如,骨钉可由生物可降解聚合物、比如聚乳酸(PLA)构造而成。此外,骨钉例如可由聚苯乙烯,聚甲基丙烯酸甲酯,聚碳酸酯,或纤维增强聚合物形成。骨钉可由生物兼容性的非铁金属、比如镁构造而成也在本发明的范围内。在一例子中,骨钉可利用辐射平息剂、抗生素、和治疗剂形成。

[0123] 骨钉可以是具有任何长度、直径和/或横截面的光滑柱体或具有其它轮廓的几何形状。此外,骨钉可包括不变的和/或可展开的固定特征,比如肋,倒钩,或缝线。骨钉的端部可具有多种形状。在一个例子中,骨钉的端部可具有平坦表面。然而,其它几何形状也可以利用,比如带尖的或带角度的端部。

[0124] 如这里所讨论的,弹盒可安置多个骨钉。如这里所讨论的,活塞的突出部被接收在弹盒的通道内以从弹盒驱动骨钉。在这种情况下,骨钉被在单数的(singular)、顺序的独立方式传递。然而,其它例子被设想出来。在一例子中,活塞可包括多于一个的突出部,其被配置为当活塞被射击时被接收在多于一个的通道内。在这种情况下,两个或更多个骨植入体被同时从骨钉枪射出。被射出的骨植入体可彼此相邻、在直径方向上对置、或成另一配置。弹盒的所述多个翼部也可以调节以适应射出多于一个的骨钉。例如,翼部的厚度可被调节使得,一旦射出一个骨钉,弹盒就会转动使得包含骨钉的通道与包含在活塞轴杆上的两个或更多个突出部对准。在另一例子中,活塞可包括单一突出部,但多于一个的骨钉可被从枪射出。例如,多于一个的骨钉可被接合到一起使得,当单一突出部被接收在包含骨钉的通道中时从弹盒驱动骨钉,从而被接合到与突出部相互作用的骨钉上的任何其它骨钉都被从弹盒驱动。因此,在成组配置的结构中,可一次配置多于一个的骨钉。

[0125] 本申请还提供了用于形成包括多个骨钉的弹盒的方法200。在一例子中,骨钉可被

注射成型到弹盒内。例如，骨钉62可被注射成型到弹盒56内。方法200可包括塑料至塑料的注射成型过程。在步骤202，方法200可包括形成具有多个通道和套管的弹盒，其中弹盒由第一材料形成。例如，方法200可包括形成包括多个通道98和套管96的弹盒56，如这里所讨论的。在一例子中，所述多个通道98和套管96可沿着弹盒的长度延伸。所述多个通道98的数量、形状和尺寸可根据应用而改变，在一例子中，通道的直径可在从约0.5毫米(mm)至约3mm的范围内，比如1mm和2mm。

[0126] 在步骤204，方法200可包括将骨钉注射成型到弹盒内，其中骨钉由第二材料形成。在一例子中，第一和第二材料都是聚合物；然而，第一材料和第二材料具有不同的热学性能。例如，弹盒的第一材料的热学性能高于骨钉的第二材料，从而弹盒在骨钉的注射成型过程中不变形。在一例子中，在第一材料和第二材料之间具有用于变形温度、玻璃态转变温度、和熔融温度中至少一个的预定临界差。使第一和第二材料的热学性能之间的差最大可最小化在该过程期间损坏这些零件的危险，比如在骨钉的注射成型过程中使弹盒变形的危险。所生成的产品，包括具有注射成型的植入体的弹盒，可在骨钉枪、比如骨钉枪10中使用，如这里所描述的。

[0127] 上述的详细说明包括参考形成本详细说明书的一部分的附图。附图通过说明形式示出了本发明能够实施的特殊实施例。这些实施例也称为“例子”。这些例子可包括除图中示出和被描述的那些之外的元件。然而，本发明还设想只提供图中示出或被描述的那些元件的例子。而且，本发明还设想使用图中示出或所描述的那些元件(或其一个或多个方面的)的任何组合或排列的例子，或者是关于特殊例子(或其一个或多个方面)所描述的，或者是关于其它例子(或其一个或多个方面)所描述的。

[0128] 在本文与以引用方式并入本文的其它文件之间存在不一致用法的情况下，以本文中的用法为准。

[0129] 本文中，如专利文献中常见的，不使用数量词即包括一个或一个以上，与任何其他情况无关，或者使用“至少一个”或“一个或多个”。本文中，术语“或”用于指非排他性或，比如“A或B”包括“A但非B”“B但非A”，以及“A和B”，除非以其他方式特别指出。本文中，术语“包括”和“其中”用作相应术语“包括”和“其中”的简单英语等效词。而且，在下面的权利要求中，术语“包括”是开放式的，即包括除在该术语后面列出的那些之外的元素的工具、系统、装置、物品、组成、配方、或过程仍被认为落在该权利要求的范围内。而且，在下面的权利要求中，术语“第一”，“第二”，和“第三”等仅用于做标记，而不是在它们的对象上强加数字要求。

[0130] 上面的说明是说明性的，而不是限制性的。例如，上述例子(或其一个或多个方面)可彼此结合使用。其它实施例可以被使用，比如被阅读了上述说明书的本领域技术人员使用。而且，在上述具体实施方式中，不同特征可以集合到一起来使本发明简单化。这不应该解释为被公开的、没有在权利要求中要求的特征对于任一权利要求来说必不可少。相反，创新性主题可能在于少于特定公开的实施例的所有特征。因此，下面的权利要求被作为例子或实施例而引入具体实施方式中，其中每一个权利要求作为独立的实施例独自实现，并且设想这些实施例可以多种组合或排序相互结合。本发明的范围应参考附属的权利要求以及这些权利要求所要求的整个等效范围确定。

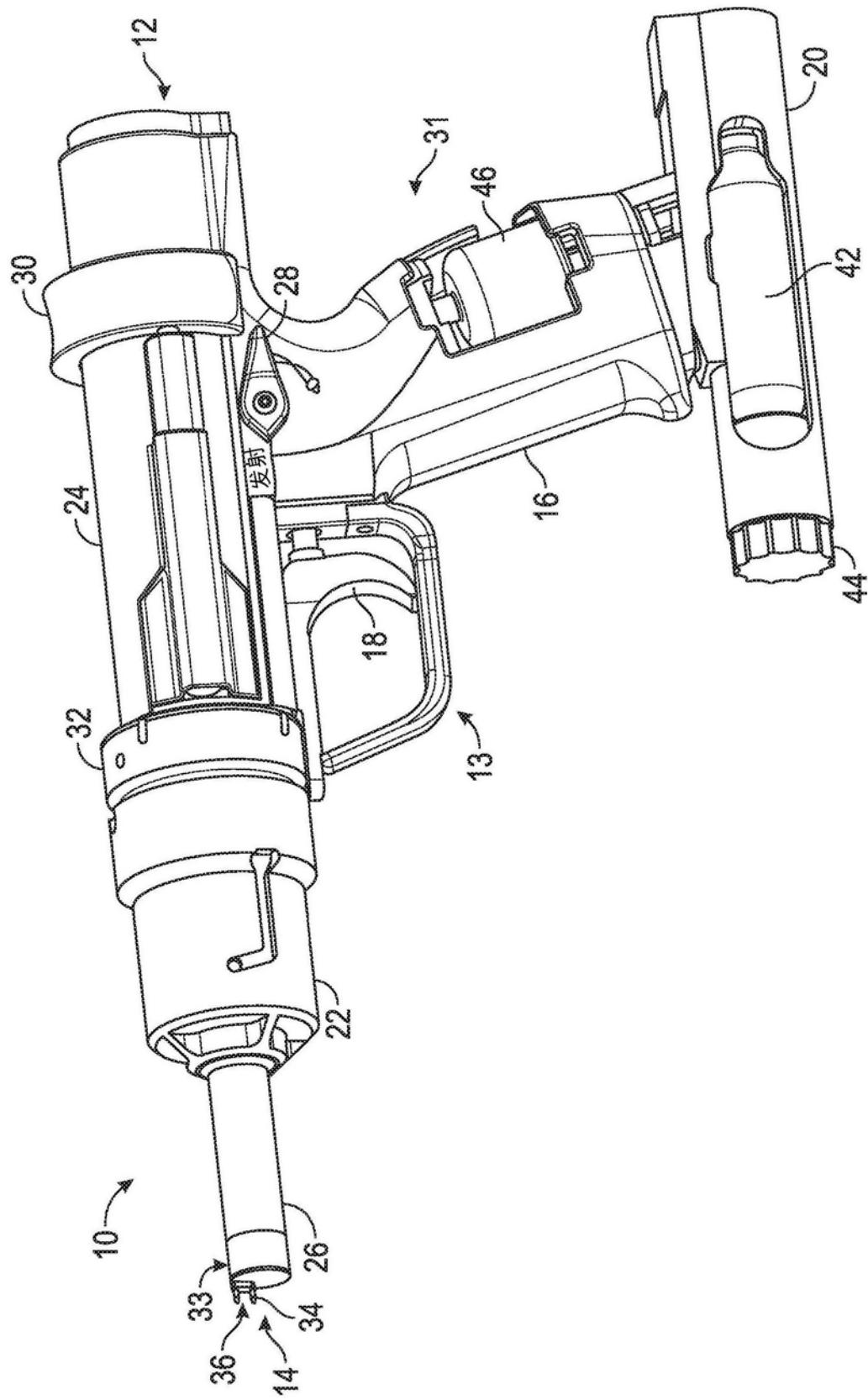


图1

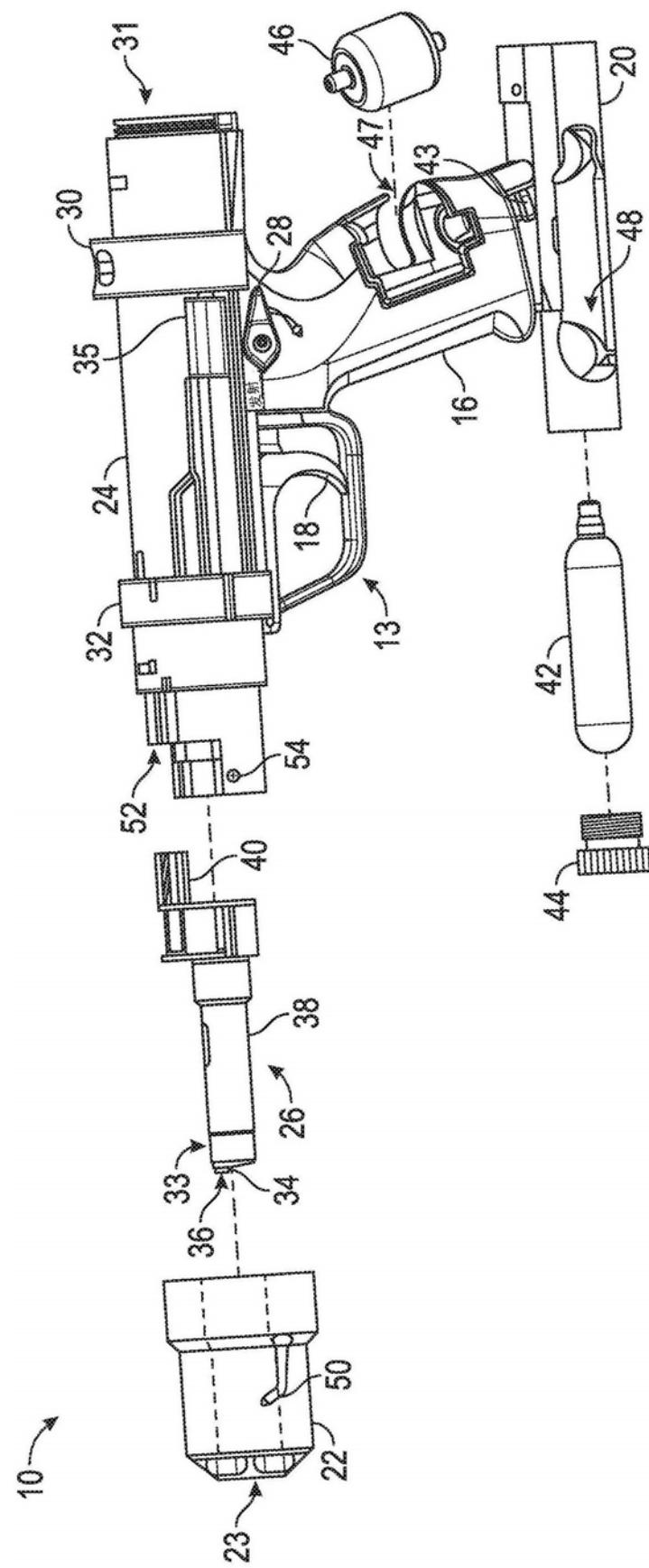


图2

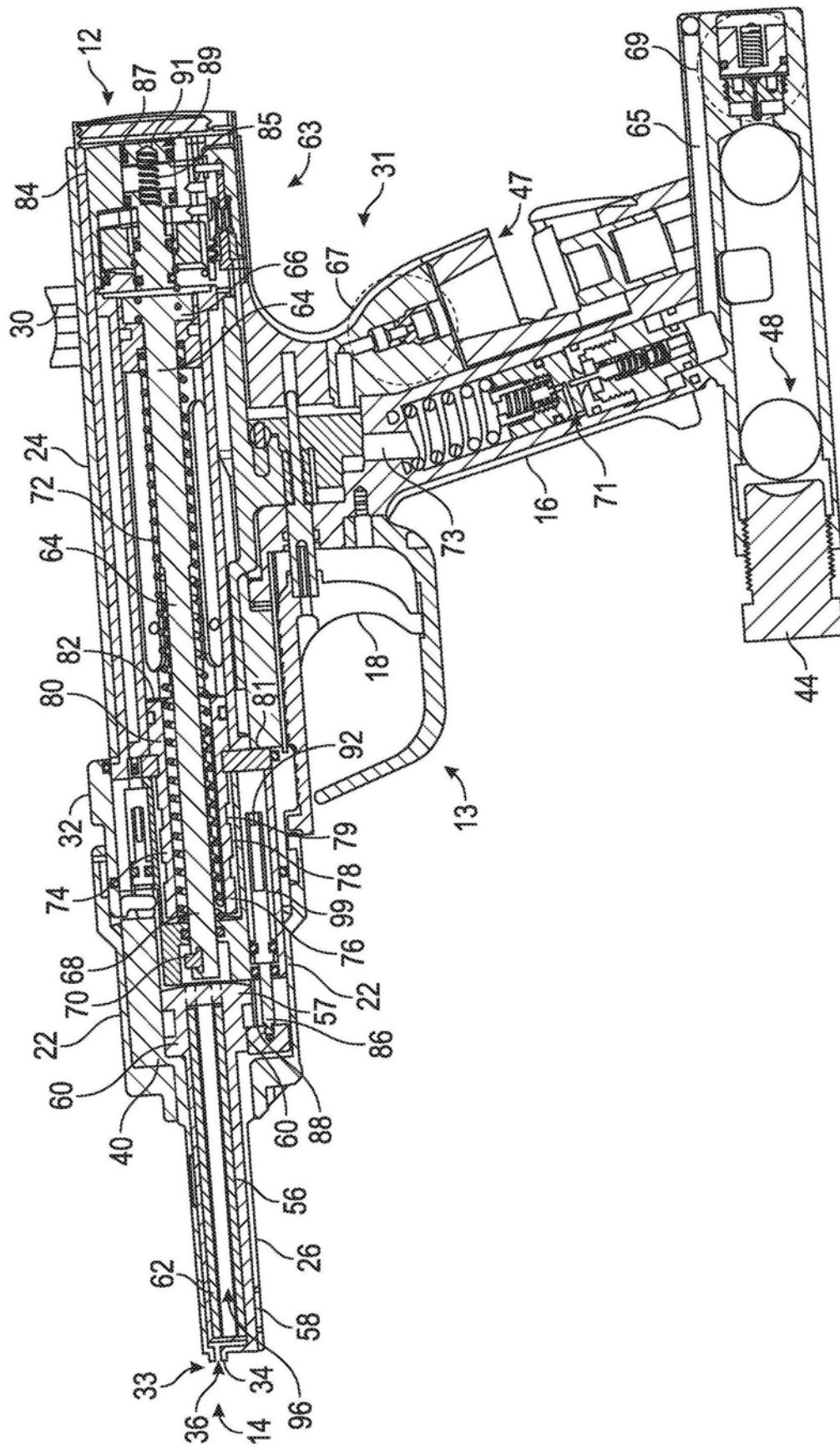


图3

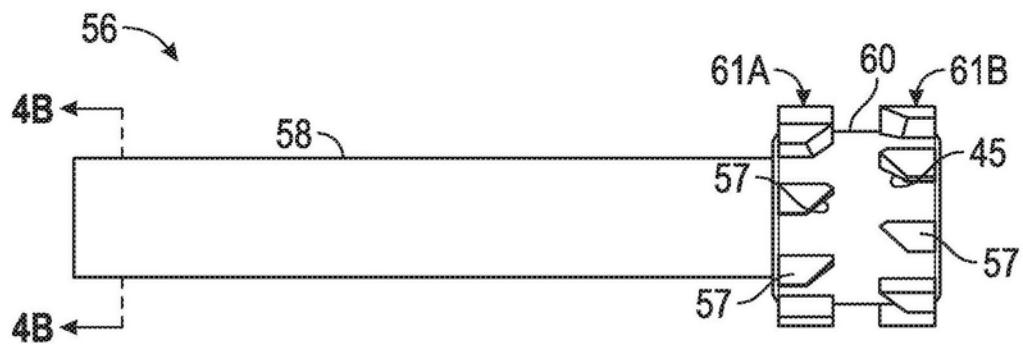


图4A

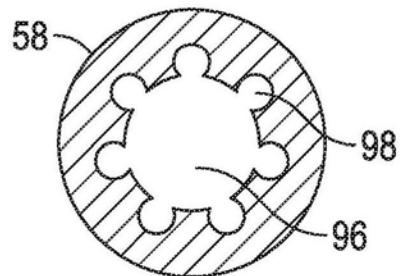


图4B

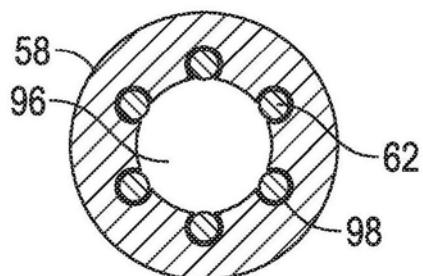


图5

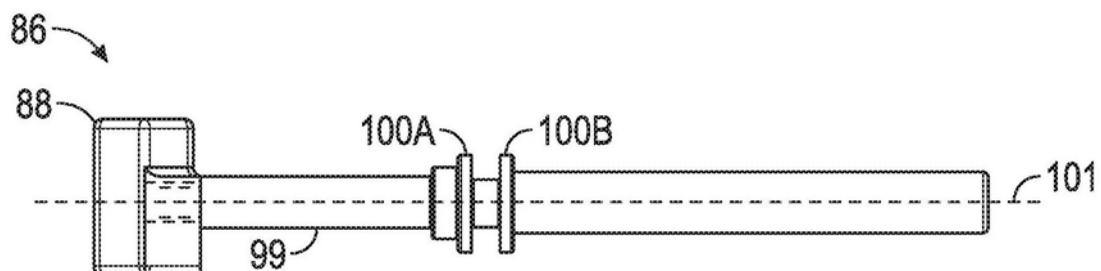


图6A

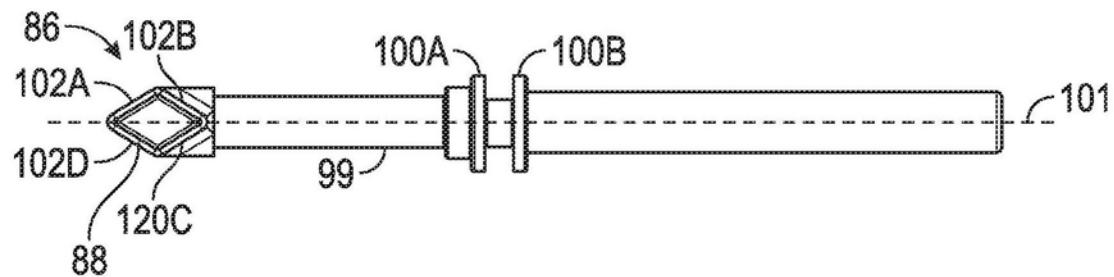


图6B

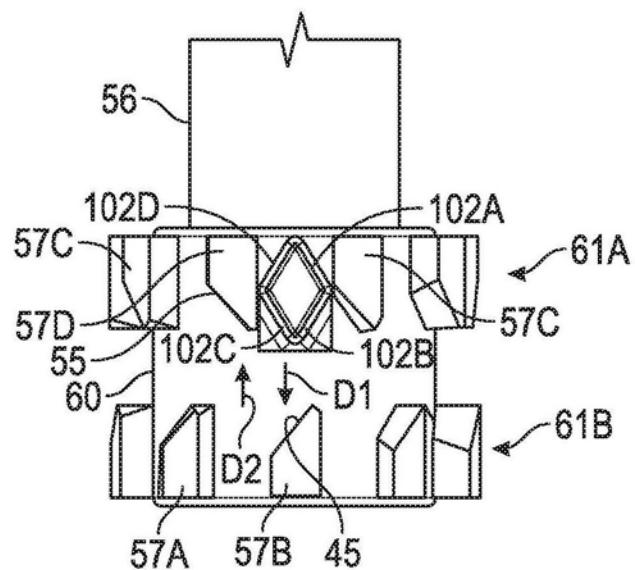


图7

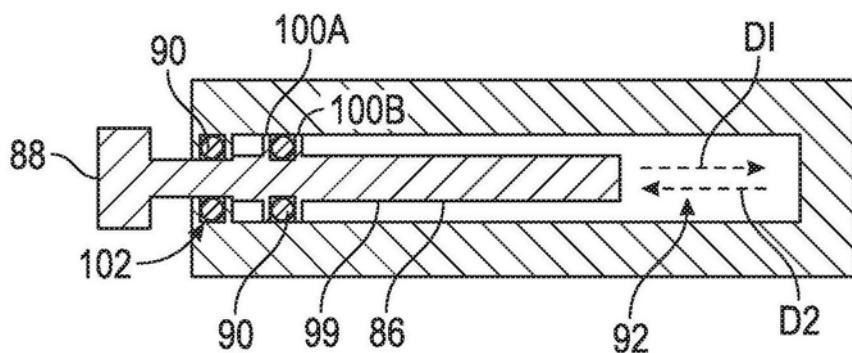


图8

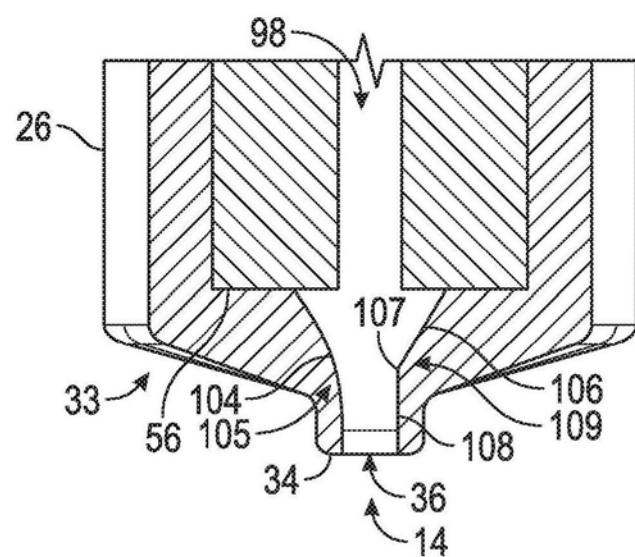


图9

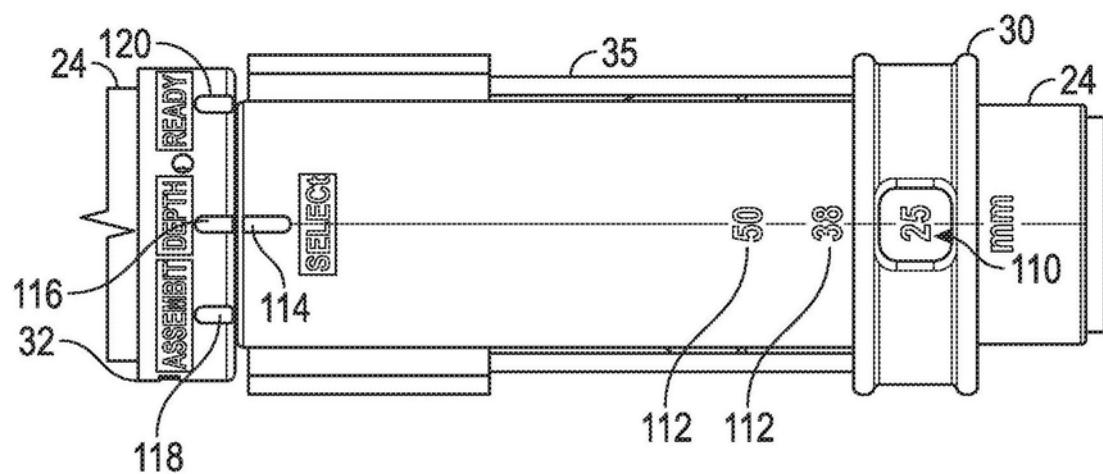


图10

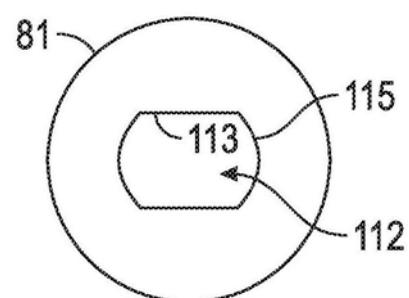


图11

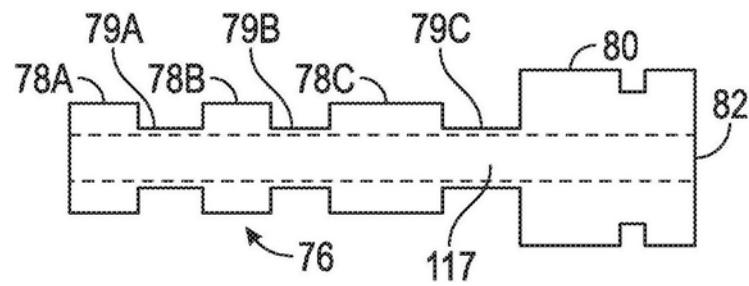


图12

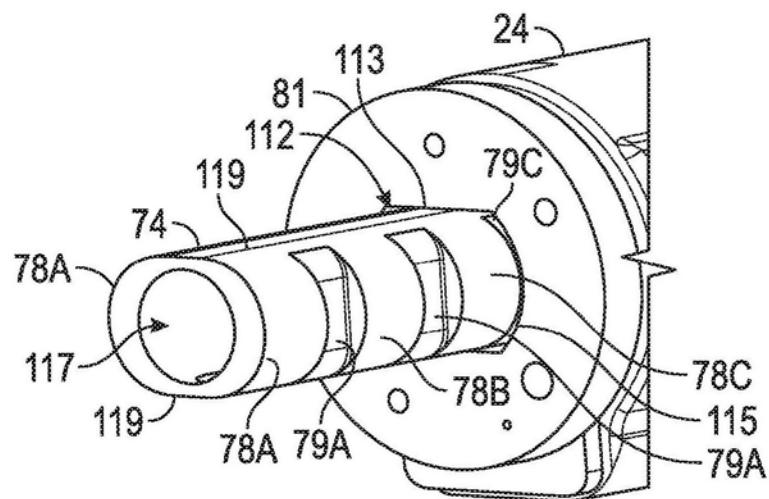


图13

