



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102858263 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201180020948. 8

A61B 17/84(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 04. 27

A61B 17/86(2006. 01)

A61B 17/88(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/328, 278 2010. 04. 27 US

61/372, 212 2010. 08. 10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 10. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/034113 2011. 04. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/137163 EN 2011. 11. 03

(73) 专利权人 斯恩蒂斯有限公司

地址 瑞士奥伯多夫

(72) 发明人 D·帕帕拉尔多 S·维科斯基

K·科巴亚施 D·帕特尔

W·科尔布 C·弗勒舍尔

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 董敏

(51) Int. Cl.

A61B 17/80(2006. 01)

(56) 对比文件

DE 202006008031 U1, 2007. 11. 08, 全文.

CN 1518960 A, 2004. 08. 11, 全文.

WO 9624295 A1, 1996. 08. 15, 全文.

US 2010016900 A1, 2010. 01. 21, 全文.

US 2009182345 A1, 2009. 07. 16, 全文.

审查员 马立楠

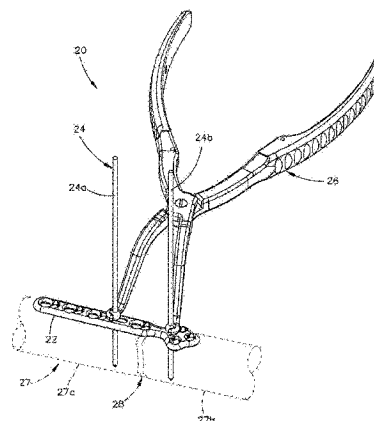
权利要求书4页 说明书26页 附图38页

(54) 发明名称

包括基尔希纳氏钢丝压缩的骨固定系统

(57) 摘要

一种骨固定系统,所述骨固定系统包括骨板、骨锚定装置、临时固定构件、以及钳子。临时固定构件构造用于被插入穿过骨板中的孔眼至由骨间隙分开的下方的骨段内。钳子构造用于施加力至临时固定构件,所述力引起下方的骨段中的至少一个相对于另一个骨段平移由此减小或分散骨段而不会干扰骨段螺钉的最终固定。



1. 一种构造用于施加偏置力于一对临时固定构件上的钳子, 每一个临时固定构件均具有远端部分以及布置为接近所述远端部分的接合构件, 所述接合构件限定的尺寸大于所述远端部分的尺寸, 所述钳子包括:

一对臂, 每一个臂均具有:

近端端部以及相对的远端端部;

限定延伸至所述远端端部内的第一凹处的接合构件, 所述第一凹处限定接合表面, 所述接合表面限定水平曲率半径和竖直曲率半径, 其中, 所述水平曲率半径等于或大于所述竖直曲率半径;

其中所述臂的相对移动引起所述远端端部相应地移动, 以使得每一个第一凹处均构造造成至少部分地接收各自的所述临时固定构件中的一个临时固定构件并且每个接合表面均构造造成施加抵靠各自的所述临时固定构件中的所述一个临时固定构件的接合构件的偏置力。

2. 根据权利要求 1 所述的钳子, 其中每一个臂的第一凹处面对彼此, 以使得所述接合表面构造造成当所述远端端部被合在一起时施加压缩力至各自的所述临时固定构件的接合构件上, 并且所述水平曲率半径大于所述竖直曲率半径。

3. 根据权利要求 2 所述的钳子, 其中每一个臂均进一步包括在所述远端端部处的第二凹处以使得每一个臂的第一凹处和第二凹处彼此背离, 每一个第二凹处限定接合表面, 所述第二凹处的接合表面限定第二水平曲率半径和第二竖直曲率半径, 所述第二水平曲率半径等于或大于所述第二竖直曲率半径。

4. 根据权利要求 3 所述的钳子, 其中每一个臂的第二凹处基本上与所述第一凹处对齐。

5. 根据权利要求 3 所述的钳子, 其中每一个臂的第二凹处相对于所述第一凹处被偏移。

6. 根据权利要求 1 所述的钳子, 其中所述钳子的每一个接合构件均为叉形的并且包括第一臂和第二臂, 在所述第一臂和第二臂之间限定间隙, 所述间隙的尺寸设计为接收所述临时固定构件的接合构件。

7. 根据权利要求 1 所述的钳子, 其中所述第一凹处面向彼此, 以使得所述接合表面构造造成当所述远端端部被合在一起时施加压缩力至各自的所述临时固定构件的接合构件上。

8. 根据权利要求 1 所述的钳子, 其中所述一对臂包括被枢转地联接的手柄。

9. 根据权利要求 8 所述的钳子, 其中当所述手柄被移动更靠近在一起时所述远端端部被移动更靠近在一起。

10. 根据权利要求 8 所述的钳子, 其中当所述手柄被移动分开更远时所述远端端部被移动分开更远。

11. 根据权利要求 1 所述的钳子, 进一步包括连接在所述臂之间并且构造用于当施加力于所述臂上时逐步地移动所述臂的棘爪。

12. 根据权利要求 1 所述的钳子, 其中所述接合表面沿至少一个方向与所述临时固定构件的接合构件的外轮廓一致。

13. 根据权利要求 12 所述的钳子, 其中所述接合表面在所述方向上为圆形的。

14. 根据权利要求 1 所述的钳子, 其中每一个临时固定构件为构造用于接合一个骨段

的基尔希纳氏钢丝。

15. 根据权利要求 1 所述的钳子,其中所述临时固定构件中的一个临时固定构件为构造用于接合一个骨段的基尔希纳氏钢丝,并且所述临时固定构件中的另一个临时固定构件为构造用于接合骨板的柱。

16. 根据权利要求 1 所述的钳子,其中所述水平曲率半径大于所述竖直曲率半径。

17. 一种骨固定套件,所述骨固定套件包括:

包括多个孔眼的至少一个骨固定板,所述多个孔眼中的至少一些构造用于接收各自的骨固定构件;

至少一对临时固定构件,每一个临时固定构件具有近端部分、远端部分、以及布置于所述近端部分和所述远端部分之间的接合构件,所述接合构件限定的横截面尺寸大于所述远端部分的横截面尺寸并且所述接合构件包括限定面对骨固定板的远端端部、相对的近端端部以及中间接合表面的外表面,其中所述临时固定构件中的至少一个临时固定构件构造用于延伸穿过各自的所述多个孔眼中的一个孔眼至一对下方的骨段中的一个下方的骨段内,所述一对下方的骨段由骨间隙分开;以及

包括一对臂的钳子,每一个臂均具有近端端部以及相对的远端端部,所述远端端部包括限定沿着竖直方向延伸至所述远端端部内的第一凹处的臂接合构件,每一个第一凹处进一步限定具有沿着水平方向的水平曲率半径和沿着竖直方向的竖直曲率半径的接合表面,以使得所述接合表面构造用于沿一个方向移动以便于紧靠各自的所述临时固定构件中的一个临时固定构件的接合构件,所述水平曲率半径大于所述竖直曲率半径,其中所述接合表面沿所述一个方向的进一步移动引起所述临时固定构件中的至少一个临时固定构件相对于所述临时固定构件中的另一个临时固定构件平移。

18. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中接收延伸至所述下方的骨段内的所述临时固定构件的所述孔眼包括槽。

19. 根据权利要求 18 所述的骨固定套件,其中所述槽限定侧向尺寸以及大于所述侧向尺寸的纵向尺寸,以使得接收于所述槽中的所述临时固定构件能够在所述槽内纵向地平移并且侧向地固定于所述槽内。

20. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中所述多个孔眼中的另一个孔眼包括接收所述临时固定构件中的另一个临时固定构件的孔。

21. 根据权利要求 20 所述的骨固定套件,其中所述孔具有的尺寸基本上等于所述临时固定构件中的所述另一个临时固定构件的远端部分的尺寸,以使得所述临时固定构件中的所述另一个临时固定构件关于相对于所述至少一个骨固定板沿着所述一个方向的移动固定至所述孔中。

22. 根据权利要求 20 所述的骨固定套件,其中由所述孔接收的所述临时固定构件限定柱。

23. 根据权利要求 22 所述的骨固定套件,其中所述孔为包括联接件的柱接收孔,并且所述柱限定一联接件,所述柱的联接件构造用于接合所述孔的联接件,以由此将所述柱固定地联接至所述骨固定板。

24. 根据权利要求 23 所述的骨固定套件,其中所述孔的联接件和所述柱的联接件为螺旋螺纹。

25. 根据权利要求 20 所述的骨固定套件,其中所述孔为基尔希纳氏钢丝孔,并且由所述基尔希纳氏钢丝孔接收的所述临时固定构件限定构造用于延伸穿过所述基尔希纳氏钢丝孔至所述一对下方的骨段中的另一个下方的骨段内的基尔希纳氏钢丝。

26. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中所述孔眼包括锁定孔、压缩孔、以及包括压缩部分和锁定部分的组合孔中的至少一个。

27. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中每一个临时固定构件的接合构件为基本上球形的。

28. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中所述臂枢转地连接以使得所述近端端部朝向彼此的移动引起各自的所述接合构件朝向彼此移动。

29. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中所述臂的接合表面面对彼此并且构造用于施加抵靠所述临时固定构件的接合构件的压缩力。

30. 根据权利要求 29 所述的骨固定套件,其中所述接合表面包括第一接合表面,并且所述钳子的接合构件均进一步限定构造用于施加抵靠各自的所述临时固定构件的接合构件的分散力的第二接合表面,当所述接合构件被移动远离彼此时所述分散力偏置所述临时固定构件远离彼此。

31. 根据权利要求 30 所述的骨固定套件,其中每一个接合构件的第二接合表面与各自的所述第一接合表面对齐。

32. 根据权利要求 30 所述的骨固定套件,其中每一个接合构件的第二接合表面相对于所述第一接合构件被偏移。

33. 根据权利要求 30 所述的骨固定套件,其中所述钳子的每个接合构件的第二接合表面包括第二凹处,所述第二凹处具有构造用于至少部分地接收所述临时固定构件的接合构件的敞开端部。

34. 根据权利要求 33 所述的骨固定套件,其中每一个接合构件均为叉形的并且包括一对臂,其中所述第一凹处形成于所述一对臂中的一个臂中并且所述第二凹处形成于另一个臂中。

35. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中所述臂的接合表面背离彼此并且构造用于施加抵靠所述临时固定构件的接合构件的分散力。

36. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中所述孔眼包括可变角度孔、固定角度孔、以及包括可变角度孔部分和固定角度孔部分的组合孔中的至少一个。

37. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,进一步包括构造用于延伸穿过所述孔眼中的一些以便于将所述骨固定板固定至所述下方的骨段的多个永久骨固定构件。

38. 根据权利要求 37 所述的骨固定套件,其中所述永久骨固定构件包括锁定螺钉、非锁定螺钉、以及可变角度螺钉中的至少一个。

39. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中所述骨固定板构造用于固定至前足、中足骨、后足骨、和远端胫骨中的一个。

40. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中所述临时固定构件均包括基尔希纳氏钢丝。

41. 根据权利要求 40 所述的骨固定套件,其中所述基尔希纳氏钢丝的远端部分为带螺纹的。

42. 根据权利要求 17 所述的骨固定套件,其中所述临时固定构件中的至少一个还包括第二接合构件,所述第二接合构件限定的横截面尺寸大于所述远端部分的横截面尺寸。

43. 根据权利要求 42 所述的骨固定套件,其中所述至少一个临时固定构件的接合构件紧靠彼此并且沿所述至少一个临时固定构件的中央轴线对齐。

44. 根据权利要求 42 所述的骨固定套件,其中接收延伸至所述下方的骨段内的所述临时固定构件的所述孔眼包括具有伸长的固定角度部分的组合孔。

45. 一种骨固定套件,所述骨固定套件包括:

至少一对临时骨固定构件,每一个临时骨固定构件均具有近端部分、远端部分、以及布置于所述近端部分和所述远端部分之间的接合构件,所述接合构件限定的横截面尺寸大于所述远端部分的横截面尺寸以使得所述接合构件的外表面限定面对骨板的远端端部以及相对的近端端部,其中所述临时骨固定构件构造用于延伸穿过各自的多个孔眼中的一个孔眼至由骨间隙分开的各自的下方的骨段内;以及

包括一对臂的钳子,每一个臂均具有近端端部、相对的远端端部以及臂接合构件,所述臂接合构件限定延伸至所述远端端部内的第一凹处和延伸至所述远端端部内的第二凹处,以使得所述第一凹处和第二凹处彼此背离,所述第一凹处和第二凹处均限定各自的接合表面,所述接合表面限定水平曲率半径和竖直曲率半径,其中,所述水平曲率半径等于或大于所述竖直曲率半径。

46. 根据权利要求 45 所述的骨固定套件,其中所述水平曲率半径大于所述竖直曲率半径。

包括基尔希纳氏钢丝压缩的骨固定系统

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求 2010 年 8 月 10 日提交的美国临时申请序列号 61/372, 212 以及 2010 年 4 月 27 日提交的美国临时申请序列号 61/328, 278 的优先权, 所述美国临时申请中的每一个的内容均全部纳入本文加以参考。

背景技术

[0003] 传统的骨固定系统包括具有螺钉孔的骨板, 所述螺钉孔接收诸如螺钉的固定构件, 所述螺钉构造用于附接至至少包括由骨间隙分开的一对骨段的下方的骨。骨间隙能够为由创伤性事件、切骨术产生的骨折、或者能够为在融合术中待联结的两个分离的骨头的关节进行清创术的产物。因此, 骨板能够经由接骨螺钉在骨间隙的相对侧部上固定至骨上以促进骨段的愈合(例如骨折治愈或关节骨化)。骨固定系统能够进一步包括临时基尔希纳氏钢丝(k- 钢丝), 所述临时基尔希纳氏钢丝在板被永久固定之前被临时地插入骨固定板的孔眼内并且进入下方的骨段内以确定骨段的适当的长度、旋转以及对齐。一旦骨固定板已经被适当地定位, 永久接骨螺钉就能够被插入在骨间隙的相对侧部上的一个或多个接骨螺钉孔内并且固定至下方的骨。

[0004] 在一个传统的系统中, 基尔希纳氏钢丝被旋拧或驱动穿过在骨间隙的相对侧部上的板的螺钉孔。基尔希纳氏钢丝在直径上小于螺钉孔, 并且因此定位为承载抵靠各自的螺钉孔的相对边缘以便于在成像过程中防止板的移动。已经证明精确地定位基尔希纳氏钢丝以便于防止骨板移动的过程是困难且冗长的, 原因在于基尔希纳氏钢丝和螺钉孔的外边缘之间的任何空间都能够容许骨板移动。

发明内容

[0005] 根据一个实施例, 提供用于将骨板固定至由骨间隙分开的第一和第二骨段的方法。该方法包括以下步骤: 将骨板与第一和第二骨段对齐以使得延伸穿过骨板的多个第一孔眼与第一骨段对齐并且延伸穿过骨板的多个第二孔眼与第二骨段对齐。多个第一孔眼中选定的一个为基尔希纳氏钢丝槽并且多个第二孔眼中选定的一个为基尔希纳氏钢丝孔。该方法进一步包括以下步骤: 将第一基尔希纳氏钢丝的远端部分插入穿过基尔希纳氏钢丝槽至第一骨段内, 将第二基尔希纳氏钢丝的远端部分插入穿过基尔希纳氏钢丝孔至第二骨段内, 并且致动钳子以偏置基尔希纳氏钢丝中的至少一个相对于另一个基尔希纳氏钢丝平移。

[0006] 根据另一个实施例, 提供构造用于施加偏置力于一对临时固定构件上的钳子。每一个临时固定构件均具有远端部分以及布置为接近远端部分的接合构件。接合构件可以限定大于远端部分的尺寸的尺寸, 并且接合构件可以具有外表面。钳子可以包括在联结点处枢转地连接的一对臂。每一个臂均可以具有近端端部以及相对的远端端部。每一个臂均可以进一步具有接合构件, 所述接合构件限定延伸至远端端部内的凹处。凹处可以限定接合表面, 所述接合表面具有与临时固定构件的接合构件的形状相对应的形状。臂的相对移动

引起远端端部相应地移动,以使得每一个凹处均至少部分地接收各自的临时固定构件中的一个并且接合表面施加抵靠被接收的临时固定构件的接合构件的偏置力。

[0007] 根据另一个实施例,提供包括至少一个骨固定板、至少一对临时固定构件、以及钳子的骨固定套件。板可以包括多个孔眼,所述孔眼中的至少一些构造用于接收各自的骨固定构件。每一个临时固定构件可以包括近端部分、远端部分、以及布置于近端部分和远端部分之间的接合构件。接合构件可以限定大于远端部分的横截面尺寸的横截面尺寸,其中临时固定构件中的至少一个构造用于延伸穿过各自的多个孔眼中的一个至一对下方的骨段中的下方的骨段内,所述一对下方的骨段由骨间隙分开。钳子可以包括一对臂,每一个臂均具有近端端部以及相对的远端端部。远端端部可以包括限定相应的接合表面的接合构件,所述接合表面构造用于沿一个方向移动以便于紧靠各自的临时固定构件中的一个的接合构件,其中接合表面沿该方向的进一步的移动引起临时固定构件中的至少一个相对于另一个临时固定构件平移。

[0008] 根据另一个实施例,提供用于在外科手术过程中定位第一和第二骨段的方法,所述第一和第二骨段布置在彼此之间的第一相对位置中并且由骨间隙分开。该方法包括以下步骤:将第一临时固定构件的远端部分插入第一骨段内,以及将第二临时骨固定构件的远端部分插入第二骨段内。该方法进一步包括以下步骤:致动钳子以将临时骨固定构件中的至少一个相对于另一个临时骨固定构件偏置,由此将骨段彼此之间的相对位置从第一相对位置调整至不同的第二相对位置。在外科手术完成之前第一和第二临时固定构件可以分别从第一和第二骨段移除。

[0009] 根据另一个实施例,提供将骨板定位至布置为彼此之间的相对位置中且由骨间隙分开的第一和第二骨段的方法。该方法可以包括以下步骤:将骨板与第一和第二骨段对齐,骨板包括板主体以及延伸穿过板主体的多个孔眼,其中多个孔眼中的第一孔眼包括与第一骨段对齐的骨锚定装置孔,并且多个孔眼中的第二孔眼包括联接件。该方法进一步包括将骨锚定装置插入穿过骨锚定装置孔并进入第一骨段内,将柱的远端部分插入第二孔眼内,柱的远端部分限定接合第二孔眼的联接件以由此将柱固定地联接至骨板的联接件,以及将基尔希纳氏钢丝的远端部分插入第二骨段内。钳子可以随后被致动以偏置基尔希纳氏钢丝和柱中的至少一个相对于另一个平移,由此调整骨段彼此之间的相对位置。

[0010] 根据另一个实施例,提供骨固定套件。套件可以包括至少一对临时骨固定构件、以及钳子。每一个临时骨固定构件均可以具有近端部分、远端部分、以及布置于近端部分和远端部分之间的接合构件,接合构件限定大于远端部分的横截面尺寸的横截面尺寸,其中临时骨固定构件构造为延伸穿过各自的多个孔眼中的一个并进入由骨间隙分开的各自的下方的骨段内。钳子可以包括一对臂,每一个臂均具有近端端部以及相对的远端端部,远端端部包括限定相应的接合表面的接合构件,所述相应的接合表面构造用于沿一个方向移动以便于紧靠各自的临时骨固定构件中的一个。接合表面沿该方向的进一步的移动引起临时骨固定构件中的至少一个相对于另一个临时骨固定构件平移。

附图说明

[0011] 当结合附图阅读时将更好地理解前述发明内容以及以下本申请的示范性实施例的详细描述,在所述附图中示出用于说明目的的示范性实施例。然而,应当被理解的是本申

请不受限于示出的精确的布置和工具。在附图中：

[0012] 图 1A 为根据一个实施例构造的操作地联接至由骨间隙分开的一对示意性说明的骨段的骨固定系统的立体图,骨固定系统包括骨固定板、一对基尔希纳氏钢丝、以及钳子；

[0013] 图 1B 为类似于图 1A 的立体图,但是示出被骨固定系统减小的骨间隙；

[0014] 图 2A 为在图 1A 中说明的骨固定板的俯视平面图；

[0015] 图 2B 为在图 2A 中说明的骨固定板的可变角度锁定孔的俯视平面图；

[0016] 图 2C 为示出安装于在图 2B 中说明的可变角度锁定孔中的骨锚定装置的立体图；

[0017] 图 2D 为在图 2A 中说明的骨固定板的组合孔的俯视平面图；

[0018] 图 2E 为在图 2D 中说明的骨固定板沿线 2E-2E 以说明螺钉孔的侧面剖视图；

[0019] 图 2F 为类似于图 2E 的骨固定板的侧面剖视图,但是示出根据替代的实施例构造的螺钉孔；

[0020] 图 2G 为类似于图 2F 的骨固定板的侧面剖视图,但是示出根据替代的实施例构造的螺钉孔；

[0021] 图 2H 为在图 2A 中说明的骨固定板的放大俯视平面图,示出专用的基尔希纳氏钢丝槽；

[0022] 图 2I 为类似于图 2A 的骨固定板的俯视平面图,但是根据替代的实施例构造而成；

[0023] 图 3A 为根据另一个实施例构造的骨固定板的立体图；

[0024] 图 3B 为在图 3A 中说明的骨固定板的俯视平面图；

[0025] 图 3C 为在图 3A 中说明的骨固定板的侧视图；

[0026] 图 3D 为类似于在图 3A 中说明的骨板、但是根据另一个实施例构造的骨固定板的俯视平面图；

[0027] 图 3E 为类似于在图 3A 中说明的骨板、但是根据另一个实施例构造的骨固定板的俯视平面图；

[0028] 图 4A 为根据另一个实施例构造的骨固定板的俯视平面图；

[0029] 图 4B 为在图 4A 中说明的骨固定板的侧视图；

[0030] 图 4C 为根据另一个实施例构造的骨固定板的俯视平面图；

[0031] 图 4D 为类似于图 4C、但是根据另一个实施例构造的骨固定板的俯视平面图；

[0032] 图 4E 为根据另一个实施例构造的骨固定板的俯视平面图；

[0033] 图 4F 为根据另一个实施例构造的骨固定板的俯视平面图；

[0034] 图 4G 为根据另一个实施例构造的骨固定板的俯视平面图；

[0035] 图 5A 为根据一个实施例构造的非锁定骨锚定装置的侧视图；

[0036] 图 5B 为根据替代的实施例构造的锁定骨锚定装置的侧视图；

[0037] 图 5C 为在图 5B 中说明的骨锚定装置的头部部分的侧视图；

[0038] 图 5D 为根据替代的实施例构造的锁定骨锚定装置的侧面剖视图；

[0039] 图 6A 为在图 1A 中说明的基尔希纳氏钢丝的侧视图；

[0040] 图 6B 为根据替代的实施例构造的基尔希纳氏钢丝的侧视图；

[0041] 图 7A 为在图 1A 中说明的钳子的立体图；

[0042] 图 7B 为在图 7A 中说明的钳子以打开构造示出的立体图；

- [0043] 图 7C 为在图 7B 中说明的钳子以闭合构造示出的立体图；
- [0044] 图 7D 为在图 7A 中说明的钳子的一部分的立体图，示出棘爪机构；
- [0045] 图 7E 为在图 7A 中说明的钳子的远端端部的放大立体图，示出压缩接合构件；
- [0046] 图 8A 为在图 7A 中说明的钳子的远端端部的放大立体图，但是根据替代的实施例构造，包括压缩和分散接合构件；
- [0047] 图 8B 为在图 8A 中说明的远端端部的立体图，示意性地示出操作地联接至各自的基尔希纳氏钢丝的压缩和分散接合构件；
- [0048] 图 8C 为在图 7A 中说明的钳子的一个臂的远端端部的放大立体图，但是根据替代的实施例构造，包括压缩和分散接合构件；
- [0049] 图 8D 为在图 8C 中说明的远端端部的立体图，示意性地示出操作地联接至各自的基尔希纳氏钢丝的压缩和分散接合构件；
- [0050] 图 8E 为在图 7A 中说明的钳子的一个臂的远端端部的放大立体图，但是根据替代的实施例构造，包括压缩和分散接合构件；
- [0051] 图 8F 为在图 8E 中说明的远端端部的立体图，示意性地示出操作地联接至各自的基尔希纳氏钢丝的压缩和分散接合构件；
- [0052] 图 9 为使用在图 1A 中说明的骨固定系统紧固至骨段的骨紧固件的示意性立体图；
- [0053] 图 10 为根据替代的实施例构造的操作地联接至由骨间隙分开的一对示意性说明的骨段的骨固定系统的立体图，骨固定系统包括骨固定板、基尔希纳氏钢丝、柱、以及钳子；
- [0054] 图 11A 为在图 10 中说明的、根据替代的实施例构造的骨固定板的立体图；
- [0055] 图 11B 为在图 11A 中说明的骨固定板的俯视平面图；
- [0056] 图 12A 为在图 10 中说明的、根据替代的实施例构造的基尔希纳氏钢丝的部分立体图；
- [0057] 图 12B 为在图 12A 中说明的基尔希纳氏钢丝的侧视图；
- [0058] 图 13A 为在图 10 中说明的、根据一个实施例构造的柱的前方立体图；
- [0059] 图 13B 为在图 13A 中说明的柱的侧视图；
- [0060] 图 14A 为根据替代的实施例构造的钳子的前方立体图，钳子具有压缩接合构件；
- [0061] 图 14B 为在图 14A 中说明的钳子的前方立体图，但是根据替代的实施例构造，包括分散接合构件；
- [0062] 图 15A 为在图 10 中说明的减少限定在第一和第二骨段之间的骨间隙的骨固定系统的前方立体图，骨固定系统通过骨锚定装置固定至第一骨段，柱固定地联接至与第一骨段相邻的骨固定板，并且基尔希纳氏钢丝延伸穿过骨板至第二骨段内；
- [0063] 图 15B 为在图 15A 中说明的通过在图 14B 中说明的钳子分散限定在第一和第二骨段之间的骨间隙的骨固定系统的前方立体图；
- [0064] 图 16A 为在图 10 中说明的压缩限定在第一和第二骨段之间的骨间隙的骨固定系统的前方立体图，骨固定板通过骨锚定装置固定至第一骨段，基尔希纳氏钢丝延伸穿过骨板至第二骨段内，并且柱固定地联接至与第二骨段相邻的骨板以使得钳子的分散引起骨间隙压缩；

[0065] 图 16B 为在图 16A 中说明的通过在图 14A 中说明的钳子分散限定在第一和第二骨段之间的骨间隙的骨固定系统的前方立体图；

[0066] 图 17A 为在图 10 中说明的压缩限定在第一和第二骨段之间的骨间隙的骨固定系统的前方立体图，骨固定系统通过骨锚定装置固定至第一骨段，基尔希纳氏钢丝直接延伸至第二骨段内，并且柱固定地联接至与第二骨段相邻的骨板以使得钳子的压缩引起骨间隙压缩；以及

[0067] 图 17B 为在图 17A 中说明的通过在图 14B 中说明的钳子分散限定在第一和第二骨段之间的骨间隙的骨固定系统的前方立体图。

具体实施方式

[0068] 首先参考图 1A，骨固定系统 20 包括骨固定板 22、说明为基尔希纳氏钢丝 24 的至少一个引导线或临时固定构件（诸如一对相对的基尔希纳氏钢丝 24a 和 24b）、以及构造为接合基尔希纳氏钢丝 24a 和 24b 的钳子 26。骨固定板 22 能够被操作地联接至下方的骨 27，所述骨 27 具有由骨间隙 28 分开的骨段 27a 和 27b。骨间隙能够为由创伤性事件、切骨术产生的骨折，或者能够为在融合术中待联结的两个分离的骨头的关节进行清创术的产物。骨固定板 22 被抵靠或接近下方的骨 27 安放，基尔希纳氏钢丝 24a 和 24b 被插入穿过板 22 至各自的骨段 27a 和 27b 内，并且钳子 26 能够施加力至基尔希纳氏钢丝上以便于使骨段 27a 和 27b 中的至少一个或全部平移，由此调整骨段 27a 和 27b 彼此之间的相对位置。例如，钳子 26 能够施加压缩力，所述压缩力使得骨段 27a 和 27b 中的至少一个或全部朝向另一个靠近，由此减小骨间隙 28 以促进骨段 27a 和 27b 的愈合，如图 1B 中所说明的。根据某些实施例，钳子 26 能够施加分散力至基尔希纳氏钢丝上以便于推动骨段 27a 和 27b 中的一个或全部远离另一个，由此分散骨间隙 28，例如从图 1B 中所说明的位置至图 1A 中所说明的位置。骨固定板 22 能够在几何上构造用于固定至骨 27，所述骨 27 能够为在活体内或来自活体的前足、中足、后足、远端胫骨、或所需的人体中的任何骨。骨固定板 22 能够替代地以上述方式固定至活体内的或来自活体的任何适合的非人类动物体骨。

[0069] 骨固定系统 20 能够进一步包括多个（例如至少两个）骨锚定装置 30（见图 2C），所述骨锚定装置 30 在骨间隙 28 的相对侧部上将骨固定板 22 紧固至下方的骨 27。骨固定系统 20 和骨固定系统 20 的部件能够由任何适合的生物可兼容的材料制成，诸如钛（包括钛合金）、不锈钢、陶瓷、或诸如聚醚醚酮（PEEK）的聚合体、带有多孔等离子喷涂钛外层的钴铬钼（CoCrMo），或所需的任何适合的替代材料制成。

[0070] 当前参考图 2A，骨固定板 22 能够以不同的形状和尺寸制成以用于各种临床应用。骨固定板 22 在纵向方向 L 上伸长，限定沿垂直于或基本上垂直于纵向方向 L 的侧向方向 A 的宽度、以及沿垂直于或基本上垂直于纵向方向 L 和侧向方向 A 的横向方向 T 的厚度。在这方面，应当理解的是各种方向能够沿彼此成 90° 角度偏移的方向延伸，或者沿彼此成大约 45° 至大约 90° 角度范围内偏移的任何方向上延伸。

[0071] 骨固定板 22 包括板主体 32，所述板主体 32 基本上沿中央纵向轴线 31 延伸并且沿纵向轴线 31 限定近端端部 34 以及与近端端部 34 相对的远端端部 36。板主体 32 进一步包括面向骨的内表面 38 以及沿横向方向 T 与内表面 38 隔开的相对外表面 40。板主体 32 进一步限定沿侧向方向 A 彼此隔开的相对的侧表面 42 和 44。板主体 32 包括：在远端端部

36 处的头部部分 46, 所述头部部分 46 能够构造并设计尺寸为符合下方的骨 27 的近皮层的轮廓; 以及轴部分 48, 所述轴部分 48 连接至头部部分 46 且布置为纵向地接近头部部分 46。轴部分 48 能够构造并且设计尺寸为符合下方的骨 27 的近皮层的轮廓。根据说明的实施例, 头部部分 46 类似四叶式交叉的形状, 尽管应当理解的是头部部分 46 能够采取所需的任何几何形状。四叶式交叉形状的板能够用于许多骨应用场合, 尤其是存在短骨段的应用场合。四叶式交叉设计的簇容许医生在小表面区域中为三个固定点安放三个螺钉, 所述三个固定点能够提供比相同表面区域中的两个固定点更大的稳定性。

[0072] 头部部分 46 的面向骨的表面 38 能够大体上与轴部分 48 的面向骨的表面 38 共平面、或从轴部分 48 的面向骨的表面 38 偏移。例如, 头部部分 46 以及轴部分 48 的面向骨的表面 38 能够被弯曲以便于符合下方的骨 27 的轮廓。板主体 32 能够进一步包括连接在头部部分 46 和轴部分 48 之间的颈部部分 50。颈部部分 50 能够为直的、弯曲的, 并且能够限定大于、小于、或大体上等于头部部分和轴部分 48 的侧向厚度的侧向厚度。根据说明的实施例, 颈部部分 50 具有小于头部部分 46 和轴部分 48 的侧向厚度的侧向厚度。

[0073] 继续参考图 2A, 骨板 22 包括多个孔眼 39, 所述孔眼 39 从面向骨的内表面 38 横向地延伸穿过板主体 32 至外表面 40。孔眼 39 能够包括至少一个(诸如多个)骨锚定装置孔 41、至少一个(诸如多个)能够为专用基尔希纳氏钢丝孔 43 的基尔希纳氏钢丝孔 23、以及至少一个(诸如多个)能够为专用的基尔希纳氏钢丝槽 45 的纵向伸长的基尔希纳氏钢丝槽 25。正如将从以下描述中理解的是, 基尔希纳氏钢丝孔 43 和基尔希纳氏钢丝槽 45 能够专用于接收各自的基尔希纳氏钢丝, 或者还能够各构造为骨锚定装置孔, 所述骨锚定装置孔构造用于接收骨锚定装置和基尔希纳氏钢丝。

[0074] 正如当前将参考图 2A-2G 描述的, 骨锚定装置孔 41 中的一个或多个直至骨锚定装置孔 41 的全部能够构造为可变角度孔 52、固定轴线孔 54、包括可变角度孔部分和固定角度孔部分的组合孔 57, 并且能够进一步构造为压缩孔、螺纹锁定孔、或二者的组合。应当被理解的是骨锚定装置孔 41、基尔希纳氏钢丝孔 43、以及基尔希纳氏钢丝槽 45 中的至少一个直至全部能够按照需要延伸穿过头部部分 46、轴部分 48、和 / 或颈部部分 50。根据说明的实施例, 骨板 22 包括延伸穿过头部部分 46 的多个可变角度孔 52。例如, 骨板 22 包括彼此侧向隔开且沿侧向方向 A 对齐的延伸穿过头部部分 46 的一对可变角度孔 52、以及在远离上述孔 52 且侧向地在上述孔 52 之间的位置处延伸穿过头部部分 46 的第三可变角度孔 52。

[0075] 当前还参考图 2B, 每一个可变角度孔 52 均由骨板主体 32 的内表面 55 限定。内表面 55 包括多个竖直或横向延伸的柱状物 56。根据说明的实施例, 四个柱状物 56 围绕孔 52 周向等距隔开, 尽管板主体 32 能够替代地包括所需的任何数量的柱状物(其按照所说明的周向等距隔开, 或以所需的周向可变距离隔开)。每一个柱状物 56 具有面向孔 52 的内螺纹 58, 以使得假如柱状物 56 被扩张以相互联结(即假如环绕内表面 55 完全地延伸)时, 柱状物 56 将形成围绕中央横向轴线 49 延伸的连续的螺旋螺纹 58。因此, 能够说的是, 相邻的柱状物 56 的螺纹 58 彼此操作地对齐。

[0076] 应当理解的是虽然柱状物 56 如所说明的具有内螺旋螺纹 58, 但是柱状物 56 能够替代地限定设置为齿(其形成于螺纹上)的螺纹。齿的柱状物假如被扩张以彼此联结(即假如环绕内表面 55 完全地延伸), 将不形成螺旋螺纹、而是形成垂直于骨板孔 52 的中央轴线 49 的一系列同心的脊状物和沟槽。因此能够说的是, 齿能够彼此操作地对齐。柱状物 56 彼

此周向隔开以便于限定相对于横向中央轴线 49 成角度的对应轴线,以使得当螺钉螺旋地固定至螺纹 58 时螺钉能够以任一成角度的轴线延伸穿过孔 52。

[0077] 限定孔 52 的内表面 55 进一步包括多个拱形凹处 60,所述拱形凹处 60 在周向位于相邻的柱状物 56 之间的位置处突出至板主体 32 内。凹处 60 均具有拱形表面 62,所述拱形表面 62 相对于从孔 52 的中央轴线 49 径向向外的方向凹入。如图 2C 中说明并且在下文中更见详细描述,骨锚定装置 30 能够设置为可变锁定骨锚定装置 61,所述可变锁定骨锚定装置 61 能够在可变角位置处螺旋地接合螺纹 58。替代地,骨锚定装置 30 能够设置为固定角度锁定螺钉,所述固定角度锁定螺钉抓握(purchase with)带螺纹的柱状物 56 且沿横向轴线 49 延伸。可变角度孔 52 能够构造用于容许骨锚定装置在所需的任何角度方位处接合螺纹 58,所述任何角度方位直至相对于沿横向方向 T 延伸的中央轴线 49 达到 $\pm 15^\circ$ (例如在 30° 范围内)。可变角度孔 52 在 2008 年 6 月 12 日公开的美国专利申请公开 No. 2008/0140130 中被进一步加以描述,所述公开的内容纳入本文加以参考,犹如其全部内容在本文中陈述那样。

[0078] 当前还参考图 2D-2E,固定轴线孔 54 能够为大体上圆筒形的,以使得骨板主体 32 限定基本上圆筒形的内表面 64,所述内表面 64 基本上圆筒形的且至少部分地限定孔 54。孔 54 以及因此内表面 64 能够从面向骨的表面 38 沿中央横向轴线 51 整体地延伸穿过板主体 32 至外表面 40。内表面 64 能够为封闭的,或者板主体 32 能够限定周向间隙 65,所述周向间隙 65 纵向延伸穿过内表面 64 的一部分以便于在组合孔 57 的固定轴线孔 54 和可变角度孔 52 之间延伸。间隙 65 能够从外表面 40 横向整体地延伸穿过板主体 32 至内表面 38。在图 2D 中说明的组合孔 57 的内表面 64 能够没有螺纹,以使得插入组合孔 57 的孔 54 内的螺钉的螺钉头部能够将骨板 22 压缩至下方的骨 27,和/或将骨断片 27a 和 27b 压缩在一起。例如,螺钉能够在相对于孔的中央轴线偏移的位置处插入至在孔 54 的一个侧部处的下方的骨 27 内,以使得当螺钉被压缩抵靠板 22 时,孔 54 与螺钉对齐,这引起骨板 22 在压缩骨断片 27a 和 27b 的方向上平移。

[0079] 因此,应当被理解的是板 22 能够限定至少一个或多个分离的可变角度孔 52 和固定轴线孔 54,或者板 22 能够限定至少一个或多个组合孔 57,所述组合孔 57 包括由横向延伸穿过板主体 32 的间隙 65 所连接的可变角度孔 52 和固定轴线孔 54。根据说明的实施例,给定组合孔 57 的可变角度孔 52 相对于各自的给定组合孔 57 的可变角度孔 52 纵向远离地隔开、并且与各自的给定组合孔 57 的可变角度孔 52 纵向地对齐。组合孔 57 在 2008 年 6 月 12 日公开的美国专利申请公开 No. 2008/0140130 中被进一步加以描述,所述公开的内容纳入本文加以参考,犹如其全部内容在本文中陈述那样。

[0080] 内表面 64 能够在横向方向上延伸,以使得孔 54 具有沿其穿过板主体 32 的长度方向的恒定直径。如图 2E 中所说明的,内表面 64 能够具有内螺纹 58,所述内螺纹 58 构造为接合锁定骨锚定装置的头部的互补螺纹,正如以下所更加详细描述。应当被理解的是具有固定角度头部的螺钉(也称为固定角度螺钉)能够沿孔 54 的横向轴线被插入至固定轴线孔 54 内。例如,固定角度螺钉能够包括锥形的螺钉头部。替代的,具有可变角度头部的螺钉(也指代为可变角度螺钉)能够相对于横向中央轴线 51 以一定角度被插入至固定轴线孔 54 内。例如,可变角度螺钉能够设置为皮质螺钉(cortical screw)、或其螺钉头部限定外网状骨质螺纹(outer cancellous thread)的螺钉。

[0081] 替代地,如图 2F 中所说明的,内表面 64 能够沿从外表面 40 至面向骨的内表面 38 的横向方向在径向上向内渐缩。内表面 64 能够没有螺纹并且构造为接合压缩骨锚定装置的没有螺纹的头部,所述压缩骨锚定装置提供在朝向下方的骨的方向上抵靠板 22 的压缩力,正如以下将更加详细描述。替代地,内表面 64 能够具有螺纹,以便于与锁定骨锚定装置的头部的互补螺纹配合,正如在美国专利 No. 6, 206, 881 中所描述的,所述专利的公开内容因此纳入本文加以参考,犹如其全部内容在本文中陈述那样。替代地,内表面 64 的外部区域能够没有螺纹以便于接合压缩骨锚定装置的头部,并且内表面 64 的内部区域能够具有螺纹以便于与锁定骨锚定装置头部的互补螺纹配合。

[0082] 替代地,如图 2G 中所说明的,内表面 64 的一部分能够沿从外表面 40 朝向面向骨的内表面 38 的横向方向在径向上向内渐缩。因此,固定轴线孔 54 能够限定沿从外表面 40 向内表面 38 的方向减小的直径。内表面 64 的一部分或全部能够为基本上线性的(例如截锥形或大体上锥形渐缩),以使得孔 54 的直径线性地减小,或者内表面 64 的一部分或全部能够被弯曲,以使得孔 54 的直径沿从外表面 40 朝向内表面 38 的横向方向可变地减小。

[0083] 例如,内表面 64 能够限定从外表面 40 朝向内表面 38 横向地延伸的第一或外横向区域 64a、以及从外横向区域 64a 朝向且至面向骨的表面 38 延伸的第二或内横向区域 64b。外横向区域 64a 能够沿从外表面 40 朝向内表面 38 的横向方向渐缩,并且能够没有螺纹并且构造为接合非锁定或压缩骨锚定装置的没有螺纹的头部,所述非锁定或压缩骨锚定装置提供在朝向下方的骨的方向上抵靠板 22 的压缩力。内横向区域 64b 能够在横向方向上延伸,以便于沿其横向长度限定基本上恒定的直径。内横向区域 64b 能够具有构造用于接合锁定骨锚定装置的头部的互补螺纹的内螺纹 58。

[0084] 应当被理解的是虽然骨板 22 被说明为包括延伸穿过头部部分 46 的可变角度孔 52 以及延伸穿过轴部分 48 的组合孔 57,但是骨板 22 能够替代地包括延伸穿过头部部分 46 和轴部分 48 的上述实施例的任何骨锚定装置孔 41。此外,骨锚定装置孔 41 的多个实施例能够延伸穿过头部部分 46,与此同时骨锚定装置孔 41 的多个实施例能够延伸穿过轴部分 48。延伸穿过头部部分 46 的锚定装置孔 41 能够与延伸穿过轴部分 48 的锚定装置孔 41 相同或者不同。

[0085] 再次参考图 1A-2A,基尔希纳氏钢丝孔 43 和基尔希纳氏钢丝槽 45 由构造用于在下方的骨 27 的骨间隙 28 上方延伸的中间部分 35 分开,以使得近端端部 34 能够紧固至一个骨段 27a 或 27b 并且远端端部 36 能够紧固至另一个骨段 27a 或 27b。在这方面,能够说的是,基尔希纳氏钢丝孔 43 延伸穿过骨板主体 32 的第一部分 29,并且基尔希纳氏钢丝槽 45 延伸穿过骨板主体 32 的第二部分 33,所述第二部分 33 与第一部分 29 纵向临近地隔开。替代地或额外地,基尔希纳氏钢丝槽 45 能够延伸穿过第一部分 29 并且基尔希纳氏钢丝孔 43 能够延伸穿过第二部分 33。基尔希纳氏钢丝槽 45 能够与基尔希纳氏钢丝孔 43 纵向地对齐,并且中间部分 35 布置于第一部分 31 和第二部分 33 之间。至少一个骨锚定装置孔 41 能够在邻近基尔希纳氏钢丝孔 43 的位置处(例如在第一部分 29 处)延伸穿过骨板主体 32,并且至少一个骨锚定装置孔 41 能够在邻近基尔希纳氏钢丝槽 45 的位置处(例如在第二部分 33 处)延伸穿过骨板主体 32。

[0086] 中间部分 35 能够包括头部部分 46 的近端端部和轴部分 48 的远端端部、可以在头部部分 46 和轴部分 48 之间延伸的颈部部分中的一个或多个直至全部。替代地,应当被理

解的是某些骨板可以不限定分离的轴部分、颈部部分、和 / 或头部部分。因此, 基尔希纳氏钢丝孔 43 与一个骨段 27a 或 27b 操作地对齐, 并且基尔希纳氏钢丝槽 45 与另一个骨段 27a 或 27b 操作地对齐。根据说明的实施例, 基尔希纳氏钢丝孔 43 在布置于接近可变角度孔 52 的侧向位置处从外表面 40 横向地延伸穿过头部部分 46 至内表面 38。

[0087] 专用的基尔希纳氏钢丝孔 43 由骨板 22 的内表面 66 限定, 所述内表面 66 从外表面 40 横向地延伸穿过板主体 32 至内表面 38。孔 43 能够如所说明的正中央地定位于纵向轴线 31 上、或相对于纵向轴线 31 侧向地偏移。内表面 66 能够如所说明的为横截面环形的以使得孔 43 为圆筒形的, 或者内表面 66 和孔 43 能够限定所需的任何形状。孔 43 限定小于骨锚定装置孔 41 的直径且基本上等于基尔希纳氏钢丝 24 的直径的直径或横截面尺寸, 所述基尔希纳氏钢丝 24 被插入穿过孔 43 至下方的骨 27 内。因此, 孔 43 限定基本上等于基尔希纳氏钢丝 24 的侧向尺寸的侧向尺寸、以及基本上等于基尔希纳氏钢丝 24 的纵向尺寸的纵向尺寸。因此, 基尔希纳氏钢丝 24 能构造为当骨间隙 28 被减小和分散时紧靠内表面 66。在这方面, 应当被理解的是孔 43 的尺寸能够替代地设计为大于基尔希纳氏钢丝 24, 并且基尔希纳氏钢丝能够定位于孔 43 中以便于当下方的骨间隙待减小时在最接近基尔希纳氏钢丝槽 45 的位置处、以及当下方的骨间隙待分散时在最远离基尔希纳氏钢丝槽 45 的位置处紧靠内表面 66。根据说明的实施例, 孔 43 与槽 45 纵向地对齐, 以使得下方的骨间隙 28 能够如所需在纵向方向 L 上被减小和分散。

[0088] 还参考图 2H, 专用的基尔希纳氏钢丝槽 45 由骨板 22 的内表面 68 限定, 所述内表面 68 从外表面 40 横向地延伸穿过板主体 32 至内表面 38。槽 45 能够如所说明的正中央地定位于纵向轴线 31 上、或相对于纵向轴线 31 侧向地偏移。内表面 68 包括一对纵向相对的终端端部部分 70 以及在端部部分 70 之间纵向延伸的中间部分 72。因此, 槽 45 为纵向伸长的, 并且与基尔希纳氏钢丝孔 43 纵向地对齐。

[0089] 槽 45 限定基本上等于基尔希纳氏钢丝孔 43 的直径的侧向宽度。槽 45 的侧向宽度和基尔希纳氏钢丝孔 43 的直径均能够基本上等于各自的基尔希纳氏钢丝 24 的直径, 以使得一个基尔希纳氏钢丝 24 能够被插入穿过孔 43 并且相对于关于骨板 22 的纵向和侧向运动而被固定, 而另一个基尔希纳氏钢丝被插入穿过槽 45 至下方的骨 27 内并且相对于关于骨板 22 的侧向运动而被固定, 但能够相对于骨板 22 在槽 45 内纵向地平移。内表面 68 的端部部分 70 以及槽 45 的端部部分能够如说明的被弯曲, 并且能够由基本上等于槽 45 的侧向宽度的一半的半径 R 限定, 以使得当相应的基尔希纳氏钢丝 24 布置于端部部分 70 处时该基尔希纳氏钢丝 24 相对于关于板 22 的侧向移动而被固定。端部部分 70 能够以所需的任何替代的尺寸和形状构造而成。端部部分 70 限定前缘 71 以及相对的尾缘 73。前缘 71 布置为更靠近基尔希纳氏钢丝孔 43, 并且限制下方的骨段 27a-b 的压缩(以及骨间隙 28 的减小)。尾缘 73 与基尔希纳氏钢丝孔 43 更远地隔开, 并且限制下方的骨段 27a-b 的分散。

[0090] 继续参考图 2A, 基尔希纳氏钢丝孔 43 被说明为延伸穿过头部部分 46, 并且基尔希纳氏钢丝槽 45 被说明为延伸穿过轴部分 48。然而, 应当被理解的是基尔希纳氏钢丝孔 43 能够替代地延伸穿过头部部分 46、轴部分 48、或者颈部部分 50。替代地, 骨板 22 能够包括多个基尔希纳氏钢丝孔 43, 每一个均延伸穿过头部部分 46、轴部分 48、颈部部分 50、或者头部部分 46、轴部分 48、和颈部部分 50 中的一个或多个直至全部的组合。类似地, 应当被理解的是基尔希纳氏钢丝槽 45 能够替代地延伸穿过头部部分 46、轴部分 48、或颈部部分 50。

替代地,骨板 22 能够包括单独地或与一个或多个基尔希纳氏钢丝孔 43 组合的多个基尔希纳氏钢丝槽 45,每一个均延伸穿过头部部分 46、轴部分 48、颈部部分 50、或者头部部分 46、轴部分 48、或颈部部分 50 中的一个或多个直至全部的组合。

[0091] 此外,如图 2A 中所说明的,基尔希纳氏钢丝孔 43 布置为接近延伸穿过头部部分 46 的骨锚定装置孔 41。然而,应当被理解的是基尔希纳氏钢丝孔 43 能够替代地布置为远离延伸穿过头部部分 46 的骨锚定装置孔 41,或者纵向地在延伸穿过头部部分 46 的一个或多个骨锚定装置孔 41 之间。因此,延伸穿过头部部分 46 的一个或多个骨锚定装置孔 41 能够布置为接近或远离基尔希纳氏钢丝孔 43。类似地,延伸穿过轴部分 48 的一个或多个骨锚定装置孔 41 能够布置为接近或远离基尔希纳氏钢丝槽 45。例如,如图 2I 中所说明的,槽 45 布置于一对骨锚定装置孔 41 (其构造为可变角度孔 52) 之间。

[0092] 应当被理解的是已经根据一个实施例如上描述骨板 22,并且骨固定系统 20 能够包括适合用于固定至全身各种骨的具有不同几何构造的骨板。例如参考图 3A-C,骨板 74 设置为构造成跗跖骨关节接合板,所述跗跖骨关节接合板构造用于将跗骨(楔状骨)联结至第二或第三跖骨。根据说明的实施例,骨板 74 包括基本上沿中央纵向轴线 77 延伸的基本上 T 形的板主体 76,并且限定近端端部 78 以及沿纵向轴线 77 与近端端部 78 相对的远端端部 80。

[0093] 板主体 76 进一步包括面向骨的内表面 82 以及沿横向方向 T 与内表面 82 隔开的相对的外表面 84。板主体 76 进一步限定沿侧向方向 A 彼此隔开的相对的侧表面 79 和 81。板主体 76 包括:在远端端部 80 处的头部部分 83,所述头部部分 83 构造并且设计尺寸为符合近皮层的轮廓;以及轴部分 85,所述轴部分 85 连接至头部部分 83 且布置为纵向地接近头部部分 83。轴部分 85 能够构造并且设计尺寸为符合近皮层的轮廓。头部部分相对于在纵向轴线 77 的两个侧部上的轴侧向向外延伸。板主体 76 进一步包括连接在头部部分 83 和轴部分 85 之间的颈部部分 86。颈部部分 86 限定小于轴部分 85 和头部部分 83 的侧向宽度的侧向宽度。根据说明的实施例,头部部分 83 和颈部部分 86 被弯曲,并且沿纵向远离轴部分 85 的方向相对于轴部分 85 横向地向内延伸。

[0094] 骨板 74 能够包括以上述方式延伸穿过骨板主体 76 的多个孔眼 39。孔眼 39 能够包括至少一个骨锚定装置孔 41、至少一个专用基尔希纳氏钢丝孔 43、以及至少一个纵向伸长的专用基尔希纳氏钢丝槽 45。骨锚定装置孔 41、基尔希纳氏钢丝孔 43、以及基尔希纳氏钢丝槽 45 能够如上关于骨板 22 的描述进行构造。根据说明的实施例,板主体 76 包括延伸穿过轴部分 85 的一对纵向隔开的组合孔 57、以及布置于组合孔 57 之间的纵向延伸的基尔希纳氏钢丝槽 45。组合孔 57 以及基尔希纳氏钢丝槽 45 被说明为沿着纵向轴线 77 延伸。板主体 76 包括在纵向轴线 77 的相对侧部上延伸穿过头部部分 83 的一对侧向隔开的可变角度孔 52、以及在与纵向轴线 77 一致且接近可变角度孔 52 的位置处延伸穿过头部部分 83 的基尔希纳氏钢丝孔 43。

[0095] 参考图 3D,头部部分 83 的尺寸能够设计为容纳所需的任何数量的孔眼 39。例如,根据说明的实施例,头部部分 83 能够包括构造为可变角度孔 52 的三个孔眼 39。头部部分 83 的可变角度孔 52 中的一个能够中央地定位于纵向轴线 77 上,与此同时头部部分 83 的可变角度孔 52 中的一对能够相对于中央可变角度孔 52 侧向向外地布置。此外,轴部分 85 能够包括作为组合孔 57 说明的多个孔眼 39,所述孔眼 39 接近基尔希纳氏钢丝槽 45 纵向地隔

开。

[0096] 参考图 3E, 头部部分 83 能够构造为便于将 L 形状赋予板主体 76 上。具体地, 头部部分 83 的侧表面 79 中的一个能够基本上与轴部分 85 的侧表面 79 一致, 与此同时头部部分 83 的另一个侧表面 81 能够相对于轴部分 85 的侧表面 81 侧向地向外突出。根据说明的实施例, 头部部分 83 的尺寸不被设计为容纳包含在侧表面 79 和纵向轴线 77 之间的孔眼 39。然而, 头部部分 83 限定在纵向轴线 77 上的第一孔眼 39、布置于纵向轴线 77 和侧表面 81 之间的第二孔眼 39。

[0097] 参考图 4A, 并且如上所述, 某些骨板能够构造为不带有分离的轴部分、颈部部分、和 / 或头部部分。该骨板 88 的一个示例包括骨板主体 90, 所述骨板主体 90 基本上沿中央纵向轴线 92 延伸并且限定近端端部 94 和沿纵向轴线 92 与近端端部 94 相对的远端端部 96。板主体 90 进一步限定面向骨的内表面 93 以及沿横向方向 T 与内表面 93 隔开的相对的外表面 95。板主体 90 进一步限定沿侧向方向 A 彼此隔开的相对的侧表面 97 和 99。板主体 90 包括分别在近端端部 94 和远端端部 96 之间延伸的轴部分 100、以及从轴部分 100 的两个侧表面 97 和 99 侧向地向外突出的一对纵向隔开的翼 102 和 104。翼 102 布置为远离翼 104, 并且比翼 104 侧向地向外延伸更大的距离, 尽管应当被理解的是翼 104 能够比翼 102 侧向地向外延伸更大的距离。

[0098] 骨板 88 包括以上述方式延伸穿过板主体 90 的多个孔眼 40。例如基尔希纳氏钢丝槽 45 布置为远离基尔希纳氏钢丝孔 43。骨板 88 进一步包括延伸穿过主体 90 的多个骨锚定装置孔 41。例如, 可变角度孔 52 延伸穿过翼 102 和 104 的两个侧向侧部。第一可变角度孔 52 在接近基尔希纳氏钢丝槽 45 的位置处进一步延伸穿过轴部分 100, 并且第二可变角度孔 52 在接近基尔希纳氏钢丝孔 43 的位置处延伸穿过轴部分 100。组合孔 57 在接近基尔希纳氏钢丝孔 43 且接近第二可变角度孔 52 的位置处延伸穿过轴部分 100。如图 4B 中所说明的, 板主体 90 限定布置于基尔希纳氏钢丝孔 43 和基尔希纳氏钢丝槽 45 之间的中间部分 91。

[0099] 中间部分 91 能够与板主体 90 的剩余部共平面, 或者能够相对于沿面向骨的内表面 93 行进的纵向方向与板主体 90 的剩余部分成角度地偏移。具体地, 根据说明的实施例, 内表面 93 在中间部分 91 处为凹入的。板主体 90 能够进一步相对于沿面向骨的内表面 93 的侧向方向 (例如在仅翼 102 和 104 处或者与轴部分 100 组合的翼 102 和 104 处) 被弯曲。

[0100] 当前参考图 4C, 应当被理解的是基尔希纳氏钢丝孔 43 能够相对于基尔希纳氏钢丝槽 45 纵向地偏移。具体地, 骨板 88 基本上如上述参考图 4A 进行构造, 然而翼 102 和 104 限定从第一侧表面 97 侧向延伸出来的各自的第一侧向延伸件 102a 和 104a、以及在远离第一延伸件 102a 和 104a 的位置处从第二侧表面 99 侧向延伸出来的各自的第二侧向延伸件 102b 和 104b。此外, 近端端部 94 和远端端部 96 彼此侧向地偏移。因此, 基尔希纳氏钢丝槽 45 纵向地延伸, 并且基尔希纳氏钢丝孔 43 相对于基尔希纳氏钢丝槽 45 侧向地偏移, 以使得基尔希纳氏钢丝槽 45 和基尔希纳氏钢丝孔 43 不纵向对齐。替代地, 如图 4D 中所说明的, 基尔希纳氏钢丝槽 45 和基尔希纳氏钢丝孔 43 能够均相对于中央纵向轴线 92 成角度地偏移, 并且彼此纵向地对齐。

[0101] 当前参考图 4E, 替代构造的骨板 106 包括具有轴部分 110 的骨板主体 108, 所述轴部分 110 基本上沿中央纵向轴线 112 延伸并且限定近端端部 114 和沿纵向轴线 112 与近端

端部 114 相对的远端端部 116。轴部分 110 进一步包括在近端端部 114 和远端端部 116 之间延伸的中间部分 111。板主体 108 进一步限定面向骨的内表面 118 以及沿横向方向 T 与内表面 118 隔开的相对的外表面 120。板主体 108 进一步限定沿侧向方向 A 彼此隔开的相对的侧表面 121 和 123。板主体 108 进一步包括从轴部分 110 的远端端部 116 向远端且侧向地向外延伸的第一对侧向相对的扩展区域 124a、以及从轴部分 110 的近端端部 114 向近端且侧向地向外延伸的第二对侧向相对的扩展区域 124b。轴部分 110 和扩展区域 124a-b 将基本上 X 形状赋予骨板主体 108。

[0102] 骨板 106 包括延伸穿过板主体 108 的第一部分 113 的基尔希纳氏钢丝孔 43、以及延伸穿过板主体 108 的第二部分 115 的基尔希纳氏钢丝槽 45, 所述板主体 108 的第二部分 115 设置为接近第一部分 113, 尽管如上所述应当被理解的是基尔希纳氏钢丝孔 43 能够延伸穿过第二部分 115 并且基尔希纳氏钢丝槽 45 能够延伸穿过第一部分 113。中间部分 111 在板主体 108 的第一部分 113 和第二部分 115 之间延伸。应当进一步被理解的是第一部分 113 能够包括基尔希纳氏钢丝孔 43 和基尔希纳氏钢丝槽 45 并且第二部分 115 能够类似地包括基尔希纳氏钢丝孔 43 和基尔希纳氏钢丝槽 45, 以便于增强板 106 的定位柔性并且容许下方的骨段 27a 或 27b 相对于另一个骨段 27a 或 27b 平移。骨板 106 进一步包括说明为可变角度孔 52 的骨锚定装置孔 41, 所述可变角度孔 52 横向地延伸穿过扩展区域 124a-b 中的每一个。因此, 基尔希纳氏钢丝孔 43 和基尔希纳氏钢丝槽 45 中的一个或全部能够相对于一个或多个骨锚定装置孔 41 直至骨锚定装置孔 41 的全部侧向地偏移。

[0103] 当前参考图 4F, 根据另一个替代实施例构造的基本上线性的骨板 130 包括具有轴部分 134 的骨板主体 132, 所述轴部分 134 基本上沿中央纵向轴线 136 延伸并且限定近端端部 138 以及沿纵向轴线 136 与近端端部 138 相对的远端端部 140。轴部分 134 进一步包括在近端端部 138 和远端端部 140 之间延伸的中间部分 135。板主体 132 进一步限定面向骨的内表面 142 以及沿横向方向 T 与内表面 142 隔开的相对的外表面 144。板主体 132 进一步限定沿侧向方向 A 彼此隔开的相对的侧表面 145 和 147。

[0104] 骨板 130 进一步包括延伸穿过板主体 132 的各自第一部分 131 和第二部分 133 的基尔希纳氏钢丝孔 43 和基尔希纳氏钢丝槽 45。第一部分 131 能够布置为接近或远离第二部分 133, 以使得中间部分 135 布置于第一部分和第二部分之间。根据说明的实施例, 骨板 130 包括说明为布置成相对于基尔希纳氏钢丝孔 43 和基尔希纳氏钢丝槽 45 纵向向外的可变角度孔 52 的多个骨锚定装置孔 41, 以使得中间部分 135 没有孔眼 40。如图 4G 中所说明的, 近端端部 138 和远端端部 140 能够按照需要相对于中间部分 135 侧向地向外扩展。

[0105] 当前参考图 5A-D, 应当被理解的是骨锚定装置 30 能够设置为非锁定接骨螺钉、锁定接骨螺钉、钉子、销、或者构造用于将骨板 22 紧固至下方的骨 27 的任何替代构造的紧固件。此外, 骨锚定装置 30 中的一个或多个直至全部能够设置为不同构造的骨锚定装置。例如, 骨锚定装置 30 中的一个或多个直至全部能够设置为构造用于插入穿过骨板(例如在头部部分或轴部分中)的非锁定接骨螺钉, 与此同时骨锚定装置 30 的一个或多个直至全部能够设置为构造用于插入穿过骨板(例如在头部部分或轴部分中)的锁定接骨螺钉。

[0106] 具体地参考图 5A, 骨锚定装置 30 作为非锁定接骨螺钉 150(也已知作为皮质螺钉)进行说明。非锁定螺钉 150 包括延伸远离螺钉头部 153 的轴 152。轴 152 能够至少部分地具有螺纹或者齿, 并且因此构造用于紧固在下方的骨 27 中。如所说明的, 轴 152 限定在其

外表面上的螺旋螺纹 154。轴 152 的长度以及螺纹 154 的构造(例如螺距、轮廓等)能够依据应用场合而改变。轴 152 限定能够自行旋塞和 / 或自行钻孔以便于将接骨螺钉 150 植入下方的骨 27 内的尖端端部 156。接骨螺钉 150 能够进一步包括套管 158, 所述套管 158 延伸穿过头部 153 和轴 152 并且构造用于接收帮助恰当地安放接骨螺钉 150 的引导线。

[0107] 头部 153 限定构造用于接触骨板 22 的无螺纹内接合表面 155、以及包括接合构件的相对外驱动表面 157, 所述接合构件构造用于与驱动器械的互补接合构件配合, 所述驱动器械将旋转运动赋予接骨螺钉 150 以便于将轴 152 驱动至下方的骨 27 内。在操作过程中, 接骨螺钉 150 与上述类型的骨锚定装置孔 41 对齐, 并且轴 152 被驱动穿过对齐的孔 41 至下方的骨 27 内。轴 152 能够被驱动至下方的骨 27 内, 直至内接合表面 155 紧靠骨板 22 为止, 由此朝向下方的骨 27 施加抵靠骨板 22 的压缩力并将骨板 22 固定至下方的骨 27。非锁定接骨螺钉 150 能够因此也被称为压缩接骨螺钉。通常螺钉头部 153 在内接合表面 155 处限定基本上光滑的表面, 并且具有与选定的骨锚定装置孔 41 相对应的任何适合的尺寸和几何结构。头部 102 的形状可以例如锥形渐缩的、有直边的、球形的、半球形的等。在某些例子期望的是: 无螺纹接合表面 155 紧靠骨板 22 的至少部分限定骨锚定装置孔 41 的对应无螺纹内表面。

[0108] 当前参考图 5B-C, 骨锚定装置 30 作为锁定接骨螺钉 160 进行说明, 所述锁定接骨螺钉 160 具有头部 162 以及沿中央轴线 165 延伸远离头部 162 的轴 164。轴 164 能够至少部分地具有螺纹或者齿, 并且因此构造用于紧固于下方的骨 27 中。如所说明的, 轴 164 限定在其外表面上的螺旋螺纹 166。轴 164 的长度以及螺纹 166 的构造(例如螺距、轮廓等)能够依据应用场合而改变。轴 164 限定能够自行旋塞和 / 或自行钻孔以便于将接骨螺钉 160 植入下方的骨 27 中的尖端端部 168。接骨螺钉 160 能够进一步以上述方式包括套管。

[0109] 头部 162 限定构造用于如以上所述与驱动器械的互补接合构件配合的驱动表面 170、以及构造用于与骨板 22 的对应螺纹配合的带螺纹的接合表面 172。接合表面 172 限定螺旋螺纹 174, 所述螺旋螺纹 174 限定由齿侧面 180 彼此连接的螺纹牙顶 176 和螺纹牙底 178, 两个毗连的齿侧面 180 限定螺纹角。在已知锁定螺钉上很常见的具有锥形形状的头部 162 一般定向为使得螺纹牙顶 176 位于诸如线 182 或 184 的直线上并且螺纹牙底 178 位于诸如线 186 或 188 的另一条直线上, 其中线对 (182、186) 以及 (184、188) 基本上相互平行, 并且能够与螺钉 160 的中央轴线 165 平行或不平行。例如, 螺纹 174 的外直径能够沿从头部 162 朝向尖端 168 的方向减小。锁定螺钉 160 还能够具有当沿中央轴线(例如 165)测量时恒定的螺纹螺距(从牙顶到牙顶或从牙底到牙底的距离)。

[0110] 在操作过程中, 能够设置为非锁定螺钉 150 或锁定螺钉 160 的骨锚定装置 30 能够被插入至骨锚定装置孔 41 中的一个或多个直至全部内。锁定螺钉 160 和非锁定螺钉能够单独地或彼此组合使用于骨板 22 的头部部分和 / 或轴部分中。应当被理解的是非锁定螺钉 150 构造用于当其被抵靠骨板 22 拧紧在骨锚定装置孔 41 中时抵靠下方的骨 27 压缩骨板 22。锁定螺钉 160 构造用于与带螺纹的骨锚定装置孔 41 螺旋配合, 以便于将螺钉 160 锁定至骨板 22 并且将骨板 22 固定至下方的骨 27 而不引起骨板 22 压缩抵靠骨 27 或限制骨板 22 压缩抵靠骨 27。

[0111] 当前参考图 5D, 骨锚定装置 30 作为可变角度锁定螺钉 190 进行说明, 所述可变角度锁定螺钉 190 具有头部 192 以及沿中央轴线 195 延伸远离头部 192 的轴 194。轴 194 能

够至少部分地具有螺纹或者齿,并且因此构造用于紧固至下方的骨 27 中。如所说明的,轴 194 限定在其外表面上的螺旋螺纹 196。轴 194 的长度以及螺纹 196 的构造(例如螺距、轮廓等)能够依据应用场合而改变。轴 194 限定能够自行旋塞和 / 或自行钻孔以便于将接骨螺钉 190 植入下方的骨 27 中的尖端端部 198。接骨螺钉 190 能够进一步以上述方式包括套管。

[0112] 螺钉头部 192 被说明为至少部分球形的,并且限定在其外表面上的螺纹 200。螺纹 200 能够为双导程螺纹,并且限定沿曲率半径的弧形轮廓 202(例如非线性的或弯曲的)。螺纹 200 因此限定与曲率半径的中心 206 相交的牙底轮廓线 204a-f,所述曲率半径为起自螺钉 190 的中央轴线 195 的距离 208(垂直地测量)。如果例如半径 624 为 10 毫米,那么对于 2.4 毫米的螺钉来说(2.4 毫米指代轴 194 的主要直径)距离 208 可以为大约 8.2 毫米。然而,应当被理解的是,当曲率半径增加时,头部 192 变得形状越来越不像球形,从而引起螺纹轮廓如以上关于锁定螺钉 160 所述地越来越与直线对齐。

[0113] 当沿曲率半径测量时螺纹螺距能够为恒定的,但是当沿中央轴线 195 在从头部 192 朝向尖端 198 的远离方向上测量时能够从窄-宽-窄发生变化。这种螺纹轮廓容许可变角度锁定螺钉以角度范围内可选择的角度接合可变角度孔 52,与此同时维持与骨板的相同接触程度而无关所选择的角度。即,在可允许角度范围内的螺钉 190 相对于骨板孔 52 的中央轴线的角度不影响螺钉头部螺纹 200 相对于板孔 52 的内表面 55 的接合。因为螺纹 200 以完全相同的方式接合螺纹段 58 的柱状物 56 而确保良好的装配,因此获得螺钉 190 和骨板 22 之间的紧密的锁定而无关螺钉 190 插入可变角度孔 52 内的角度(在角度范围内)。

[0114] 非锁定接骨螺钉 150、锁定接骨螺钉 160、以及可变角度锁定接骨螺钉 190 在 2008 年 6 月 12 日公开的美国专利申请公开 No. 2008/0140130 中被进一步加以描述,所述公开的内容纳入本文加以参考,犹如其全部内容在本文中陈述那样。

[0115] 当前参考图 6A,基尔希纳氏钢丝 24 提供具有线主体 212 的临时固定构件,所述线主体 212 沿中央轴线 213 纵向地伸长。线主体 212 限定近端部分 214 以及沿中央轴线 213 与近端部分 214 隔开的相对的远端部分 216。基尔希纳氏钢丝 24 包括附接至线主体 212 且将远端部分 216 与近端部分 214 分开的接合构件 218。近端部分 214 和远端部分 216 能够形状为圆柱形的或者能够限定所需的任何适合的替代形状。接合构件 218 限定能够说明为球形或能够限定任何适合的替代形状的外接合表面 220。例如,外表面 220 能够为圆形的(例如圆柱形的或其他弯曲的)、多边形的等,并且因此适合由钳子 26 接合。

[0116] 基尔希纳氏钢丝的近端部分 214 构造用于由插入工具接合以便于被旋转地驱动。基尔希纳氏钢丝 24 的远端部分 216 构造用于插入穿过骨板 22 的孔眼 39,并且被临时地驱动至下方的骨 27 内至并且因此固定至下方的骨 27。具体地,基尔希纳氏钢丝 24 包括在远端部分 216 处的螺旋螺纹 222 以及能够按照需要具有一个或多个切割槽的渐缩或尖的驱动端部或尖端 224,以使得基尔希纳氏钢丝 24 能够自行旋塞。尖端 224 因此构造用于驱动至下方的骨内达一定深度,以使得基尔希纳氏钢丝 24 的旋转引起螺纹 222 驱动至骨 27 内。螺纹 222 沿远端部分 216 的全部或一个区域延伸,例如从接近尖端 224 的位置至接近接合构件 218 的位置。螺纹 222 能够延伸至接合构件 218,或者能够终止于与接合构件 218 远离地隔开的位置处。因此,基尔希纳氏钢丝 24 能够被驱动至下方的骨内达到如下深度:所述深度引起紧靠构件 28 抵靠骨板 22 施加压缩或引起紧靠构件 28 与骨板隔开。

[0117] 线主体 212 的尺寸和形状能够按照需要设计,并且根据说明的实施例其尺寸设计为使得近端端部 214 的直径和螺纹 222 的外直径均为大约 1.25 毫米,尽管应当被理解的是近端部分 214 的直径和螺纹的外直径能够按照需要设计为例如大约 1.6 毫米、大约 1.25 毫米至大约 1.6 毫米之间的任何距离、或者小于大约 1.25 毫米或大于大约 1.6 毫米的任何距离。在这方面,应当被理解的是螺纹 222 的外直径或横截面尺寸能够基本上等于、大于、或小于近端部分 214 的直径或横截面尺寸。如图 6A 中所说明的,远端部分 216 能够具有第一长度,并且如图 6B 中所说明的,另一个基尔希纳氏钢丝 24 的远端部分 216' 能够具有小于远端部分 216 的第一长度的第二长度。基尔希纳氏钢丝 24 的远端部分能够具有诸如介于大约 1 毫米至大约 40 毫米之间的所需的任何长度、或适合用于延伸穿过骨板且被固定至下方的骨 27 的任何替代长度。

[0118] 继续参考图 6A,接合构件 218 能够包括外表面 220,所述外表面 220 说明为球形的,但是能够具有适合用于接收力的任何形状,所述力在由远端部分 216 延伸穿过其中的骨板孔眼 40 所限定的所需方向上偏置基尔希纳氏钢丝 24 和下方的骨。例如,外表面 220 能够为围绕中央轴线 213、或者围绕与中央轴线 213 一致或相交的任何轴线的圆柱形形状。在这方面,外表面 220 能够限定圆形横截面、以及椭圆形横截面、或者横截面规则或不规则的任何替代的弯曲或多边形形状。因此,外表面 220 能够限定在所需的任何方向上的弯曲表面,或者能够为规则或不规则的具有角度的多边形,或者能够限定所需的任何替代的形状。球形外表面 220 容许钳子 42 以可变的接近角度接合接合构件 218,正如以下更加详细描述。接合构件 218 能够整体地或分离地附接至(例如焊接至)线主体 212。

[0119] 接合构件 218 的外表面 220 限定面向骨板的远端端部 226、相对的近端端部 228、以及布置于远端端部 226 和近端端部 228 之间的中间接合表面 230。如以上关于外表面 220 的描述,接合表面 230 能够限定圆形横截面、以及椭圆形横截面、或者横截面规则或不规则的任何替代的弯曲或多边形形状。因此,外表面 220 能够限定在所需的任何方向上的弯曲表面,或者能够为规则或不规则的具有角度的多边形,或者能够限定所需的任何替代的形状。外表面 220 能够限定大于线主体 212 的远端部分 216 的直径或横截面尺寸的直径或横截面尺寸,并且具体地限定大于远端部分 216 的侧向尺寸且大于基尔希纳氏钢丝 24 的远端部分 216 插入穿过其中的孔眼 45 的侧向尺寸的侧向尺寸。因此,接合构件 218 能够提供止动器,所述止动器构造用于紧靠骨板 22 以便于限制基尔希纳氏钢丝 24 进入下方的骨 27 的插入深度。

[0120] 骨固定系统 20 的基尔希纳氏钢丝 24 能够等同地构成且构造用于如上所述被插入基尔希纳氏钢丝孔 43 或基尔希纳氏钢丝槽 45 中。替代地,如果孔 43 和槽 45 限定不同的侧向尺寸,那么基尔希纳氏钢丝 24 能够设置有不同的直径或侧向尺寸,所述直径或侧向尺寸中的一个等于孔 34 的直径或侧向尺寸且所述直径或侧向尺寸中的另一个等于槽 45 的侧向宽度。由于基尔希纳氏钢丝 24 被驱动至下方的骨 27 内且在外科或骨固定手术完成之前随即被移除,因此基尔希纳氏钢丝 24 能够称为临时固定构件、临时骨锚定装置、或临时骨固定构件。在另一方面,由于骨锚定装置 30 在外科手术完成之后保持植入于下方的骨 27 中(即使骨锚定装置 30 能够在第二次后续的外科手术中被移除),因此骨锚定装置 30 能够称为永久骨锚定装置或永久骨固定构件。

[0121] 当前参考图 7A-C,钳子 26 包括在联结点 252 处枢转地连接在一起的一对臂 250,

所述联结点 252 将臂 250 分在近端部分 254 和相对的远端部分 256 之间。每一个臂 250 的近端部分 254 限定能够具有外抓握表面 260 的手柄 258, 与此同时每一个臂 250 的远端部分 256 限定构造用于接合各自的基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 的外表面 220 的接合构件 262。每一个臂 250 的近端部分 254 通常为平面的, 与此同时每一个臂 250 的远端部分 256 相对于近端部分 254 向平面内和向平面外延伸。具体地, 远端端部 256 被弯曲以使得当手柄 258 被隔开于接合构件 218 之上(或之外)时接合构件 262 朝向接合构件 218 延伸。

[0122] 臂 250 枢转地连接, 以使得当手柄 258 被合在一起时接合构件 262 类似地合在一起, 并且当手柄移动分开时接合构件类似地移动分开。还参考图 7D, 钳子 26 包括引起臂 250 逐步移动到一起的棘爪 264。例如, 臂 250 中的其中一个承载齿条 266, 所述齿条 266 承载从齿条主体 269 延伸出来的多个齿 268。根据说明的实施例, 齿条 266 从相应的臂 250 的近端 254 延伸, 并且在联结点 270 处枢转地连接至臂 250。承载齿条 266 的臂 250 还承载引导件 272, 所述引导件 272 限定接收齿条 266 的引导通路 273。

[0123] 相对的臂 250 承载一对相对的通路壁 274, 所述一对相对的通路壁 274 限定其之间的通路 276。通路 276 接收齿条 266, 所述齿条 266 通过引导件 272 引进通路 276 内以使得齿条 266 能够在通路 276 内平移。通路壁 274 进一步承载至少一个齿 278, 所述齿 278 能够弹性偏置至与齿条 266 的齿 268 接合。齿 278 和齿 268 能够构造为使得当手柄 258 被合在一起时齿 278 骑跨在齿 268 上方。当齿 278 沿每一个齿 268 骑跨时弹簧力提供阻力并将齿 278 偏置至相邻的齿 268 之间的凹部内, 以便于提供手柄 258 的触觉反馈, 并且因此接合构件 262 逐步地闭合。如果需要的话, 齿 268 和 278 能够进一步构造为使得当施加分离力于手柄 258 时干扰会防止齿 268 沿齿 278 骑跨。齿 278 能够包括接合表面 279, 所述接合表面 279 能够由使用者抵抗弹簧力压下以使齿 278 与齿 268 脱离接合, 以便于容许手柄 258 的分离以及因此接合构件 262 的分离。替代地, 齿 268 和 278 能够构造为使得当手柄 268 以及因此接合构件 262 被分开并且当手柄 268 以及因此接合构件 262 被合在一起时, 齿 268 以上述方式沿齿 278 逐步地骑跨。

[0124] 当前还参考图 7E, 每一个接合构件 262 限定面向相应的另一个臂 250 的内接合表面 280 的内接合表面 280、以及相对的外表面 282。当接合构件 262 均接合相应的基尔希纳氏钢丝 24 的互补接合构件 218 时, 内表面 280 能够紧靠各自的接合构件 218 的外表面 220。

[0125] 根据说明的实施例, 每一个接合构件 262 均包括突出至内表面 280 内的凹处 284。凹处 284 能够具有所需的任何尺寸和形状并且因此具有能够为任何所需尺寸和形状的相应内接合表面 286, 以使得接合表面 286 构造用于施加压缩力于各自的基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 上, 所述压缩力将相应的基尔希纳氏钢丝 24 朝向相对的基尔希纳氏钢丝 24 向内偏置。凹处 284 具有构造用于沿朝向内接合表面 286 的方向至少部分地接收基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 的敞开外端部 285。

[0126] 根据说明的实施例, 接合表面 286 沿基本上垂直指向彼此的两个曲率半径延伸。曲率半径中的一个能够大于另一个, 以使得接合表面 286 限定基本上等于基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 的外表面 220 的竖直弧度的竖直弧度。接合表面 286 能够限定大于竖直曲率半径的水平曲率半径, 以使得接合表面 286 具有在竖直方向上比水平方向上更大的平均曲率。应当被理解的是竖直曲率能够为环形的并且尺寸和形状设计为基本上等同于各自的接合构件 218 的外表面 220。平均水平曲率能够通过连续弯曲的表面、一个或多个成角度

的表面、或直表面(因此限定无限的曲率半径)被限定。弯曲表面 286 容许凹处 284 以改变的接近角度可靠地接收各自的接合构件 218。替代地,水平曲率能够基本上等同于竖直曲率,并且因此基本上等同于基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 的球形外表面 220。

[0127] 还再次参考图 1A-B 和 2H,在操作过程中,骨板 22 与下方的骨 27 对齐并且安放于下方的骨 27 上方或上面,以使得中间部分 35 在骨间隙 28 上方延伸、至少一个骨锚定装置孔 41 与骨段 27a 对齐、并且至少一个骨锚定装置孔 41 与骨段 27b 对齐。基尔希纳氏钢丝 24 中的一个被驱动穿过基尔希纳氏钢丝孔 43 至下方的骨段 27a 或 27b 中的一个内,并且另一个基尔希纳氏钢丝 24 被驱动穿过基尔希纳氏钢丝槽 45 至另一个骨段 27b 或 27a 内。基尔希纳氏钢丝 24 在与前缘 71 隔开的位置处被驱动穿过基尔希纳氏钢丝槽 45 的位置以使得基尔希纳氏钢丝 24 能够在槽 45 中朝向前缘 71 平移。骨间隙部位能够被医学成像以确保骨板 22 与下方的骨 27 恰当地对齐。然后,手柄 258 被分开直至接合构件 262 被类似地分开大于基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 的距离的距离,以使得接合表面 286 装配在接合构件 218 上。

[0128] 其次,钳子 26 被致动以便于驱动臂 250 的远端部分 256 在一起,以使得接合表面 286 沿第一方向 D1 (见图 7B)移动直至其与各自的接合构件 218 的外接合表面 220 初始接合并且紧靠或接触该外接合表面 220。第一方向相对于线主体 212 的中央轴线 213 成角度地偏移,并且能够例如基本上垂直于中央轴线 213。凹处 284 至少部分地将接合构件 218 接收在其打开端部 285 中,并且因此不包围接合构件 218。

[0129] 继续致动钳子 26 以便于沿第一方向驱动接合构件 262 会引起接合表面 286 施加压缩力至布置于槽 45 中的基尔希纳氏钢丝 24 的外接合表面 220 上,由此向内偏置基尔希纳氏钢丝并引起基尔希纳氏钢丝 24 在槽中朝向前缘 71 朝向相对的基尔希纳氏钢丝 24 平移。相对的基尔希纳氏钢丝 24 能够在基尔希纳氏钢丝孔 43 中固定就位,以使得布置于槽 45 中的基尔希纳氏钢丝 24 朝向相对的基尔希纳氏钢丝的移动引起相应的下方的骨段 27a 或 27b 朝向另一个骨段平移,由此减小如图 1B 中所说明的骨间隙 28。在这方面,应当被理解的是钳子 26 的接合构件 262 能够称为减小接合构件。因此,能够说的是,基尔希纳氏钢丝 24 中的至少一个能够相对于可以固定就位的另一个基尔希纳氏钢丝 24 平移。还参考图 9,一旦骨间隙 28 已经达到所需的减小量,至少一个骨锚定装置 30 就能够被驱动至进入骨锚定装置孔 41 内且进入骨段 27a 内,并且至少一个骨锚定装置 30 能够被驱动至进入骨锚定装置孔 41 内且进入骨段 27b 内,由此将骨段 27a-b 固定于其减小的构造中。一旦骨锚定装置 30 已经将骨板 22 固定至下方的骨 27 中,基尔希纳氏钢丝 24 就能够随后被移除。基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 能够合在一起至最小收缩距离 X1 (见图 8B),当接合构件 218 接收于凹处 284 中并且彼此紧靠时达到所述最小收缩距离 X1。

[0130] 根据替代的实施例应当被理解的是,基尔希纳氏钢丝孔 23 能够用专用的基尔希纳氏钢丝槽 45 代替,或者基尔希纳氏钢丝槽 45 能够被添加至包括基尔希纳氏钢丝孔 43 的中间部分 35 的侧部上。因此,骨板 22 能够包括布置于骨板 22 的中间部分 35 的相对侧部上的一对基尔希纳氏钢丝槽 45。两个基尔希纳氏钢丝 24 均能够在与各自的前缘 71 隔开的位置处被插入穿过各自的基尔希纳氏钢丝槽 45,以使得两个基尔希纳氏钢丝 24 能够在其各自的槽 45 内朝向彼此平移。因此,能够说的是,两个基尔希纳氏钢丝 24 能够相对于彼此移动。根据另一个实施例,基尔希纳氏钢丝 24 中的一个能够布置为与前缘 71 相邻,或者基

尔希纳氏钢丝中的一个能够被驱动至骨 27 内达到如下深度：所述深度引起面向骨板的远端端部 226 压缩抵靠骨板 22，由此将基尔希纳氏钢丝固定就位。因此，基尔希纳氏钢丝 24 和骨板 22 之间的接合能够防止基尔希纳氏钢丝在另一个基尔希纳氏钢丝 24 自由平移的同时以上述方式相对于另一个基尔希纳氏钢丝 24 在骨板 22 内平移。

[0131] 应当被理解的是基尔希纳氏钢丝槽 45 和孔 43 限定各自的适合用于接收基尔希纳氏钢丝 24、但是小于骨锚定装置 30 的横截面的横截面，以使得基尔希纳氏钢丝孔 43 和槽 45 专用于仅接收基尔希纳氏钢丝 24。然而，应当进一步被理解的是基尔希纳氏钢丝孔 23 和基尔希纳氏钢丝槽 25 能够为多用途的，并且构造用于还接收骨锚定装置 30。例如，基尔希纳氏钢丝孔 23 和基尔希纳氏钢丝槽 25 中的任一或全部能够设置为尺寸均设计成以上述方式接收骨锚定装置 30 的骨锚定装置孔 41。

[0132] 具体地，基尔希纳氏钢丝 24 中的一个或全部能够被插入穿过在中间部分的相对侧部上的骨锚定装置孔 41 并且被驱动至下方的骨内。基尔希纳氏钢丝 24 具有在侧向方向和纵向方向中的任一或全部方向上小于骨锚定装置孔 41 的直径或横截面尺寸的直径或横截面尺寸。因此，基尔希纳氏钢丝 24 中的一个或全部能够首先在与孔 41 的前缘（内表面的最接近相对基尔希纳氏钢丝孔的部分）隔开的位置处被驱动至下方的骨 27 内，以使得基尔希纳氏钢丝 24 中的一个或全部能够在各自的孔 41 内朝向另一个基尔希纳氏钢丝 24 平移，由此以上述方式减小骨间隙 28。应当被理解的是基尔希纳氏钢丝 24 中的一个能够首先在与孔 41 的前缘相邻的位置处被驱动至下方的骨 27 内，从而前缘防止基尔希纳氏钢丝 24 朝向相对的基尔希纳氏钢丝 24 平移。替代地，基尔希纳氏钢丝 24 中的一个能够被驱动至骨 27 内达到如下深度：所述深度引起面向骨板的远端端部 226 压缩抵靠骨板 22 的外表面 40，由此将基尔希纳氏钢丝 24 固定就位，与此同时相对的基尔希纳氏钢丝 24 能够按照需要在骨锚定装置孔 41 内平移。

[0133] 因此，应当被理解的是骨板 22 能够包括至少一个基尔希纳氏钢丝槽 25，所述基尔希纳氏钢丝槽 25 的形式能够为骨锚定装置 41、专用的基尔希纳氏钢丝槽 45、或延伸穿过骨板 22 且具有大于基尔希纳氏钢丝 24 的远端部分 216 的横截面尺寸的尺寸由此容许基尔希纳氏钢丝 24 在槽 25 内平移的任何替代构造的孔眼 40。骨板能够进一步包括至少一个基尔希纳氏钢丝孔 23，所述基尔希纳氏钢丝孔 23 的形式能够为骨锚定装置 41、专用的基尔希纳氏钢丝孔 43、专用的基尔希纳氏钢丝槽 45、或任何替代构造的孔眼 40，所述孔眼 40 至少部分地由构造用于防止基尔希纳氏钢丝孔 43 朝向相对的基尔希纳氏钢丝 24 平移的表面（能够为诸如在图 2A 中所说明的内表面 55 或外骨板表面 40 的内表面）限定。

[0134] 应当被理解的是本文描述的方法能够包括以下步骤：将基尔希纳氏钢丝 24 插入下方的骨段 27a-b 内而无需首先安放骨固定板于骨段上方，以使得钳子 26 能够以本文所述的方式致动一个或全部基尔希纳氏钢丝 24，以将基尔希纳氏钢丝 24 以及由此下方的骨段 27a-b 从第一相对位置调整至不同的第二相对位置，以便于相应地调整骨间隙 28 的尺寸。

[0135] 当前参考图 8A，应当被理解的是钳子 26 提供如下器械：所述器械能够构造用于以上述的方式减小骨间隙 28 并且能够进一步构造用于分散骨段 27a-b。因此，无论是骨间隙 28 被减小还是骨段 27a-b 被分散，应当被理解的是骨段 27a-b 中的至少一个或全部从彼此之间的第一位置被移动至彼此之间的第二相对位置。钳子 26 构造用于将基尔希纳氏钢丝 24 中的至少一个朝向另一个基尔希纳氏钢丝偏置以便于改变骨间隙 28 的尺寸。具体地，

接合构件 262 以上述的方式限定内凹处 284。每一个接合构件 262 进一步限定第二外凹处 300, 所述第二外凹处 300 构造用于施加力(其将基尔希纳氏钢丝 24 在远离相对的基尔希纳氏钢丝 24 的方向上偏置)至各自的基尔希纳氏钢丝 24。外凹处 300 因此背离彼此, 并且相对于第一行进方向和与第一方向 D1 相对的第二行进方向 D2 (见图 8A) 从凹处 284 偏移(例如凹陷)。凹处 300 能够具有所需的任何尺寸和形状, 并且因此具有能够为所需的任何尺寸和形状的相应外接合表面 302, 以使得接合表面 302 构造用于施加分散力(其将基尔希纳氏钢丝 24 向外偏置远离相对的基尔希纳氏钢丝 24)至各自的基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 上。根据说明的实施例, 外凹处 300 的形状设计为基本上等同于内凹处 284。因此, 外凹处 300 具有敞开外端部 301, 所述外端部 301 构造用于沿朝向外接合表面 302 的方向至少部分地接收基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218。

[0136] 根据说明的实施例, 外接合表面 302 沿基本上垂直指向彼此的两个曲率半径延伸。一个曲率半径能够大于另一个, 以使得接合表面 302 限定与基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 的外表面 220 的竖直曲率相对应的竖直曲率。接合表面 302 能够限定大于竖直曲率半径的水平曲率半径, 以使得接合表面 302 具有在竖直方向上大于在水平方向上的平均曲率。应当被理解的是竖直曲率能够为环形的并且尺寸和形状设计为基本上等同于各自的接合构件 218 的外表面 220。平均水平曲率能够由连续地弯曲的表面、一个或多个成角度的表面、或直表面(因此限定无限的曲率半径)限定。弯曲的表面 302 容许凹处 300 以改变的接近角度可靠地接收各自的接合构件 218。替代地, 水平曲率能够基本上等同于竖直曲率, 并且因此基本上等同于基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 的球形外表面 220。

[0137] 还再次参考图 1A-B、2H 以及 8B, 在操作过程中, 骨板 22 被安放于下方的骨 27 的上方以使得中间部分 35 在骨间隙 28 上方延伸, 至少一个骨锚定装置孔 41 与骨段 27a 对齐, 并且至少一个骨锚定装置孔 41 与骨段 27b 对齐。基尔希纳氏钢丝 24 中的一个被驱动穿过基尔希纳氏钢丝孔 43 至下方的骨段 27a 或 27b 中的一个内, 并且另一个基尔希纳氏钢丝 24 被驱动穿过基尔希纳氏钢丝槽 45 至另一个骨段 27b 或 27a 内。基尔希纳氏钢丝在与尾缘 73 隔开的位置处被驱动穿过基尔希纳氏钢丝槽 45 的位置, 以使得基尔希纳氏钢丝 24 能够在槽 45 中朝向尾缘 73 平移。接下来, 手柄 258 被合在一起以使得凹处 300 被分开等于或大于 Y1 的距离, 所述距离 Y1 为当凹处 284 接收各自的接合构件 218 时在凹处 300 之间能够达到的最小距离。应当被理解的是当凹处 284 没有接合构件 218 时最小距离 Y1 被减小。距离 Y1 小于基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 之间的距离以使得接合表面 302 装配于接合构件 218 之间。接下来, 臂 250 的远端部分 256 沿第二方向彼此远离直至接合表面 302 与各自的接合构件 218 的外接合表面 220 初始接合并且紧靠或接触各自的接合构件 218 的外接合表面 220。第二方向相对于线主体 212 的中央轴线 213 成角度地偏移, 并且能够例如基本上垂直于中央轴线 213。凹处 300 接收接合构件 218 于其敞开端部 301 中, 并且因此不包围接合构件 218。

[0138] 进一步致动远端部分 256 在第二方向上远离彼此会引起接合表面 302 向外偏置布置于槽 45 中的基尔希纳氏钢丝 24 的外接合表面 220, 由此引起基尔希纳氏钢丝 24 在槽 45 中朝向尾缘 73 远离相对的基尔希纳氏钢丝 24 平移。相对的基尔希纳氏钢丝 24 能够在基尔希纳氏钢丝孔 43 中固定就位, 以使得布置于槽 45 中的基尔希纳氏钢丝 24 远离相对的基尔希纳氏钢丝的移动会引起相应下方的骨段 27a 或 27b 远离另一个骨段平移, 因此将骨间

隙 28 从例如在图 1B 中所说明的位置分散至在图 1A 中所说明的位置。在这方面,应当被理解的是钳子 26 的接合构件 262 还能够称为分散接合构件。一旦骨间隙 28 已经达到所需的分散量,至少一个骨锚定装置 30 就能够被驱动进入骨锚定装置孔 41 内且进入骨段 27a 内,并且至少一个骨锚定装置 30 能够被驱动骨锚定装置孔 41 内且进入骨段 27b 内,由此将骨段 27a-b 固定于其减小的构造中。

[0139] 根据替代的实施例应当被理解的是,基尔希纳氏钢丝孔 23 能够用专用的基尔希纳氏钢丝槽 45 代替,或者基尔希纳氏钢丝槽 45 能够被添加至包括基尔希纳氏钢丝孔 43 的中间部分 35 的侧部上。因此,骨板 22 能够包括布置于骨板 22 的中间部分 35 的相对侧部上的一对基尔希纳氏钢丝槽 45。基尔希纳氏钢丝 24 均能够在与各自的尾缘 73 隔开的位置处被插入穿过各自的基尔希纳氏钢丝槽 45,以使得基尔希纳氏钢丝 24 均能够在其各自的槽 45 内远离彼此平移。因此,能够说的是,基尔希纳氏钢丝 24 均能够相对于彼此移动。根据另一个实施例,基尔希纳氏钢丝 24 中的一个能够布置为与尾缘 73 相邻,或者基尔希纳氏钢丝中的一个能够被驱动至骨 27 内达到如下深度:所述深度引起面向骨板的远端端部 226 压缩抵靠骨板 22,由此将基尔希纳氏钢丝固定就位。因此,基尔希纳氏钢丝 24 和骨板 22 之间的接合能够防止基尔希纳氏钢丝在另一个基尔希纳氏钢丝 24 自由平移的同时以上述方式相对于另一个基尔希纳氏钢丝 24 在骨板 22 内平移。

[0140] 应当被理解的是基尔希纳氏钢丝槽 45 和孔 43 限定各自的适合用于接收基尔希纳氏钢丝 24、但是小于骨锚定装置 30 的横截面的横截面,以使得基尔希纳氏钢丝孔 43 和槽 45 专用于仅接收基尔希纳氏钢丝 24。然而,应当进一步被理解的是基尔希纳氏钢丝孔 23 和基尔希纳氏钢丝槽 25 能够为多用途的,并且构造用于还以上述方式接收骨锚定装置 30。

[0141] 因此,应当被理解的是骨板 22 能够包括至少一个基尔希纳氏钢丝槽 25,所述基尔希纳氏钢丝槽 25 的形式能够为骨锚定装置 41、专用的基尔希纳氏钢丝槽 45、或延伸穿过骨板 22 且具有大于基尔希纳氏钢丝 24 的远端部分 216 的横截面尺寸的尺寸并因此容许基尔希纳氏钢丝 24 在槽 25 内平移的任何替代构造的孔眼 40。骨板能够进一步包括至少一个基尔希纳氏钢丝孔 23,所述基尔希纳氏钢丝孔 23 的形式能够为骨锚定装置 41、专用的基尔希纳氏钢丝孔 43、专用的基尔希纳氏钢丝槽 45、或任何替代构造的孔眼 40,所述孔眼 40 至少部分地由构造用于防止基尔希纳氏钢丝孔 43 远离相对的基尔希纳氏钢丝 24 平移的表面(其能够为诸如在图 2A 中所说明的内表面 55 或外骨板表面 40 的内表面)限定。

[0142] 应当被理解的是已经根据多种实施例说明减小凹处 284 和分散凹处 300,并且钳子 26 能够包括单独的减小凹处 284 或与分散凹处 300 组合的减小凹处 284、或者能够替代地包括不带有减小凹处 284 的分散凹处 300。此外,应当被理解的是接合构件 262 能够根据包括任何适合的减小接合表面和 / 或分散接合表面的任何所需的实施例构造而成。

[0143] 当前参考图 8C-D, 外凹处 300 能够相对于第一和第二行进方向与内凹处 284 基本上对齐。因此,基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 能够被合在一起至最小收缩距离 X1,当接合构件 218 被接收于凹处 284 中并且彼此紧靠时达到所述最小收缩距离 X1。手柄 258 能够被合在一起以使得凹处 300 被分开等于或大于 Y2 的距离,所述距离 Y2 为当接合构件 218 布置于内凹处 284 中时在凹处 300 之间能够达到的最小距离,被理解的是当接合构件 218 未布置于凹处 284 中时最小距离 Y2 能够被进一步减小。因为凹处 300 与凹处 284 基本上对齐,所以距离 Y2 大于距离 Y1,当凹处 300 和凹处 284 相对于第一和第二行进方向被偏移

时达到所述距离 Y1。

[0144] 当前参考图 8E-F, 根据替代的实施例接合构件 262 作为叉状的接合构件进行说明, 所述叉状的接合构件分别限定相对的内臂 350 和外臂 352, 所述内臂 350 和外臂 352 限定其之间的间隙 354。间隙 354 的尺寸设计为接收接合构件 282。内臂 350 限定面向间隙 354 的第一表面 356、以及面向钳子 26 的另一个臂的内臂 352 的相对外表面 358。外臂 352 类似地限定面向间隙 354 的第一表面 360、以及相对的外表面 362。接合构件 262 包括在外臂 352 的远端部分处形成于第一表面 360 中的减小凹处 284、以及在内臂 350 的远端部分处形成于第一表面 356 中的分散凹处 300。因此, 减小凹处 284 和分散凹处 300 面向彼此。凹处 300 被说明为沿第一和第二行进方向至少部分地与凹处 284 对齐。

[0145] 在操作过程中, 基尔希纳氏钢丝 24 的接合构件 218 接收于各自的间隙 354 中, 并且接合构件 262 能够被合在一起, 由此引起接合构件 218 接收于减小凹处 284 中。当接合构件 262 被合在一起时, 接合构件 218 中的至少一个朝向另一个平移以便于以上述方式将骨间隙 28 减小至最小距离 X3, 所述距离 X3 依据臂 350 以及接合构件 218 的厚度能够大于、小于、或等于 X1 和 X2。接合构件 262 也能够从最小分开距离 Y3 被彼此远离, 所述距离 Y3 依据接合构件 262 以及接合构件 218 的尺寸能够大于、等于、或小于 Y1 和 Y2。

[0146] 当前参考图 10, 骨固定系统 20 还能够包括骨固定板 422、说明为基尔希纳氏钢丝 424 的临时固定构件、说明为柱 425 的第二临时固定构件、以及构造用于接合基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的钳子 426。骨固定板 422 被安放于抵靠或接近下方的骨 27 并且通过骨锚定装置固定至第一骨段 27a。基尔希纳氏钢丝 424 被插入穿过板 422 至第二骨段 27b 内, 柱 425 被固定地联接至与第一骨段相邻的骨板 422, 并且钳子 426 能够施加力至基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 上以便于使骨段 27a 和 27b 中的至少一个或全部平移, 由此调整骨段 27a 和 27b 彼此之间的相对位置。

[0147] 参考图 11A 和 11B, 替代构造的骨固定板 422 包括板主体 432, 所述板主体 432 基本上沿中央纵向轴线 431 延伸并且限定近端端部 434 以及沿纵向轴线 431 与近端端部 434 相对的远端端部 436。板主体 432 进一步包括面向骨的内表面 438 以及沿横向方向 T 与内表面 438 隔开的相对外表面 440。板主体 432 进一步限定沿侧向方向 A 彼此隔开的相对的侧表面 442 和 444。板主体 432 包括: 在远端端部 436 处的头部部分 446, 所述头部部分 446 能够构造并设计尺寸为符合下方的骨 27 的近皮层的轮廓; 以及轴部分 448, 所述轴部分 448 连接至头部部分 446 且布置为纵向地接近头部部分 446。轴部分 448 能够构造并且设计尺寸为符合下方的骨 27 的近皮层的轮廓。

[0148] 继续参考图 11A 和 11B, 骨板 422 包括多个孔眼 439, 所述孔眼 439 从面向骨的内表面 438 横向地延伸穿过板主体 432 至外表面 440。如所示, 孔眼 439 包括多个骨锚定装置孔 441、以及柱接收孔 443。具体地, 头部部分 446 包括多个可变角度孔 452, 并且轴部分 448 包括多个组合孔 457, 所述组合孔 457 包括组合有固定角度孔部分的可变角度孔部分。如所示, 组合孔 457 中的至少一个包括构造用于接收基尔希纳氏钢丝 424 的伸长的固定角度孔部分 458。然而, 应当被理解的是, 骨板 422 可以包括具有其他构造的孔眼 439。例如, 孔眼 439 的至少一些可以构造为压缩孔、带螺纹的锁定孔、或者二者的组合或所需的任何其他的构造。此外, 头部部分 446 和轴部分 448 可以包括所需的孔眼中的任一。

[0149] 如图 11B 中所示, 柱接收孔 443 延伸穿过骨板 422 的头部部分 446。柱接收孔 443

包括联接件 460, 诸如构造用于接合由柱 425 限定的螺纹以由此将柱 425 固定地联接至骨板 422 的螺纹 461。然而, 应当被理解的是, 联接件 460 可以包括除螺纹 461 以外的构造, 只要柱 425 能够被固定地联接至骨板 422 即可。例如, 联接件 460 可以限定构造为卡入安装的渐缩内表面。此外, 柱接收孔 443 可以定位于沿骨板 422 的任何位置。具体地, 专用的柱接收孔 443 可以定位于所需的板 422 上的其他位置。替代地, 骨锚定装置孔 441 或组合孔 457 中的一个可以构造用于接收柱 425 以由此限定柱接收孔 443。

[0150] 如图 11B 中所示, 包括伸长的固定角度孔部分 458 的组合孔 457 构造为接收基尔希纳氏钢丝 424, 以使得基尔希纳氏钢丝 424 能够在伸长的固定角度孔部分 458 内平移。这样, 伸长的固定角度孔部分 458 可以被认为是基尔希纳氏钢丝槽 564。如所示, 基尔希纳氏钢丝槽 564 包括侧向尺寸、以及大于侧向尺寸以容许基尔希纳氏钢丝 424 在纵向方向上平移的纵向尺寸。虽然伸长的固定角度孔部分 458 被说明为组合有可变角度孔, 但是应当被理解的是伸长的固定角度孔部分 458 可以为不组合有可变角度孔的单独固定角度孔。

[0151] 当前参考图 12A 和 12B, 在替代的实施例中, 基尔希纳氏钢丝 424 提供具有沿中央轴线 513 纵向伸长的线主体 512 的临时固定构件。由于基尔希纳氏钢丝 424 被驱动至下方的骨 27 内并且在外科或骨固定手术完成之前随即被移除, 因此基尔希纳氏钢丝 424 能够被称为临时固定构件、临时骨锚定装置或临时骨固定构件。线主体 512 限定近端部分 514 以及沿中央轴线 513 与近端部分 514 隔开的相对远端部分 516。基尔希纳氏钢丝 424 包括附接至线主体 512 且将远端部分 516 与近端部分 514 分开的第一接合构件 518 和第二接合构件 519。近端部分 514 和远端部分 516 能够形状为圆柱形的或者能够限定所需的任何适合的替代形状。接合构件 518 和 519 均限定外接合表面 520, 所述外接合表面 520 能够说明为球形的或能够限定任何适合的替代形状。例如, 外表面 520 能够为圆形的(例如圆柱形的或弯曲的)、多边形的等, 并且因此适合由钳子接合。

[0152] 基尔希纳氏钢丝的近端部分 514 构造用于由插入工具接合以便于被旋转地驱动。基尔希纳氏钢丝 424 的远端部分 516 构造用于插入穿过骨板 422 的孔眼 439, 并且临时地驱动至下方的骨 27 内并因此固定至下方的骨 27。具体地, 基尔希纳氏钢丝 424 包括在远端部分 516 处的螺旋螺纹 522 以及能够按照需要具有一个或多个切割槽的渐缩或尖的驱动端部或尖端 524, 以使得基尔希纳氏钢丝 424 能够自行旋塞。尖端 524 因此构造用于被驱动至下方的骨内一定深度, 以使得基尔希纳氏钢丝 424 的旋转引起螺纹 522 驱动至骨 27 内。螺纹 522 沿远端部分 516 的全部或一个区域延伸, 例如从接近尖端 524 的位置至接近第二接合构件 519 的位置。螺纹 522 能够延伸至第二接合构件 519, 或者能够终止于与第二接合构件 519 远离地隔开的位置处。

[0153] 继续参考图 12B, 第一接合构件 518 能够包括外表面 520, 所述外表面 520 虽然说明为球形的, 但是能够具有适合用于接收力的任何形状, 所述力在由远端部分 516 延伸穿过其中的骨板孔眼 458 限定的所需方向上偏置基尔希纳氏钢丝 424 和下方的骨。例如, 外表面 520 能够围绕中央轴线 513、或者围绕与中央轴线 513 一致或相交的任何轴线为圆柱形的。在这方面, 外表面 520 能够限定圆形横截面、椭圆形横截面、或者横截面规则或不规则的任何替代的弯曲或多边形形状。因此, 外表面 520 能够限定在所需的任何方向上的弯曲表面, 或者能够为规则或不规则的具有角度的多边形, 或者能够限定所需的任何替代的形状。球形外表面 520 容许钳子以可变的接近角度接合接合构件 518。接合构件 518 能够整

体地或分离地附接至(例如焊接至)线主体 512。

[0154] 类似地,第二接合构件 519 定位于远离第一接合构件 518 并且能够包括外表面 520b,所述外表面 520b 虽然说明为球形的但是能够具有适合以下中的至少之一的任何形状:接收偏置基尔希纳氏钢丝 424 的力和提供置于基尔希纳氏钢丝 424 延伸穿过其中的伸长固定角度部分 458 内的表面。例如,外表面 520b 能够围绕中央轴线 513、或者围绕与中央轴线 513 一致或相交的任何轴线形状为圆柱形的。在这方面,外表面 520b 能够限定圆形横截面、椭圆形横截面、或者横截面规则或不规则的任何替代的弯曲或多边形形状。因此,外表面 520b 能够限定在所需的任何方向上的弯曲表面,或者能够为规则或不规则的具有角度的多边形,或者能够限定所需的任何替代形状。第二接合构件 519 能够整体地或分离地附接至(例如焊接至)线主体 512。

[0155] 当基尔希纳氏钢丝 424 被插入组合孔 457 的伸长的固定轴线孔 458 内时,第二接合构件 519 的外表面 520b 将紧靠骨板 422 以便于限制基尔希纳氏钢丝 424 进入下方的骨 27 内的插入深度。因为伸长的固定轴线部分 458 为凹陷的,所以第二接合构件 519 将凹陷至伸长的固定轴线部分 458 内,由此定位待由钳子接合的第一接合构件 518。如所示,第二接合构件 519 远离和接近第一接合构件 518。在说明的实施例中,第二接合构件 519 紧靠第一接合构件 518,尽管应当被理解的是第一接合构件 518 和第二接合构件 519 可以沿基尔希纳氏钢丝主体 512 被隔开。额外地,如果基尔希纳氏钢丝 424 被插入穿过孔(诸如在图 2A 中示出的骨板 22 的槽 45)时,第二接合构件 519 的外表面 520b 将不仅紧靠骨板 22,还将由钳子接合。

[0156] 参考图 13A 和 13B,柱 425 提供临时固定构件,所述临时固定构件具有沿中央轴线 613 纵向地伸长的柱主体 612。由于柱 425 被固定地联接至骨板 422 并且在外科或骨固定手术完成之前随即被移除,因此柱 425 能够被称为临时固定构件、或临时板固定构件。柱主体 612 限定近端部分 614 以及沿中央轴线 613 与近端部分 614 隔开的相对的远端部分 616。柱 425 包括附接至柱主体 612 且将远端部分 616 与近端部分 614 分开的接合构件 618。近端部分 614 和远端部分 616 能够形状为圆柱形的或者能够限定所需的任何适合的替代形状。接合构件 618 能够限定可说明为球形或可限定任何适合的替代形状的外接合表面 620。例如,外表面 620 能够为圆形的(例如圆柱形的或弯曲的)、多边形的等,并且因此适合由钳子接合。

[0157] 柱 425 的近端部分 614 构造用于由插入工具接合以便于被旋转地驱动。柱 425 的远端部分 616 构造用于插入至骨板 422 的柱接收孔 443 内,并且临时固定地联接至骨板 422。具体地,柱 425 包括诸如在远端部分 616 处的螺旋螺纹 622 的联接件,所述螺旋螺纹 622 构造用于接合由骨板 422 的柱接收孔 433 限定的内螺纹 461。在说明的实施例中远端部分 616 渐缩,尽管应当被理解的是远端部分 616 可以包括所需的其他构造。

[0158] 继续参考图 13B,接合构件 618 能够包括外表面 620,所述外表面 620 虽然说明为球形的,但是能够具有适合用于接收偏置柱 425 的力的任何形状。例如,外表面 620 能够围绕中央轴线 613、或者围绕与中央轴线 613 一致或相交的任何轴线形状为圆柱形的。在这方面,外表面 620 能够限定圆形横截面、椭圆形横截面、或者横截面规则或不规则的任何替代的弯曲或多边形形状。因此,外表面 620 能够限定在所需的任何方向上的弯曲表面,或者能够为规则或不规则的具有角度的多边形,或者能够限定所需的任何替代的形状。球形外表

面 620 容许钳子以可变的接近角度接合接合构件 618。接合构件 618 能够整体地或分离地附接至(例如焊接至)柱主体 612。

[0159] 当柱 425 被插入至骨板 422 的柱接收孔 443 内时,接合构件 618 的外表面 620 将紧靠骨板 422。在该点处柱 425 将被固定地联接至骨板 422,并且接合构件 618 的外表面 620 将被定位以连同基尔希纳氏钢丝 424 的第一接合构件 518 一起由钳子接合。

[0160] 参考图 14A 和 14B,钳子 426 可以构造为如图 14A 中所示的压缩钳子 426a 或如图 14B 中所示的分散钳子 426b。如图 14A 和 14B 中所示,钳子 426 包括在联结点 652 处枢转地连接在一起的一对臂 650,所述联结点 652 将臂 650 分在近端部分 654 和相对的远端部分 656 之间。近端部分 654 类似于在图 7C 中示出的钳子 26 的近端部分 254。当钳子 426 在使用中时钳子 426 的远端部分 656 从骨板基本上垂直地延伸。该构造容许使用钳子 426 从上方接近骨板 422。与钳子 26 相似,钳子 426 的每一个臂 650 的远端部分 656 限定构造用于分别接合基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的外表面 520 和 620 的接合构件 662。

[0161] 参考图 14A,钳子 426a 构造用于压缩。因此当臂 650 的近端部分 654 被合在一起时,接合构件 662 类似地被合在一起,并且当近端部分 654 被移动分开时,接合构件 662 类似地被移动分开。如图 14A 中所示,每一个接合构件 662 均限定面向相应的另一个臂 650 的内接合表面 680 的内接合表面 680、以及相对的外表面 682。当接合构件 662 均接合基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的互补的接合构件 518 或 618 时,内表面 680 能够分别紧靠接合构件 518 和 618 的各自的外表面 520 和 620。

[0162] 根据说明的实施例,每一个接合构件 662 均包括突出至内表面 680 内的凹处 684。凹处 684 构造用于分别接收基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的接合构件 518 和 618。

[0163] 当前参考图 14B,钳子 426b 构造用于分散。因此当臂 650 的近端部分 654 被合在一起时,接合构件 662 反而被移动远离彼此,并且当近端部分 654 被移动分开时,接合构件 662 反而被合在一起。如图 14B 中所示,每一个接合构件 662 均限定背离相应的另一个臂 650 的接合表面 780 的外接合表面 780、以及相对的内表面 782。当接合构件 662 均接合基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的互补的接合构件 518 或 618 时,内表面 780 能够分别紧靠接合构件 518 和 618 的各自的外表面 520 和 620。

[0164] 根据说明的实施例,钳子 426b 的每一个接合构件 662 均包括突出至外表面 780 内的凹处 784。凹处 784 构造用于分别地接收基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的接合构件 518 和 618。

[0165] 应当被理解的是钳子 426、骨板 422、基尔希纳氏钢丝 424、以及柱 425 可以替代地构造为包括前述钳子、骨板、以及基尔希纳氏钢丝的特征中的任一。因此例如,钳子 426 可以包括限定了如图 8B 或 8C 中所示的内部和外部接合表面的臂、或具有如图 8E 中所示的前装载凹处的臂。类似地,骨板 422 可以包括所需的替代形状、孔眼以及构造,基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 可以包括连同在图 6A 和 6B 中示出的基尔希纳氏钢丝 24 一同描述的特征。

[0166] 当前参考图 15A-17B,在图 10 中示出的骨固定系统 20 可以以多种方式构造以使骨段相对于彼此移动。例如,系统 20 可以构造为依据基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的位置而使用钳子 426a 压缩骨段、使用钳子 426a 分散骨段、使用钳子 426b 压缩骨段、和 / 或使用钳子 426b 分散骨段。

[0167] 如图 15A 中所示,在一个构造中骨板 422 可以通过骨锚定装置 30 固定至第一骨段

27a, 柱 425 被固定地联接至与第一骨段 27a 相邻的骨板 422, 并且基尔希纳氏钢丝 424 延伸穿过骨板 422 至第二骨段 27b 内。具体地, 柱 425 被固定地联接至柱接收孔 443 并且基尔希纳氏钢丝 424 延伸穿过伸长的固定角度孔 458。钳子 426a 可以随后被定位成使得基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的接合构件 520 和 620 被由接合构件 662 限定的凹处 684 接收。通过压缩或致动钳子 426a, 接合构件 662 被朝向彼此偏置并且第一骨段 27a 和第二骨段 27b 中的至少一个朝向另一个移动以由此减小限定在骨段之间的骨间隙。在这个构造中并且使用钳子 426a, 第一和第二骨段被抵靠基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的偏置力朝向彼此牵拉。

[0168] 替代地, 如果使用钳子 426b, 那么骨段 27a 和 27b 可以被移动远离彼此或被分散。如图 15B 中所示, 钳子 426b 可以被定位为使得基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的接合构件 520 和 620 被由钳子 426b 的接合构件 662 限定的凹处 784 接收。通过分散或致动钳子 426b, 接合构件 662 被偏置远离彼此并且第一骨段 27a 和第二骨段 27b 中的至少一个移动远离另一个以由此分散限定在骨段之间的骨间隙。在这个构造中并且使用钳子 426b, 第一和第二骨段被抵靠基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的偏置力推动远离彼此。

[0169] 在另一个构造中并且参考图 16A, 骨板 422 可以通过骨锚定装置 30 固定至第一骨段 27a, 柱 425 被固定地联接至与第二骨段 27b 相邻的骨板 422, 并且基尔希纳氏钢丝 424 在比柱 425 更靠近骨间隙的位置处延伸穿过骨板 422 至第二骨段 27b 内。具体地, 柱 425 固定地联接至限定柱接收孔 443 的可变角度孔, 并且基尔希纳氏钢丝 424 延伸穿过伸长的固定角度孔 458。钳子 426b 可以随后定位成使得基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的接合构件 520 和 620 被由接合构件 662 限定的凹处 784 接收。通过分散或致动钳子 426b, 接合构件 662 被远离彼此偏置并且第一骨段 27a 和第二骨段 27b 中的至少一个朝向另一个移动以由此减小限定在骨段之间的骨间隙。在这个构造中并且使用钳子 426b, 第一骨段 27a 被抵靠柱 425 的偏置力牵拉, 并且第二骨段 27b 被抵靠基尔希纳氏钢丝 424 的偏置力推动。

[0170] 替代地, 如果使用钳子 426a, 那么骨段 27a 和 27b 可以远离彼此移动或分散。如图 16B 中所示, 钳子 426a 可以被定位成使得基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的接合构件 520 和 620 被由钳子 426a 的接合构件 662 限定的凹处 684 接收。通过压缩或致动钳子 426a, 接合构件 662 被朝向彼此偏置并且第一骨段 27a 和第二骨段 27b 中的至少一个移动远离另一个以由此分散限定在骨段之间的骨间隙。在这个构造中并且使用钳子 426a, 第一骨段 27a 被抵靠柱 425 的偏置力推动, 并且第二骨段 27b 被抵靠基尔希纳氏钢丝 424 的偏置力牵拉。

[0171] 在另一个构造中并且参考图 17A, 骨板 422 可以通过骨锚定装置 30 固定至第一骨段 27a, 柱 425 被固定地联接至与第二骨段 27b 相邻的骨板 422, 并且基尔希纳氏钢丝 424 在比柱 425 更远离骨间隙的位置处直接延伸至第二骨段 27b 内。具体地, 柱 425 固定地联接至限定柱接收孔 443 的可变角度孔, 并且基尔希纳氏钢丝 424 延伸至第二骨段 27b 内而不穿过骨板 422。钳子 426a 可以随后定位成使得基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的接合构件 520 和 620 被由接合构件 662 限定的凹处 684 接收。通过压缩或致动钳子 426a, 接合构件 662 被朝向彼此偏置并且第一骨段 27a 和第二骨段 27b 中的至少一个朝向另一个移动以由此减小限定在骨段之间的骨间隙。在这个构造中并且使用钳子 426a, 第一骨段 27a 被抵靠柱 425 的偏置力牵拉, 并且第二骨段 27b 被抵靠基尔希纳氏钢丝 424 的偏置力推动。

[0172] 替代地, 如果使用钳子 426b, 那么骨段 27a 和 27b 可以被移动远离彼此或被分散。如图 17B 中所示, 钳子 426b 可以被定位为使得基尔希纳氏钢丝 424 和柱 425 的接合构件 520

和 620 被由钳子 426b 的接合构件 662 限定的凹处 784 接收。通过分散或致动钳子 426b, 接合构件 662 被偏置远离彼此并且第一骨段 27a 和第二骨段 27b 中的至少一个移动远离另一个以由此分散限定在骨段之间的骨间隙。在这个构造中并且使用钳子 426b, 第一骨段 27a 被抵靠柱 425 的偏置力推动, 并且第二骨段 27b 被抵靠基尔希纳氏钢丝 424 的偏置力牵拉。

[0173] 应当被理解的是, 能够提供包括骨固定系统 20 的部件中的一个或多个直至全部的骨固定套件, 所述骨固定套件包括但不限于尺寸和形状能够设计为相同或不同的一个或多个骨固定板、尺寸和形状能够设计为相同或不同的多个引导线、构造相同或不同的多个骨锚定装置、以及构造相同或不同的一个或多个钳子。应当被理解的是能够通过各种实施例和替代的实施例提供如上所述骨套件的部件。此外, 套件的部件能同时在共同的包装中出售, 或者以不同包装在不同时间出售。

[0174] 应当被理解的是本文描述的方法能够包括以下步骤: 将基尔希纳氏钢丝插入下方的骨段 27a-b 内而无需首先安放骨固定板于骨段上方, 以使得钳子能够以本文所述方式致动基尔希纳氏钢丝以将下方的骨段 27a-b 从第一相对位置调整至不同的第二相对位置。在这方面, 上述骨固定套件能够包括所需的一个或多个骨固定板, 或者能够没有骨固定板。

[0175] 已经通过说明的方式呈现连同说明的实施例进行描述的实施例, 并且本发明因此不意欲限制于公开的实施例。此外, 除非以其他方式指示, 上述每一个实施例的结构和特征能够应用于本文描述的其他实施例。因此, 本领域的技术人员将认识到本发明意欲囊括包括在本发明的精神和范围内的所有修改和替代的布置, 例如由权利要求所提出的。

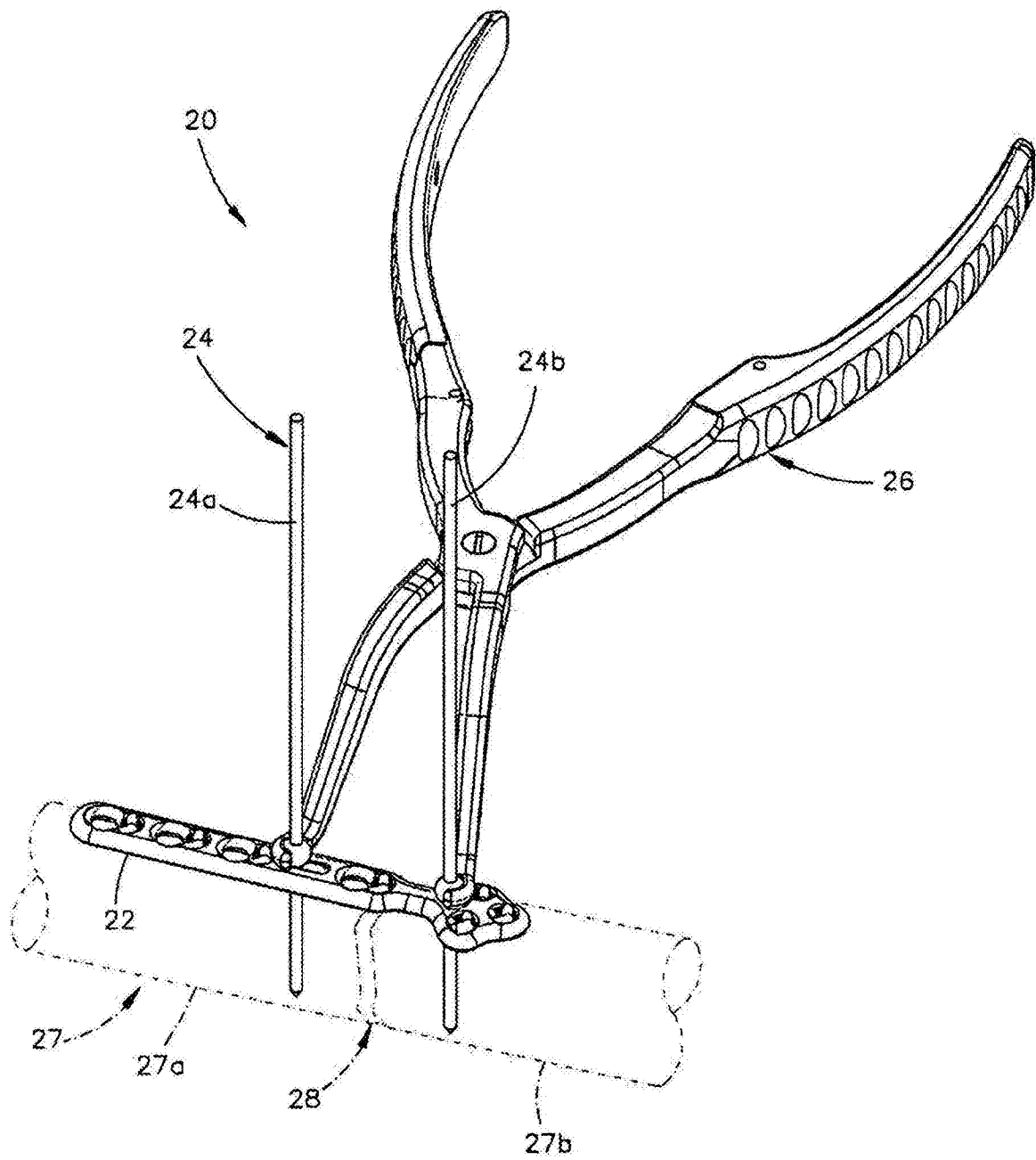


图 1A

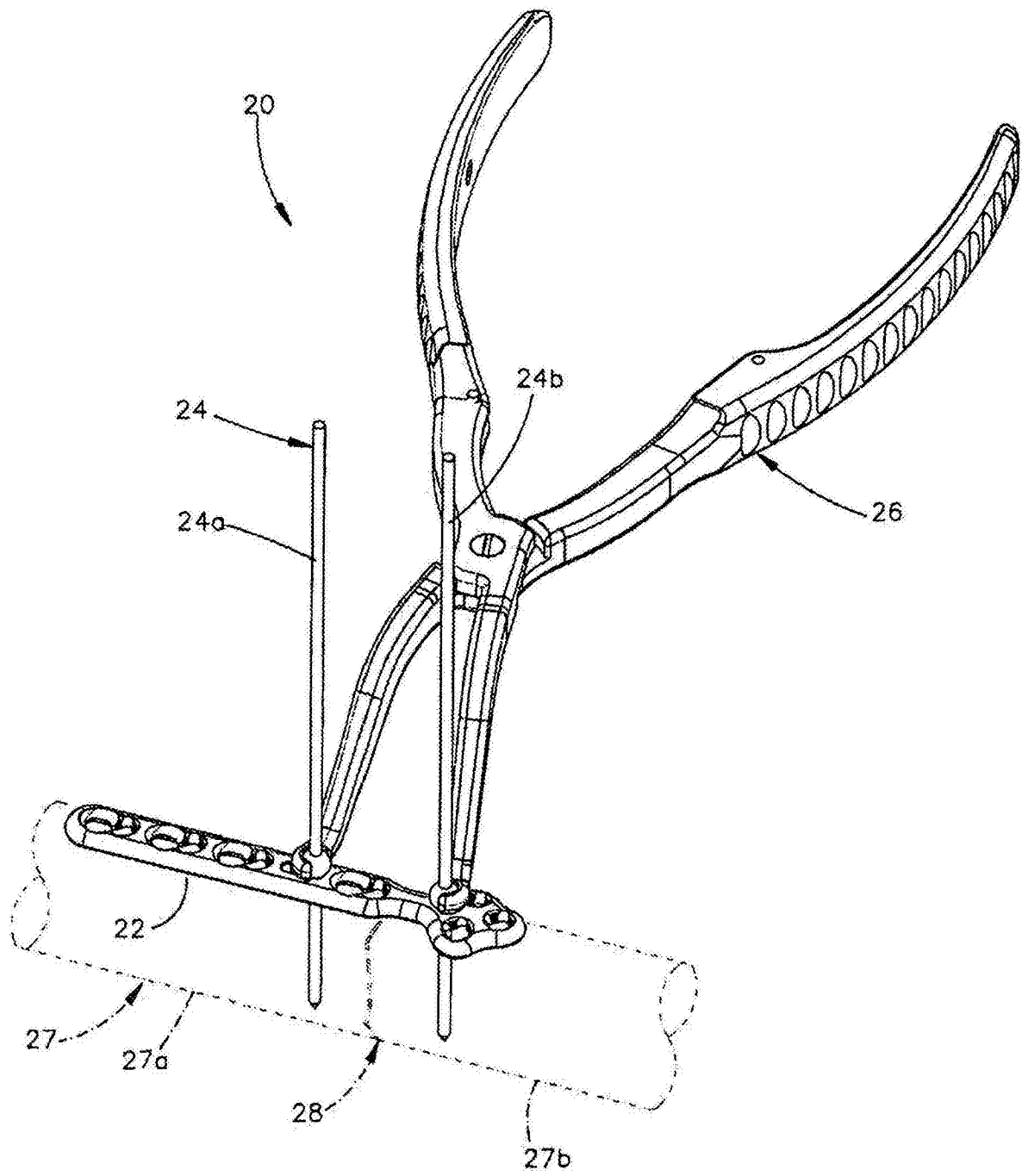


图 1B

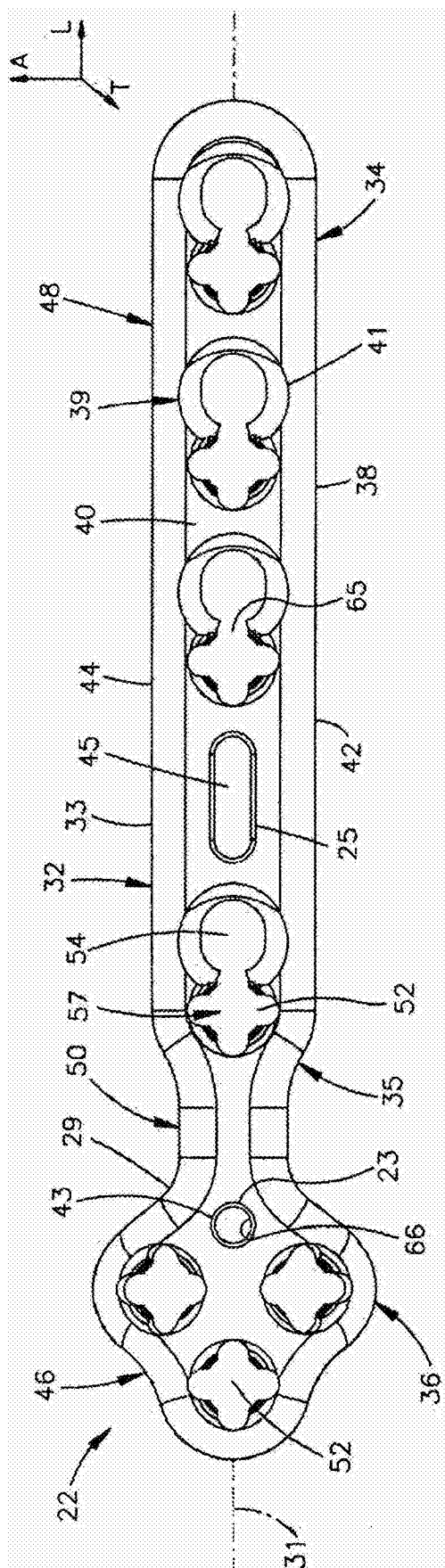


图 2A

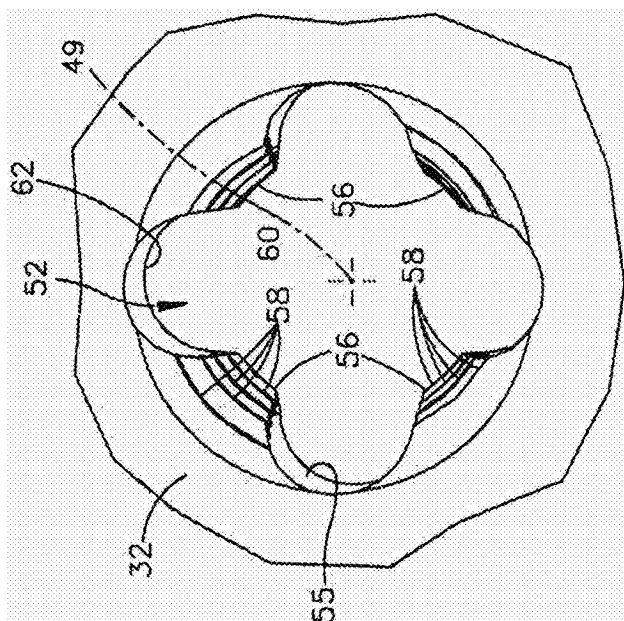


图 2B

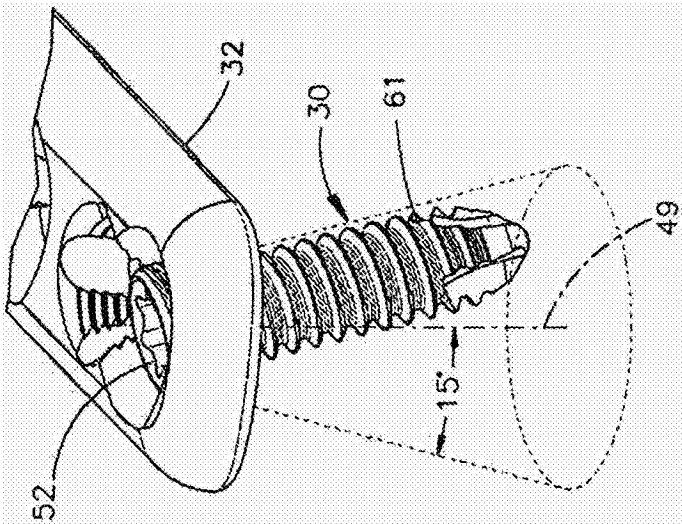


图 2C

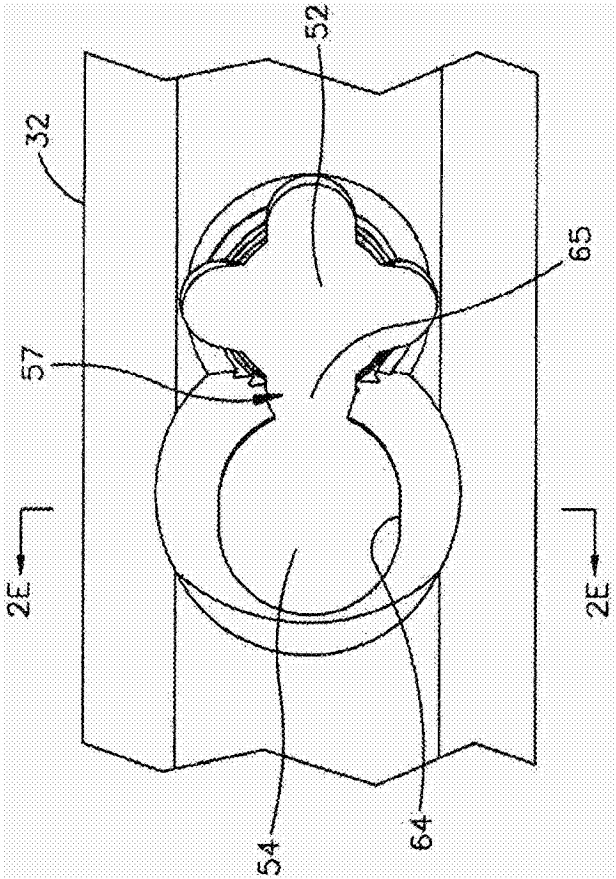


图 2D

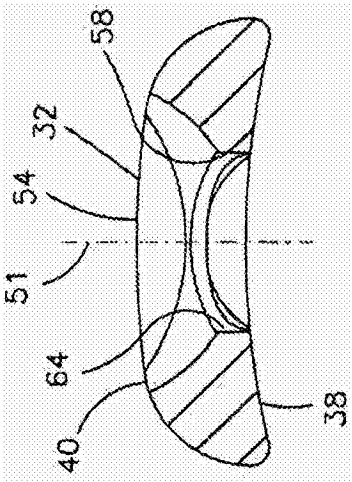


图 2E

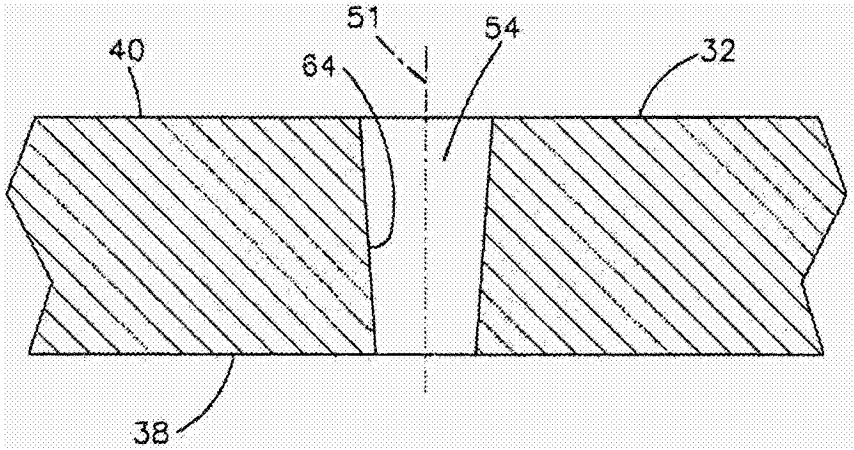


图 2F

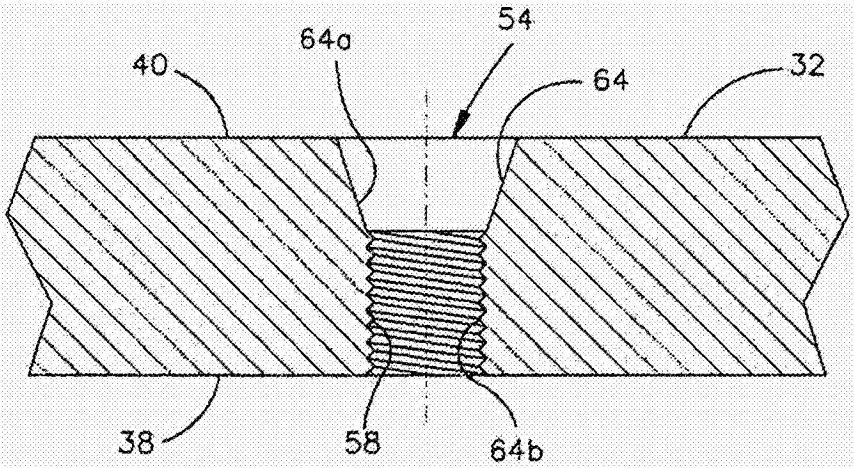


图 2G

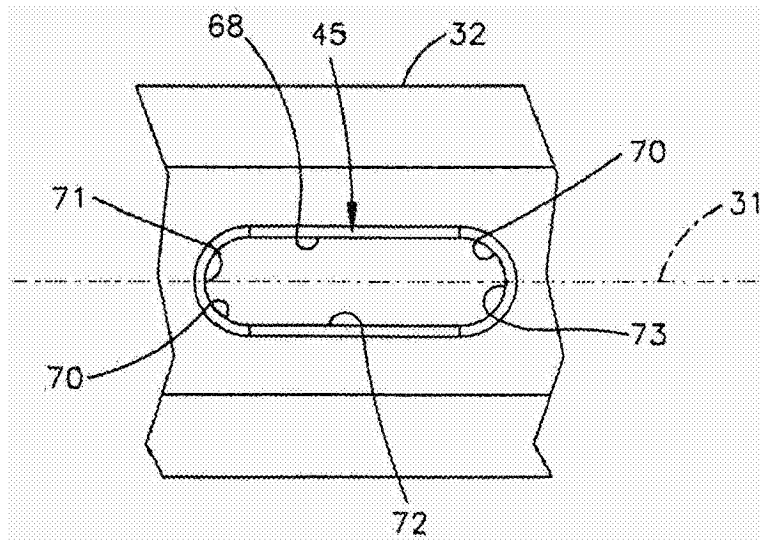


图 2H

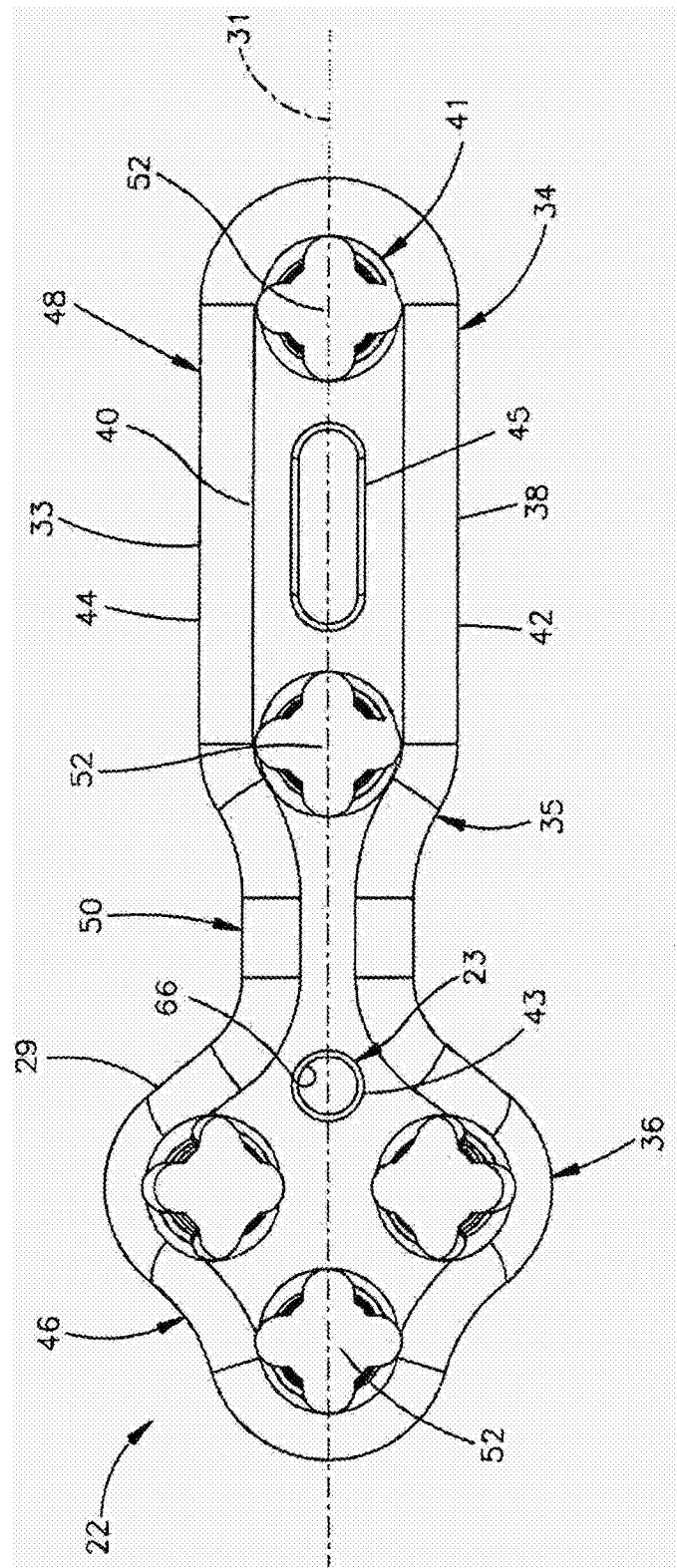


图 21

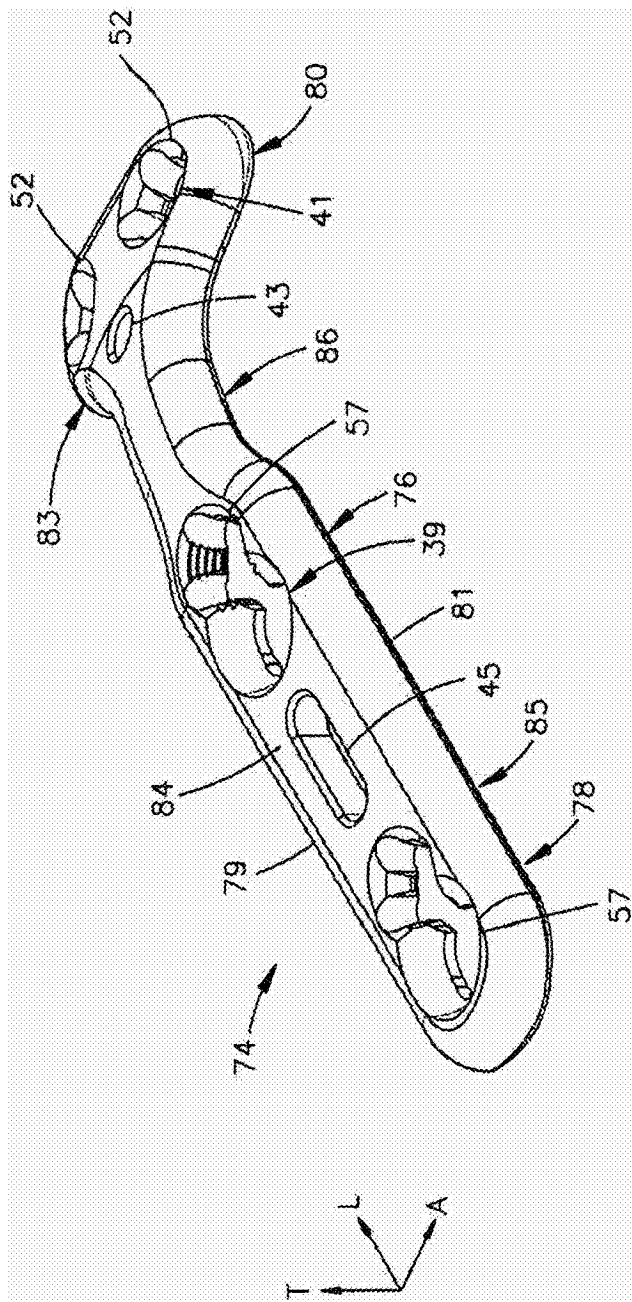


图 3A

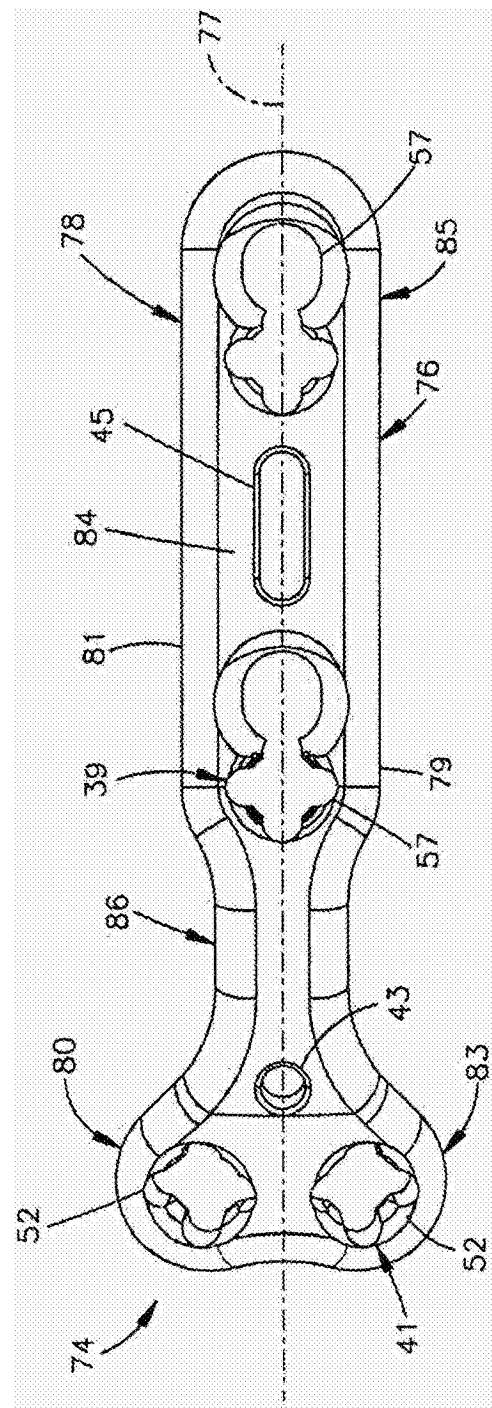


图 3B

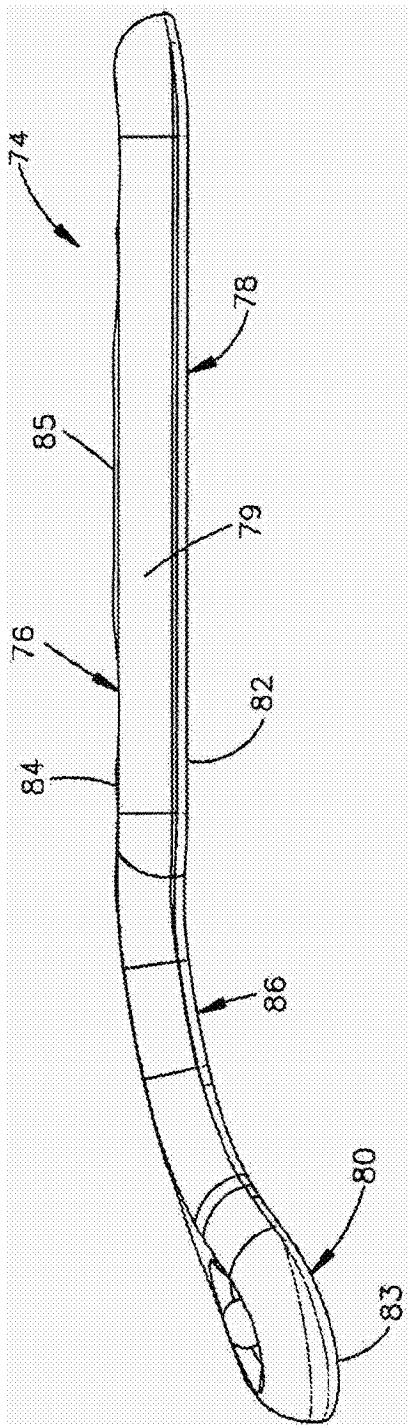


图 3C

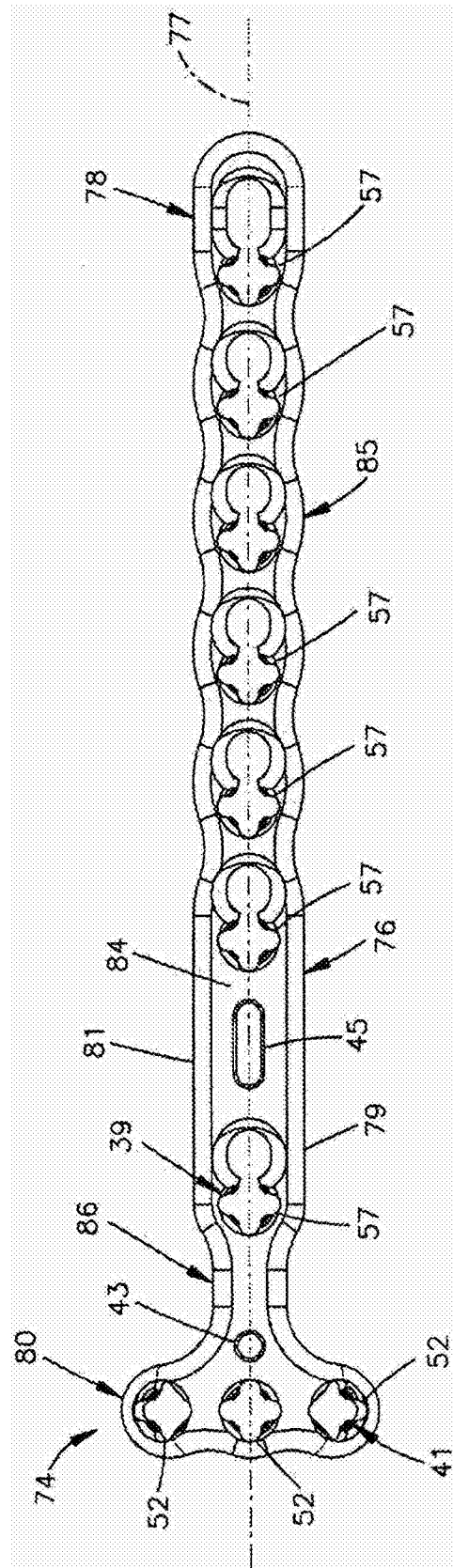


图 3D

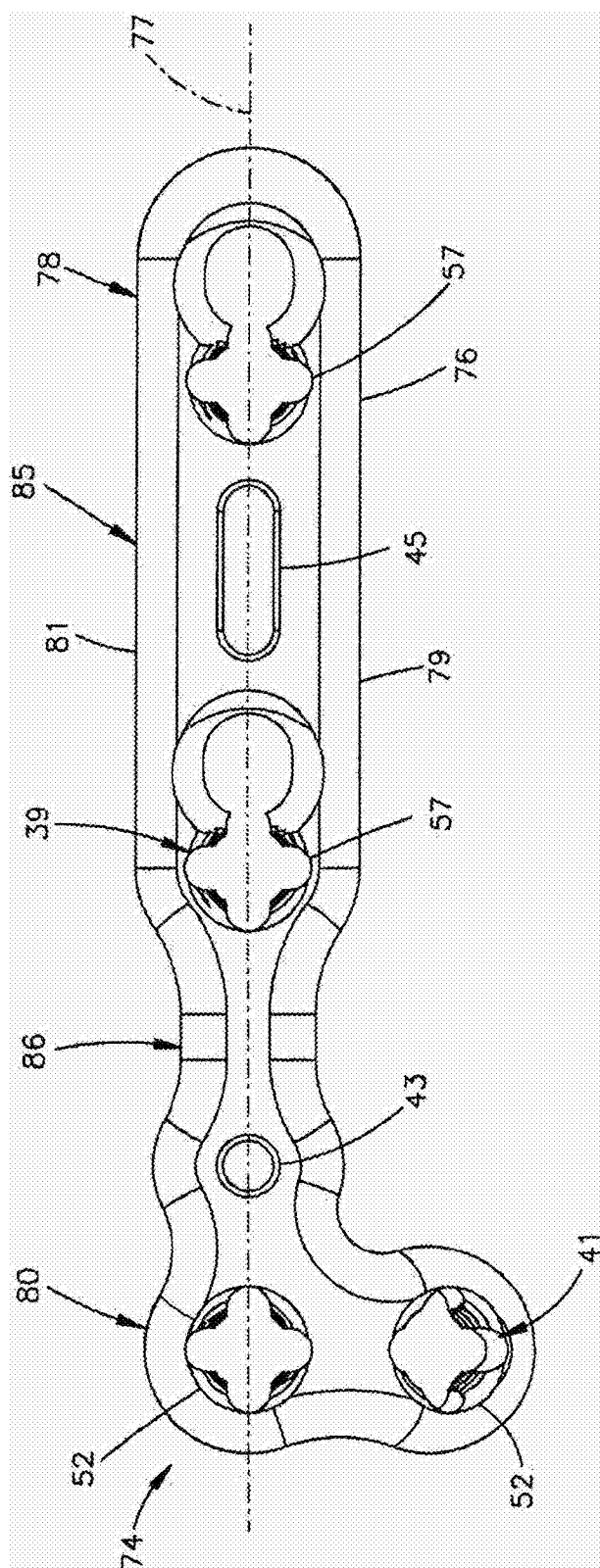


图 3E

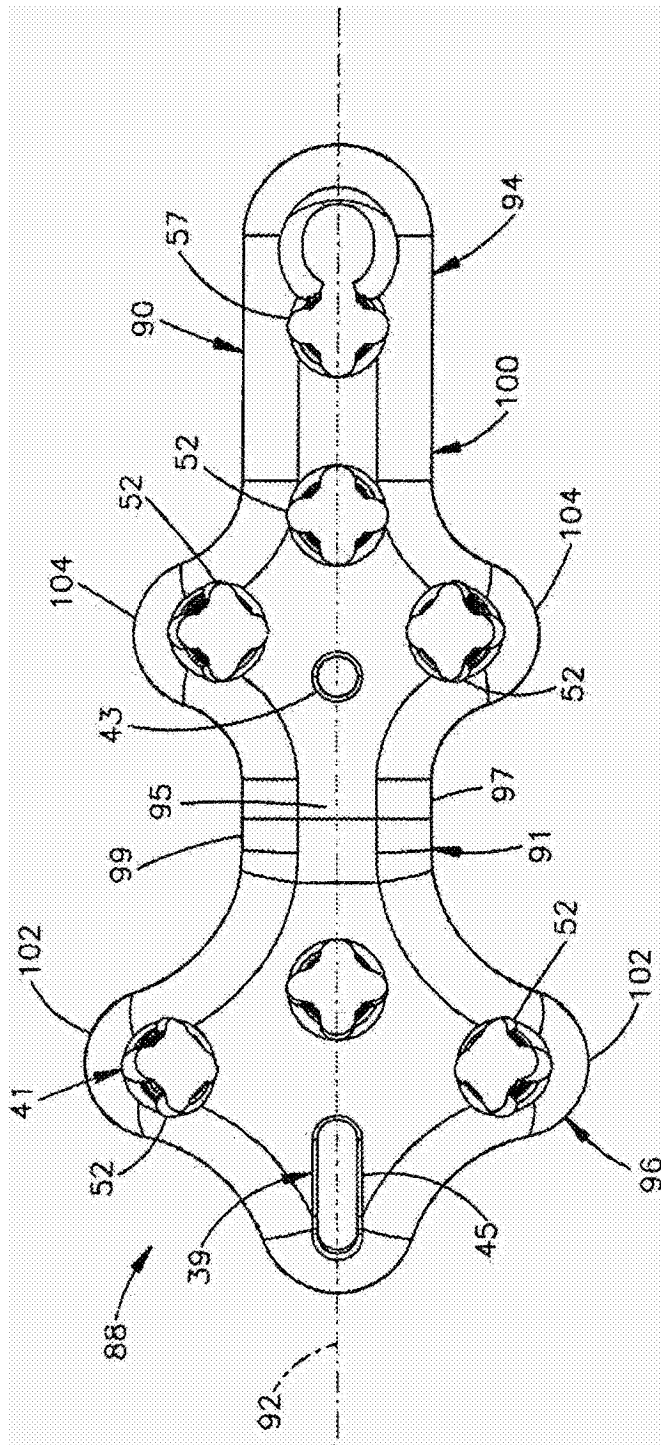


图 4A

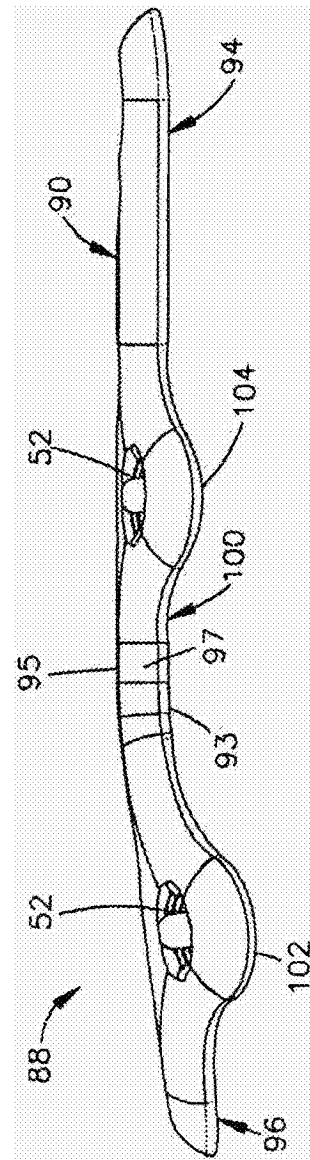


图 4B

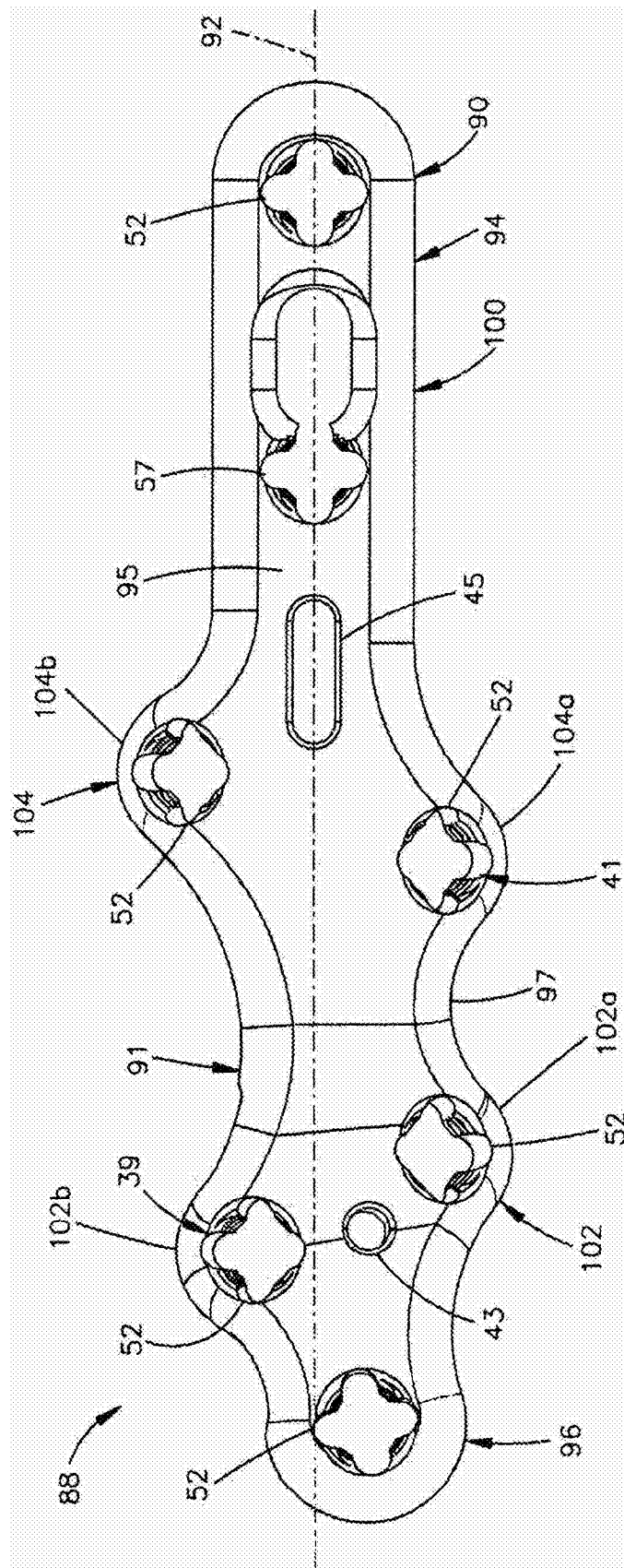


图 4C

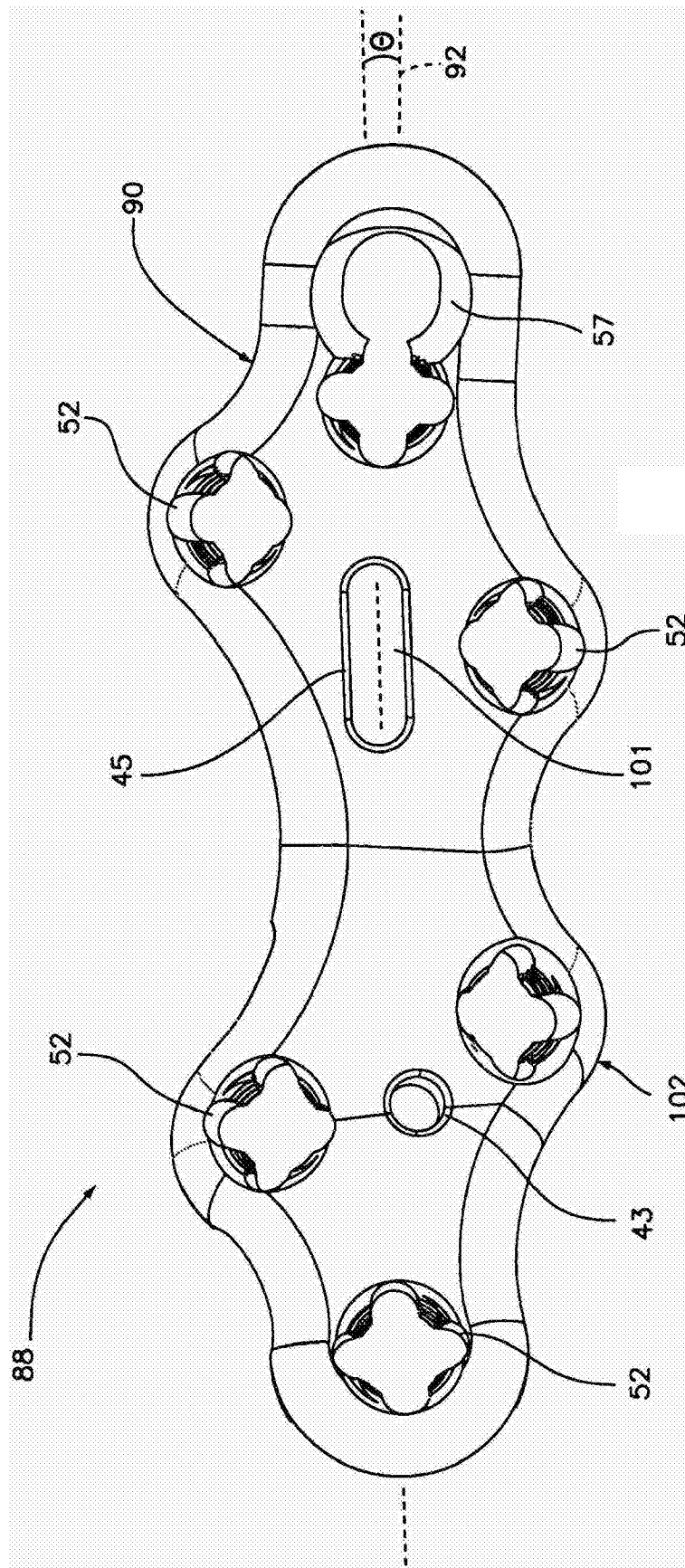


图 4D

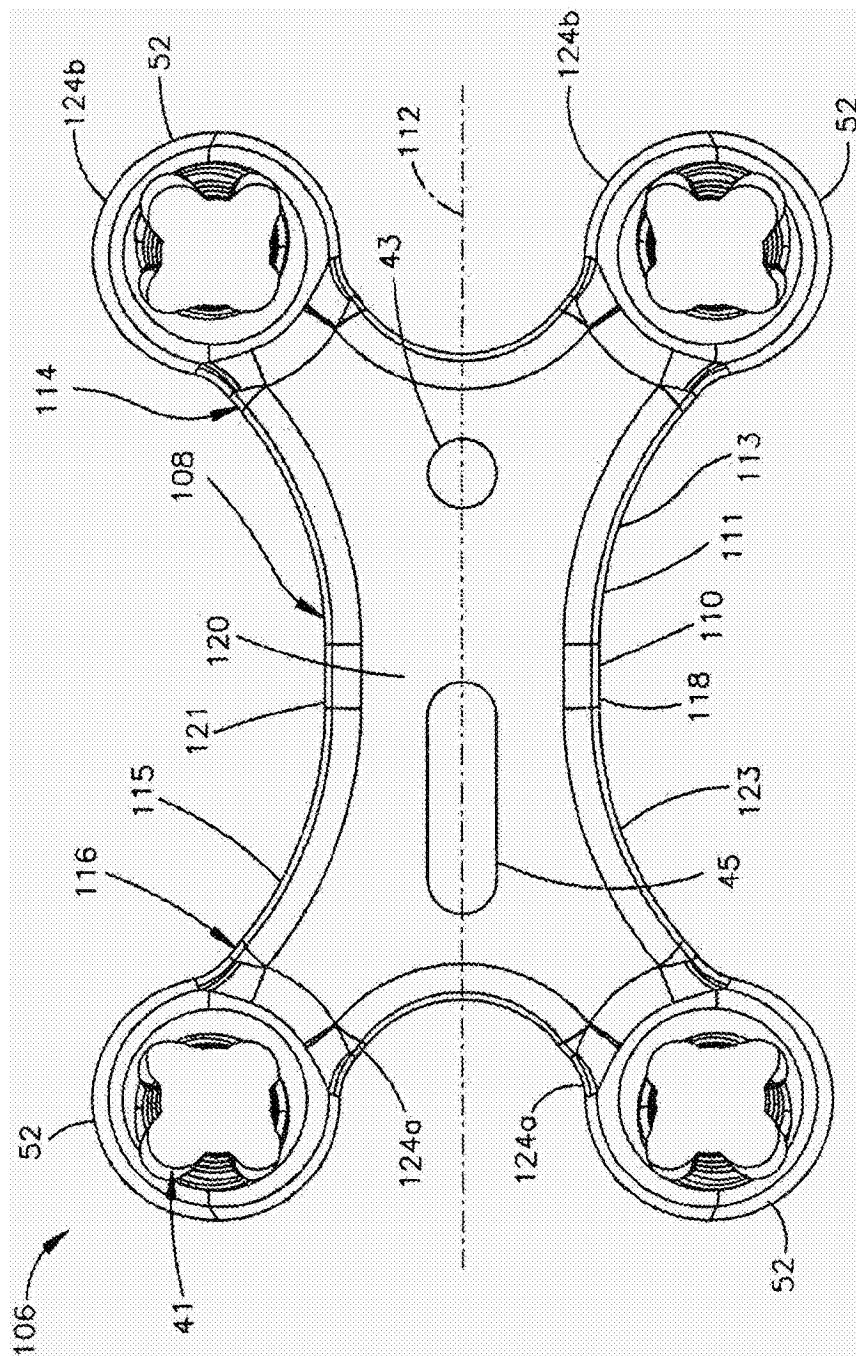


图 4E

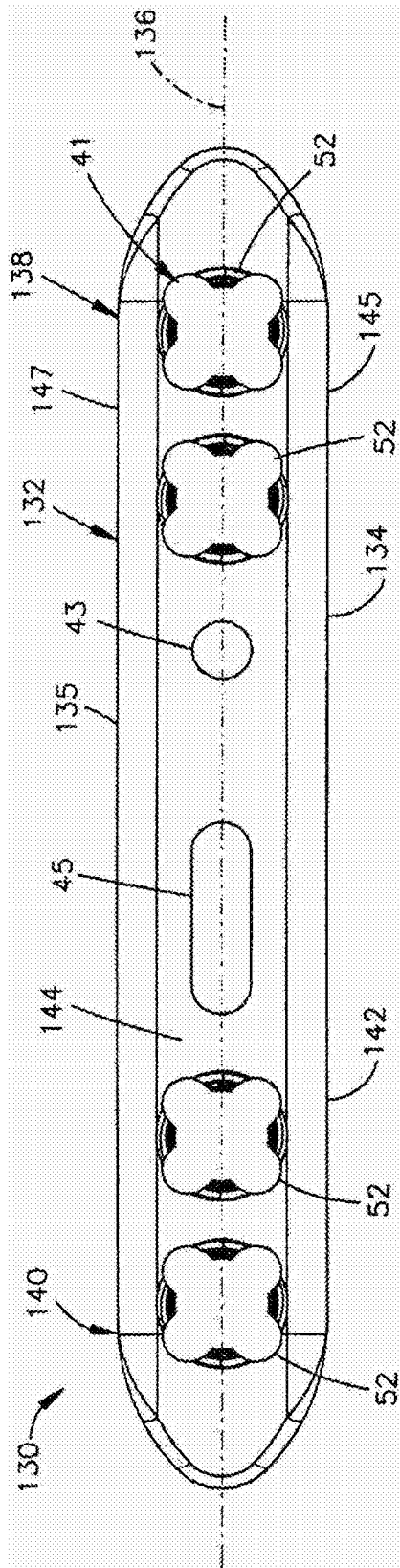


图 4F

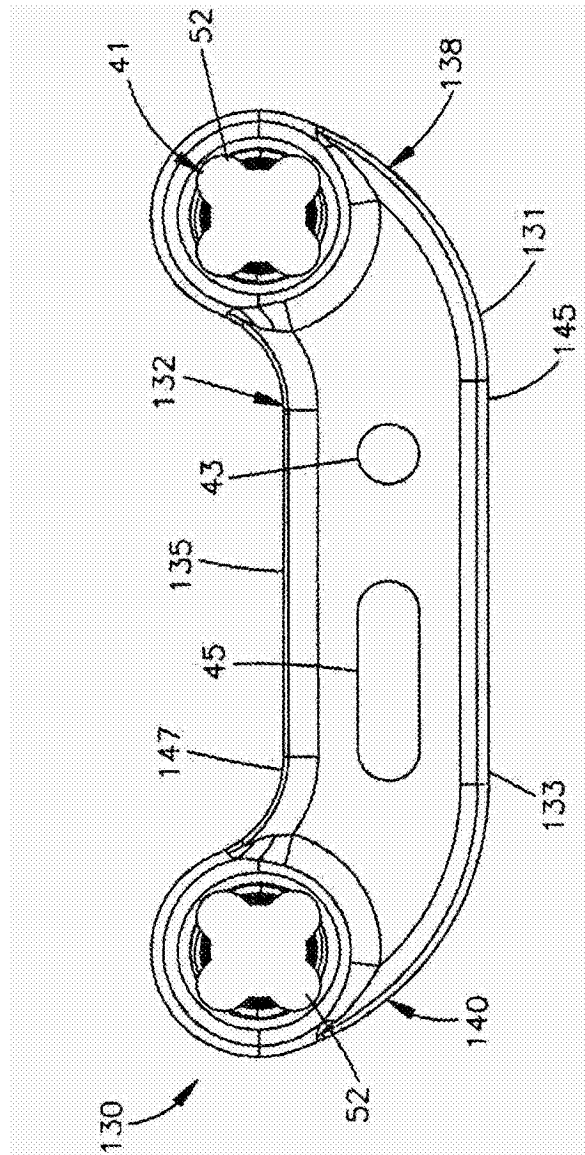


图 4G

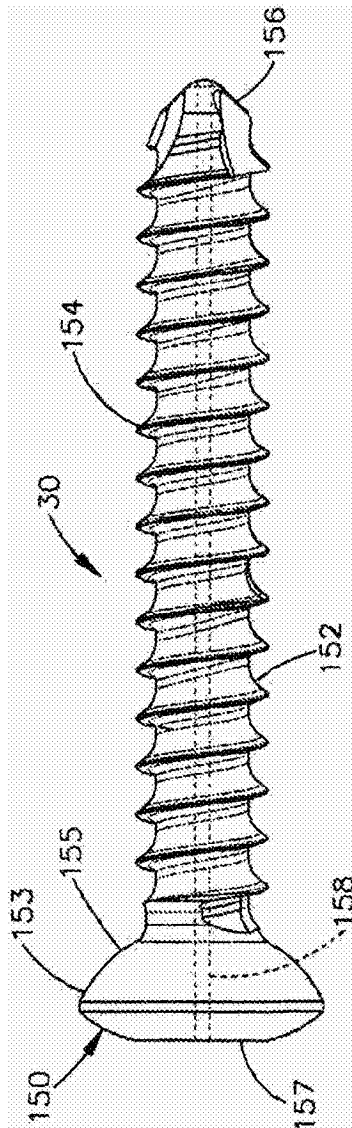


图 5A

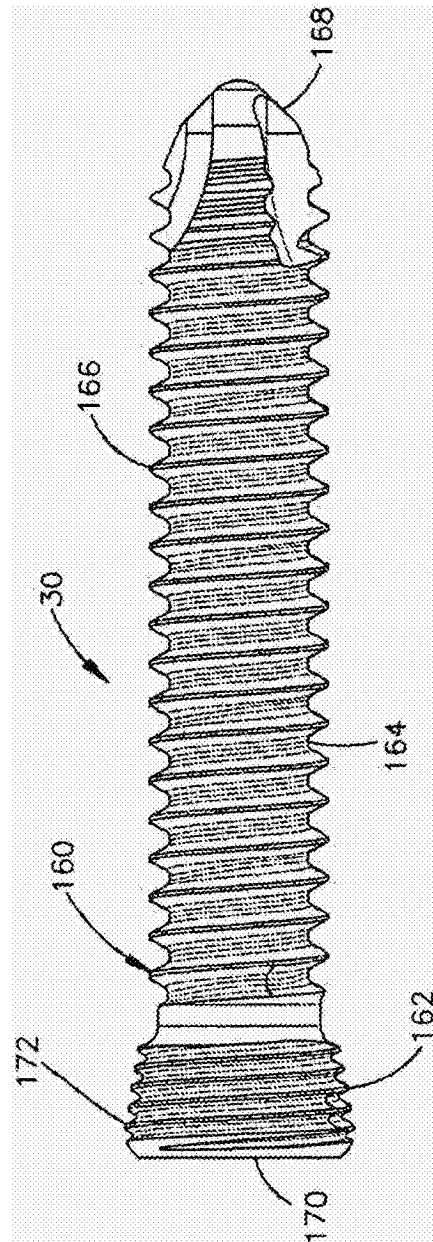


图 5B

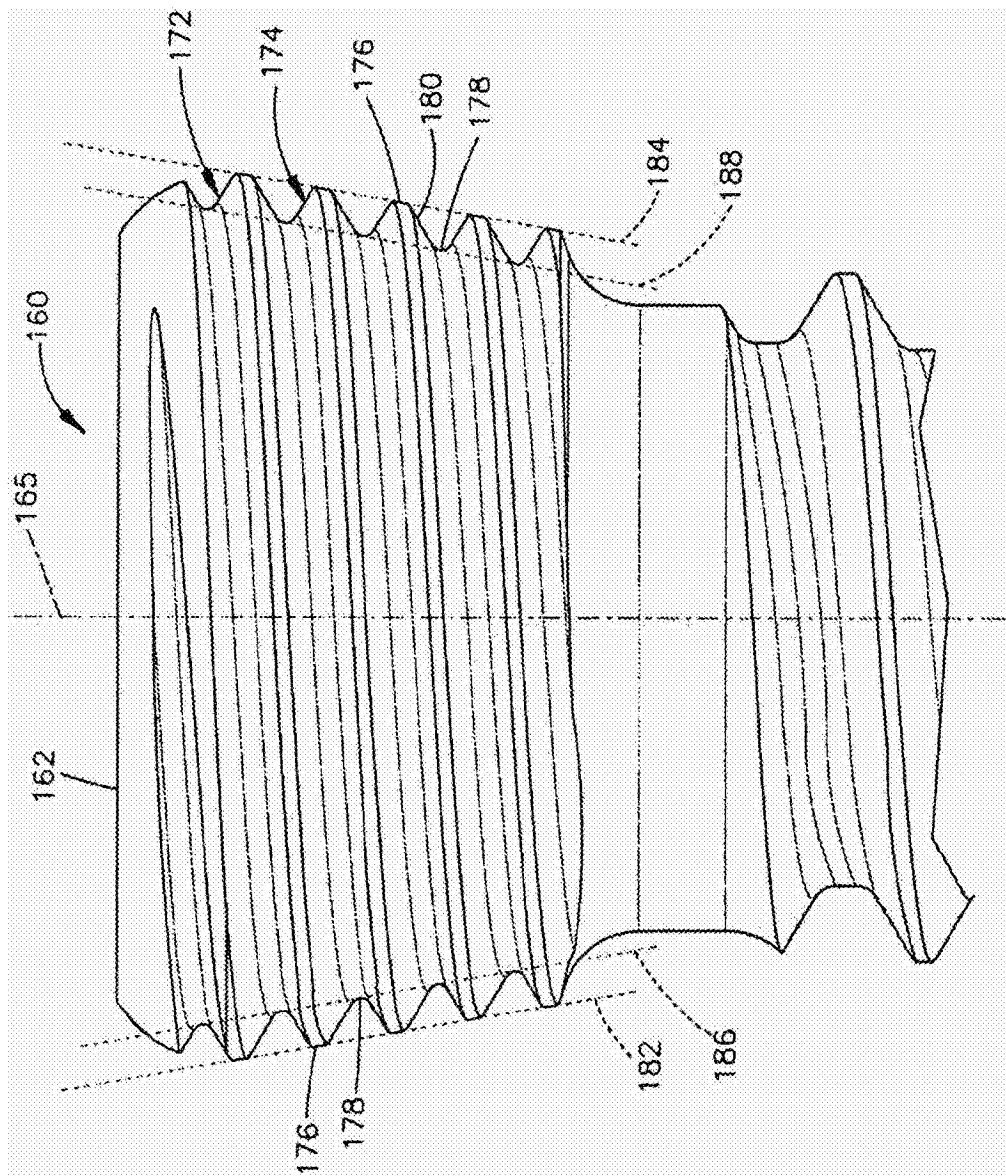


图 5C

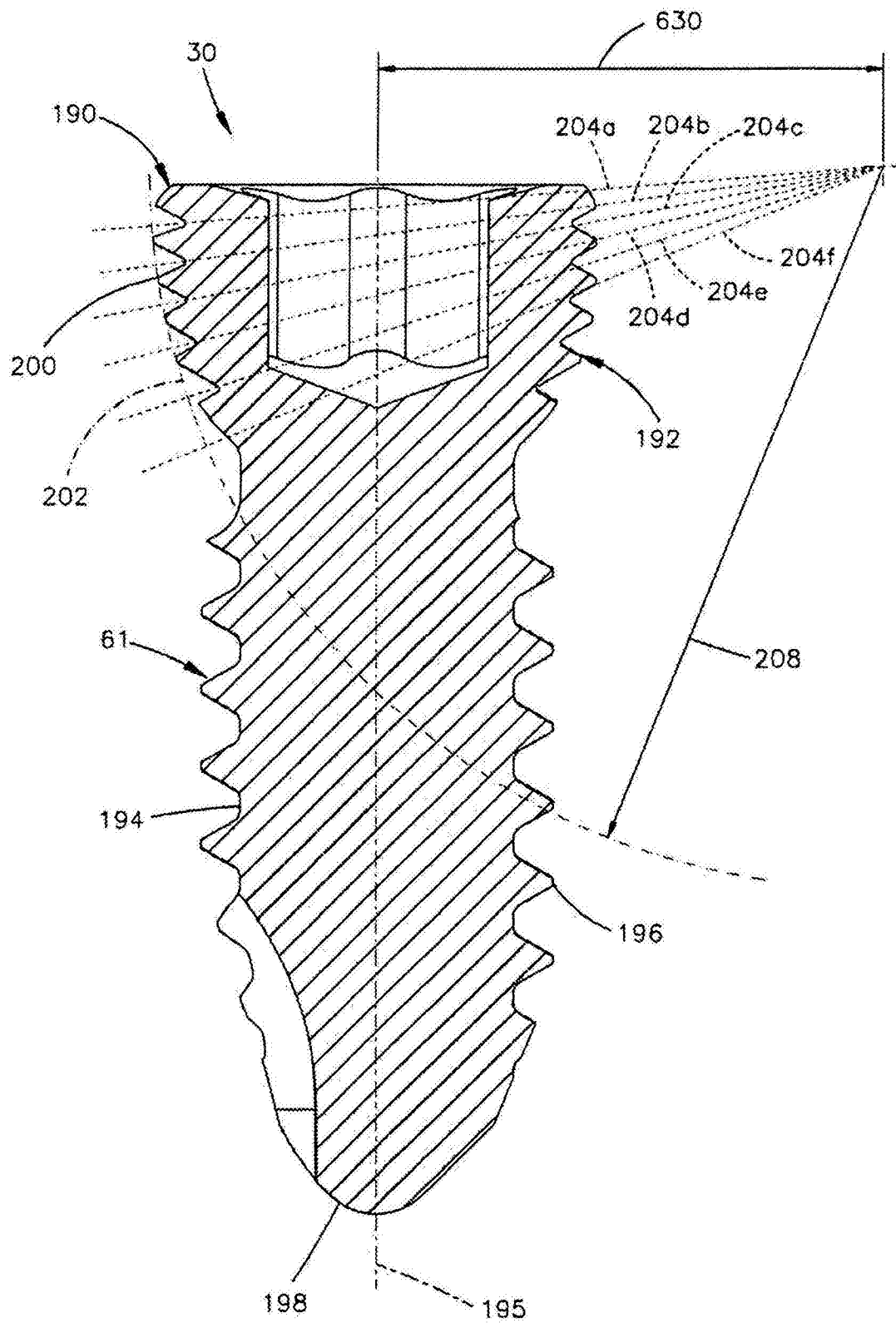


图 5D

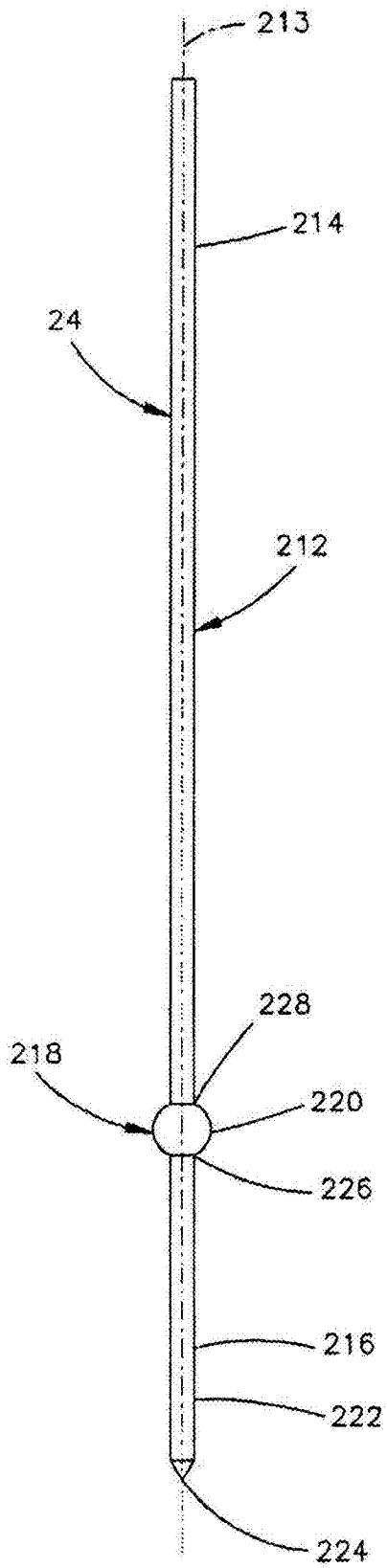


图 6A

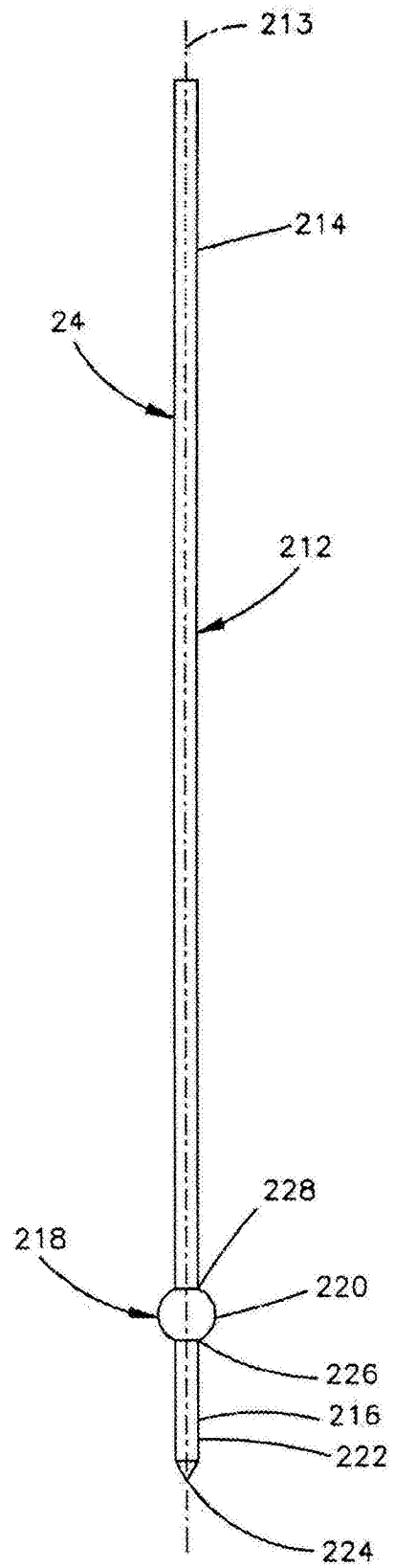


图 6B

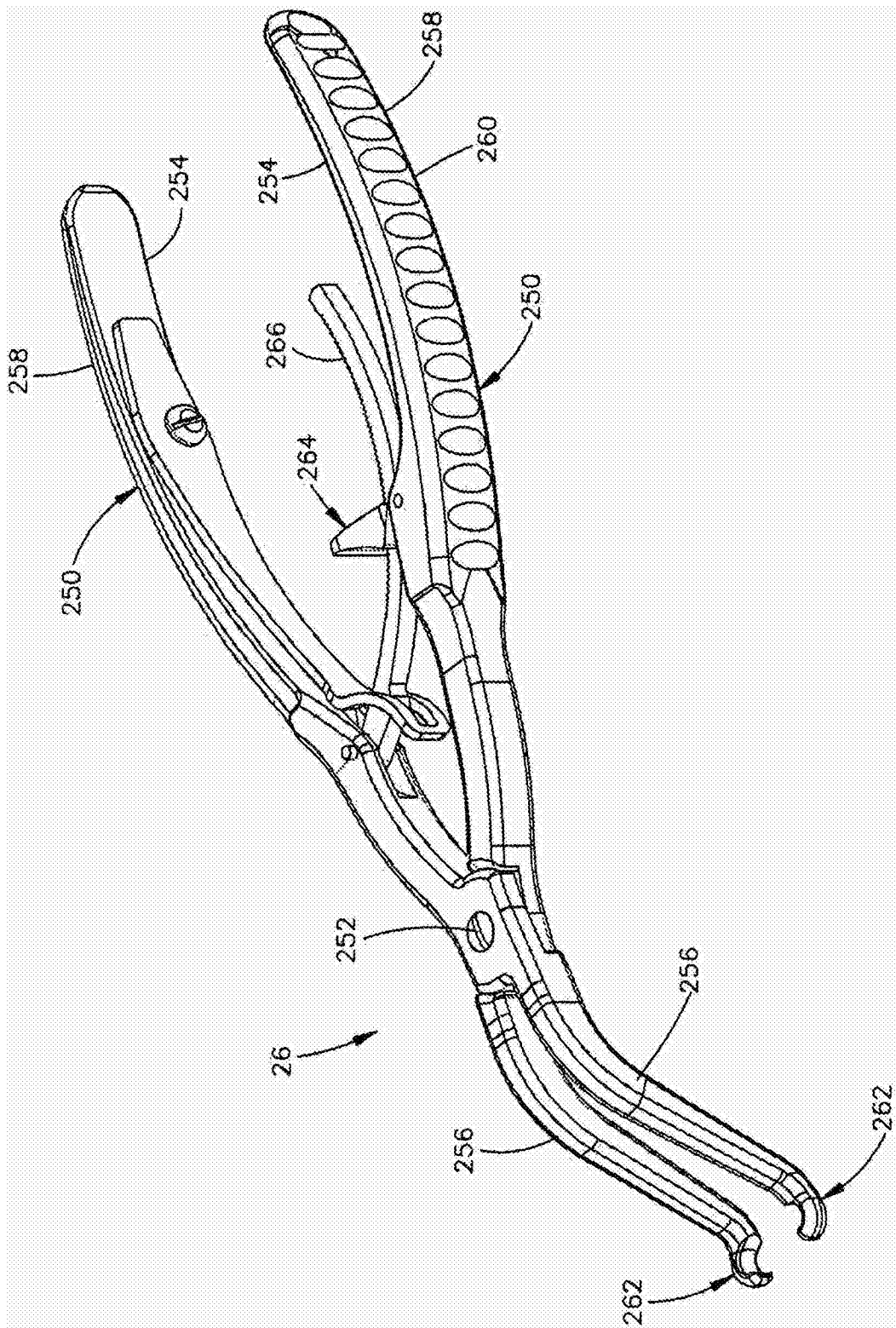


图 7A

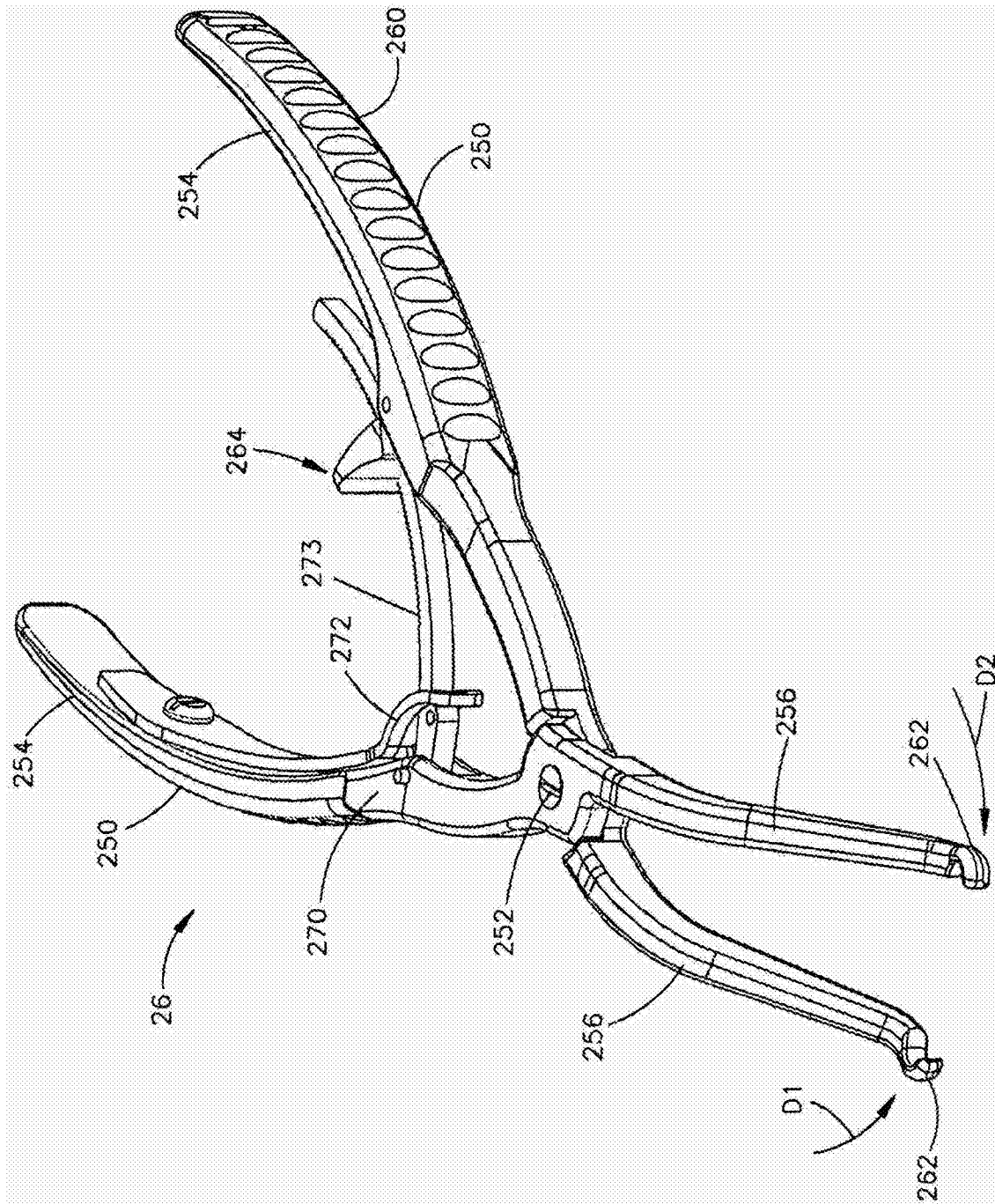


图 7B

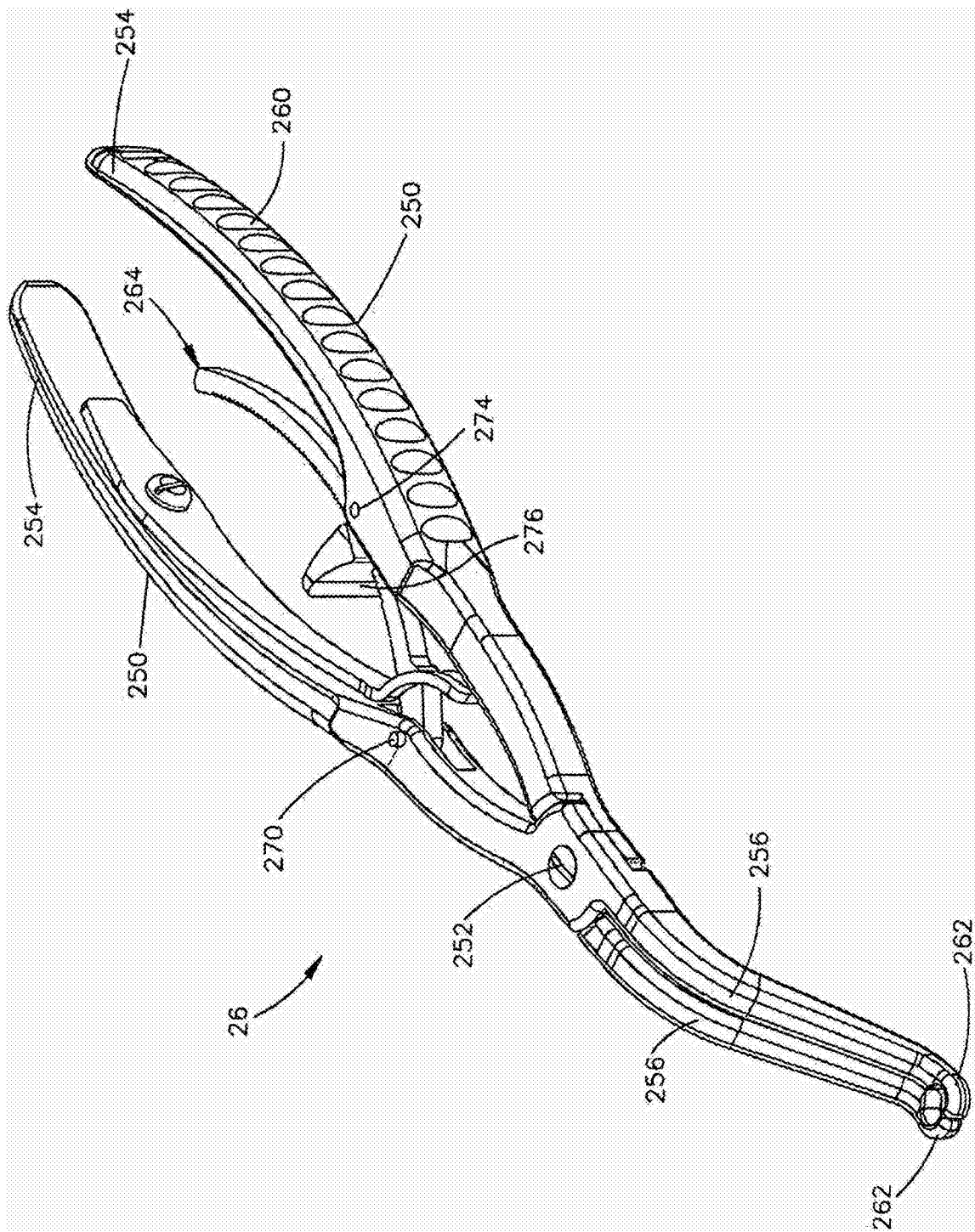


图 7C

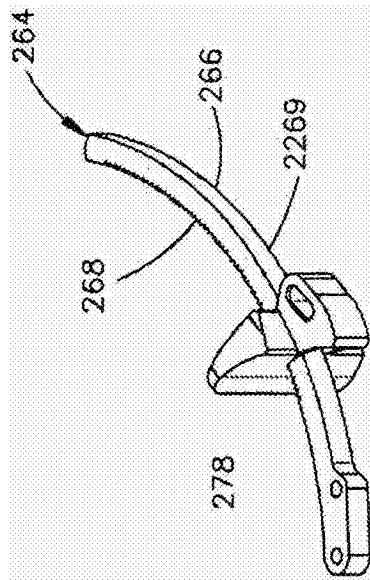


图 7D

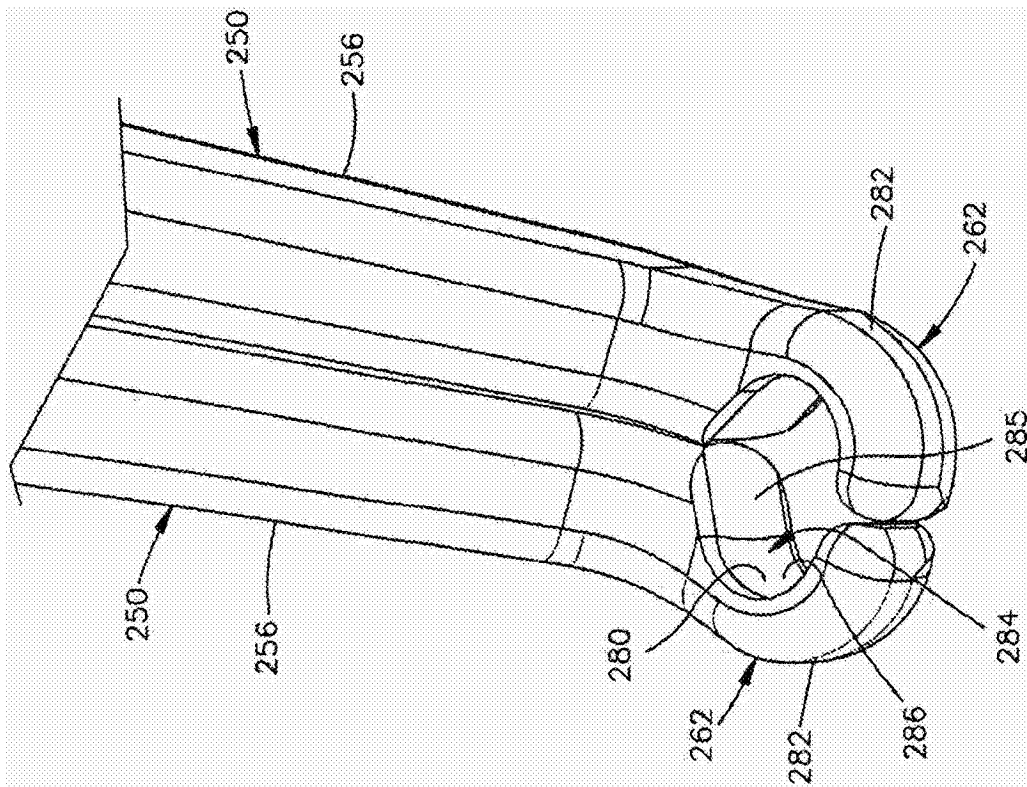


图 7E

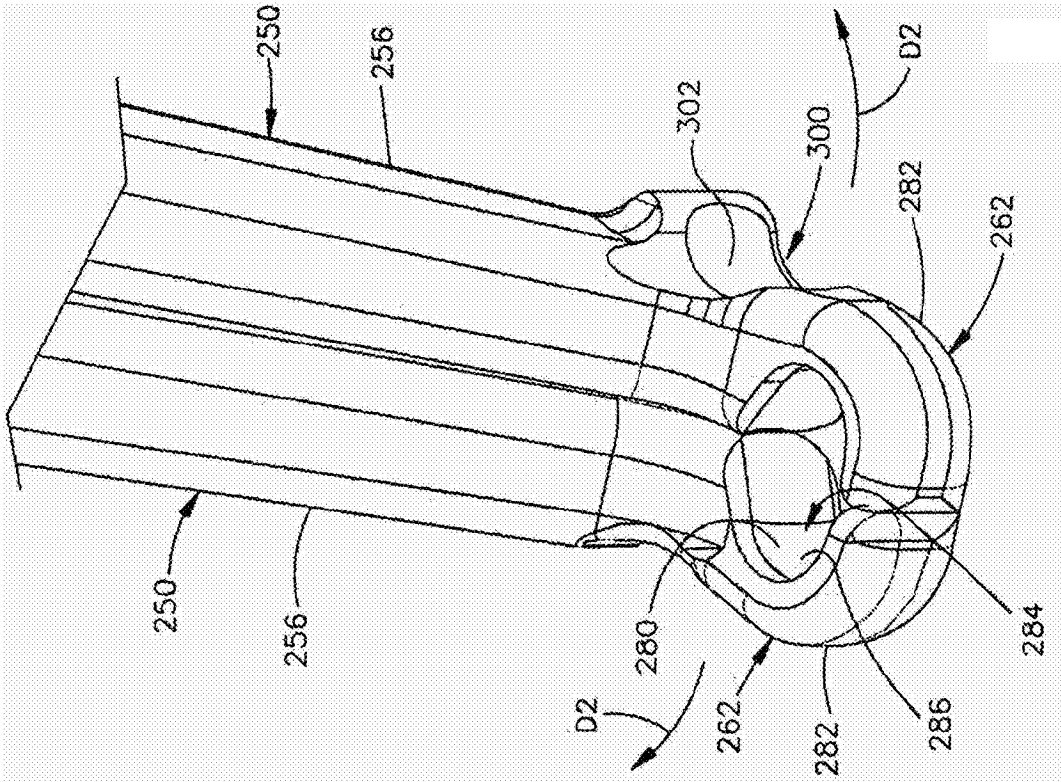


图 8A

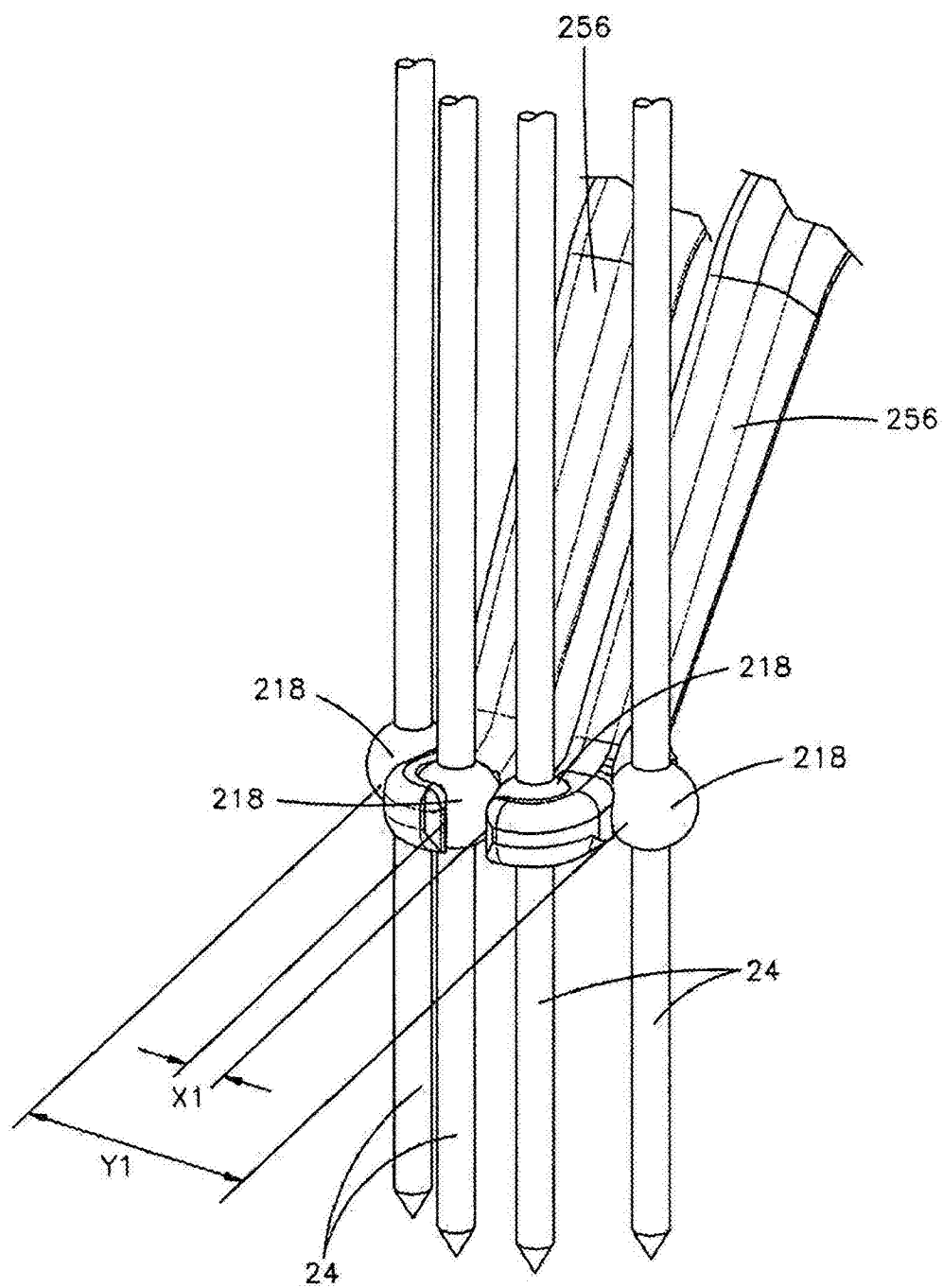


图 8B

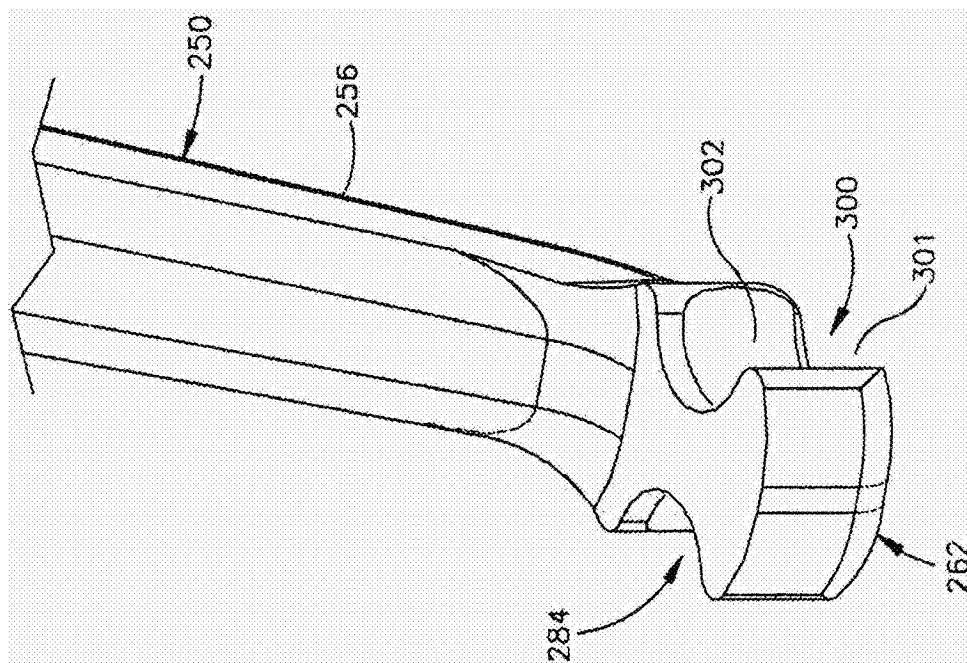


图 8C

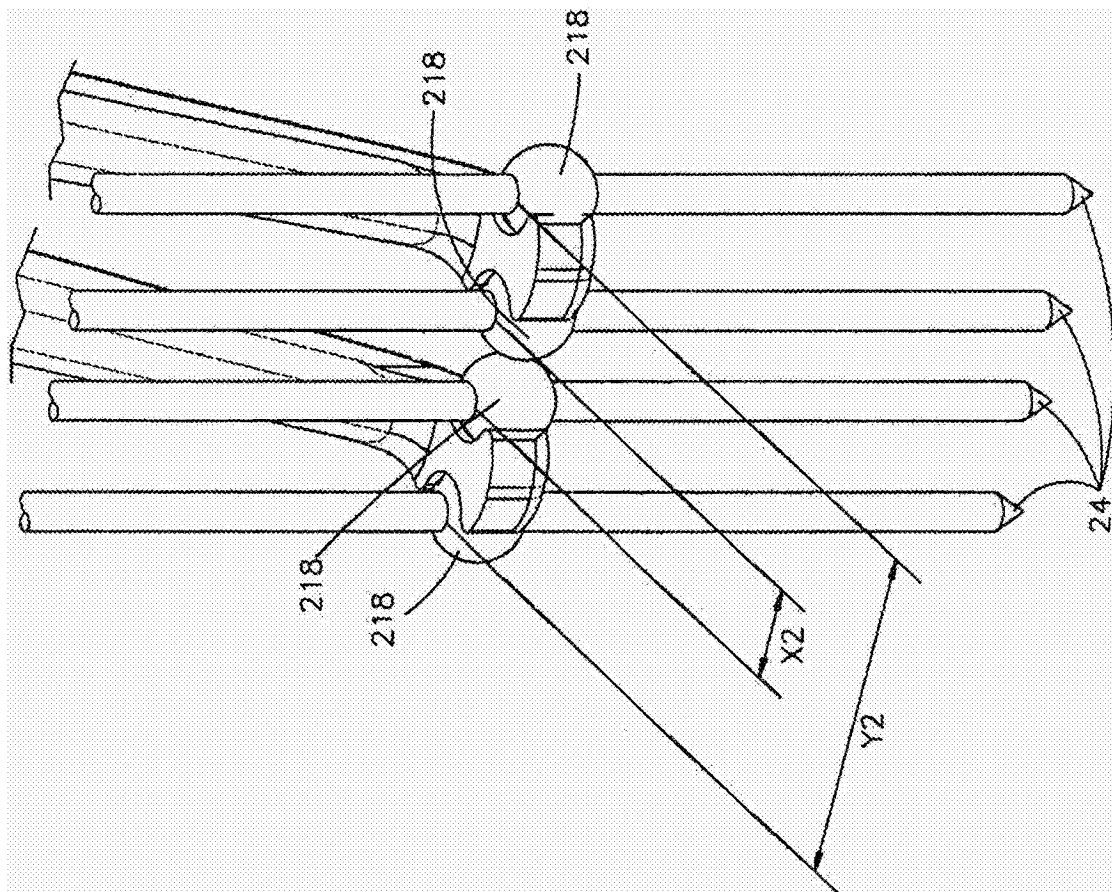


图 8D

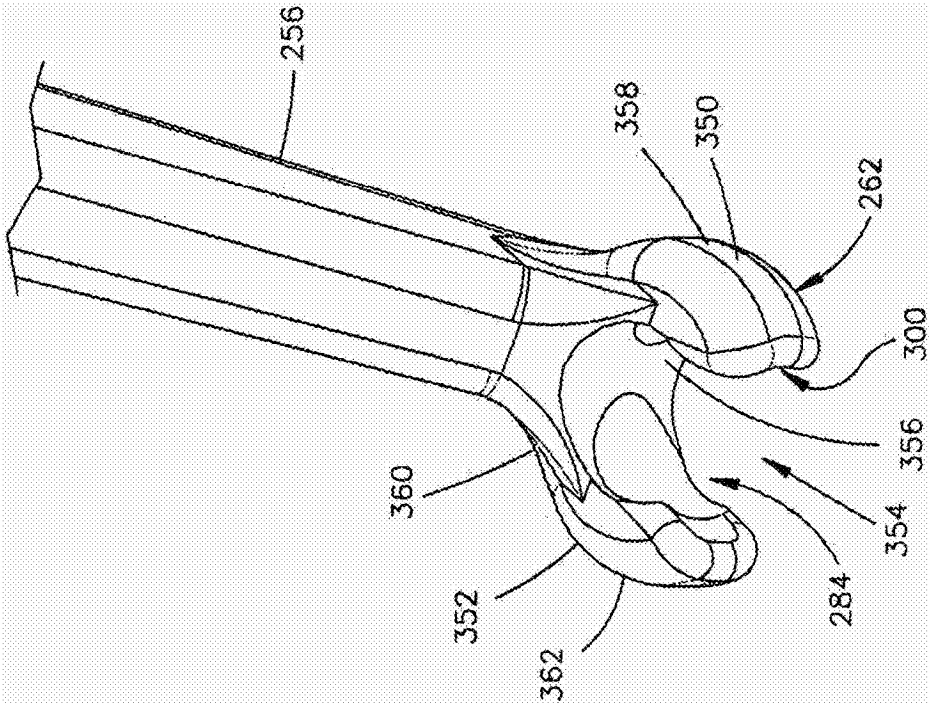


图 8E

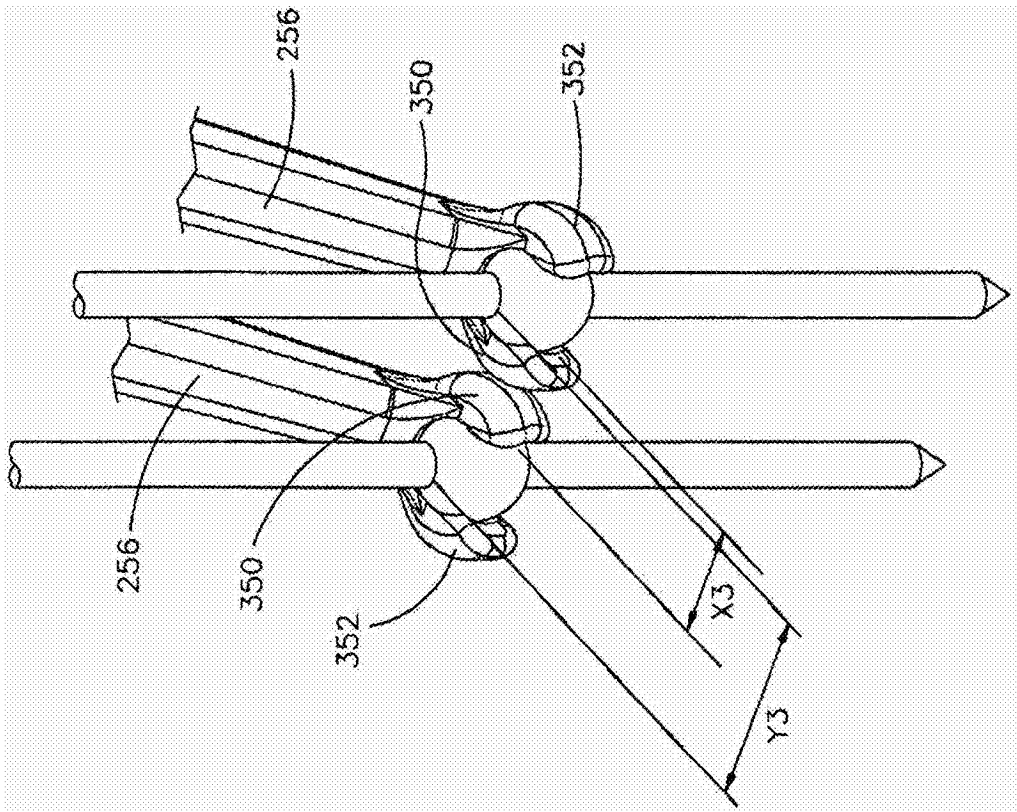


图 8F

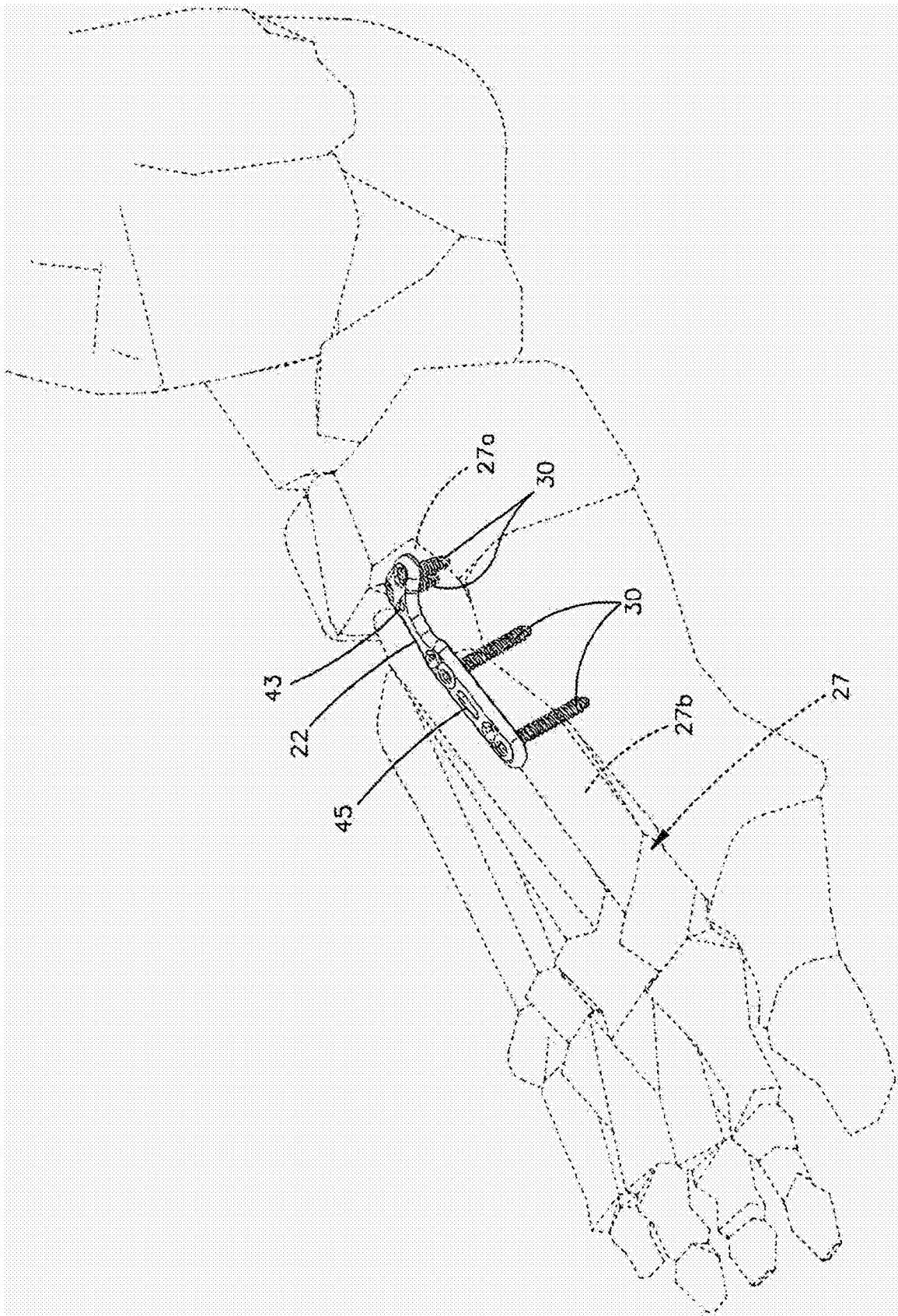


图 9

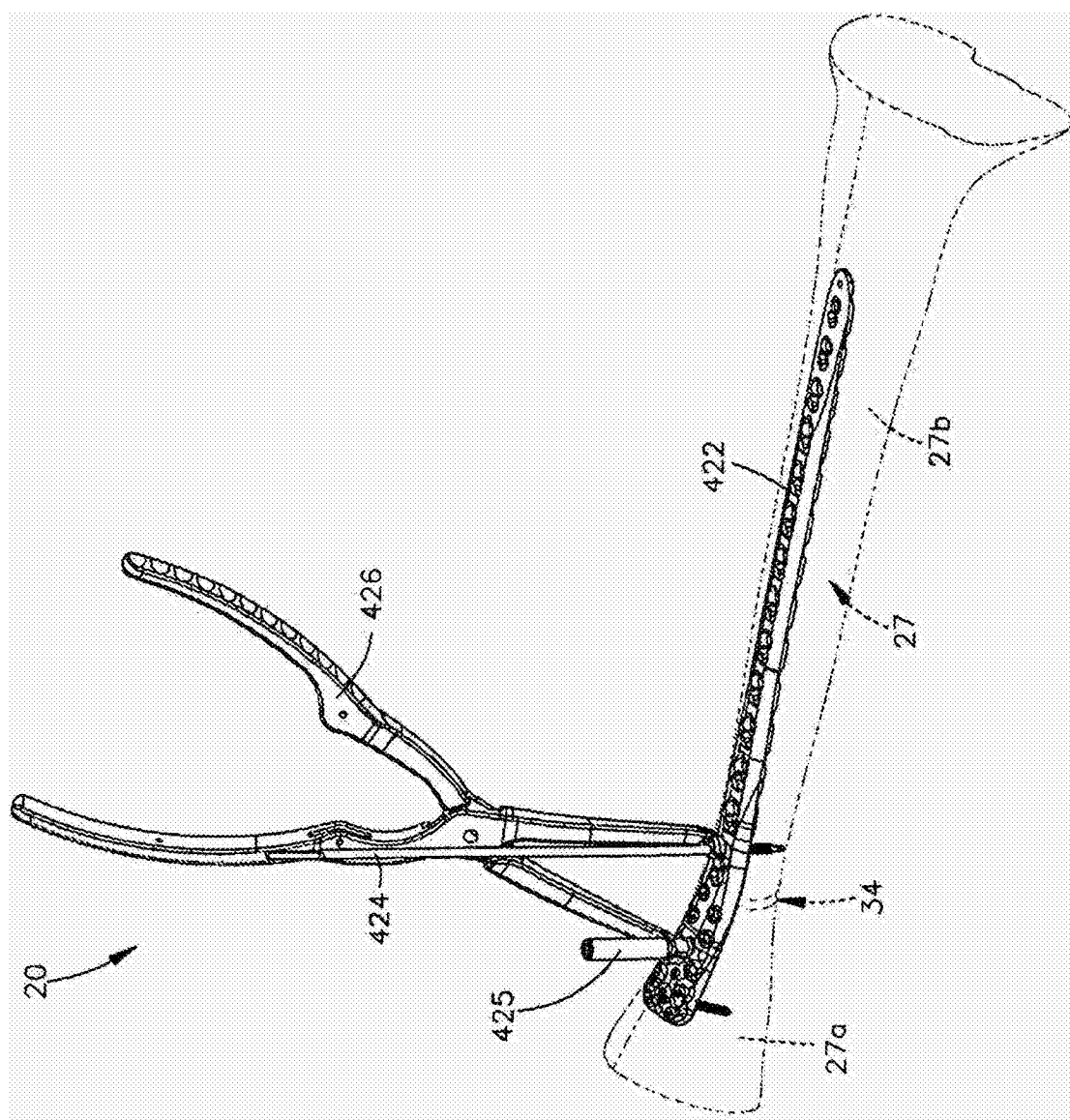


图 10

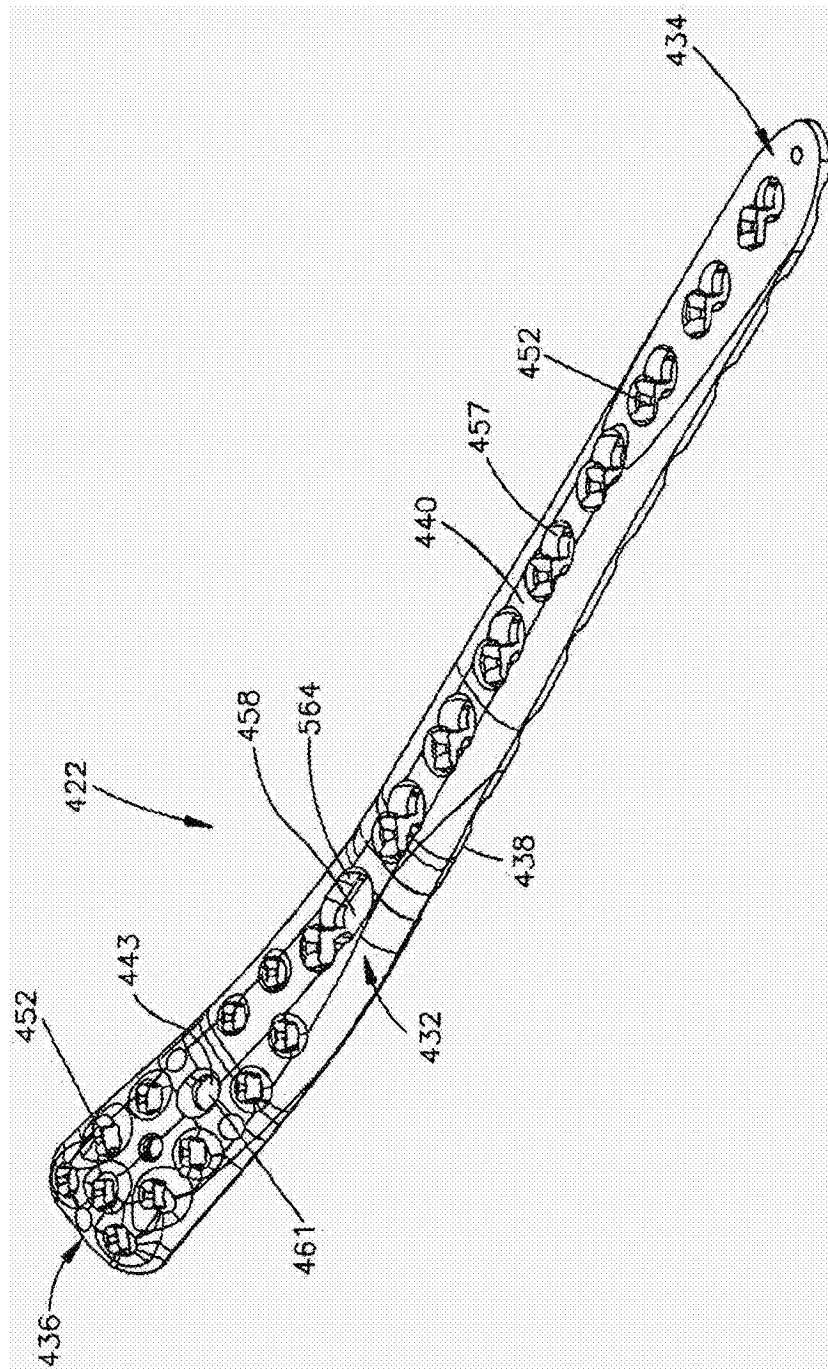


图 11A

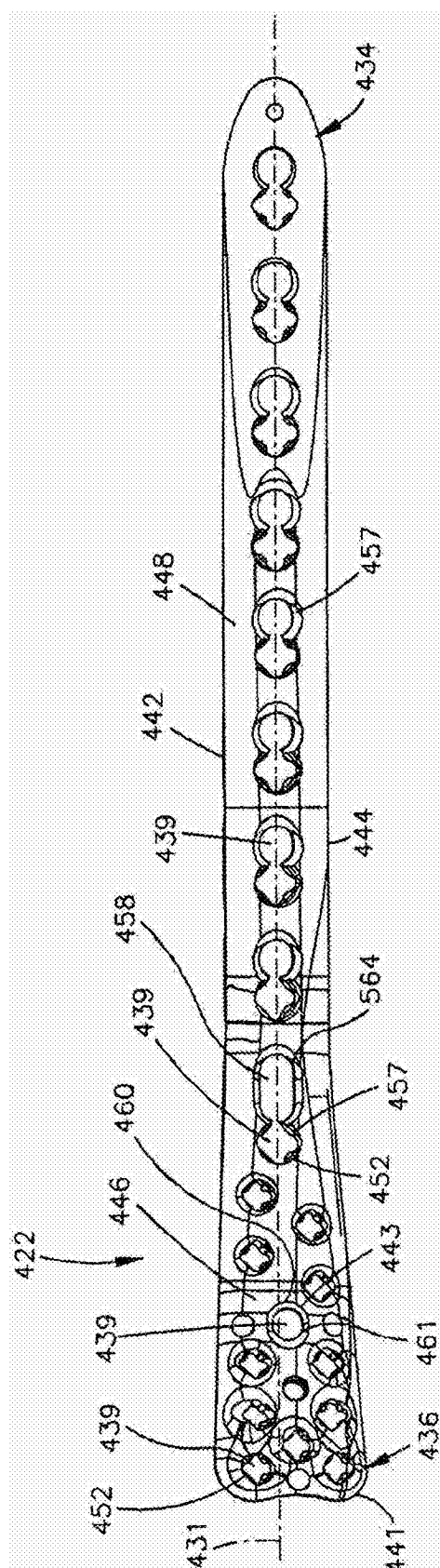


图 11B

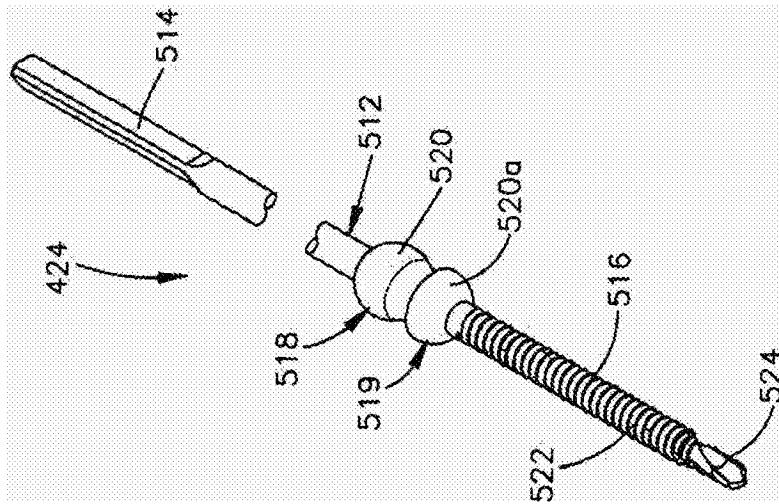


图 12A

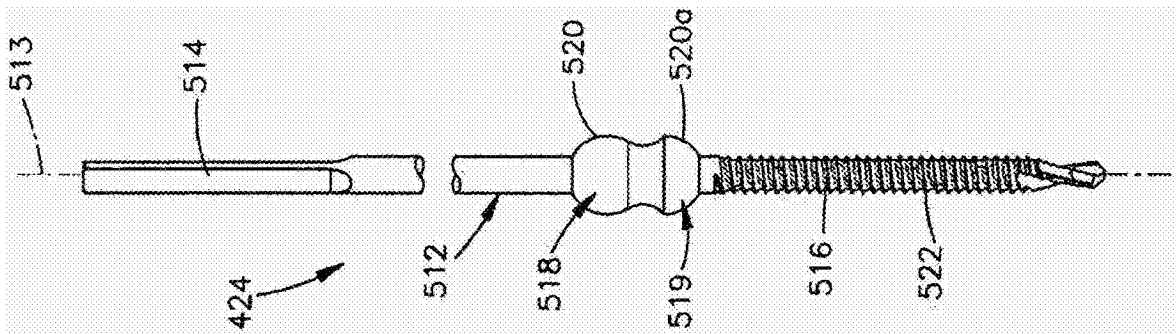


图 12B

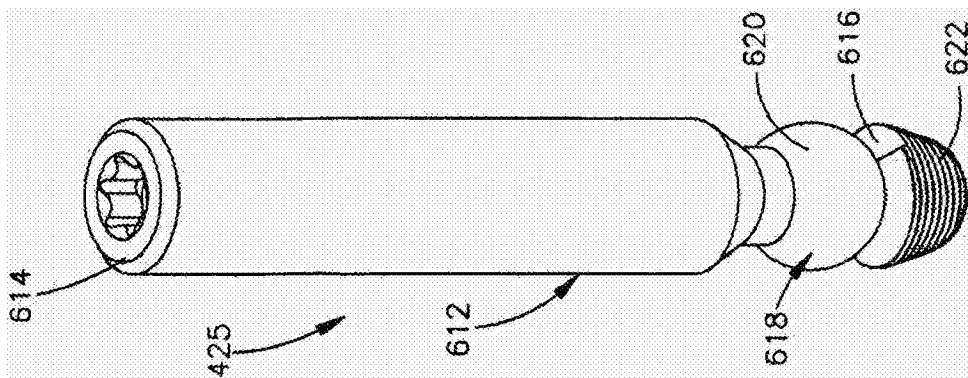


图 13A

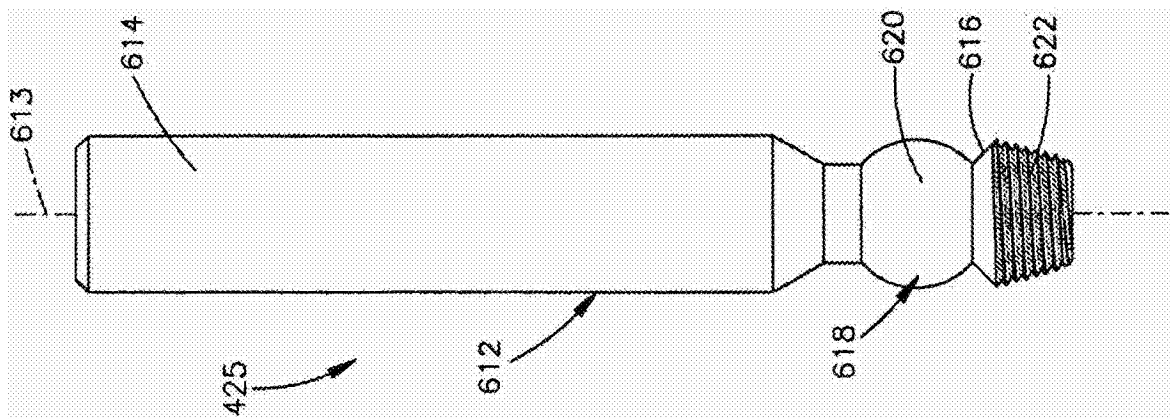


图 13B

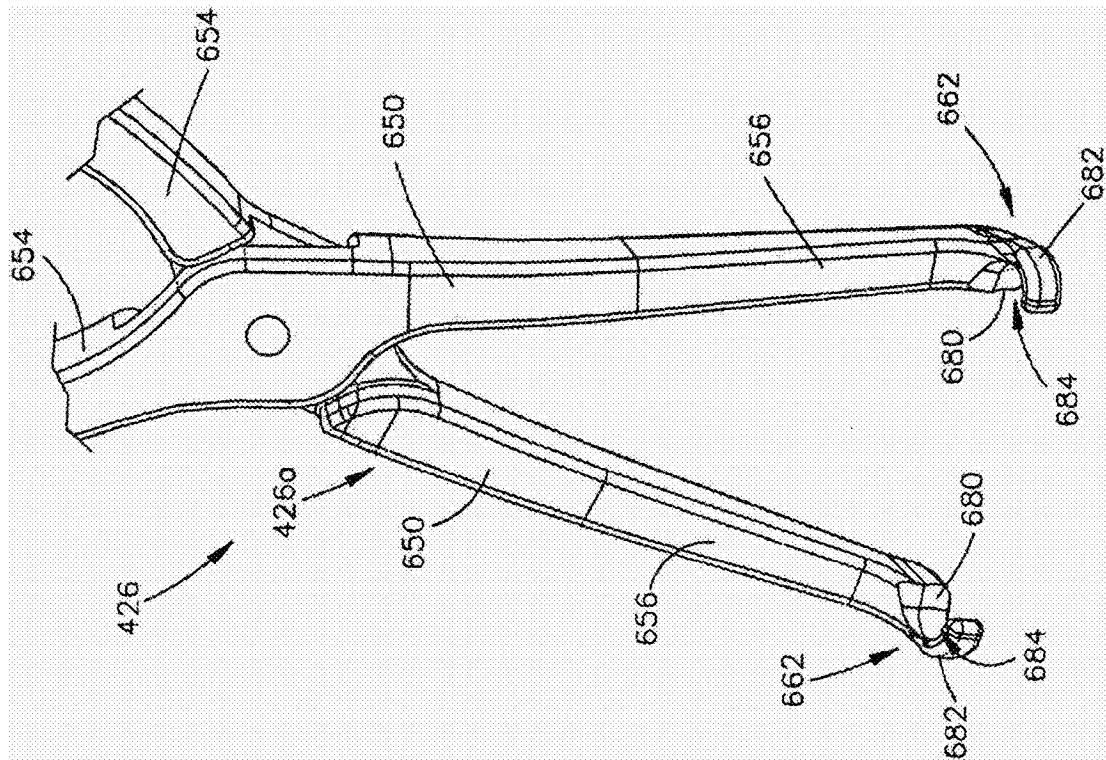


图 14A

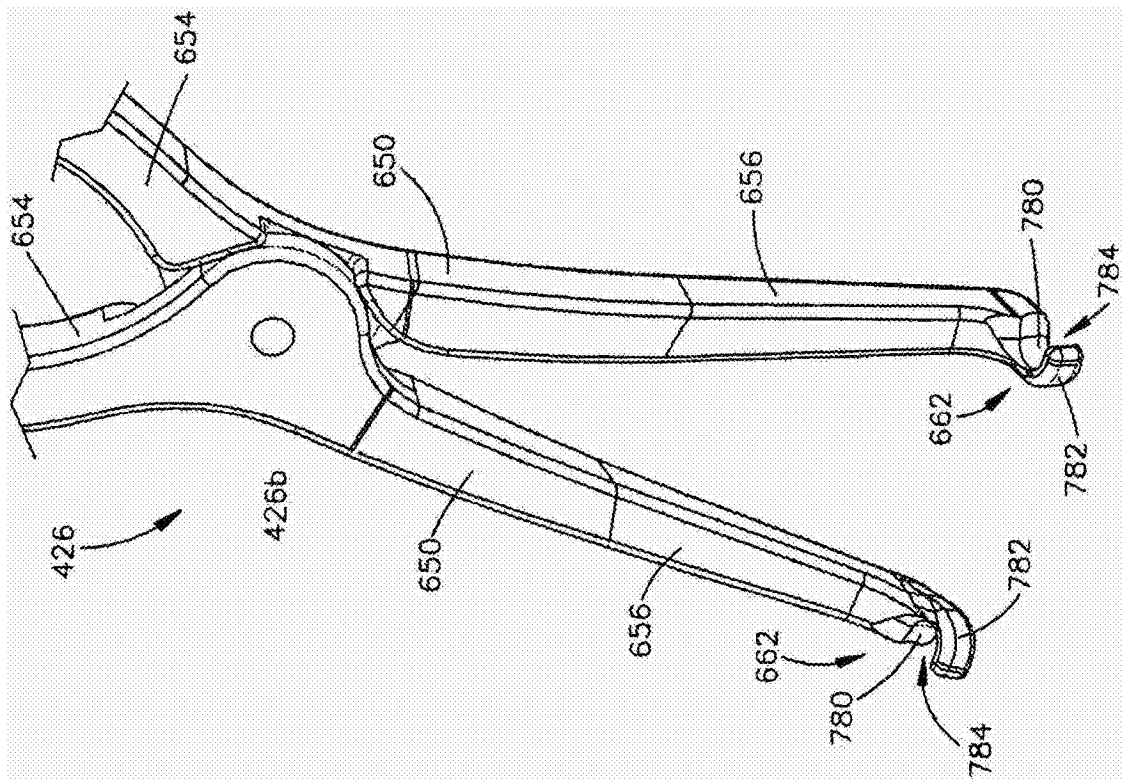


图 14B

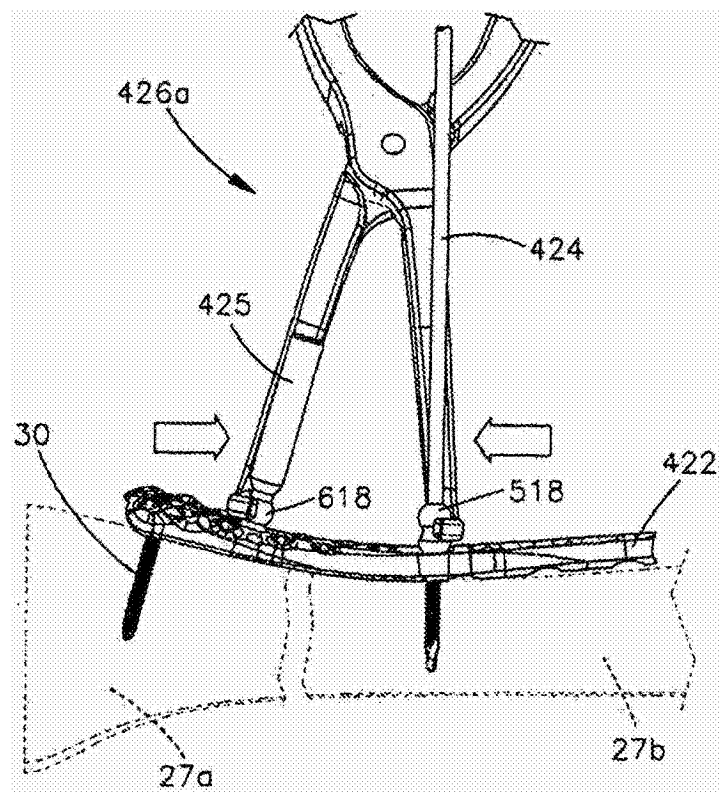


图 15A

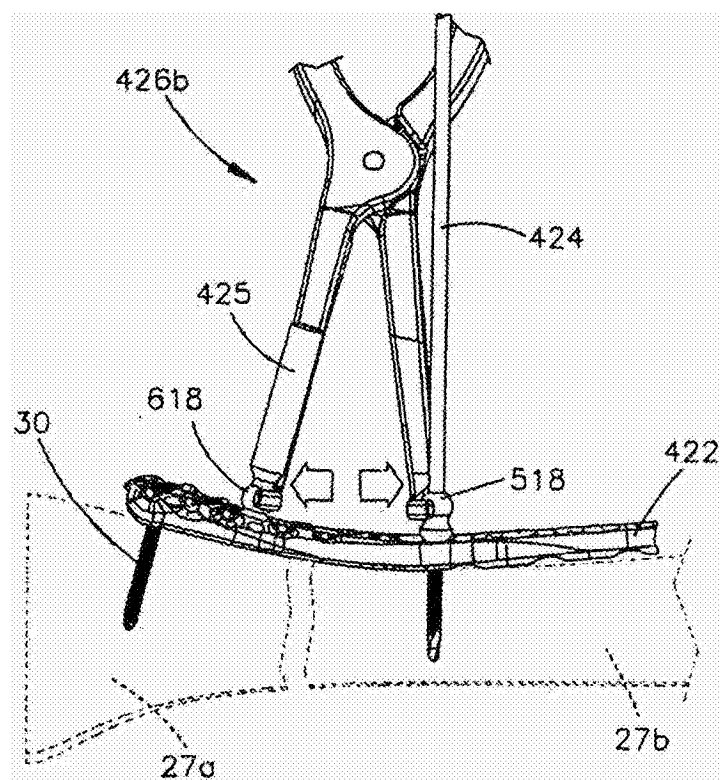
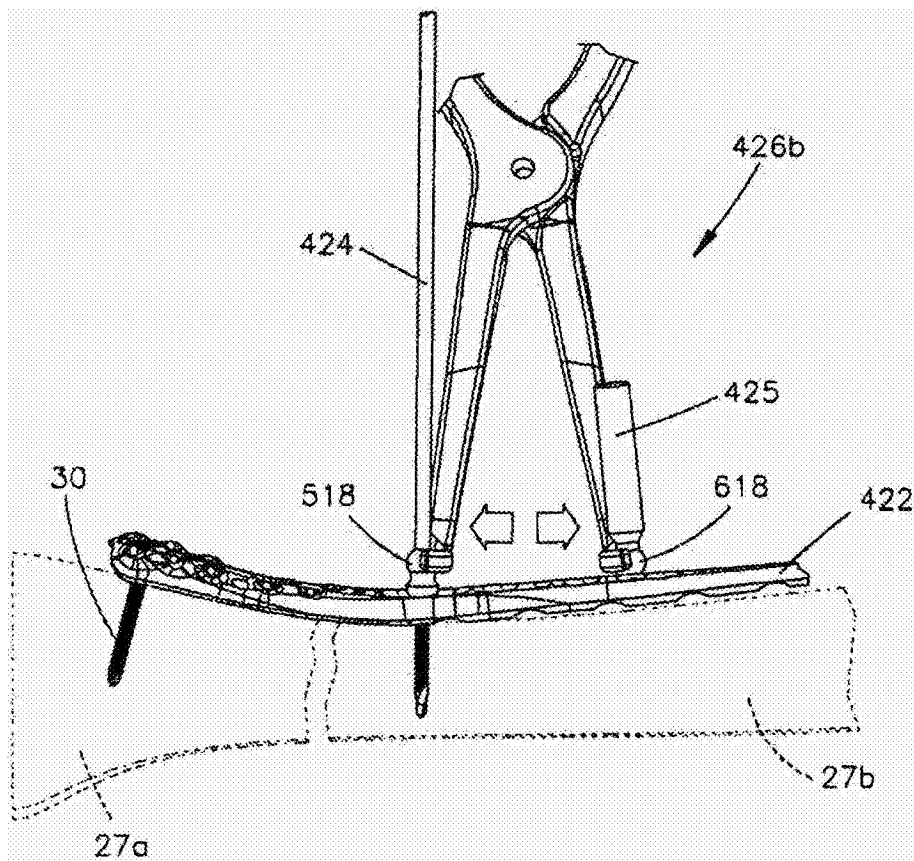


图 15B



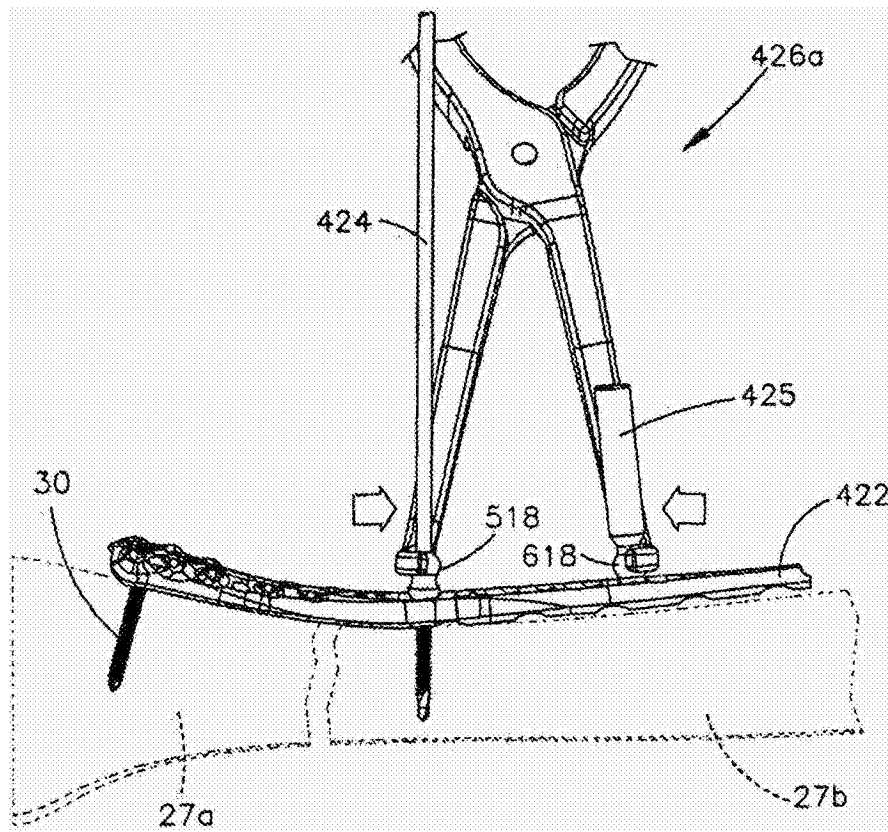


图 16B

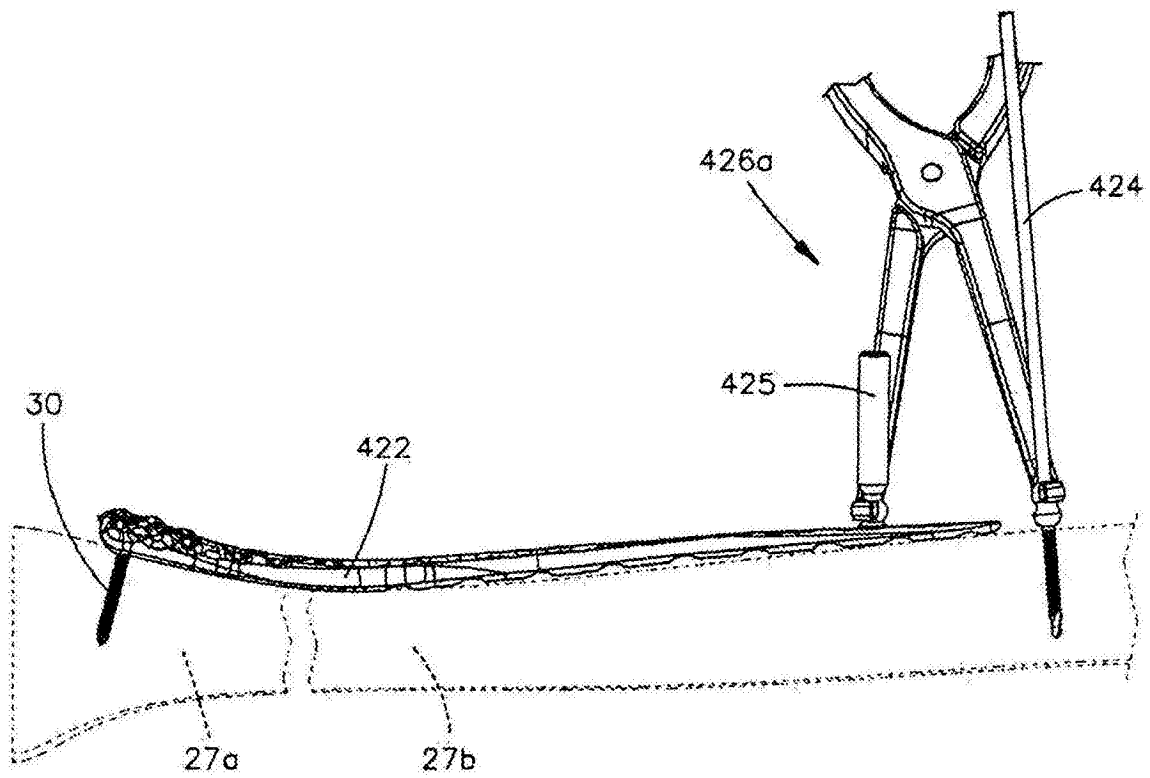


图 17A

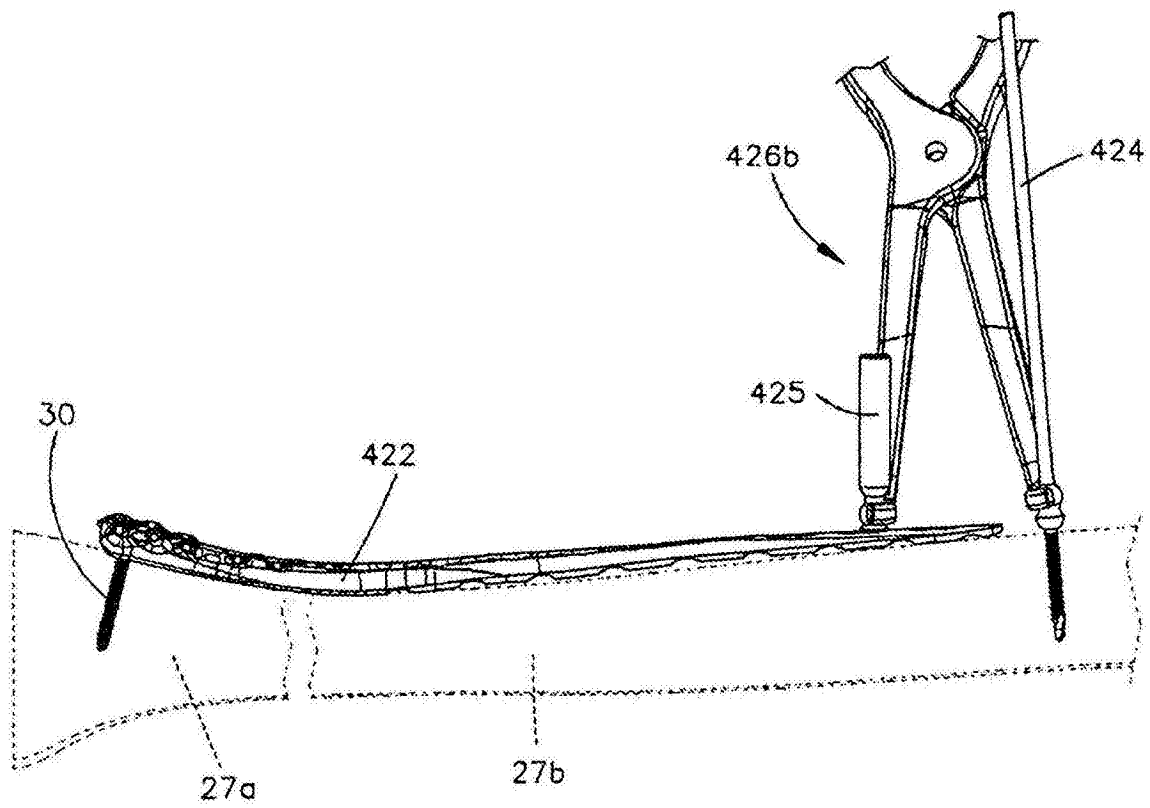


图 17B