



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112367937 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(21) 申请号 201980043312.1

(22) 申请日 2019.06.26

(30) 优先权数据

62/692,464 2018.06.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.12.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/039263 2019.06.26

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/006089 EN 2020.01.02

(71) 申请人 先锋外科技术公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 马修·P·格普哈特

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 付林 王小东

(51) Int.Cl.

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/17 (2006.01)

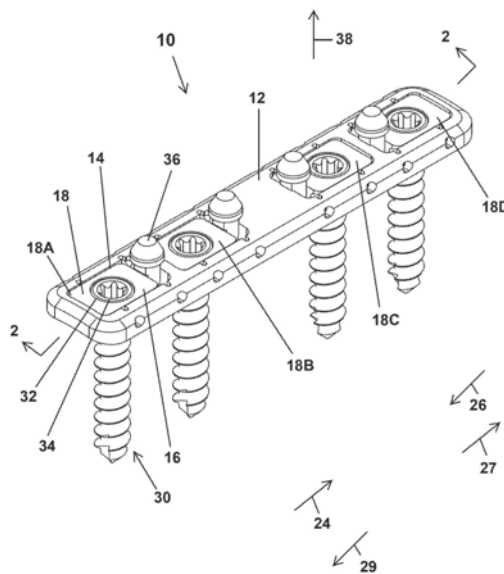
权利要求书3页 说明书11页 附图35页

(54) 发明名称

骨板系统

(57) 摘要

在一个方面,一种骨板系统包括具有多个细长贯通开口的骨板。骨板系统包括多个骨螺钉和位于骨板的细长贯通开口中的多个滑动件,该多个滑动件接收骨螺钉。骨板系统包括至少一个弹性构件,该至少一个弹性构件被构造成向滑动件中的每一个施加偏压力,以朝向相应贯通开口的一个端部部分推动滑动件。进一步地,骨板系统包括至少一个致动器,该至少一个致动器具有干涉位置和空隙位置,在该干涉位置致动器阻止滑动件朝向贯通开口的一个端部部分的移位,在该空隙位置致动器允许至少一个弹性构件朝向贯通开口的一个端部部分推动滑动件和接收在该滑动件中的骨螺钉。



1. 一种骨板系统,所述骨板系统包括:

骨板;

所述骨板的多个细长贯通开口,每个细长贯通开口具有从彼此起横跨所述贯通开口的一对端部部分;

多个骨螺钉,每个骨螺钉具有头部部分和柄部分,所述柄部分被构造成被驱动到骨中;

多个滑动件,所述多个滑动件位于所述细长贯通开口中并且具有通孔,所述通孔被构造成接收所述骨螺钉的所述头部部分,所述滑动件和被接收在所述滑动件中的所述骨螺钉的头部部分能够在所述细长贯通开口内相对于所述骨板移位;

至少一个弹性构件,所述至少一个弹性构件用于被构造成向所述滑动件施加偏压力以朝向相应贯通开口的一个端部部分推动所述滑动件;以及

至少一个致动器,所述至少一个致动器具有干涉位置和空隙位置,在所述干涉位置所述致动器阻止所述滑动件朝向所述相应贯通开口的所述一个端部部分的移位,在所述空隙位置所述致动器允许所述至少一个弹性构件沿着所述刚性骨板的所述贯通开口并朝向所述贯通开口的所述一个端部部分推动所述滑动件和被接收在所述滑动件中的所述骨螺钉。

2. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,处于其所述干涉位置的所述至少一个致动器将所述至少一个弹性构件维持在加载构造,并且将所述滑动件中的每一个保持在所述相应贯通开口的相对的端部部分处。

3. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件包括多个细长弹性线,每个细长弹性线与所述滑动件中的一个相关联。

4. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件包括多个细长弹性构件,每个细长弹性构件具有一对相对的端部部分和在所述端部部分之间的中间部分,所述中间部分由所述滑动件中的一个支撑,并且所述端部部分由所述骨板支撑。

5. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件包括多个弹性构件,每个弹性构件在所述滑动件中的一个滑动件与所述骨板之间延伸,每个弹性构件在所述至少一个致动器处于所述干涉位置时具有包括弯曲部分的变形构造,所述弯曲部分被允许在所述至少一个致动器处于所述空隙位置时朝向其非变形构造变直。

6. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件包括固定到所述滑动件中的每一个的一对弹性构件,每个弹性构件具有将所述滑动件连接到所述骨板的一对部分。

7. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述至少一个致动器包括多个致动器,每个致动器具有头部部分和主体部分,所述头部部分被构造成由致动器移除器械接合,在所述致动器处于所述干涉位置时所述主体部分保持在所述滑动件中的一个滑动件与所述骨板之间。

8. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述骨板包括沿着所述贯通开口中的一个贯通开口延伸的平坦壁部分,并且所述滑动件中的一个滑动件包括面向所述骨板的所述平坦壁部分的平坦壁部分;以及

所述至少一个致动器具有一对平坦部,在所述致动器处于所述干涉位置时所述一对平坦部与所述骨板的所述平坦壁部分和所述一个滑动件的所述平坦壁部分接合。

9. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述滑动件中的至少一个滑动件包括一对通

孔,所述一对通孔的尺寸被设计成接收一对骨螺钉的头部部分。

10. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述骨板具有整体的一件式构造。

11. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述滑动件是刚性的并且在将所述骨锚头部部分安置在所述滑动件的所述通孔中的情况下不变形。

12. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件在所述至少一个致动器处于所述干涉位置时处于变形构造并且所述至少一个弹性构件施加抵抗所述滑动件中的每一个滑动件的偏压力以将所述至少一个致动器夹紧在所述滑动件与所述骨板之间,并且所述至少一个弹性构件在所述至少一个致动器处于所述空隙位置时朝向未变形构造移位。

13. 根据权利要求1所述的骨板系统,其中,在所述骨板的所述细长贯通开口中的每一个细长贯通开口中存在单个滑动件。

14. 一种用于固定一对骨的骨板系统,所述骨板系统包括:

骨板;

所述骨板的一对细长贯通开口;

一对骨螺钉,所述一对骨螺钉用于将所述骨板固定到所述一对骨,每个骨螺钉具有头部部分和柄部分;

一对滑动件,所述一对滑动件位于所述骨板的所述细长贯通开口中,每个滑动件具有通孔,所述通孔被构造成允许所述骨螺钉中的一个骨螺钉的所述柄部分被驱动穿过所述通孔并进入骨中,并且所述头部部分待被安置在所述通孔中;

至少一个致动器,所述至少一个致动器被构造成夹紧在所述滑动件和所述骨板之间;

至少一个弹性构件,所述至少一个弹性构件被构造成用于向所述滑动件施加偏压力,以推动所述滑动件使之抵靠所述至少一个致动器,并使所述滑动件将所述至少一个致动器夹紧在所述滑动件和所述骨板之间;以及

所述至少一个致动器能够从被夹紧在所述滑动件和所述骨板之间移除,使得所述偏压力朝向另一个滑动件和骨螺钉推动每个滑动件和位于所述每个滑动件中的所述骨螺钉以将所述骨压缩在一起。

15. 根据权利要求14所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件包括至少一个细长弹性线。

16. 根据权利要求15所述的骨板系统,其中,所述至少一个细长弹性线包括固定到所述滑动件中的每一个滑动件的一对细长弹性线,所述一对细长弹性线将所述滑动件连接到所述骨板。

17. 根据权利要求14所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件在所述致动器被夹紧在所述滑动件与所述骨板之间时包括至少一个弯曲部,并且所述至少一个弯曲部响应于所述至少一个致动器被从夹紧在所述滑动件与所述骨板之间移除而变直。

18. 根据权利要求14所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件包括与所述滑动件中的每一个滑动件相关联的至少一个弹性构件。

19. 根据权利要求18所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件将相关联的所述滑动件连接到所述骨板并且将所述滑动件支撑在所述骨板的所述贯通开口中。

20. 根据权利要求18所述的骨板系统,其中,每个滑动件包括横向延伸到彼此的一对支

撑表面,并且与所述滑动件相关联的所述至少一个弹性构件具有加载构造和未加载构造,在所述加载构造中所述弹性构件的部分沿着所述支撑表面延伸,在所述未加载构造中所述弹性构件的所述部分与所述线支撑表面间隔开。

21. 根据权利要求14所述的骨板系统,其中,每个滑动件包括相对的侧面和在所述侧面中间延伸的至少一个通道,所述至少一个通道的尺寸被设计成允许所述至少一个弹性构件延伸穿过所述至少一个通道。

22. 根据权利要求21所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件具有一对部分,所述一对部分响应于所述至少一个致动器被从夹紧在所述滑动件与所述骨板之间移除而在所述通道内枢转,并且所述至少一个通道在所述侧面中的每一个侧面处包括扩大部分,所述扩大部分允许所述弹性构件的所述部分的枢转运动。

23. 根据权利要求21所述的骨板系统,其中,所述至少一个通道包括在所述侧面中间延伸的一对通道,并且所述至少一个弹性构件包括与延伸穿过所述通道的所述滑动件中的每一个相关联的一对弹性线。

24. 根据权利要求14所述的骨板系统,其中,所述至少一个致动器包括多个致动器,每个致动器具有头部部分和主体部分,所述头部部分被构造成由致动器移除器械接合,所述主体部分用于夹紧在所述滑动件中的一个滑动件与所述骨板之间并且抵抗所述滑动件朝向另一个滑动件的移位。

25. 根据权利要求14所述的骨板系统,其中,所述至少一个弹性构件包括超弹性镍钛诺。

26. 一种压缩一对骨的方法,所述方法包括:

将骨板抵靠所述骨定位;

将骨螺钉的柄驱动到位于所述骨板的细长贯通开口中的滑动件的通孔中,并且与所述骨接合;

将所述骨螺钉的头部部分安置在所述滑动件的所述通孔中;

从所述骨板移除至少一个致动器;以及

允许至少一个弹性构件沿着所述骨板的所述细长贯通开口将所述滑动件和位于所述滑动件中的骨螺钉头部部分朝向彼此推动,并将所述骨压缩在一起。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中,从所述骨板移除所述至少一个致动器包括从所述滑动件和所述骨板之间移除所述至少一个致动器的至少一部分。

28. 根据权利要求26所述的方法,其中,安置所述骨螺钉的所述头部部分包括将所述骨螺钉的所述头部部分安置在所述滑动件的所述通孔中而不使所述滑动件变形。

29. 根据权利要求26所述的方法,其中,所述至少一个弹性构件包括弯曲的细长弹性构件,并且允许所述至少一个弹性构件将所述滑动件和位于所述滑动件中的所述骨螺钉头部部分朝向彼此推动包括允许所述弯曲的细长弹性构件变直。

30. 根据权利要求26所述的方法,其中,允许所述至少一个弹性构件将所述滑动件和位于所述滑动件中的所述骨螺钉头部部分推动在一起包括允许固定到所述滑动件中的每一个滑动件的弹性构件朝向所述贯通开口的端部部分推动所述滑动件。

## 骨板系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年6月29日提交的美国临时申请No. 62/692,464的权益,该申请在此通过引用整体合并于此。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及固定到骨的骨板系统,并且更具体地涉及用于固定到骨并且将骨压缩在一起以促进骨的融合的骨板系统。

### 背景技术

[0004] 骨板系统已知用于使骨稳定。如本文所用,术语“骨”是指整个骨或骨的一部分。由骨板系统稳定的骨可以是例如单个骨的部分,例如断裂的锁骨或分离的椎骨。骨板系统的一个应用是将两个或更多个椎骨固定在一起,其中椎间植入物位于椎骨之间。骨板的另一应用是融合已通过断裂或切割而分离的骨的部分。例如,骨板系统可以用于促进锁骨、肩胛骨、脚或其它肢体的断骨的部分的融合。

### 发明内容

[0005] 根据本公开的一个方面,提供了一种骨板系统,该骨板系统包括具有多个细长贯通开口的骨板。每个细长贯通开口具有彼此横跨贯通开口的一对端部部分。该骨板系统包括多个骨螺钉,每个骨螺钉具有头部部分和柄部分,柄部分被构造成被驱动到骨中。骨板系统包括在骨板的细长贯通开口中的多个滑动件。每个滑动件具有通孔,该通孔被构造成接收骨锚中的一个的头部部分。滑动件和被接收在该滑动件中的骨螺钉头部部分可在细长贯通开口内相对于骨板移位。骨板系统包括至少一个弹性构件,该弹性构件被构造成向滑动件中的每一个施加偏压力,以朝向相应贯通开口的一个端部部分推动滑动件。此外,骨板系统包括具有干涉位置的至少一个致动器,在该干涉位置致动器阻止滑动件朝向相应贯通开口的一个端部部分的移位。所述至少一个致动器还具有空隙位置,在该空隙位置致动器允许所述至少一个弹性构件朝向贯通开口的一个端部部分推动滑动件和被接收在滑动件中的骨螺钉。以这种方式,骨板系统可以固定到骨,并且至少一个致动器从干涉位置移动到空隙位置,以使至少一个弹性构件沿着细长贯通开口推动滑动件和骨螺钉并将骨压缩在一起。此外,骨板由诸如钛的刚性材料制成,以抵抗来自骨的手术后载荷并保持骨被压缩在一起。

[0006] 本公开还提供了一种用于固定一对骨的骨板系统。该骨板系统包括骨板、骨板的细长贯通开口和用于将骨板固定到骨的一对骨螺钉。骨板系统还包括在细长贯通开口中的一对滑动件和至少一个致动器,每个滑动件具有用于接收骨螺钉的通孔,该至少一个致动器被构造成被夹紧在滑动件和骨板之间。此外,骨板系统包括至少一个弹性构件,该至少一个弹性构件被构造成用于将偏压力施加到滑动件以推动滑动件使之抵靠至少一个致动器并且使滑动件将至少一个致动器夹紧在滑动件与骨板之间。至少一个致动器可从被夹紧在

滑动件和骨板之间移除,使得偏压力朝向另一个滑动件和骨螺钉推动每个滑动件和在每个滑动件中的骨螺钉以将骨压缩在一起。由此,骨板系统提供了夹紧在滑动件和骨板之间的至少一个致动器的固定组件,这提高了骨板系统在安装期间的操作的容易性。此外,所述至少一个弹性构件提供了一种易于使用的方法,用于通过从骨板移除至少一个致动器来对着骨施加偏压力。

[0007] 根据本公开的另一方面,提供了一种用于压缩一对骨的方法。该方法包括将骨板抵靠骨定位,并将骨螺钉的柄驱动到位于骨板的细长贯通开口中的滑动件的通孔中,并与骨接合。该方法包括从骨板移除至少一个致动器,并允许至少一个弹性构件沿骨板的细长贯通开口将滑动件和在滑动件中的骨螺钉头部部分朝向彼此推动,并将骨压缩在一起。以这种方式,该方法可用于通过将骨螺钉驱动到滑动件的通孔中而将骨板快速地固定到骨,并通过从骨板移除至少一个致动器而压缩骨。

### 附图说明

[0008] 图1是骨板系统的立体图,该骨板系统包括骨板、在骨板的细长贯通开口中的滑动件组件、滑动件组件中的骨螺钉,以及将滑动件组件保持在贯通开口的一个端部处的可移除的间隔件;

[0009] 图2是沿图1中的线2-2截取的横截面图,示出了将滑动件组件的滑动件与骨板的壁间隔开的间隔件的主体;

[0010] 图3是图1的骨板系统的俯视平面图,该骨板系统固定到骨,在骨之间具有间隙;

[0011] 图4是沿图2中的线4-4截取的横截面图,示出了滑动件组件的处于加载构造的弹性线,该弹性线将间隔件夹紧在滑动件和骨板之间;

[0012] 图5是类似于图3的视图,示出了移除的间隔件,并且弹性线已经将滑动件和接收在滑动件中的骨螺钉朝向细长贯通开口的相对的端部推动,这压缩了骨;

[0013] 图6是类似于图4的横截面图,示出了在间隔件已经被移除并且弹性线已经使滑动件朝向细长贯通开口的端部移位之后的处于未加载构造的弹性线;

[0014] 图7是超弹性镍钛诺的特性的应力-应变图;

[0015] 图8是图1的骨板系统的分解图,示出了骨板、滑动件和弹性线;

[0016] 图9A是在骨板的贯通开口中的一个处截取的骨板的横截面图;

[0017] 图9B是沿图9A中的线9B-9B截取的横截面图,示出了在骨板的贯通开口中的滑动件和被接收在滑动件的通孔中的骨锚;

[0018] 图10是沿图9A中的线10-10截取的横截面图,示出了骨板的侧壁的贯通开孔,该贯通开孔接收弹性线的端部;

[0019] 图11是图8的滑动件中的一个的立体图,示出了滑动件的接收弹性线的通道;

[0020] 图12是图11的滑动件的侧视立面图,示出了延伸穿过滑动件的通道;

[0021] 图13是图11的滑动件的端部立面图,示出滑动件的通道中的一个的放大部分,该放大部分容纳延伸穿过通道的弹性线的部分的移动;

[0022] 图14是沿图13中的线14-14截取的滑动件的横截面图,示出了滑动件的通道,该通道具有成角度表面和弯曲表面,以便支撑处于其加载构造的弹性线;

[0023] 图15是类似于图14的横截面图,示出了在滑动件的通道中延伸并且处于其加载构

造的弹性线,其中弹性线的部分沿着滑动件通道的成角度表面和弯曲表面延伸;

[0024] 图16是类似于图15的横截面图,示出了处于未加载构造的弹性线,其中弹性线的部分已经枢转到直的构造,其中该部分与通道的倾斜表面和弯曲表面间隔开;

[0025] 图17是图1的骨板系统的间隔件中的一个的侧视立面图,示出了间隔件的凹口,该凹口在间隔件的一个侧面上接收滑动件,并在间隔件的另一侧面上接收骨板的壁;

[0026] 图18是图1的骨板系统的骨螺钉中的一个的横截面图;

[0027] 图19是用于移除图1的骨板系统的间隔件的器械的立体图;

[0028] 图20是沿图19中的线20-20截取的横截面图,示出了可相对于器械的外轴移位的器械的内轴;

[0029] 图21A是大致沿图20中的线21A-21A截取的横截面图,示出了接合骨板系统的间隔件的头部的下侧的内轴的弹性指状物;

[0030] 图21B是图21A的器械和骨板系统的横截面图,该横截面图是大致垂直于图21A的横截面截取的,并示出了与间隔件的头部接合的内轴和邻接骨板的上表面的外套筒;

[0031] 图21C是类似于图21B的横截面图,示出了相对于外套筒向近侧移位的内轴,所述内轴将间隔件从滑动件和骨板的壁之间的间隙移除;

[0032] 图21D是类似于图21B的横截面图,示出了与第二间隔件的头部接合的内轴,同时内轴包含来自先前间隔件移除程序的第一间隔件;

[0033] 图21E是类似于图21D的横截面图,示出了相对于外套筒向近侧移位的内轴,所述内轴将第二间隔件从滑动件和骨板的壁之间的间隙移除;

[0034] 图22是另一骨板系统的立体图,该骨板系统具有接收两个骨螺钉的滑动件组件;

[0035] 图23是图22的两个接收骨螺钉的滑动件组件的俯视平面图,该滑动件组件包括滑动件和弹性线,该弹性线具有从滑动件的侧面向外延伸的端部部分;

[0036] 图24是图23的滑动件组件的侧视立面图,示出了从滑动件的通道向外延伸的线的端部部分;

[0037] 图25是图23的滑动件的正视立面图,示出了滑动件的曲率;

[0038] 图26是大致沿图24中的线26-26截取的横截面图,示出了处于加载构造并沿滑动件的成角度支撑表面和弯曲支撑表面延伸的线;

[0039] 图27是沿图23中的线27-27截取的横截面图,示出了滑动件的通道中的一个的部分之间的角度;

[0040] 图28是延伸穿过图27的通道的弹性线的俯视平面图,示出了处于加载构造的线;

[0041] 图29是图28的线的正视立面图,示出了处于加载构造的线;

[0042] 图30是图28的处于加载构造的线的侧视立面图;

[0043] 图31是具有狗骨形状的骨板的骨板系统的立体图;

[0044] 图32是另一骨板的立体图,该骨板具有用于接收滑动件的贯通开口和在骨板的侧壁中的用于接收弹性线的开口,该弹性线在通孔内沿预定方向推动滑动件;

[0045] 图33是图32的骨板的端部立面图,示出了在骨板中间的减小厚度的骨板;

[0046] 图34是图32的骨板的一部分的横截面图,该横截面图是沿图32中的线34-34截取的,示出了在骨板的侧壁中的一个中的开孔,该开孔用于接收滑动件的弹性线,该滑动件被接收在相关贯通开口中;以及

[0047] 图35是图32的骨板的一部分的横截面图,该横截面图是沿图32中的线35-35截取的,示出了骨板的侧壁的开孔的几何形状。

### 具体实施方式

[0048] 参考图1,提供了骨板系统10,该骨板系统10包括骨板12,该骨板具有在其中的一个或多个贯通开口14,该贯通开口接收一个或多个滑动件组件16。滑动件组件16均包括滑动件18和一个或多个弹性构件,例如线20、22(见图4)。线20、22具有加载构造,其中线20、22向滑动件18施加偏压力,该偏压力将滑动件18中的每一个朝向相应贯通开口14的一个端部部分64(见图2)推动。骨板系统10还包括至少一个致动器,例如间隔件36,该至少一个致动器抵抗滑动件18朝向相应贯通开口14的一个端部部分64的移动并将线20、22保持在加载构造。因为间隔件36将线20、22保持在加载构造,所以线20、22具有可通过从贯通开口14移除间隔件36而被释放的预载荷。滑动件18包括用于固定到第一骨86(见图3)的滑动件18A、18B和用于固定到第二骨84的滑动件18C、18D。滑动件18均包括一个或多个通孔32,这些通孔接收骨锚例如骨螺钉30。

[0049] 为了安装骨板系统10,骨板12抵靠骨84、86定位,且骨螺钉30被驱动到滑动件18的通孔32中并被驱动到骨84、86中,直到骨螺钉30的头部部分34被安置在滑动件18的通孔32中,如图1所示。接着,使用者操作至少一个致动器,以便使骨板系统10压缩骨84、86。在一个实施方式中,使用者通过大致沿方向38从骨板12移除间隔件36来操作至少一个致动器。一旦间隔件36被移除,滑动件组件16的线20、22可以被卸载并沿方向24推动滑动件18A、18B和在滑动件18A、18B中的骨螺钉30,并沿方向26推动滑动件18C、18D和在滑动件18C、18D中的骨螺钉30。这将骨84、86压缩在一起,如图5所示。压缩骨84、86有助于骨84、86融合在一起,或者在另一实施方式中,用位于骨84、86之间的装置如位于两个椎骨之间的椎间植入物将骨84、86融合在一起。

[0050] 参照图2,间隔件36均包括头部40和主体42。头部40被构造为由诸如间隔件移除器械50(见图19)的致动器移除器械接合。参照滑动件18D,间隔件36的主体42的尺寸被设计成延伸到贯通开口14中的一个中,并使滑动件18D与骨板12的横向延伸壁52分开。更具体地说,主体42包括平坦部54、56,其中平坦部54接合滑动件18D的平坦表面58,而平坦部56接合壁52的平坦表面60。在间隔件36连接到骨板12的情况下,间隔件主体42在贯通开口14中的存在使滑动件18D保持在通孔32的一个端部部分62处,并使线20、22维持在加载构造(见图4)。由线20、22提供的偏压力将间隔件36的主体42夹紧在滑动件18D和骨板12的壁52之间。通过从骨板12移除间隔件36,线20、22可使滑动件18D沿方向24朝向贯通开口14的相对的端部部分64移位。滑动件18A、18B、18C以与关于滑动件18D所讨论的类似的方式工作。

[0051] 骨板12、滑动件18和间隔件36由刚性材料制成,这意味着它们在骨板系统10的正常安装和手术后使用期间不会变形。在一个示例中,骨板12、滑动件18和间隔件36由诸如钛的金属材料制成。间隔件36的刚性防止线20、22在间隔件36存在于贯通开口14中时能够移位到其未加载构造。

[0052] 线20、22由弹性材料制成,这意味着线20、22是可变形的并且能够在弯曲之后弹回或回弹成形。可以使用其它弹性构件,例如在被拉伸或压缩之后弹回或回弹成形的弹性构件。线20、22一起向相应的滑动件18施加预定的偏压力,例如在大约五磅至大约十五磅的范

围内,例如大约十磅的力。滑动件18的线20、22也与骨板12的其它水平叠加,使得,对于四个滑动件18,滑动件18和在滑动件18中的骨螺钉30以四十磅的压缩力压缩骨84、86。

[0053] 在一个示例中,线20、22由超弹性材料制成。超弹性材料可以是金属材料,例如超弹性镍钛诺。作为示例,线20、22可以由超弹性镍钛诺制成,并且可以均具有0.028英寸的直径。利用这些线20、22的骨板系统10可提供63磅的压缩力。线20、22的偏压力在直径增加相对小的情况下迅速增加。例如,利用每根线具有0.035英寸的直径的超弹性镍钛诺线20、22的骨板系统10可提供141磅的压缩力。

[0054] 如本文所用,参照线20、22的术语加载构造和未加载构造是相对术语,其中线20、22在加载构造比在未加载构造中被加载或变形更多。因此,当线20、22被描述为处于未加载构造时,不是要使线20、22必须完全未加载,而是线20、22比线处于加载构造中时更少地加载或变形。

[0055] 关于图2,间隔件36被构造成便于通过间隔件移除器械50来移除间隔件36。在一种形式中,间隔件36包括安置在骨板12的上表面72上的肩部70。肩部70将头部40的下侧表面74定位在骨板上表面72上方的距离76处。距离76形成骨板12/间隔件36组件的间隙78,器械50的一部分可配合到该间隙中并接合头部40的下侧表面74。骨板12具有与上表面72相对的下表面80,该下表面80用于抵靠骨84、86定位。下表面80可具有与骨84、86的外表面互补的凹形曲率。

[0056] 参照图3,骨板12已抵靠由小间隙88分开的骨84、86定位。骨螺钉30已被驱动到滑动件18的通孔32中,在图3的实施方式中,骨板12具有纵向轴线90,并且所有滑动件18A、18B、18C、18D沿该纵向轴线对准。这为骨板12在骨84、86上提供了小的覆盖区,并且非常适合于诸如锁骨、脚或其它肢体的骨的窄骨。

[0057] 参照图4,间隔件36连接到骨板12,并将滑动件18保持在贯通开口14的端部部分62处。因为滑动件18保持在贯通开口14的端部部分62处,所以滑动件18将线20、22维持在加载构造。线20、22延伸穿过滑动件18的通道23、25(见图8)并且具有围绕滑动件18的壁100、102的弯曲构造。线20、22均具有固定到滑动件18的中间部分107。在一个实施方式中,中间部分107固定到滑动件18,例如通过在滑动件18的上壁111的上表面109(见图11)中形成凹窝,该凹窝使上壁111变形以与中间部分107接合。

[0058] 参照图4,线20、22包括延伸出通道23、25之外的端部部分104、106,并且被接收在骨板12的线接收部分110、112中。线接收部分110、112包括接收线端部部分104、106的成对的开孔114、116。更具体地,线20的端部部分104、106延伸出通道23之外并进入骨板12的开孔114、116中。同样,线22的端部部分104、106延伸出通道25之外并进入骨板12的开孔114、116中。线20、22将滑动件18支撑在贯通开口14中。线20、22由足以为滑动件18提供拉穿阻力的材料制成,并且具有足以为滑动件18提供拉穿阻力的直径,使得尽管骨84、86将载荷施加到骨螺钉30,但是滑动件18和在滑动件中的骨螺钉30仍保持在骨板12的贯通开口14内。

[0059] 参照图5,间隔件36已经从骨板12移除,这允许线20、22通过变直而卸载。卸载线20、22将线20、22内的预载荷或储存的势能转换为偏压力,该偏压力使滑动件18A、18B沿方向24移位并使滑动件18C、18D沿方向26移位。滑动件18沿方向24、26的移位将骨84、86推动在一起并移除骨84、86之间的间隙88。在一个实施方式中,线20、24能够将滑动件18从贯通开口14的端部部分62移位到贯通开口14的相对的端部部分64。此外,根据患者解剖学,线

20、24可以沿着贯通开口14推动滑动件18小于整个距离。如果滑动件18在贯通开口14的端部部分64处与骨板12的横向延伸壁间隔开,则线20、22将弯曲并将继续向滑动件18施加偏压力。

[0060] 参照图6,示出了在间隔件36已经被移除并且线20、22已经将滑动件18推动到贯通开口14的端部部分64之后的处于未加载构造的线20、22。在未加载构造中,线20、22基本上是直的,其中端部部分104、106与中间部分107大致同轴。然而,在其它实施方式中,线20、22在未加载构造仍然可以弯曲,例如如果患者骨骼防止滑动件18移位横跨贯通开口14的全部距离。通过比较图4和图6,当线20、22从加载构造移位到未加载构造时,端部部分104、106从相对于彼此横向延伸的取向摆动或枢转到相对于彼此同轴的取向。

[0061] 参照图7,线20、22可以由超弹性材料例如镍钛诺制成,该超弹性材料具有应力-应变曲线图150。当镍钛诺线20、22沿方向24、26(见图2)朝向贯通开口14的端部部分64偏压滑动件18时,例如在间隔件36从骨板12移除之后,该镍钛诺线20、22具有第一特性(例如弹簧常数)。然而,当滑动件18沿方向27、29朝向贯通开口14的端部部分62移位时,例如如果骨84、86由于患者移动而被推开,镍钛诺线20、22具有不同于第一特性的第二特性(例如弹簧常数)。参照图1,不同的第一和第二特性使得线20、22对滑动件18A、18B沿方向29的移动和滑动件18C、18D沿方向27的移动提供比线20、22抵靠滑动件18施加以使滑动件18A、18B沿方向24移位和使滑动件18C、18D沿方向26移位的力更大的阻力。对使滑动件18沿方向27、29移位更高的阻力使得线20、22用作单向滑动控制机构,该单向滑动控制机构有效地限制滑动件18沿方向24、26的滑动移动,同时抑制滑动件18沿方向29、27的滑动移动。

[0062] 镍钛诺线20、22的不同特性可能是由于在高于马氏体形成的正常温度的线20、22的超弹性镍钛诺中的一些马氏体的应力诱导形成。因为马氏体在高于其正常形成温度下形成,所以当应力消除时,马氏体立即恢复到未变形的奥氏体。奥氏体的强度高于马氏体,并且更强地抵抗镍钛诺线20、22以防回到其加载构造的弯曲。

[0063] 例如,如果当骨板系统10固定到骨84、86时,线20、22在曲线图150中的位置A处开始,移除间隔件36允许线20、22使滑动件18朝向贯通开口14的端部部分64移位。滑动件18沿卸载方向的移动释放线20、22中的应力,并使线20、22的应力和应变朝位置B移动。当滑动件18进一步将骨84、86压缩在一起时,线20、22的应力和应变在应力-应变曲线图150中移动到位置C。然而,如果术后患者运动沿方向27将载荷施加在相关的骨螺钉30上,则滑动件18D的线20、22抵抗该运动,并且线20、22内的应力和应变在应力-应变曲线图150中跳跃到位置D。向应力-应变曲线图150的上带的跳跃指示材料中的应力太高,这转化为对线20、22回到其加载构造的弯曲的更大抵抗。

[0064] 参照图8,示出了在与骨板12组装之前的滑动件18和每个滑动件的线20、22。在组装期间,滑动件18沿方向160插入贯通开口14中。滑动件18定位在它们的未加载位置,即,在贯通开口14的端部部分64处。

[0065] 接下来,线20、22以直的、未加载构造提供。线20、22的端部部分104沿方向162前进穿过骨板12的开孔116、穿过滑动件18的通道23、25,并进入骨板12的相对侧面的贯通开孔114中。由此将线20、22定位成使得每条线20、22的中间部分107延伸穿过相应的通道23、25,每条线20的端部部分104被接收在贯通开孔114中的一个中,每条线20、22的端部部分106被接收在贯通开孔116中的一个中。

[0066] 然后,滑动件18沿预加载方向164、166朝其加载位置移位,即朝贯通开口14的端部部分62(见图2)移位。滑动件18沿预加载方向164、166的移位使线20、22加载或弯曲,并在滑动件18和骨板12的横向延伸壁52、53之间产生间隙64A(见图2)。滑动件18沿预加载方向164、166的移位可以由技术人员利用工具或自动机器作为一些示例来执行。

[0067] 参照图8,为了将间隔件36连接到骨板12,间隔件36大致沿方向160前进到位于滑动件18和附近的骨板横向延伸壁52、53之间的间隙64A中,同时滑动件18由技术人员或自动机器保持在其加载位置。一旦间隔件36定位在间隙64A中,滑动件18被释放,并且每个滑动件18的线20、22推动滑动件18使之抵靠间隔件36,这将间隔件36夹紧在滑动件18和横向延伸的骨板壁52、53之间。将滑动件18移位到加载位置并将间隔件36连接到骨板12的过程可以立刻在所有滑动件18上执行,或者可以一次在少于所有滑动件18(例如一个或多个)上执行。

[0068] 关于图9A,骨板12包括与横向延伸壁52相对的端壁170和开孔114、116延伸穿过其中的侧壁172、174。开孔114、116具有始终变化轮廓以适应线20、22的端部部分104、106的移动。此外,每个贯通开口14具有在贯通开口14的端部部分62、64之间延伸的纵向轴线175。尽管下面的讨论涉及贯通开孔114,但是应当理解,贯通开孔116是贯通开孔114的镜像,使得下面的讨论也适用于贯通开孔116、线端部部分106和侧壁174。

[0069] 贯通开孔114包括具有横跨其的距离182的窄部分180和具有大于距离182的横跨其的距离186的扩大部分184。扩大部分184为线20的端部部分104提供空隙,以便在线20、22处于加载构造(见图4)时从其倾斜或横向取向移动到在线20、22处于其未加载构造(见图6)时的平行或同轴取向。

[0070] 侧壁172还包括支撑线20、22的端部部分104同时使施加到线20、22的应力最小化的特征。例如,侧壁172包括相对于横向延伸穿过开孔114、116的轴线120成锐角192延伸的成角度表面190。

[0071] 参照图9B和图11,滑动件18具有大致矩形的构造,并且贯通开口14具有比滑动件18长的大致矩形的构造,以允许滑动件18和在滑动件中的骨螺钉30在贯通开口14内沿着骨板12纵向滑动。滑动件18包括具有横向侧面222、224的主体220。侧面222、224包括平坦表面226、227,该平坦表面226、227用于面对骨板侧壁172、174的平坦表面208、210,如图9B所示。滑动件18的通道23、25包括通向侧面222、226的开口230、232(见图14)。滑动件18和骨板12的相向的平坦表面208、226和210、227抵抗滑动件18在贯通开口14内转动。

[0072] 关于图10,骨板12的侧壁172、174包括当线延伸穿过开孔114、116时在线20、22上方和下方的壁部分200、202。线20、22在骨板12的贯通开口14内支撑滑动件18,防止滑动件18沿方向204、205移出骨板12的平面之外。线20、22由具有足够剪切强度的材料制成,并且其适当的直径具有足够剪切强度,以抵抗由骨螺钉30施加到滑动件18的载荷。

[0073] 参照图12,滑动件18的横向侧面222、224在前侧面240与后侧面242之间纵向延伸。此外,通道23、25延伸穿过滑动件18,并且包括从侧面222、224引入到通道23、25中的成角度表面298和圆形表面316。

[0074] 转向图13,通道25包括扩大的侧面部分254、256,该扩大的侧面部分254、256用于接收线22并允许端部部分104、106在线22朝向其未偏转构造变直时有空间枢转或摆动。参照图14,滑动件18的通道23的尺寸随着通道23横向延伸跨过滑动件18而变化,以在线20处

于其偏转构造时对线20提供支撑,并且在线20从偏转构造移动到未偏转构造时为线20提供空隙。通道23包括扩大的侧面部分232、230和中间部分270。通道23具有在扩大的侧面部分232处的横跨其的第一距离272、在扩大部分232和中间部分270中间的横跨其的第二距离274以及在中间部分270处的第三距离276。距离272大于距离274,而距离274又大于距离276。在扩大的侧面部分230处存在类似的尺寸。

[0075] 滑动件18包括壁280,当滑动件18处于其加载位置时,该壁邻接抵靠或非常靠近骨板12的横向延伸壁,例如壁52、170。滑动件18还包括围绕通孔32延伸的壁100。壁280可以大致笔直地横向延伸跨过滑动件,而壁100包括通道23处的成角度表面290、圆形拐角292、中间支撑表面294、圆形拐角296和成角度表面298。成角度表面290、298均相对于笔直延伸穿过通道23的横向轴线302以角度300延伸。

[0076] 类似地,通道25包括扩大的侧面部分254、256和大致横向延伸跨过滑动件18的壁102。滑动件18还包括具有圆形表面312、中间支撑表面314和圆形表面316的壁102。通道35的尺寸随着通道25延伸穿过滑动件18而变化,包括在扩大的侧面部分254处具有尺寸317,在通道25的中间部分320处具有横跨其的较小距离318。

[0077] 图15示出了处于其偏转构造或加载构造的线20、22,其中线20、22的端部部分104、106从滑动件18的横向侧面222、224向外延伸以便连接到骨板12。在加载构造中,线20、22包括外部中间部分330、332,该外部中间部分330、332沿着成角度表面290、298和圆形表面312、316延伸并由成角度表面290、298和圆形表面312、316支撑。线20、22还包括分别由中间支撑表面294、314支撑的中间部分107、340。此外,圆形拐角292、296和圆形表面312、316提供了没有尖角的支撑,这减小了线20、22中的应力。每个线20、22通常具有一个弯曲部295,该弯曲部295形状与表面292、294、296或表面312、314、316互补。滑动件18的壁100、102由此可以被构造成与线20、22的弯曲部295的期望量互补,同时限制施加到由壁100、102支撑的线20、22的应力。

[0078] 在线20、22处于加载构造的情况下,线20、22均相对于通道23、25的横向轴线302以角度352延伸。角度352可以相同或不同,这取决于具体应用。对于线20,外部中间部分330与壁280由间隙350分开距离342,该间隙随着线20远离中间支撑表面294延伸而增加尺寸,如图15所示。一旦间隔件36已经从骨板12移除,间隙350为外部中间部分330的移动提供空隙,并且线20可以变直。线22同样具有距壁100的间隙,该间隙随着线22横向向外延伸而变化。

[0079] 关于图16,线20、22示出为处于未偏转构造,例如在已经从骨板12移除间隔件36之后。线20、22的外部中间部分330、332沿方向360枢转成与壁100、280接触。这导致间隙362将线20的外部中间部分330、332与滑动件18的壁100的成角度表面290、298分开。线20与壁100间隔开距离364,该距离随着线20远离中间支撑表面294横向延伸而增加。同样,线22的外部中间部分330、332与壁102的弯曲表面312、316间隔开间隙368。

[0080] 关于图2和图17,当将间隔件36连接到骨板12时,间隔件36的每个肩部70限定了接收骨板12的拐角382的凹口380。肩部70具有搁置在骨板12的上表面72上的下表面384。头部40具有锥形表面386,该锥形表面386从头部40的圆形上表面388向下延伸到圆柱形的径向外表面390。表面384接触骨板12的上表面72和滑动件18,并抵抗间隔件36的倾斜或其它移动,该倾斜或其它移动可能导致间隔件36从骨板12意外地移除,例如在将骨板12放置在手术部位之前对骨板12进行处理期间。此外,间隔件36的平坦部54、56垂直于由滑动件18和骨

板12施加在间隔件36上的偏压力和反作用力,这便于将间隔件36牢固地夹紧到骨板12。

[0081] 锥形表面386被构造成当器械40连接到间隔件36且弹性指状物400沿头部40在方向392上前进时使间隔件移除器械50的弹性指状物400(见图19)径向向外凸轮式运动。一旦弹性指状物400已经前进经过圆柱形表面390,弹性指状物400就搭扣在间隔件36的头部40的下侧表面74下方。在弹性指状物400位于头部40的下侧表面74下方的情况下,使用者可以沿方向396向上拉动物件50并从滑动件18和骨板12之间抽出主体42。器械40沿方向396的移动使弹性指状物400与头部40的下侧表面74接合,并将间隔件36从滑动件18和骨板12之间的间隙64A拉出。

[0082] 间隔件36的主体42包括下主体部分393,该下主体部分393具有在平坦部54、56之间测量的厚度395。厚度395与滑动件18和骨板12的几何形状相结合而被选择成将线20、22保持在加载构造中,其中线20、22中具有最大的期望变形。

[0083] 参照图18,骨螺钉30均包括头部部分34和柄部分404。柄部分404包括用于驱动到骨中的螺纹406。在一个实施方式中,柄部分404被构造成是自攻的。头部部分34包括旋转驱动结构,例如插座406,其接收螺丝刀,例如六角头螺丝刀。头部部分34还包括用于接合滑动件18的安置表面410(见图9B)的弯曲下表面408。

[0084] 参照图19,间隔件移除器械50包括手柄组件420和轴组件422。轴组件422包括被构造成接合间隔件36的头部40中的一个的远端部分424和连接到手柄组件420的近端部分425。手柄组件420包括固定握持部428和通过销429枢转地连接到固定握持部428的手柄426。

[0085] 参照图20,轴组件422包括安装到固定握持部428的外套筒430和连接到手柄426的内轴432。内轴432包括轮缘440,该轮缘具有安装在其上的一个或多个弹性指状物400。弹性指状物400利用延伸穿过弹性指状物411的开口441(参见图21A)的销安装到内轴432。在另一个实施方式中,内轴432和一个或多个弹性指状物400具有整体结构而不是组装的。内轴432还包括套管442,该套管442用于在将间隔件36一个接一个地从骨板12移除时将间隔件36保持为在套管442内成一条线。在另一个实施方式中,握持部428可以是可移动的,而手柄426可以是固定的,或者握持部428和手柄426都可以是可移动的,以便操作器械50。

[0086] 参考图21A至图21C,提供了一种使用器械50从骨板系统800的骨板802(参见图31)移除间隔件814的方法。首先,使用者握住器械50,使得内轴432的开口446邻近间隔件814的头部815。使用者沿方向405朝骨板802推进器械50,直到头部815进入开口446,并且弹性指状物400搭扣在间隔件814的头部815下方。然后,使用者沿方向450(见图20)枢转握持部426,同时按压器械50使之抵靠骨板802。握持部426的枢转导致内轴432相对于外套筒430沿方向447移位,并使弹性指状物400与头部815的下侧接合。当内轴432沿方向447移位时,外套筒430的轮缘449接触骨板802和位于骨板中的滑动件808中的一个滑动件。如图21B和图21C所示,使用者朝向固定握持部428移动手柄426导致内轴432沿方向447从骨板802向外拉动间隔件814。

[0087] 一旦间隔件814已经从骨板802移除,使用者释放手柄426,手柄426可被器械50的弹簧偏压回到其初始位置。参照图21D,使用者然后将器械50定位在第二间隔件814处。尽管第一间隔件814被弹性指状物400保持在套管442内,但使用者可简单地沿方向405将器械50按压到第二间隔件814上,这导致第二间隔件814将第一间隔件814进一步移位到套管442中

并超出弹性指状物400,如图21D所示。器械50沿方向405被按压,直到弹性指状物400搭扣在第二间隔件的头部815下方。接着,使用者朝向固定握持部428枢转手柄426,这导致内轴432沿方向447移位,外套筒接合骨板802/滑动件808,并且内轴432/弹性指状物400将第二间隔件814拉出骨板802,如图21D和图21E所示。

[0088] 参照图22,提供了骨板系统600,该骨板系统600包括骨板602和滑动件组件604,滑动件组件接收骨螺钉606,并且一旦骨板系统600的间隔件612已经被移除,则滑动件组件通过偏压组件610沿着骨板602的通孔608移位。滑动件组件604包括滑动件604A、604B和604C。滑动件组件604A、604B与上面讨论的滑动件组件16相同。然而,滑动件组件604C是不同的,并且包括具有用于接收两个骨螺钉606的两个通孔616的滑动件614。

[0089] 参照图23,滑动件组件604C包括滑动件614和一个或多个弹性构件,例如线620、622。线620、622均具有从滑动件614的侧面628、630向外延伸并接合骨板602的贯通开孔632的端部部分624、626。

[0090] 参照图24和图25,由于滑动件614的横向范围,滑动件614具有与骨的外表面的曲率互补的曲率,同时使与周围组织的干涉最小化。在所示的实施方式中,滑动件614包括凹形的下表面634和凸形的上表面636。由于滑动件614的曲率,线620、622贯穿滑动件614具有复杂的曲率。更具体地,参照图24,滑动件614包括通道640、642,并且线620、622在侧面628处向上且向左(如图24所示)延伸到通道640、642中。

[0091] 参照图26,通道640、642均包括外部扩大部分650和狭窄中间部分652。滑动件614包括围绕每个通孔616延伸的壁654,并且壁654包括成角度表面656、弯曲拐角658和中间支撑表面660。滑动件614包括与壁654相对并横跨通道640的壁662。如上面关于滑动件18所述,当线620、622从加载构造变直到未加载构造并且外部中间部分670沿方向674枢转时,通道640、642的外部扩大部分650允许线620、622的外部中间部分670的移动。线620、622包括中间部分680,该中间部分680包含从图26的页面出来的弯曲部740(参见图29)以及内部中间部分682,该内部中间部分682通过大致在图26的截取的横截面的平面中的弯曲部684连接到外部中间部分670。

[0092] 参照图27,示出了通道642,并且可以理解,通道640在许多方面是类似的。更具体地,通道642包括从侧面628向内延伸并具有轴线700的第一通道部分712。通道642包括从侧面630向内延伸并且在该通道中具有轴线702的第二通道部分714。在轴线700、702之间存在角度704。角度704在线622的中间部分680中形成弯曲部740(见图29),以在滑动件614的下壁706中提供足够的材料,并容纳凹形的下表面634。滑动件614包括上壁708,该上壁708具有在该上壁中的允许观察线622的贯通开口710。贯通开口710可以在滑动件614的制造期间由从上方进入通道642并根据需要机加工出材料的机床形成。在其它实施方式中,不使用贯通开口710,例如如果滑动件614使用增材制造来生产。下壁706包括在第一通道部分712中的倾斜表面716以支撑线622的内部中间部分682中的一个,以及包括在第二通道部分714中的倾斜表面718以支撑另一个内部中间部分682。同样地,上壁708包括倾斜表面722、724,无论线622处于其加载构造或未加载构造,所述倾斜表面722、724与下倾斜表面716、718一起将弯曲部740维持在中间部分680中。

[0093] 参照图28,线622被示出为从滑动件614移除并且处于其加载构造。在加载构造,外部中间部分670相对于内部中间部分682成角度730,并且在线622中形成两个弯曲部684。而

图28是俯视平面图,图29是处于其加载构造的线622的后视立面图。如上面关于图27所讨论的,第一通道部分712和第二通道部分714在线622的中间部分680中产生弯曲部740,以提供用于滑动件714的凹形下表面634的空隙。弯曲部740将外部中间部分670相对于彼此以角度742定位。因此,当线620、622处于加载构造时,每个线620、622具有三个弯曲部,包括两个弯曲部684和弯曲部740。一旦间隔件612已经从骨板602移除,并且销620、622将滑动件614推动到其未加载位置,弯曲部684以类似于从图15到图16的弯曲部295的变直的方式变直。然而,即使滑动件614已经移位到未加载位置,通道640、642也将弯曲部740维持在线620、622的中间部分680中,因为与外部中间部分670不同,内部中间部分682被约束以防移动。

[0094] 参考图30,线622以侧视立面图示出,以说明弯曲部684中的每一个如何定向其外部中间部分670以横向于内部中间部分682延伸。此外,弯曲部740提供了线622的外部中间部分670和内部中间部分672的范围的竖直部件(如图30所示)。当间隔件612从骨板602移除时,外部中间部分670沿方向674枢转。

[0095] 参照图31,骨板系统800在许多方面与上述骨板系统10类似。骨板系统800包括具有接收滑动件组件806的贯通开口804的骨板802。滑动件组件806包括滑动件808,该滑动件808具有接收骨螺钉812的通孔810。骨板系统800包括间隔件814,该间隔件814可从骨板802移除,以允许滑动件组件806移位到未加载位置,这压缩了连接到骨螺钉812的骨。骨板系统800与上述骨板系统10之间的一个区别在于骨板802具有狗骨形状的构造,该骨板802具有扩大的端部部分816、818和狭窄的中间部分820。狭窄的中间部分820在骨板802的相对的侧面上形成凹口822、824。每个端部部分816、818包括两个通孔810以接收两个滑动件组件806。

[0096] 关于图32至图35,提供了在许多方面与上述骨板12类似的骨板900。骨板900可以用于骨板系统10中,而代替骨板12。例如,骨板900包括被构造成接收滑动件组件16的贯通开口902。骨板900包括具有用于接收滑动件组件16的线20、22的端部部分的开孔904的侧壁903。关于图34和图35,每个开孔904包括用于支撑相关的线20、22的成角度表面906,并且当滑动件18通过间隔件36在贯通开口902中被保持在加载构造时提供线20、22的更平缓的弯曲。关于图33,骨板12具有在其上表面和下表面之间变化的厚度,包括在较厚的侧面部分912之间的较薄的中间部分910。较薄的中间部分910可以包括例如大致凹形的表面部分。相反,骨板900的下表面914可具有大致凹形的表面部分。较薄的中间部分910沿板的中线提供减小的厚度,这可以改善一些患者与周围组织的相互作用。

[0097] 虽然已经说明和描述了本发明的特定实施方式,但是应当理解,本领域技术人员可以想到许多改变和修改,并且本发明旨在覆盖落入所附权利要求的范围内的所有这些改变和修改。

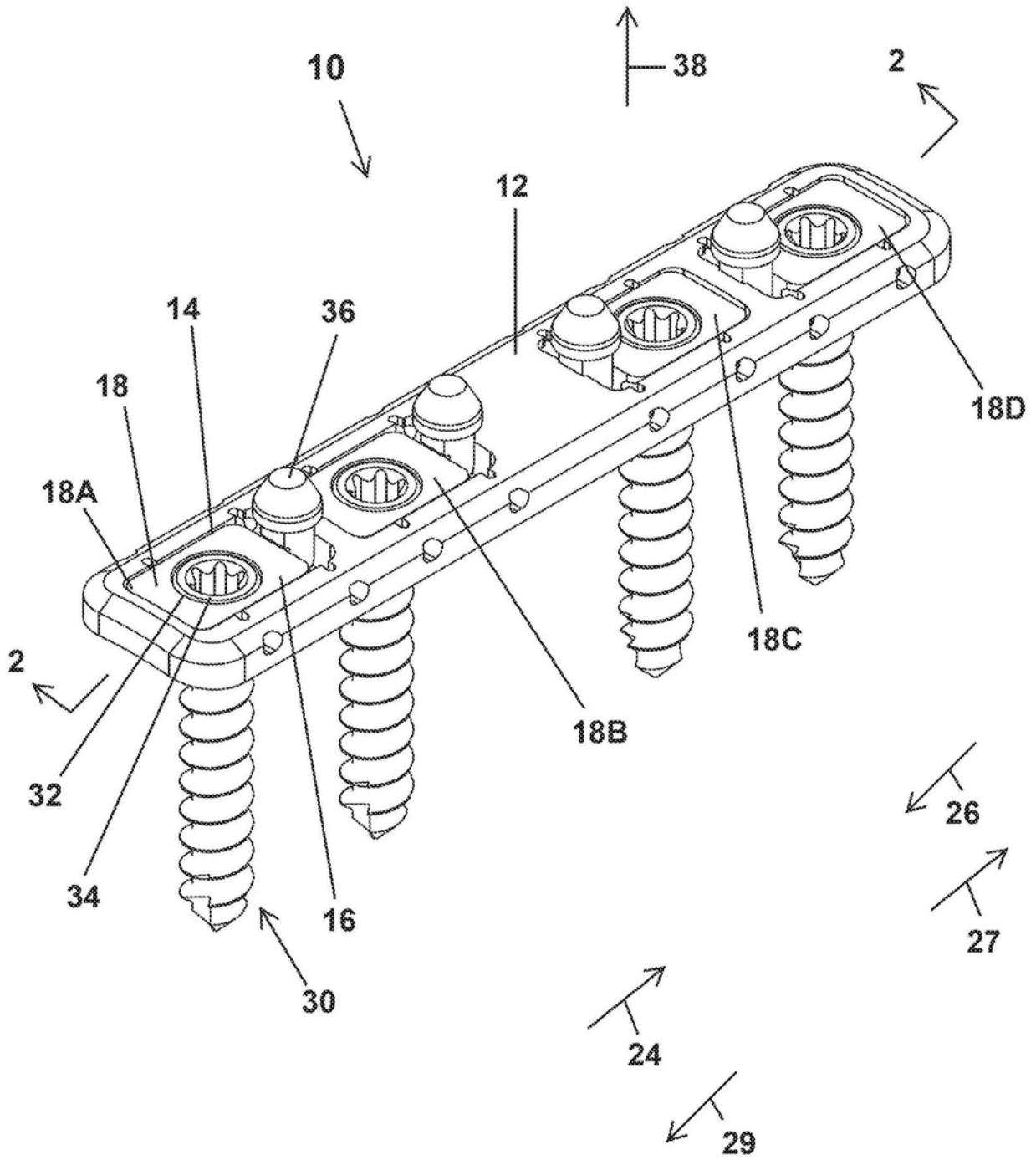


图1

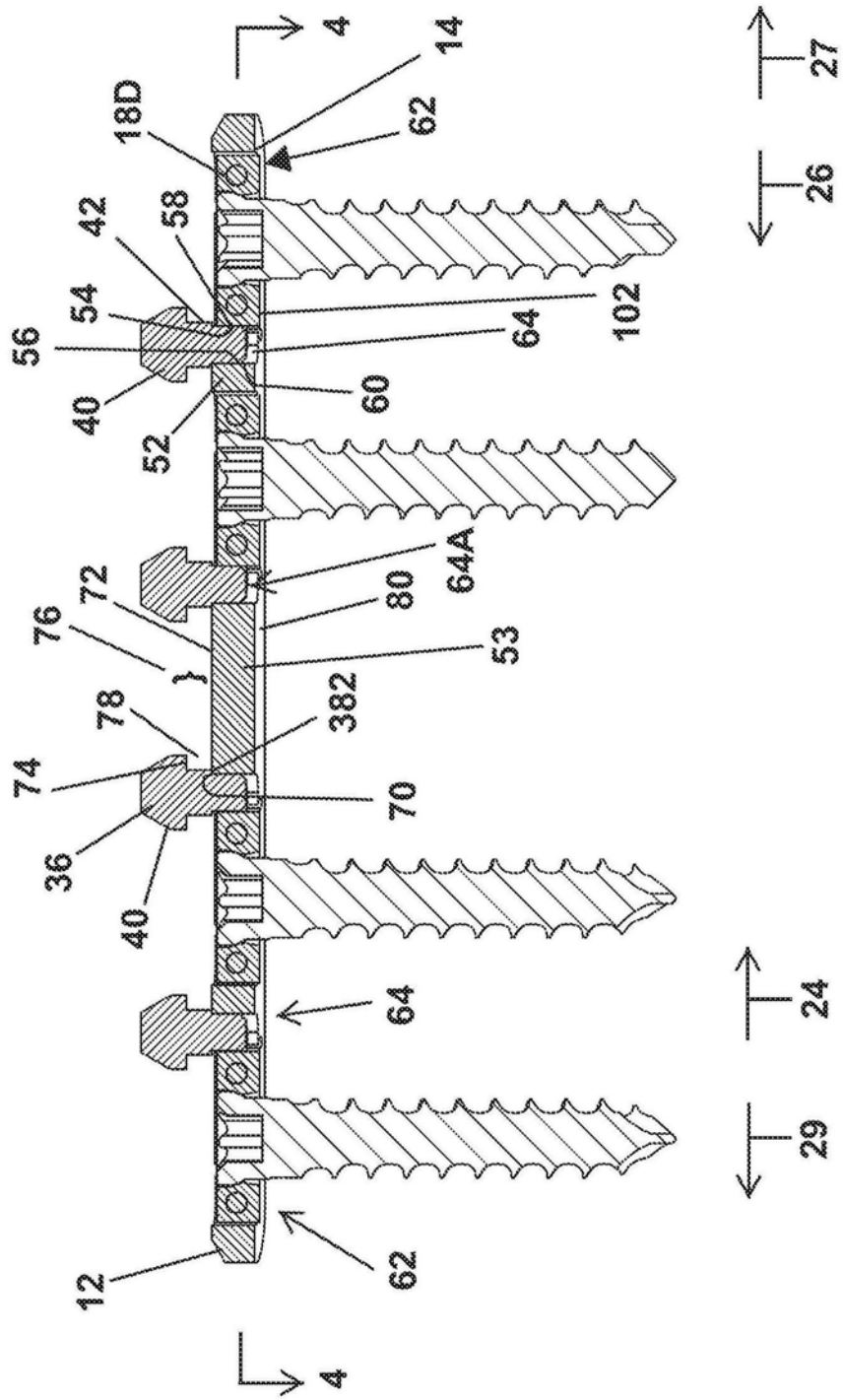


图2

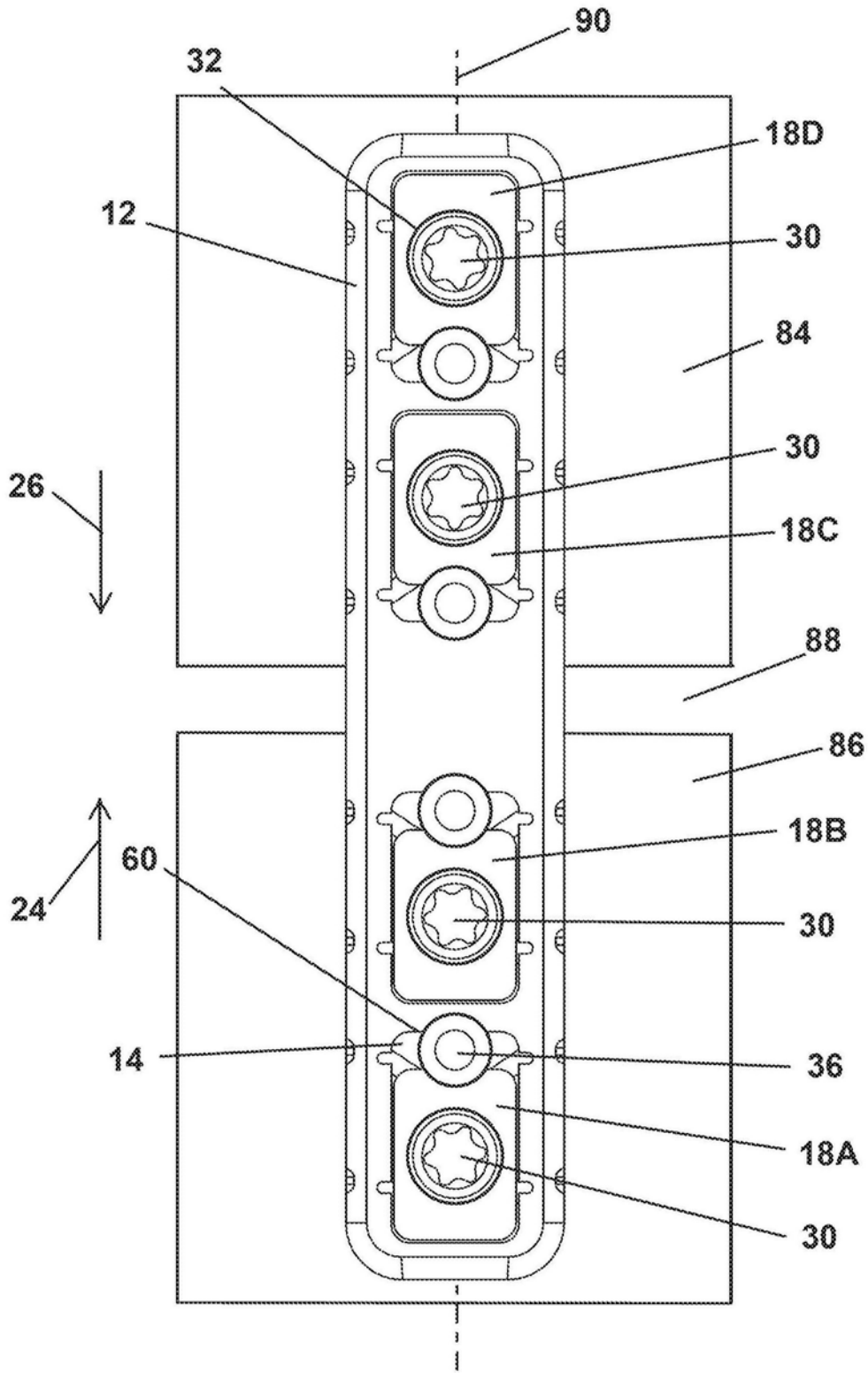


图3

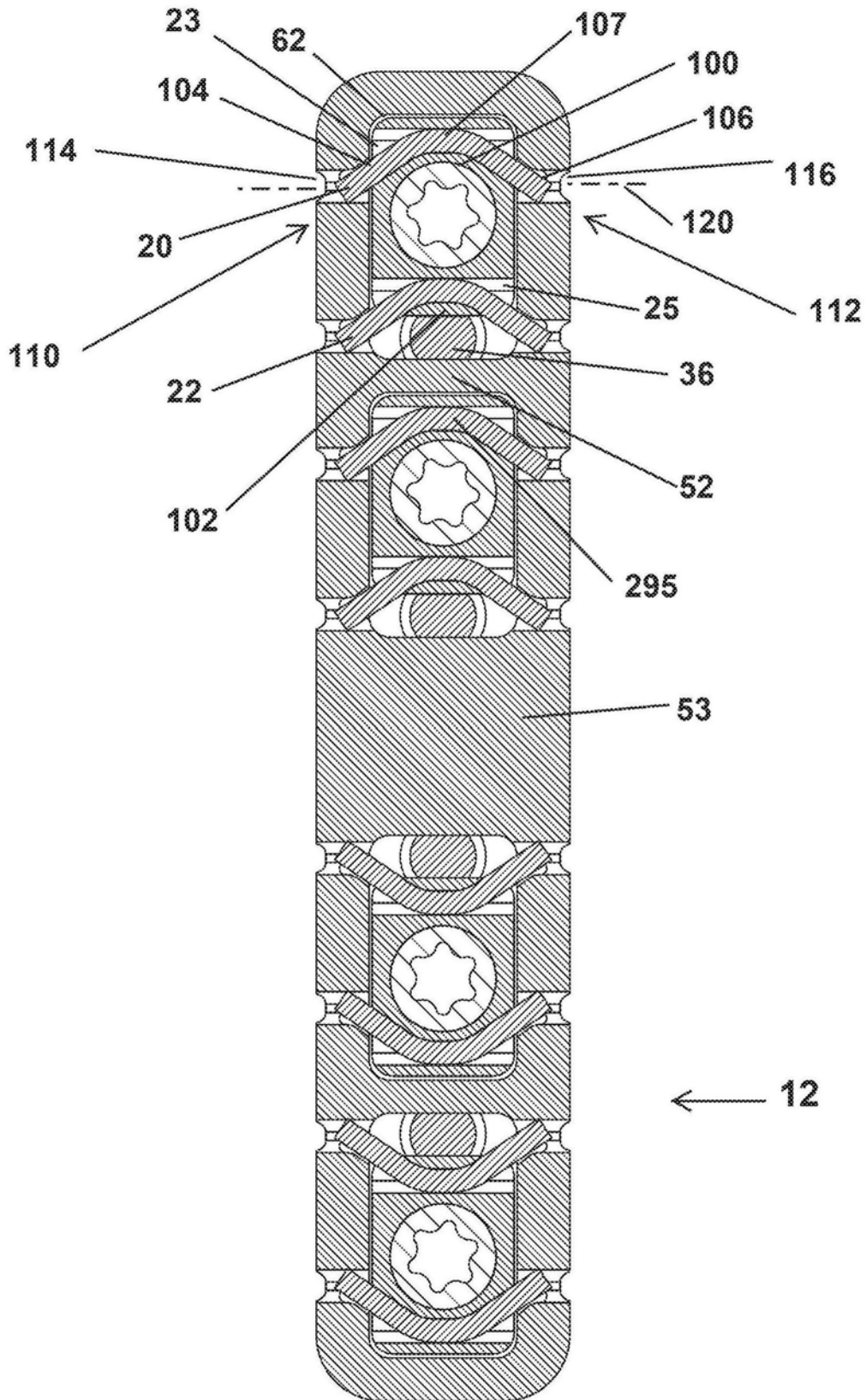


图4

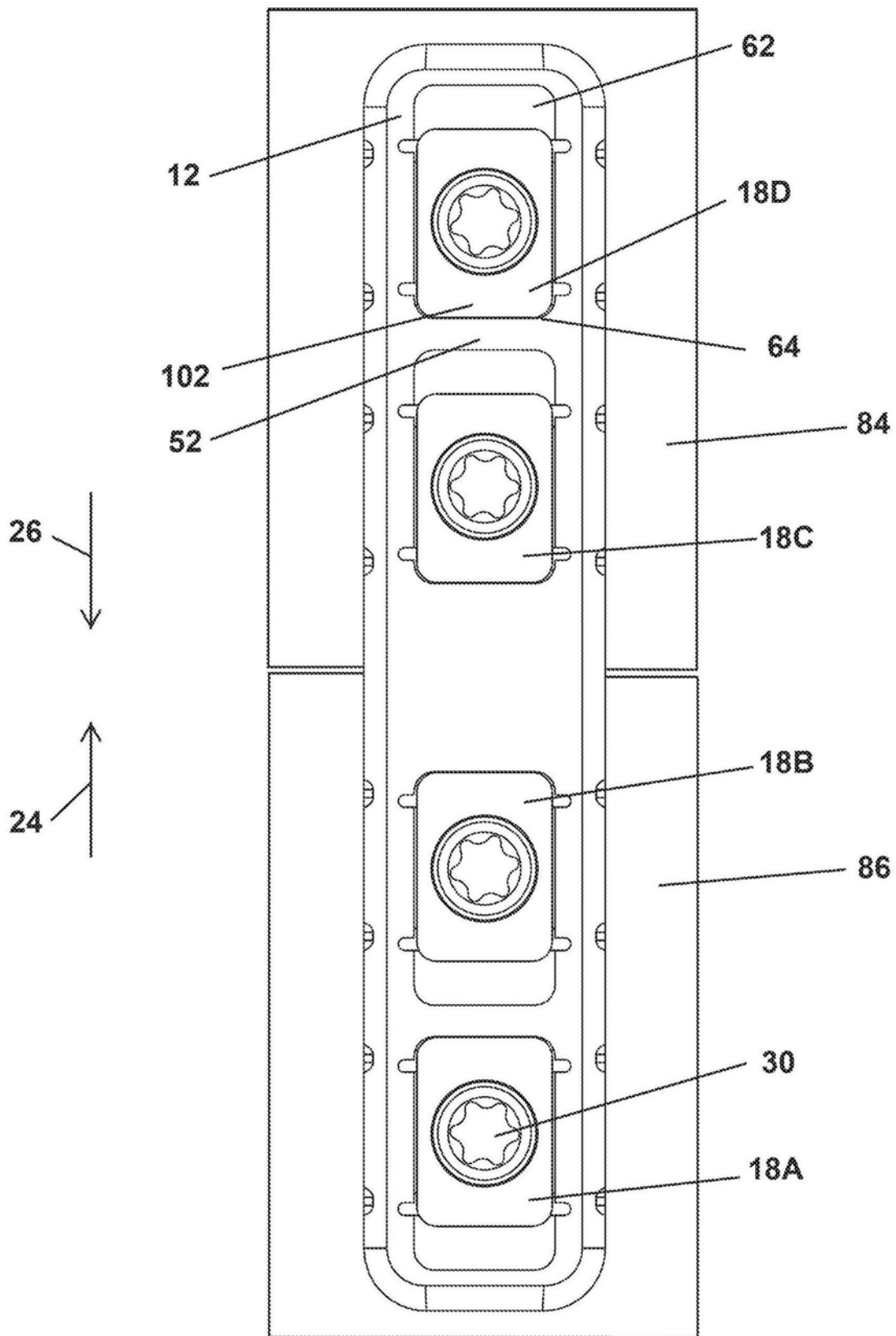


图5

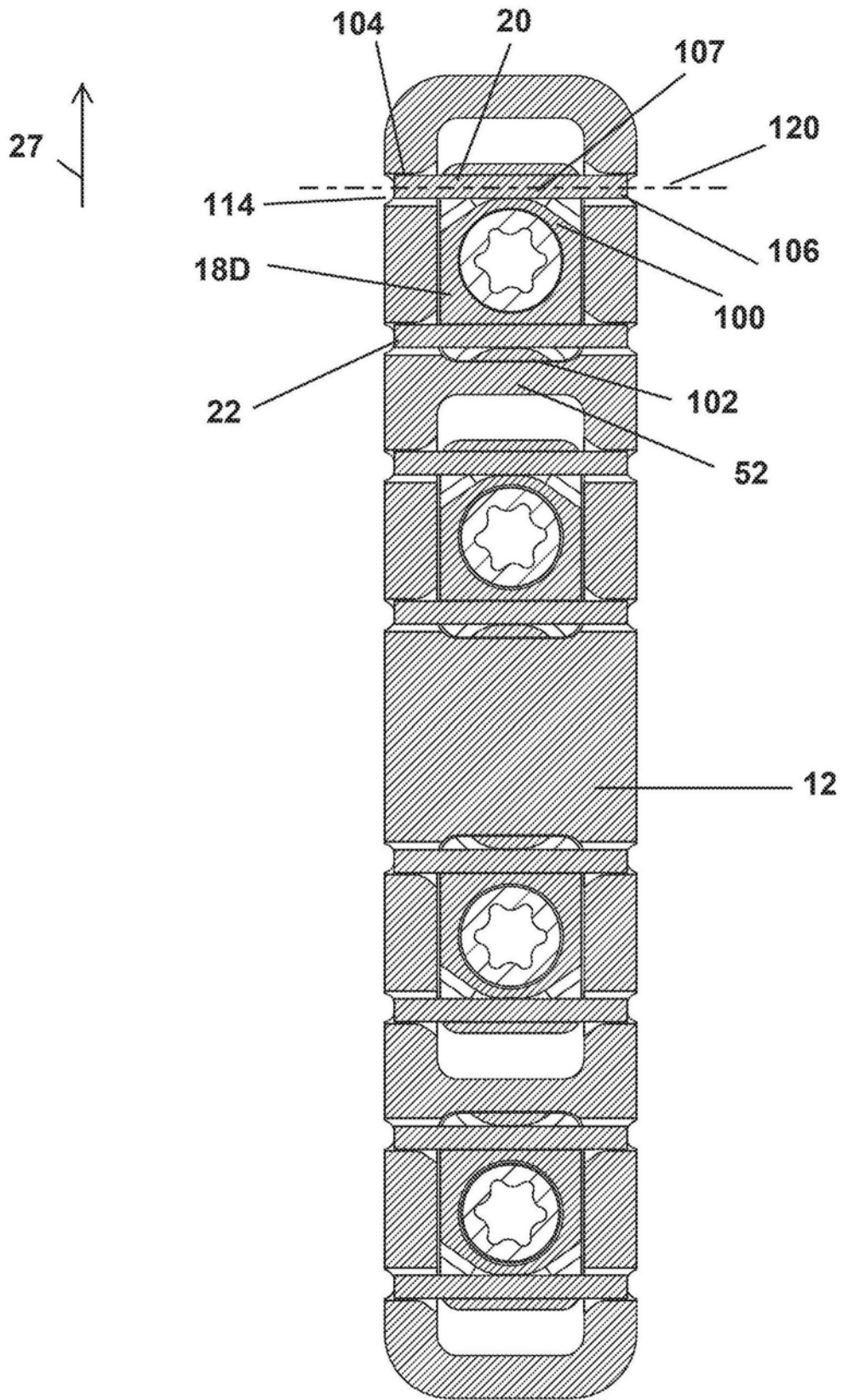


图6

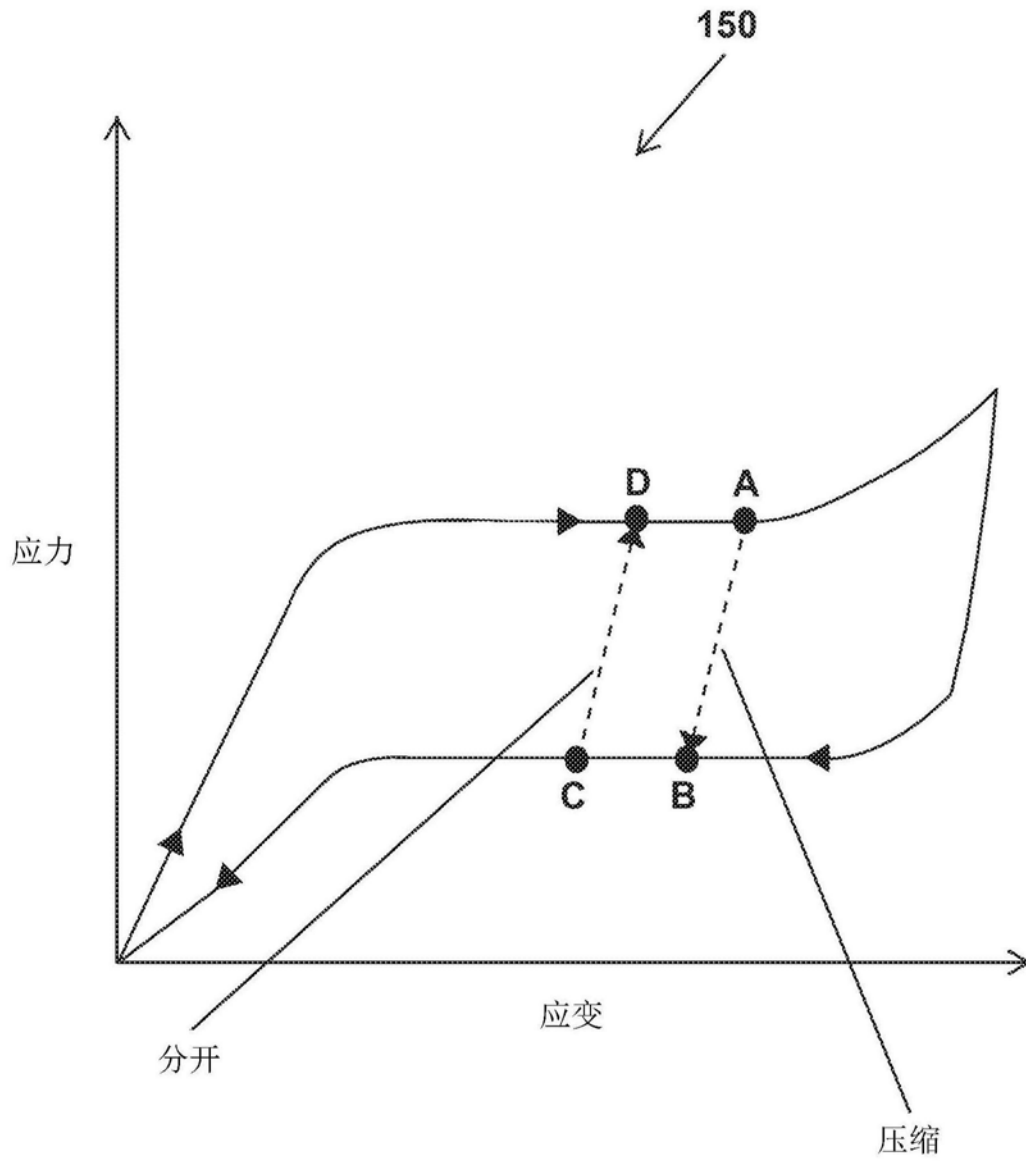


图7

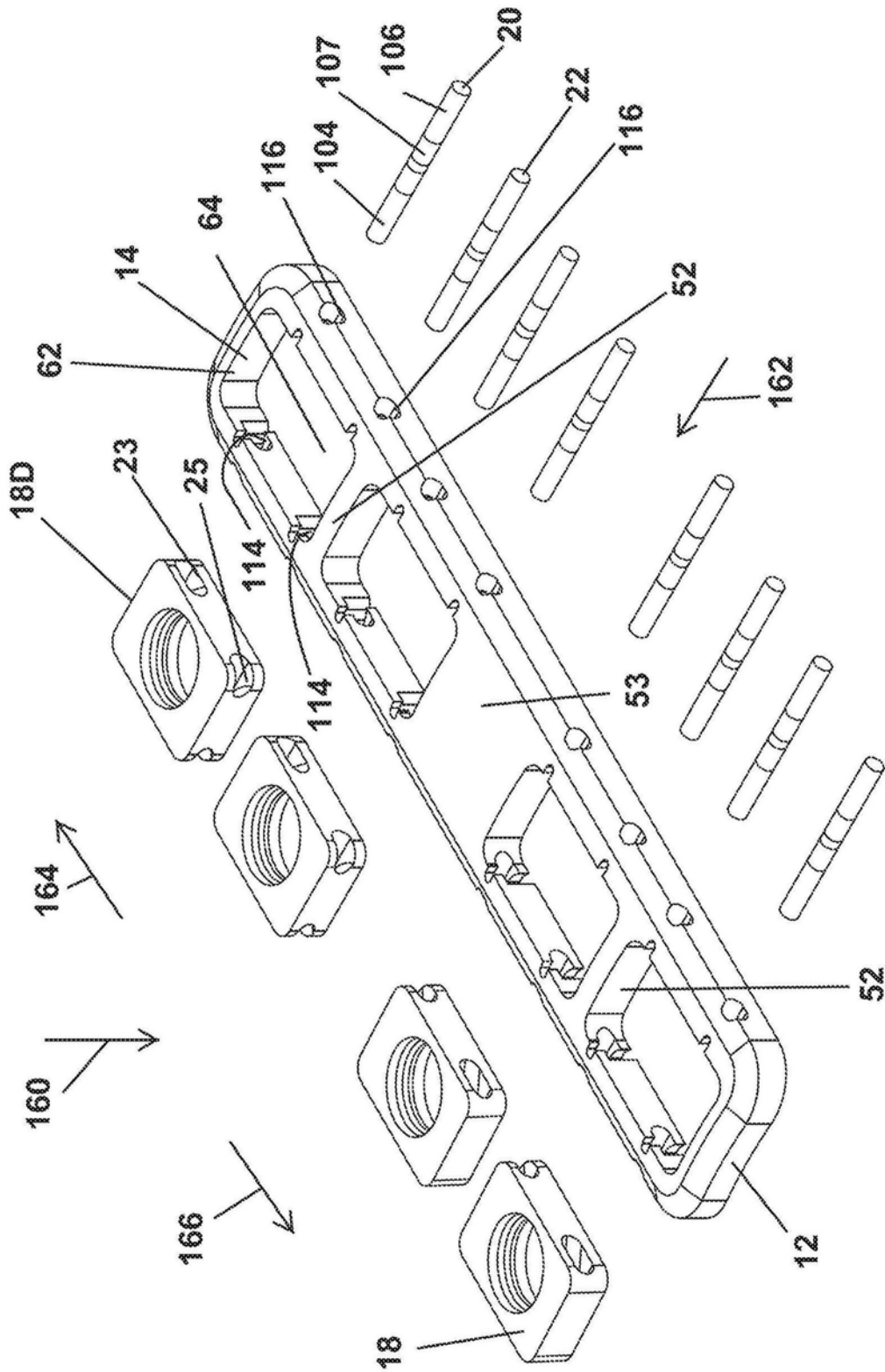


图8

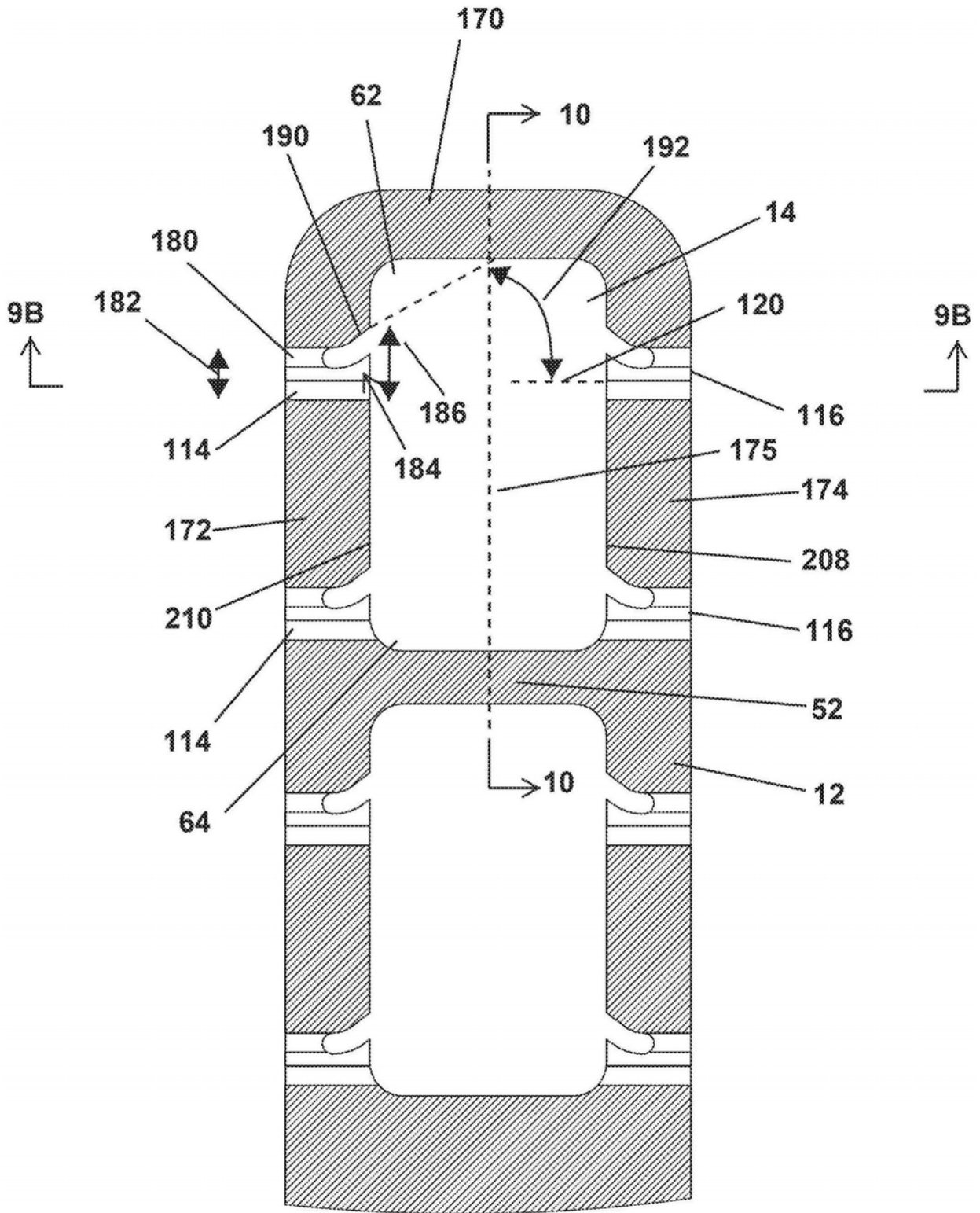


图9A

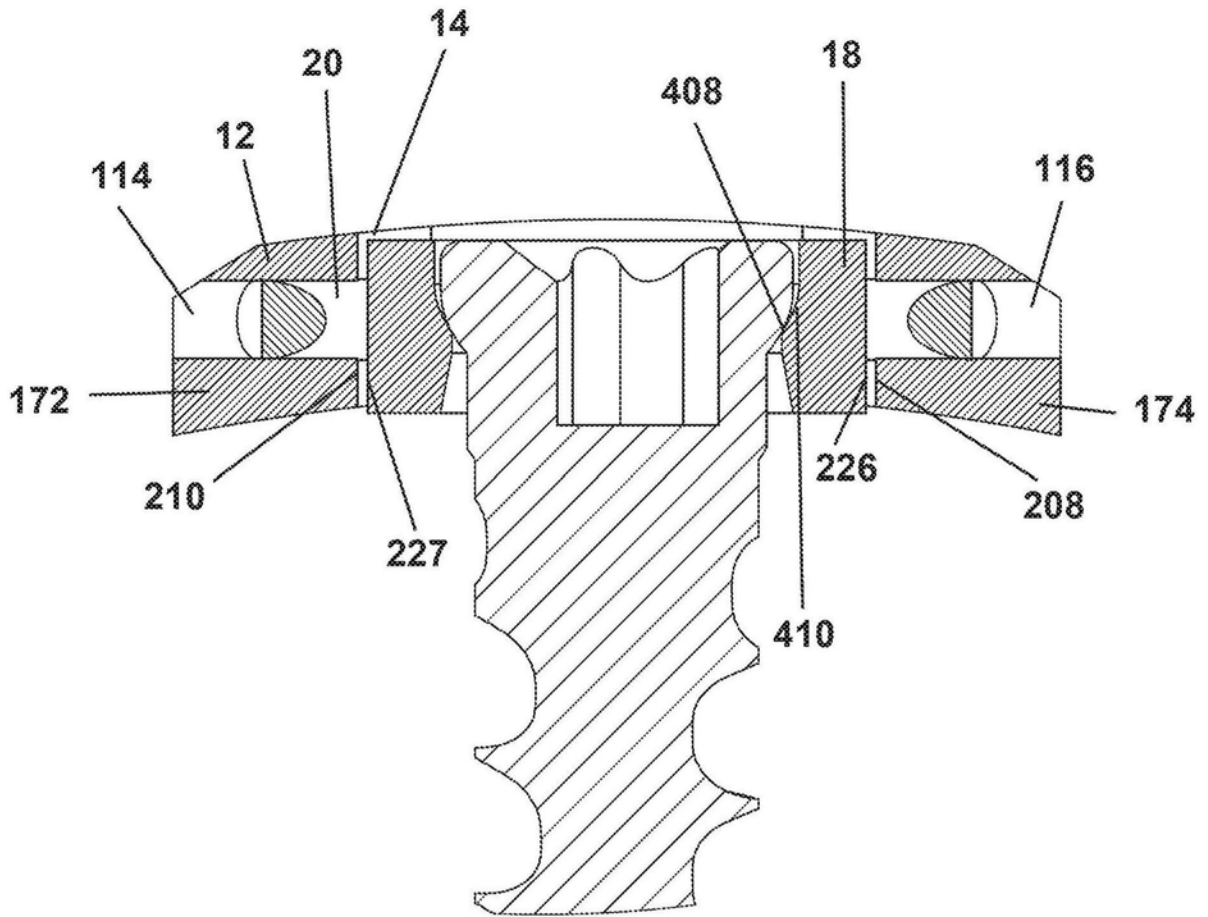


图9B

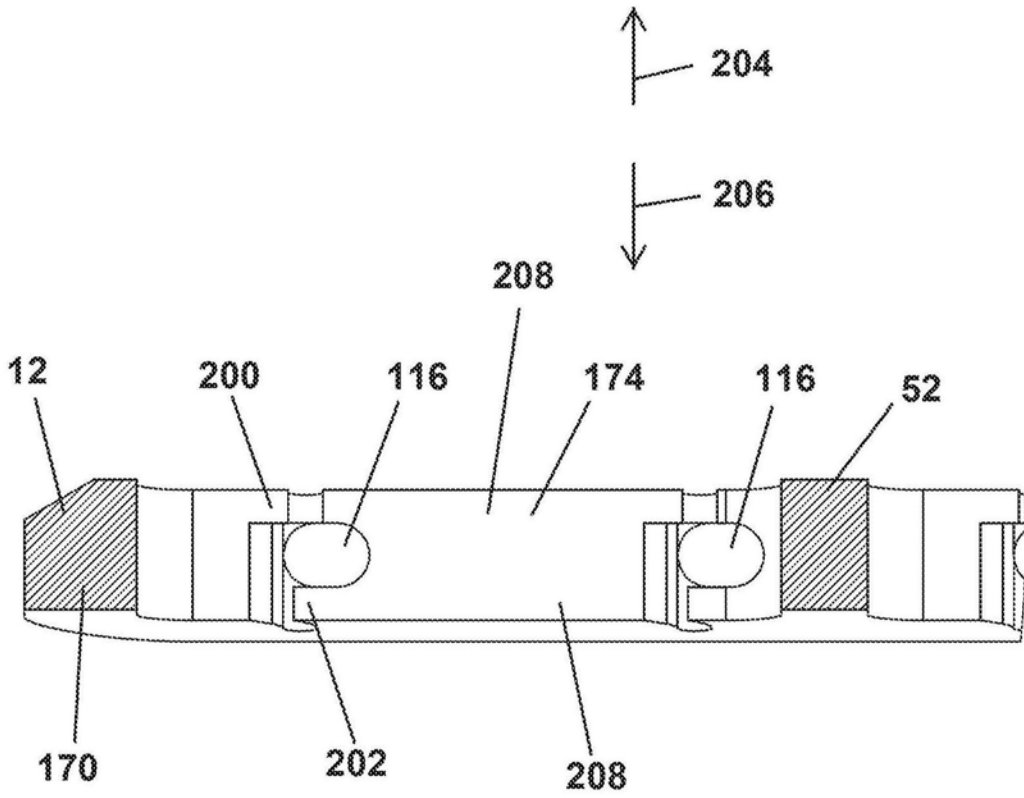


图10

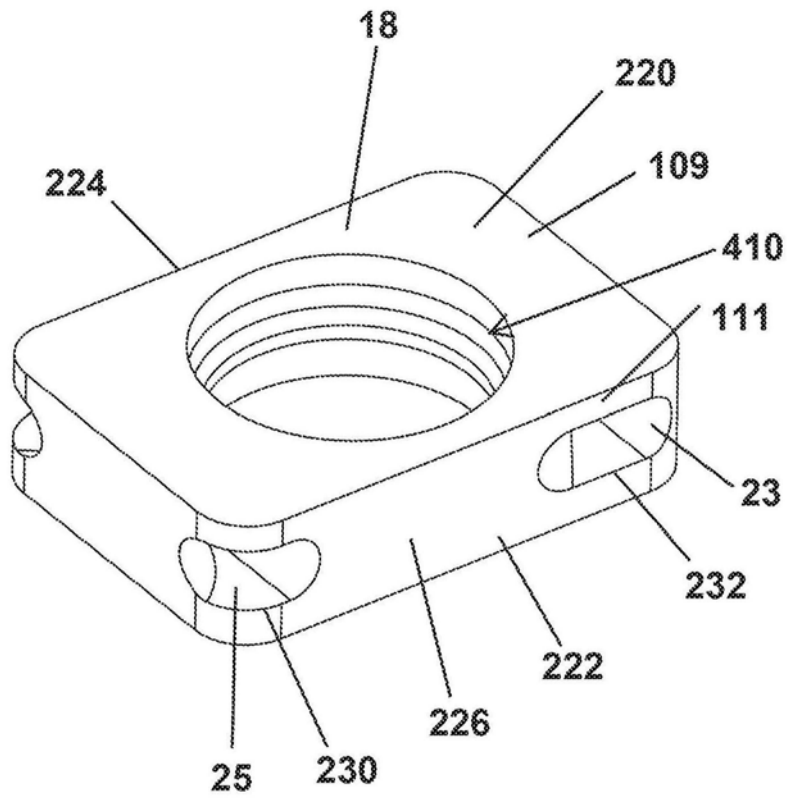


图11

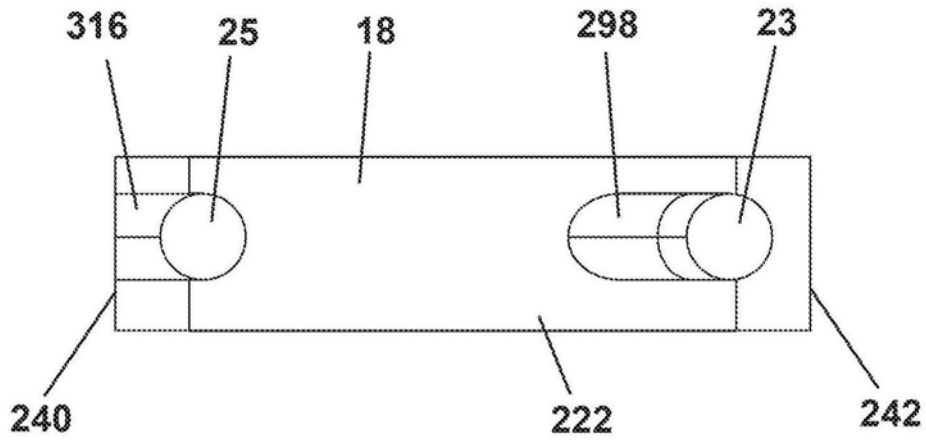


图12

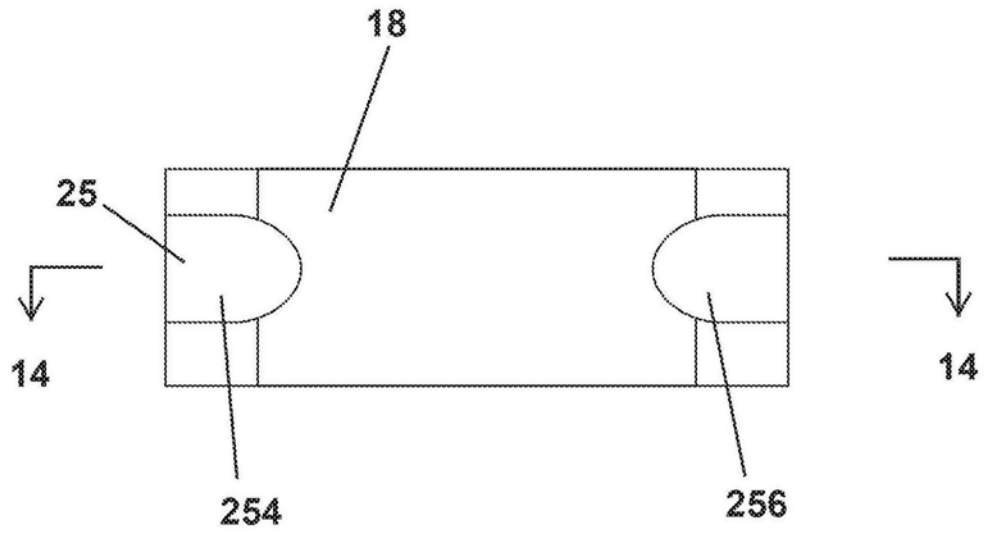


图13

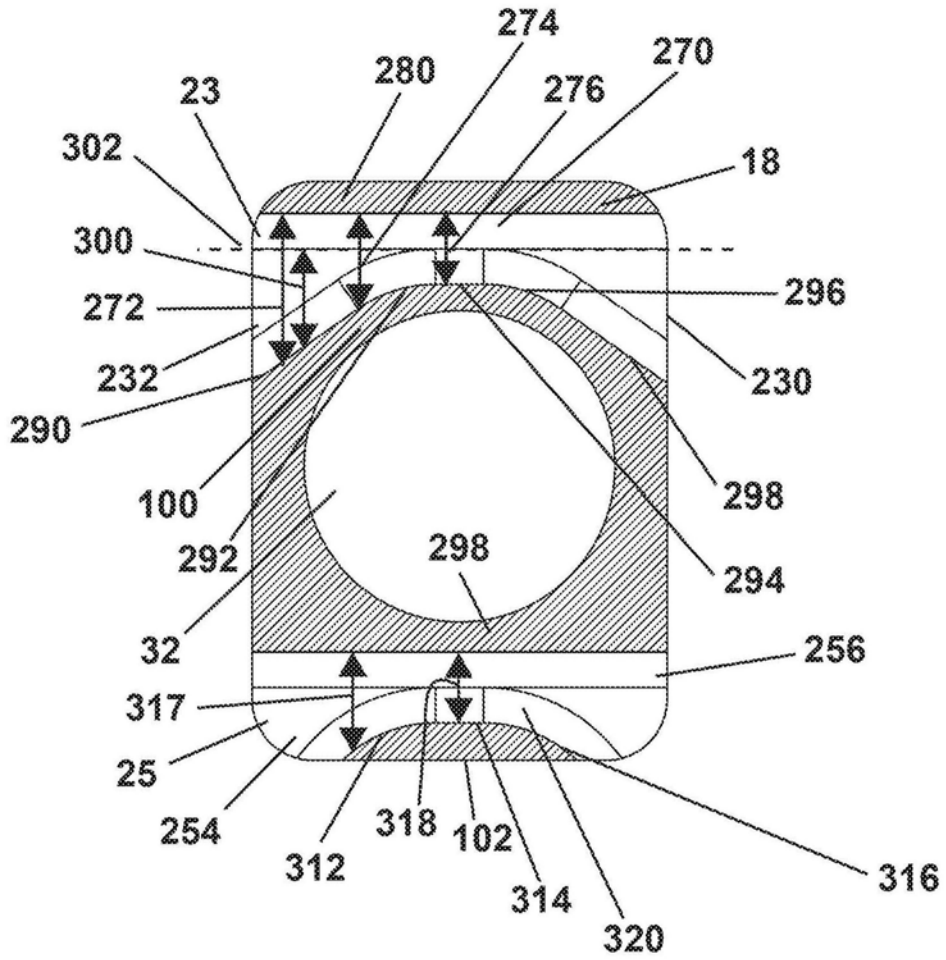


图14

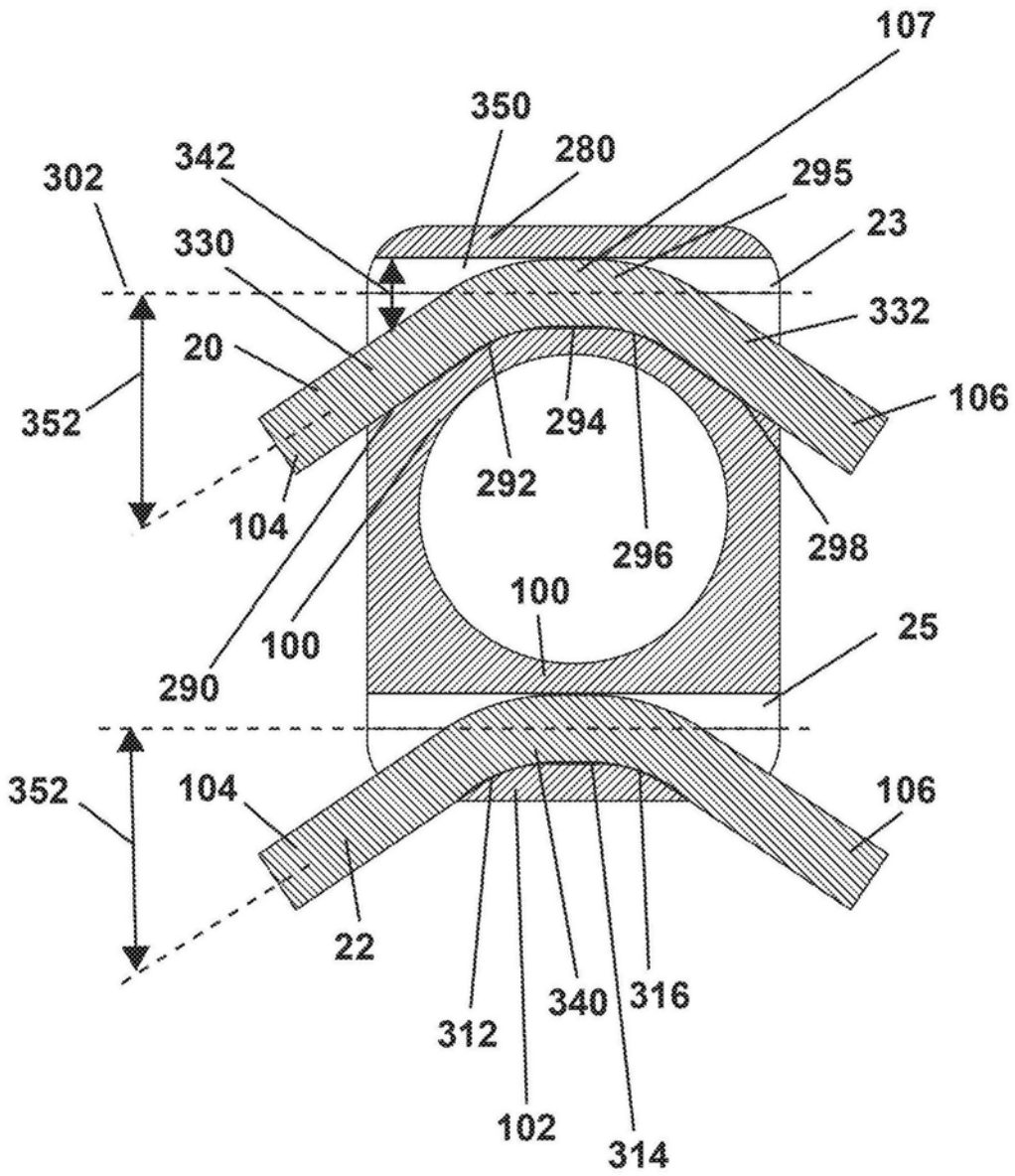


图15

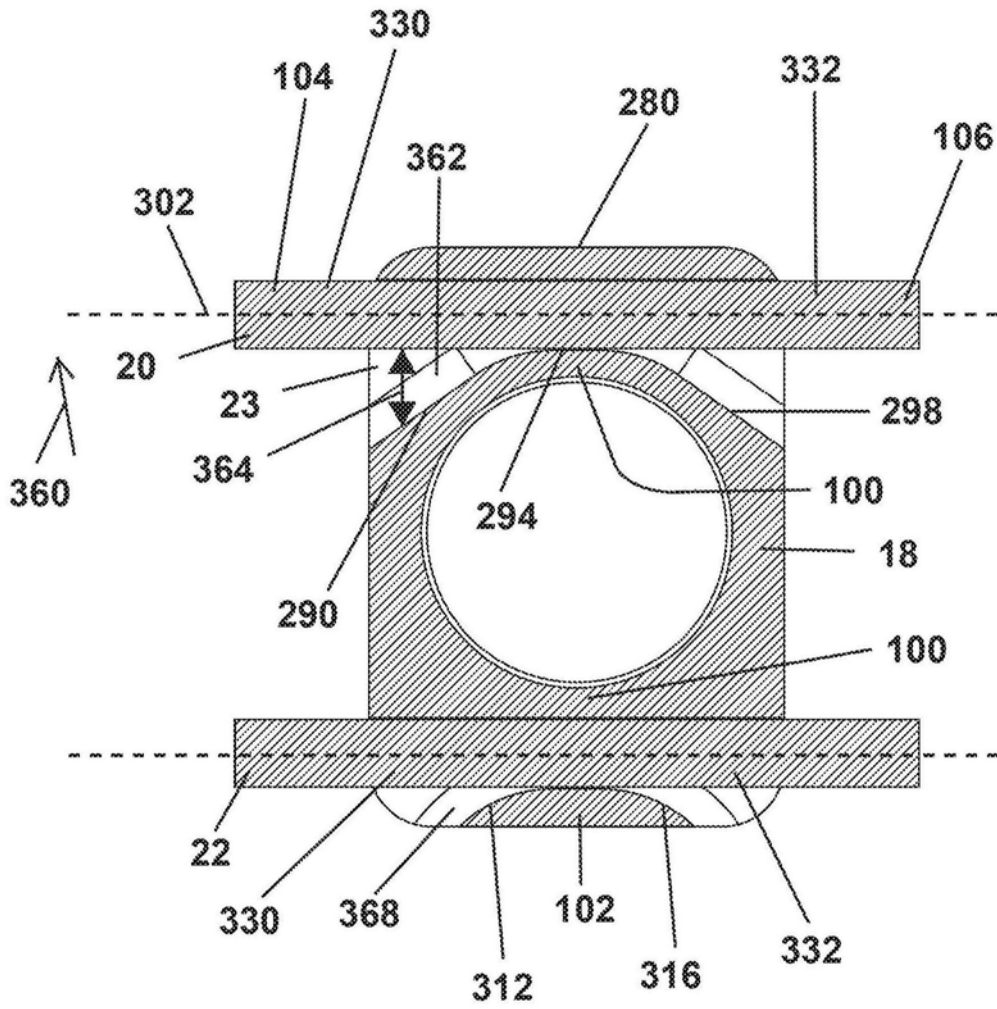


图16

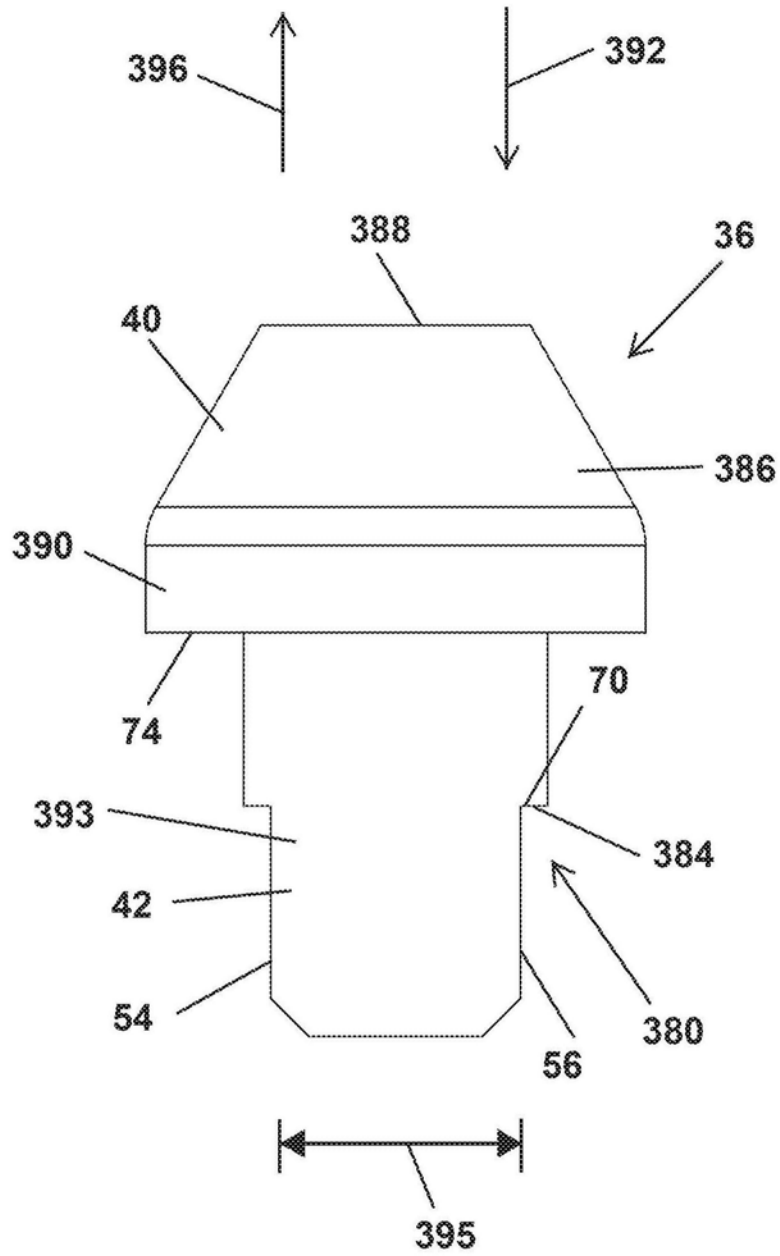


图17

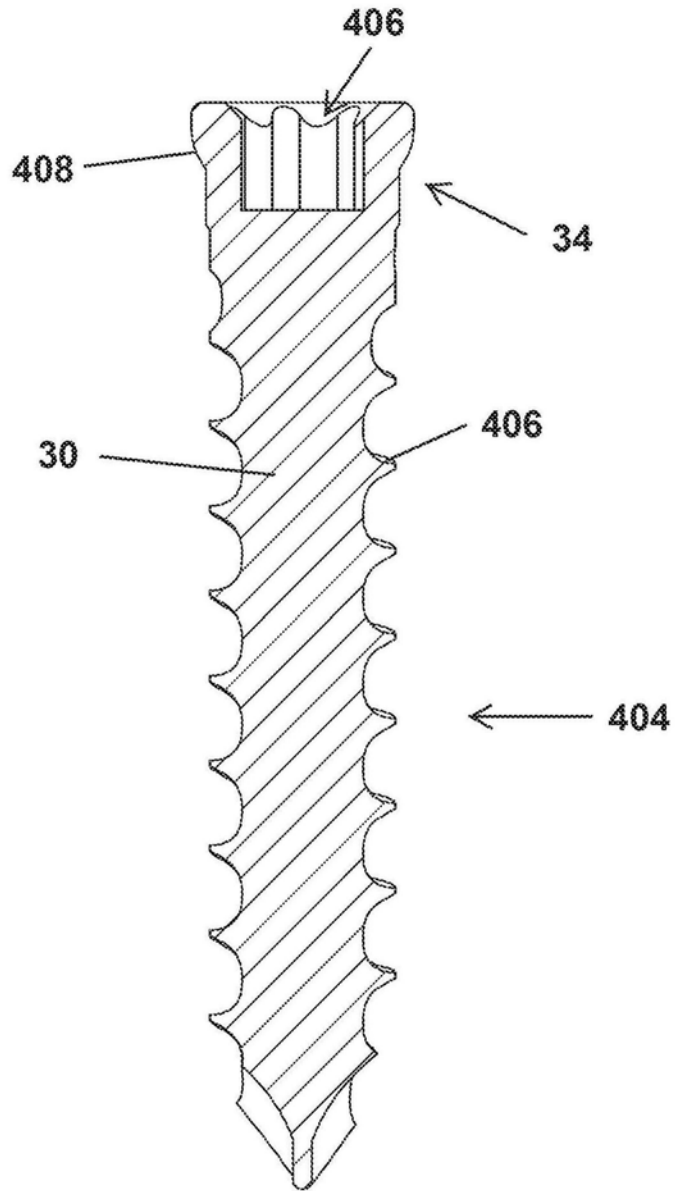


图18

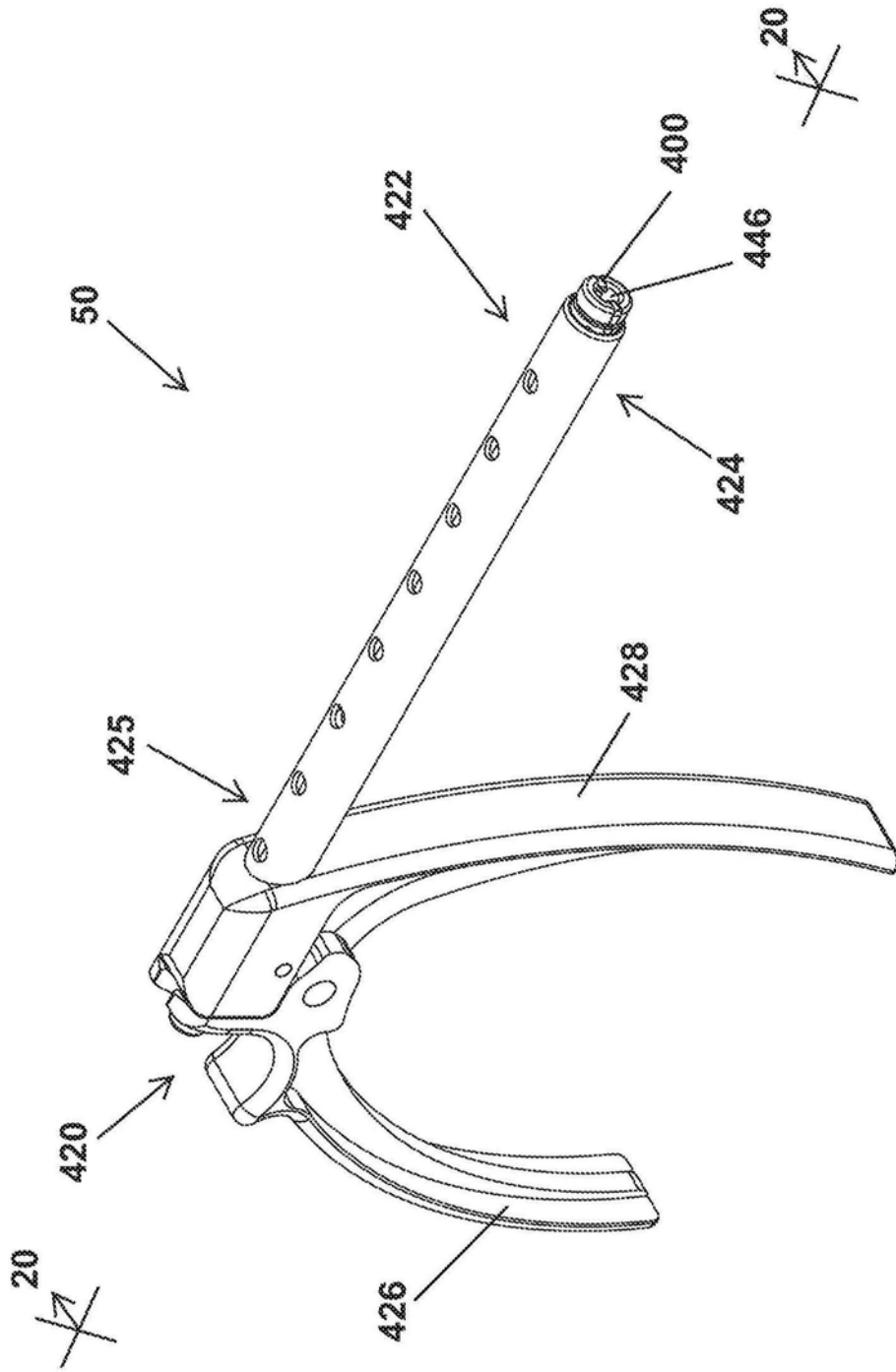


图19

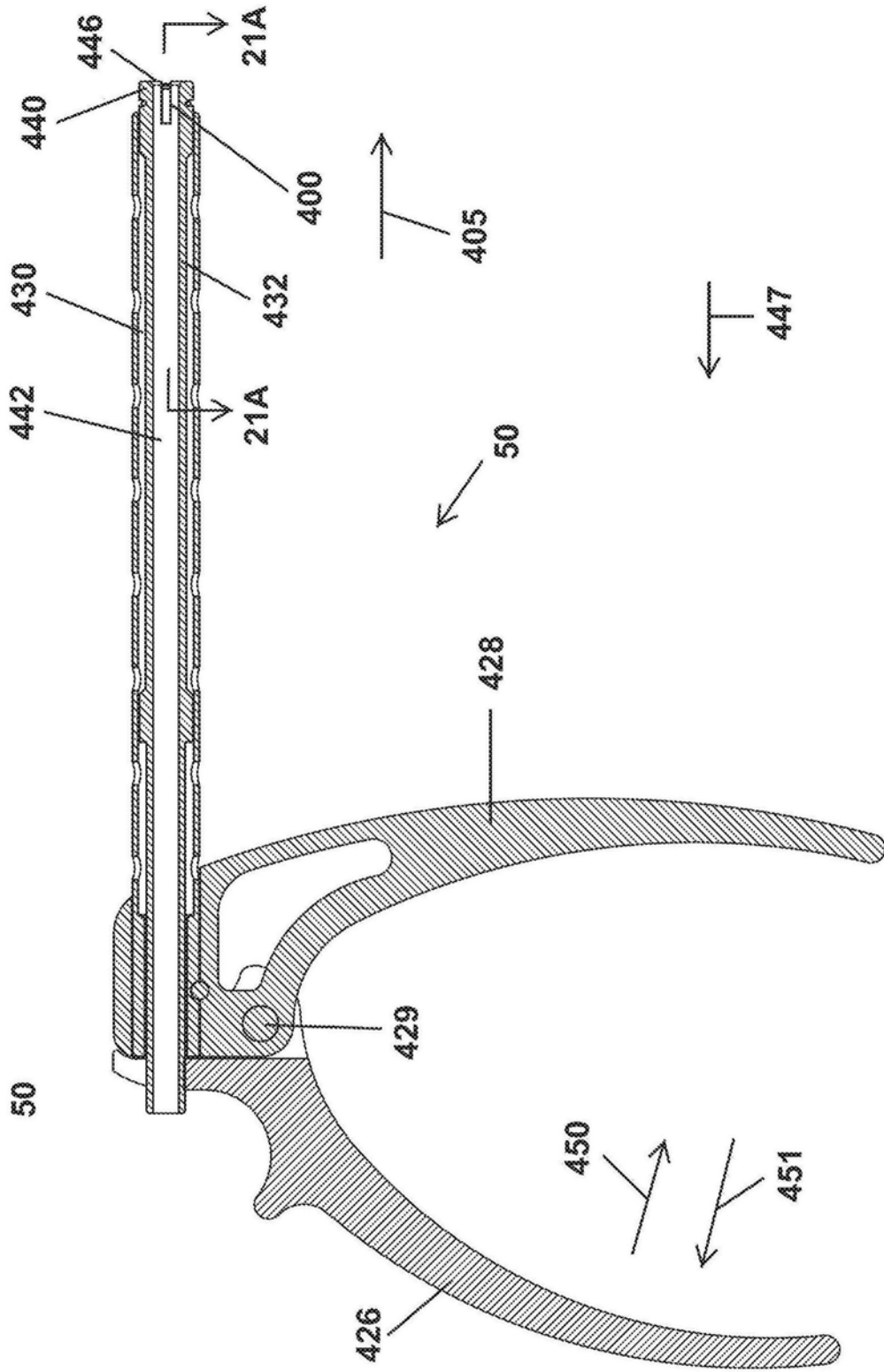


图20

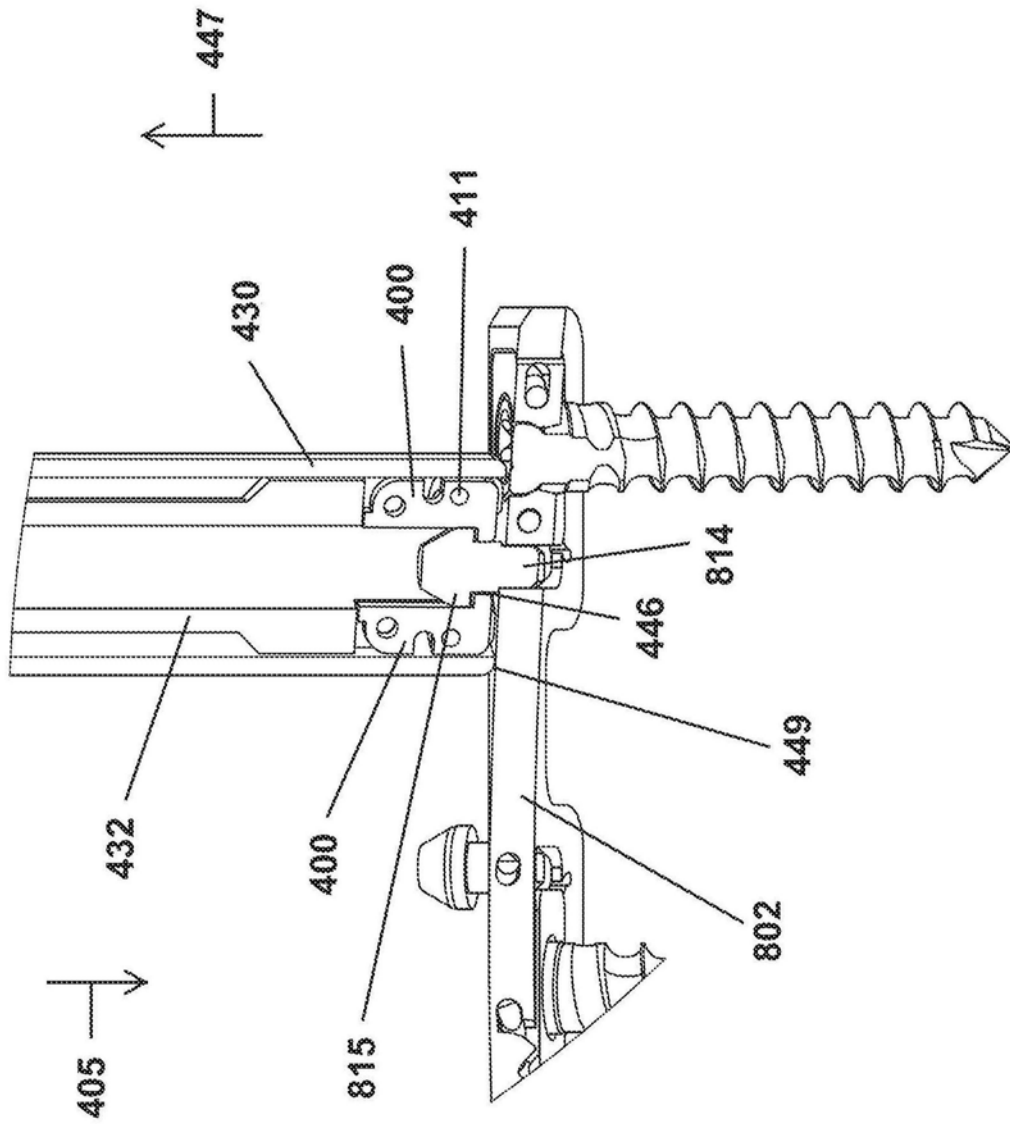


图21A

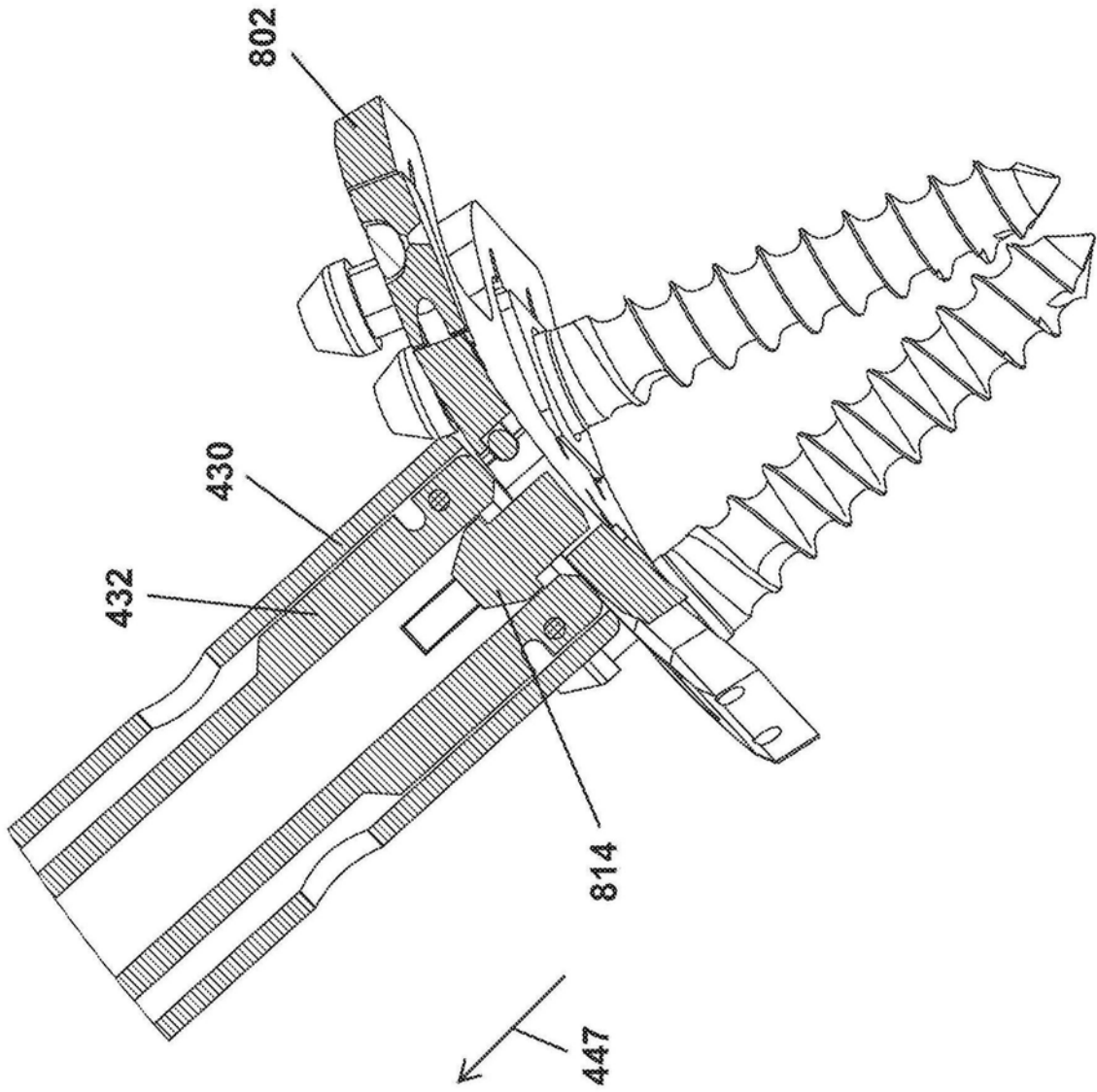


图21B

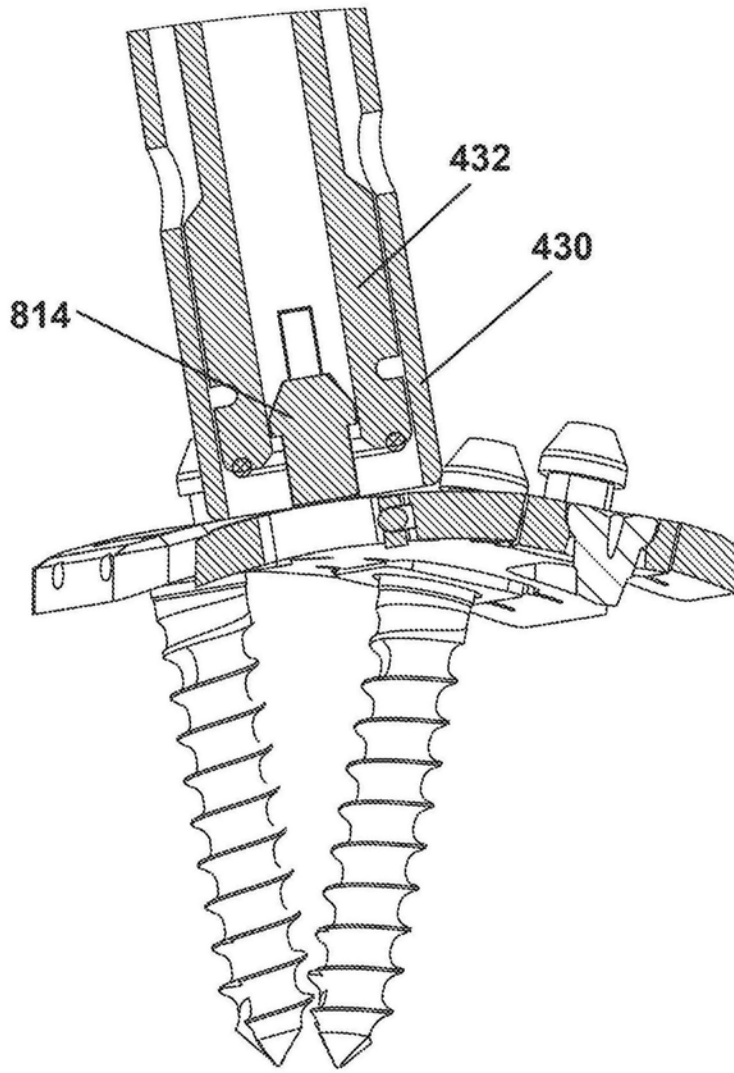


图21C

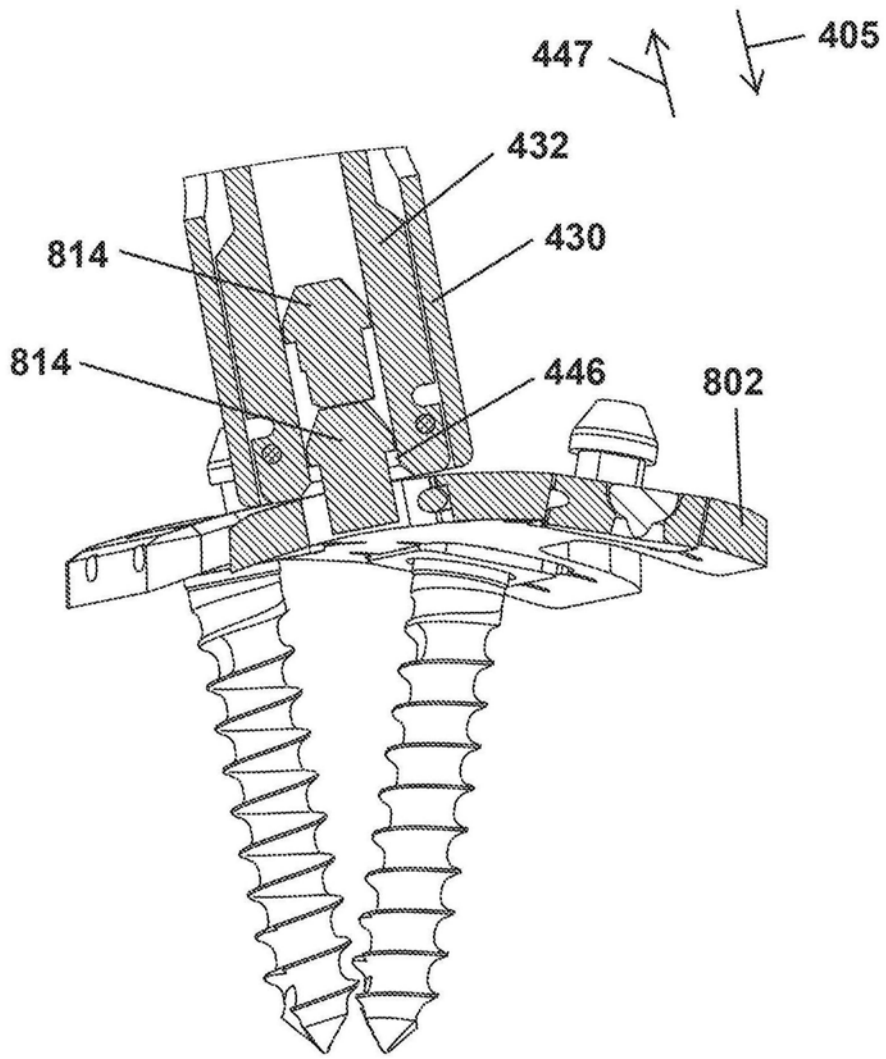


图21D

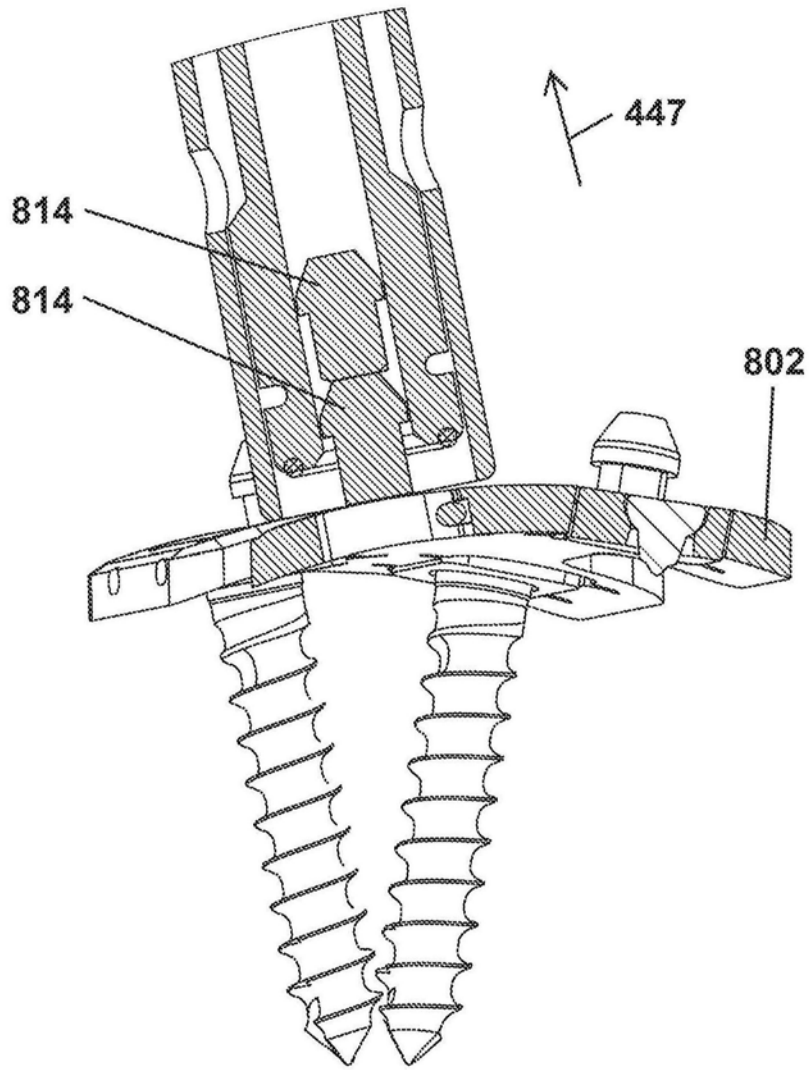


图21E

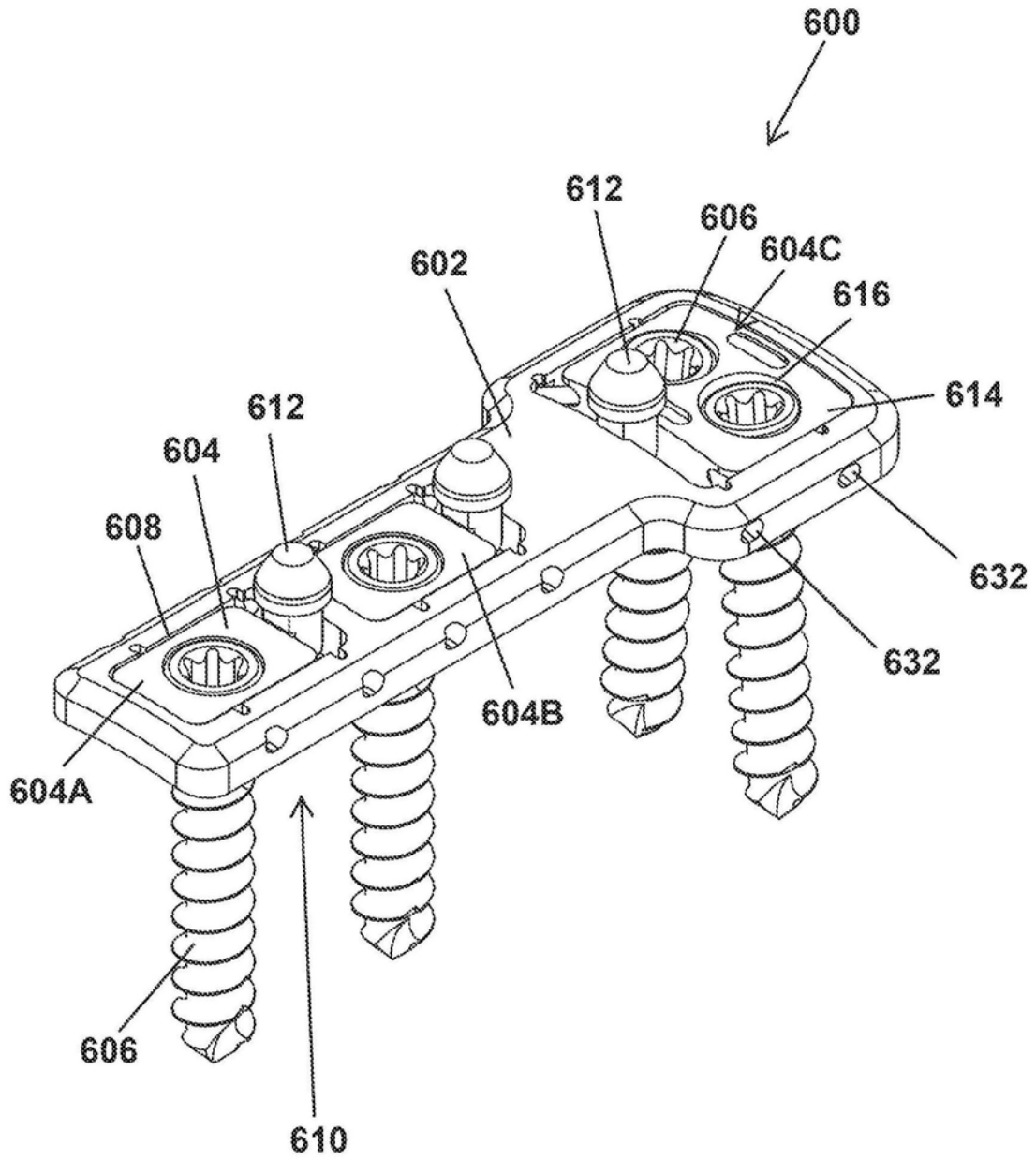


图22

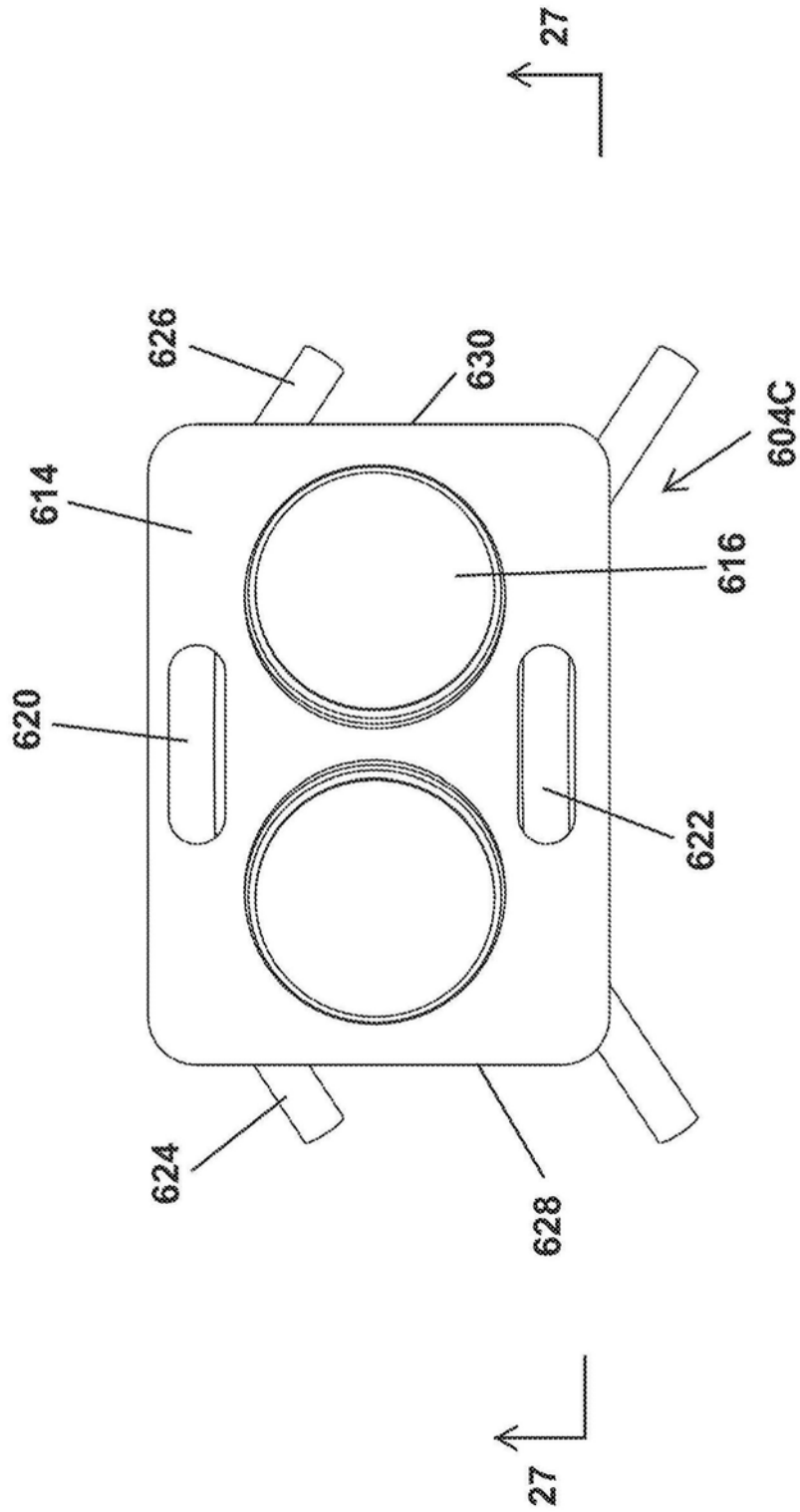


图23

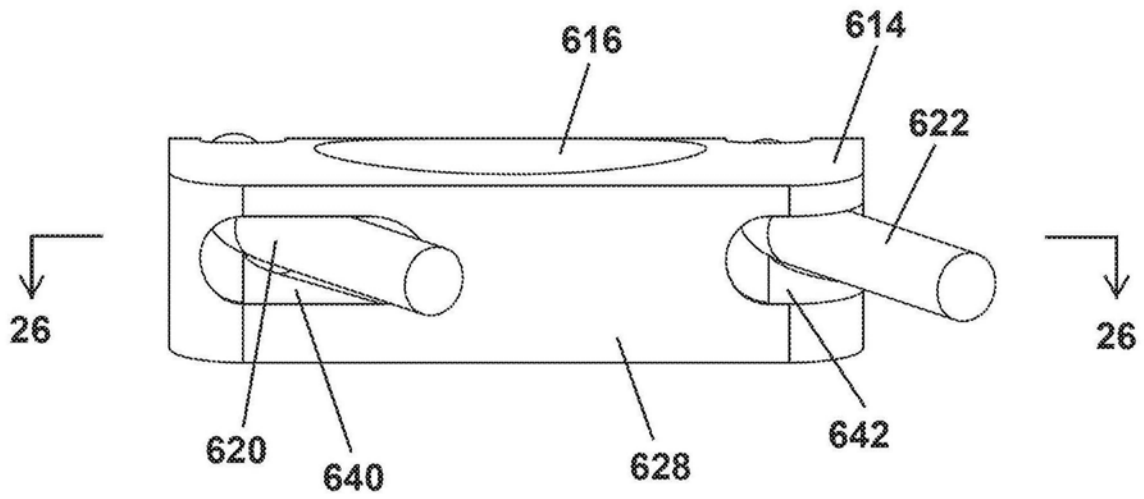


图24

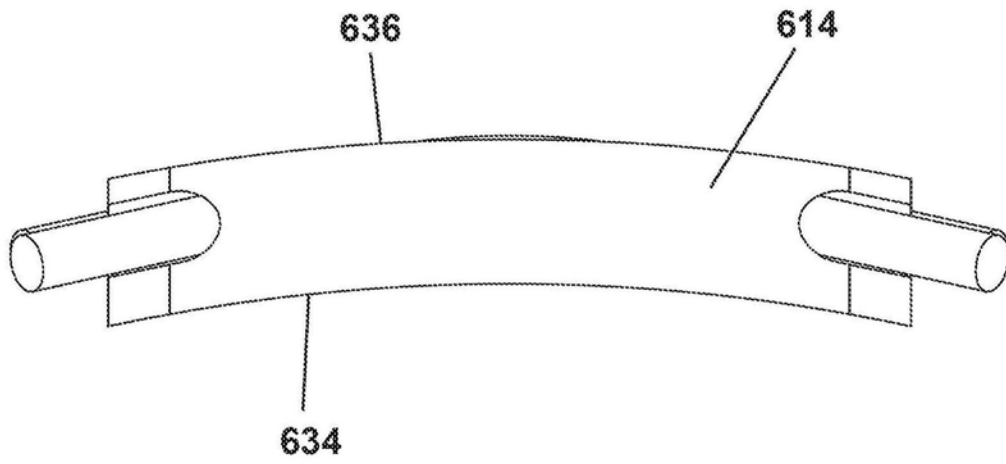


图25

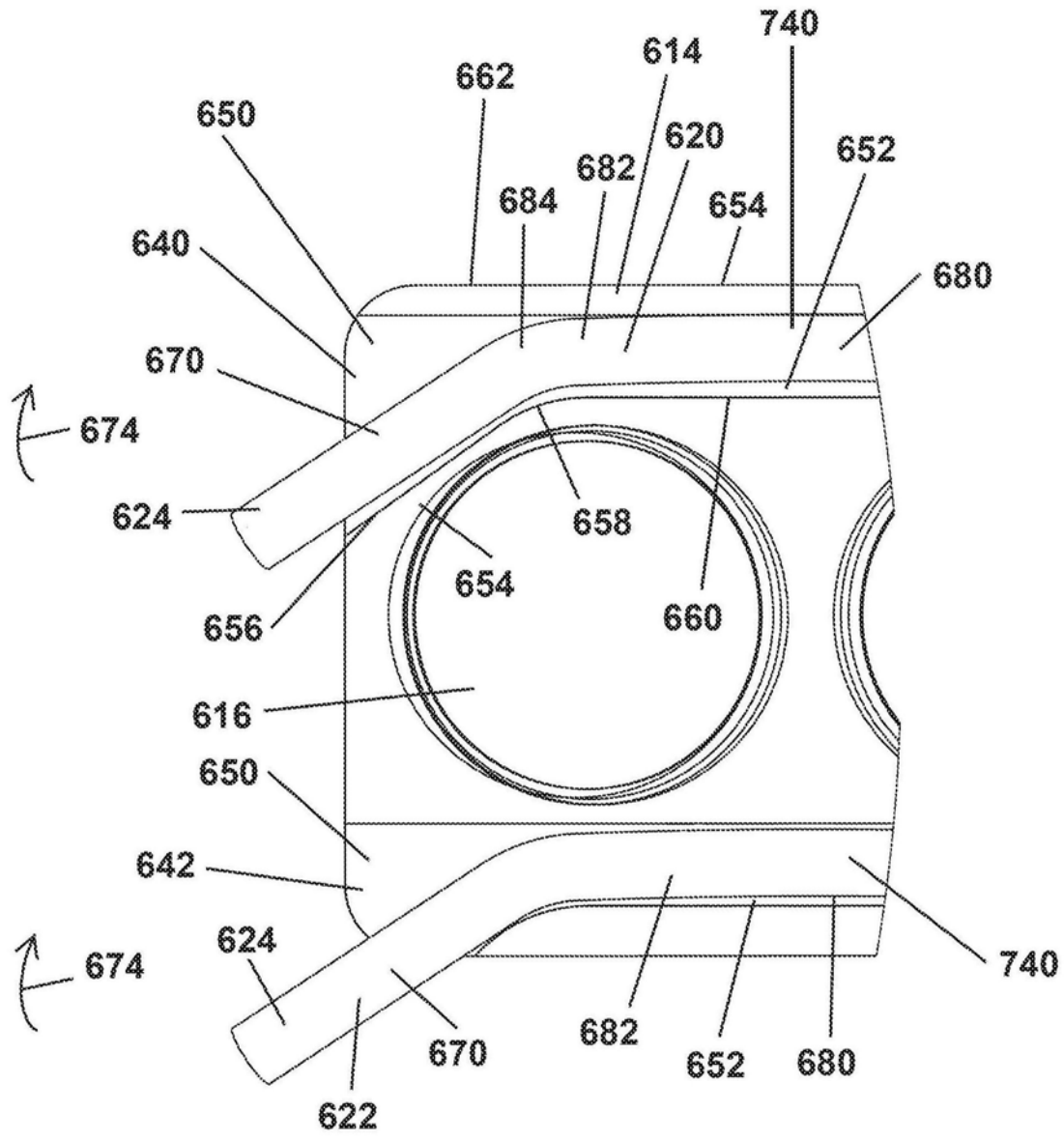


图26

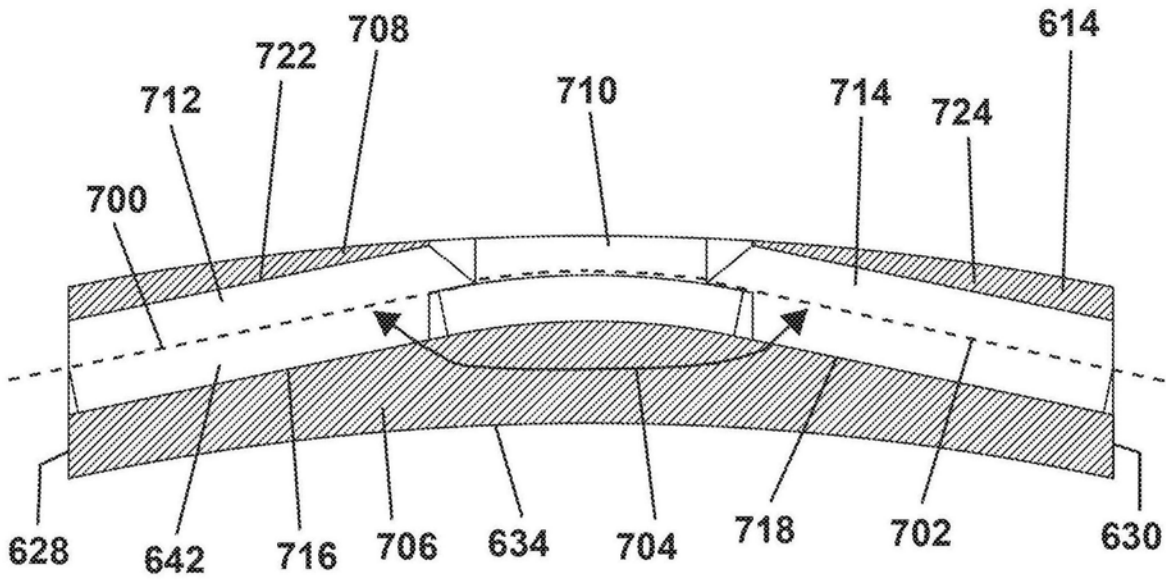


图27

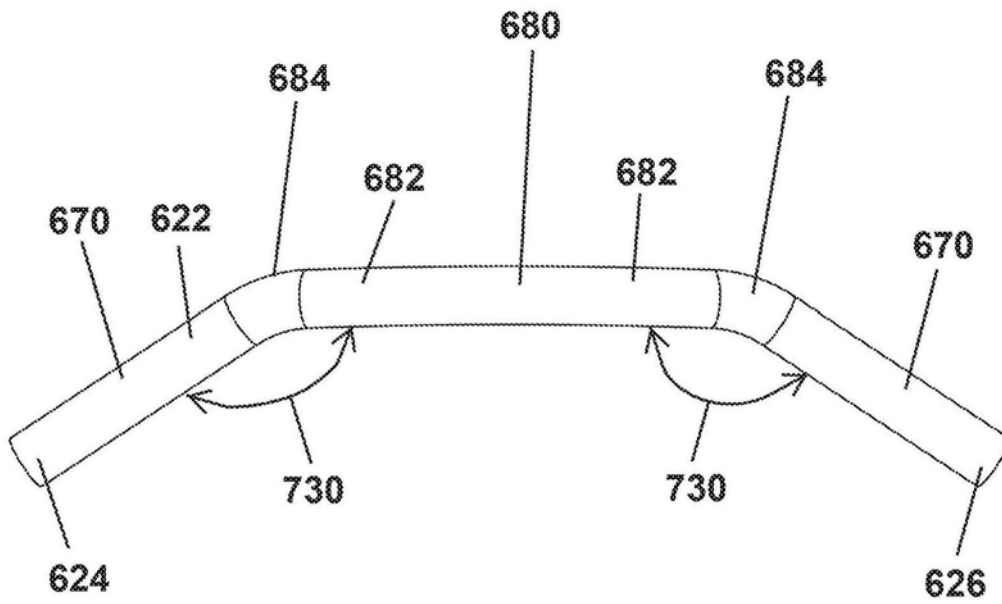


图28

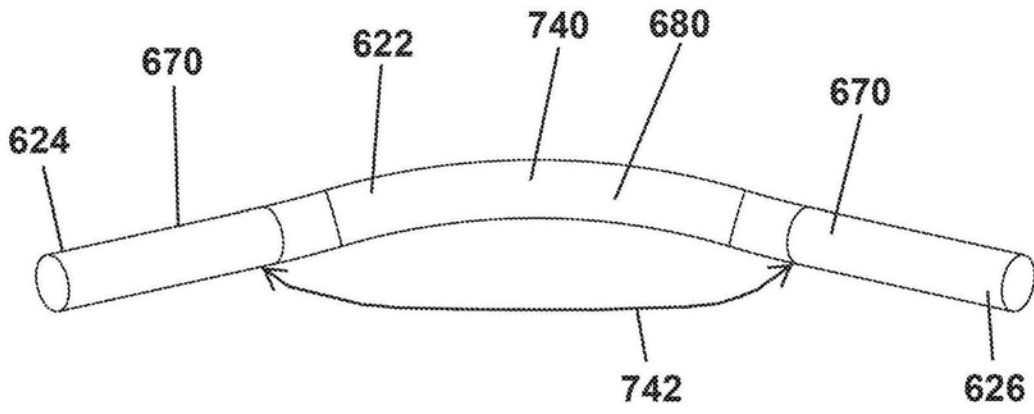


图29

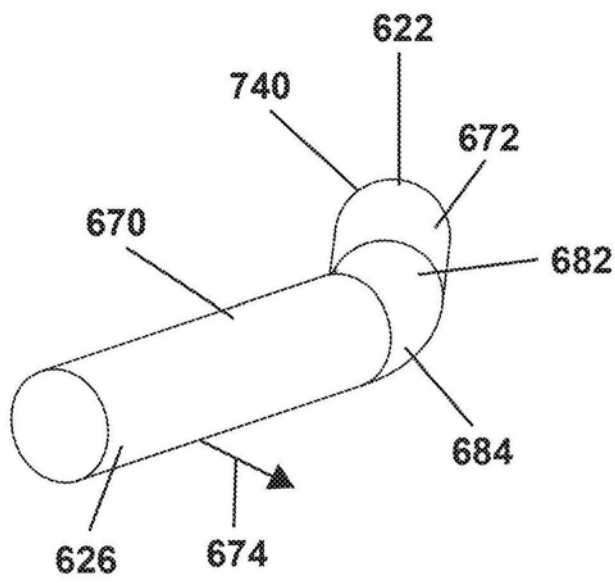


图30

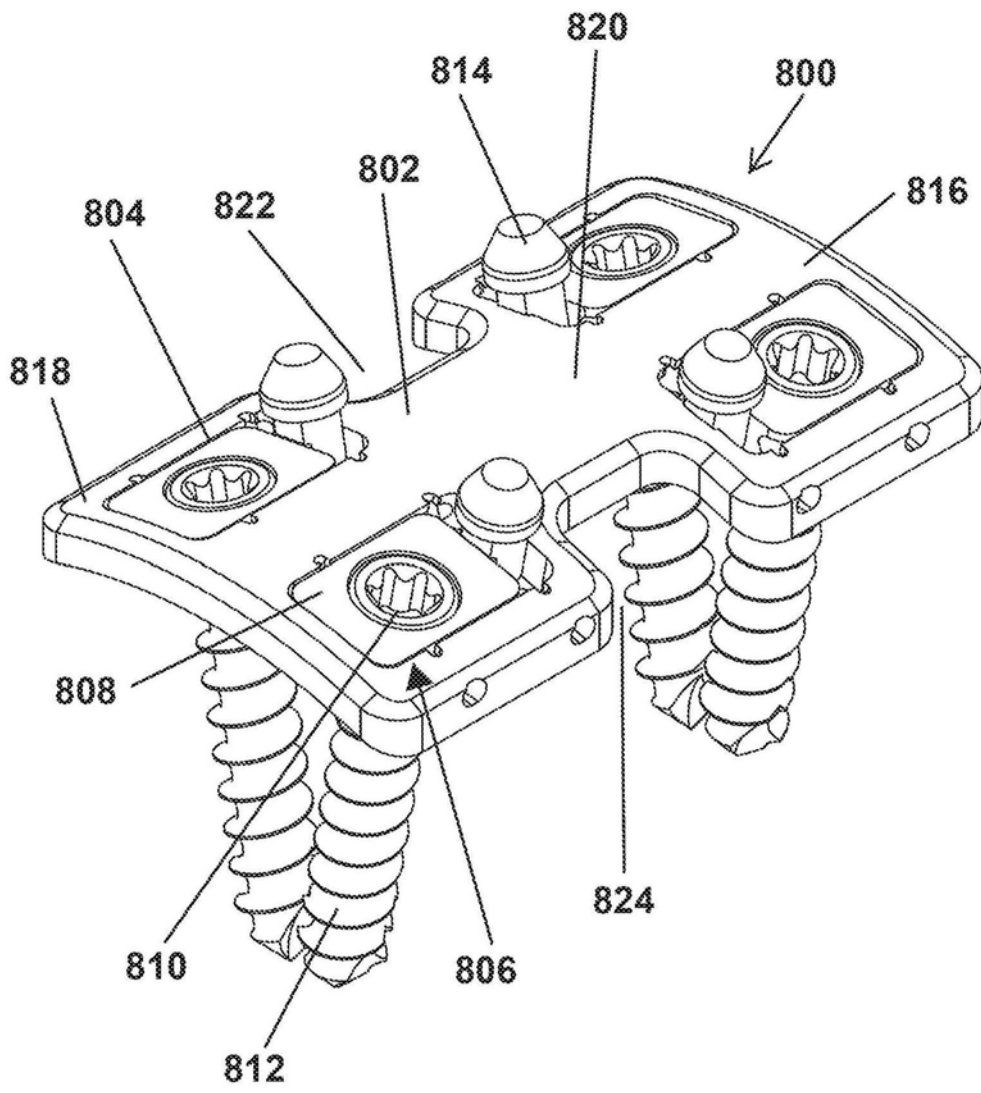


图31

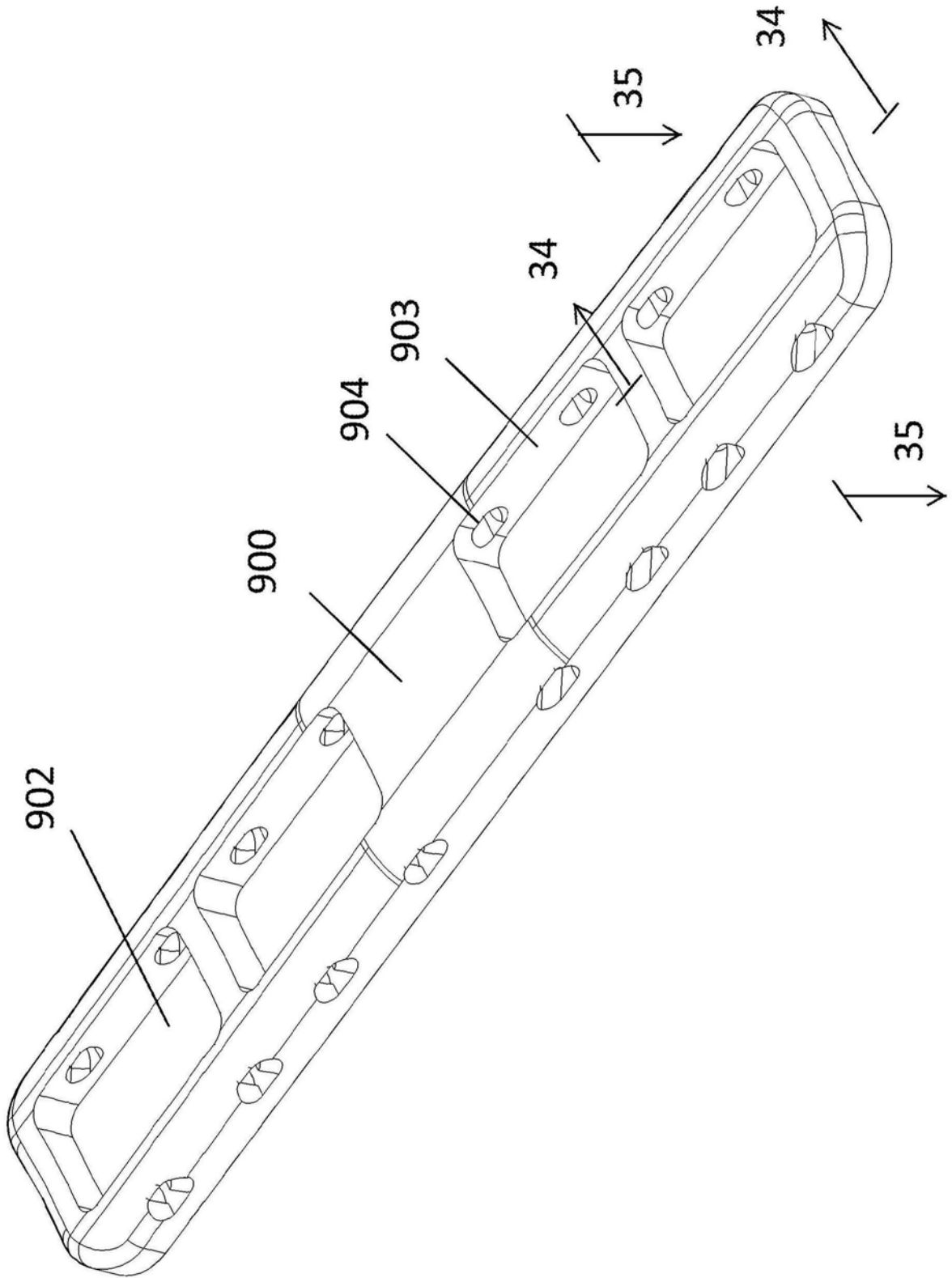


图32

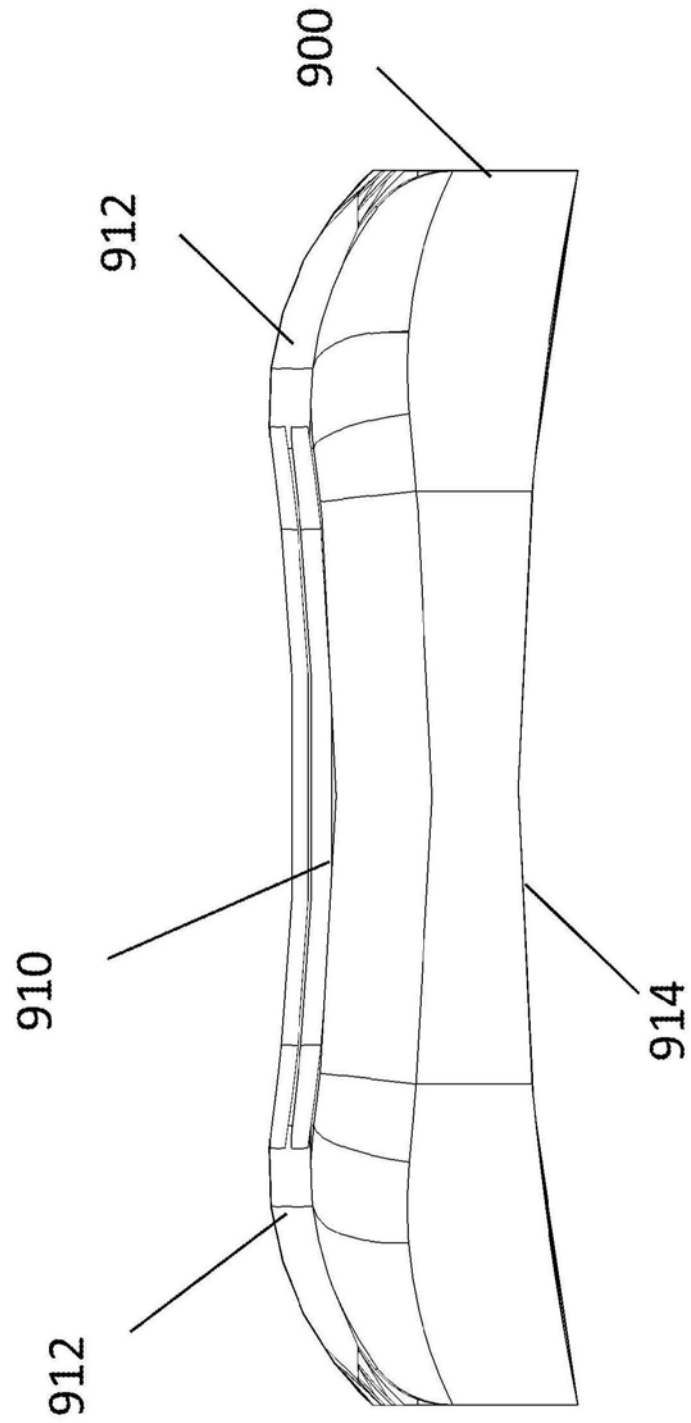


图33

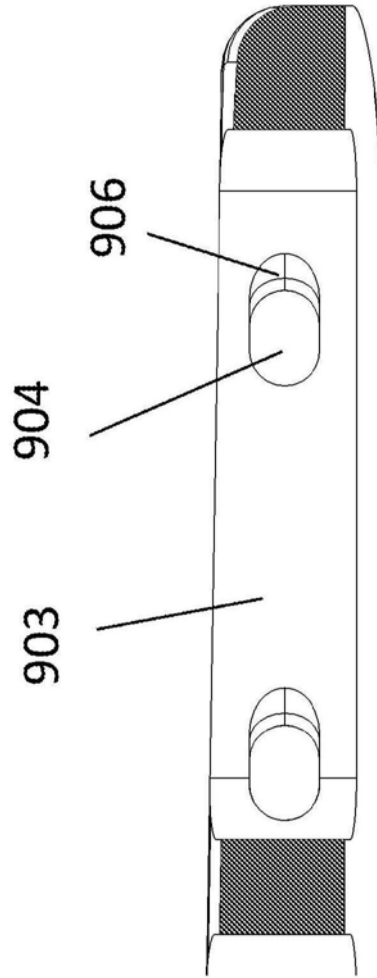


图34

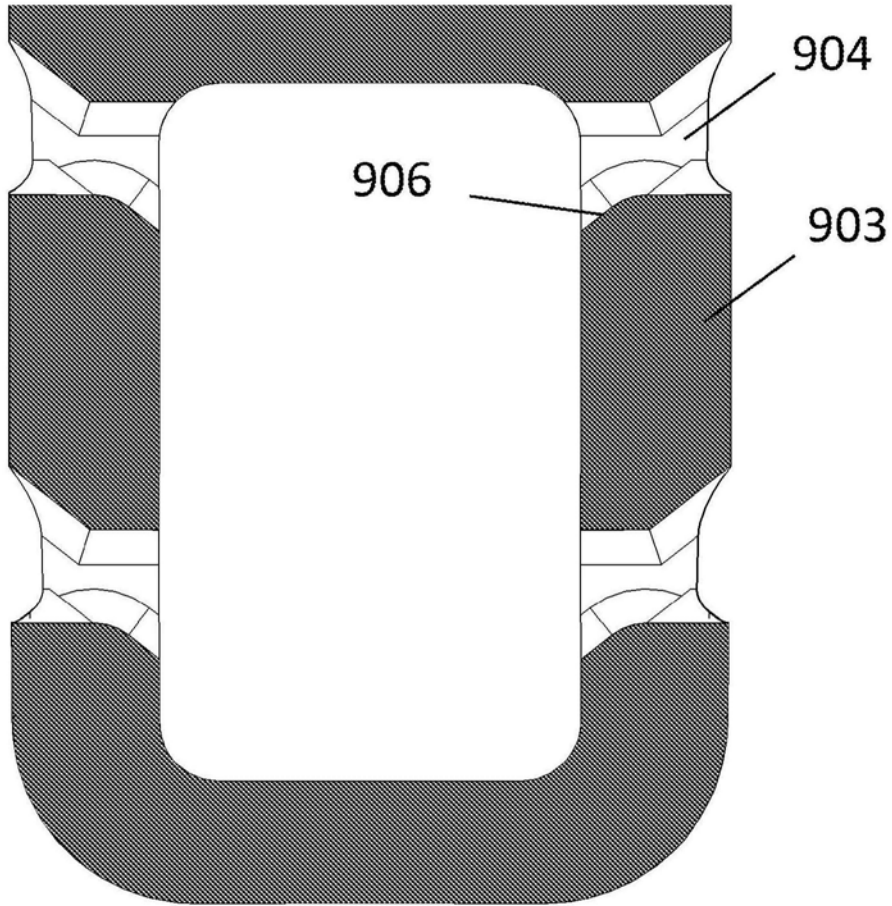


图35