



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108135624 B

(45) 授权公告日 2021.08.10

(21) 申请号 201680057692.0

(73) 专利权人 美敦力PS医疗股份有限公司

(22) 申请日 2016.08.30

地址 美国德克萨斯州

(65) 同一申请的已公布的文献号

(72) 发明人 M·乌 D·E·斯特恩斯

申请公布号 CN 108135624 A

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(43) 申请公布日 2018.06.08

代理人 朱立鸣

(30) 优先权数据

(51) Int.CI.

14/840,217 2015.08.31 US

A61B 17/16 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2018.03.30

WO 2009063261 A1, 2009.05.22

(86) PCT国际申请的申请数据

WO 2009063261 A1, 2009.05.22

PCT/US2016/049464 2016.08.30

CN 204562293 U, 2015.08.19

(87) PCT国际申请的公布数据

WO 2009063261 A1, 2009.05.22

W02017/040509 EN 2017.03.09

审查员 袁志会

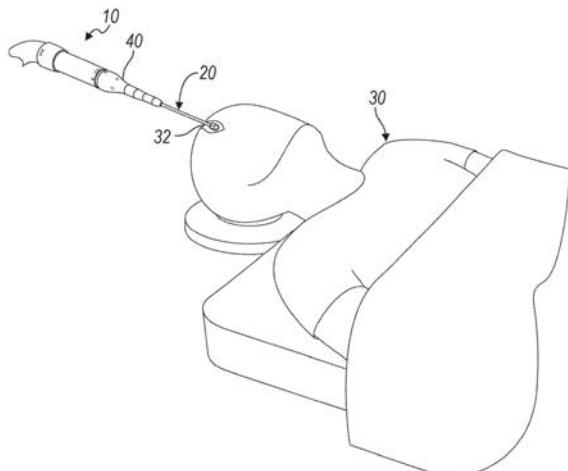
权利要求书3页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

手术钻

(57) 摘要

公开了一种手术钻，该手术钻具有切割刃和后缘以及相关的槽部和棱部。每个槽部具有切割刃。每个后缘就选定的尺寸而言与之前的切割刃相关。



1. 一种手术用解剖组件,包括:

细长轴,所述细长轴从近端向远端延伸;

手术钻,所述手术钻位于所述细长轴的近端,所述手术钻从钻子近端延伸到钻子远端,包括:

第一槽部,所述第一槽部从所述钻子近端延伸到所述钻子远端,

第一切割刃,所述第一切割刃从所述钻子近端延伸到所述钻子远端,

第一后缘,所述第一后缘从所述钻子近端延伸到所述钻子远端,以及

第一棱部,所述第一棱部在所述第一切割刃和第二后缘之间从所述钻子近端延伸到所述钻子远端;

其中,所述第一切割刃被构造成切割组织,并且与所述手术钻的中心轴线间隔开第一距离;

其中,所述第一后缘与所述手术钻的所述中心轴线间隔开所述第一距离;

其中,所述第一棱部与所述手术钻的所述中心轴线间隔开第二距离,所述第二距离小于所述第一距离;

其中,所述手术钻被构造成相对于所述中心轴线沿径向解剖组织。

2. 如权利要求1所述的手术用解剖组件,其特征在于,还包括:

手术钻远侧末端,所述手术钻远侧末端被构造成沿着所述中心轴线轴向地解剖到所述组织内。

3. 如权利要求1所述的手术用解剖组件,其特征在于,所述第一棱部包括第一凸出的棱部,所述第一凸出的棱部由从所述第二后缘延伸的壁所形成,其中所述第一凸出的棱部距离所述中心轴线所述第二距离,且所述第二距离小于所述第一距离。

4. 如权利要求3所述的手术用解剖组件,其特征在于,所述手术钻还包括第二槽部,所述第二槽部具有第二切割刃和第二后缘;以及

第二凸出的棱部,所述第二凸出的棱部大致在所述第二切割刃和所述第一后缘之间在围绕着所述中心轴线的弧部上延伸。

5. 如权利要求1所述的手术用解剖组件,其特征在于,所述第一槽部包括多个槽部,其中所述多个槽部中的每个槽部包括切割刃和后缘。

6. 如权利要求1所述的手术用解剖组件,其特征在于,所述第一槽部包括排屑槽。

7. 如权利要求1所述的手术用解剖组件,其特征在于,所述第一切割刃和所述第一后缘被构造成允许稳定的径向切割。

8. 如权利要求1所述的手术用解剖组件,其特征在于,还包括:

电机连接部,所述电机连接部位于所述轴的所述近端处。

9. 如权利要求1所述的手术用解剖组件,其特征在于,还包括:

电机,以驱动所述手术钻,用于对组织的解剖。

10. 一种手术用解剖组件,包括:

细长轴,所述细长轴从近端向远端延伸;

手术钻,所述手术钻位于所述细长轴的近端,所述手术钻从钻子近端延伸到钻子远端,包括:

第一槽部,所述第一槽部具有第一切割刃和第一后缘,所述第一槽部从所述钻子近端

延伸到所述钻子远端，

第二槽部，所述第二槽部具有第二切割刃和第二后缘，所述第二槽部从所述钻子近端延伸到所述钻子远端，以及

第一棱部，所述第一棱部在所述第一切割刃和所述第二后缘之间从所述钻子近端延伸到所述钻子远端

其中，所述第一切割刃和所述第二切割刃被构造成切割组织，并且都与所述手术钻的中心轴线间隔开第一距离；

其中，所述第一后缘和所述第二后缘与所述手术钻的所述中心轴线间隔开所述第一距离；

其中，所述手术钻被构造成，在相对于所述中心轴线沿径向运动时，以稳定的方式解剖组织。

11. 如权利要求10所述的手术用解剖组件，其特征在于，还包括：

电机，所述电机被构造成驱动所述手术钻；以及

电机壳体，所述电机壳体容纳所述电机，并构造成由使用人操纵，以用所述手术钻解剖所述组织。

12. 如权利要求11所述的手术用解剖组件，其特征在于，所述电机被构造成以第一旋转方向驱动所述手术钻；

其中，在所述第二切割刃切割所述组织之前，所述第一后缘与所要切割的所述组织的表面相接触。

13. 如权利要求11所述的手术用解剖组件，其特征在于，所述轴的所述近端包括电机结合部，以将旋转力从所述电机传送给所述轴。

14. 如权利要求10所述的手术用解剖组件，其特征在于，所述手术钻还包括：第一凸出的棱部，所述第一凸出的棱部大致在第一弧部上延伸，所述第一弧部围绕着所述中心轴线从所述第一切割刃到所述第二后缘；以及第二凸出的棱部，所述第二凸出的棱部大致在第二弧部上延伸，所述第二弧部围绕着所述中心轴线从所述第二切割刃到所述第一后缘，所述第一凸出的棱部和所述第二凸出的棱部各自距离所述中心轴线第二距离，所述第二距离小于所述第一距离。

15. 如权利要求14所述的手术用解剖组件，其特征在于，所述槽部包括槽表面，所述槽表面具有距离所述中心轴线的第三距离，所述第三距离小于所述第一距离或所述第二距离；

其中，所述槽部形成有排屑槽。

16. 一种使用如权利要求1~15中任一项所述的手术用解剖组件大致沿着从钻子的中心轴线的径向来去除材料的方法，所述方法包括：

对电机提供动力，以绕着所述钻子的所述中心轴线旋转驱动所述钻子；

使所述手术钻从所述中心轴线沿径向运动；以及

在用所述钻子的切割刃与通道的前壁相接合之前，使所述钻子的后缘与所述前壁相接合；

其中，所述钻子被构造成平滑地切割到所述前壁中；

其中，从由木材、陶瓷和金属所组成的组中选择所述材料。

17. 如权利要求16所述的方法,其特征在于,还包括:
通过切割所述前壁以及从所述前壁去除所述材料而在所述材料中形成通道。
18. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,还包括:
通过使所述钻子沿着所述中心轴线轴向地运动进入所述材料而在所述材料中形成钻孔。
19. 如权利要求16所述的方法,其特征在于,还包括:
用所述钻子形成孔。
20. 如权利要求19所述的方法,其特征在于,还包括将物体通过所述孔插入所述材料中。

手术钻

技术领域

[0001] 本发明公开涉及一种用于骨骼切割或定形的手术系统,且更特别地涉及手术钻。

背景技术

[0002] 该部分提供与本发明公开相关的背景信息,但其并不必然是现有技术。

[0003] 手术钻需要尖锐且耐久的切割刃,以便在外科手术过程中有效地对骨骼进行解剖、切割和/或定形。人体解剖结构往往将诸如神经和血管之类的敏感的软组织结构定位在骨骼周围,以用于保护。这些结构可包括硬脑膜。硬脑膜、或者说硬脑脊膜是指围绕在患者的大脑和脊柱周围的保护软组织的最外层。在脑颅和脊柱手术程序期间,钻子的远端会与硬脑膜相接触。术语“远”意为远离于持有带旋转钻子的手术工具的医师。术语“近”意为朝向医师并远离于患者。

[0004] 所期望的是手术钻在沿着轴向进行钻孔的同时提供稳定性,并且在沿着径向运动时能够有效地进行切割。轴向可以是例如平行于、沿着和/或对齐于手术钻的纵向轴线的方向。径向可以是例如离开手术钻的纵向轴线且与手术钻的纵向轴线不平行的方向。径向可以是离开手术钻的纵向轴线和/或垂直于手术钻的纵向轴线的方向。

发明内容

[0005] 该部分提供了对本发明公开的总体概述,且不是对其全部范围或其所有特征的全面公开。

[0006] 公开了一种手术钻,该手术钻可包括槽部和棱部。每个槽部包括切割刃、前倾角面(rake surface)和后倾角面(clearance surface)。每个棱部置于一对槽部之间。每个槽部可具有带有对应前倾角的多个前倾角面。每个棱部置于一对槽部之间。

[0007] 手术钻可进一步包括跟在切割刃之后的后缘。在操作中,手术钻可旋转,使得切割刃被构造成随着手术钻沿选定方向的旋转而对骨骼进行切割。后缘可在手术钻旋转时跟在切割刃之后。后缘可以也与骨骼接合,但不对骨骼进行切割。

[0008] 可应用的其它领域将从本文提供的说明中变得明显。本概要中的描述和具体示例意在用于说明的目的,而不意在限制本发明的范围。

附图说明

[0009] 本文所描述的附图仅用于说明所选实施例的目的,而不是所有可能的实施方式,且不意在限制本发明的范围。

[0010] 图1是根据本发明公开的一个实施例的手术用解剖切割器组件的立体环境视图,该切割器结合有手术钻,并且用在患者身上。

[0011] 图2是图1所示手术用解剖切割器组件的立体图。

[0012] 图3是手术钻的详细正视立体图。

[0013] 图4是图3所示手术钻的正视详图。

- [0014] 图5是图3所示手术钻的侧视图。
- [0015] 图6是手术钻的详细正视立体图。
- [0016] 图7是图6所示手术钻的正视详图。
- [0017] 图8是图6所示手术钻的侧视图。
- [0018] 图9A是图3所示手术钻在使用中处于第一位置时的详细的环境视图。
- [0019] 图9B是图3所示手术钻在使用中处于第二位置时的详细的环境视图。
- [0020] 在附图中的多个视图中,对应的附图标记标示对应的零件。

具体实施方式

[0021] 以下的描述包括对可旋转手术钻(以下也称为手术钻)的公开。切割刃和后缘如下所公开的。手术钻可包括多种外部几何形状中的一种或多种,比如球形、柱形、椭圆形,或者是其他通常已知的形状,比如由美敦力公司出售的Midas Rex®手术钻,美敦力公司在明尼苏达州的明尼阿波利斯有营业场所。包括了在本文中所公开的手术钻可由高速钻具驱动,比如Midas Rex®Legend EHS Stylus高速手术钻具(Midas Rex®Legend EHS Stylus High-Speed Surgical Drill),其适合于大范围的外科手术,包括脊柱、神经和耳鼻喉(ENT)的手术程序。该钻具可以合适的且所选的速度驱动手术钻,比如大约200到75,000转每分钟(rpm),包括大约7,000到70,000rmp。

[0022] 现将参考附图来更全面地描述示例性实施例。下面的描述在本质上仅仅是示例性的,而非意在限制本发明、应用或用途。例如,虽然示出了人类患者作为受体,可理解的是该受体可以是任何合适的受体。此外,该受体可包括死体或无生命受体。无生命受体可包括固态工作材料,比如由木料、陶瓷、金属等形成的受体。诸如骨骼组织之类的某些组织可为刚性的,且可由切割工具来定形。应理解的是,在全部的附图中,对应的附图标记标示相同或相应的部件和特征。

[0023] 图1示出了一种手术用解剖切割器组件10,其结合有在使用中在手术进入部位32处用在患者30上的解剖工具20。患者30被显示为正经受神经系统的手术操作。对患者30的大脑或其他神经结构的触及通常需要对骨骼(例如头盖骨)和其他组织的熟练解剖。图1仅是为举例的目的而提供的,本文中公开的手术钻可用于不同的工具和/或切割器组件,且可用于其他的手术程序和/或操作。解剖切割器组件10包括解剖工具驱动器40,该解剖工具驱动器40被应用于在手术进入部位32处解剖患者30的一部分骨骼和邻近组织。工具驱动器可包括如上提到的Midas Rex®Legend EHS Stylus高速手术钻具,或者是其他合适的驱动器。

[0024] 图2是手术用解剖切割器组件10的立体图。解剖工具驱动器40包括连接到连接器44的电机壳体42,该连接器可包括软管或线缆组件。连接器44对包括在电机壳体42内的电机供应外部动力和控制。解剖工具驱动器40还包括附连壳体46,该附连壳体连接于解剖工具20。解剖工具远端包括手术钻64。解剖工具近端可包括驱动器连接部54。驱动器连接部54可与附连壳体46中的连接部相接合,以接纳来自电机壳体42中的电机的旋转动力。

[0025] 虽然以下所描述的例如手术钻的解剖工具在图中被公开和显示为具有具体数量的槽部、每个槽部的前倾角面、每个槽部的前倾角、每个槽部的后倾角面、棱部、轴向减薄面(axial relief surface)、后倾角面等,手术钻也可就这些部件中的每一种而言具有其他数量。

[0026] 图3示出了解剖工具20的侧视和立体图。解剖工具20可被用作图1的解剖组件10的一部分。解剖工具20包括轴62和手术钻64。手术钻64所具有的设计可通常被称为“火柴头”、“神经”或“火柴梗”设计，且包括本体66。本体66包括两个凸出的棱部68和两个槽部70。每个槽部70位于棱部68之间，并具有相应的排屑槽72。棱部68为凸出的形状和/或带倒圆的，并且位于围绕解剖工具20、轴62和/或手术钻64的纵向轴线78每隔 180° 的位置处。手术钻64围绕着纵向轴线78旋转。槽部70也可位于围绕着纵向轴线78每隔 180° 的位置处。每个槽部70在切割刃76之上或之处具有一个或多个前倾角面。后倾角面76也可对应于切割刃76，该后倾角面可为平坦的或下凹的表面。后倾角面73相对于槽部70形成，并且可在槽部的近侧部分和远侧部分上，邻近相应的钻子近端64a和钻子远端64b。

[0027] 进一步地参照图4和图5，手术钻64还包括该切割刃76。切割刃76从手术钻64的中心或中央轴线78间隔开一段距离82。通常，切割刃76从纵向轴线78轴向延伸，并与纵向轴线78间隔开距离82。此外，切割刃76通常设置在槽部70的边缘上。在进行切割而手术钻64沿箭头80的方向绕中心点或中心轴线78旋转时，切割刃76为前缘。切割刃76偏移距离82，大致将切割刃76置于离开手术钻64的中心点78最大距离处。即，当切割刃76切割入材料时，切割刃76大致处于离开中心78的最外点或最外距离处，如在本文中进一步讨论的。钻孔表面(rig surface)从切割刃朝向钻子远端64b处的远侧末端86延伸，中心轴线78可延伸穿过该远侧末端86。远侧末端86可以是解剖工具20的最终远侧末端。

[0028] 手术钻64的后缘90可形成在弧形棱部68的缘部处，并大致邻近于手术钻64的槽部70。后缘90大致为弧形棱部68的在手术钻64沿箭头80的方向旋转时跟随在切割刃76之后的那个缘部。后缘90可离开中心轴线78一段距离94。切割刃76距离中心轴线78的距离82和后缘90距离中心轴线78的距离94可基本相同或相等。继续参照图4，前缘76和后缘90可大致位于圆96上，该圆的半径基本上等于离中心78的距离82和94，或者由距离82和94所限定。这样，切割刃76不会延伸超出圆96或后缘90。切割刃76和后缘90都可仅延伸到圆96。此外，切割刃和后缘可包括不止一个，如本文中所讨论的。形成凸起的棱部68的表面的第三距离95可以小于第一距离82和第二距离94中的任意一个。此外，如本文中讨论的，槽部的排屑槽73可具有距离中心78的第四距离73a，该第四距离小于第一、第二或第三距离。

[0029] 如在图4中进一步示出的，手术钻64可包括两个槽部。第二槽部70a可包括第二前缘或切割刃76a以及第二后缘90a。这样，手术钻64可包括两个槽部70、70a，其带有等同的两个切割刃76、76a和两个后缘90、90a。第二切割刃76a和第二后缘90a也可形成在以手术钻64的中心轴线78为中心的圆96上。

[0030] 手术钻64可包括任何所选的几何形状，用于形成选定结构的解剖。例如，槽部可形成大约 5° 到大约 35° 的弧97。弧形棱部68还可形成弧99，该弧99也可以是从后缘90、90a到切割刃76、76a的弧形距离，该弧形距离为大约 175° 到大约 145° 。然而，弧97、99可为手术钻64形成为任何选定的弧度角。不过，切割刃76、76a和后缘90、90a的距离82、94可都是大致相等的。

[0031] 参照图6-8，显示的是一种手术钻164。该手术钻164可以类似于以上所讨论的手术钻64的方式用作组件10中的解剖工具20。手术钻164还可包括类似于以上所讨论的手术钻64的各种特征部和部分。因此，该部分不再过于详细地描述，并且具有与以上所述类似的且加上100的附图标记。

[0032] 手术钻164可包括中心轴线178,该中心轴线178延伸穿过手术钻164的轴162。手术钻164包括本体166。手术钻164可包括带有切割刃176的槽170。此外,后缘190可形成在本体166上,且在手术钻164沿箭头180的方向旋转时跟在切割刃176之后。此外,集屑槽172可形成在槽部170中。凸出的棱部168形成在切割刃176和后缘190之间。

[0033] 手术钻164与手术钻64的不同之处在于,手术钻164包括三个切削刃176、176a和176b。因此,手术钻164还可包括三个槽部170、170a和170b。进一步地,该手术钻可包括三个后缘190、190a和190b。

[0034] 与手术钻64类似,手术钻164可形成有或具有限定手术钻164的外周或外缘的圆196。因此,切割刃176可形成在距离中心轴线178的距离182处。后缘190可形成在距离中心轴线178的距离194处。距离182可与距离194基本上相等或相同。因此,切割刃176和后缘190皆可定位在圆196上。此外,该手术钻可包括远侧末端186和其他类似于手术钻64的特征部,该远侧末端大致在轴线178上。并且,凸出的棱部168可具有距离中心轴线178第三距离195处的表面,第三距离小于第一距离182或第二距离194的任意一个。

[0035] 因此,手术钻164包括三个槽部170、170a、170b,而手术钻64包括两个槽部。在手术钻164上,可将槽部170、170a、170b的弧形距离以及从后缘到下一个切割刃176、176a、176b的弧形距离选择为任何合适的距离。若在手术钻164上具有更多数量的槽部,则其各个部分之间的弧形距离可小于手术钻64上的弧形距离。

[0036] 进一步要理解的是,根据各个实施例的手术钻可包括任何数量的槽部。无论如何,切割刃和后缘可都大致位于限定了手术钻的外界限的圆上。因此,从中心轴线到切割刃以及到后缘的距离可大致相等或相同,如以上所讨论的。此外,要理解的是,手术钻可形成为任何合适的形状,比如包括球形、柱形或其他合适的形状。根据各个实施例,手术钻因此可被用来对受体的合适部分形成解剖部或切除部,该受体比如是图1所示且在本文中进一步讨论的患者30。

[0037] 转到图9A和图9B,与骨骼结构或骨骼块相对地显示出手术钻64。该手术钻64包括切割刃76和切割刃76a,如以上所讨论的。手术钻64可大致沿着解剖工具20的轴线78轴向地运动或钻孔。因此,如图9A和9B所示,手术钻64可沿着轴线78运动,并且大致直接钻出图纸的平面。手术钻64的一种附加运动可以是径向切割,或者说是大致远离中心轴线78,比如沿着箭头212的方向。随着手术钻沿着箭头212的方向进入骨骼块210,将形成通道或槽214。在通道214的形成中,切割刃76可形成来自骨骼块210的一个或多个骨屑218。骨屑218可被移动到手术钻64的槽部70中。在移动到手术钻64的槽部70中时,骨屑218可被移出手术钻64的切割路径,该切割路径大致是沿箭头212的方向。

[0038] 在切割骨骼210时,手术钻64沿箭头80的方向旋转,如以上所讨论的。此外,沿着箭头212的方向来运动手术钻64,以在骨骼210中形成通道214。因此,切割刃76沿着箭头80的方向运动,切割下骨屑218并接着沿箭头80的方向继续旋转,并大致远离通道214的前壁或切割区域220。因此,切割刃76在形成骨屑218时使骨屑218向着通道214的已经形成的部分运动。

[0039] 如图9B中所示的,在形成骨屑218之后,切割刃76进入或通过通道214的已形成部分,且后缘90随着切割刃76与通道214的前壁或形成壁220相接合而跟随而至。如以上所讨论的,后缘90可包括距离中心轴线78的距离94,该距离94基本上与切割刃76距离中心轴线

78的距离82相等或相同。因此,后缘90可在与切割刃76和后续的第二切割刃76a基本上相同距离中心轴线78的距离处与壁220相接合。在由切割刃76a进行切割时,这可引导和/或稳定手术钻64。

[0040] 切割刃76a包括离开中心轴线78的距离82a,该距离82a基本上等于距离82。因此,在对壁220进行切割之前,切割刃76a大致处于与后缘90相同的位置处。应为半径或从中心轴线78到壁220的距离对于后缘90和第二切割刃76来说基本上是相等的,因此在第二切割刃76a开始切割以及形成骨屑218之前,手术钻64没有跳动或抖动。因此,在第二切割刃76a对壁220进行切割之前,后缘90可形成或作用为相对于通道214的壁220的稳定缘或稳定面。类似地,在切割缘76切割通道214的前壁220之前,第二后缘90a可作用为相对于切割刃76的稳定面或稳定缘。

[0041] 手术钻64可由电机以选定的旋转速度旋转,比如大约700到大约75,000rpm。举例来说,手术钻64可以大约7,000rpm旋转。因此,切割刃76和76a在前壁220上的接合以及由后缘90、90a所进行的稳定,可在手术钻64形成通道214时稳定手术钻64。

[0042] 转到图9A来进行参照,手术钻64在径向切割过程中受到稳定,例如当切割刃76形成骨屑218以对骨骼210进行切割或解剖时。手术钻64可在径向切割的过程中经历减少了的振动和力以及颤动。在一个示例中,手术钻64所经历的振动减少至少大约40%,包括大约20–40%的减少,包括大约42%的减少。可用加速计来测量振动力,并使用单位米/秒²以引力(g-forces)来报告该振动力。

[0043] 在操作过程中,可通过在通道中旋转的手术钻64来形成稳定,切割刃76远离通道214的前壁220而运动。当切割刃76运动而远离前壁220时,后缘90可在下一个切割刃76a之前与壁220相接合。由于手术钻64的旋转速度,在切割刃离开壁220和后缘90接合该壁之间所经过的时间可以非常短,比如在微秒的级别上。

[0044] 然而,后缘90在第二切割刃76a开始切割前壁并形成骨屑218之前与壁220相接合。因此,当切割刃76a开始切割通道214的前壁220时,手术钻64可相对于前壁220基本稳定。这至少是应为后缘90离开中心78的距离等于或基本上等于切割刃76a。

[0045] 此外,后缘90可继续沿壁220行进,以在手术钻64沿箭头80的方向旋转以及切割刃76a沿着壁220进行切割并形成骨屑时,稳定手术钻64。因此,后缘可作用为稳定手术钻64的引导件。如图9B所示,当后续的切割刃、例如切割刃后缘90跟随着后缘90时,后缘90稳定手术钻64。这有助于在切割通道214时稳定手术钻64。

[0046] 基本上与切割刃76a同时或者紧接在切割刃76a之前的后缘90与前壁的接触可减少手术钻64在进行切割或解剖时的颤动或振动。这可减少使用者在使用包括手术钻64的组件10的过程中的疲劳。由于减少了的振动和颤动,这还可在使用手术钻64时增加解剖的精确度。这样,使用者能够无中断地切割更长的时间,以减少手术所需的时间并增加切割的精确度。因此,手术钻64还可减少震动切割(mic-cut)的风险。进一步要理解的是,如以上所讨论的,后缘和切割刃可以是边缘的任何合适的组合,并且不必具体为上述附图标记所指的那些。

[0047] 在对通道214进行切割时,可进行各种手术程序。例如,可以在头皮上形成钻孔,如图1所示。该钻孔可用于为各种手术程序而允许进入大脑的硬脑膜和大脑组织,这些手术程序比如是放置深脑模拟探头、肿瘤切除等。此外,其他的手术程序可包括在其他颅部组织中

形成孔、形成组织和其他骨骼物质的凹部或移除部、以及其他合适的手术程序，其中骨骼物质包括长骨和脊骨。然而，无论特定的手术程序如何，手术钻64可切割通道214和骨骼210而没有较大的振动，这是由于后缘90的与切割刃76a基本上相同的相对于中心轴线78的径向定位。

[0048] 提供了示例性实施例，从而本发明公开将是彻底的，且将其范围完整地传达给本领域的技术人员。给出了各种具体细节，比如具体部件、装置和方法的示例，以提供对本发明公开的实施例的彻底理解。对于本领域技术人员显而易见的是，无须使用特定的细节，且示例性实施例能以许多不同形式来说实施，并且它们都不应被解释成限制本发明的范围。在一些示例性实施例中，不对熟知的工艺、熟知的装置结构以及熟知的技术进行详细描述。此外，手术钻的设计和结构可以从以上所提供的具体示例而变化，但仍包括如下的后缘，其具有与之后的切割刃、比如紧跟其后的切割刃相等或大致相等的离中心的距离。这可允许对组织、包括骨骼组织的基本上平滑且无抖动或跳动的解剖。

[0049] 在此所使用的术语仅仅为了描述特定的示例性实施例，而并不意在进行限制。如本文中所用，单数形式的“一”、“一个”、以及“该”也可意指包括复数形式，除非上下文明确地另作规定。

[0050] 以上对实施例的描述是为了说明和描述的目的而提供的。这不意在穷尽的或用以限制本发明。即使未明确地表示或描述，但特定实施例的个别元件或特征大体上并不限于该特定实施例，而是在能够应用时，是可互换的且可用于所选实施例中。这些元件或特征还可以许多方式改变。这种变化不应被认为脱离了本发明，而是所有这些修改意在包括于本发明公开的范围内。

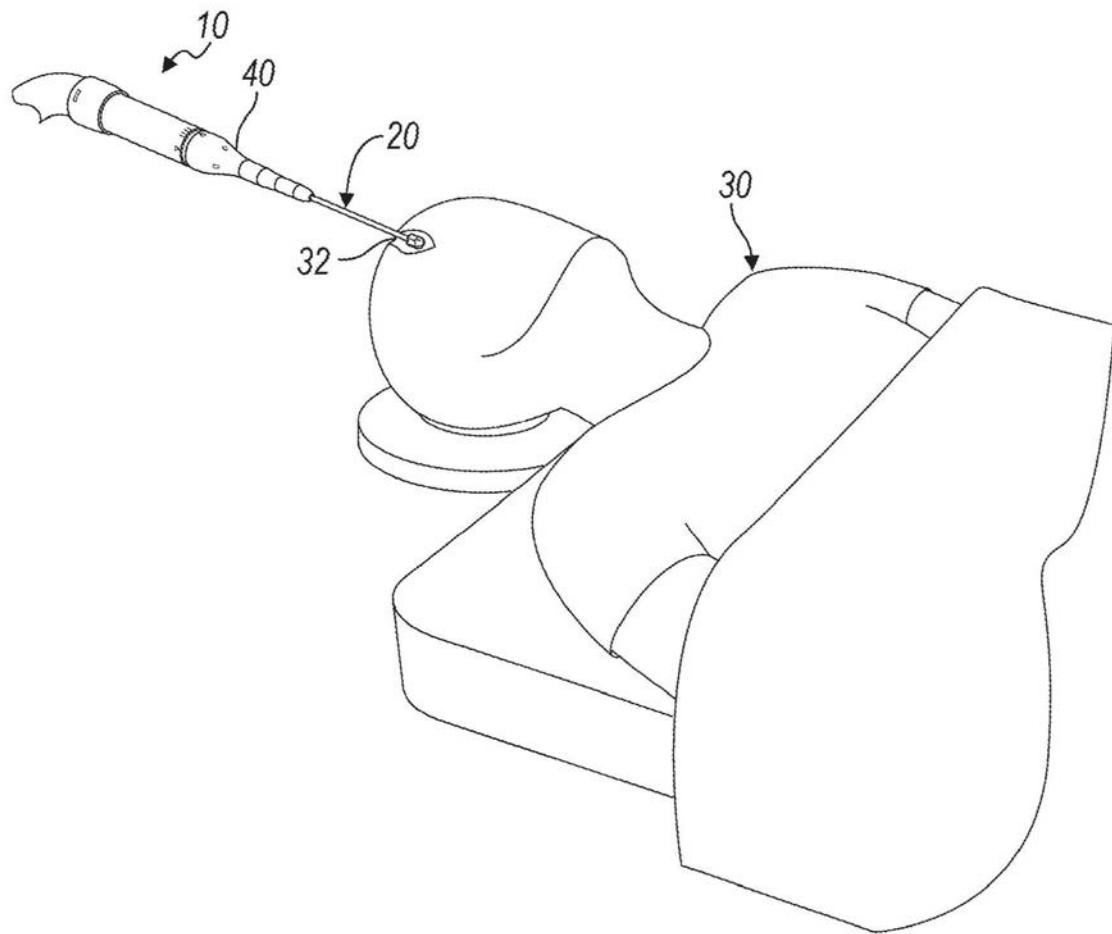


图1

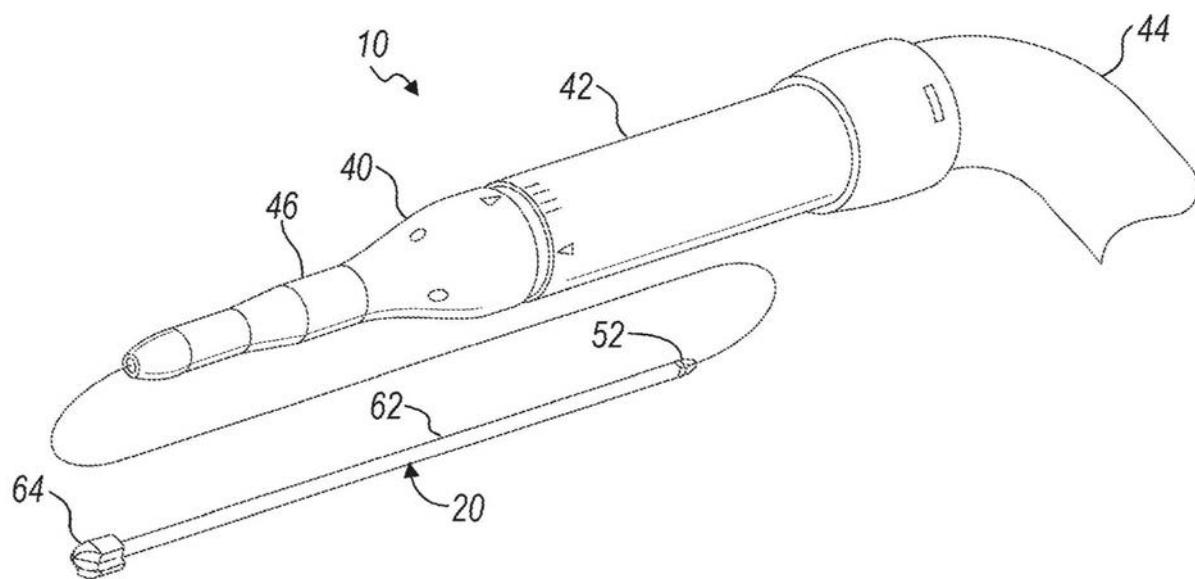


图2

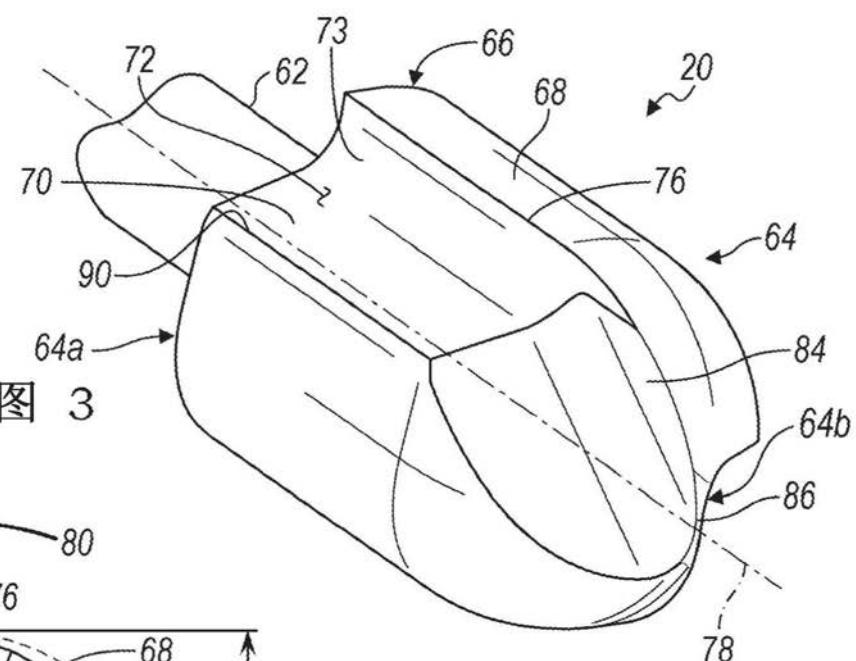


图 3

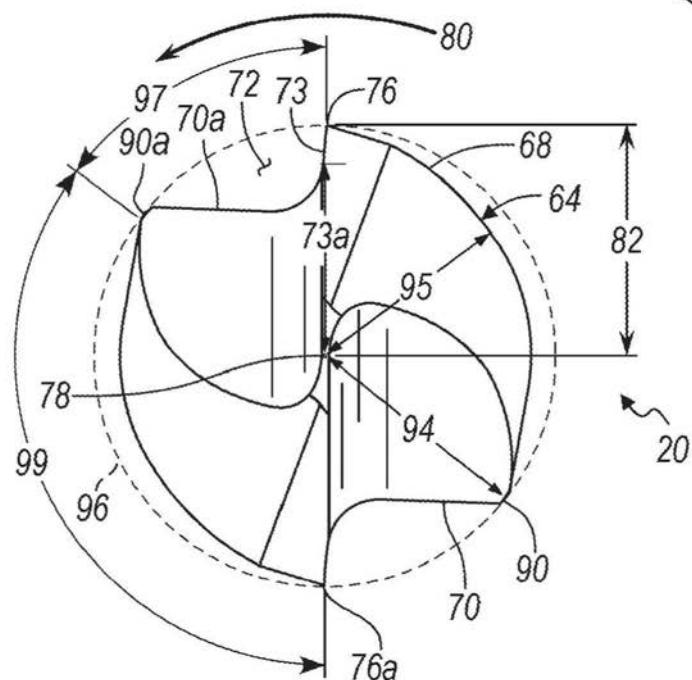


图 4

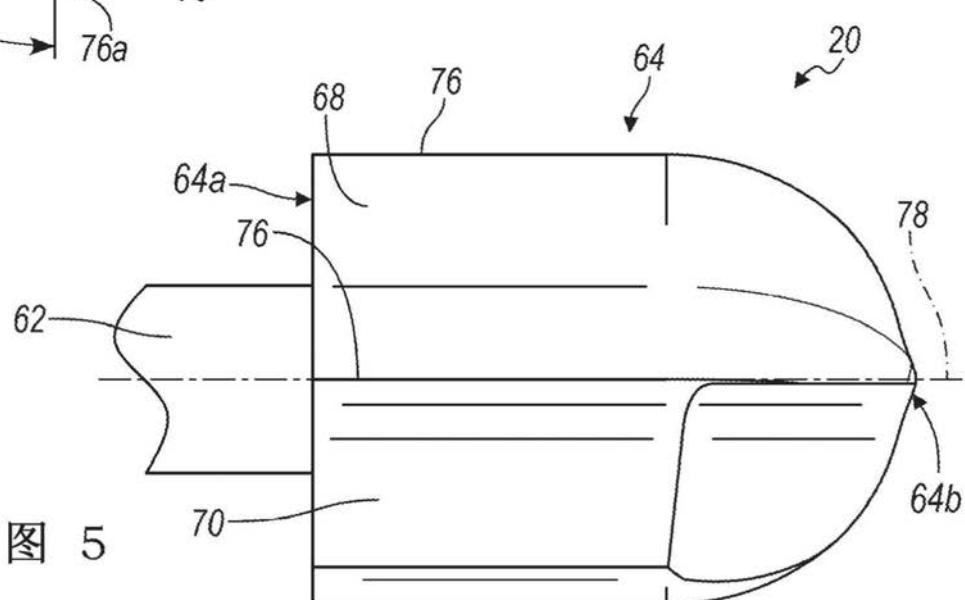
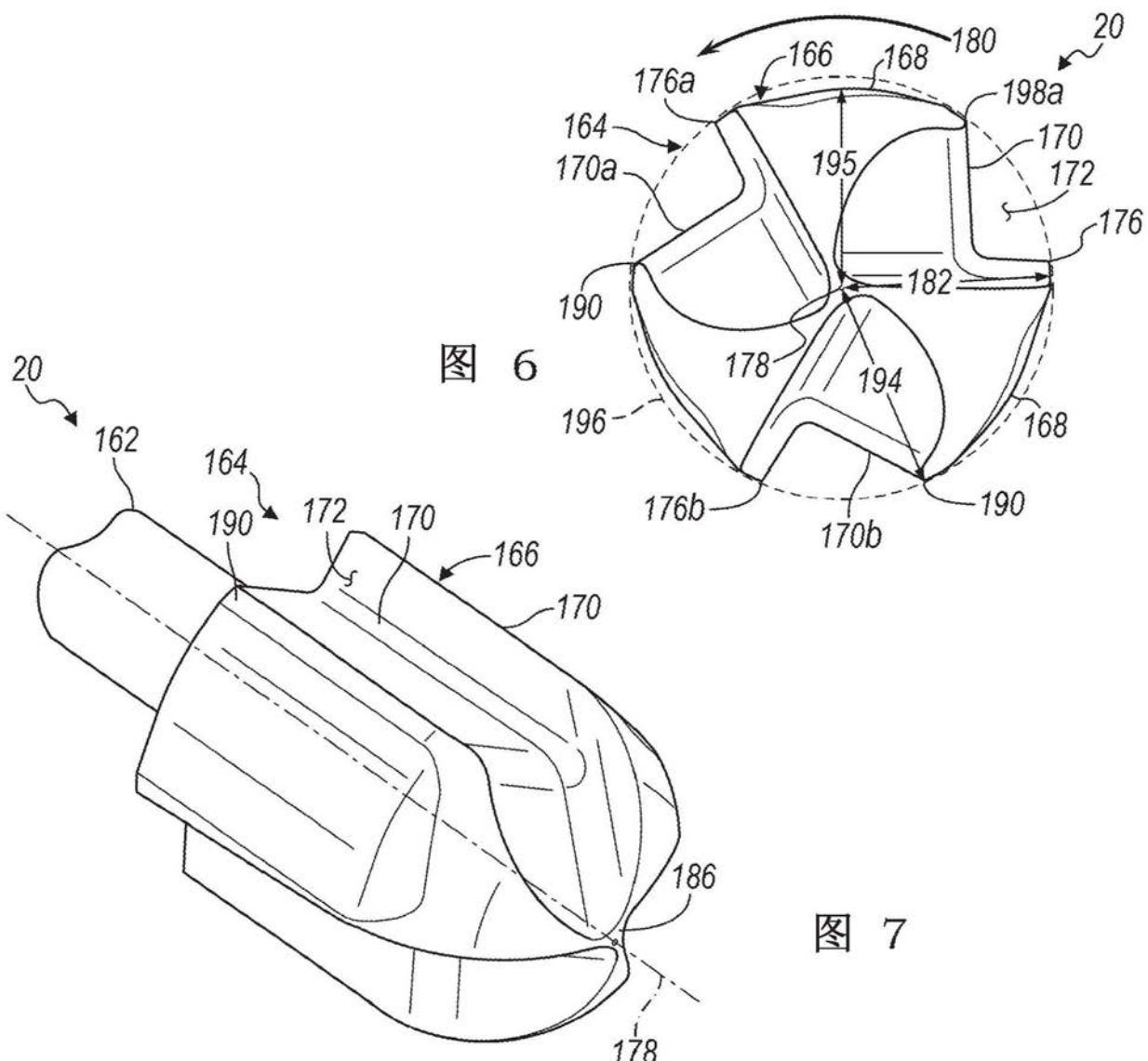


图 5



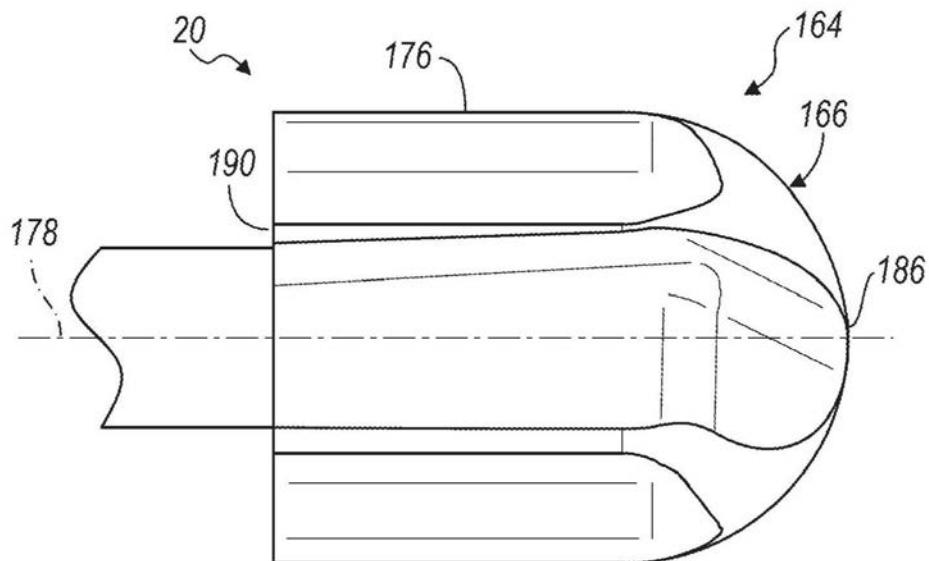


图8

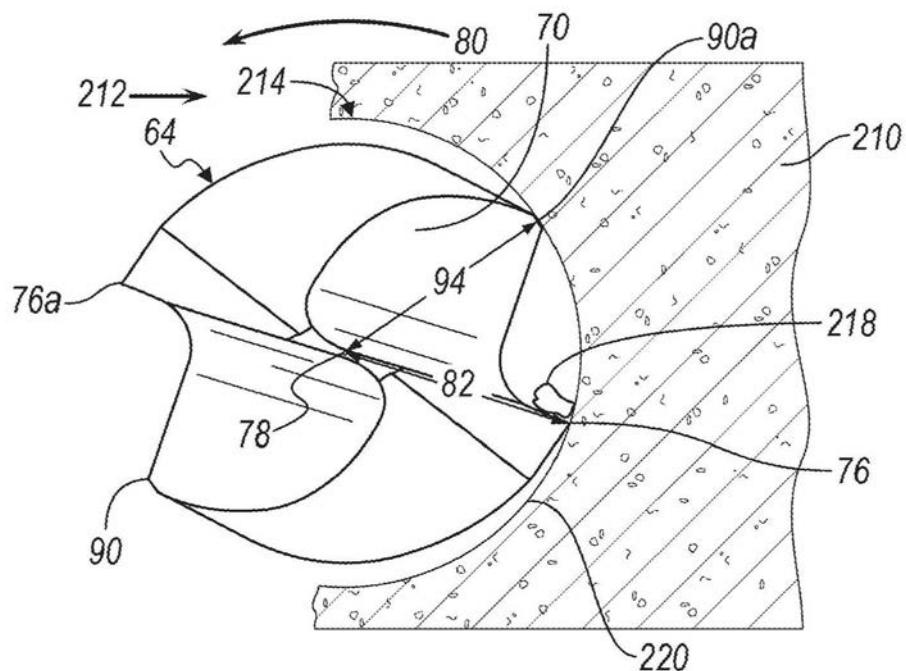


图9A

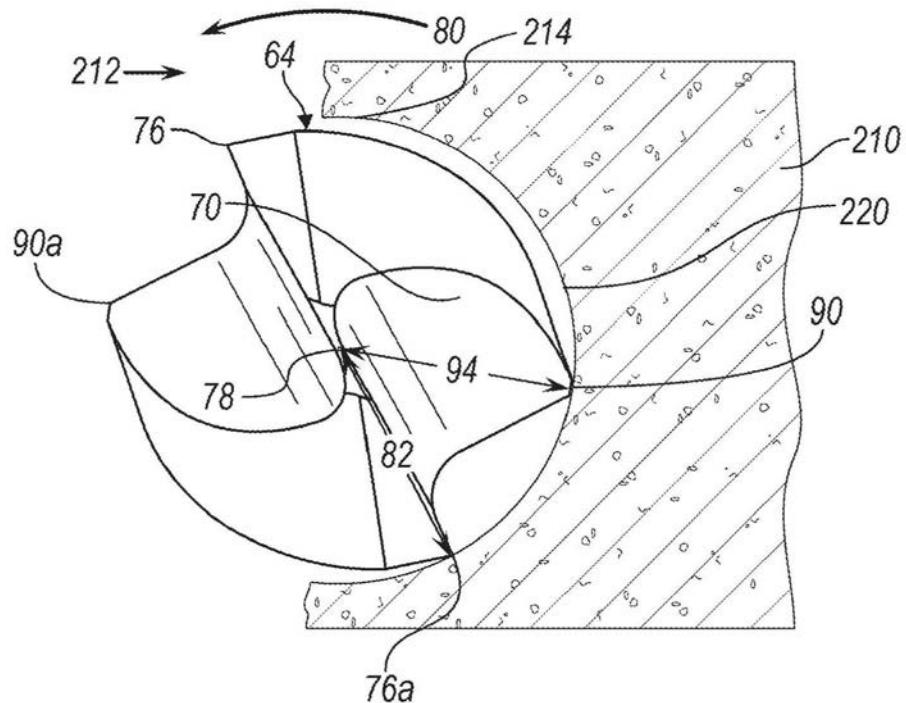


图9B