

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 17/56 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580029413.1

[45] 授权公告日 2009年9月23日

[11] 授权公告号 CN 100542496C

[22] 申请日 2005.6.30

[21] 申请号 200580029413.1

[30] 优先权

[32] 2004.7.2 [33] US [31] 10/884,704

[86] 国际申请 PCT/US2005/023626 2005.6.30

[87] 国际公布 WO2006/014384 英 2006.2.9

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.1

[73] 专利权人 芯赛斯公司

地址 瑞士奥波道夫

[72] 发明人 斯科特·R·迪多美尼科

詹森·S·程 杰夫·W·麦斯特

基思·A·梅奥

布雷特·B·波尔霍夫纳

[56] 参考文献

US6551316B1 2003.4.22

US6716218B2 2004.4.6

US4102339 1978.7.25

US6739068B1 2004.5.25

US5529571A 1996.6.25

CN2574625Y 2003.9.24

审查员 沈显华

[74] 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司

代理人 颜涛 郑霞

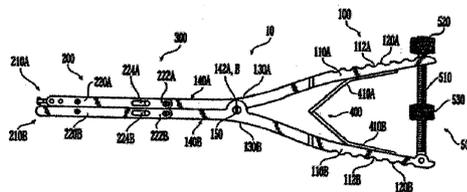
权利要求书6页 说明书14页 附图7页

[54] 发明名称

压迫器 - 牵引器

[57] 摘要

公开了用于牵引任何类型骨的断裂和将断裂的骨压在一起的工具。具体地说，该工具具有一对接臂，一个臂具有钩元件而与连接在骨折一侧的骨板接合，另一个臂至少具有一个凹槽而与连接在骨折另一侧的骨螺钉或引导线的头部接合。操作该工具使骨折的相对骨节段被推开或被拉到一起，这取决于该工具的手柄是被捏在一起或被拉开。该工具可以具有剪叉式关节以使该工具的末端在操作中保持平行对齐，从而降低操作中骨节段位移的可能。



1. 一种调整骨节段的工具，该工具包括：

操作端，其具有枢轴联结在一起的第一手柄和第二手柄；

接合端，其具有第一接合臂和第二接合臂，该第一接合臂具有与所述第一手柄联结的第一端和被构造成容纳骨紧固件的至少一部分的第二端，该第二接合臂具有与所述第二手柄联结的第一端和被构造成接合骨板的第二端；

其中，所述第一接合臂的第二端还至少具有第一侧表面，该侧表面具有被构造成容纳所述骨紧固件的至少一部分的第一凹槽。

2. 如权利要求 1 所述的工具，其中所述骨紧固件是骨螺钉，所述第一凹槽被构造成容纳该骨螺钉的头部。

3. 如权利要求 2 所述的工具，其中所述第一凹槽的深度为 0.1mm 至 3.0 mm。

4. 如权利要求 1 所述的工具，所述骨紧固件包括手术引导线，其中所述第一接合臂的第二端包括被构造成容纳该引导线的至少一部分的第二凹槽。

5. 如权利要求 4 所述的工具，其中所述第二凹槽的深度为 0.1mm 至 1.8 mm。

6. 如权利要求 4 所述的工具，其中所述第一凹槽和第二凹槽至少有部分共同的空间。

7. 如权利要求 6 所述的工具，其中所述第二接合臂的第二端包括被构造成接合所述骨板的钩。
8. 如权利要求 7 所述的工具，其中所述钩被构造成接合所述骨板的端面和所述骨板的骨螺钉孔中的至少一个。
9. 如权利要求 8 所述的工具，其中所述第一侧表面具有被构造成容纳该引导线的至少一部分的第二凹槽。
10. 如权利要求 1 所述的工具，其中所述第一接合臂的第二端还至少具有第二侧表面，该第二侧表面具有被构造成容纳所述骨紧固件的至少一部分的第一凹槽。
11. 如权利要求 10 所述的工具，其中所述骨紧固件是骨螺钉。
12. 如权利要求 11 所述的工具，其中所述第二侧表面的第一凹槽被构造成容纳所述骨螺钉的头部。
13. 如权利要求 1 所述的工具，其中所述第一手柄和第二手柄各自联结到所述第一接合臂和第二接合臂之一上，从而一起移动所述第一手柄和第二手柄使所述第一接合臂和第二接合臂彼此相对移动。

14. 如权利要求 13 所述的工具,其中所述第一接合臂和第二接合臂分别与所述第一手柄和二手柄枢轴联结。

15. 如权利要求 14 所述的工具,其还包括位于所述第一接合臂和第二接合臂之间的剪叉式关节,当所述第一手柄和二手柄移动时该剪叉式关节可操作性地使所述臂保持彼此基本上平行地定向。

16. 如权利要求 15 所述的工具,该工具还被构造成一起移动所述第一手柄和二手柄使所述第一接合臂和第二接合臂分开。

17. 一种用于调整第一断裂骨节段和第二断裂骨节段的系统,该系统包括一种工具,该工具包括:

操作端,其具有枢轴联结在一起的第一手柄和二手柄;

接合端,其具有第一接合臂和第二接合臂,该第一接合臂具有联结于所述第一手柄的第一端和具有被构造成容纳骨紧固件的至少一部分的第一凹槽的第二端,该第二接合臂具有联结于所述第二手柄的第一端和被构造成接合骨板的第二端;

至少一个骨紧固件;和

骨板,

其中,当所述骨紧固件与所述第一骨节段接合并且所述骨板与所述第二骨节段接合时,所述第一接合臂和第二接合臂与所述紧固件和所述骨板接合,从而彼此相对移动所述第一手柄和二手柄使所述第一骨节段和第二骨节段彼此相对移动。

-
18. 如权利要求 17 所述的系统, 其中所述骨紧固件是骨螺钉, 所述第一凹槽被构造成容纳该骨螺钉的头部。
19. 如权利要求 18 所述的系统, 其中所述第一凹槽的深度为 0.1mm 至 3.0 mm。
20. 如权利要求 17 所述的系统, 所述骨紧固件包括手术引导线, 其中所述第一接合臂的第二端包括被构造成容纳该手术引导线的至少一部分的第二凹槽。
21. 如权利要求 20 所述的系统, 其中所述第二凹槽的深度为 0.1mm 至 1.8 mm。
22. 如权利要求 20 所述的系统, 其中所述第一凹槽和第二凹槽至少有部分共同的空间。
23. 如权利要求 22 所述的系统, 其中所述第二接合臂的第二端包括被构造成接合所述骨板的钩。
24. 如权利要求 23 所述的系统, 其中所述钩被构造成接合所述骨板的端面 and 所述骨板的骨螺钉孔中的至少一个。

25. 如权利要求 17 所述的系统, 其中所述第一接合臂还具有第一侧表面, 所述第一凹槽位于该第一侧表面内并被构造成容纳所述骨紧固件的至少一部分。
26. 如权利要求 25 所述的系统, 其中所述骨紧固件是骨螺钉。
27. 如权利要求 25 所述的系统, 所述第一接合臂还具有第二侧表面, 该第二侧表面具有被构造成容纳所述骨紧固件的至少一部分的第一凹槽。
28. 如权利要求 27 所述的系统, 所述骨紧固件包括骨螺钉, 其中所述第一侧表面和第二侧表面的所述第一凹槽被构造成容纳该螺钉的头部。
29. 如权利要求 25 所述的系统, 所述第一接合臂还具有第二侧表面, 所述骨紧固件包括手术引导线, 其中所述第一侧表面和第二侧表面各自具有被构造成容纳该手术引导线的至少一部分的第二凹槽。
30. 如权利要求 17 所述的系统, 其中所述第一手柄和第二手柄各自联结于所述第一接合臂和第二接合臂之一, 从而一起移动所述第一手柄和第二手柄使所述第一接合臂和第二接合臂彼此相互移动。
31. 如权利要求 30 所述的系统, 其中所述第一接合臂和第二接合臂分别枢轴联结于所述第一手柄和第二手柄。

32. 如权利要求 31 所述的系统,其还包括位于所述第一接合臂和第二接合臂之间的剪叉式关节,当所述第一手柄和第二手柄移动时该关节可操作性地保持所述臂基本上相互平行地定向。

33. 如权利要求 32 所述的系统,该系统还被构造成一起移动所述第一手柄和第二手柄使所述第一接合臂和第二接合臂分开。

压迫器-牵引器

发明领域

本发明涉及用于使骨节段彼此相对移动的手持工具，例如，用于调整一对要用骨板连接的相对骨节段。更具体地，本发明涉及的工具首先用来牵引断裂的骨节段使它们可以被正确地对齐，随后再将对齐的节段压在一起以便可用矫形骨板将它们固定在一起。

发明背景

用骨板来稳定断裂的骨被广泛接受。骨板被外科医生广泛用于稳定、修复或对齐患者的骨骼以及改变患者骨骼的压迫，通常用多个紧固件(例如通过骨板上的孔安装螺钉)来固定骨骼。

在固定骨折之前，外科医生通常会调整骨节段以恢复它们正确的取向并对齐。为实现该目的，外科医生可以首先对骨节段施加牵引或分离的力，这会使周围的软组织推动骨节段回到它们骨折前的正常位置。然后可以个别调整骨节段以实现更加精确的对齐，之后对骨节段施加压迫力将它们压在一起以增加骨节段融合的可能性。

因此需要可以用来对断裂的骨骼施加牵引或压迫力的器械以协助骨折的对齐和随后的重接合。

发明概述

提供了调整骨节段的工具，该工具可包括操作端和接合端，该操作端可具有枢轴联结在一起的第一手柄和第二手柄，该接合端可具有第一和第二接合臂。该第一接合臂可具有联结于所述第一手柄的第一端和被构造成容纳骨紧固件的至少一部分的第二端。该第二接合臂可具有联结到所述第二手柄的第一端和被构造成接合骨板的第二端。该第一接合臂的第二端还可以至少具有第一侧表面，该侧表面具有被构造成容纳所述骨紧固件的至少一部分的第一凹槽。

所述骨紧固件可以是骨螺钉，所述第一凹槽可被构造成容纳骨螺钉的头部。该第一凹槽的深度为约 0.1 至约 3.0 mm。可选择地，该骨紧固件可以包括手术引导线，其中，所述第一接合臂的第二端可以包括被构造成容纳引导线的至少一部分的第二凹槽。该第二凹槽的深度为约 0.1 至约 1.8 mm。此外，该第一和第二凹槽可以至少具有部分共同空间。

所述第二接合臂的第二端可以包括被构造成接合骨板的钩。该钩还可被构造成接合骨板的端面或骨板的骨螺钉孔。

所述骨紧固件可以是手术引导线，其中，所述第二侧表面具有被构造成容纳引导线的至少一部分的第二凹槽。

所述第一接合臂的第二端还可以至少具有第二侧表面，该侧表面具有被构造成容纳所述骨紧固件的至少一部分的第一凹槽。该骨紧固件可以是骨螺钉，该第二侧表面的第一凹槽可以被构造成容纳该骨螺钉的头部。

所述第一和第二手柄各自可以联结于所述第一和第二接合臂之一，从而一起移动该第一和第二手柄使该第一和第二接合臂相互彼此移动。该第一和第二接合臂可分别枢轴联结于该第一和第二手柄。

所述第一和第二接合臂之间可以设置剪叉式关节。当所述第一和第二

手柄移动时该剪叉式关节可以可操作性地保持所述臂基本上相互平行地定向。该工具还可被构造成一起移动该第一和第二手柄以使该第一和第二接合臂分开。

提供了调整所述第一和第二断裂骨节段的系统。该系统可以包括工具，该工具包括操作端和接合端，该操作端具有枢轴联结在一起的第一和第二手柄，该接合端具有第一和第二接合臂。该第一接合臂可以具有联结于所述第一手柄的第一端和被构造成容纳骨紧固件的至少一部分的第二端。该第二接合臂可以具有联结于所述第二手柄的第一端和被构造成接合骨板的第二端。还可以提供至少一个骨紧固件和骨板。

因此，当所述骨紧固件与所述第一骨节段接合同时所述骨板与所述第二骨节段接合时，所述第一和第二接合臂可以与该紧固件和该骨板接合，从而彼此相对移动所述第一和第二手柄使该第一和第二骨节段相对彼此移动。

所述骨紧固件可以是骨螺钉，所述第一凹槽可以被构造成容纳该骨螺钉的头部。该第一凹槽的深度为约 0.1 至约 3.0 mm。该骨紧固件可以包括手术引导线，所述第一接合臂的第二端可以包括被构造成容纳该手术引导线的至少一部分的第二凹槽。

所述第二凹槽的深度为约 0.1 至约 1.8 mm。所述第一和第二凹槽还可以至少具有部分共同空间。所述第二接合臂的第二端可以是被构造成接合骨板的钩。

所述钩可被构造成接合所述骨板的端面和骨板的骨螺钉孔中的至少一个。所述第一接合臂还可以具有第一侧表面，所述第一凹槽可位于该第一侧表面内并被构造成容纳所述骨紧固件的至少一部分，该骨紧固件可以是

骨螺钉。

所述第一接合臂还可具有第二侧表面，该第二侧表面可以具有被构造成容纳所述骨紧固件的至少一部分的第一凹槽。该骨紧固件可以包括骨螺钉，所述第一和第二侧表面的第一凹槽可以被构造成容纳该螺钉的头部。

所述骨紧固件可以包括手术引导线，其中，所述第一和第二侧表面各自具有被构造成容纳该手术引导线的至少一部分的第二凹槽。

所述第一和第二手柄各自可以联结于所述第一和第二接合臂之一，从而一起移动该第一和第二手柄使该第一和第二接合臂相对彼此移动。该第一和第二接合臂可以分别枢轴联结于该第一和第二手柄。

所述工具还包括位于所述第一和第二接合臂之间的剪叉式关节。当所述第一和第二手柄移动时该剪叉式关节可操作地保持所述臂基本上相互平行地定向。该工具还可以被构造成一起移动该第一和第二手柄而使该第一和第二接合臂分开。

还提供了使患者的至少第一和第二断裂骨节段相对彼此移动的方法，所述方法包括以下步骤：(a)提供工具，该工具具有操作端，该操作端具有枢轴联结在一起的第一和第二手柄；该工具还具有接合端，该接合端具有第一和第二接合臂，该第一接合臂具有联结于所述第一手柄的第一端和被构造成容纳骨紧固件的至少一部分的第二端，该第二接合臂具有联结于所述第二手柄的第一端和被构造成接合骨板的第二端；其中，所述第一接合臂还至少具有第一侧表面，该侧表面具有被构造成容纳所述骨紧固件的至少一部分的第一凹槽；(b)使所述工具的接合端前进通过患者皮肤的切口；(c)使第一骨紧固件与所述第一骨节段接合；(d)使骨板与所述第二骨节段接合；(e)使所述骨紧固件与所述第一接合臂的第一凹槽接合；(f)使所述骨板与所

述第二接合臂接合；和(g)彼此相对移动所述第一和第二手柄以使所述第一和第二骨节段相对地彼此移动。

所述第一骨紧固件可以是骨螺钉，所述第一凹槽可以被构造成容纳骨螺钉的头部。此外，该第一凹槽的深度为约 0.1 至约 3.0 mm。可选择地，该第一骨紧固件可以包括手术引导线，所述第一接合臂还可以包括被构造成容纳该引导线的至少一部分的第二凹槽。该第二凹槽的深度为约 0.1 至约 1.8 mm。该第一和第二凹槽可以至少具有部分共同空间。

所述方法可以包括另外的步骤(g)，该步骤包括相互移开所述第一和第二手柄从而使所述第一和第二接合臂相互移开，由此使所述第一和第二骨节段相互移开。

该方法还可以包括以下步骤：(h)使所述第一接合臂与所述第一骨紧固件脱离；(d)使所述第二接合臂与所述骨板脱离；(e)使所述骨紧固件与所述第一接合臂的第二凹槽接合；(f)使所述骨板与所述第二接合臂接合；和(g)将所述第一和第二手柄移开以一起移动所述第一和第二骨节段。

步骤(f)可以包括使所述第二接合臂上的钩与所述骨板的骨螺钉孔接合。所述骨紧固件还可以是骨螺钉，所述第二侧表面的第一凹槽可以被构造成容纳该骨螺钉的头部。可选择地，该骨紧固件可以包括手术引导线。

所述第一和第二接合臂可以分别枢轴联结于所述第一和第二手柄。该工具还可以包括位于所述第一和第二接合臂之间的剪叉式关节，当所述第一和第二手柄移动时该剪叉式关节可操作性地保持所述臂基本上相互平行地定向。

附图简述

为更好地理解本发明的实质和目的，应结合附图参考以下详细描述，附图显示了本发明的优选特征，附图中相同的参考数字代表相同部分，其中：

图 1 是本发明一个实施方案的工具的侧视图，所示工具处于闭合位置；

图 2 显示图 1 所示工具的侧视图，所示工具处于打开位置；

图 3 是图 1 所示工具的俯视图；

图 4A 是图 1 所示工具固定元件接合端的详图；

图 4B 是图 1 所示工具固定元件接合端沿图 4A 的 B-B 线的侧面局部剖视图；

图 4C 是图 1 所示工具固定元件接合端之一沿图 4B 的 C-C 线的末端剖视图；

图 4D 是图 1 所示工具接合端的侧面详图，出于说明的目的，该接合端与骨螺钉和引导线接合；

图 5A-C 是图 1 所示工具的透视图，该工具与骨板和骨螺钉接合以牵引骨折然后对其加压；

图 5D 是图 1 所示工具的侧视图，该工具与引导线接合。

发明详述

参考图 1，显示了适合牵引或压迫一对相对的断裂骨节段的示例性工具 10。该工具 10 可以接合矫形固定元件，如骨板 1000(图 5A)或骨螺钉 1100，该骨板或骨螺钉连接一对骨节段中的一个。该工具 10 可以通常是钳子样的装置，具有操作端 100 和固定元件接合端 200。该操作端 100 可以包括在枢轴部分 130A、130B 处联结的一对相对的手柄 110A、110B。该固定元件接

合端 200 可以包括一对接合臂 220A、220B，各接合臂具有远端接合端 210A、210B，该远端接合端被构造成接合单独的矫形固定元件如骨板、骨螺钉或引导线(见图 5A-5C)。接合臂 220A、220B 还可以各自具有与手柄 110A、110B 的各自远端 140A、140B 枢轴结合的近端 222A、222B，从而，当手柄被握在一起时，该接合端 210A、210B 分开(图 2)。因此，当骨板 1000 和骨螺钉 1100 各自被固定于各断裂骨节段 2000、2100，并且所述接合端 210A、210B 与该骨板 1000 和骨螺钉 1100 接合时(图 5A-5C)，将手柄 110A、110B 握在一起可使骨节段分开。反过来，分开手柄 110A、110B 可将骨节段拉到一起。可提供偏压组件 (biasing assembly) 400 以促进手柄 110A、110B 分开，并提供锁定组件 500 以便使用者在选定位置上锁定该装置。

手柄 110A、110B 各自可具有近端握持部分 120A、120B，远端接合臂接合部分 140A、140B 和中间的枢轴部分 130A、130B。所述握持部分可具有肋 112A、112B 便于使用者握持。所述枢轴部分 130A、130B 可具有容纳紧固件 150(如销、螺钉、铆钉等)的横向孔 142A、142B，通过该孔使手柄相互枢轴连接，同样，所述接合臂接合部分 140A、140B 各自可具有类似的横向孔 144A、144B，容纳类似的紧固件 145A、145B，以便枢轴接合相应接合臂 220A、220B 的近端 222A、222B。

所述接合臂 220A、220B 可以通过剪叉式组件 300 连接在一起，在该臂 220A、220B 打开和闭合时该剪叉式组件保持它们相对彼此基本平行。在该器械 10 的整个移动范围内，这种平行排列使得该接合端 210A、210B 与相连的固定元件 1000、1100 一直保持对齐，从而增强了该器械 10 和该固定元件 1000、1100、1200 之间的接合。这种设置还可以使使用者能够施加基本平行于断裂的骨的纵轴的牵引或加压动作，因此消除了使用时骨节段偏移

的潜在原因。

因此，剪叉式组件 300 可以包括第一和第二剪叉式臂 310、315，它们各自具有第一端 311、316 和第二端 312、317 以及中间的枢轴部分 313、318。该第一端 311、316 各自具有容纳销 350A、350B 的横向孔 314、319 以便将该第一端 311、316 和所述第一和第二接合臂 220A、220B 枢轴连接。该第二端 312、317 各自具有横向突出的销 332A、332B，该销 332A、332B 被设计成在所述第一和第二接合臂 220A、220B 内形成的纵向槽 224A、224B 中滑行。该中间的枢轴部分 313、318 各自具有容纳枢轴销 342 的横向孔以使所述臂 310、315 相互枢轴连接。如此设置后，当该器械 10 处于图 1 所示的闭合位置时，该剪叉式组件 300 呈折叠位置，此时，横向突出的销 332A、332B 靠近纵向槽 224A、224B 的近端。当所述手柄 110A、110B 被握在一起时，通过紧固件 145A、145B 对所述接合臂 220A、220B 施加打开动作，这使得该剪叉式组件 300 打开，从而迫使突出的销 332A、332B 在相连接的纵向槽 224A、224B 内向远端滑行。这种打开动作可以持续，直到所述手柄被完全挤在一起或者直到所述销 332A、332B 到达与它们相连的槽 224A、224B 的远端，如图 2 所示。

所述器械 10 的尺寸和构造可以被设计成提供任何长度范围的牵引或加压。因此，如图 2 所示，所述接合臂 220A、220B 可以具有完全打开的位置，此时该接合臂以最大分离距离“MSD”被分开，MSD 是在接合臂中心线之间测得的。在该器械 10 的一个实施方案中，为了用于较小的骨如桡骨、尺骨、胫骨等，该最大分离距离“MSD”约为 30 mm。在该器械 10 的另一实施方案中，为了用于较大的骨如股骨，该最大分离距离可以约为 60 mm。对本领域的普通技术人员显而易见的是，可以按比例放大或缩小该器械以

根据该器械的目的用途提供任何合适的分离距离。

需要注意的是，尽管为了便于在牵引和加压过程中观察治疗的位置，所述器械 10 的手柄 110A、110B，接合臂 220A、220B 和剪叉式装置 300 都以位于同一平面来说明，但至少手柄 110A、110B 的一部分可呈一定角度远离接合臂 220A、220B 的平面。

同样，手柄 110A、110B 可以向外展开或者弯曲地彼此背离，所述槽 224A、224B 的长度增加可以使所述接合端 210A、210B 具有更长的移动范围，从而增加图 2 所示的完全打开位置中所述末端之间的最大距离“mod”。显然，该器械可以具有任何适宜的槽长度和手柄结构的组合，以得到理想的最大分离距离“mod”。

如上所述，可在所述接合端 100 附近或内部提供锁定机构 500 以将该器械 10 保持在理想的牵引或加压位置。该锁定机构 500 可以包括安装在所述第二手柄 100B 上并穿过所述第一手柄 100A 的轴或螺栓 510。第一内螺纹速度螺母(speed nut)520 可以被旋转安装于所述螺栓 510 上，从而使该速度螺母 510 沿螺栓的移动选择性地阻止所述第一手柄 110B 远离该第二手柄 110A 运动，从而保持骨部分处于理想的牵引位置。第二速度螺母 530 也可以被旋转安装于所述第一和第二手柄 110A、110B 之间的螺栓 510 上，从而使该第二速度螺母 530 沿螺栓的移动选择性地阻止该第一手柄朝第二手柄 110A 移动，并因此保持骨部分处于理想的加压位置。

还可以提供偏压组件 400，如一对片弹簧 410A、410B，以保持手柄 110A、110B 处于“中间”的分开构型，从而使所述接合端 210A、210B 处于图 1 的闭合位置，准备好通过患者身上的小切口插入。所述锁定机构 500 可根据需要产生与该偏压组件 400 相反的作用。

所述器械 10 还可以在手柄 110A、110B 之间具有测力器或测力计(未显示), 以使外科医生能够精确地测定通过该器械 10 施加在骨节段上的力的量。这也许是重要的, 例如, 确定是否已经在断裂的骨骼两端之间施加了足够的压力以确保适当愈合, 或者为了确定未对骨节段施加过大的力。

现在参考图 4A-4C, 更加详细地描述所述器械 10 的接合端 210A、210B。如图 4A-4C 所示, 该接合端 210A 可以包括钩元件 212, 该钩元件被构造成接合骨板 1000(图 5A)的端面 1002 或骨螺钉孔 1004 或铰接拉紧装置孔 1005(图 5E)。该接合端 210B 可具有一对凹槽 218、219, 该凹槽被构造成容纳骨螺钉 1100 的头部 1102(图 5A-C)或者手术引导线 1200 的一部分(图 5D)。这种设置使得该装置能被用来在所述第一和第二骨节段之间施加力, 该第一骨节段连接骨板, 该第二骨节段连接骨螺钉或引导线。

如图 4B 更加详细地显示, 所述钩元件 212 可以与所述接合臂 220A 的远端 210A 连接。具体地, 钩元件 212 可以连接于接合臂 220A 的远端 210A 并且可从该远端 210A 向末端延伸。钩 212 在其远端可以具有纵向延伸的柄部分 214 和横向延伸的钩部分 216。该柄部分 214 可以具有近端, 该近端连接于所述接合臂 220A 的远端。在所述实施方案中, 该柄 214 通过一对机器螺钉连接于所述接合臂 220A。尽管可以采取任何合适的紧固件或者紧固方法(甚至可将钩制成接合臂 220A 的组成部分)来实现这种连接, 但螺钉的优点在于, 当钩元件 216 受损时可以方便地将其替换。

所述柄部分 214 可具有延伸长度“l”和宽度“sw”, 所述钩部分 216 可以具有钩宽度“hw”。通常, 该延伸长度“l”应足以使该柄部分 214 能够压在骨板 1000 的末端 1002 上(图 5A), 或在骨板 1000 的骨螺钉孔 1004 内(图 5D), 或铰接拉紧装置孔 1005 内(图 5C), 而不影响钩部分 216。在一个实施

方案中,该延伸长度“l”约为7 mm,柄宽度“sw”约为2.5 mm。该钩部分216的大小应使其能钩在骨板1000的下方(当该器械被用来靠在牵引骨板的末端进行牵引时),或钩在骨板1000的骨螺钉孔1004内或预成型孔1005内(图5D)(当该器械被用来加压时),以保持该器械10与骨板1000的接合。在一个实施方案中,该钩宽度“hw”约为4.5 mm。

如图4B和4C所示,可在接合臂220B的侧壁226A、226B内形成凹槽218和219,该凹槽的设计可以基本类似,从而可以用该器械10的任一侧面226A、226B接合骨螺钉1100或引导线1200。因此,当该装置被用于牵引时,凹槽218将接合螺钉/线1100、1200,而当该装置被用于加压时,凹槽219将接合螺钉/线。这里将仅提及凹槽218,然而,所有涉及凹槽218的构造和设置的描述应理解为同样适用于凹槽219。

由图4A和4B可见,凹槽218可包括两个连通的凹槽218a、218b。凹槽218a可以被构造成容纳骨螺钉1100的头部1002(图4D),而凹槽218b可以被构造成容纳一段引导线1200,因为外科医生可以使用骨螺钉或引导线来接合骨节段之一。凹槽218a可以具有接合表面1218a,该接合表面包括宽度“rw1”、长度“rl1”和最大深度“rd1”。凹槽218b同样可以具有接合表面1218b,该接合表面包括宽度“rw2”、长度“rl2”和最大深度“rd2”。在一个实施方案中,宽度“rw1”可以约为8 mm,长度“rl1”可以约为7 mm,深度“rd1”可以约为4 mm;宽度“rw2”可以约为3 mm,“rl2”可以约为26 mm,“rd2”可以约为1.75 mm。

在所述实施方案中,每一个所述凹槽218a、218b、219a、219b都包括圆柱形截面,该圆柱形截面的曲率半径基本等于各凹槽的深度“rd1”、“rd2”。要注意的是,尽管该凹槽218a、218b被描述成具有包括上述构造和尺寸的

接合表面 1218a、1218b，但该器械 10 也可以具有一个或多个凹槽，该凹槽的接合表面具有适合接合适宜的紧固件以用于牵引或加压操作的任何结构和大小。此外，也可以使用具有所述圆柱形结构之外的接合表面形状的凹槽。另外，可以使用具有任何适宜的接合表面形状的凹槽的组合。例如，各凹槽的接合表面可以是平的、三角形的、椭圆形的，等等。

此外，接合表面 1218a、1218b 可以是光滑的，或者它们可以具有表面粗加工，如凸起、涂层或其它表面构型以增强器械 10 和相关骨螺钉 1100 或引导线 1200 之间的接合。

此外，除了提供一对分开的凹槽，也可以提供单一凹槽，以仅接合骨螺钉或者仅接合引导线。同样，可以提供两个以上凹槽以接合例如多个单个骨螺钉或多根单个引导线。此外，该器械的一个或多个凹槽的大小和形状可以被构造成接合与骨节段接合的 Shantz 螺钉或 Steinmann 销。

提供具有接合凹槽 1218、1219 的工具 10 能使所述器械通过皮肤上的小切口插入，因为紧固件-接合元件没有横向延伸超过所述接合臂 220A、220B，如果设置成紧固件-接合元件横向延伸超过所述接合臂，则需要额外的切口长度。因此，该设计使所需要的最终切口最小，这减少了进行该操作所需的总时间，也减少了疤痕形成。较小的切口提供了更小的血管损伤部位，因此使受损骨骼的愈合时间更短。对切口长度的限制还减少了对骨膜的破坏，已知这也有助于愈合。

图 5A 和 5B 显示了与骨板 1000 和骨螺钉 1100 接合以在骨节段 2000、2100 之间施加牵引力的工具 10。具体地，钩 212 接合与骨节段 2000 连接的骨板 1000 的端面 1002，凹槽 218a 接合与骨节段 2100 连接的骨螺钉 1100 的头部 1102。如此放置之后，对所述手柄 110a、110b 施加挤压力可使所述器

械的接合端 210a、210b 分离，从而牵引骨节段 2000、2100。可选择地，如图 5C 所示，该工具 10 与骨板 1000 上的骨螺钉孔 1004 接合，同时凹槽 219a 与骨螺钉 1100 的头部接合。在这种情况下，对所述手柄 110a、110b 施加分离力可将骨节段 2000、2100 拉在一起(即被加压)。图 5D 显示了与手术引导线 1200 的一段接合的器械 10，该手术引导线与骨节段 2100 接合。

参考图 5A-5D，还公开了用图 1-4C 所示的工具 10 使骨折复位的方法。可以切开靠近骨折的患者皮肤，通过切口插入骨板 1000，以使至少骨板的一部横跨每个骨节段 2000、2001 的一部分。可以用至少一个骨螺钉 2002 将骨板固定于一个骨节段 2000 上。可以在距离骨板 1000 的端面 1002 为“d”的第二骨节段 2001 的部分钻入另一个骨螺钉 1100(或引导线 1200)。然后使用者可以通过切口插入工具 10 的接合端 200，使凹槽 218a 接合骨螺钉 1100 的头部 1002，使钩部分 212 接合骨板 1000 的端面 1002。在这个位置上，该工具可以处于或接近其完全闭合位置(图 1)，从而可以容易地插入切口并与固定元件 1000、1100 接合。然后使用者可将工具的手柄 110a、110b 挤压在一起以轻微地牵引骨节段。为将工具 10 锁定在这种牵引位置上，可以旋转速度螺母 520 使其沿螺纹杆 510 移动并紧挨着手柄 110a。

这样的轻微牵引可以使外科医生对齐骨节段 2000、2100，当对涉及其它较小骨节段 2300 的破裂性骨折(commuted fracture)进行复位时这种轻微牵引特别有用。在牵引步骤中，骨折周围的软组织可以推动骨节段回到它们未断裂时的原始位置(即韧带整复术(ligamentotaxis))。如果必要，也可以使用钳子或其它工具按照需要重新对齐骨节段。

一旦骨节段已经被重新对齐，便可改变工具 10 的位置，使钩元件 212 接合骨板 1000 的骨螺钉孔 1004 或铰接拉紧装置孔 1005 (图 5D)，凹槽 219a

接合骨螺钉 1100 的头部 1102(或引导线 1200)。然后使用者可以在手柄 110a、110b 之间施加分离力以使接合端 210a、210b 合在一起从而使接合的骨片 2000、2001 合在一起。可以再将工具 10 锁定在该位置,此时沿螺纹轴 510 旋转速度螺母 530 直到螺母 530 接触手柄 110a,从而将骨节段锁定在一起直到骨板可以被固定在骨节段 2100 上将各节段永久固定在一起。然后可以从切口移开工具 10,如果需要可以进行其它操作。

虽然这里参考具体的实施方案显示并描述了本发明,但应理解,可以对所述实施方案的形式、结构、排列、比例、材料和组成等作出实践中已经使用的并且特别适合具体环境和操作要求的各种添加、取代或修饰,而不背离本发明精神和范围。因此,这里公开的实施方案在所有方面都应理解为是说明性的,而不是限制性的,本发明的范围由附加的权利要求所限定而限于上面的描述。

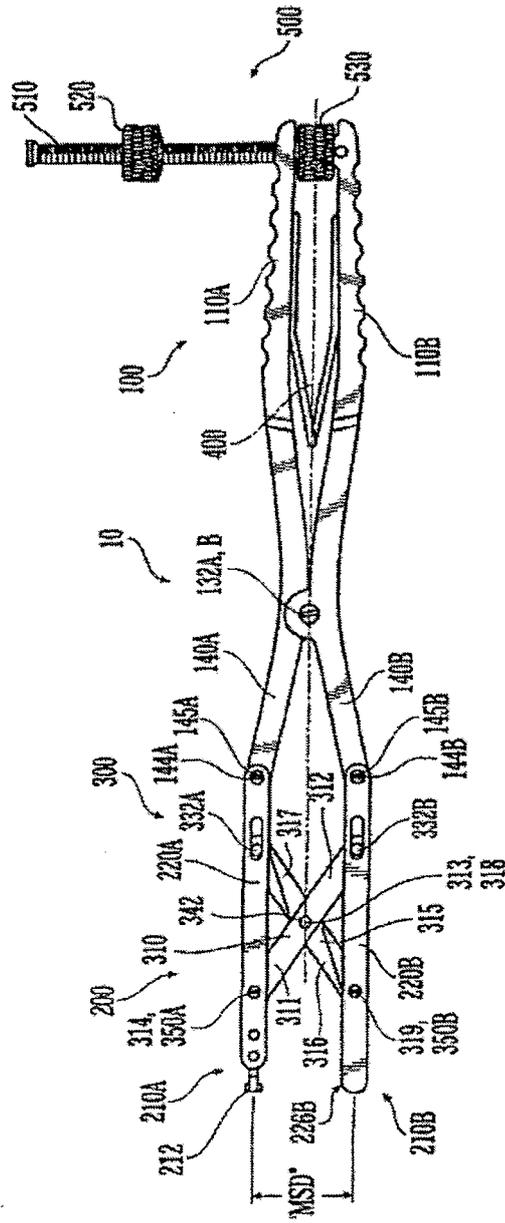


图 2

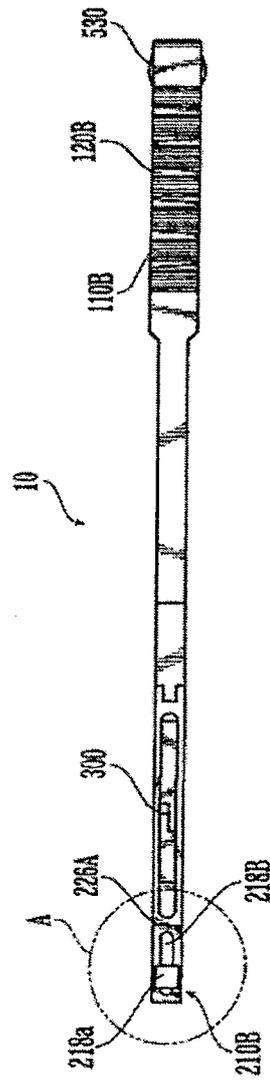


图 3

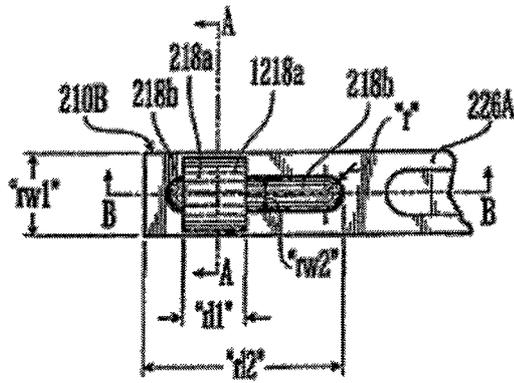


图 4A

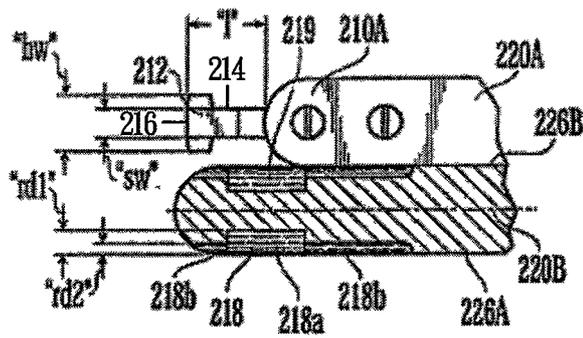


图 4B

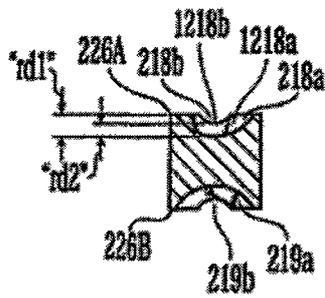


图 4C

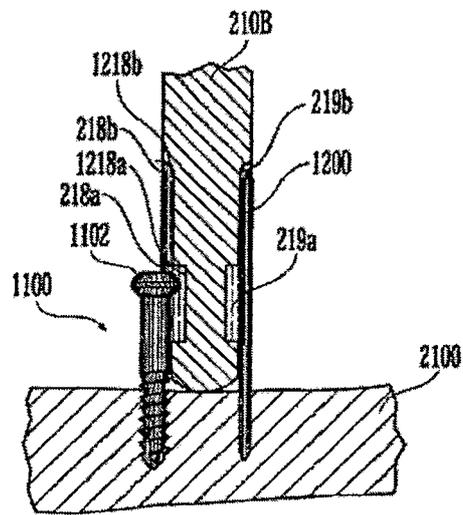


图 4D

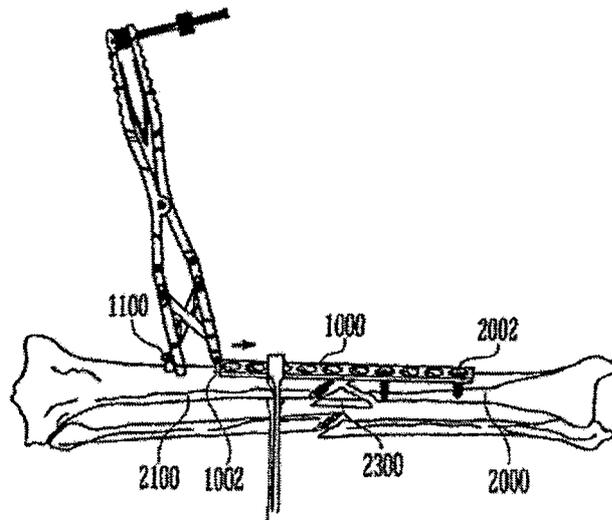


图 5A

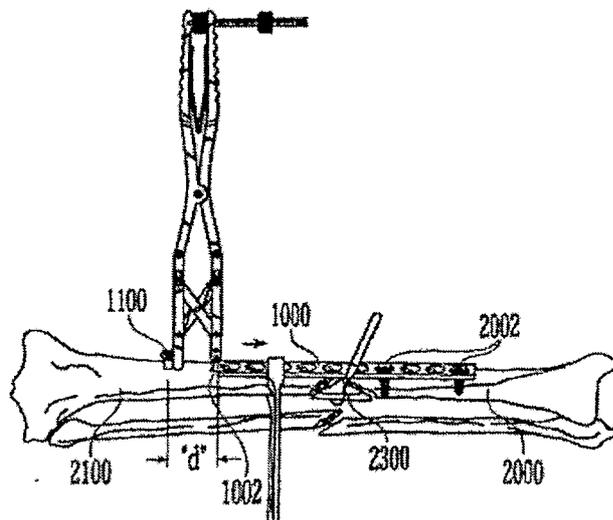


图 5B

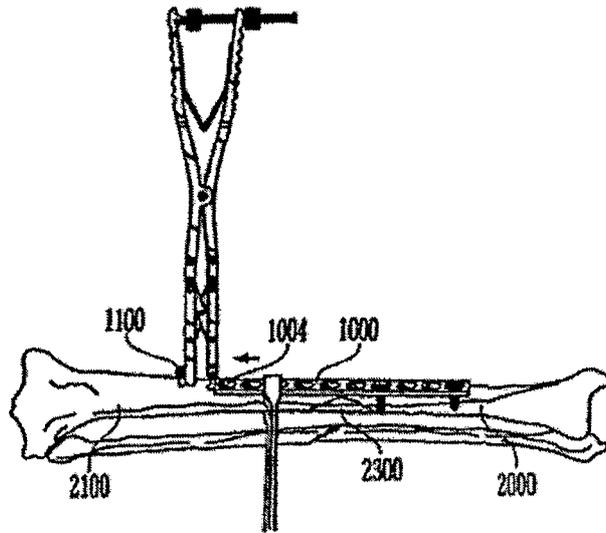


图 5C

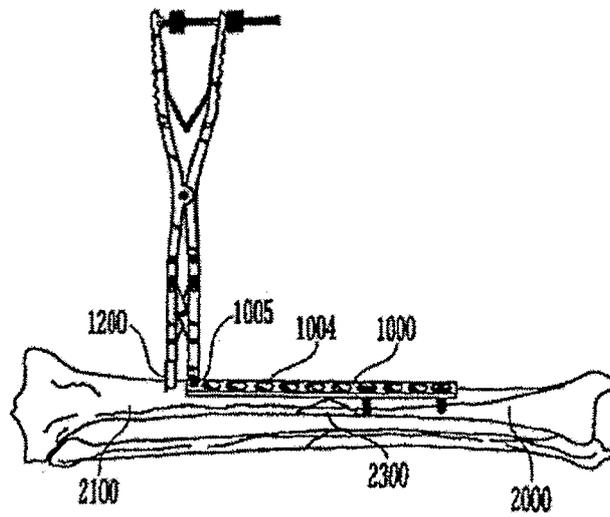


图 5D