



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101040796 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 200710101680. 6

US 2005187552 A1, 2005. 08. 25, 全文 .

(22) 申请日 2007. 03. 20

WO 2004045455 A2, 2004. 06. 03, 全文 .

(30) 优先权数据

审查员 魏娜

11/384841 2006. 03. 20 US

(73) 专利权人 拜欧米特公司

地址 直布罗陀直布罗陀市

(72) 发明人 J·L·奥尔贝 J·E·卡斯坦达

J·A·科尔滕巴赫

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 田军锋

(51) Int. Cl.

A61B 17/92(2006. 01)

A61B 17/88(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1691919 A, 2005. 11. 02, 全文 .

US 3842825 A, 1974. 10. 22, 全文 .

DE 10015734 A1, 2001. 09. 13, 全文 .

JP 2003102743 A, 2003. 04. 08, 全文 .

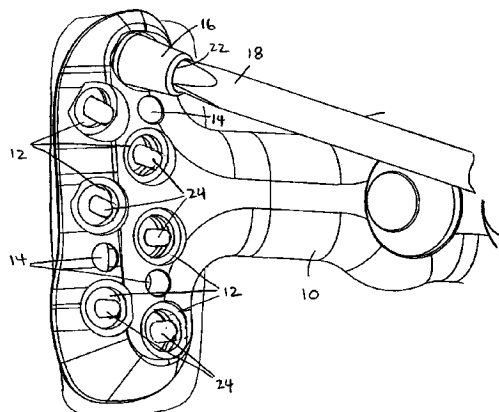
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

骨折固定板成形系统

(57) 摘要

可移除的导向尖端被预先组装进骨折固定板的螺纹孔中。该导向尖端可以具有或没有用以指引沿着限定在板中的螺纹孔的轴进行钻孔的钻孔导向装置。另外,尖端可以与弯曲工具一起使用以横向、纵向和扭转地塑造板的轮廓。更特别地,能够在板位于骨上的同时执行这种板塑形。



1. 一种骨折固定板成形工具套件,包括:
 - a) 骨板,所述骨板包括多个纵向移置的螺纹孔;
 - b) 多个可移除管形元件,所述管形元件可移除地耦接到所述螺纹孔;
 - c) 第一成形工具,所述第一成形工具具有第一手柄部分、以及定尺寸和成形为与所述管形元件中的一个相接合的第一端部部分;和
 - d) 第二成形工具,所述第二成形工具具有第二手柄部分、和定尺寸和成形为与所述管形元件中的另一个相接合的第二端部部分,所述第一和第二成形工具能够分别与所述管形元件之一相接合,用于手动将力施加到所述骨板上以弯曲所述骨板。
2. 根据权利要求1所述的工具套件,其中:

所述骨板具有骨接触表面和相对表面,并且

每个所述的管形元件包括耦接到所述骨板的第一端,和与所述第一端相对的端部,所述端部位于距离所述骨板的所述相对表面不超过0.25英寸的位置处。
3. 根据权利要求2所述的工具套件,其中:

每个所述管形元件的所述第一端是螺纹端。
4. 根据权利要求1所述的工具套件,其中:

所述管形元件具有内径,并且

所述第一成形工具的所述第一端部部分和所述第二成形工具的所述第二端部部分各自包括尺寸接近内径的部分用以插入管形元件中。
5. 根据权利要求1所述的工具套件,其中:

所述第一成形工具的第一端部部分和所述第二成形工具的第二端部部分中的至少一个包括平行于各自的成形工具的纵轴进行延伸的销,所述销具有尺寸接近于管形元件内径的直径。
6. 根据权利要求1所述的工具套件,其中:

所述第一端部部分或所述第二端部部分各自包括两个平行间隔开的销元件,至少其中之一在尺寸上接近于管形元件的内径。
7. 根据权利要求6所述的工具套件,其中:

所述销元件之一在直径上成阶梯状。
8. 根据权利要求7所述的工具套件,其中:

直径成阶梯状的所述销元件被放置成与相应的第一端部部分或第二端部部分的末端接近。
9. 根据权利要求7所述的工具套件,其中:

直径成阶梯状的所述销元件被放置成与相应的第一端部部分或第二端部部分的末端远离。
10. 根据权利要求6所述的工具套件,其中:

所述第一成形工具包括具有平行于所述第一成形工具的纵轴进行延伸的销的另一端部部分,并且所述第二成形工具包括具有平行于所述第二成形工具的纵轴进行延伸的销的另一端部部分。

骨折固定板成形系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是 2004 年 12 月 14 日提交的美国序列号 No. 11/011,917 的部分继续申请,所述申请在此全文引入作为参考。

技术领域

[0003] 本发明广泛涉及外科设备。更特别地,本发明涉及矫形植入物,并且具体涉及用以植入和成形骨板的元件。

背景技术

[0004] 长骨干端的骨折可能难以治疗。不正确的治疗能够导致畸形和长期不适。

[0005] 作为例子,克雷氏骨折(桡骨下端骨折)(Colles' fracture)是由作用在桡骨末端的压力产生的,并且其导致了骨折末端向后或背向位移以及手腕部的径向偏移。通常,克雷氏骨折将导致多个骨碎片,它们相对于彼此可移动并且不再排列整齐。如果未得到正确地处理,这种碎片可能导致永久的手腕畸形并且限制手腕的关节。因此,将碎片排列整齐并且将骨相对彼此固定是重要的,从而可能彻底康复。

[0006] 干端碎片的排列和固定通常通过多个方法中之一执行:铸造、外部固定、销连接以及骨折镶片法。铸造是非侵入式的,但是在骨碎片较多的部位不能保持碎片的排列。因此,作为备选方案,可以使用外部固定器。外部固定器利用一种已知为韧带整复术的方法,其提供了越过关节的牵引力并且允许骨折根据作用于周围韧带上的牵引力而排列。然而,虽然外部固定器能够保持腕骨的位置,然而在一些骨折中其可能仍然难以最初提供骨的正确排列。另外,外部固定器通常不适于产生较多骨碎片的骨折。具有克氏针(Kirschner wires)的销连接是一种侵入式过程,销被放置到各个碎片中。如果骨是粉碎性的或者疏松性的,销连接操作起来比较困难、耗时,并且仅提供了有限的固定。

[0007] 骨折镶片法通常利用放置紧靠骨的稳定金属板,定位穿过该板并且进入与特定骨表面相邻的钻孔中的定角紧固件(其可能具有螺纹或非螺纹轴)以及从板延伸进入骨的钻孔中的皮层螺丝以提供稳定骨折固定。例如,共同拥有的美国公开号 No. 20040193164A1 公开了一种板,特别适于治疗手腕掌侧背向错位的干端骨折,所述文献在此全文引入作为参考。

[0008] 当定角紧固件和骨板协同使用时,必须确保为紧固件所钻的导向孔与孔轴同轴。否则,紧固件的轴将不正确地对准解剖结构,而紧固件的头部将不正确地对准板的螺纹孔,可能导致交叉螺纹。作为结果,在对准螺纹孔在骨中钻每一个孔之前,钻孔导向装置在螺纹孔处连接到位于骨上的板上。该导向装置定义了能引导钻头方向的管状通道,从而使紧固件穿过特定螺纹孔。在钻每个孔之后,移除钻孔导向装置,紧固件插入螺纹孔中,并且钻孔导向装置耦接到随后的螺纹孔中。

[0009] 在外科手术过程期间连接钻孔导向装置的过程是艰苦的。在此过程中,将导向装置螺纹地与钉孔耦接到合适的角度可能难以操作,假设每个螺纹孔可能具有离开其它螺纹

孔的离散轴角。这种困难可能不必要地延长了外科手术过程。

[0010] 此外,通常用碎片板(fragment plate)沿着骨干、特定骨干-干端或干端位置固定骨折。这种板通常为细长的、L形、Y形或具有适于放置在骨的一部分上的其它形状。根据预期的固定的应用,该板的长度可变。当骨折板提供有螺纹孔时,使用时将会有与上述掌板相同的实际工作强度;比如,在每个螺纹孔连接钻孔导向装置用于对准孔轴钻孔以在其中接收定角紧固件是较难操作的。

[0011] 另外,为设计碎片板的解剖结构通常不同于接触板表面的骨的精确轮廓。出于各种理由,在植入过程期间,重新使具有螺纹孔的碎片板的轮廓更好地匹配解剖结构是不实际的。首先,与非定角碎片板不同,将成形工具插入到板的螺纹孔中并且对具有工具的板施加力将扭曲螺纹,使得这种孔不能接收它们的螺纹紧固件。其次,为了最优匹配解剖结构,板可能需要在三个方向上重新定轮廓:纵向、横向和旋转。这种修改很硬的金属板难以实施,只能将板放置在骨上,移除再成形骨、再将板放置在骨上,进行校正等。即,当骨的再成形距离它本身有一定距离时,使得任何板重新成形以紧密匹配骨是非常困难的。

发明内容

[0012] 因此,本发明的一个目的是利于对准骨板中的螺纹孔在骨中钻孔。

[0013] 本发明的另一目的是避免与在进行外科手术时与骨板中螺纹定角孔对准的钻孔导向装置相关的困难。

[0014] 本发明的又一目的是提供一种在将板定位在骨上的同时使板重新成形的系统。

[0015] 本发明的又一目的是保护允许板在三个维度上重新成形的系统。

[0016] 本发明的还一目的是提供一种在板重新成形期间保护定角孔的螺纹的系统。

[0017] 根据这些将在下面详细讨论的目的,钻孔导向尖端预先组装进入板的至少一个或优选每个螺纹孔中,从而外科医生不需要将钻孔导向装置拧入放置在骨上的板中。预组装可以由手术室技术人员或者在工厂完成。钻孔导向尖端可以是可再用的或一次性的。尖端足够短,从而使得它们不干扰相邻尖端或者板上的或预期将插入板中的相邻结构。

[0018] 在将尖端预组装到板上的优选方法中,一套短销被放置在板下,从而销沿着与孔轴相同的角度延伸穿过板中的孔。然后,销指引尖端以正确角度螺合进入到孔中。另一种可选方式是,不使用成套而分别将尖端以合适的角度导入孔中。关于碎片板,这种角度通常是垂直于板的骨接触表面。

[0019] 使用尖端作为钻孔导向装置有两种可选方式。一种是连接钻孔导向装置延伸段。尖端和延伸段一起作用为常规钻孔导向装置。在钻孔之后,延伸段用于从板中移除尖端。另外一种方式,在没有任何附加延伸段的情况下,尖端用作钻头的导向装置,并且然后用独立的工具移除。

[0020] 另外,导向装置尖端具有除了引导钻孔之外的其它目的。导向装置尖端还能够与板弯曲工具一同使用,并且当导向装置尖端预组装在碎片板上时特别有利,所述碎片板具有由在力作用下能够变形的板部分分隔开的多个间隔开的定角孔。优选使用两个工具一起弯曲板,并且弯曲工具具有第一端和第二端,其至少部分插入位于板中两个相邻孔中的导向装置尖端中。通过将每个工具的第一端耦接到插入在螺纹孔中的导向装置尖端并且操作该工具从而施加扭矩,使用导向装置尖端中的第二端施加横向弯曲力(即在板平面内进行

弯曲),并且使用第一端或者导向装置尖端中第一和第二端的组合施加纵向弯曲力。能够操作弯曲工具,并且能够施加力以使板重新成形,其中板直接放置在骨上以使得板重新成形为与骨表面紧密一致。因为在每组两个孔处使板成形,移除弯曲工具并且导向装置尖端能够如上讨论地用作钻孔导向装置从而在板的该部分之下的骨中钻孔。然后使用定角螺丝将碎片板的该部分耦接到骨。然后,板的邻近部分成形并且以类似于重复处理的方式固定到骨,直到整个板成形并且耦接到骨上。

[0021] 在参考详细说明书和提供的附图的基础上,对于本领域的技术人员而言,本发明的附加目的和优点变得更加明显。

附图说明

- [0022] 图 1 是骨板和正使用工具将钻孔导向尖端插入板中或从中移出的透视图;
- [0023] 图 2 是钻孔导向尖端和工具的分解透视图;
- [0024] 图 3 是装载有钻孔导向尖端和克氏针的骨板的透视图;
- [0025] 图 4 是板的头部的上部端视图,示出了钻孔导向尖端不从板的底面突出;
- [0026] 图 5 是钻孔导向尖端和钻孔导向延伸段的透视图;
- [0027] 图 6 是钻孔导向尖端的第一实施例的侧视图;
- [0028] 图 7 是钻孔导向尖端的第一实施例的顶视图;
- [0029] 图 8 是钻孔导向尖端的第二实施例的侧视图;
- [0030] 图 9 是钻孔导向延伸段的一个实施例的侧视图;
- [0031] 图 10 是钻孔导向尖端的第三实施例的顶视图;
- [0032] 图 11 是钻孔导向尖端的第四实施例的侧视图;
- [0033] 图 12 是可与图 11 所示的钻孔导向尖端接合的钻孔导向延伸段的一个实施例的底视图;
- [0034] 图 13 是具有导向尖端的碎片板的分解侧视图;
- [0035] 图 14 是图 13 所示的碎片板和导向尖端的分解透视图;
- [0036] 图 15 是以侧视图和透视图示出的一组成形工具;
- [0037] 图 16 是示出成形工具向碎片板施加扭曲力的顶部透视图;
- [0038] 图 17 是示出成形工具向碎片板施加横向弯曲力的透视图;
- [0039] 图 18 是类似于图 17 的放大视图;以及
- [0040] 图 19 是示出成形工具向碎片板施加纵向弯曲力的侧视图。

具体实施方式

[0041] 现在参考图 1,示出了骨板 10。所示的骨板尤其用于放置在桡骨末端的掌侧上。骨板 10 包括多个用于在其中可螺合地接收销或锁定螺丝(未示出)的头部的螺纹销孔 12 和尺寸设定为能在定角方向上紧密地接收克氏针的相对较小的排列孔 14。在优选骨板中,销孔的轴相对于彼此都是倾斜的。在一个销孔中,钻孔导向尖端 16 示为使用插入工具 18 预组装入孔中。参考图 1 和图 2,在优选实施例中,插入工具 18 和尖端 16 之间的接合是锥形方块 20 接合圆形开口 22,其中方块起子的边缘提供足够的摩擦力以将尖端旋入或旋出与板 10 的接合。也可以使用其它合适的接合。

[0042] 优选地,将尖端 16 预组装入板 10 的销孔,从而一旦在该过程中板 10 放置在骨上,外科医生不需要将钻孔导向尖端 16 与板螺纹连接。能够由手术室技术人员或者在工厂中完成预组装。在预组装的优选实施例中,一套短销 24 被放置在板下,从而销沿着与孔轴相同的角度延伸穿过板中的孔。然后,销 24 指引尖端以正确的角度旋入孔中。关于碎片板,这种角度通常垂直于接触板表面的骨。销 24 和插入工具 18 尺寸设定为使得它们互相不干扰。另一种可选方式是,不使用成套的销,而单独地指引尖端 16 以适当的角度进入孔中,钻孔导向尖端 16 可以是可重复使用的或可以是一次性的。

[0043] 参考图 2 和图 3,尖端 16 具有截头圆锥体的锥形上部 30 和下部螺纹部分 32,并且足够短从而它们不干扰相邻尖端、板上相邻结构或预期将插入板中的结构,例如,穿过排列孔 14 的克氏针 50。另一种可选方式是,上部 30 可以是圆柱形的。尖端的下部螺纹部分 32 不需要与常规钻孔导向装置一样长,因为进入板的车螺纹在远离简单条件下的外科手术环境或者在工厂(最优情况)完成或者预先植入医疗装置中。缩短螺纹部分减少了导向尖端在板下相对于常规钻孔导向装置的突出,允许板 10 在钻孔时更贴近骨,如下进一步所讨论。

[0044] 钻孔导向尖端还消除了为用于桡骨远端板中远端行的孔的钻孔导向装置“打埋头孔”的需求。更特别地并且出于下列理由,在现有技术中,最初必须通过螺纹销孔的远端行在骨中钻孔,其中钻头大于销轴的直径,所述销轴最终将插入穿过销孔。该板在远端行处非常薄。现有技术钻孔导向装置具有圆柱形且无螺纹的“鼻”部,长度大约 0.030”,稍微长于销孔螺纹的螺距(0.023”)。鼻部的直径略小于螺纹的内径,从而其使用螺纹的一整圈指导其自身并且在螺纹接合之前确定孔的方向。如果板螺纹深度非常小(正如远端孔的情况),因为骨堵住了进口,在板下没有钻孔导向装置的鼻部的空间。因此,必须钻埋头孔。

[0045] 根据本发明,钻孔导向尖端部不需要“鼻”部分,因为将使用一些其它导向装置(例如,上述的成套的销 24)或者徒手组装它们。钻孔导向尖端能够制成非常短,因为它们仅需要抓牢桡骨末梢板的销孔螺纹。已经示出接合的一个半螺纹提供尖端与板的成功耦接,并且如图 4 所示,钻孔导向尖端 16 没有从板 10 的底部 52 突出。除了消除打埋头孔的需求之外,短的钻孔导向尖端还使板几乎完全平贴在骨上。此外,不需要常规钻孔导向装置中具有用来帮助外科医生通过感觉找到销孔的当前角度的圆柱形无螺纹鼻部。每个尖端的优选尺寸在长度上优选近似 0.150-0.250 英寸并且必然小于 1 英寸。如此,尖端在板的上表面(与骨接触表面相对的表面)上突出较短距离(最大 1 英寸而优选不超过 0.25 英寸)。

[0046] 使用尖端作为钻孔导向装置有两种方式。根据第一种方式,尖端 16 仅用作钻头的导向装置,之后用类似于插入工具 18 的工具移除。尖端的长度为钻头提供了足够的指引。在这种方式中,尖端的内表面优选是坚硬的,例如,金属的。因此,尖端 16 可以完全由金属制成,或者具有带有嵌件成型的金属管,例如海波管的外部塑料主体,其是坚硬的并且容易用多层薄壁制成。

[0047] 第二种方式参考图 5,钻孔导向装置延伸段 34 可以连接到尖端 16 的顶部。尖端 16 和延伸段 34 一起形成完整长度的钻孔导向装置。钻孔导向装置延伸段 34 在尖端 16 上的接合优选设置通过在延伸段和尖端的内部的连续的、恒定直径的通路。为此目的,延伸段 34 的末端 36 优选成阶梯状以匹配尖端的的上部部分。外科医生钻孔通过钻孔导向延伸段和

尖端,由此利用较长的导向装置,其可以与刻度尺和 / 或测量仪器联合使用,测量钻孔的深度用于选择销的长度。在钻孔之后,延伸段 34 和尖端 16 从板 10 上移除,而延伸段 34 还可以作为用于移除尖端 16 的工具。事实上,在尖端的上部部分 30 处的锥形通过延伸段 34 提供了轴向、摩擦的接合,其允许旋转接合。一旦从板上移除,徒手将尖端从延伸段中拔出,或者将尖端放置到容器中而不手工接触。

[0048] 所希望的是在外科手术组中需要一些装置,当移除尖端时收集它们用于计数;即,确保板上的所有尖端都从外科手术位置移除。为了促进尖端的收集,需使钻孔导向尖端具有非常显著的颜色,例如绿色或者蓝色。如果由金属制成,可能需用钛或铝制成并且对它们进行阳极化处理以具有明亮的颜色,此颜色与外科伤口和骨板的背景形成对照。可以提供一种专用容器,或者可以使用具有螺纹孔的隔板将尖端连接到其上。

[0049] 为了钻孔穿过未使用钻孔导向延伸段的尖端 16,可能需改进钻头上的凹槽,例如,缩短和 / 或增加扭曲,以减少尖端内的余隙。

[0050] 可以提供尖端和延伸段的其它实施例。例如,参考图 6 和 7,尖端 116 可以包括具有外部成六角形或者将促进扭距传递的任何非圆形横截面的外部形状的上端部分 130。为了将尖端从板上移除,外科医生旋转延伸段使尖端松脱。

[0051] 现在参考图 8 和 9,根据本发明另一实施例,经由尖端主体 230 上的一个或多个横向突出 240 和延伸段 234 中相应的“键槽”242,尖端 216 可以连接到延伸段。

[0052] 参考图 10,根据本发明的又一实施例,通过为尖端的内圆形开口 322 提供一个或多个拐角 344 和摩擦结合在尖端中的延伸段上的一个或多个相应的外部拐角,尖端 316 可被连接到延伸段上。

[0053] 参考图 11 和 12,根据本发明另一实施例,尖端 416 可以包括上部放射状排列的槽 446(例如,以 180° 或 120° 的间隔),并且延伸段 434 包括相应放射状排列的销 448,其在槽 46 处接合尖端 416。

[0054] 参考图 13 和 14,尖端还能够用于以这样一种方式弯曲碎片板 500,即如在下面所述,使得在尖端 516 耦接的孔 502 处不扭曲螺纹。尖端 516 是圆柱形的,具有内侧拐角 544 以辅助移除和 / 或延伸导向装置耦接。否则,这种扭曲将阻止孔 502 接收具有螺纹头的定角紧固件,定角紧固件其稍后可螺合地耦接到螺纹孔中。碎片板 500 优选设计具有一系列交替的圆形部分 504 和连接该圆形部分的相对较窄的桥部分 506,并且在圆形部分中提供螺纹孔 502。优选每个螺纹孔装配有一个导向尖端 516,然而尖端可以战略地 (strategically) 预组装在认为根据板的形状通常获益于板 500 的轮廓成型的位置,并且最优适配在骨上。

[0055] 参考图 15,两个优选相同的成形工具 550a、550b 具有能够耦接到尖端 516 的末端,并且一起用于塑造板 500 的轮廓(图 13 和 14)。如在下面更详细所述,工具 550a、550b 和尖端 516 允许当板 500 直接放置在骨上时对板的轮廓进行塑造。相对于工具 550a 而言,每个工具包括手柄部分 552a 和第一、第二端 554a、556a,其能够至少部分地插入到导向尖端 516 中。第一端 554a 包括优选为轴向(或者优选至少被引导基本上平行于手柄部分 552a 的纵轴 A_L) 的销元件 558a,其尺寸上较接近导向尖端 516 的内径。第二端 556a 装配有四个销元件 560a、562a、564a、566a,其中两个这种销相对于在第二端 556a 的每侧 568a、570a 上的手柄的纵轴 A_L 横向地延伸。在一侧 568a,末端销元件 560a 在尺寸上较接近导向尖端 516 的内径,并且内部销元件 562a 具有成阶梯状向下的螺纹接头 (nipple) 部分 572a,然而在第

二端的相对侧 570a, 末端销元件 564a 具有直径减小的成阶梯状向下的螺纹接头部分 574a, 并且内部销元件 566a 在尺寸上较接近导向尖端 516 的内部。所有销元件优选基本上是圆柱形的, 但是可以是多边形或者略锥形的。

[0056] 如下文中所述, 成形工具 550a、550b 能够在导向尖端 516 处耦接到碎片板上, 以施加扭矩、横向和纵向弯曲力以塑造板的轮廓。优选地是, 成形工具在相邻导向尖端被耦接用于局部控制板成形。然后, 通过一系列成形步骤使板成形, 在成形步骤中, 根据所需按序使板的相邻部分成形。另外, 如在下面还将进一步讨论的, 能够在板放置于骨上的同时执行所有这种成形。

[0057] 参考图 16, 为了对板施加扭矩以致使板扭曲, 位于工具 550a、550b 的第一端 554a、554b 上的销元件 558a、558b (图 15) 插入到优选为相邻的导向尖端 516a、516b 中。然后, 相对彼此横向推动工具的手柄部分 552a、552b, 以使得沿着工具之间的板的桥部分 506 施加扭矩。这种扭矩使板扭曲, 而螺纹孔不变形。

[0058] 参考图 17 和 18, 使用耦接到导向尖端 516a、516b 的成形工具 550a、550b 的第二端 556a、556b 施加横向弯曲力 (即在板平面内弯曲), 并且然后操作成形工具。参考图 18, 更特别地, 在成形工具 550a 上, 销元件 566a (图 15 中未示出) 插入导向尖端 516a 中并且销元件 564a 的螺纹接头部分 574a 作用为抵靠板的桥部分 506a 的旋转止挡, 以传递由成形工具 550a 的手柄部分 552a 施加的旋转力。在成形工具 550b 上, 销元件 560b (图 15 中未示出) 插入导向尖端 516b 中并且销元件 562b 的螺纹接头部分 572b 作用为抵靠板的桥部分 506b 的旋转止挡, 以传递由成形工具 550b 的手柄部分 552b 施加的旋转力。由于成形工具 550a、550b 一起操作, 产生的力使板在位于板部分 504a 和 504b 之间的桥部分 506a 处承受横向弯曲, 在该板部分位置耦接着导向尖端。

[0059] 参考图 19, 通过以下方式施加纵向弯曲力: 即在成形工具 550a 的第一端 554a 处将销元件插入导向尖端 516c, 并且在第二成形工具 550b 的第一端 554b 或第二端 556b (已示出) 处将销元件, 例如销元件 560b, 插入导向尖端 516d。随着第二端 556d 耦接在导向尖端 516d, 其手柄部分 552b 相对于骨可得到稳定。然后, 操作工具 550a 的手柄部分以弯曲两个工具之间的桥部分 504 处的板 500。

[0060] 由于成形工具既未耦接到板表面下的任何位置, 也不具有将另外干扰骨或骨接触表面的任何部分, 能够直接在骨上进行板成形。在一种操作方法中, 首先通过板一端的导向尖端钻一个孔。然后移除导向尖端, 并且将螺纹紧固件穿过碎片板的螺纹孔并插入所钻的孔中以将板耦接到骨。然后, 成形工具沿着板作用, 通过逐渐远离第一耦接孔一个孔接另一个孔进行移动, 以如上所述使板成形在骨上。由于板成形在每个孔处, 通过各个导向尖端钻孔, 移除导向尖端并且插入螺纹紧固件以将板固定到骨。然后沿着板将工具移动到后续孔组用于成形, 直到塑造板的轮廓并且耦接到骨。在另一种方法中, 在将板的一端耦接到骨之后, 在剩余孔处耦接到骨之前使板沿着其整个长度成形。在又一实施例中, 可以在板连接到任何螺纹孔之前, 使板成形在骨上。应当承认, 能够使用成形和耦接的其它变型。

[0061] 在此已经描述和图示了具有预组装导向尖端的骨板、用于与具有导向尖端的板一起使用的工具和使用该工具的方法的多个实施例, 虽然已经描述了本发明的特定实施例, 但不意味着将本发明限制于此, 因为其意味着本发明范围将如本领域及阅读说明书所允许的那么宽。因而, 虽然已经结合掌板示出了尖端和成形工具用于背向放置碎片和笔直拉伸

碎片板,但是应意识到,尖端也可以与其它骨板上的螺纹孔一起使用。例如,尖端可以与其能提供优势的任何板一起使用。另外,成形工具可以用于为诸如锁骨、尺骨、鹰嘴、颞、颅骨的其它骨的定制骨折固定板,无论这种板是预形成的平板,还是塑造轮廓以匹配解剖结构。此外,具有桡骨和尺骨侧上装配有螺纹定向孔的、桡骨和 / 或尺骨侧装配有导向尖端并且可以用成形工具成形的桡骨远端板,被视为落入本发明的范围内。同样,具有可成形部分用于捕获掌边缘碎片的桡骨远端板也在本发明的范围中。任选地,如果不使用,这种可成形部分可以从板上移除,例如,通过重复弯曲,并且该可成形部分提供了相对于板整齐的断裂(clean break)。另外,虽然已经公开了尖端和插入 / 移除工具之间以及尖端与钻孔导向装置延伸段之间的特定接合,应理解的是,也能够使用包括非破坏性压配合、搭扣配合、插销接合等其它合适的接合方式。同样,虽然导向尖端描述为螺纹连接入螺纹孔,可以意识到,还可以使用将尖端保持对准销孔的轴的非螺纹组件,包括非破坏性压配合、搭扣配合、插销接合等。关于成形工具,已经描述了销元件的优选取向,但是在本发明的范围中,其它结构也是可能的。例如,可定位四个销元件,每两个之间间隔 90° 。另外,每个成形工具在其第二端可以仅具有两个销元件,每个成形工具具有更大和更小尺寸的不同结构的销元件。此外,虽然优选通过在邻近孔的导向尖端处耦接成形工具而使板运作用于成形,但是可以意识到,不需要对可成形板的所有孔装配导向尖端,并且不管可成形板的所有孔是否包括导向尖端,可以沿着板相隔相对更远地使用成形工具。因此,本领域的技术人员将意识到:在不偏离本发明的范围的条件下,可以对本发明进行其它修改。

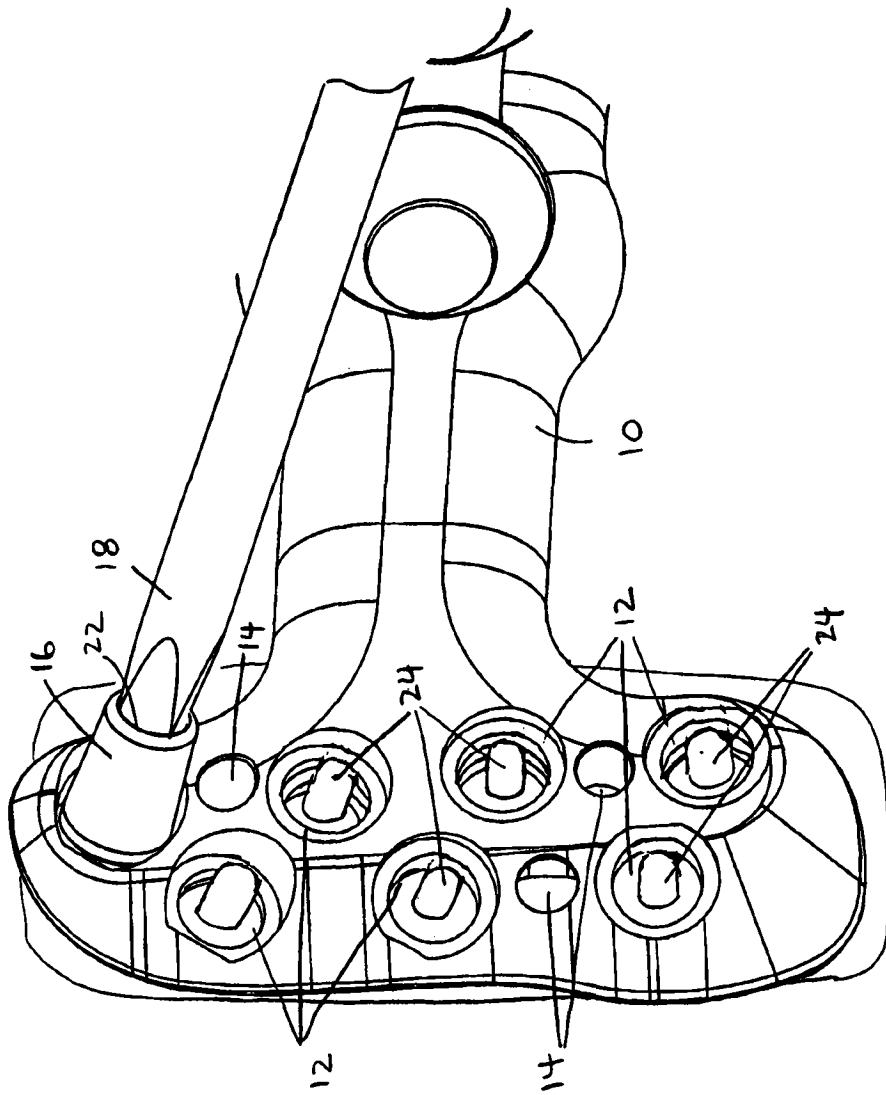


图 1

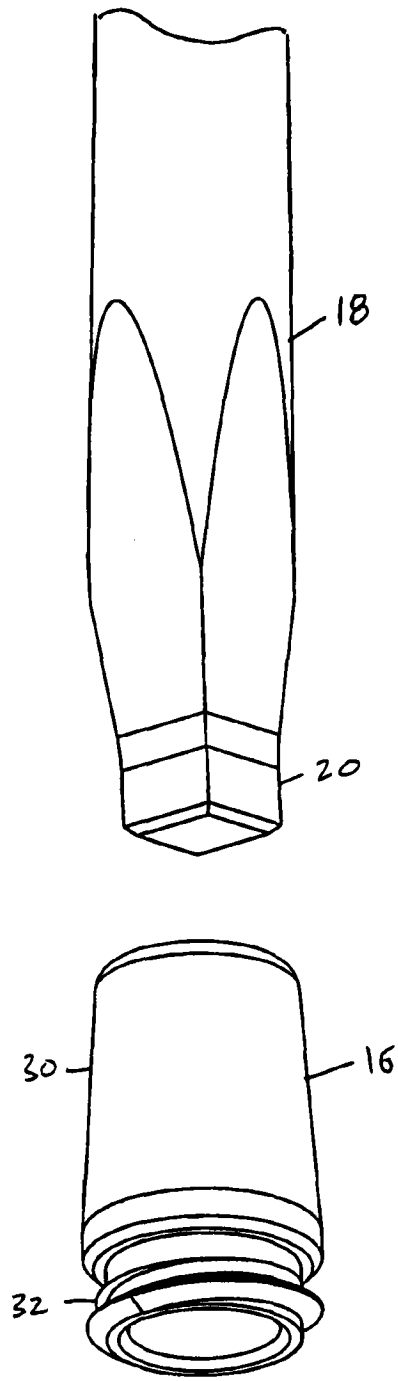


图 2

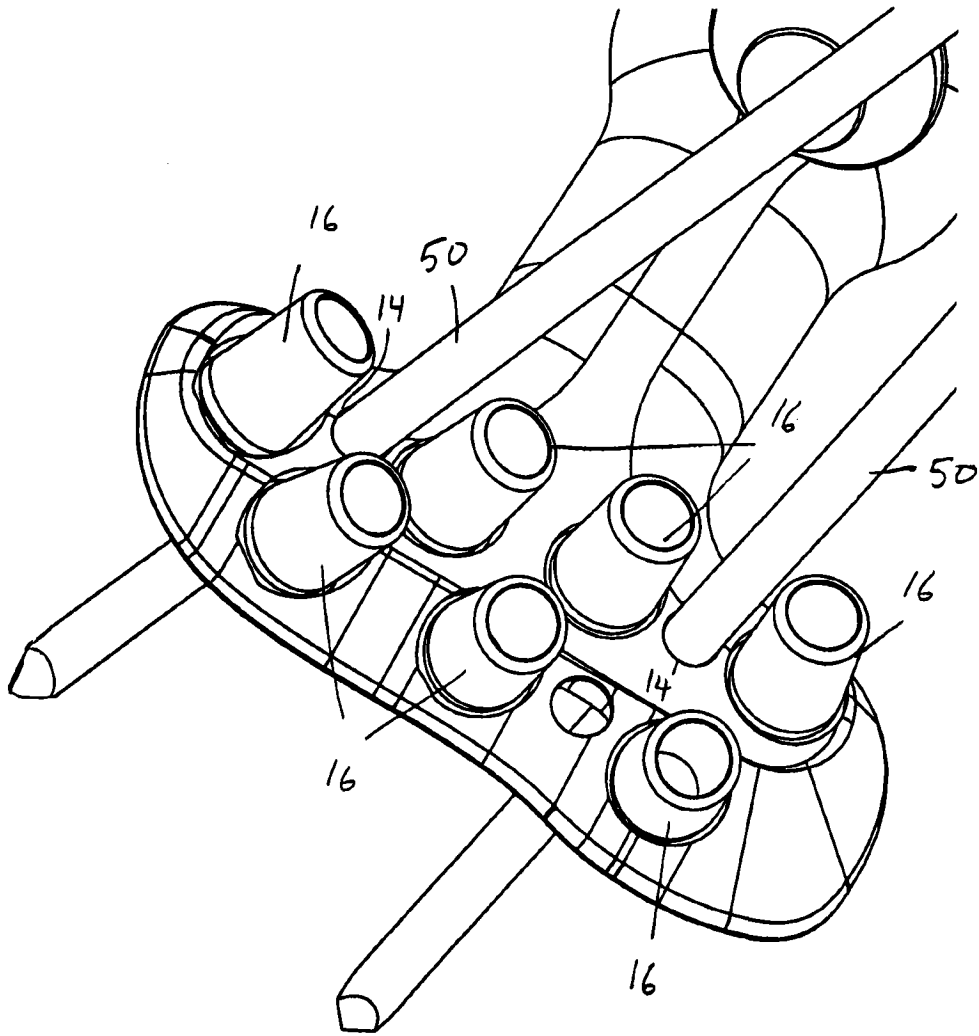


图 3

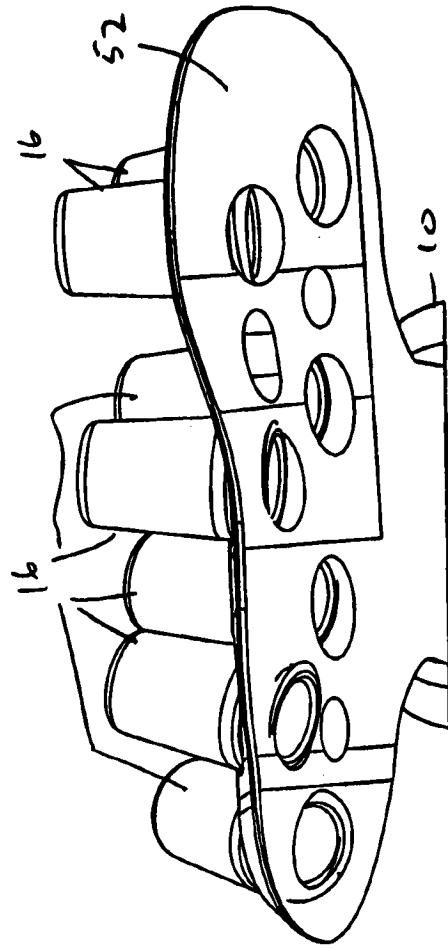


图 4

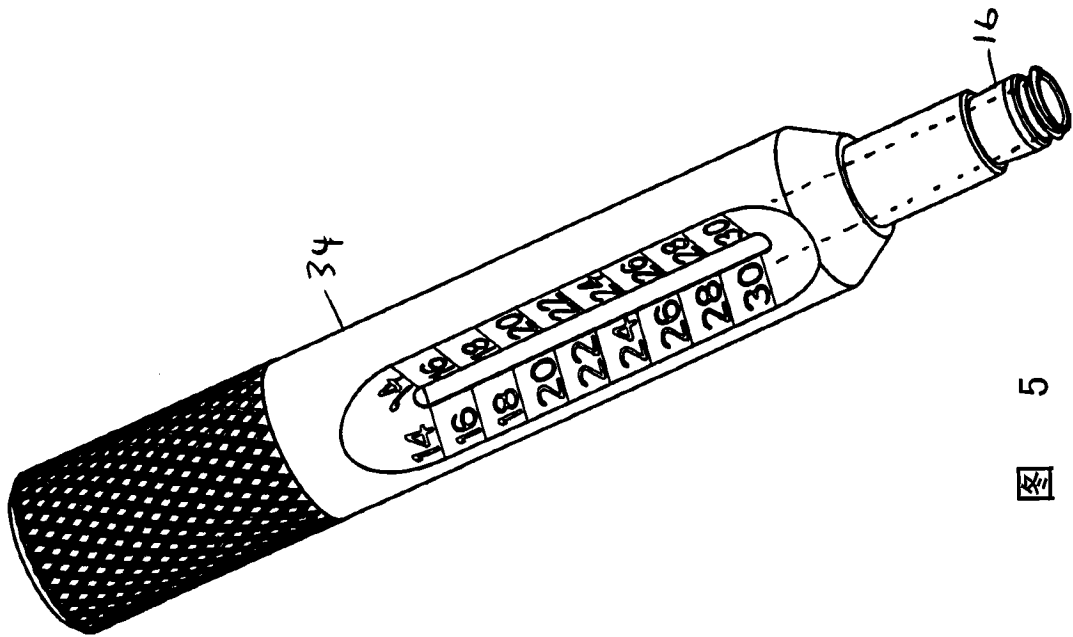


图 5

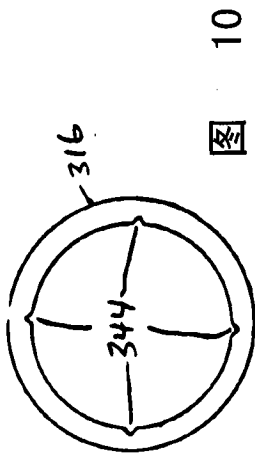


图 10

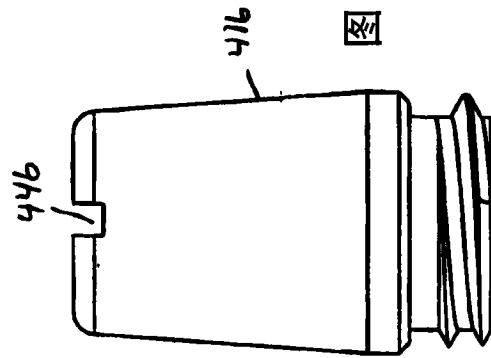


图 11

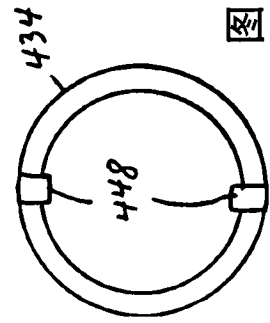


图 12

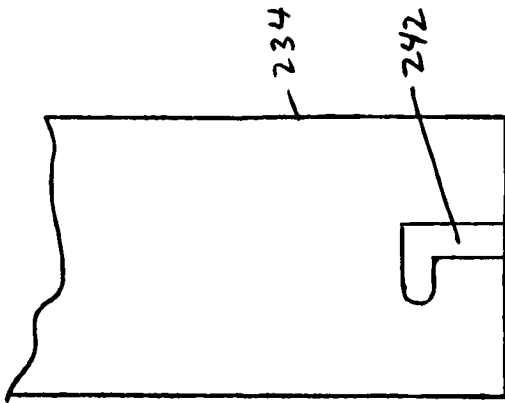


图 9

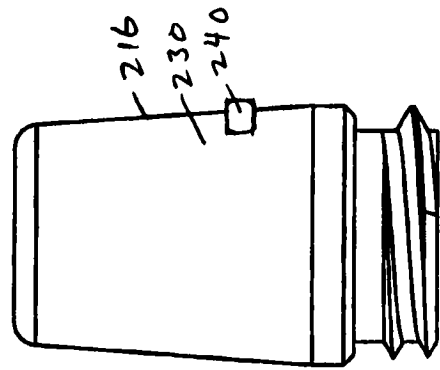


图 8

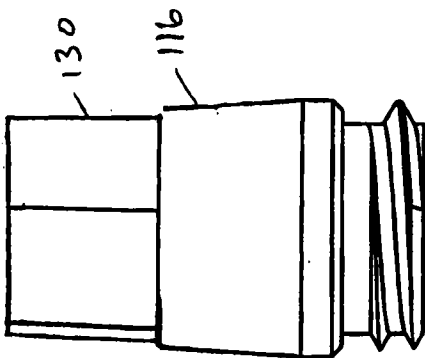


图 6

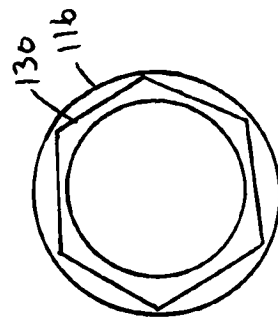


图 7

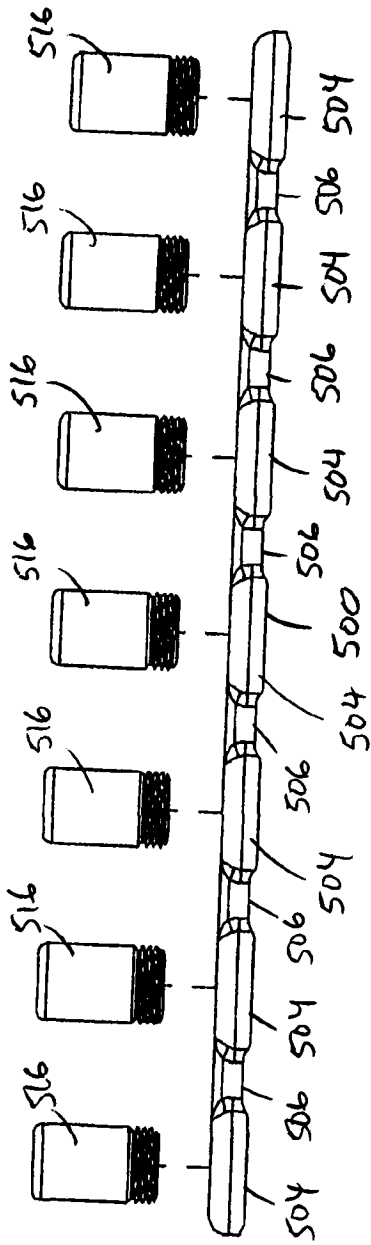


图 13

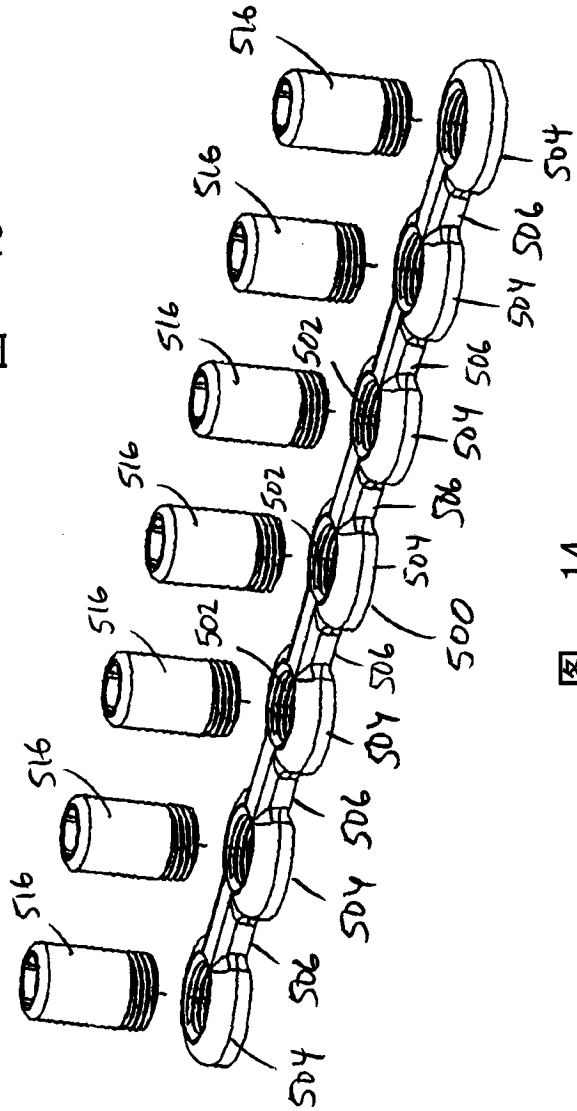


图 14

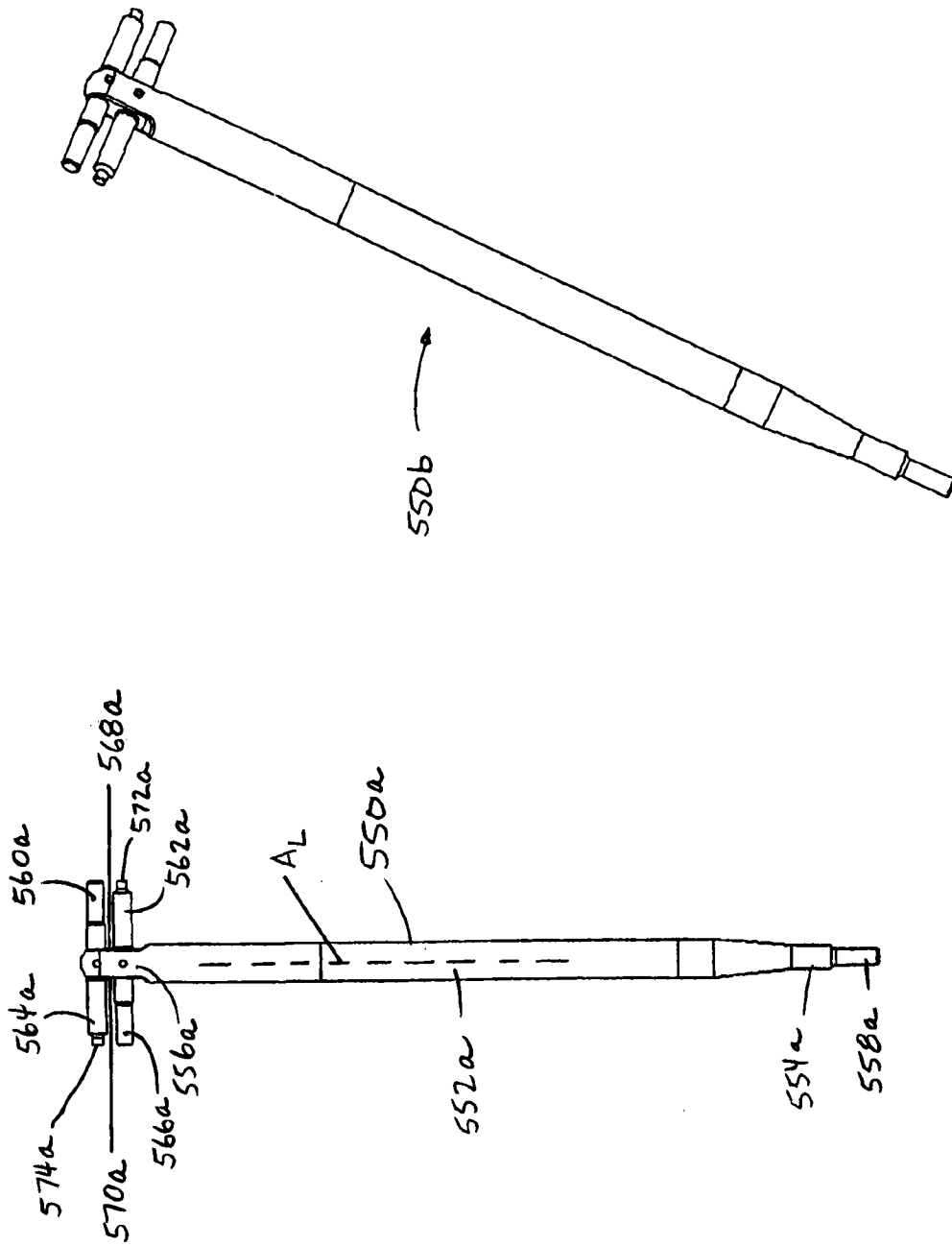


图 15

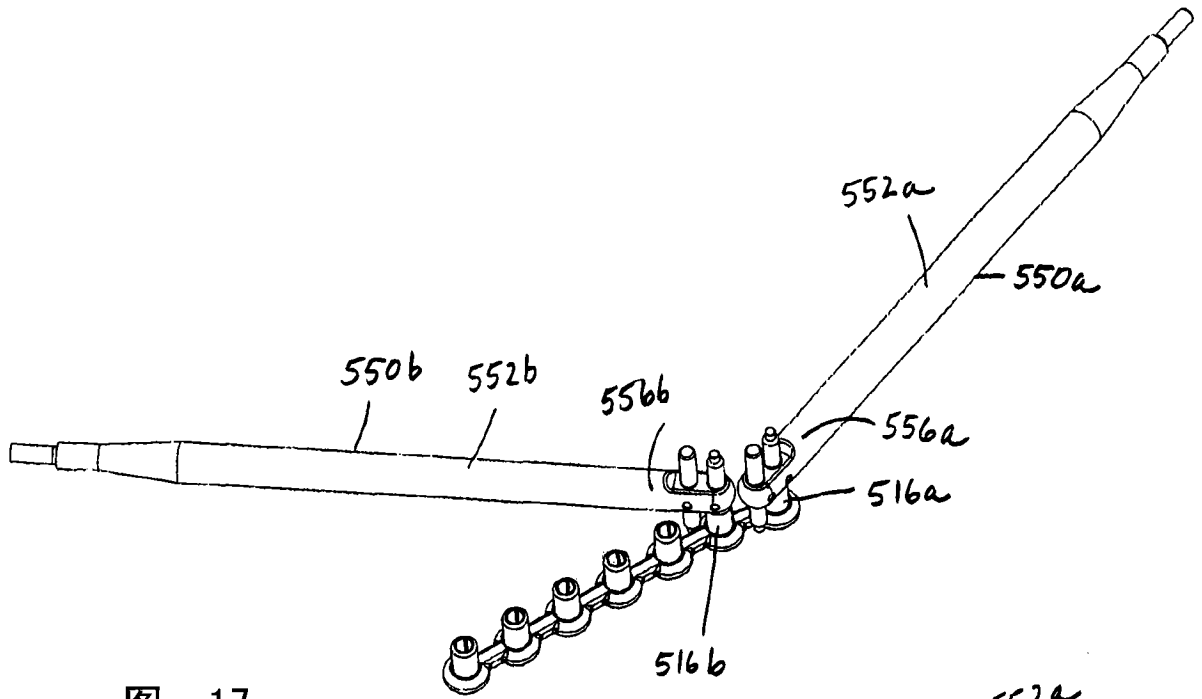


图 17

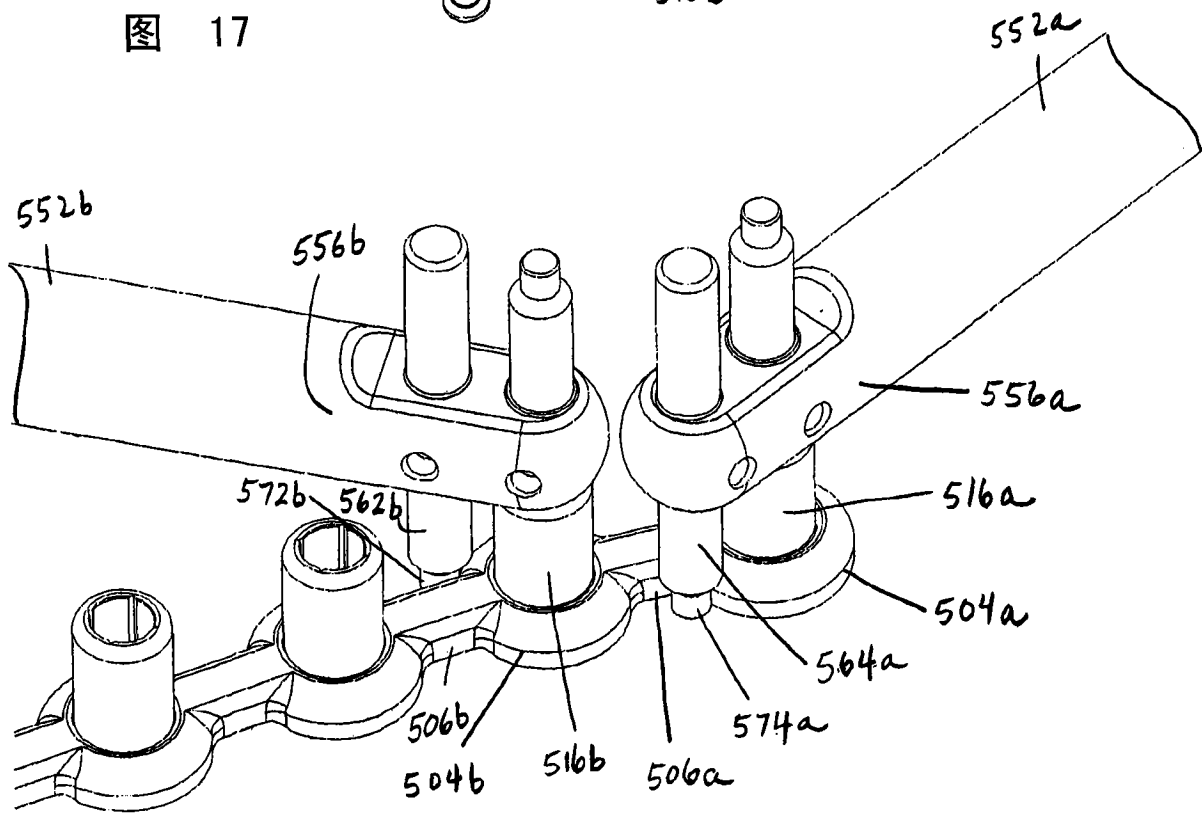


图 18

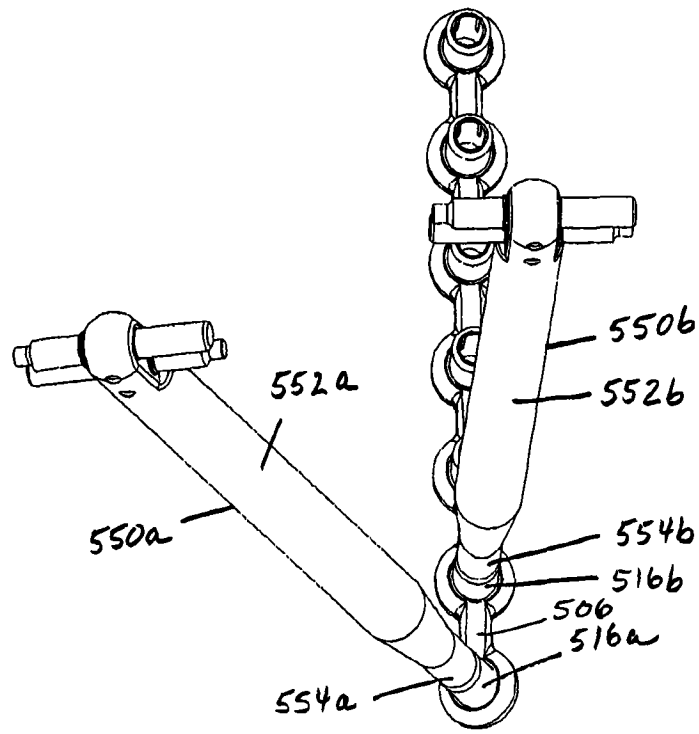


图 16

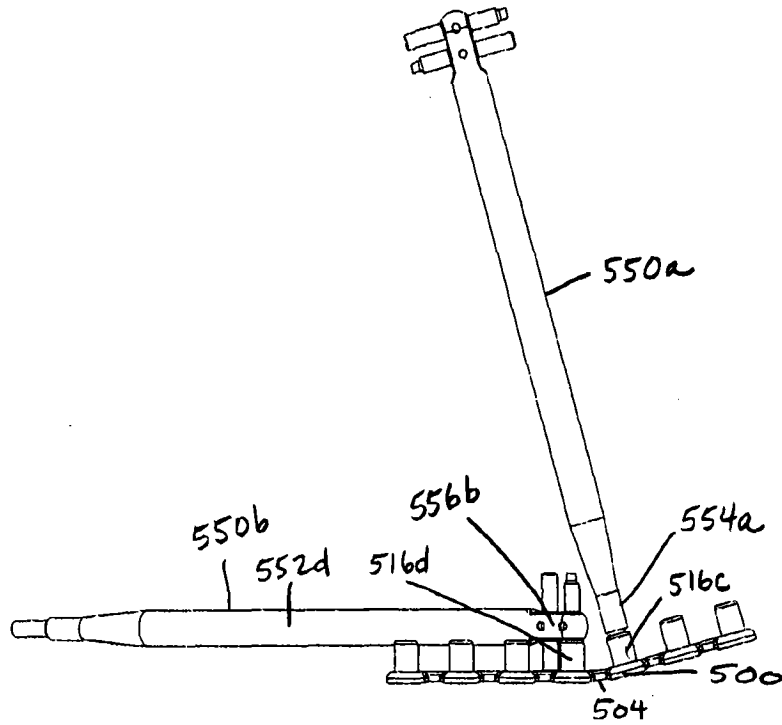


图 19