

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 17/62 (2006.01)

A61B 17/64 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680039607.4

[43] 公开日 2008年10月29日

[11] 公开号 CN 101296664A

[22] 申请日 2006.8.22

[21] 申请号 200680039607.4

[30] 优先权

[32] 2005.8.25 [33] US [31] 11/213,030

[86] 国际申请 PCT/US2006/032850 2006.8.22

[87] 国际公布 WO2007/024904 英 2007.3.1

[85] 进入国家阶段日期 2008.4.24

[71] 申请人 新特斯有限责任公司

地址 瑞士奥伯多夫

[72] 发明人 J·赫恩 T·J·莫汉

T·J·霍兰 M·J·沃尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 原绍辉

权利要求书 8 页 说明书 24 页 附图 13 页

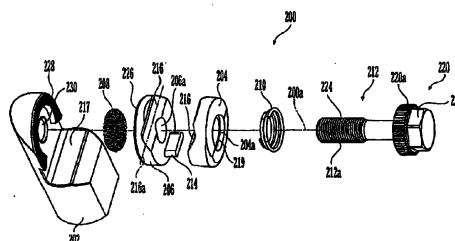
[54] 发明名称

外部固定系统和使用方法

[57] 摘要

一种用于将一个或多个骨段连接到一起以便于骨的愈合的外部固定系统。系统可以包括一个或多个环和/或环段。一个或多个线性牵引器和/或角向牵引器可以将环相互连接以允许对骨牵引和/或复位/压缩。线性牵引器可以使得操作者能将环相互相向地和背离地移动，而角向牵引器可以使得操作者能使环段相对于彼此成角度。在使用角向牵引器的实施例中，一个或多个角向分离组件可以定位在环之间。这些分离组件可以具有接头，接头可以具有两个部分，该两个部分可以相对于彼此成角度且直接地或间接地连接到环。可以构造多种紧固件(例如螺母)和/或紧固构件以快速沿多种部件移动且选择地紧固到多种部件。此外，夹可以接附到环且可以接合可插入到骨内以将骨段相对于彼此保持的销、丝、杆。外部固定系统的部件可以成组提

供或成套件提供，使得外科医生可以选择部件的多种组合以造成外部固定系统，该外部固定系统特别地为患者和骨折/骨变形的特定需要而构造。



1. 一种外部固定系统，包括：
第一环构件和第二环构件；
布置在所述的第一环构件和第二环构件之间的至少一个牵引器，
牵引器构造为将第一环构件和第二环构件相对于彼此移动；和
可运行地连接到至少一个环构件的至少一个夹，包括：
具有接合部分的基部；
第一钳板和第二钳板，钳板定尺寸且构造为在其间接收骨连接元件，其中第二钳板具有接合部分以用于接合基部上的接合部分；
定位通过第一钳板和第二钳板的紧固件，其中紧固件接合基部；
定位在紧固件和第一钳板之间的第一偏置构件；和
定位在第二钳板和基部之间的第二偏置构件，以分离第二钳板和基部的接合部分，第二偏置构件可压缩以允许接合部分在紧固件紧固到基部时相互接合。
2. 根据权利要求1所述的系统，其中第一环构件和第二环构件的至少一个包括多个环段。
3. 根据权利要求1所述的系统，其中第一环构件和第二环构件的至少一个是包括至少两个环段的环组件。
4. 根据权利要求1所述的系统，其中骨连接元件从包括销、丝和螺钉的组中选择。
5. 根据权利要求1所述的系统，其中牵引器包括：
主体部分，主体部分具有近端端部、远端端部和其中的开口，其中主体部分的近端端部可运行地连接到第一环构件和第二环构件的一个；
螺纹构件，螺纹构件具有近端端部和远端端部，螺纹构件定位在主体部分的开口内且可运行地依附到第一环构件和第二环构件的另一个；和
旋钮，旋钮具有贯通的孔以接收螺纹构件，旋钮可旋转地联接到主体部分的远端端部，其中旋钮的旋转导致杆在旋钮和主体部分的开口内轴向地移动，使得第一环构件和第二环构件相对于彼此移动。
6. 根据权利要求5所述的系统，其中所述的主体部分进一步包括标尺，以确定螺纹构件相对于主体部分的位置改变。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中主体部分进一步包括窗,以观察所述的螺纹构件的近端端部在主体部分内的位置。

8. 根据权利要求5所述的系统,其中牵引器包括可运行地与旋钮关联的棘爪组件,主体部分包括围绕主体部分的外表面以预先确定的间隔定位的一个或多个凹陷,且旋钮包括在旋钮绕主体部分旋转时可与一个或多个凹陷接合的至少一个突出,使得为操作者提供了触觉和听觉反馈的至少一个。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中旋钮进一步包括多个标记,每个标记指示了凹陷之间的离散的移动递增。

10. 根据权利要求5所述的系统,其中旋钮在第一方向的旋转将第一环构件和第二环构件移动到一起,且旋钮在第二方向的旋转将第一环构件和第二环构件移动开。

11. 根据权利要求1所述的系统,其中第二偏置构件是径向弹簧。

12. 根据权利要求1所述的系统,其中该至少一个夹的第一钳板和第二钳板的一个包括至少一个突出,且第一钳板和第二钳板的另一个具有至少一个凹进以接收该至少一个突出,使得第一钳板和第二钳板可以轴向移动,但具有相对于彼此的有限的旋转移动。

13. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括螺母,螺母具有第一端、第二端、中心轴线和从第一端延伸到第二端的孔,孔具有相对于螺母轴线倾斜的轴线。

14. 根据权利要求13所述的系统,其中孔包括靠近第一端的第一螺纹部分,靠近第二端的第二螺纹部分和在第一端和第二端之间的不带螺纹的部分。

15. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括紧固构件,紧固构件包括:

主体部分,主体部分具有贯通的开口和大体上垂直于开口定向的通路,以接收具有轴线的螺纹构件,通路具有壁;

定位在主体部分内的内构件,内构件具有贯通的孔,孔具有螺纹部分和不带螺纹的部分,且定尺寸且构造为选择地接合螺纹构件,其中内构件在第一位置和第二位置之间可移动,在第一位置中,内构件的螺纹部分接合螺纹构件且螺纹构件保持在螺纹部分和通路的壁之间,在第二位置中,螺纹部分从螺纹构件分离,使得紧固构件可沿螺

纹构件的轴线自由地移动。

16. 根据权利要求 1 所述的系统，其中该至少一个牵引器包括：

第一连接器和第二连接器，第一连接器和第二连接器定尺寸且构造为接合第一环构件和第二环构件的一个；

具有近端端部和远端端部的杆，第二连接器可旋转地将杆连接到第一环构件和第二环构件的一个；和

具有贯通的孔的旋钮，旋钮可运行地联接到第一连接器且连接到杆，使得旋钮的旋转导致杆轴向移动通过旋钮的孔，其中第一连接器可旋转地将旋钮连接到第一环构件和第二环构件的另一个，且其中旋钮相对于第一连接器可旋转地移动但不轴向移动。

17. 根据权利要求 16 所述的系统，其中第一连接器包括桶形螺母，桶形螺母具有棘爪机构且旋钮具有至少一个凹陷，棘爪机构选择地接合该至少一个凹陷。

18. 根据权利要求 17 所述的系统，进一步包括定位在旋钮内的沟槽和桶形螺母内的沟槽之间的联接件，联接件防止旋钮相对于桶形螺母的轴向移动。

19. 一种外部固定系统，包括：

第一环构件和第二环构件；

可运行地连接到至少一个环构件的至少一个夹；和

布置在所述的第一环构件和第二环构件之间的至少一个牵引器，牵引器构造为将第一环构件和第二环构件相对于彼此移动，其中该至少一个牵引器包括：

第一连接器和第二连接器，第一连接器和第二连接器定尺寸且构造为接合第一环构件和第二环构件的一个；

具有近端端部和远端端部的杆，第二连接器可旋转地将杆连接到第一环构件和第二环构件的一个；和

具有贯通的孔的旋钮，旋钮可运行地连接到第一连接器且连接到杆，使得旋钮的旋转导致杆轴向移动通过旋钮的孔，其中第一连接器可旋转地将旋钮连接到第一环构件和第二环构件的另一个，且其中旋钮相对于第一连接器可旋转地移动但不轴向移动。

20. 根据权利要求 19 所述的系统，其中第一连接器包括桶形螺母，桶形螺母具有棘爪机构且旋钮具有至少一个凹陷，棘爪机构选择地接

合该至少一个凹陷。

21. 根据权利要求 20 所述的系统，进一步包括定位在旋钮内的沟槽和桶形螺母内的沟槽之间的联接件，联接件防止旋钮相对于桶形螺母的轴向移动。

22. 根据权利要求 19 所述的系统，其中该至少一个夹包括：

具有接合部分的基部；

第一钳板和第二钳板，钳板定尺寸且构造为在其间接收骨连接元件，其中第二钳板具有接合部分以用于接合基部上的接合部分；

定位通过第一钳板和第二钳板的紧固件，其中紧固件接合基部；

定位在紧固件和第一钳板之间的第一偏置构件；和

定位在第二钳板和基部之间的第二偏置构件，以分离第二钳板和基部的接合部分，第二偏置构件可压缩以允许接合部分在紧固件紧固到基部时相互接合。

23. 根据权利要求 22 所述的系统，其中该至少一个夹的第一钳板和第二钳板的一个包括至少一个突出，且第一钳板和第二钳板的另一个具有至少一个接收部分以接收该至少一个突出，使得第一钳板和第二钳板可以轴向移动，但具有相对于彼此的有限的旋转移动。

24. 根据权利要求 19 所述的系统，其中第一连接器和第二连接器每个具有桶形螺母，第一连接器的桶形螺母具有贯通的通道以接收旋钮的部分，第二连接器的桶形螺母具有贯通的通道以接收杆的部分。

25. 根据权利要求 24 所述的系统，其中杆具有外螺纹且第二连接器的桶形螺母具有内螺纹，外螺纹接合内螺纹。

26. 根据权利要求 19 所述的系统，进一步包括定尺寸且构造为可运行地连接到第一环构件和第二环构件的至少一个角向分离组件。

27. 根据权利要求 26 所述的系统，其中该至少一个角向分离组件包括第一主体部分和第二主体部分，第一主体部分和第二主体部分可运行地相互连接，使得主体部分相对于彼此可旋转。

28. 根据权利要求 27 所述的系统，其中第一主体部分可运行地连接到第一环构件和第二环构件的一个，且第二主体部分可运行地连接到第一环构件和第二环构件的另一个。

29. 根据权利要求 27 所述的系统，其中该至少一个角向分离组件进一步包括可运行地连接到第一主体部分和第二主体部分的一个的第

一杆，以将第一主体部分和第二主体部分的一个连接到第一环构件和第二环构件的一个。

30. 根据权利要求 29 所述的系统，其中该至少一个角向分离组件进一步包括可运行地连接到第一主体部分和第二主体部分的另一个的第二杆，以将第一主体部分和第二主体部分的另一个连接到第一环构件和第二环构件的另一个。

31. 根据权利要求 28 所述的系统，其中第一主体部分和第二主体部分的一个包括球，且第一主体部分和第二主体部分的另一个包括座以接收球，使得第一和第二主体部分可相对于彼此多轴地移动。

32. 根据权利要求 19 所述的系统，进一步包括垫圈组件，其中垫圈组件包括公垫圈和母垫圈，公垫圈具有贯通的孔和凸出表面，母垫圈具有贯通的孔和凹入表面，其中公垫圈的凸出表面在母垫圈的凹入表面内移动。

33. 一种用于构造外部固定系统的套件，包括：

至少两个环构件；

布置在至少两个环构件之间的至少一个牵引器，牵引器构造为将该至少两个环构件相对于彼此移动；和

可运行地连接到至少一个环构件的至少一个夹，包括：

具有接合部分的基部；

第一钳板和第二钳板，钳板定尺寸且构造为在其间接收骨连接元件，其中第二钳板具有接合部分以用于接合基部上的接合部分；

定位通过第一钳板和第二钳板的紧固件，其中紧固件接合基部；

定位在紧固件和第一钳板之间的第一偏置构件；和

定位在第二钳板和基部之间的第二偏置构件，以分离第二钳板和基部的接合部分，第二偏置构件可压缩以允许接合部分在紧固件紧固到基部时相互接合。

34. 根据权利要求 33 所述的套件，进一步包括多个骨连接元件。

35. 根据权利要求 33 所述的套件，其中该至少一个牵引器包括：

主体部分，主体部分具有近端端部、远端端部和其中的开口，其中主体部分的近端端部可运行地连接到该至少两个环构件的一个；

螺纹构件，螺纹构件具有近端端部和远端端部，螺纹构件在主体部分的开口内可移动且可运行地依附到该至少两个环构件的另一个；

和

旋钮，旋钮具有贯通的开口以接收螺纹构件，旋钮可旋转地联接到主体部分的远端端部，其中旋钮的旋转导致杆在旋钮和主体部分的开口内轴向地移动，使得该至少两个环构件相对于彼此移动。

36. 根据权利要求 35 所述的套件，其中该至少一个牵引器的一个是角向牵引器。

37. 根据权利要求 36 所述的套件，其中角向牵引器包括：

第一连接器和第二连接器，第一连接器和第二连接器构造为接合该至少两个环构件的一个；

具有近端端部和远端端部的杆，第二连接器可旋转地将杆连接到该至少两个环构件的一个；和

具有贯通的孔的旋钮，旋钮可运行地联接到第一连接器且连接到杆，使得旋钮的旋转导致杆轴向移动通过旋钮的孔，其中第一连接器可旋转地将旋钮连接到该至少两个环构件的另一个，且其中旋钮相对于第一连接器可旋转地移动但不轴向移动。

38. 根据权利要求 37 所述的套件，其中第一连接器包括桶形螺母，桶形螺母具有棘爪机构且旋钮具有至少一个凹陷，棘爪机构选择地接合该至少一个凹陷。

39. 根据权利要求 38 所述的套件，进一步包括定位在旋钮内的沟槽和桶形螺母内的沟槽之间的联接件，联接件防止旋钮相对于桶形螺母的轴向移动。

40. 根据权利要求 37 所述的套件，进一步包括螺母，螺母具有第一端、第二端、中心轴线和从第一端延伸到第二端的孔，孔具有相对于螺母轴线倾斜的轴线。

41. 根据权利要求 37 所述的套件，进一步包括紧固构件，紧固构件包括：

主体部分，主体部分具有贯通的开口和大体上垂直于开口定向的通路，以接收具有轴线的螺纹构件，通路具有壁；

定位在主体部分内的内构件，内构件具有贯通的孔，孔具有螺纹部分和不带螺纹的部分，且定尺寸且构造为选择地接合螺纹构件，其中内构件在第一位置和第二位置之间可移动，在第一位置中，内构件的螺纹部分接合螺纹构件且螺纹构件保持在螺纹部分和通路的壁之

间，在第二位置中，螺纹部分从螺纹构件分离，使得紧固构件可沿螺纹构件的轴线自由地移动。

42. 一种用于构造外部固定系统的套件，包括：

至少两个环构件；

可运行地连接到至少一个环构件的至少一个夹；和

布置在所述的至少两个环构件之间的至少一个牵引器，牵引器构造为将至少两个环构件相对于彼此移动，其中该至少一个牵引器包括：

第一连接器和第二连接器，第一连接器和第二连接器构造为接合该至少两个环构件的一个；

具有近端端部和远端端部的杆，第二连接器可旋转地将杆连接到该至少两个环构件的一个；和

具有贯通的孔的旋钮，旋钮可运行地连接到第一连接器且连接到杆，使得旋钮的旋转导致杆轴向移动通过旋钮的孔，其中第一连接器可旋转地将旋钮连接到该至少两个环构件的另一个，且其中旋钮相对于第一连接器可旋转地移动但不轴向移动。

43. 根据权利要求 42 所述的套件，进一步包括多个骨连接元件。

44. 根据权利要求 43 所述的套件，其中该至少一个牵引器包括：

主体部分，主体部分具有近端端部、远端端部和其中的开口，其中主体部分的近端端部可运行地连接到该至少两个环构件的一个；

螺纹构件，螺纹构件具有近端端部和远端端部，螺纹构件的近端端部定位在主体部分的开口内，螺纹构件的远端端部可运行地依附到该至少两个环构件的另一个；和

旋钮，旋钮具有贯通的开口以接收螺纹构件，旋钮可旋转地联接到主体部分的远端端部，其中旋钮的旋转导致杆在旋钮和主体部分的开口内轴向地移动，使得该至少两个环构件相对于彼此移动。

45. 根据权利要求 44 所述的套件，进一步包括螺母，螺母具有轴线、第一端、第二端和从第一端延伸到第二端的孔，孔具有相对于螺母轴线倾斜的轴线。

46. 根据权利要求 44 所述的套件，进一步包括紧固构件，紧固构件包括：

主体部分，主体部分具有贯通的开口和大体上垂直于开口定向的通路，以接收具有轴线的螺纹构件，通路具有壁；

定位在主体部分内的内构件，内构件具有贯通的孔，孔具有螺纹部分和不带螺纹的部分，且定尺寸且构造为选择地接合螺纹构件，其中内构件在第一位置和第二位置之间可移动，在第一位置中，内构件的螺纹部分接合螺纹构件且螺纹构件保持在螺纹部分和通路的壁之间，在第二位置中，螺纹部分从螺纹构件分离，使得紧固构件可沿螺纹构件的轴线自由地移动。

47. 根据权利要求 42 所述的套件，进一步包括垫圈组件，其中垫圈组件包括公垫圈和母垫圈，公垫圈具有贯通的孔和凸出表面，母垫圈具有贯通的孔和凹入表面，其中公垫圈的凸出表面在母垫圈的凹入表面内移动。

外部固定系统和使用方法

技术领域

本发明涉及骨固定系统和设备，且特别地涉及用于稳定骨段和促进骨的修复的外部固定设备及其使用方法。

背景技术

外部固定设备用于稳定骨段且便于在骨修复位置处的骨愈合。如在此所使用，“骨修复位置”指在至少一侧上由相对地健康的骨区域界定的任何骨区域，矫正设备可以固定到该骨修复位置，例如骨切开缺陷或骨折处。牵引和复位/压缩设备可以合并到外部固定设备内，且可以用于逐渐地调节骨部分在骨修复位置的相对侧上的相对定向和间距。

外部固定设备传统地包括条（多个条）、杆（多个杆）和/或弓形环（多个弓形环）以及经皮销、螺钉和/或丝，它们在骨修复位置的任一侧上插入到骨内。夹用于接附销、螺钉和/或丝到条（多个条）、杆（多个杆）和/或弓形环（多个弓形环）。这些夹可以用于调节销、螺钉或丝相对彼此的相对位置以及相对于条（多个条）、杆（多个杆）和/或弓形环（多个弓形环）的相对位置，使得骨段可以在骨修复位置处对齐。当实现了希望的对齐时，夹锁定到位以维持骨段的对齐。

牵引和复位/压缩设备可以允许调节接附在骨修复位置的相对侧上的部件之间的距离。典型的牵引过程涉及至多骨切开术，从而完全地将骨分为两个段，或至少涉及骨的皮质部分的切口。牵引设备移动了固定设备的部件，以在骨切开的任一侧上逐渐分开骨段（或在切口的任一侧上逐渐分开骨的骨髓部分或松质部分）。此逐渐分开允许新骨形成在骨切开空隙内。在其他情况中，越过骨修复位置以将骨部分保持在一起的复位或压缩是希望的，以便于愈合。这样的调节，即牵引或复位/压缩，典型地根据规定的方案。在每个调节后，牵引/复位/压缩设备保持固定且新骨生长获得强度。在骨修复位置已愈合后，从患者去除外部固定设备。

现有的牵引/复位/压缩设备使用了可能是笨拙、缓慢且难以以递增

和可靠的方式调节的调节机构。例如，与螺栓或螺杆接合的六边形螺母或类似的常规紧固件通常用于固定外部固定设备的部件。这些紧固件使用扳手或其他工具组装和调节。患者和他们的非医生的护理者经常具有根据特定的处理方案调节外部固定设备的任务。然而，现有系统的复杂性可能经常导致不正确的调节，不顺应规定的方案或与规定的方案具有偏差，和/或对于患者的不适当的不适性。

因此，希望提供具有改进的牵引和连接组件的外部固定设备、方法和套件，以稳定骨段且提供简单和可靠的递增调节。

发明内容

外部固定系统包括环组件和/或环段，它们可以例如通过一个或多个线性牵引器、角向牵引器和/或延长构件接附。线性牵引器可以允许环组件和/或环段之间的距离的递增改变，且因此可以实现骨或骨段的牵引/复位/压缩。

每个线性牵引器可以具有主体部分、调节旋钮和延长构件（例如螺杆）。主体部分可以接附到一个环组件/环段，延长构件可以接附到另一个环组件/环段。延长构件的端部可以可移动地定位在主体部分内。旋钮可以连接到主体部分，使得旋钮可以相对于主体部分旋转，但可以轴向上被固定。旋钮的旋转可以导致延长构件相对于旋钮且在主体部分内移动。主体部分可以具有用于观察主体部分内的延长构件的端部的位置的窗。主体部分也可以具有标尺，标尺可以包括刻度以向操作者提供对延长构件的移动的视觉指示。此外，旋钮可以具有棘爪机构，棘爪机构可以接合围绕主体部分定位的一个或多个凹陷。这样的构造可以向操作者提供对牵引器且因此环组件/环段的相对于彼此的递增移动的触觉和/或听觉指示。

选择地可接合的紧固件也可以作为外部固定系统的零件提供，且可以允许迅速地组装和调节外部固定系统。在一个实施例中，选择地可接合的紧固件可以是螺母，螺母可以具有轴线、第一端、第二端和从第一端延伸到第二端的孔。孔可以具有轴线，该轴线可以倾斜于螺母的轴线。螺母可以具有靠近第一端的第一内螺纹部分，靠近第二端的第二内螺纹部分，和在第一端和第二端之间的不带螺纹的部分。螺母可以构造为使得孔轴线与螺杆轴线的对齐可是使操作者能快速地沿

杆的轴线移动螺母而不要求旋转螺母。在这样的定向中，螺母的螺纹部分可以不接合杆的螺纹。螺母轴线与杆轴线的对齐可以导致螺母的内螺纹部分接合杆的外螺纹部分，使得螺母可以在杆上旋转且靠着例如环组件/环段的外部固定系统的部件紧固。在替代的实施例中，螺纹部分的构造方式可以使得螺母轴线与杆轴线的对齐可以允许螺母的快速轴向移动，而孔轴线与杆轴线的对齐可以将螺母的螺纹部分与杆的螺纹接合。

在另一个实施例中，选择地可接合的紧固件可以具有主体部分，主体部分带有贯通的开口和通路，通路可以具有大体上垂直于用于接收螺纹构件的开口定向的壁。选择地可接合的紧固件也可以具有可定位在主体部分内的内构件。内构件可以具有贯通的孔，孔可以包括螺纹部分和不带螺纹的部分。孔可以定尺寸且构造为接收螺纹构件。内构件可以在第一位置和第二位置之间可移动。在第一位置中，内构件的螺纹部分可以接合螺纹构件。此外，螺纹构件可以保持在内构件的螺纹部分和通路的壁之间。在第二位置中，内构件的螺纹部分可以从螺纹构件分离，使得紧固构件可以自由地沿螺纹构件的轴线可移动。

为使得外部固定系统的一个部件相对于另一个部件成角度（例如使得螺杆相对于环组件成角度），可以提供垫圈组件。垫圈组件可以具有公垫圈和母垫圈，公垫圈具有贯通的孔和凸出的表面，母垫圈具有贯通的孔和凹入的表面。公垫圈的凸出的表面可以在母垫圈的凹入的表面内移动。母垫圈可以具有平的表面以靠着例如环组件/环段的部件定位。公垫圈也可以具有平的表面以与螺母接合，螺母可以用于将垫圈组件靠着系统的部件的表面紧固。

角向牵引器可以是可使得操作者能使外部固定系统的一个部件相对于另一个部件成角度的另一个部件。例如，角向牵引器可以用于使螺杆相对于环组件/环段成角度。在一个实施例中，角向牵引器可以包括第一连接器和第二连接器，第一连接器和第二连接器可以定尺寸且构造为分别接合第一环构件和第二环构件。角向牵引器也可以具有带有近端端部和远端端部的杆。第二连接器可以可旋转地将杆连接到第二环构件。旋钮可以具有贯通的孔，且可以可运行地连接到第一连接器和杆的远端端部，使得旋钮的旋转可以导致杆轴向地移动通过旋钮的孔。第一连接器可以可旋转地将旋钮连接到第一环构件，且旋钮可

以相对于第一连接器旋转。

在使用角向牵引器的实施例中，外部固定系统可以具有定尺寸且构造为可运行地连接到环组件/环段的一个或多个角向分离组件。角向分离组件可以具有第一主体部分和第二主体部分，其中第一主体部分和第二主体部分可以可运行地相互连接，使得主体部分可以相对于彼此旋转。主体部分可以直接连接到环组件/环段。替代地，第一杆可以可运行地连接到第一主体部分和第二主体部分的一个或两个，且可以将主体部分连接到环组件/环段。在一个实施例中，第一主体部分和第二主体部分的一个可以具有球部分且第一主体部分和第二主体部分的另一个可以具有用于接收球的座，使得第一主体部分和第二主体部分可以相对于彼此可多轴地移动。

外部固定系统也可以合并了一个或多个夹以接合可插入到骨内的骨连接元件（销、丝和螺钉）。夹可以具有基部部分、第一钳板、第二钳板和可将第一钳板和第二钳板连接到基部部分的紧固件。钳板可以定尺寸且构造为在其间接收骨连接元件。在一个实施例中，第二钳板可以具有接合部分（例如锯齿）以接合基部下相应的接合部分（例如锯齿）。紧固件可以定位为通过第一钳板和第二钳板且可以接合基部。第一偏置构件可以定位在紧固件和第一钳板之间，且第二偏置构件可以定位在第二钳板和基部之间以将第二钳板和基部的接合部分分开。第二偏置构件可以是可压缩的，以在将紧固件紧固到基部下时允许接合部分相互接合。

在此所描述的任何、全部或选择的设备，例如环组件，环段，线性牵引器，螺母，紧固构件，杆，垫圈，角向牵引器，角向分离组件，夹，骨连接元件（例如销、丝和/或螺钉），紧固件（例如螺母、螺栓、铆钉等）和/或设备中的任何设备的部件，可以成组提供或成套件提供，使得外科医生可以选择部件的多种组合以造成外部固定系统，该外部固定系统特别地为患者和骨折/骨变形的特定需要而构造。应注意的是，每个设备和/或它们的部件的一个或多个可以提供在套件或系统内。在一些套件或组内，相同的设备可以提供为具有不同的形状和/或尺寸（例如，具有不同长度的多个杆和/或多个夹，牵引器，不同尺寸的螺母）。

附图说明

外部固定系统、其部件及其使用方法在如下的典型附图中以更详细地细节解释。外部固定系统、其部件及其操作和使用方法可以通过参考如下附图更好地理解，其中类似的参考数字表示了类似的元件。附图仅是典型的以图示外部固定设备和其部件的结构、操作和使用方法和可单独地使用或与其他特征组合使用的一定的特征，且本发明不应限制于所示出的实施例。

图 1 是本发明的外部固定系统的典型实施例的透视图；

图 2 是图 1 的设备的环组件的典型实施例的分解透视图；

图 3A 是图 1 的设备的线性牵引器组件的典型实施例的分解透视图；

图 3B 是图 3A 的线性牵引器组件的沿线 A-A 的截面视图；

图 4A 是紧固构件的典型实施例的透视图；

图 4B 是图 4A 的紧固构件的端视图；

图 4C 是图 4A 的紧固构件的侧视图；

图 4D 是图 4A 的紧固构件沿线 B-B 的截面视图；

图 4E 是替代的紧固构件的典型实施例的截面视图；

图 5A 是图 4A 的紧固构件在延长构件上的多种位置上的组件的典型实施例的透视图；

图 5B 是图 5A 的组件的沿线 C-C 的截面视图；

图 6A 是替代的紧固构件的典型实施例的分解透视图；

图 6B 是图 6A 的紧固构件的顶视图；

图 6C 是图 6A 的紧固构件的沿线 D-D 的截面视图；

图 7A 是接附到典型的环组件的成角垫圈的典型实施例的透视图；

图 7B 是图 7A 的垫圈的截面视图；

图 7C 是图 7A 的组件的侧视图；

图 8 是外部固定系统的替代的典型实施例的透视图；

图 9A 是图 8 的角向牵引器组件的典型实施例的透视图；

图 9B 是图 9A 的角向牵引器组件的分解透视图；

图 10 是图 8 的系统的接头组件的典型实施例的分解透视图；

图 11 是夹组件的典型实施例的分解透视图；和

图 12 是合并了图 11 的夹的组件的典型实施例的透视图。

具体实施方式

如在图 1 中示出，外部固定系统 10 包括第一环组件 14 和第二环组件 16，它们可以可运行地依附到一个或多个线性牵引器 18 且由一个或多个线性牵引器 18 分开。在一些实施例中，外部固定系统 10 可以具有多于两个的环组件。此外，在一个优选实施例中，可以使用三个线性牵引器 18 来连接两个环组件（例如环组件 14、16），但也可以使用其他个数的线性牵引器，且补充地或替代地可以使用其他部件来接合和分离环组件，例如环组件 14、16。

图 2 图示了每个环组件 14、16 可以由两个或更多环段 32、33 制成。本领域一般技术人员将认识到的是环组件 14、16 可以由单件材料制成。环组件 14、16 可以定尺寸且构造为完全地围绕骨定位以形成外部固定系统。然而，应注意的是单独的环段 32、33 可以用于构建外部固定系统，使得外部固定设备可以仅部分地围绕骨。例如，外部固定系统可以具有上部分和下部分，上部分可以仅具有单个的环段 32，环段 32 可以仅部分地围绕骨，下部分可以是完整的环组件 14、16 以围绕整个骨。在其他实施例中，外部固定系统可以具有上部分和下部分，上部分和下部分可以每个仅包括单个的环段 32、33，使得整个外部固定系统仅部分地围绕骨。

环组件 14、16 可以由任何合适的材料制成，例如金属（例如：不锈钢、钛、铝和两个或更多金属的合金），塑料（例如高强度聚合物），橡胶，陶瓷（例如碳纤维、石墨）或复合材料（即，由两个或更多材料制成）。在确定用于制成环组件 14、16 的材料时，可以考虑多种因素，包括但不限于例如承受消毒的能力，承受施加在其上的力的能力，重量，耐久性和抓握环组件 14、16 的能力，特别是以乳胶手套抓握，和其辐射透明性或辐射半透明性特性。环组件 14、16 可以是辐射透明的或辐射不透明的。在其中环组件 14、16 可以是辐射透明的实施例中，辐射不透明的标记（未示出）可以合并到环组件 14、16 内或依附到环组件 14、16。辐射不透明的标记可以帮助外科医生正确地将环组件 14、16 相对于患者的解剖结构对齐。

环段 32、33 可以大体上相互相同且可以包括用于将环段相互固定的装置。在一个实施例中，环段 32 可以具有端部 32a、32b，它们可以分别形成凸缘 35、39，且环段 33 可以具有端部 33a、33b，它们可以

分别形成凸缘 35、39。环段 32 的凸缘 35、39 可以分别连接到环段 33 的凸缘 39、35。凸缘的厚度可以小于环段 32、33 的剩余部分的厚度(例如是环段 32、33 的剩余部分的厚度的一半)。以此方式,当环段的凸缘 35、39 相互接合时,凸缘 35、39 可以具有组合厚度,该组合厚度可以大体上与环段 32、33 的剩余部分的厚度相等。这样的构造可以导致环组件 14、16 的上表面 14a、16a 和下表面 14b、16b 形成平面。

环段 32、33 可以以多种方式相互接合。在一个实施例中,例如凸缘 35、39 可以分别具有开口 37、36,在端部 32b、33a 和 32a、33b 相互接合时,该开口可以相互对齐。这样的构造可以使得紧固设备(例如螺钉或螺栓)插入通过开口 36、37,且将段 32、33 相互固定。在一个实施例中,至少一个孔眼 36、37 可以带螺纹,使得带螺纹的螺钉或螺栓 38 可以通过不带螺纹的孔眼 36、37 且螺旋到螺纹孔眼 36、37 内。替代地,一个或两个孔眼 36、37 可以是不带螺纹的,且螺母(未示出)可以固定到螺钉或螺栓 38,使得环段 32、33 的部分可以保持在螺母和螺钉或螺栓 38 的头部之间。本领域一般技术人员应理解的是可以设计任何用于接合环段 32、33 的装置。

此外,环组件 14、16 可以具有多个开口 34,通过开口 34 可以提供用于夹、牵引器/压缩器和其他部件的连接点。开口 34 可以是带螺纹的或不带螺纹的,且可以定尺寸且构造为通过多种可移除或不可移除的连接装置接收和支承夹、牵引器/压缩器或其他部件,连接装置例如包括螺钉、螺栓、螺母、夹、焊接件、铆钉或任何其他合适的接附装置。环组件 14、16 的构造与一个或多个线性牵引器 18 或其他部件组合可以提供用于接附和支承夹(例如图 11 的夹 200)或其他部件(例如杆、条和骨销、螺钉和/或丝)的外部固定框架以固定骨段。

在其中环段 32、33 和/或环组件 14、16 可以由碳纤维或石墨制成的实施例中,碳纤维或石墨的垫或片可以卷起和/或折叠,且可以插入到模中。树脂或环氧树脂可以插入到模内,使得树脂/环氧树脂渗透垫/片,且垫/片和树脂/环氧树脂可以被压缩以形成环段 32、33,和/或完整的环组件 14、16。然后,环段 32、33 和/或环组件 14、16 可以被机加工以例如形成贯通的开口 34,和/或造成多种特征(例如凸缘 35、39 和孔 36、37)。本领域一般技术人员将认识到碳纤维或石墨环段/环组件可以通过本领域中任何其他已知的方法形成。

如在图 1 中示出，线性牵引器 18 可以依附到环组件 14、16 且在环组件 14、16 之间，使得牵引器 18 可以大体上如所示出地相互平行，或牵引器也可以定向为非平行的角度。牵引器 18 的轴线 18a 也可以相对于环组件 14、16 成角度（例如垂直于环组件 14、16）。此外，如在图 1、图 3A 和图 3B 中示出，线性牵引器 18 可以具有主体部分 26、可运行地与主体部分 26 关联的调节旋钮 24 和可接合旋钮 24 的延长构件（例如，螺杆 20）。

线性牵引器 18 的部件可以由任何合适的材料制成，例如金属（例如：不锈钢、钛、铝和两个或更多金属的合金），塑料，橡胶，陶瓷或复合材料（例如碳纤维、石墨），或由两种或更多的材料制成。在确定用于制成牵引器 18 的部件的材料时，可以考虑多种因素，包括但不限于例如承受消毒的能力，承受施加在其上的力的能力，重量，耐久性和抓握部件能力，特别是以乳胶手套抓握。牵引器 18 的部件可以是辐射透明的或辐射不透明的。在其中部件可以是辐射透明的实施例中，辐射不透明的标记（未示出）可以合并到部件内或依附到部件。

主体部分 26 可以是任何形状的，例如圆柱形。主体部分 26 可以具有远端端部 26a 和近端端部 26b，远端端部 26a 可以可运行地与旋钮 24 关联，近端端部 26b 可以依附到第二环组件 16。主体部分 26 的近端端部 26b 可以具有放大的部分 49，放大的部分 49 可以具有一个或多个接合部分（例如平的表面 49a 和/或压花的表面），以帮助将主体部分 26 紧固到环组件 16 和/或从环组件 16 松开主体部分 26。主体部分 26 可以具有内部通道 59，该内部通道 59 的尺寸可以大于螺杆 20 的尺寸，使得螺杆 20 可以在内部通道 59 内移动。主体部分 26 也可以具有标尺 28 以测量且显示螺杆 20 在内腔 59 内的位置改变。标尺 28 可以包括延长的窗 40，该窗 40 可以沿轴线 18a 延伸，使得操作者可以观察杆 20 的最近端端部 20b 相对于标尺 28 的位置。特别地，标尺 28 可以具有沿窗 40 的刻度或标记 42 以测量杆 20 的最近端端部 20b 的位置。以此方式，操作者可以确定由系统 10 施加的牵引和/或复位/压缩的量。在其他的实施例中，螺杆 20 可以具有一个或多个标定标记（未示出），它们可以通过窗 40 可见。

在一个实施例中，在设定了杆 20 在窗 40 内的初始位置之后，标记 42 可以施加到或定位在主体部分 26 上，使得杆 20 的位置改变可以

从初始位置（例如“0位置”）测量。例如，标记42可以印刷在粘贴物或其他介质上，其可以在外部固定系统10最初组装和设定后施加到主体部分26。标记42可以对应于标定的测量单位（例如，毫米、厘米、英寸或它们的分数），或标记42可以对应于所遵循的特定的牵引方案（例如，示出杆的近端端部20b应对齐处的线）。

在一个优选实施例中，旋钮24可以可旋转地连接到主体部分26。旋钮24可以包括内孔25，内孔25可以具有螺纹部分27和不带螺纹的部分29。螺纹部分27可以定尺寸且构造为接收螺杆20上的外螺纹。孔25的不带螺纹的部分29可以具有大于螺纹部分27的直径，且可以定尺寸为配合在主体部分26的远端端部26a上。

为使得旋钮24可以可旋转地相对于主体部分26移动同时防止旋钮24轴向地沿轴线18a移动，联接件48可以定位在旋钮24和主体部分26之间。联接件48可以例如由钢、金属合金、碳纤维、塑料、橡胶、陶瓷或其他材料制成。联接件48可以是“C”形的或可以是完整的圆形的，且可以定位在旋钮24内的环形沟槽46内，和/或主体部分26的沟槽47内。沿其部分带有断开或开口的联接件48，例如“C”形联接件48可以导致联接件48是柔性的，因此便于联接件48放置在或扣合地配合在环形沟槽46内。当C环联接件配合在沟槽47内时，旋钮24可以扣合在主体部分26的端部26a上，使得联接件48的外表面可以配合到旋钮24上的沟槽46内，以保持旋钮24，使得旋钮24不在主体部分26上轴向移动，而是可以相对于主体部分26旋转。主体部分26内的环形沟槽58a也可以防止旋钮24相对于主体部分26轴向移动，同时允许旋钮24相对于主体部分26的旋转移动。

旋钮24的内孔25的螺纹部分27可以定尺寸且构造为接合螺杆20的近端端部20b。旋钮24在一个方向上（例如顺时针）的旋转可以将螺杆20拉入主体部分26的腔59内，且可以因此降低线性牵引器18的长度。因此，环组件14、16可以相互靠近地移动，从而导致骨的复位或压缩。替代地，旋钮24在相对的方向上（例如逆时针）的旋转可能导致螺杆20移出主体部分26的腔59，且可以因此增加线性牵引器18的长度。因此，环组件14、16可以进一步移动分开，从而导致骨的牵引。

旋钮24可以联接主体部分26，联接方式使得可以允许旋钮24

相对于主体部分 26 递增的移动，且因此可以导致杆 20 和环组件 14、16 的递增的移动。旋钮 24 可以具有径向通路 53，径向通路可以接收接合设备 52。接合设备 52 可以在通路或销 53 内可移动。偏置构件 54（可以是环形）可以定位在旋钮 24 内的环形沟槽 57 内。偏置构件 54 的一个例子可以是橡胶的 O 型圈。构件 54 可以是柔性的且可以将接合设备 52 偏置到孔 27 内，使得接合设备 52 接合主体部分 24。在一个实施例中，当接合设备 52 可以具有接合通路 53 内的螺纹（未示出）的螺钉部分时，偏置构件 54 可以是不需要的。在一个实施例中，偏置构件 54 可以是弹性环。在其他实施例中，偏置构件 54 可以例如由金属、合金、聚合物或其他复合材料构造，且可以包括断开或其他特征，该特征允许偏置构件 54 的一些弹性膨胀和/或收缩。

当旋钮 24 转动时，接合设备 52 可以沿主体部分 24 的外侧移动。在一个实施例中，接合设备 52 可以沿环形沟槽 58a 移动，且可以在偏置构件 54 的力的作用下扣合到凹陷 58 内。接合设备 52 和凹陷 58 的这样的接合可以导致机械止动，其中旋钮 24 在顺时针或逆时针方向上的进一步的旋转要求附加的力来将接合设备 52 移出凹陷 58。此机械止动可以伴随可听到的“咔嗒”声音或其他为用户提供旋钮 24 已移动了完整的增量的反馈的声音。机械止动也将向用户提供感觉的或触觉的反馈。这可以便于线性牵引器 18 控制的递增的调节。围绕旋钮 24 的圆周可以规定凹陷 58 之间的距离，这又可以规定由旋钮 24 的单个的递增移动导致的环 14、16 之间的移动量（即可以有旋钮 24 被转动的量和环 14、16 相对于彼此移动的距离之间的比例关系）。例如，旋钮 24 的一次咔嗒声旋转/一次递增旋转可以将环 14、16 相互靠近地或远离地移动大约 0.25 mm。本领域一般技术人员将认识到可以使用其他接合设备和/或递增调节机构，以在调节期间向用户提供这样的机械和听觉反馈。

凹陷 58 可以定位为围绕旋钮 24 处于多种增量处。例如，凹陷 58 可以定位为每隔 90 度地围绕旋钮 24 的外侧（即，在旋钮 24 内四个凹陷 58）。替代地，凹陷 58 可以定位为每隔 180 度地围绕旋钮 24（即，在旋钮 24 内两个凹陷 58）。在其他实施例中，凹陷 58 可以围绕旋钮 24 以在两个或更多沟槽之间不同的间隔量定位（例如，在两个凹陷 58 之间 45 度，和在两个凹陷 58 之间 180 度）。旋钮 24 也可以包括标记

51 和/或其他的可以进一步帮助线性牵引器 18 的受控和递增调节的特征。例如, 标记 51 可以包括可以在已知位置处放置在旋钮 24 上的数字、箭头或其他标记或符号。在一个实施例中, 如在图 3A 中示出, 标记 51 可以是数字 (例如 “1”、“2”、“3” 和 “4”), 它们可以定位在旋钮 24 的表面 50 上。标记 51 可以大体上围绕旋钮 24 相等间隔, 使得每个数字可以对应于旋钮 24 的四分之一转。虽然旋钮 24 图示为带有四个表面 50, 但旋钮 24 可以具有任何个数的表面 50, 例如一个表面 (例如表面可以是圆形的) 至十个或更多的表面 50, 带有或不带有标记 51。旋钮 24 的构造可以取决于希望的使用和/或调节方案。标记 51 的个数和定位可以对应于凹陷 58 或其他机械止动的个数和定位。可以作为数字的替代或与数字结合而使用其他符号, 例如箭头标记 51, 且其他符号可以对应于凹陷 58 或可以例如与主体部分 26 上的参考标记 (未示出) 对齐, 以帮助精确地调节到每个希望的增量。由标记 51 和/或凹陷 58 指定的每个增量可以对应于线性牵引器 18 的长度的已知改变。

在其中表面 50 可以大体上是平面表面的实施例中, 表面 50 可以便于由扳手或其他用于旋钮的旋转和/或牵引器 18 的调节的工具接合。例如, 旋钮 24 可以包括四个大体上围绕旋钮 24 相互垂直的平的表面。此外, 旋钮 24 也可以包括肋 55 或其他特征, 其可以便于通过使用者的手或工具抓握和旋转旋钮 24。在一些实施例中, 旋钮 24 的外表面的至少部分可以是带纹路的 (例如压花)。

线性牵引器 17 可以定位在一对环组件 (例如环组件 14、16) 之间。螺杆 20 可以具有远端端部 20a 和近端端部 20b。螺杆 20 的远端端部 20a 可以定位为通过第一环组件 14 内的开口 34 且例如通过一对螺母 21、22 固定到开口 34, 螺母 21、22 可以定位在环组件 14 的每一侧上。也可以构思将杆 20 固定到环组件 23 的其他装置 (例如: 螺栓、螺钉、夹、铆钉、焊接件)。螺杆 20 可以以这样的方式固定到环组件 14, 使得杆 20 将在旋钮 24 的运行期间不旋转。螺杆 20 的近端端部 20b 可以可运行地连接到旋钮 24。例如, 螺杆 20 可以可旋转地连接到旋钮 24 内的螺纹 27, 使得旋钮 24 的旋转可以导致旋钮 24 和/或主体部分 26 的内腔 59 在杆 20 上的移动 (例如, 沿轴线 18a 的线性移动)。主体部分 26 的近端端部 26b 可以具有凹进 49b, 凹进 49b 可以是带有螺纹的,

以在其内接收紧固设备（例如图 1 的螺钉 23）。也可以构思将主体部分 26 固定到环组件 16 的其他装置（例如：螺栓、螺钉、夹、铆钉、焊接件）。主体部分 26 可以固定到环组件 16，使得主体部分 26 在旋钮 24 的运行期间将不相对于环组件 16 旋转。当杆 20 和主体部分 26 在旋转上分别相对于环组件 14、16 固定时，旋钮 24 的旋转可以导致杆 20 相对于主体部分 26 沿轴线 18a 的轴向移动，且因此可以导致环组件 14、16 相对于彼此的轴向移动。此外，本领域一般技术人员将认识到，虽然在图 1 中示出的实施例可以包括三个牵引器 18，但取决于希望的应用，其他的实施例可以包括两个、四个或更多的牵引器 18。

可以具有选择地可接合特征的紧固件，例如是螺母 60（图 4A 至图 4E）和紧固构件 72（图 6A 至图 6C）可以合并到外部固定设备和/或牵引/复位/压缩组件内。例如，在外部固定设备 10 内，这样的选择地可接合的紧固件可以用于传统紧固件（例如：螺母 21、22；螺栓 23）的替代或补充，以将螺杆 20 依附到环组件 14，或将主体部分 26 依附到环组件 16。在一个实施例中，线性牵引器 18 的旋钮 24 可以构造为包括类似于杆 60 和/或紧固构件 72 的选择地可接合的特征，以允许例如对杆 20 的快速组装、移除和/或调节。

图 4A 至图 4E 图示了可以用于将线性牵引器 18 和/或外部固定系统的其他部件连接到环组件 14、16 的紧固件。紧固构件可以是选择地可接合的螺母 60，且可以具有轴线 67。螺母 60 可以具有孔 62，孔 62 形成了从螺母 60 的一个端部 61 到螺母 60 的另一个端部 63 的通道。孔 62 可以具有轴线 65，其可以大体上相对于轴线 67 和/或端部 61、63 倾斜。轴线 65 可以相对于轴线 67 成 α 角度，例如 α 角度在大约 8 度至大约 16 度之间，更优选地在大约 10 度至大约 14 度之间，且最优地在大约 11 度至大约 13 度之间。端部 61、63 可以大体上相互平行地定向，且可以垂直于螺母 60 的侧 68。如在图 4D 中示出，孔 62 可以具有不带螺纹的部分 64 和螺纹部分 66。螺纹部分 66 可以邻近每个端部 61、63，且可以相互相对或直径上相对。每个螺纹部分 66 可以覆盖孔 62 的圆周的少于一半，且可以从每个端部 61、63 延伸距离到孔 62 内。当操作者例如希望将杆 20 连接到环组件 14，将主体部分 26 固定到环组件 16，将夹、骨连接元件（例如销、螺钉或丝）依附到环组件 14、16，或设备 10 上可能希望快速组装和可调节性的另外的任何位置处时，

这样的构造可以特别地有用。

图 5A 和图 5B 图示了定位在杆 20 上的螺母 60。当螺母 60 定位为使得孔 62 的轴线 65 与杆 20 的轴线 56 对齐时，螺母 60 可以自由地沿杆 20 上下移动。这样的构造可以消除沿杆 20 或其他延长构件的整个长度将螺母 60 螺旋的需要。当螺母定位为使得螺母 60 的轴线 67 与杆 20 的轴线 56 对齐时，螺母 60 的螺纹部分 66 可以接合杆 20 的螺纹，使得螺母 60 可以沿杆 60 上下螺旋（即，旋转为使得螺母 60 可以沿螺杆 60 上下移动）。螺母 60 可以在杆 20 上旋转以将端部 61、63 靠着希望的物体（例如环 14 或 16）紧固和固定。螺母 60 可以通过旋转而从螺杆 20 松开且分离，使得端部 61、63 不靠着物体（例如环 14 或 16）定位。螺母 60 然后可以倾斜，使得孔 62 的轴线 65 可以与杆 20 的轴线 56 对齐，且然后螺母 60 可以很快地而不旋转地沿杆 20 的长度上下移动。

在图 4E 中图示的螺母 60 的替代实施例中，孔 62 的不带螺纹的部分 64 和螺纹部分 66 的相对构造被反转。以此方式，当螺母定位为使得螺母 60 的轴线 67 与杆 20 的轴线 56 对齐时，螺母 60 可以沿杆 20 自由地上下移动。当螺母 60 定位为使得孔 62 的轴线 65 与杆 20 的轴线 56 对齐时，螺母 60 的螺纹部分 66 可以接合杆 20 的螺纹，使得螺母 60 可以沿杆 60 旋上和旋下。这样的构造可以使用在例如设备 10 的外部固定设备中，例如用于将杆 20 以相对于一个或多个环组件 14、16 的角度固定，或以相对于彼此倾斜的角度固定其他物体。

图 6A 至图 6C 图示了紧固构件的替代实施例。可选地可接合的紧固构件 72 可以具有壳体 76，通过壳体 76 的侧向开口 91 和定位在壳体 76 的侧向开口 91 内的内主体 74。偏置构件 78 可以定位在壳体 76 的内表面和内主体 74 之间，使得偏置构件 78 可以将内主体 74 偏置出壳体 76（即向侧向开口 91）。以此方式，内主体 74 的端部 86 可以延伸出壳体 76。内主体 74 可以具有部分地带螺纹的孔 80 和延长的开口 84。螺纹优选地沿孔 80 的大约 180 度。销 90 可以插入通过壳体 76 的孔眼 88 和内主体 74 的延长的开口 84，使得内主体 74 可以保持在壳体 76 内。销 90 优选地固定在孔眼 88 内，但可以为消毒或其他目的而可移除。内主体 74 可以通过操作者按压/推动和释放内主体 74 的表面 86 而移入和移除壳体。当内主体 74 在壳体 76 内移动时，销 90 可以在延长

的开口 84 内滑动。

壳体 76 也可以包括通过壳体 76 的孔隙 92。孔隙 92 可以定尺寸且构造为与孔 80 对齐。延长构件（例如螺杆 20）可以定位为通过孔隙 92 和孔 80。当主体 74 被释放或不按压时，偏置构件 78 可以将延长的开口 84 的端部偏置靠着销 90，且孔 80 的螺纹部分 82 可以接合螺杆 20。杆 20 可以保持在孔隙 92 的壁 92a 和孔 80 的螺纹部分 82 之间。在此位置中，紧固构件 72 可以相对于杆 20 旋转以相对于杆 20 移动构件 72。当内主体 74 抵抗偏置构件 78 的力而压入壳体 76 内时，当孔 80 内的螺纹部分 82 从螺杆 20 上的螺纹释放时，紧固构件 72 可以自由地在延长构件上移动。类似于螺母 60，紧固构件 72 的构造可以允许紧固构件 72 相对于螺杆 20 的快速和粗略地移动。本领域一般技术人员将认识到紧固构件 72 和/或螺母 60 可以包括替代的或不同的特征，以提供延长构件的选择的接合而不偏离本发明的范围。

为实现外部固定系统的两个或更多部件相互之间的成角（例如，定位杆 20 处于相对于环组件 14、环段 32、33 的角度），外部固定系统可以合并成角垫圈组件 94，如在图 7A 和图 7B 中图示。成角垫圈组件 94 可以包括公垫圈 96 和母垫圈 98。公垫圈可以成形为环形盘且可以具有贯通的中心孔眼或通道 96a。公垫圈 96 也可以在其第一侧上具有凸出部分 96b，且在其相对的第二侧上具有大体上平面的表面 96c。类似于公垫圈 96，母垫圈 98 可以构造为环形圈，带有贯通的中心孔眼或通道 98a。母垫圈 98 也可以在其第一侧上具有凹入部分 98b，且在其相对的第二侧上具有大体上平面的表面 98c。母垫圈 98 的凹入部分 98b 可以定尺寸且构造为接收公垫圈 96 的凸出部分 96b，使得公垫圈 96 和母垫圈 98 可以相对于彼此移动。

公垫圈 96 和母垫圈 98 的通道 96a、98a 分别可以定尺寸且构造为接收例如杆 20 的外部固定系统的部件。通过母垫圈 98 的通道 98a 可以定尺寸使得通过它放置的杆 20（或其他部件）的轴线 56 可以定位为相对于垫圈 98 的轴线 97a 成倾斜的角度。通过公垫圈 96 的通道 96a 可以具有小于母垫圈 98 的通道 98a 的尺寸，使得通过它放置的杆 20（或其他部件）的轴线 56 可以与垫圈 96 的轴线 97b 共轴。

如在图 7A 和图 7C 中示出，垫圈 96、98 可以放置在杆 20 上。杆 20 可以定位为通过例如环组件 14（即环段 32、33）内的开口，或通过

固定到杆 20 的另一个物体内的开口。母垫圈 98 可以定位为邻近环组件 14, 使得表面 98c 可以邻靠环组件 14 且凹入部分 98b 可以背离环组件 14。公垫圈 96 的凸出部分 96b 可以接合凹入部分 98b。螺母 95 或其他紧固设备 (例如, 螺母 60, 紧固构件 72) 可以接合杆 20 的螺纹, 使得垫圈 96、98 可以位于螺母 95 或其他紧固件和环组件 14 之间。公垫圈 96 的表面 96c 可以接合螺母 95 或其他紧固件的表面。杆 20 可以相对于环组件 14 成角度地定向。当螺母 95 或其他紧固件旋转时, 公垫圈 96 可以被推靠母垫圈 98。为将杆 20 保持到环组件 14, 另一个垫圈组件 94 和螺母 95 (或螺母 60, 见图 4E) 可以定位在环组件 14 的相对的侧上。因此, 杆 20 可以相对于环组件 14 成角度地保持。此角度可以通过如下方式调节: 松开螺母 95 或其他紧固构件的一个, 将杆 20 以希望的角度定位, 且再次紧固螺母 95 或其他紧固构件。

在替代的实施例中, 螺母 95 和公垫圈 96 的特征可以被组合 (即, 螺母 95 可以具有凸出部分, 该凸出部分可以接合母垫圈 98 的凹入表面 98b)。在另一个实施例中, 螺母可以是不必需的, 且母垫圈 95 的一个或多个可以具有在通道 96a 内的螺纹以接合杆 20 的螺纹。本领域一般技术人员将认识到, 图 4E 的螺母 60 可以作为垫圈组件 94 和螺母 95 的替代使用 (例如, 杆 20 可以定位在环组件 14 内, 且可以通过在环组件 14 的任一侧上定位一个螺母 60 如在图 4E 中示出而保持在其上)。

在其中可以希望使环组件和/或环段相互之间具有角度 (即, 将环组件的部分相互相向或背离地移动) 的过程中, 可以使用一个或多个角向牵引器和/或角向分离组件。现在参考图 8, 外部固定系统 100 可以包括两个或更多环组件 106、108, 它们由至少一个角向牵引器 102 和一个或多个角向分离组件 104 分开。环组件 106、108 可以类似于环组件 14、16 和环段 32、33, 如在图 1 和图 2 中示出, 且可以具有多个开口 127, 开口 127 提供了用于夹、螺栓、杆和/或其他连接组件的连接点, 以固定骨连接元件 (例如, 骨销、螺钉和/或丝)。环组件 106、108 的构造与一个或多个角向牵引器 18 和/或角向分离组件 104 结合可以提供外部固定框架以接附和支承夹 (例如夹 200, 见图 11), 或其他部件 (例如, 杆、条、骨销、螺钉和/或丝) 以固定骨段。

如在图 9A 和图 9B 中示出, 牵引器组件 102 可以包括延长构件 (例如螺杆 116)、可运行地与延长构件关联的调节旋钮 110、可运行地连

接到旋钮 110 的第一连接器 112 和可运行地连接到延长构件的第二连接器 120。应注意的是角向牵引器 102 的部件可以由与线性牵引器 18 相同的材料制成。

螺杆 116 可以具有远端端部 116a 和近端端部 116b。螺杆 116 的远端端部 116a 可以可旋转地连接到旋钮 110。如在图 9B 中示出, 旋钮 110 可以具有颈部部分 144 和孔 147, 孔 147 可以延伸通过旋钮 110。孔 147 可以具有内螺纹部分(未示出)以接合螺杆 116。在一个实施例中, 颈部部分 144 可以是圆柱形的且可以定位在连接器 112 的桶形螺母 114 内的孔 155 内。

如在图 9A 和图 9B 中示出, 桶形螺母 114 可以定位通过连接器 112 内的通路 115 且可以相对于连接器 112 可旋转。特别地, 桶形螺母 114 可以定位通过连接器 112 的延伸部 112a, 该延伸部 112a 可以形成限定了通路 115 的圈, 使得桶形螺母 114 可以在通路 115 内旋转。连接器 112 又可以依附到环组件 106。这样的构造可以导致连接器 112 起到铰链的作用, 使得杆 116 可以相对于环 106 成角。连接器 112 可以具有延伸部分 113, 延伸部分 113 可以具有用于将连接器 112 依附到环组件 116 或另一个结构的开口 151。在一个实施例中, 开口 151 可以带螺纹以接受紧固件(例如螺钉 124), 其可以通过且固定环组件 106 和连接器 112。替代地, 开口 151 可以不带螺纹且可以定尺寸为允许螺栓通过开口 151, 且通入环组件 106 内的相应的开口 127 内。螺栓然后可以使用螺纹螺母或其他紧固件固定到位。替代地, 夹、焊接件、销、铆钉或其他连接装置可以用于将连接器 112 固定到环 106。

可以在结构和材料上类似于线性牵引器 18 的联接件 48 的联接件 150 可以定位在颈部部分 144 内的沟槽 152 和桶形螺母 114 内的沟槽(未示出)内, 使得联接件 150 可以保持在颈部部分 144 和桶形螺母 114 之间。联接件 150 可以是“C”形形状的或另外地沿其长度具有断裂。这样的构造可以使得联接件在组装期间定位在旋钮 110 上。联接件 150 可以允许旋钮 110 相对于桶形螺母 114 旋转, 同时可以防止旋钮 110 相对于桶形螺母 114 的轴向移动。

旋钮 110 和桶形螺母 114 可以包括用于递增调节和/或旋转旋钮 110 的相应的结构。例如, 旋钮可以具有一个或多个接收部分 148, 且桶形螺母 114 可以具有掣子组件 154 以接合接收部分 148。掣子组件 154 可

以定位在桶形螺母 114 的通道 159 内且可以包括接合部分 156、偏置构件 158 和保持构件 160（例如固定螺钉）。替代地，掣子组件 154 可以是单件的球掣子机构，它可以依附到桶形螺母 114。在一个实施例中，保持构件 160 可以是塞 160，塞 160 可以带螺纹且定尺寸为与桶形螺母 114 的通道 159 内的螺纹（未示出）接合和固定。此外，接合部分 156 可以是任何形状的，例如球形或子弹形。接合部分 156 和桶形螺母 114 可以构造为使得接合部分 156 的尖端 156a 可以延伸到孔 155 内，同时仍将接合部分 156 捕获在桶形螺母 114 内。例如，掣子 156 的与尖端 156a 相对的端部可以包括唇或凸缘 156b，该唇或凸缘 156b 可以大于靠近孔 155 的通道 159 的端部的尺寸。在一个实施例中，接合部分 156 可以沿环形沟槽 146 移动。环形沟槽 146 也可以起作用以防止旋钮 110 和桶形螺母 114 相互轴向移动。

保持构件 160 可以将偏置构件 158 和接合部分 156 保持在通道 159 内，使得接合部分 156 可以保持在旋钮 110 和保持构件 160 之间。偏置构件 158（例如弹簧）可以将接合部分 156 偏置到孔 155 内，使得接合部分 156 可以接合旋钮 110 的颈部部分 144。当旋钮 110 相对于桶形螺母 144 旋转时，接合部分 156 可以沿颈部部分 144 的外表面移动。

当旋钮 110 旋转时，接合部分 156 可以沿环形沟槽 146 移动，且可以在偏置构件 158 的力下扣合到接收部分 148 内。接合部分 156 和接收部分 148 的这样的接合可以导致机械止动，其中旋钮 110 在顺时针或逆时针方向上的进一步的旋转要求另外的力以将接合部分 156 移出接收部分 148。此机械止动可以伴随有听觉的“咔嚓”声或其他声音，这为使用者提供了旋钮 110 已移动了完整的增量的反馈。这可以便于角向牵引器 102 的受控的递增调节。围绕旋钮 110 的圆周可以规定接收部分 148 之间的距离，这又可以规定环 106、108 之间的移动量（即，可以存在旋钮 110 的转动量和环 106、108 相对于彼此移动距离之间的比例关系）。本领域一般技术人员将认识到的是可以使用其他的接合设备和/或递增调节机构以向使用者提供在调节期间的这样的机械和听觉的反馈。

接收部分 148 可以定位为围绕旋钮 110 的多种增量。例如，接收部分 148 可以围绕旋钮的外侧每 90 度定位（即在旋钮 110 内具有四个接收部分 148）。替代地，接收部分 148 可以围绕旋钮 110 每 180 度定

位（即在旋钮 110 内具有两个接收部分 148）。在其他的实施例中，接收部分 148 可以围绕旋钮 110 以一个或多个接收部分之间的不同的间隔量定位（例如，在三个接收部分 148 之间 90 度，在两个接收部分 148 之间 180 度）。

旋钮 110 也可以包括标记 140、140a 和/或其他特征，它们可以进一步帮助角向牵引器 102 的受控的和递增的调节。例如，标记 140 可以包括数字、尖头或其他标记或符号，它们可以以已知的位置放置在旋钮 120 上。在一个实施例中，如在图 8 中示出，标记 140a 可以是数字（例如，“1”、“2”、“3”和“4”），它们可以定位在旋钮 110 的表面 140b 上。标记 140、140a 可以大体上等间距地围绕旋钮 110，使得每个数字可以对应于旋钮 110 的四分之一转。在图 9A 和图 9B 所示的实施例中，标记 140 可以围绕旋钮 110 的圆周以 90 度间隔开，且定位为对应于接收部分 148。优选地，由标记 140、140a 指示的每个增量和/或由接收部分 148 或其他提供了递增的机械止动位置的特征指示的每个增量可以对应于环组件 106、108 之间的各角度或距离的已知的改变。

虽然旋钮 110 图示为带有四个表面 140b，但旋钮 110 可以具有任何个数的表面 140b，例如一个表面（例如，表面可以是圆形的）至十个或更多的表面 140b，带有或不带有标记 140、140a。旋钮 110 的构造可以取决于希望的使用和/或调节方案。标记 140、140a 的个数和定位可以对应于接收部分 148 或其他机械止动的个数和定位。例如箭头标记 140 的其他符号可以作为数字的替代或与数字结合使用，且可以对应于接收部分 148 以帮助精确地调解到每个希望的增量。由标记 140、140a 和/或接收部分 148 指示的每个增量可以对应于角向牵引器 102 的长度的已知改变。

在其中表面 140b 可以大体上是平面表面的实施例中，表面 140b 可以便于由扳手或其他用于旋转旋钮和/或调节牵引器 102 的工具的接合。例如，旋钮 110 可以包括四个平的表面，它们大体上相互垂直地围绕旋钮 110 布置。此外，旋钮 110 也可以包括肋 142 或其他特征，它们可以便于使用者以手或以工具抓住且旋转旋钮 110。在一些实施例中，旋钮 110 的外表面的至少部分可以是带纹路的（例如，压花、沟槽）。

杆 116 的近端端部 116b 可以联接到连接器 120。如在图 9A 和图

9B 中示出, 桶形螺母 118 可以定位通过连接器 120 内的通路 120a, 且可以相对于连接器 120 是可旋转的。特别地, 桶形螺母 118 可以定位通过连接器 120 的延伸部 120b, 该延伸部 120b 可以形成限定了通路 120a 的圈, 使得桶形螺母 118 可以在通路 120a 内旋转。连接器 120 又可以依附到环组件 108。这样的构造可以导致连接器 120 起到铰链的作用, 使得杆 116 可以相对于环 108 成角度。杆 116 可以定位通过桶形螺母 118 内的孔 157。孔 157 可以是带螺纹的以接合杆 116 的螺纹。连接器 120 可以具有延伸部分 121, 延伸部分 121 可以具有开口 153 以将连接器 120 依附到环组件 108 或另一个结构。在一个实施例中, 开口 153 可以是带螺纹的以接受紧固件 (例如螺钉 122), 紧固件可以通过环组件 108 和连接器 120 且将它们固定。替代地, 开口 153 可以是不带螺纹的且可以定尺寸为允许螺栓通过开口 153 且通入环组件 108 内的相应的开口 127 内。螺栓可以然后使用螺纹螺母或其他紧固件固定到位。替代地, 夹、焊接件、销、铆钉或其他连接装置可以用于将连接器 120 固定到环 108。

在使用中, 角向牵引器 102 的旋钮 110 的顺时针和/或逆时针的旋转可以导致杆 116 通过旋钮 110 的轴向移动, 且因此可以导致环 106、108 相互相向 (复位/压缩) 或离开 (牵引) 的移动。

为便于环 106、108 相互之间的角向移动以及将环 106、108 保持在一起, 外部固定系统 100 可以合并一个或多个连接组件 104。如在图 8 和图 10 中图示, 连接组件 104 可以包括接头 130, 接头 130 具有上主体部分 164 和下主体部分 166, 连接在下主体部分 166 和环 108 或其他结构之间的杆 132, 和可运行地连接在上主体部分 164 和环 106 或其他结构之间的杆 134。杆 132 和 134 优选地具有带螺纹的至少部分。在一个实施例中, 杆 132 和 134 可以是不必需的, 且上主体部分 164 可以直接地连接到环 106, 且下主体部分 166 可以直接地连接到环 108。在其他实施例中, 仅一个杆 132、134 可以是必需的 (例如, 下主体部分 166 可以直接连接到环 108, 且上主体部分 164 可以连接到杆 134, 杆 134 又可以连接到环 106)。连接组件 104 可以构造为使得当环 106、108 通过角向牵引器 102 相互相向和/或背离移动时, 接头 130 可以移动 (即上主体部分 164 和下主体部分 166 可以相对于彼此旋转、枢转或成角)。此外, 接头 130 可以构造为使得一旦环 106、108 处于相对

于彼此希望的角向取向, 则上主体部分 164 和下主体部分 166 可以相互固定。

杆 134 可以使用一个或多个螺母 126 依附到环 106, 螺母 126 可以在环 106 的每一侧上依附到杆 134。此外, 杆 132 可以使用一个或多个螺母 128 依附到环 108, 螺母 128 可以在环 108 的每一侧上依附到杆 132。本领域一般技术人员将认识到, 可以构思用于将杆 134、132 和/或上主体部分 164 和下主体部分 166 分别连接到环 106、108 的任何其他装置。

如在图 10 中示出, 接头 130 可以包括上主体部分 164、下主体部分 166 和连接构件 168 (例如, 螺栓)。上主体部分 164 的一个端部 165 可以包括孔 178 以接收延长构件 (例如杆 134 或螺栓) 或另一个用于将接头 130 依附到环 106 的装置。孔 178 可以具有螺纹且可以定尺寸且构造为连接到杆 134。上主体部分 164 的相对端部 167 可以具有两个延伸部 164a、164b, 它们可以具有在其间的开口 171 以接收下主体部分 166 的部分。延伸部 164a、164b 可以分别具有孔眼或通道 170、172 (带有或不带有螺纹), 孔眼或通道 170、172 可以定尺寸为允许连接构件 168 通过它们。在一个实施例中, 通道 170 可以不带螺纹且通道 172 可以带螺纹以接收连接构件 168 的螺纹部分 169。在上主体部分 164 内的凹槽 176 可以允许在连接构件 168 的紧固期间延伸部 164a、164b 的一些侧向移动 (柔性), 使得延伸部 164a、164b 可以在连接构件 168 螺旋到通道 172 内时移动到一起。在替代的实施例中, 通道 170 可以是带螺纹的且通道 172 可以是不带螺纹的和/或是平滑的。替代地, 两个通道 170、172 可以都是带螺纹的或都是不带螺纹的和/或平滑的。在其中一个或两个通道 170、173 可以是不带螺纹的和/或平滑的实施例中, 例如螺栓的连接构件 168 可以通过延伸部 164a、164b, 且螺母可以紧固在螺纹部分 169 上, 使得延伸部 164a、164b 可以定位在螺栓的头部和螺母之间。

下主体部分 166 可以具有孔 182, 且可以定尺寸且构造为使得下主体部分 166 的至少部分可以定位在两个延伸部 164a、164b 之间。下主体部分 166 可以定位在延伸部 164a、164b 之间, 使得通道 170、172 可以与孔 182 对齐。这样的构造使得连接构件 168 能通过通道 170、172 和孔 182, 从而将上主体部分 164 和下主体部分 166 连接, 使得部分

164、166 可以相对于彼此移动（例如旋转）。如在图 10 中示出，此移动可以通过将连接构件 168 的不带螺纹的相对地平滑的部分 168a 通过孔 182 定位而实现。应注意的是上主体部分 164 和下主体部分 166 可以由球和座构造连接。例如，下主体部分 166 可以在一个端部处具有球，该球可以接收在开口 171 内，开口 171 可以具有座的形状以接收球。这样的构造可以允许上主体部分 164 和下主体部分 166 相互之间的多轴移动（即，上主体部分 164 和下主体部分 166 可以绕多个轴线旋转）。

连接构件 168 可以紧固到上主体部分 164，使得上主体部分 164 和下主体部分 166 可以保持在一起但可以相对于彼此移动（例如旋转）。以此方式，当环 106、108 使用角向牵引器 102 相互成角度时，上主体部分 164 和下主体部分 166 可以相互成角度。一旦环 106、108 相互之间处于希望的角度，则连接构件 168 可以完全地紧固使得主体部分 164、166 的定向可以相互固定。为便于主体部分 164、166 的固定，凹槽 176 可以允许延伸部 164a、164b 朝向彼此弯曲，使得下主体部分 166 可以牢固地保持在延伸部 164a、164b 之间。在另外的实施例中，主体部分 164、166 可以保持在一起，使得主体部分 164、166 可以总是相互可旋转。以此方式，当角向牵引器 102 由操作者递增地移动时，主体部分 164、166 可以移动，且不要求操作者紧固和松开连接构件 168。

下主体 166 也可以包括孔（未示出），孔可以接收延长构件（例如杆 132）和/或紧固件（例如螺栓）以将下主体部分 166 依附到环 108。孔可以带有螺纹以接合杆 132 和/或紧固件的螺纹。另外，下主体部分 166 可以包括表面 180，表面 180 可以是平面的构造，或具有其他便于由扳手或其他工具接合的特征。

现在转到图 11 和图 12，夹 200 可以合并到外部固定系统且可以连接到环组件 14、16、106、108、232 和/或环段 32、33。夹 200 可以用于将骨连接元件（例如销、螺钉或丝）接合到环组件 14、16、106、108、232 和/或环段 32、33。夹 200 可以包括基部 202、第一钳板 204、第二钳板 206 和紧固件（例如螺栓 212 或螺钉），紧固件可以将钳板 204、206 连接到基部 202。基部 202 可以具有孔 230，孔 230 定尺寸且构造为接收螺栓 212 的远端端部 212a。孔 230 可以带螺纹以接合螺栓 212 的螺纹部分 224。在另一个实施例中，螺栓 212 的螺纹部分 224 可以定

位通过基部 202，基部 202 可以带螺纹或不带螺纹，且螺母（未示出）可以定位在其上以将螺栓 212 保持到基部 202。

主体 202 也可以具有凹进（未示出）或其他接合特征，使得主体 202 且因此夹 200 可以连接到环组件或环段。如在图 12 中示出，杆 234 可以可运行地连接到基部 202。在一个实施例中，基部 202 的凹进可以是带螺纹的且杆 234 可以是带螺纹的以接合凹进的螺纹。在其他实施例中，杆 234 可以是带螺纹的或不带螺纹的，且可能永久地固定到基部 202，例如通过焊接固定。在一些实施例中，基部 202 可以直接连接到环组件 14、16、106、108、232 或环段 32、33。本领域一般技术人员将认识到，夹 200 可以使用多种可移除或不可移除的连接装置连接到环组件或环段，连接装置例如是螺钉、螺栓、螺母、夹、焊接件、铆钉或任何其他合适的接附装置。

钳板 204、206 可以分别具有开口 204a、206a，螺栓 212 可通过它们。以此方式，钳板 204、206 可以固定在螺栓 212 的头部 220 和基部 202 之间。每个钳板 204、206 也可以具有接收部分 216 以在其内接收例如在图 12 中示出的骨销、丝或螺钉。如在图 12 中图示，骨销 218 可以保持在钳板 204、206 的接收部分 216 内，且可以沿接收部分 216 的轴线 216a 定位。在一些实施例中，一个钳板 204、206 可以具有接收部分 216 且另一个钳板 204、206 可以不具有接收部分 216。夹 200 可以定尺寸且构造为接收不同尺寸的骨连接元件（例如，不同的夹 200 可以具有不同尺寸的钳板 204、206 和/或不同尺寸的接收部分 216）。

钳板 204 可以具有凹进部分 219，凹进部分 219 可以定尺寸且构造为在其内接收偏置构件（例如弹簧 210）。偏置构件 210（例如螺旋弹簧、波纹垫圈、径向弹簧）可以定位在第一钳板 204 和螺栓 212 的头部 220 之间，使得当钳板 204、206 保持在螺栓 212 的头部 220 和基部 202 之间时，钳板 204、206 可以相互相向地偏置。以此方式，当螺栓 212 连接到基部 202 但不完全地紧固到基部 202 上时，骨连接元件可以通过将骨连接元件在可与夹 200 的轴线 200a 成角度（例如垂直于或横向于轴线 200a）的方向上插入在钳板 204、206 的接收部分 216 内而夹在或扣在钳板 204、206 之间。这样的构造可以允许骨连接元件在螺栓 212 完全紧固在基部 202 内之前临时地保持在钳板 204、206 之间。在另一个实施例中，偏置构件可以定位在钳板 204、206 之间，使得钳板

204、206 可以相互偏置离开。这样的构造可以使得操作者能将骨连接元件以最小的阻力插入在钳板 204、206 之间。

此外，钳板 204、206 可以具有便于正确地将钳板 204、206 对齐的特征。例如，第二钳板 206 可以具有至少一个从其延伸的突出 214，突出 214 可以接收在第一钳板 204 内的至少一个凹进中（未示出）。以此方式，钳板 204、206 可以一起旋转以定向接收部分 216，但不能相对于彼此旋转或仅可以构造为允许相对于彼此的有限的旋转移动，这取决于突出 214 在凹进内的配合。在另一个实施例中，第一钳板 204 可以具有一个或多个突出 214，且第二钳板 206 可以具有一个或多个凹进以接收一个或多个突出 214。这样的构造可以允许钳板 204、206 相互之间轴向移动但不旋转移动。将认识到的是可以使用多种其他销、突出、凹陷、联接件或其他对齐特征。

为防止钳板 204、206 相对于基部 202 旋转，第二钳板 206 可以具有接合部分 226（例如锯齿或压花表面），接合部分 226 可以接合基部 202 的相应的接合部分 228（例如锯齿或压花表面）。偏置构件 208（例如径向弹簧 208）可以定位在基部 202 和第二钳板 206 之间，以防止接合部分 226、228 在将螺栓 212 紧固到基部 202 之前相互接合。以此方式，当螺栓 212 临时（即非完全地）紧固到基部 202 时，钳板 204、206 可以相对于基部 202 旋转。在图 11 中示出的实施例中，当螺栓 212 克服径向弹簧 208 的偏置力时，径向弹簧 208 可以被压缩和/或可以被压平。当将螺栓 212 紧固到基部 202 时，接合部分 226、228 可以相互接合且可以将基部 202 相对于钳板 204、206 固定（即，基部 202 和钳板 204、206 不可以相互旋转）。偏置构件 208 可以提供偏置力，偏置力可以保持接合部分 226、228 分开直至螺栓 212 被紧固以克服偏置力。如在图 11 中示出，径向弹簧 208 可以是螺旋的圈。

为紧固螺栓 212，螺栓 212 的头部可以具有抓握部分 220a（例如锯齿状或压花的部分），抓握部分 220a 可以便于手工紧固螺栓 212。替代地或补充地，头部 220 可以具有一个或多个表面 222，表面 222 可以是平的（平面）或具有其他特征以便于扳手或其他工具的接合。本领域一般技术人员将认识到也可以与所示出和描述的外部固定系统一起使用其他夹。

在此所描述的任何或全部设备，例如环组件 14、16；环段 32、33；

线性牵引器 18; 螺母 60; 紧固构件 72; 杆 20、116、132、134; 垫圈 96、98; 角向牵引器 102; 角向分离组件 104; 夹 200; 骨连接元件(例如销、丝和/或螺钉); 紧固件(例如螺母、螺栓、铆钉等)和/或设备中的任何设备的部件可以成组提供或成套件提供,使得外科医生可以选择部件的多种组合以造成外部固定系统,该外部固定系统特别地为患者和骨折/骨变形的特定需要而构造。应注意的是每个设备和/或它们的部件的一个或多个可以提供在套件或系统内。在一些套件或组内,相同的设备可以提供为具有不同的形状和/或尺寸(例如,具有不同长度的多个杆和/或多个夹,牵引器,不同尺寸的螺母)。

虽然前述描述和附图表示了本发明的优选实施例,但将理解的是可以在实施例中进行多种添加、修改和替换而不偏离在附带的权利要求中限定的本发明的精神和范围。特别地,本领域一般技术人员将清楚的是本发明可以实施为其他特定的形式、结构、布置、比例,和带有其他元件、材料和部件,而不偏离本发明的精神和基本特征。本领域一般技术人员将认识到的是本发明可以与结构、布置、比例、材料和部件的许多修改一起使用,且另外地在本发明的实践中使用,这特别地适合于特定的环境和操作要求,而不偏离本发明的原理。另外,在此描述的特征可以单独地使用或与其他特征组合使用。本披露的实施例因此考虑为在所有方面上是示例性的而非限制性的,本发明的范围由附带的权利要求书指出且不限于前述描述。

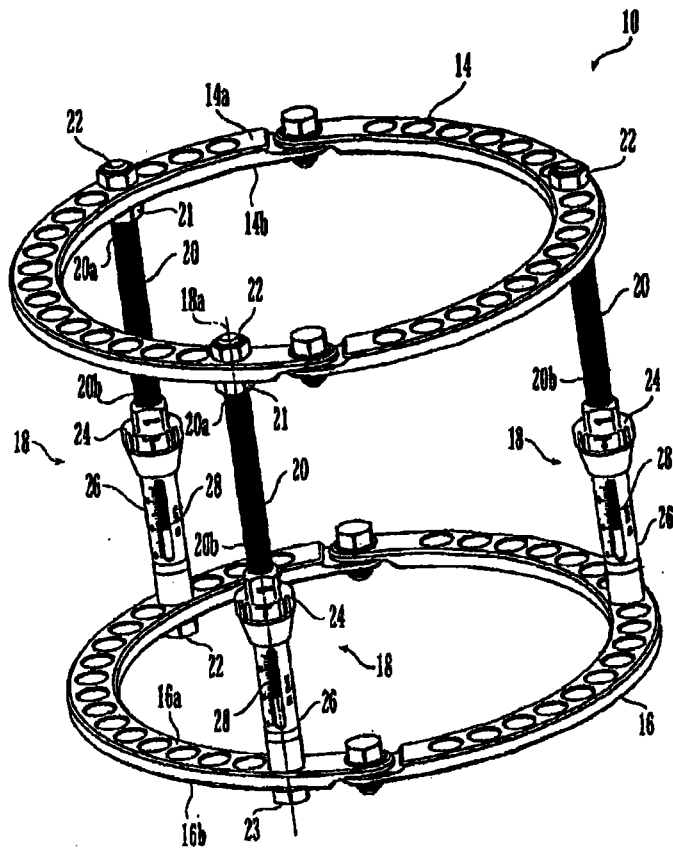


图 1

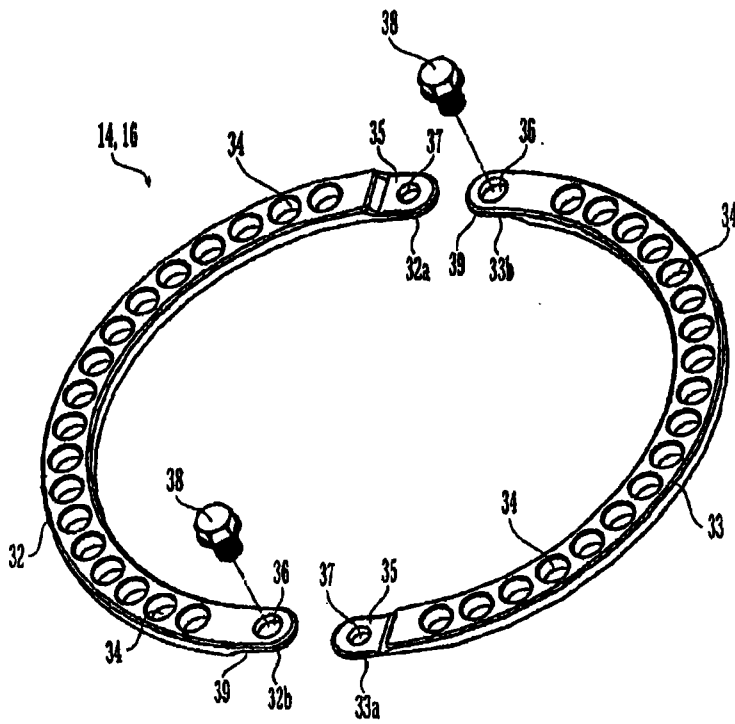


图 2

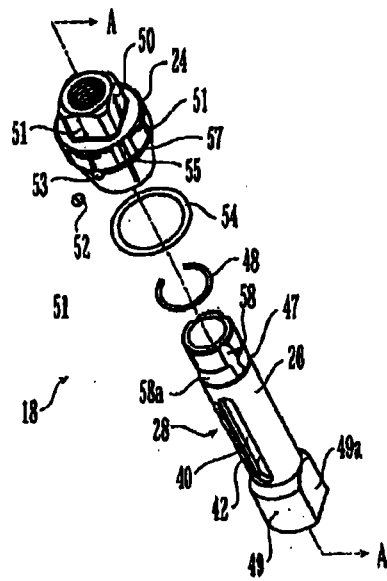


图 3A

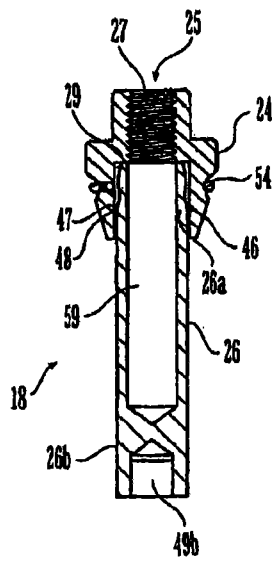


图 3B

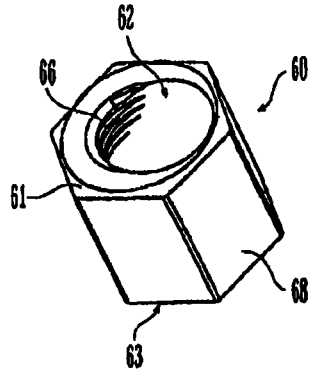


图 4A

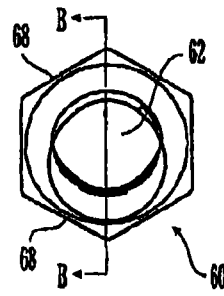


图 4B

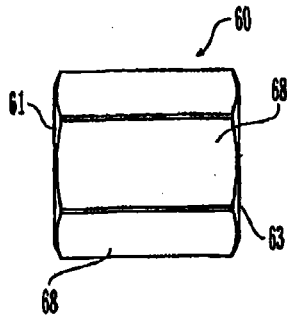


图 4C

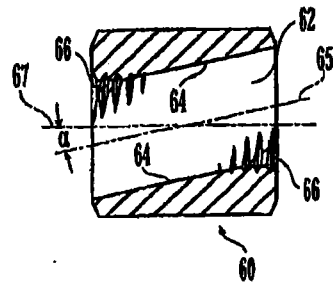


图 4D

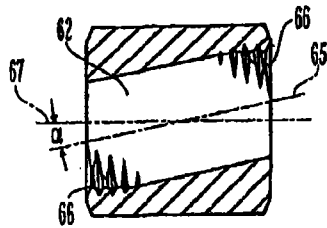


图 4E

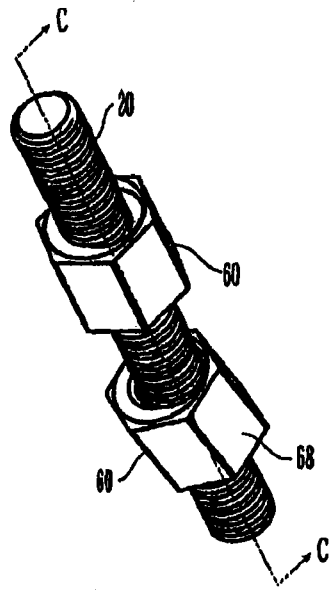


图 5A

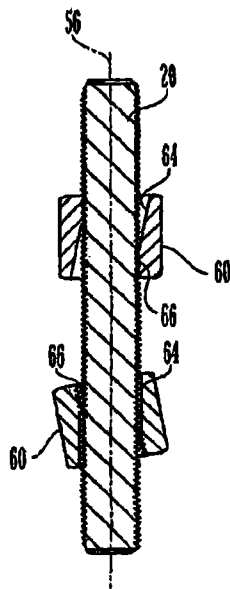


图 5B

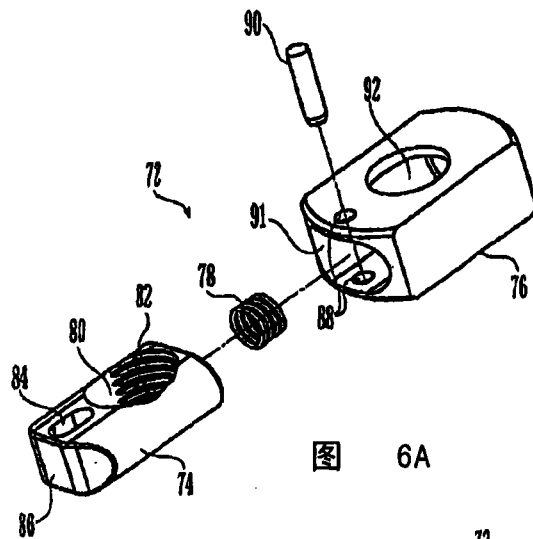


图 6A

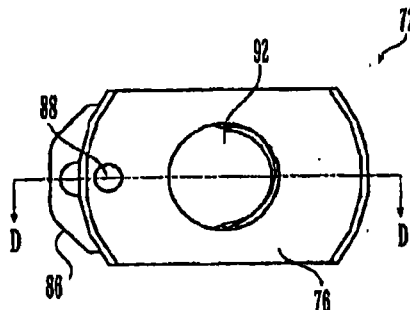


图 6B

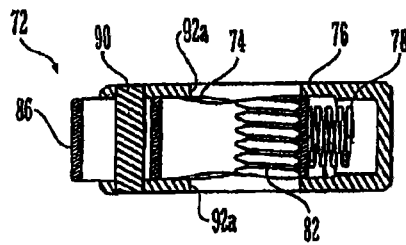


图 6C

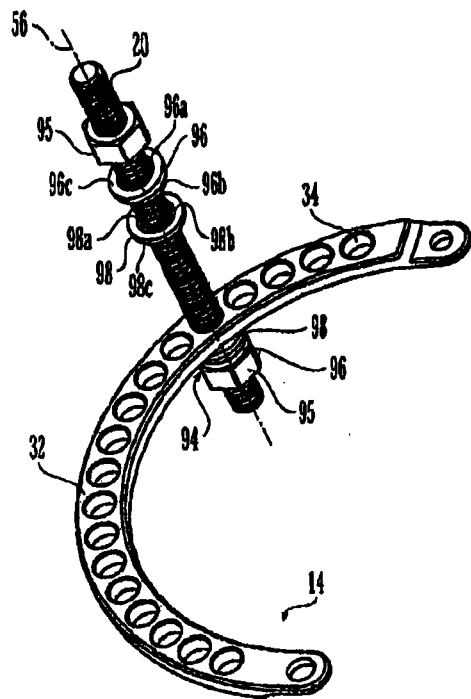


图 7A

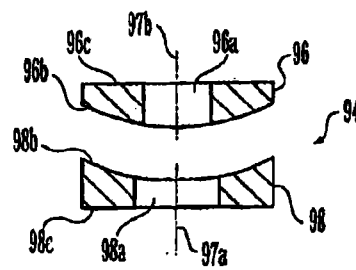


图 7B

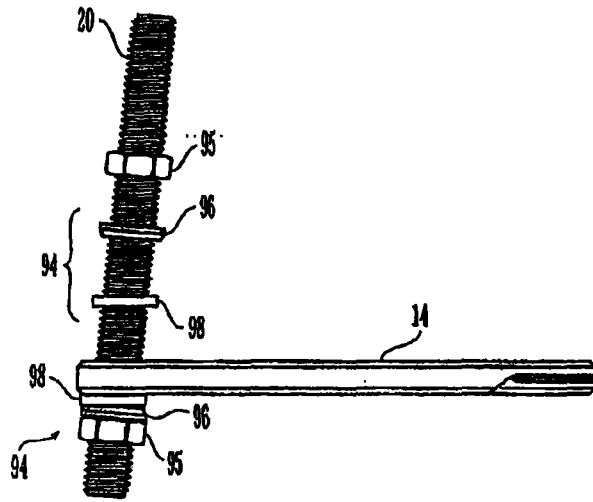


图 7C

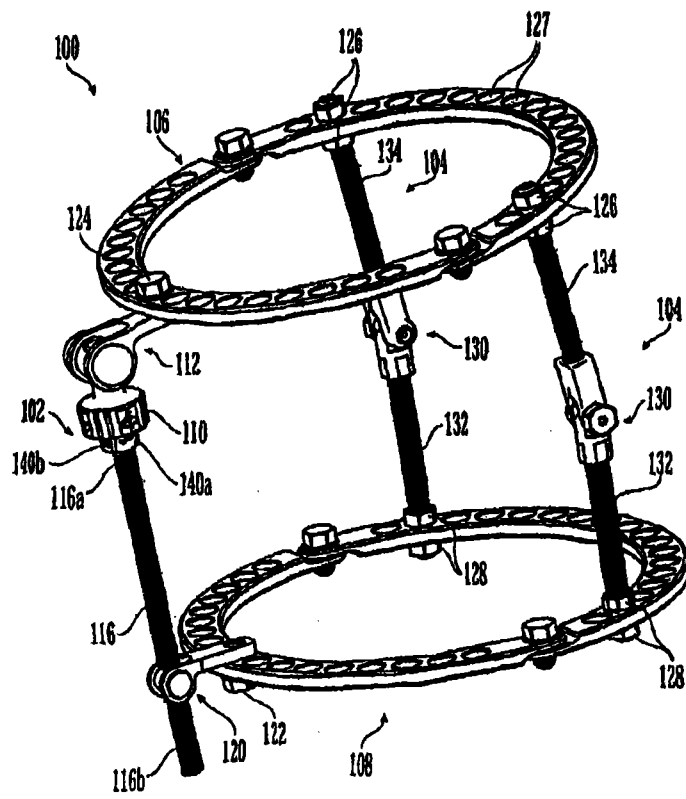


图 8

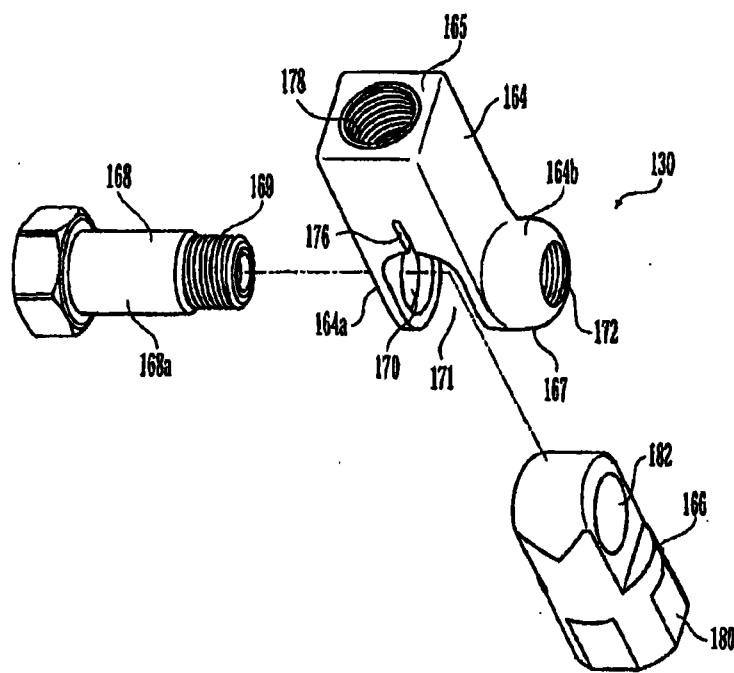


图 10

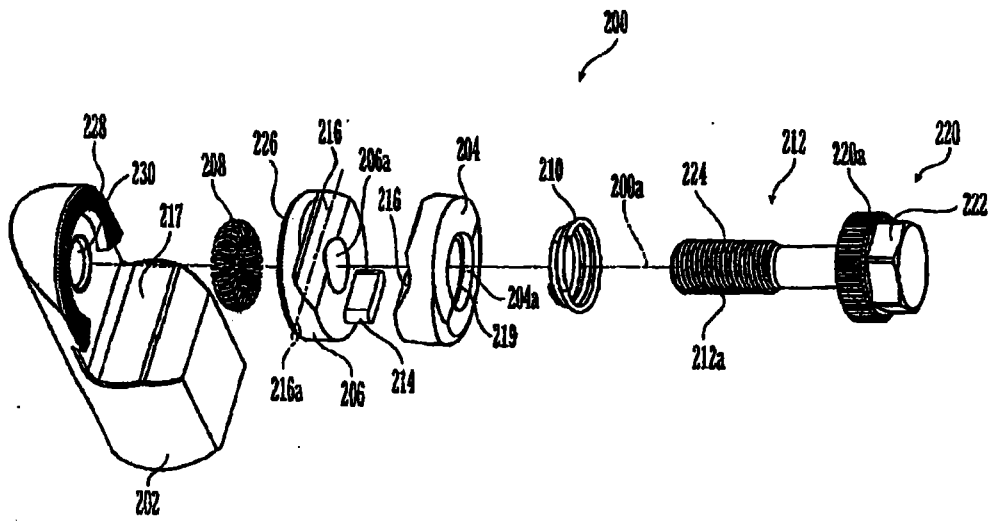


图 11

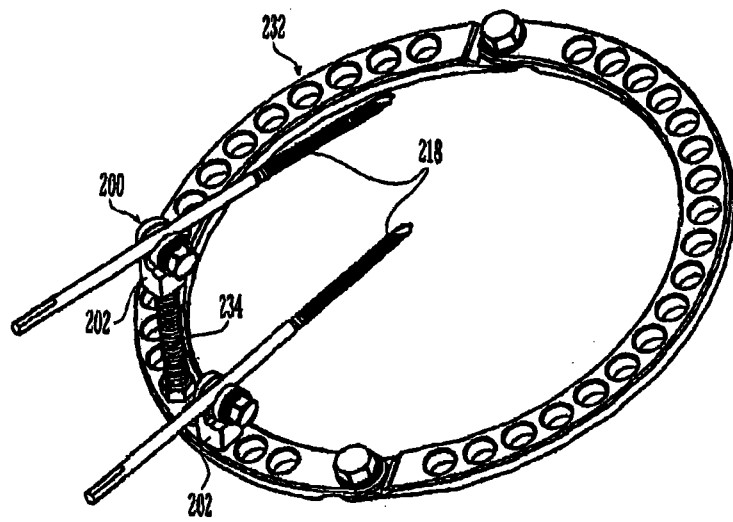


图 12