

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580048348.7

[43] 公开日 2008 年 2 月 13 日

[51] Int. Cl.

A61B 17/88 (2006.01)

A61B 17/68 (2006.01)

A61B 19/00 (2006.01)

[22] 申请日 2005.12.14

[21] 申请号 200580048348.7

[30] 优先权

[32] 2004.12.16 [33] US [31] 11/015,365

[86] 国际申请 PCT/US2005/045746 2005.12.14

[87] 国际公布 WO2006/066119 英 2006.6.22

[85] 进入国家阶段日期 2007.8.14

[71] 申请人 芯赛斯公司

地址 瑞士奥波道夫

[72] 发明人 詹姆士·P·赫恩

布赖恩·阿米塔奇

约翰·H·曼索普 肖恩·H·克尔

保罗·伯恩斯 尤尔斯·威格尔

[74] 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司

代理人 颜 涛 郑 霞

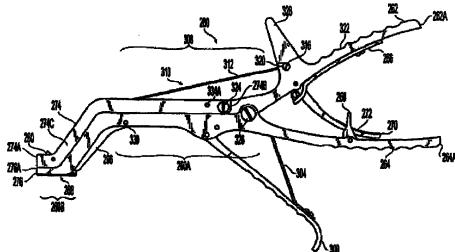
权利要求书 6 页 说明书 28 页 附图 13 页

[54] 发明名称

颅片夹具器械

[57] 摘要

公开的颅片夹具包括第一夹持元件、第二夹持元件和伸长元件。第一元件的一部分可定位成靠在骨片和头骨的下表面上，第二元件的一部分可定位成靠在骨片和头骨的上表面上。伸长元件从第一元件延伸通过第二元件并且适配在骨片和头骨之间。任一夹持元件的移动将第一元件的内表面推靠在骨片和头骨的下表面上和将第二元件的内表面推靠在骨片和头骨的上表面上。固定器械包括用于切割或卷曲伸长元件的特征。张力限制组件提供在使用期间用于限制作用在固定器械上和由固定器械施加的张力的可变设计和组合。



1. 一种用于颅片夹具的固定器械，其包括：

彼此可枢转地联结的第一手柄和第二手柄；

5 抓握臂，和张拉臂，所述抓握臂与第一手柄可操作地联结，所述张拉臂与第二手柄可操作地联结；所述抓握臂和张拉臂可响应第一手柄和第二手柄的移动而移动；

所述抓握臂和张拉臂均进一步具有近侧部分和远侧部分，远侧部分具有延伸通过其中的凹窝以用于接收所述颅片夹具的伸长元件；

10 夹持组件，其与所述凹窝可操作地联结并且具有无效配置和有效配置，在所述无效配置中所述夹持组件允许所述伸长元件在所述凹窝中滑动，在所述有效配置中所述组件将所述伸长元件固定在所述凹窝中；

卷曲元件，其与所述抓握臂和张拉臂中的至少一个可操作地联结以用于卷曲所述伸长元件，所述卷曲元件进一步具有第一卷曲元件和第二卷曲  
15 元件；和

张力限制组件，其包括具有第一端和第二端的可伸长张拉元件，所述第一端可以在第一位置可释放地附着在第一手柄，所述第二端可以可释放地附着在所述抓握臂，其中所述第一手柄和所述抓握臂在枢轴接头被连接；

其中将所述第一手柄和所述第二手柄挤压在一起将所述夹持组件配置  
20 成有效配置。

2. 根据权利要求1所述的固定器械，其中所述可伸长张拉元件的所述第一端和第二端啮合所述第一手柄和所述抓握臂以允许所述手柄和臂相对于彼此沿第一方向枢转和阻止沿相反方向枢转。

3. 根据权利要求2所述的固定器械，其中所述张拉元件阻止所述手柄和臂沿第一方向枢转直到大约15牛顿(N)通过所述手柄施加到所述抓握臂的远侧部分。

5

4. 根据权利要求3所述的固定器械，其中当大于大约15N的力通过所述手柄施加到所述抓握臂的远侧部分时，所述张拉元件拉伸以允许所述手柄和臂沿第一方向枢转。

10

5. 根据权利要求4所述的固定器械，其中当所述手柄和臂沿第一方向枢转之后，通过所述手柄将更多的力施加到所述抓握臂的远侧部分导致所述张拉元件拉伸，基本上没有额外的力传递到所述颊片夹具。

15

6. 根据权利要求1所述的固定器械，其中所述张拉元件包括直径从大约0.25mm到大约2.5mm的镍钛诺丝线。

7. 根据权利要求6所述的固定器械，其中在断裂之前所述镍钛诺丝线具有大约5%到大约11%的最大应变。

20

8. 根据权利要求1所述的固定器械，其中所述张拉元件的所述第一端和第二端中的至少一个包括球端。

9. 根据权利要求1所述的固定器械，其中所述张拉元件的所述第一端和第二端中的至少一个包括销端。

25

10. 根据权利要求 1 所述的固定器械，进一步包括具有第一端和第二端的第二张拉元件，每一端具有附件，其中所述第一端可附着在所述第一手柄，所述第二端可附着在所述抓握臂。

5 11. 根据权利要求 10 所述的固定器械，其中至少一个张拉元件包括镍钛诺丝线。

12. 根据权利要求 10 所述的固定器械，其中所述第一张拉元件和第二张拉元件具有基本不同的组成。

10 13. 根据权利要求 10 所述的固定器械，其中所述第一张拉丝线和第二张拉丝线具有基本不同的抗张强度。

14. 根据权利要求 10 所述的固定器械，其中所述第一张拉元件和第二张拉丝线具有基本不同的横截面直径。

15 15. 根据权利要求 1 所述的固定器械，其中所述张力限制组件包括悬臂梁，其中所述悬臂梁可释放地附着在所述抓握臂。

20 16. 根据权利要求 15 所述的固定器械，其中所述悬臂梁是大体弧形的。

17. 根据权利要求 15 所述的固定器械，其中所述悬臂梁由不锈钢组成。

18. 一种与颅片夹具一起使用的成套工具，其包括：  
25 权利要求 1 所述的固定器械；

多个张拉元件，至少一个张拉元件具有第一端和第二端，该第一端具有用于啮合所述第一臂的附件，该第二端具有用于啮合所述抓握臂的附件；其中所述多个张拉元件中的至少两个具有基本上不相等的力/应变比。

5 19. 根据权利要求 18 所述的成套工具，其中至少一个张拉元件包括镍钛诺丝线。

20. 根据权利要求 18 所述的成套工具，其中所述多个张拉元件中的至少两个由基本相同的材料组成。

10 21. 根据权利要求 18 所述的成套工具，其中所述多个张拉元件中的至少一个包括镍钛诺丝线，所述多个张拉元件中的第二个包括恒力弹簧。

15 22. 根据权利要求 18 所述的成套工具，其中所述多个张拉元件中的至少两个具有基本不同的抗张强度。

23. 根据权利要求 18 所述的成套工具，其中所述多个张拉元件中的至少一个是悬臂梁。

20 24. 一种用于颅片夹具的固定器械，其包括：  
与第一夹持臂联结的第一手柄和与第二夹持臂联结的第二手柄，该第一手柄和第二手柄被可枢转地连接；  
所述第一夹持臂和第二夹持臂均进一步具有远侧部分，所述每一个远侧部分均进一步被配置成接收所述颅片夹具的伸长元件的至少一部分；

可操作地与至少所述第一夹持臂的凹窝联结的伸长元件夹持组件；所述组件被配置成选择性地啮合所述伸长元件；和

与所述第二夹持臂联结的夹具啮合表面，所述夹具啮合表面被配置成接触所述颅片夹具的夹具表面；

5 张力限制组件，其包括具有第一端和第二端的可伸长张拉元件，该第一端可以在第一位置可释放地附着在所述第一手柄，该第二端可以可释放地附着在所述第一夹持臂，其中所述第一夹持臂与所述第一手柄可枢转地联结；

10 其中当所述伸长元件-夹持组件啮合所述伸长元件和所述夹具-啮合表面接触所述夹具表面时，相对于彼此移动所述手柄导致所述伸长元件和所述夹具表面相对于彼此移动。

#### 25. 一种颅片夹具系统，其包括：

至少一个颅片夹具，其包括第一头骨夹持元件和第二头骨夹持元件和  
15 被配置成连接所述夹持元件的伸长元件；

#### 颅片夹具安装器械，其包括：

与第一夹持臂联结的第一手柄和与第二夹持臂联结的第二手柄，该第一手柄和第二手柄被可枢转地连接；该第一夹持臂和第二夹持臂均进一步具有远侧部分，所述各远侧部分均进一步被配置成接收所述颅片夹具的伸  
20 长元件的至少一部分；

可操作地与至少所述第一夹持臂的凹窝联结的伸长元件-夹持组件；所述组件被配置成选择性地啮合所述伸长元件；

与所述第二夹持臂联结的夹具啮合表面，所述夹具啮合表面被配置成

接触所述第一头骨夹持元件和第二头骨夹持元件之一；和

张力限制组件，其包括具有第一端和第二端的可伸长张拉元件，该第一端可以在第一位置可释放地附着在所述第一手柄，该第二端可以可释放地附着在所述第一夹持臂，其中所述第一夹持臂与所述第一手柄可枢转地  
5 联结；

其中当所述伸长元件-夹持组件啮合所述伸长元件和所述夹具-啮合表面接触所述夹具表面时，相对于彼此移动所述手柄导致所述伸长元件和所述夹具表面相对于彼此移动。

---

## 颅片夹具器械

### 5 相关申请的交叉引用

这是2001年7月24日提交的美国非临时专利申请号09/910,720的部分继续申请，该非临时申请依据35 U.S.C. §119(e)要求于2000年7月27日提出的美国临时专利申请号60/221,148的权益，全部上述申请被清楚地通过引用全部纳入本文。

10

### 技术领域

本发明涉及与用于将骨片附着在头骨的颅片夹具一起使用的器械。

### 背景技术

15 开颅术是在各种脑问题，例如肿瘤、动脉瘤、血凝块、头部损伤、脓肿等的治疗中执行的外科操作。在开颅操作期间，通过在限定头颅的骨中造孔以实现接触大脑。通常通过识别需要接触的脑的区域，在该区域的周边附近的头骨中钻出几个孔，将切割工具插入到其中一个孔中，从一个孔到另一个孔制造切口，从而产生头骨中的孔或“窗口”。去除头骨的被切除区域（其通常被称为骨片），实现所期望的对脑的接触。  
20

如果所有钻孔由切口接合，使得切口形成“窗口”的完整轮廓，则可以简单地去除骨片。可选择地，如果切口仅仅形成窗口的部分轮廓，则骨片可以以类似铰链的形式弯曲到旁边。尽管骨片的尺寸和形状将随着期望的头颅接触区域和大小而变化，典型的骨片通常在形状上是矩形并且大约为四

乘六厘米。

当在脑上执行期望的医疗或外科操作之后，骨片必须被放回并且保持在稳定位置上以允许头骨愈合。有许多方法可以用于将骨片固定到头骨。一种常用方法例如需要在头骨和骨片的边缘中钻出成对的孔，通过所述孔穿线，将线的末端扭曲或系结在一起以将骨片的边缘固定到头骨中。该方法的缺点包括操作所需时间冗长和由于钻孔太深或线的锋利末端造成损伤的可能性。  
5

另一固定方法通常涉及骨板的使用，所述骨板通过螺钉横跨骨片和头骨之间的间隙被固定。与骨板和螺钉的使用有关的缺点涉及骨板和螺钉在  
10 骨表面上的突出所产生的不理想美容外观。由于在头骨和皮肤之间存在的居间软组织很少，不好看的外观尤其成为问题。软组织的缺少也具有患者通过简单地按压头皮就感觉到板和螺钉的不良结果。因而，需要一种用于将骨片固定到头骨的改进设备。

## 15 发明简述

描述了一种用于颅片夹具的固定器械的实施方式，其包括：彼此可枢转地联结的第一手柄和第二手柄；抓握臂，和张拉臂，所述抓握臂与第一手柄可操作地联结，所述张拉臂与第二手柄可操作地联结；所述抓握臂和张拉臂可响应第一手柄和第二手柄的移动而移动；所述抓握和张拉臂均进一步具有近侧部分和远侧部分，远侧部分具有延伸通过其中的凹窝以用于接收所述颅片夹具的伸长元件；夹持组件，其与所述凹窝可操作地联结并且具有无效配置和有效配置，在所述无效配置中所述夹持组件允许所述伸长元件在所述凹窝中滑动，在所述有效配置中所述组件将所述伸长元件固

定在所述凹窝中；和卷曲元件，其与所述抓握臂和张拉臂中的至少一个可操作地联结以用于卷曲所述伸长元件，所述卷曲元件进一步具有第一卷曲元件和第二卷曲元件；其中第一手柄和第二手柄挤压在一起将所述夹持组件配置成有效配置。

5 所述夹持元件也可以具有可旋转地联接到所述抓握臂的夹钳，使得分离所述抓握臂和张拉臂旋转所述凹窝内的所述夹钳并且将所述夹持元件从无效配置移动到有效配置。

所述固定器械也可以包括位于第一手柄和第二手柄之间的弹性元件以用于当所述抓握臂和张拉臂被分离时将所述夹持元件偏压到有效配置。

10 所述张拉臂可以进一步包括支脚，当所述抓握臂和张拉臂接触时所述支脚可操作地将所述夹持元件保持在无效配置。所述支脚可以包括倾斜的表面以用于啮合所述夹持元件，从而将所述伸长元件固定在所述凹窝内。

所述张拉臂的远侧部分也可以进一步包括开槽端，并且所述卷曲组件可以进一步包括：滑动器，其具有用于卷曲所述伸长元件的卷边，和形状和大小被设置成与所述张拉臂的所述开槽端滑动啮合的侧面；连杆，其与所述张拉臂可操作地联结以实现相对张拉臂滑动，所述连杆具有联接到所述滑动器的远端和包括齿的近端；和杠杆，其与所述张拉臂可旋转地联接，所述杠杆具有近侧抓握部分和包括齿的远侧部分，所述齿被配置成啮合所述连杆的齿；其中相对于所述张拉臂沿第一方向移动所述杠杆导致所述滑动器的所述卷边卷曲置于其中的伸长元件。所述卷曲组件可以进一步包括切割停止器，所述切割停止器被配置成与所述滑动器的所述卷边配合以至少卷曲所述伸长元件。

所述抓握臂可以进一步包括位于所述抓握臂近侧和远侧部分之间的中

间部分，所述抓握臂近侧部分与第一手柄的远侧部分联结，所述抓握臂的远侧部分基本平行于近侧部分从中间部分延伸，所述中间部分相对于所述抓握臂近侧部分和远侧部分成角度，并且所述张拉臂可以进一步包括位于所述张拉臂近侧部分和远侧部分之间的中间部分；所述张拉臂近侧部分与5第二手柄的远侧部分联结，所述张拉臂的远侧部分基本平行于近侧部分从中间部分延伸，所述中间部分与所述张拉臂近侧部分成角度；其中当所述器械处于无效配置中时所述抓握臂和张拉臂的中间部分被定向成基本平行。

所述固定器械可以进一步包括弹性元件，该弹性元件与第一手柄和第二手柄联结以偏压第一手柄和第二手柄使其彼此远离。所述固定器械可以10进一步包括锁定杆，其具有可枢转地联接到第一手柄的第一端和具有多个齿的弧形主体部分；和锁定夹子，其可枢转地联接到第二手柄并且具有贯通的通道，其中所述锁定夹子可在自由位置和棘齿位置之间移动，在所述自由位置中所述锁定杆可在所述通道内移动，在所述棘齿位置中所述锁定15杆的齿啮合所述通道的表面以禁止所述锁定杆相对于所述通道移动，由此锁定第一手柄和第二手柄相对于彼此的相对位置。

所述固定器械还可以进一步包括张力限制组件，其包括具有第一端和第二端的可伸长张拉元件，该第一端可以在第一位置可释放地附着在第一手柄，该第二端可以可释放地附着在所述抓握臂；其中第一手柄和所述抓握臂在枢轴接头被连接。所述可伸长张拉元件的第一端和第二端可以啮合20第一手柄和抓握臂以允许所述手柄和臂相对于彼此沿第一方向枢转和阻止沿相反方向枢转。所述张拉元件可以阻止所述手柄和臂沿第一方向枢转直到大约 15 牛顿 (N) 通过所述手柄施加到所述抓握臂的远侧部分。当大于

大约 15N 的力通过所述手柄施加到所述抓握臂的远侧部分时，所述张拉元件可以拉伸以允许所述手柄和臂沿第一方向枢转。更多的力施加到所述手柄可以导致所述张拉元件拉伸，基本上没有额外的力传递到所述颅片夹具。

所述张拉元件可以包括直径从大约 0.25mm 到大约 2.5mm 的镍钛诺丝线(nitinol wire)。在断裂之前所述镍钛诺丝线可以具有大约 5% 到大约 11%  
5 的最大应变。

所述张拉元件的第一端和第二端中的至少一个可以包括球端。所述张拉元件的第一端和第二端中的至少一个可以包括销端(pin end)。

所述固定器械可以进一步包括具有第一端和第二端的第二张拉元件，  
10 每一端具有附件，其中第一端可附着在第一手柄，第二端可附着在抓握臂。至少一个张拉元件可以包括镍钛诺丝线。第一张拉元件和第二张拉元件可以具有基本不同的组成，基本不同的抗张强度，和/或基本不同的横截面直  
径。

也公开了一种与颅片夹具一起使用的成套工具，其包括：如这里所述  
15 的固定器械，多个张拉元件，每个张拉元件具有第一端和第二端，第一端具有用于啮合第一臂的附件，第二端具有用于啮合抓握臂的附件；其中所述多个张拉元件中的至少两个具有基本上不相等的力/应变比。

至少一个张拉元件可以包括镍钛诺丝线。所述多个张拉元件中的至少  
20 两个可以由基本相同的材料组成。所述多个张拉元件中的至少一个可以包括镍钛诺丝线，所述多个张拉元件中的第二个包括恒力弹簧。所述多个张拉元件中的至少两个可以具有基本不同的抗张强度。

描述了一种用于颅片夹具的固定器械的另一实施例，其包括：与第一  
夹持臂联结的第一手柄和与第二夹持臂联结的第二手柄，第一手柄和第二

手柄被可枢转地连接；第一夹持臂和第二夹持臂均进一步具有远侧部分，所述远侧部分均进一步被配置成接收所述颅片夹具的伸长元件的至少一部分；可操作地与至少第一夹持臂的凹窝联结的伸长元件-夹持组件；所述组件被配置成选择性地啮合所述伸长元件；和与第二夹持臂联结的夹具-啮合表面，所述夹具-啮合表面被配置成接触所述颅片夹具的夹具表面；其中当所述伸长元件-夹持组件啮合所述伸长元件以及所述夹具-啮合表面接触所述夹具表面时，所述手柄相对于彼此移动导致所述伸长元件和所述夹具表面相对于彼此移动。

所述固定器械可以进一步包括卷曲组件，该卷曲组件与第二臂联结并且被配置成至少部分地变形所述伸长元件。所述卷曲组件可以进一步包括第一卷曲元件和第二卷曲元件，所述第一卷曲元件和第二卷曲元件设置在第二臂的远端附近并且被配置成当第一手柄和第二手柄被靠拢在一起时启动。

将第一手柄和第二手柄靠拢在一起可以导致所述伸长元件啮合组件啮合所述伸长元件。

所述卷曲组件可以进一步包括切割元件，该切割元件被配置成与所述卷曲元件中的至少一个配合以至少卷曲所述伸长元件。

所述伸长元件-啮合夹持组件可以进一步包括抓握元件，该抓握元件设置在第一夹持臂的所述凹窝内，并且可旋转地联接到第一夹持臂使得移动第一手柄和第二手柄旋转所述凹窝内的所述抓握元件以选择性地啮合所述伸长元件。

第一臂和第二臂可以进一步包括分别与第一手柄和第二手柄联结的手柄-啮合部分，和设置在所述手柄啮合和远侧部分之间的中间部分，该中间

部分被定向成相对于它们各自的远侧部分成斜角。

所述固定器械可以进一步包括张力限制组件，其包括具有第一端和第二端的可伸长张拉元件，第一端可以在第一位置可释放地附着在第一手柄，第二端可以可释放地附着在第一夹持臂；其中第一夹持臂与第一手柄可枢转地联结。  
5

第一夹持臂和第一手柄可以通过枢轴接头连接，其中所述可伸长张拉元件的第一端和第二端啮合第一手柄和第一夹持臂以允许所述手柄和臂相对于彼此围绕所述枢轴接头沿第一方向枢转和阻止围绕所述枢轴接头沿相反方向枢转。

10 所述张拉元件可以阻止所述手柄和臂沿第一方向枢转直到大约 15N 通过所述手柄施加到所述抓握臂的远侧部分。当大于大约 15N 的力通过所述手柄施加到所述抓握臂的远侧部分时，所述张拉元件可以拉伸以允许所述手柄和臂沿第一方向枢转。更多的力施加到所述手柄可以导致所述张拉元件拉伸，基本上没有额外的力传递到所述颅片夹具。所述张拉元件包括镍  
15 钛诺丝线。所述镍钛诺丝线具有从大约 0.25mm 到大约 2.5mm 的直径。在断裂之前所述镍钛诺丝线可以具有大约 5% 到大约 11% 的最大应变。

所述张拉元件的第一端和第二端中的至少一个可以包括球端。所述张拉元件的第一端和第二端中的至少一个可以包括销端。

20 所述张力限制组件可以进一步包括具有第一端和第二端的第二张拉元件，每一端具有附件，其中第一端可附着在第一手柄，第二端可附着在第一夹持臂。至少一个张拉元件可以包括镍钛诺丝线。第一张拉元件和第二张拉元件可以具有基本不同的组成，和/或基本不同的抗张强度。

也描述了一种颅片夹具系统的实施方式，其包括：至少一个颅片夹具，

其包括第一头骨夹持元件和第二头骨夹持元件和被配置成连接所述夹持元件的伸长元件；颅片夹具安装器械，其包括：与第一夹持臂联结的第一手柄和与第二夹持臂联结的第二手柄，该第一手柄和第二手柄被可枢转地连接；第一夹持臂和第二夹持臂均进一步具有远侧部分，所述远侧部分均进一步被配置成接收所述颅片夹具的伸长元件的至少一部分；可操作地与至少第一夹持臂的凹窝联结的伸长元件-夹持组件；所述组件被配置成选择性地啮合所述伸长元件；和与第二夹持臂联结的夹具-啮合表面，所述夹具-啮合表面被配置成接触第一头骨夹持元件和第二头骨夹持元件之一；其中当所述伸长元件-夹持组件啮合所述伸长元件和所述夹具-啮合表面接触所述夹具表面时，所述手柄相对于彼此移动导致所述伸长元件和所述夹具表面相对于彼此移动。

所述固定器械可以进一步包括卷曲组件，该卷曲组件与第二臂联结并且被配置成至少部分地变形所述伸长元件。所述卷曲组件可以进一步包括具有卷边的滑动器，所述卷边被配置成卷曲放置在所述凹窝内的伸长元件。

将第一手柄和第二手柄靠拢在一起可以导致所述伸长元件啮合组件啮合所述伸长元件。

所述卷曲组件可以进一步包括切割元件，该切割元件被配置成与所述卷曲元件中的至少一个配合以至少卷曲所述伸长元件。

所述伸长元件-啮合夹持组件可以进一步包括抓握元件，该抓握元件设置在第一夹持臂的所述凹窝内，并且可旋转地联接到第一夹持臂使得移动第一手柄和第二手柄旋转所述凹窝内的所述抓握元件以选择性地啮合所述伸长元件。

第一臂和第二臂可以进一步包括分别与第一手柄和第二手柄联结的手

柄-啮合部分，和设置在所述手柄-啮合和远侧部分之间的中间部分，该中间部分被定向成相对于它们各自的远侧部分成斜角。

所述固定器械可以进一步包括张力限制组件，其包括具有第一端和第二端的可伸长张拉元件，该第一端可以在第一位置可释放地附着在第一手柄，该第二端可以可释放地附着在第一夹持臂；其中第一夹持臂与第一手柄可枢转地联接。  
5

第一夹持臂和第一手柄可以通过枢轴接头连接，其中所述可伸长张拉元件的第一端和第二端啮合第一手柄和第一夹持臂以允许所述手柄和臂相对于彼此围绕所述枢轴接头沿第一方向枢转和阻止围绕所述枢轴接头沿相反方向枢转。  
10

所述颅片夹具的至少一部分可以由生物可再吸收材料组成。

所述张拉元件可以阻止所述手柄和臂沿第一方向枢转直到大约 15N 通过使用所述手柄施加到所述抓握臂和张拉臂的远侧部分之间。

当大约 15N 施加到所述抓握臂和张拉臂的远侧部分之间时，所述手柄进一步靠拢在一起可以导致所述张拉元件拉伸，基本上没有额外的力传递到所述颅片夹具。当大于大约 15N 的力通过所述手柄施加到所述抓握臂和张拉臂的远侧部分之间时，所述张拉元件可以拉伸以允许所述手柄和臂沿第一方向枢转。  
15

所述颅片夹具的至少一部分可以由金属组成，并且所述金属可以是钛。

所述张力限制组件可以进一步包括具有第一端和第二端的第二张拉元件，每一端具有附件，其中第一端可附着在第一手柄，第二端可附着在第一夹持臂。  
20

也公开了一种用于将颅片夹具安装到患者中的方法，其包括以下步骤：

(a)提供一种颅片夹具，其具有被配置成夹持第一骨段和第二骨段的第一夹持元件和第二夹持元件，和固定到第一夹持元件并且可与第二夹持元件啮合的伸长元件；(b)提供一种张拉器械，其具有被配置成啮合所述夹持元件和所述伸长元件中的一个的第一臂和第二臂；(c)将第一夹具和第二夹具定位成将第一骨段和第二骨段夹在它们之间；(d)将第一臂定位在第二夹持元件附近和将第二臂定位在伸长元件附近；(e)相对于彼此将第一臂和第二臂移动到第一位置以啮合所述伸长元件和第二夹持元件；(f)相对于彼此将第一臂和第二臂移动到第二位置以相对于第二夹持元件移动所述伸长元件，由此将第一骨段和第二骨段夹持在第一夹持元件和第二夹持元件之间；(g)10 相对于彼此将第一臂和第二臂移动到第三位置以将所述伸长元件固定到第二夹持元件；和(h)从所述颅片夹具脱离所述器械。

所述器械可以进一步包括可枢转地连接的第一手柄和第二手柄，该第一手柄和第二手柄均具有近侧使用者端和被配置成啮合各自的第一臂或第二臂的远端。所述器械可以进一步包括卷曲组件，其与第二臂联结并且被配置成至少部分地变形所述伸长元件以将所述伸长元件固定到第二夹持元件。  
15

所述卷曲组件可以进一步包括：可枢转地连接到第二臂的杠杆，与第二臂的远端滑动啮合的滑动器，所述杠杆和滑动器通过相应的齿组彼此可操作地联结；所述滑动器进一步包括卷边，其中当所述杠杆相对于第二臂沿第一方向枢转时，所述卷边卷曲所述伸长元件。  
20

所述器械可以进一步包括设置在第一臂和第一手柄之间的张力限制组件，所述组件被配置成不管施加在第一手柄和第二手柄之间的力有多大，将施加在第一夹持元件和第二夹持元件之间的张力限制在预定最大值。所

述张力限制组件可以进一步包括枢轴接头和张拉元件，所述枢轴接头连接第一臂和第一手柄，所述张拉元件具有被配置成啮合第一臂的第一端和被配置成啮合第一手柄的第二端。

所述枢轴接头可以进一步具有枢轴轴线，所述枢轴接头和张拉元件被5 配置成允许所述手柄和臂围绕所述轴线沿第一方向枢转和阻止围绕所述轴线沿第二方向枢转。

所述张拉元件可以被配置成当所述手柄和臂受到预定最大力时允许所述手柄和臂围绕所述轴线沿第二方向枢转。所述张拉元件可以包括丝线，并且所述丝线可以由镍钛诺制造。所述张拉元件可以包括弹簧。

10

#### 附图说明

图 1 是根据本发明的颅片夹具的一个实施例的透视图；

图 2 是第一夹持元件的外表面的顶视图

图 3 是第二夹持元件的内表面的顶视图；

15 图 4 是在卷曲和切割伸长元件之前被植入到头骨和骨片之间的图 1 的颅片夹具的横截面图；

图 5 是卷曲和切割伸长元件之后的图 4 的颅片夹具的横截面图；

图 6 是根据本发明的颅片夹具的另一实施例的透视图；

图 7 是第二夹持元件的外表面的顶视图；

20 图 8 是沿着图 7 的线 A-A 的横截面图；

图 9 是沿着图 7 的线 B-B 的横截面图；

图 10 是扭曲和剪切形变伸长元件之后的图 7 的第二夹持元件的透视图；

图 11 是沿着图 10 的线 C-C 的横截面图，其显示了植入的颅片夹具；

图 12 是与根据本发明的颅片夹具一起使用的固定器械的侧视图；

图 13 是图 12 的固定器械的远侧部分的横截面图；和

图 14 是图 12 的固定器械的抓握臂的近侧部分的横截面图；

5 图 15 是与根据本发明的颅片夹具一起使用的固定器械的另一实施例的侧视图；

图 16 是图 15 的器械的前向部分的顶视图；

图 17 是图 15 的固定器械的远侧部分的横截面图；

图 18 是图 15 的固定器械的抓握臂的近侧部分的横截面图；

10 图 19 是图 15 的器械的上手柄的侧视图；

图 20 是图 15 的器械的下手柄的横截面图；

图 21 是图 15 的器械的杠杆臂的侧视图；

图 22 是图 15 的器械的推臂的侧视图；

图 23 是图 15 的器械的切割组件的底视图；

15 图 24A 是具有悬臂梁张力限制组件的固定器械的另一实施例的侧视图；

图；

图 24B 是图 24A 的器械的透视图；

图 25A 是与图 24A-24B 的器械一起使用的悬臂梁的侧视图；和

图 25B 是图 25A 的悬臂梁的透视图。

20

## 具体实施方式

如图 1-4 中所示，根据本发明的颅片夹具 10 的一个实施例包括第一夹持元件 12，第二夹持元件 14，和伸长元件 16。颅片夹具 10 可以由任何合

适的生物相容材料，例如不锈钢、钛、基于钛的合金或可再吸收材料制造。如果颅片夹具 10 由金属材料制造，优选地第一夹持元件 12、第二夹持元件 14 和伸长元件 16 由相同材料制造以最小化电偶腐蚀的电势。第一夹持元件 12 具有圆盘形状，该圆盘形状带有内凹面 18 和外凸面 20。伸长元件 16 从 5 第一夹持元件 12 的内表面 18 延伸。尽管伸长元件 16 被显示成管子，伸长元件 16 可以是任何类似的结构，只要所述结构和材料允许如下面所解释的卷曲。

伸长元件 16 可以与第一夹持元件 12 一体化。可选择地，伸长元件 16 可以使用许多已知方式紧固到第一夹持元件 12。例如，第一夹持元件 12 可以带有孔 22，伸长元件 16 通过所述孔被插入。头部 24 咬合孔 22 的边缘以防止第一夹持元件 12 从伸长元件 16 滑落。伸长元件 16 可以在第一夹持元件 12 的内表面 18 附近带有扩大部分 26 以防止第一夹持元件 12 沿着伸长元件 16 在远离头部 24 的方向上移动。扩大部分 26 可以通过例如卷曲产生。可选择地，套圈或其它类似部件可以放置在伸长元件 16 上。

15 第二夹持元件 14 也具有圆盘形状，该圆盘形状带有内凹面 28 和外凸面 30。第二夹持元件 14 带有穿过内表面 28 和外表面 30 的开口 32，以用于可滑动地接收伸长元件 16。由于开口 32 可滑动地接收伸长元件 16，因此开口 32 和伸长元件 16 优选地具有互补形状。例如，如果伸长元件 16 是管子，则开口 32 优选地具有基本圆形的形状。为了防止第二夹持元件 14 从 20 伸长元件 16 滑落，伸长元件 16 可以带有外展的近侧部分 34。

在使用中，颅片夹具 10 将骨片 36 固定到头骨 38。图 4 显示了在第一位置中的颅片夹具 10。第一夹持元件 12 的内表面 18 的至少一部分邻接骨片 36 的下表面 40 和头骨 38 的下表面 42。第二夹持元件 14 的内表面 28 的

至少一部分邻接骨片 36 的上表面 44 和头骨 38 的上表面 46。伸长元件 16 的一部分适配在骨片 36 和头骨 38 之间的间隙 48 中。

图 5 显示了在第二位置中的颅片夹具 10，其中第一夹持元件 12 和第二夹持元件 14 被定位成比图 4 的第一位置彼此更接近。该移动（其可以由第一夹持元件 12 和第二夹持元件 14 之一或两者的移动而产生）将第一夹持元件 12 的内表面 18 推靠在骨片 36 和头骨 38 的下表面 40、42 上和将第二夹持元件 14 的内表面 28 推靠在骨片 36 和头骨 38 的上表面 44、46 上。有许多方式将颅片夹具 10 从第一位置移动到第二位置。例如，可以上拉伸长元件 16，同时下推第二夹持元件 14。在下面描述了用于执行这些功能的器械。

在植入颅片夹具 10 期间为了最小化脑损失的风险，第一夹持元件 12 和的内表面 18 第二夹持元件 14 的内表面 28 并不具有齿或类似的表面特征。换句话说，内表面 18、28 基本上是光滑的。如果第一夹持元件 12 和第二夹持元件 14 之一或两者的内表面是凹入的，则从第一位置移动到第二位置 15 将倾向于压平内表面，使得更多的表面积接触骨片 26 和头骨 38 的下表面和/或上表面。为了增强该效果，第一夹持元件和第二夹持元件之一或两者可以带有径向缺口。例如，图 3 显示了第二夹持元件 14 具有从开口 32 径向延伸的多个径向缺口 50。

第一夹持元件 12 和第二夹持元件 14 在第二位置上时，在第二夹持元件 20 14 的外表面 30 附近伸长元件 16 的机械变形形成止挡 52 以将第一夹持元件 12 的内表面 18 固靠在骨片 36 和头骨 38 的下表面 40、42 上，并将第二夹持元件 14 的内表面 28 固靠在骨片 36 和头骨 38 的上表面 44、46 上。对于颅片夹具 10，机械变形是第二夹持元件 14 的外表面 30 附近的伸长元件

16 的卷曲。在卷曲之后，伸长元件 16 可以被切割以去除完全延伸到第二夹持元件 14 之上的任何多余部分。第二夹持元件 14 的开口 32 可以包括用于接收止挡 52 的埋头孔 54 (图 3)。在典型的实施例中，止挡 52 基本上适配在埋头孔 54 (图 5) 内。

5 图 6-11 显示了根据本发明的颅片夹具 110 的另一实施例。颅片夹具 110 包括第一夹持元件 112、第二夹持元件 114 和伸长元件 116。类似于颅片夹具 10，颅片夹具 110 可以由任何合适的生物相容材料 (例如不锈钢、钛、基于钛的合金)、或可再吸收材料制造。如果颅片夹具 110 由金属材料制造，优选地第一夹持元件 112、第二夹持元件 114 和伸长元件 116 由相同材料制  
10 造以最小化电偶腐蚀的电势。第一夹持元件 112 具有圆盘形状，该圆盘形状带有内表面 118 和外表面 120。伸长元件 116 从第一夹持元件 112 的内表面 118 延伸。尽管伸长元件 116 被显示成窄条，伸长元件 116 可以是任何类似的结构，只要所述结构和材料允许如下面所解释的一旦在合适的表面上扭曲就发生剪切形变。

15 如图所示，伸长元件 116 与第一夹持元件 112 一体化。可选择地，伸长元件 116 可以使用许多已知方式紧固到第一夹持元件 112。第二夹持元件 114 具有圆盘形状，该圆盘形状带有内表面 128 和外表面 130 以及穿过内表面 128 和外表面 130 的开口 132 以用于滑动接收伸长元件 116。由于开口 132 滑动地接收伸长元件 116，因此开口 132 和伸长元件 116 优选地具有互补形状。例如，如果伸长元件 116 是窄条，则开口 132 优选地具有基本矩形的形状。为了防止第二夹持元件 114 从伸长元件 116 滑落，伸长元件 116 可以具有外展的近侧部分。  
20

在使用中，颅片夹具 110 以类似于颅片夹具 10 的方式工作并且通过将

第一夹持元件 112 和第二夹持元件 114 靠拢的更近而将骨片 36 固定到头骨 38，由此将第一夹持元件 112 的内表面 118 推靠在骨片 36 的下表面 40 和头骨 38 的下表面 42 上和将第二夹持元件 114 的内表面 128 推靠在骨片 36 的上表面 44 和头骨 38 的上表面 46 上。在图 10 和 11 中最清楚地看到，第一  
5 夹持元件 112 和第二夹持元件 114 在第二位置上时，在第二夹持元件 114 的外表面 130 附近伸长元件 116 的机械变形形成止挡 152 以将第一夹持元件 112 的内表面 118 固靠在骨片 36 的下表面 40 和头骨 38 的下表面 42 上和将第二夹持元件 114 的内表面 128 固靠在骨片 36 的上表面 44 和头骨 38 的上  
10 表面 46 上。第二夹持元件 114 可以具有一个或多个紧固件孔 134 以用于接收紧固件（例如螺钉），其作为附加机构将第二夹持元件 114 固定到骨片 36 和头骨 38。

对于颅片夹具 110，机械变形是伸长元件 116 的剪切形变。特别地，第一夹持元件 112 和第二夹持元件 114 在第二位置上时伸长元件 116 在第二夹持元件 114 的外表面 130 附近扭曲。围绕开口 132 的凹入区域 154 具有边缘，  
15 一旦扭曲该边缘形成切割表面 156 以剪切形变伸长元件 116 形成止挡 (stop)152。在图 8 和 9 中最清楚地看到，如果凹入区域 154 具有从开口 132 的中心增加的宽度和也从开口 132 的中心增加的深度，则实现形成切割表面 156 的一种几何形状。在示例性的实施例中，止挡 152 基本上适配在凹入区域 154 内以最小化植入之后颅片夹具 110 的轮廓。

20 图 12-14 显示了用于植入根据本发明的颅片夹具的固定器械 210。尽管器械 210 可以与任一颅片夹具 10、110 一起使用，器械 210 特别地用于颅片夹具 10。固定器械 210 包括第一手柄 212 和第二手柄 214。第一手柄 212 和第二手柄 214 可枢转地连接，使得一旦挤压，第一手柄 212 和第二手柄

214 的远端彼此展开。弹性元件 216，例如板簧，位于第一手柄 212 和第二手柄 214 之间并且偏压它们的近端使其彼此远离，使得一旦释放挤压压力，第一手柄 212 和第二手柄 214 的远端朝着彼此向回枢转直到接触。

可以提供锁定机构以阻止弹性元件 216 的偏压力(biasing force)。例如，  
5 锁定夹子 218 位于第二手柄 214 上并且可在自由位置和棘齿位置之间移动，在所述自由位置上锁定杆 220 自由移动通过锁定夹子 218 中的通道，在所述齿合位置上锁定杆 220 仅仅可以沿一个方向移动通过锁定夹子 218。在挤压和释放挤压压力之后该棘齿机构允许第一手柄 212 和第二手柄 214 保持它们的相对位置。为了产生棘齿效果，锁定杆 220 的一部分可以具有齿 222，  
10 当锁定夹子 218 在棘齿位置上时，该齿啮合所述通道的边缘。

抓握臂 224 可操作地与第一手柄 212 连接，并且张拉臂 226 可操作地与第二手柄 214 连接。抓握臂 224 和张拉臂 226 可响应第一手柄和第二手柄的移动而移动。因而，当第一手柄 212 和第二手柄 214 被挤压时，抓握臂 224 和张拉臂 226 彼此分离或展开。

15 狹槽 228 延伸通过抓握臂 224 和张拉臂 226 的远侧部分以用于接收颅片夹具的伸长元件。抓握臂 224 和张拉臂 226 可以被制造成从它们各自的手柄的远端笔直延伸。然而在示例性实施例中，抓握臂 224 和张拉臂 226 均具有弧形主体部分，所述弧形主体部分具有独立于固定器械 210 的其余部分的该器械的远端，使得在使用中，仅仅固定器械 210 的远端与颅骨接触。

20 夹持元件 230 可操作地与狭槽 228 联结。夹持元件 230 具有无效配置和有效配置，在所述无效配置中伸长元件可以自由地滑动通过狭槽 228，在所述有效配置中伸长元件的一部分被夹持在狭槽 228 的壁上以禁止伸长元件滑动通过狭槽 228。夹持元件 230 包括可旋转地联接到抓握臂 224 的夹钳

232。一旦抓握臂 224 和张拉臂 226 分离，夹钳 232 在狭槽 228 内的旋转将夹持元件 230 从无效配置移动到有效配置。当抓握臂 224 和张拉臂 226 分离时，弹性元件 234 将夹持元件 230 偏压在有效配置中。张拉臂 226 包括带有倾斜表面的支脚 236，当抓握臂 224 和张拉臂 226 接触时，所述倾斜表面将 5 夹持元件 230 保持在无效配置中。

为了在正确定位之后卷曲伸长元件，卷曲组件 238 可操作地与张拉臂 226 联结。可选择地，卷曲组件 238 可以与抓握臂 224 联结。在示例性实施例中，滑动器 240 具有用于卷曲伸长元件的卷边 242 以及形状和尺寸被设置成在张拉臂 226 的开槽端中滑动的侧面 244。连杆 246 可操作地与张拉臂 10 226 联结，使得连杆 246 可以相对于张拉臂 226 滑动。连杆 246 具有联接到滑动器 240 的远端和带有齿 248 的近端。杠杆 250 具有可旋转地联接到张拉臂 226 的远端。杠杆 250 的远端带有齿 252，所述齿啮合连杆 246 的远端的齿 248。当杠杆 250 被枢转时，齿 248、252 的啮合导致该枢转被转换成连杆 246 和滑动器 240 的滑动。板簧或其它类似机构可以用于导致杠杆 250 15 向回枢转。卷曲组件 238 也可以包括切割止挡 254，该切割止挡与滑动器 240 的卷边 242 配合以卷曲和切割伸长元件。

在使用中，伸长元件插入到狭槽 228 中，并且固定器械 210 朝着颅骨向下移动，颅片夹具处于图 4 中所示的位置中。枢转第一手柄 212 和第二手柄 214 以导致抓握臂 224 和张拉臂 226 彼此远离。该移动导致张拉臂 226 20 推斥第二夹持元件的外表面并且将夹持元件 230 推到有效位置中，由此保持伸长元件并且朝着第二夹持元件牵拉第一夹持元件。第一夹持元件和第二夹持元件在第二位置上时，夹持组件 238 可以用于卷曲和切割伸长元件。

图 15-23 显示了用于植入根据本发明的颅片夹具 10、110 的固定器械

260 的另一实施例。尽管器械 260 可以与任一颅片夹具 10、110 一起使用，器械 260 特别地用于可吸收颅片夹具 110。固定器械 260 可以包括第一第二手柄 262 和第二手柄 264，两手柄可枢转地连接使得一旦挤压，器械 260 的远端 274A、276A 彼此展开。如关于图 12-14 的实施例大体所述，该实施例的器械 260 可以进一步包括弹性元件 266、被提供用于阻止弹性元件 266 的偏压力的锁定机构，和在下面作为参考的许多其它元件。这些元件可以以与前述相同的方式布置和操作，因而关于本实施例通常将不以类似细节描述它们。

如图 15 和 20 中所示，张拉臂 276 和第二手柄 264 可以包括单一元件。与之对比，图 12 显示了包括一个以上元件的张拉臂 226 和第二手柄 214，其中的两个可以由销、螺钉等连接。与先前的实施例中相同，抓握臂 276 和张拉臂 278 可以响应第一手柄 262 和第二手柄 264 的移动而移动。抓握臂 274 和张拉臂 276 可以构成从它们各自手柄的远端延伸的笔直延伸部。可选择地，臂 274、276 可以是弧形的以在使用期间提供夹持区域的更佳接近和呈显。在示例性实施例中，如图 15 和 20 中所示，抓握臂 274 和张拉臂 276 可以分别具有近侧部分和远侧部分 274A、274B 和 276A、276B，所述近侧部分和远侧部分由偏移部分 274C、276C 连接。因而，远侧部分 274B、276B 从器械 260 的主体 260A 偏移，从而允许器械的远侧部分向下放置到切口中，同时最小化对切口边缘的干涉。该配置进一步保证了在使用期间仅器械 260 的远侧部分 260B 可以接触颅骨。

参考图 17，夹持元件 280 可操作地与狭槽 278 联结。与先前的实施例中相同，狭槽 278 的尺寸可以被设置成使得伸长元件 16、116 可以滑动通过抓握臂 274 和张拉臂 276 两者。然而，该具体实施例中的夹钳 282 具有齿

283，该齿可以帮助保证伸长元件 16、116 啮合在狭槽 278 中。也与先前的实施例中相同，为了在正确定位之后切割或卷曲伸长元件 16、116，切割组件 288 可以可操作地与张拉臂 276 和/或抓握臂 274 联结。涉及该具体实施例描述的切割组件 288 可以具有如上面在图 13 和 14 中所述的所有部件。在 5 图 23 中显示了切割组件 288 的底视图。

与先前的实施例中相同，杠杆 300 也可以具有可旋转地联接到张拉臂 276 的远端。在图 21 中显示了杠杆 300 的详视图。在图 18 中显示了杠杆 300 的远端的详视图。进一步地，如图 22 中所见，连杆或推臂 296 可以借助于销 330 沿着滑动狭槽 332 滑动。

10 将更具体地描述张力限制组件。参考图 15，应用器械 260 可以包括张力限制组件 308，在安装期间该张力限制组件可以用于防止应用器械 260 过度张拉并且因此损坏颅片夹具 10、110。如先前关于图 4 和 5 所述，向上牵拉张拉元件 16 同时向下推动第二夹持元件 14 可以导致第一夹持元件 12 和第二夹持元件 14 的变形和伸长元件 16 中的张力增加。如果第一夹持元件 15 12 和第二夹持元件 14 之一或两者的内表面是凹入的，则从未夹紧移动到夹紧位置可以有利地压平内表面，使得更多的表面积接触骨片 26 和头骨 38 的下和/或上表面。然而，夹持元件 12、14 的机械变形可能需要施加到伸长元件 16 和第二夹持元件 14 的力超过简单地朝着彼此移动第一夹持元件 12 和第二夹持元件 14 所需的力。尽管理想的是施加足够的力以变形夹持元件 20 12、14 使得每个元件的最大表面积接触骨片 26 和头骨 38 的下和/或上表面，也理想的是限制施加到夹持元件的力的总量以最小化损坏夹持元件 12、14 和/或伸长元件 16 的机会。当安装由可吸收材料制造的颅片夹具时这可能是特别重要的，所述可再吸收材料可能由于施加张力负荷而被损坏，然而在

金属夹具型式中施加张力负荷是可接受的。然而不管用于夹具的材料如何，有利的是提供一种在安装期间将不损坏夹具的安装工具。因而，张力限制组件 308 可以限制台阶式上夹臂或抓握臂 274 可以施加到伸长元件 16 和第一夹持元件 12 的张力的最大值。该最大张力应当被选择成足以允许夹持元件 12、14 的理想安装，同时小于一个值，该值可以导致夹具的非理想损坏，该损坏将使它不能用于或不适合患者继续使用。

如图 15 和 16 中所示，张力限制组件 308 可以包括张拉丝线组件 310 和断开接头 324。张拉丝线组件 310 可以包括张拉丝线 312，该张拉丝线具有在球端接收狭槽 318 处连接到抓握臂 274 的球端 314，和在销端接收狭槽 320 处连接到第一手柄 262 的销端 316。断开接头 324 可以包括设置在臂 274 和第一手柄 262 之间的销连接，该销连接允许抓握臂 274 和第一手柄 262 相对于彼此围绕接头 324 自由地枢转。由于在操作期间无限制枢转将是非理想的（即当第一手柄 262 朝着第二手柄 264 挤压时，它将不允许张力从第一手柄 262 传递到抓握臂 274，而是抓握臂 274 将简单地围绕接头 324 枢转），张拉丝线 312 安装在臂 274 和第一手柄 262 之间以用作拉条，使得当第一手柄 262 和第二手柄 264 被挤压时，抓握臂 274 和张拉臂 276 以与图 12 的器械所述类似的方式展开。

张力限制特征在于提供至少部分可伸长的张拉丝线 312。因而，当抓握臂 274 受到超过某个预定限度的夹持力时，张拉丝线 312 可以拉伸，这转而可以允许抓握臂 274 围绕断开接头 324 稍稍枢转，由此防止抓握臂 274 进一步远离张拉臂 276 的夹持运动。

张拉丝线 312 可以具有第一状态和第二状态，在第一状态中它基本上是纵向刚性的，在第二状态中丝线是纵向可伸长的（即可拉伸）。张拉丝线

312可以在某个预定张力以下呈第一状态，并且当受到所述预定限度以上的张力时可以转变到第二状态。该预定力限度可以对应于颅片夹具部件的最大允许力。

因而，在第一状态中，丝线 312 可以保持手柄 262 和抓握臂 274 围绕断开接头 324 相对刚性，从而允许夹持运动从第一手柄 262 直接传递到抓握臂 274，使得器械 260 可以用于将颅片夹具 10、100 的部件夹持到目标骨段。然而在第二状态中，张拉丝线 312 可以拉伸，从而允许抓握臂 274 围绕第一手柄 262 枢转（即抓握臂 274 从第一手柄 262“断开”），由此防止相当大的额外夹持运动从第一手柄 262 和抓握臂 274 传递。在该状态中，抓握臂 274 的远端 274A 相对于张拉臂 276 的远端 274B 保持基本固定，即使当第一手柄 262 和第二手柄 264 被使用者更加紧密地挤压在一起。因而，张力限制组件 308 自动防止使用者在安装期间意外地将太高的力施加到夹具。

相对于第一手柄 262 围绕断开接头 324 移动台阶式上夹臂 276 所需的力的大小可以被称为器械 260 的断开力。如先前所述，该断开力可以对应于当颅片夹具 10、110 被固定时可以由抓握臂 274 和张拉臂 276 施加到伸长元件 16、116 的预定和/或最大允许张力。

需要注意的是张拉丝线 312 可以使用任何合适的末端部件或部件的组合连接到抓握臂 274 和第一手柄 262。例如，张拉丝线 312 可以具有长圆形 (oblong)的第一端和圆柱形实体的第二端。进一步地，张拉丝线 312 可以用任何合适的附连结构附着在抓握臂 274 和第一手柄 262。进一步地，代替接收狭槽 318 和 320，附着位置可以包括但不限于槽口、镗孔、通道、或它们的组合。附着位置的尺寸应当对应于张拉丝线 312 的相应末端的尺寸。

在使用中，颅片夹具伸长元件 16、116 可以插入到狭槽 278 中并且固定

器械 260 可以朝着颅骨向下移动，颅片夹具处在图 4 中所示的位置中。返回参考图 15，第一手柄 262 和第二手柄 264 然后可以被挤压在一起以导致抓握臂 274 和张拉臂 276 彼此远离。该移动可以导致张拉臂 276 推斥第二夹持元件 14 的外表面并且将夹持元件 280 推到有效位置中，由此保持伸长元件 16、116 并且朝着第二夹持元件 14 挤压第一夹持元件 12。由抓握臂 274 施加到伸长元件 16、116 的张力在抓握臂 274 中产生围绕断开接头 324 的力矩。该力矩初始可以由张力限制组件 308 抵消，因而允许第一手柄 262 和抓握臂 274 作为围绕枢轴接头 326 的单一结构操作。该操作将继续进行直到施加在伸长元件 16、116 和第二夹持元件 14 之间的张力超过张拉丝线 312 的预定限度。一旦如先前所述施加额外力，张拉丝线 312 将拉伸，从而允许抓握臂 274 围绕断开接头 324 枢转，并且保持抓握臂 274 的远端 274A 以保持相对于伸长元件 16、116 的基本轴向固定。以该方式，超过张拉丝线 312 的预定限度的力不导致额外夹持力施加到伸长元件 16、116 和第二夹持元件 14。

张力限制组件 308 可以被设计成用于颅片夹具 10、110 的具体型式或实施例，使得施加到具体颅片夹具 10、110 的作用力被限制到对应于所述具体型式或实施例的预定值。例如，张力限制组件 308 可以包括张拉丝线 312，所述张拉丝线具有超弹性性质和在增加的应变下力恒定的大区域。例如，在断裂之前具有大约百分之八的拉长的镍钛诺张拉丝线 312 可以是用于图 15 和 16 的张力限制组件 308 的合适张拉丝线 312。类似地，不锈钢恒力弹簧或“反旋”弹簧可以是合适的张拉丝线 312。

此外，张拉丝线 312 的横截面积可以影响器械 260 的张力限制性质。例如，均匀直径比第二张拉丝线 312 的均匀直径大的张拉丝线 312 将提供

更大的横截面积并且在经受超弹性变形前传递更大的张力。所以镍钛诺张拉丝线 312 可以具有均匀横截面，所述横截面的形状和尺寸被设置成用于具体尺寸和/或材料组成的颅片夹具。可以适合于镍钛诺张拉丝线 312，例如在图 15 的组件中显示的镍钛诺张拉丝线 312 的直径的非限定范围可以 5 从大约 0.25mm 到大约 2.5mm，在超弹性变形之前这可以经受从大约 26N 到大约 2540N 的最大张力。更具体地，在图 15 的器械可以与可再吸收和/或挠性颅片夹具一起使用的情况下直径大约为 0.027 英寸的镍钛诺张拉丝线 312 可以是合适的。直径大约为 0.027 英寸的镍钛诺丝线 312 能够在超弹性变形之前经受大约 191N 的最大张力。

10 另外，可以调节张拉丝线组件 308 相对于中心接头 328 的几何形状以调节组件的张力限制性质。例如，围绕中心接头 326 的力矩  $M$  等于张拉丝线 312 中的张力（即作用在抓握臂 274 上的力）乘以张拉丝线 312 和中心接头 326 之间的切向距离（即抓握臂 274 的长度）。当张拉丝线 312 离中心接头 326 的切向距离增加时，需要更小的力作用在抓握臂 274 上以提供相等的力矩。因而，直径更小的张拉丝线 312 可以用于将相等的力传递到抓握臂 274。可选择地，改变具有指定镍钛诺张拉丝线 312 的张拉丝线组件 308 的几何形状可以提供不同的张力限制性质。例如，具有这样一种镍钛诺张拉丝线 312 的张拉丝线组件 308 可以为使用者提供一种具有可控变化张力限制能力的设备，所述镍钛诺张拉丝线具有固定在抓握臂 274 上的球端接收狭槽 318 的球端 314 和可以选择性地固定在第一手柄 262 上的多个销端接收狭槽 320 之一的销端 316。球端 314 可能是有利的，原因在于与其它形状的末端相比它提供了用于附着的较小末端，并且随后可以插入到相对较小的球端接收狭槽 318 中。当球端接收狭槽 318 位于器械 260 的相对窄的部分

中时这可能是有利的。

如图 15 中所示的张力限制组件 308 也可以被设计成将施加到颅片夹具 10、110 的力的大小选择性地限制在预定的连续数值范围和/或离散数值范围内。因而，例如，一个以上的镍钛诺张拉丝线 312 可以用于提高伸长器械 260 的张力限制能力。而且，在张力限制组件 308 包括一个以上的镍钛 5 诺张拉丝线 312 时，每个镍钛诺张拉丝线 312 可以具有基本相同的物理和机械性质，或者包括张力限制组件 308 的两个或以上的镍钛诺张拉丝线 312 可以具有不同的物理和/或机械性质。此外，镍钛诺张拉丝线 312 也可以可拆卸地固定到伸长器械 260，使得形状和尺寸被设置定成用于不同尺寸和/ 10 或材料组成的颅片夹具的另一镍钛诺张拉丝线 312 可以与伸长器械 260 一起使用。因而，例如，尺寸类似但是材料组成不同的两个颅片夹具均可以具有用在图 15 的张力限制组件 308 中的相应镍钛诺张拉丝线 312。

张力限制组件 308 可以进一步设有合适的安全系数以保证，例如，夹具的伸长元件 16、116 保持在结构的比例限度内，和/或伸长元件 16、116 15 的任何屈服不会到达损害结构的整体性的不可接受水平。例如，一个安全系数可以基于在支柱的比例限度的应力除以支柱中允许应力的比率。用于可再吸收夹具的这样的安全系数可以是大约 1.5 到大约 10，而用于钛夹具的类似安全系数可以是 1.5 到 10。在图 15 的器械的一个实施例中，张力限制组件 308 可以具有大约 1.5 的安全系数值。在另一实施例中，安全系数可 20 以是大约 10。

参考图 19，器械 260 的第一手柄 262 可以具有掌靠 322，其可以被配置成和适于舒适地和安全地抵靠在使用者的手的前部，使得使用者的手可以用于朝着第二手柄 264 可控地挤压第一手柄 262。第一手柄 262 还可以包

括诸如止挡 328 这样的结构，其可以提供一个表面，当第一手柄 262 和第二手柄 264 之一被挤压在一起或者第一手柄 262 和杠杆臂 300 被挤压在一起时所述表面阻止使用者的手朝着器械的远端滑动。止挡 328 也提供用于附着张拉丝线 312 的位置，其在图 19 的实施例中是销端接收狭槽 320。止挡 5 328 可以被配置成位于与第一手柄 262 和第二手柄 264 基本相同的平面中，这可以便于力沿着夹具的纵轴线和以基本无扭转负荷的方式传递到颅片夹具。例如，如图 6 中所示，第二夹持元件 114 可以被配置成相对于伸长元件 116 朝着第一夹持元件 120 滑动。伸长元件 116 和/或第二元件 114 的扭转负荷可以损坏第二元件或伸长元件 116 上可以用于固定夹持组件的结构。例如，伸长元件 116 上的一个或多个齿可以被配置成与包含在第二元件 114 10 上或内的结构互锁以锁定组件。伸长元件 116 的扭转负荷可以导致所述齿变弱或变形或断裂使得颅片夹具不能被牢固地固定。

图 19 也显示了销端接收狭槽 320，在那里张拉丝线 312 的销端 316 可以附着在第一手柄 262。当销端 316 插入到狭槽中时张拉丝线 312 可以穿过销端接收狭槽 320 的一部分。第一手柄 262 也可以通过中心接头 326 附着在下手柄 264，并且可以进一步通过断开接头 324 附着在抓握臂 274。第一手柄 262 也可以具有贯通镗孔 334B 以对应抓握臂 274 中的贯通镗孔 334A(参见图 14)，从而形成共用镗孔 334。销(未显示)或其它等效结构可以插入到共用镗孔 334 中以当第一手柄 262 和第二手柄 264 被启动时禁止抓握臂 20 274 和张拉臂 276 的远端 274A、276A 分离。

在图 24A-25B 中显示了具有张力限制组件 308 的器械 260 的另一实施例。在该实施例中，张力限制组件 308 可以包括悬臂梁 350。悬臂梁 350 可以具有近端 352 和远端 354，驼峰主体 356 在它们之间延伸。梁 350 也可以

具有中心镗孔 358 和远侧镗孔 360。主体 356 可以是大体弧形以在使用期间更有效地分布梁 350 上的应力负荷。梁 350 也可以适当地被成形以有效地适应器械 260 的相邻组件的形状。梁 350 可以由合适的金属或合金，例如不锈钢制造。

5 在使用中，梁 350 可以被放置成与抓握臂 274 咬合，该咬合可以发生在狭槽 370 中，如图 24A-24B 中所示。抓握臂 274 可以具有主梁镗孔 362、364，其可以分别与中心镗孔 358 和远侧镗孔 360 对准。梁固定销 366、368 可以分别经主梁镗孔 362 通过中心镗孔 358，和经主梁镗孔 364 通过远侧镗孔 360 被插入。

10 在功能上，利用悬臂梁 350 的张力限制组件 308 可以基本上与利用张拉丝线 312 的组件 308 相同。一般而言，由于第一手柄 262 和第二手柄 264 可以被挤压在一起以导致抓握臂 274 和张拉臂 276 彼此远离，因此由抓握臂 274 施加到伸长元件 16、116 的张力可以在抓握臂 274 中产生围绕断开接头 324 的力矩。在上面更具体地描述了这样的力相互作用。由于张拉丝线 15 312 用于抵消和/或分散抓握臂 274 上的力，因此可以与上述类似地使用悬臂梁 350。也应当提到的是单一器械 260 可以可互换地利用张拉丝线 312 和悬臂梁 350。

在这里描述和要求权利的发明并不由这里公开的具体实施例限制范围，因为这些实施例仅仅想要作为本发明的几个方面的示例。任何等效实施例应当在本发明的范围内。实际上，基于前面的描述，除了那些在这里所示和所述之外的本发明的各种修改对于本领域的技术人员而言将是显而易见的。可以预见应用器械的张力限制性质可以用于其它外科器械、手持工具、或希望将近似恒定的力传递到作用对象或工件的其它机械应用。这

样的修改也应当属于附加权利要求的范围。

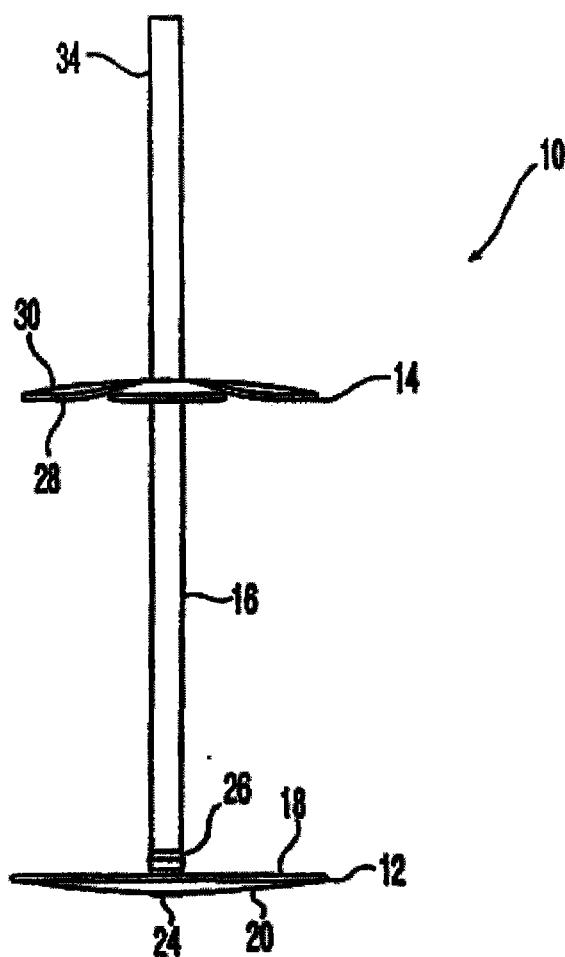


图 1

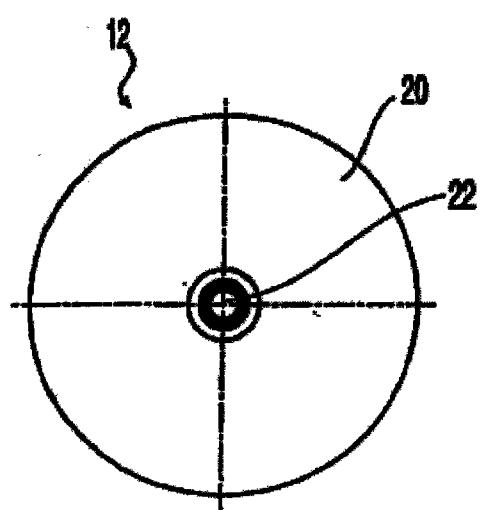


图 2

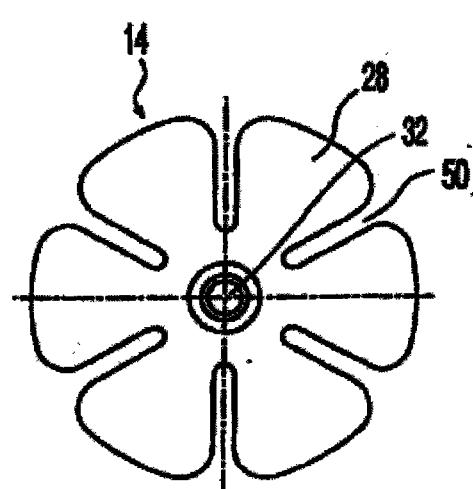


图 3

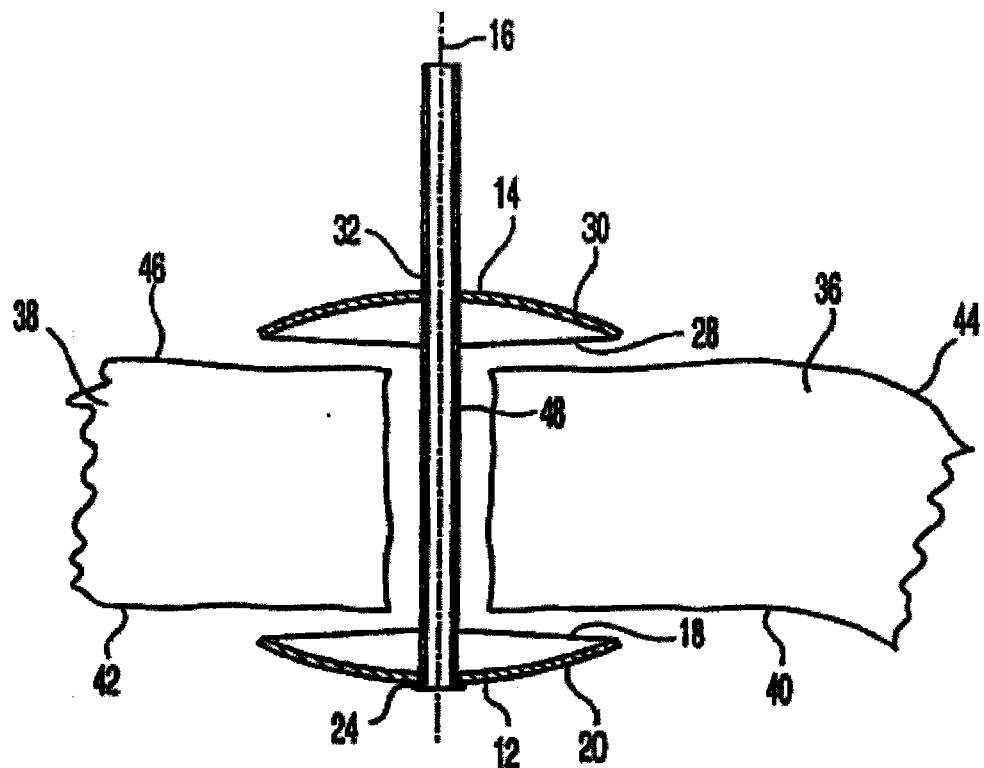


图 4

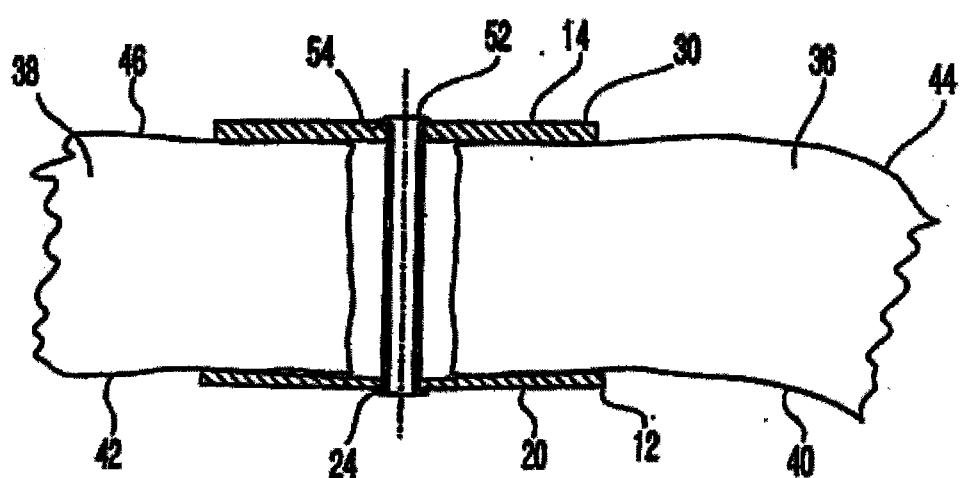


图 5

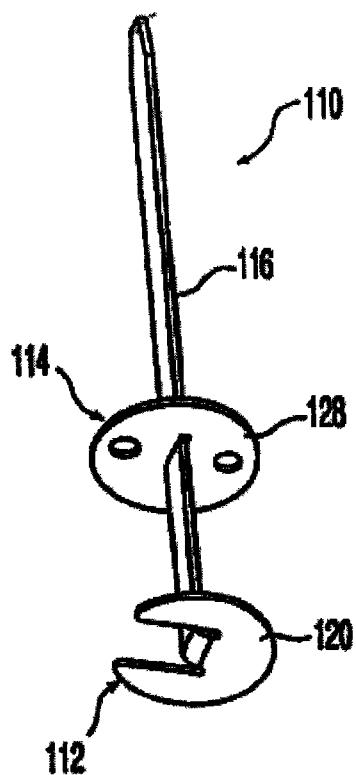


图 6

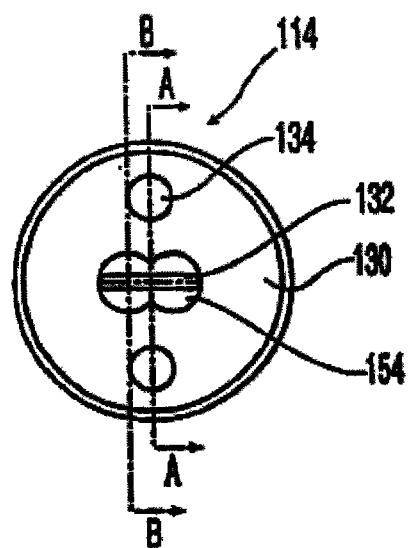


图 7

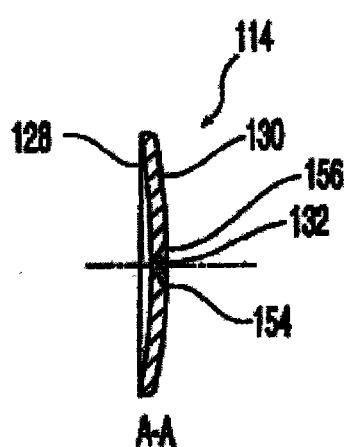


图 8

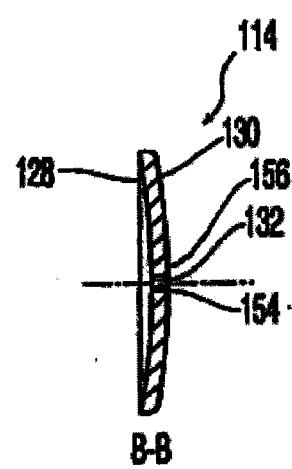


图 9

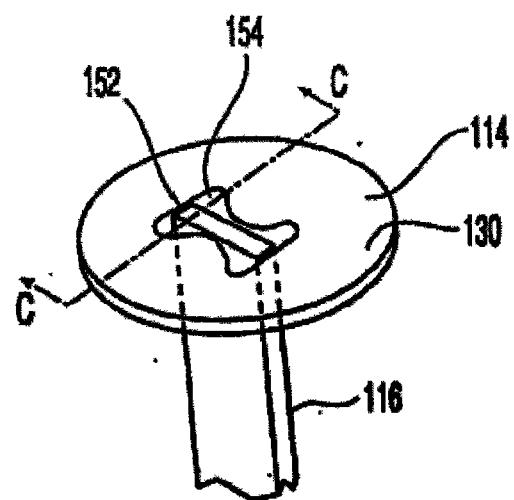


图 10

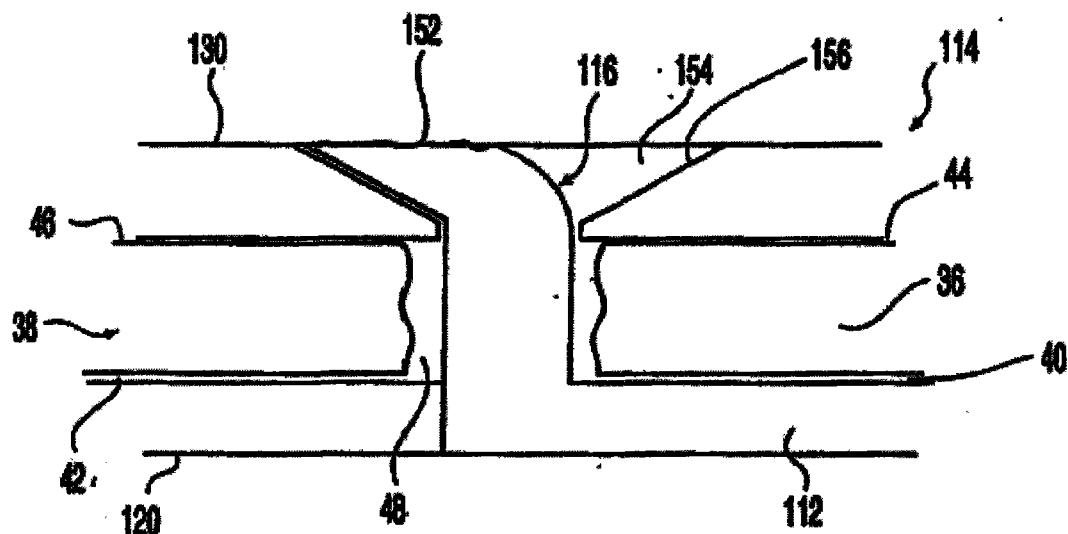


图 11

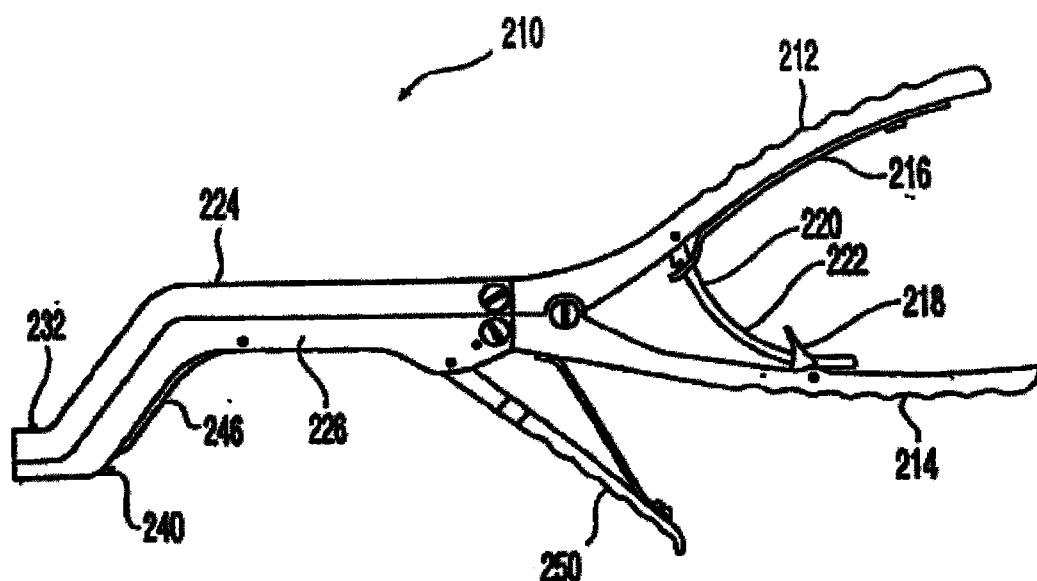


图 12

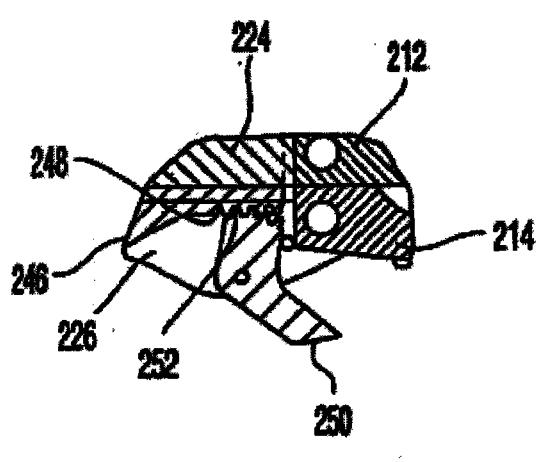


图 13

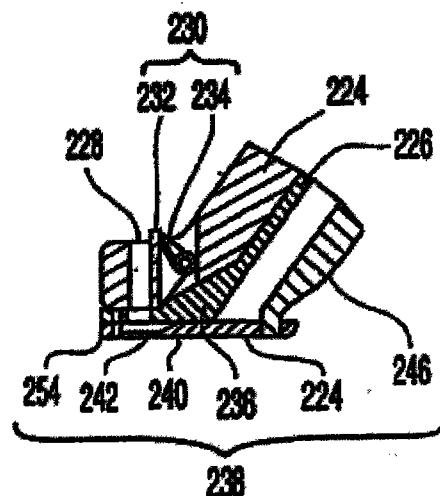


图 14

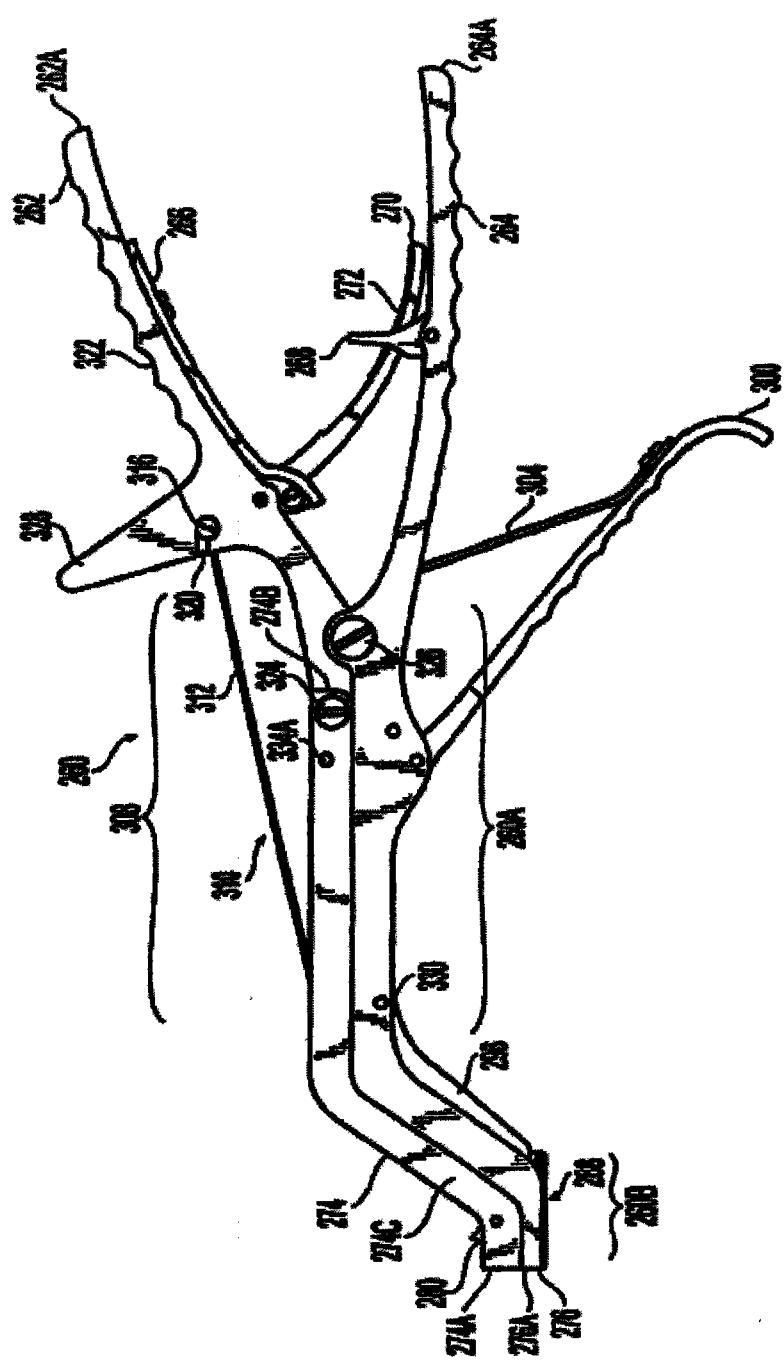


图 15

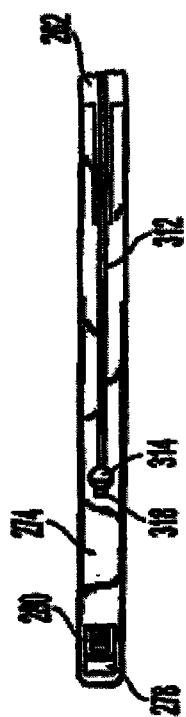


图 16

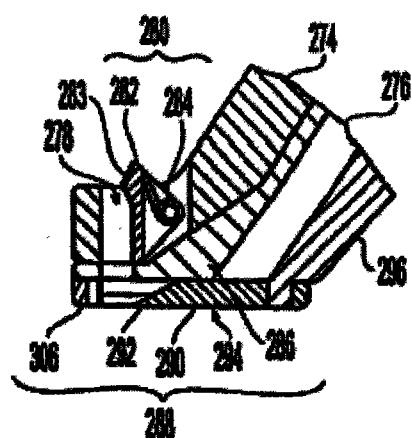


图 17

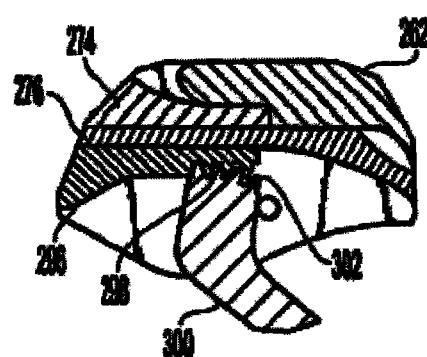


图 18

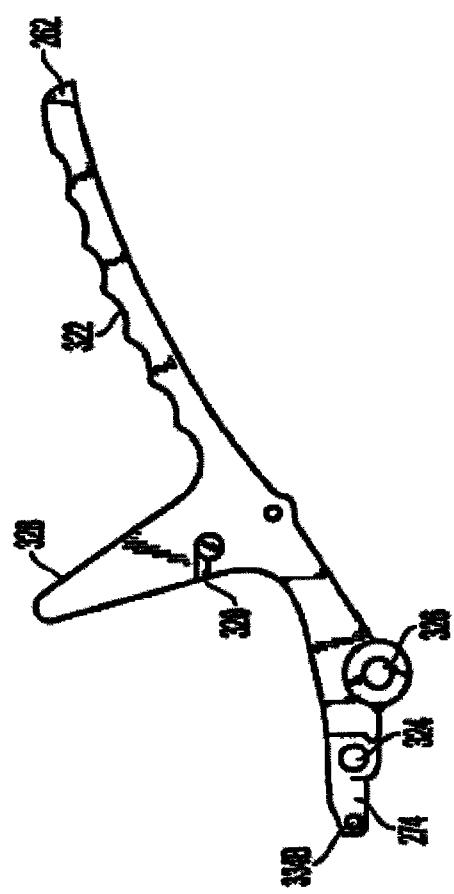


图 19

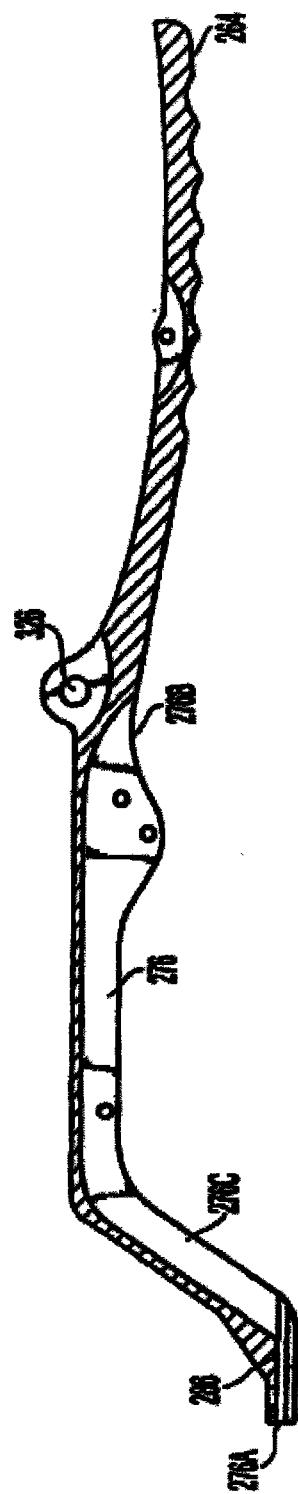


图 20

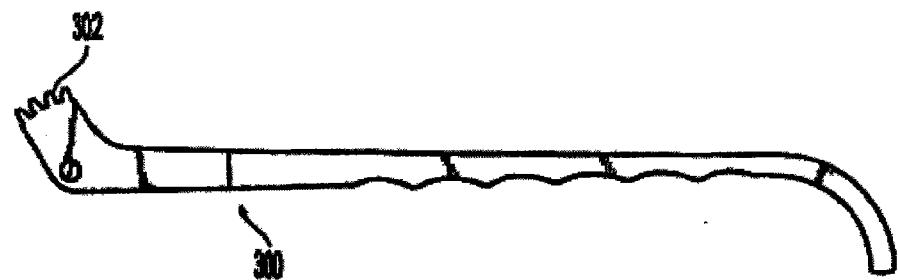


图 21

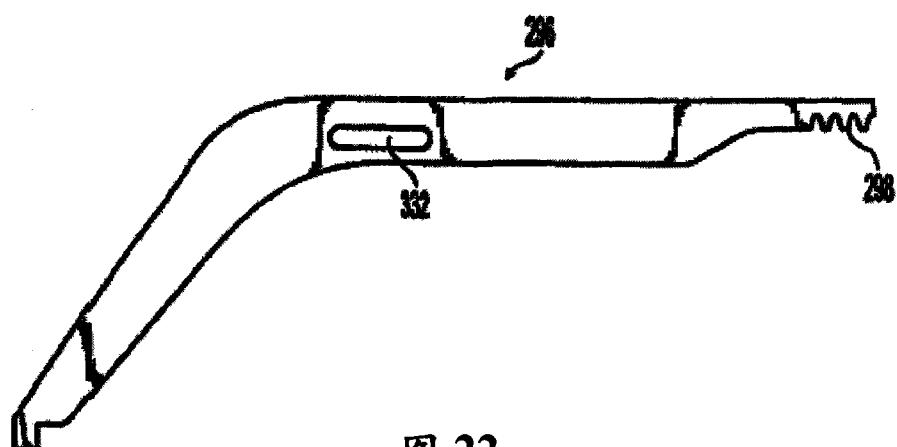


图 22

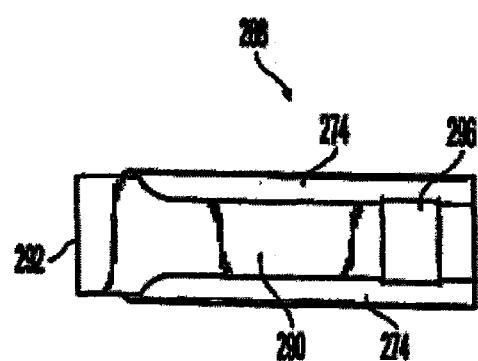


图 23

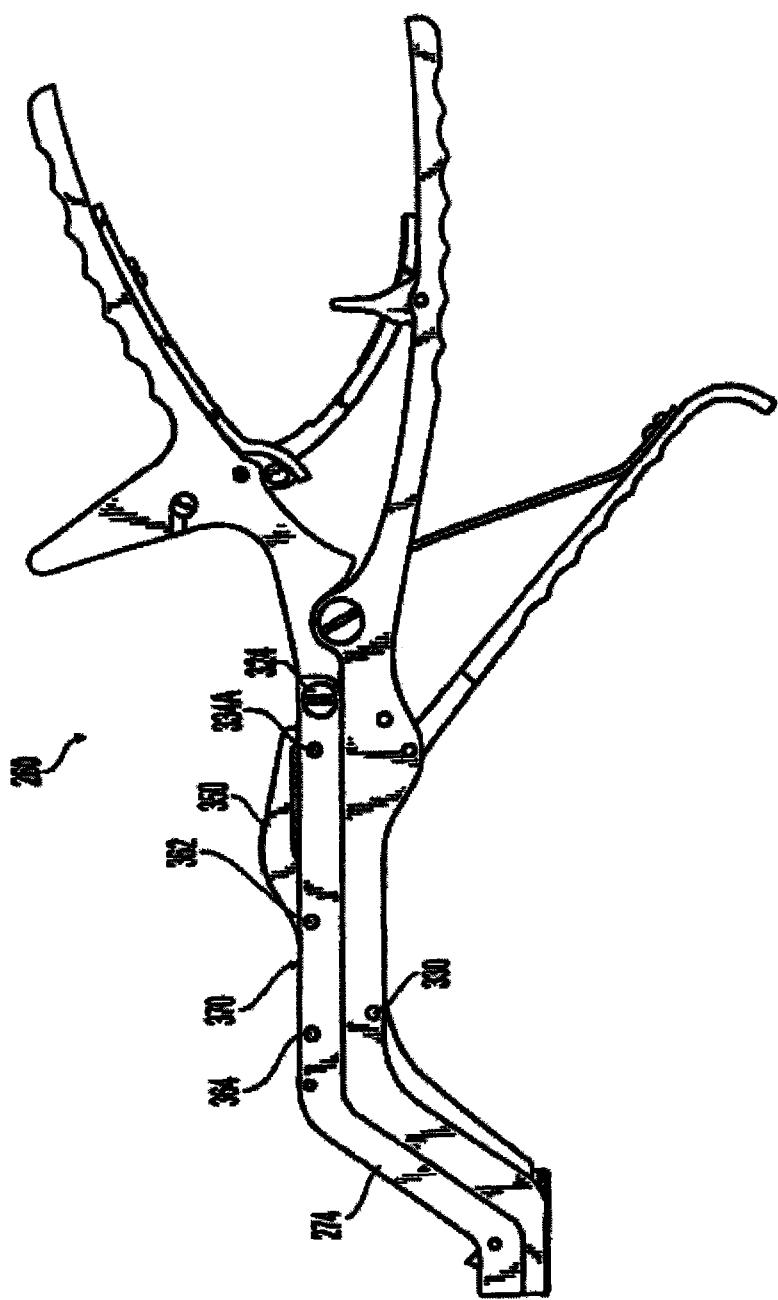


图 24A

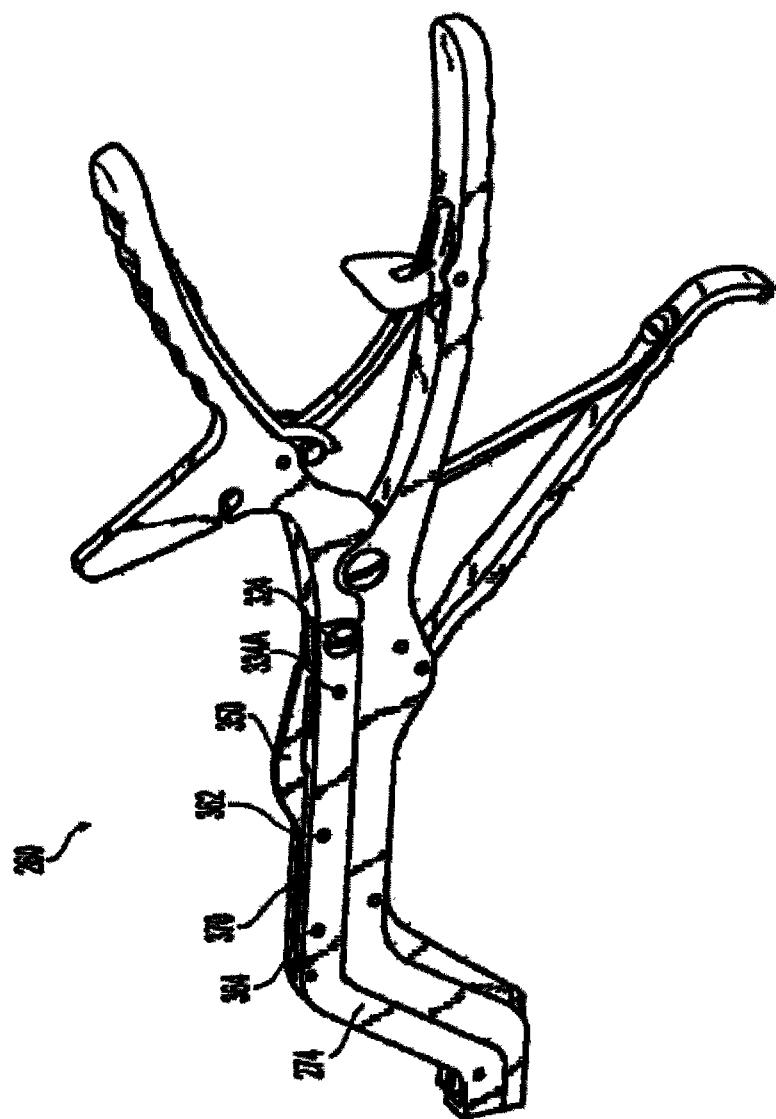


图 24B

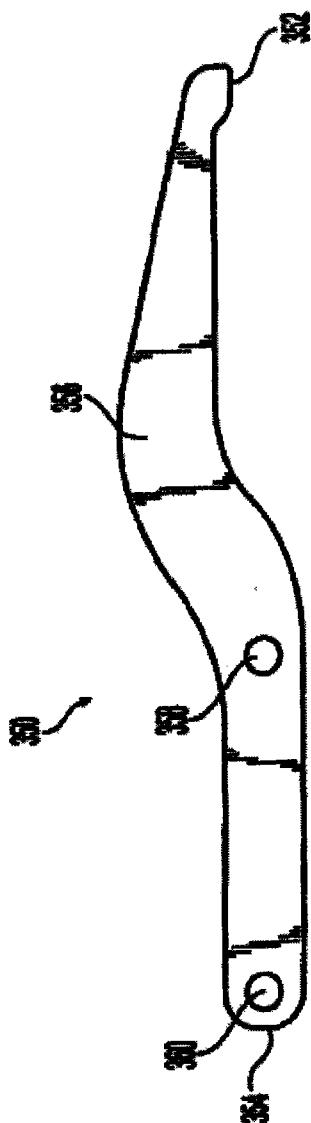


图 25A

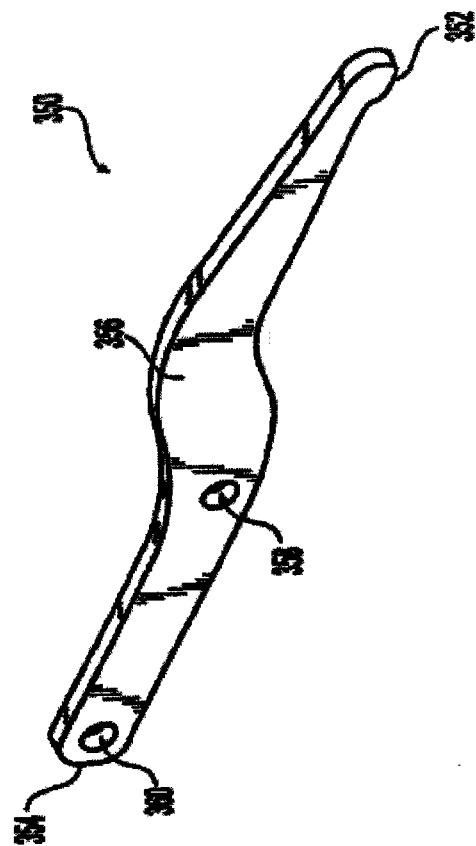


图 25B