



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210811334 U

(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201921224163.2

(22)申请日 2019.07.31

(73)专利权人 北京水木天蓬医疗技术有限公司

地址 100086 北京市海淀区中关村南大街6
号10层1001

(72)发明人 曹群 战松涛 戴志凌

(74)专利代理机构 北京市汉坤律师事务所

11602

代理人 王其文 吴丽丽

(51)Int.Cl.

A61B 17/16(2006.01)

A61B 17/32(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

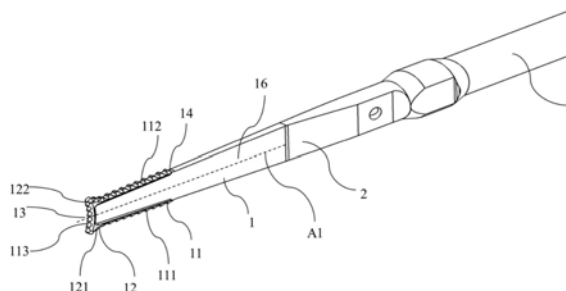
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)实用新型名称

超声骨刀刀头及使用该刀头的机器人辅助
超声骨动力系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种超声骨刀刀头以及使用该刀头的机器人辅助超声骨动力系统。所述超声骨刀刀头包括位于刀头远端的刀头端部,所述刀头端部形成扁形结构且设置有切割部,所述切割部包括远端部、第一侧部和第二侧部,所述第一侧部和所述第二侧部在所述刀头端部的宽度方向上相对于所述刀头端部的纵向轴线对称布置;所述切割部还包括在所述远端部附近形成的多个突起,所述多个突起在所述刀头端部的宽度方向上相对于所述纵向轴线对称地从所述第一侧部和所述第二侧部向外凸出;在所述远端部上形成有向所述刀头端部的近端方向内凹的凹部。



1. 一种超声骨刀刀头, 所述超声骨刀刀头包括位于刀头远端的刀头端部, 所述刀头端部形成扁形结构且设置有切割部, 其特征在于,

所述切割部包括远端部、第一侧部和第二侧部, 所述第一侧部和所述第二侧部在所述刀头端部的宽度方向上相对于所述刀头端部的纵向轴线对称布置;

所述切割部还包括在所述远端部附近形成的多个突起, 所述多个突起在所述刀头端部的宽度方向上相对于所述纵向轴线对称地从所述第一侧部和所述第二侧部向外凸出;

在所述远端部上形成有向所述刀头端部的近端方向内凹的凹部。

2. 根据权利要求1所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述凹部相对于所述刀头端部的纵向轴线对称。

3. 根据权利要求1所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述凹部具有恒定的曲率半径或渐变的曲率半径。

4. 根据权利要求1所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述多个突起包括第一突起和第二突起, 所述第一突起位于所述远端部与所述第一侧部的交界处, 所述第二突起位于所述远端部与所述第二侧部的交界处。

5. 根据权利要求4所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述第一突起与所述凹部以及所述第二突起平滑地连续形成。

6. 根据权利要求1所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述切割部的所述远端部、所述第一侧部、所述第二侧部和所述突起中的至少一个的至少一部分的厚度大于所述刀头端部的与所述切割部相邻的非切割部的厚度。

7. 根据权利要求6所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述切割部的所述远端部、所述第一侧部、所述第二侧部和所述突起的厚度大于所述刀头端部的与所述切割部相邻的非切割部的厚度。

8. 根据权利要求1所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述切割部的所述远端部、所述第一侧部、所述第二侧部和所述突起中的至少一个具有交替排列的厚度不同的第一厚度部和第二厚度部, 所述第一厚度部的厚度大于所述第二厚度部的厚度。

9. 根据权利要求8所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述第二厚度部的厚度大于所述刀头端部的与所述切割部相邻的非切割部的厚度。

10. 根据权利要求1所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述切割部至少部分地设置有齿状结构和/或滚花结构。

11. 根据权利要求10所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述切割部的齿状结构和/或滚花结构遍布整个所述切割部地设置。

12. 根据权利要求1所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述突起具有钩形或梯形或方形或三角形或圆弧形形状, 或这些形状中的任意组合。

13. 根据权利要求1-12中任一项所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述超声骨刀刀头端部为扁平片形结构。

14. 根据权利要求1-12中任一项所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述超声骨刀刀头设置有用将液体引导到所述切割部的至少一条引导槽。

15. 根据权利要求14所述的超声骨刀刀头, 其特征在于, 所述至少一条引导槽将液体引导到所述切割部的所述远端部、第一侧部和第二侧部、突起中的至少一个。

16. 根据权利要求1-12中任一项所述的超声骨刀刀头,其特征在于,所述超声骨刀刀头形成有沿所述刀头端部的厚度方向贯穿的至少一个通孔。

17. 根据权利要求1-12中任一项所述的超声骨刀刀头,其特征在于,所述超声骨刀刀头形成在所述刀头端部的内部沿所述刀头端部的长度方向延伸至所述远端部的通孔。

18. 根据权利要求1-12中任一项所述的超声骨刀刀头,其特征在于,所述超声骨刀刀头包括与所述刀头端部相连的刀杆,所述刀头端部和所述刀杆一体成形而成。

19. 根据权利要求1-12中任一项所述的超声骨刀刀头,其特征在于,所述第一侧部和所述第二侧部在所述刀头端部的宽度方向上的距离朝向所述远端部减小。

20. 根据权利要求1-12中任一项所述的超声骨刀刀头,其特征在于,多个突起沿着所述刀头端部的宽度方向限定的最大宽度大于或等于所述超声骨刀刀头的组织接触部的沿着所述刀头端部的宽度方向的最大宽度。

21. 根据权利要求1-12中任一项所述的超声骨刀刀头,其特征在于,所述切割部的厚度大于或等于所述超声骨刀刀头的组织接触部的最大厚度。

22. 一种机器人辅助超声骨动力系统,包括超声骨动力系统和机器人辅助手术系统,其特征在于,所述超声骨动力系统包括:

用于将电能转换为机械能的超声换能器;

用于将所述机械能传递至待切割的骨骼的超声骨刀;以及

用于辅助完成手术操作的机器人辅助手术系统,

其中,所述超声骨刀具有权利要求1-21中任意一项所述的超声骨刀刀头。

超声骨刀刀头及使用该刀头的机器人辅助超声骨动力系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种超声骨刀刀头,尤其是适合手术机器人使用的超声骨刀刀头,以及使用该超声骨刀刀头的机器人辅助超声骨动力系统。

背景技术

[0002] 超声骨科手术技术以超声频率启动或者激励换能器,将电能转换为机械能,并驱动刀头完成骨组织切割。超声骨刀具有“切硬不切软”的独特优势,大大提高了骨科手术的安全性,目前已经被大量应用于外科手术。

[0003] 通过手术机器人在医生的规划下自动完成手术是当前的研究热点,在骨科手术中的发展亦是如此。人的手部具有操作相对灵活,能够准确地控制切割方向、角度等并根据实际情况及时进行调整的优点,但与此同时也具有对切割深度和切割速度等控制精度不高的缺点,特别是存在纵向方向上控制能力差的难题。当人手操作超声骨动力系统切透骨骼时容易因纵向施力过大而导致骨骼下方的其他组织的损伤,存在一定风险。因此,需要通过机器人辅助进行骨科手术以提高手术精度,进而提高手术安全性。

[0004] 现有的超声骨刀刀头都是基于人手的结构特性和操作习惯而发明的,因此刀头大多数以易于手部握持、施力和控制的形状为主,如接近普通手术刀的片形结构。这样的刀头并非基于手术机器人的结构和操作特性而开发出的,并不适合于手术机器人的使用。特别是,由于手术机器人的操作存在动作相对呆板、灵活度相对较差的问题,如使用现有的适合人手操作的超声骨刀刀头则不利于充分发挥手术机器人在力度、重复精度等方面的优势。而且,手术机器人对于刀头的可重复操作性以及快速冷却、及时排出骨屑等方面的性能存在更高的要求。因此,设计一种符合手术机器人操作特性的超声骨刀刀头具有重要的意义。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种超声骨刀刀头,所述超声骨刀刀头基于手术机器人的结构、操作特性而设计,因而适合手术机器人使用。

[0006] 根据本实用新型的第一方面,提供一种超声骨刀刀头,所述超声骨刀刀头包括位于刀头远端的刀头端部,所述刀头端部形成为扁形结构且设置有切割部,所述切割部包括远端部、第一侧部和第二侧部,所述第一侧部和所述第二侧部在所述刀头端部的宽度方向上相对于所述刀头端部的纵向轴线对称布置;所述切割部还包括在所述远端部附近形成的多个突起,所述多个突起在所述刀头端部的宽度方向上相对于所述纵向轴线对称地从所述第一侧部和所述第二侧部向外凸出;在所述远端部上形成有向所述刀头端部的近端方向内凹的凹部。

[0007] 在本实用新型的上述第一方面中,所述凹部相对于所述刀头端部的纵向轴线对称。

[0008] 在本实用新型的上述第一方面中,所述凹部具有恒定的曲率半径或渐变的曲率半

径。

[0009] 在本实用新型的上述第一方面中,所述多个突起包括第一突起和第二突起,所述第一突起位于所述远端部与所述第一侧部的交界处,所述第二突起位于所述远端部与所述第二侧部的交界处。

[0010] 在本实用新型的上述第一方面中,所述第一突起与所述凹部以及所述第二突起平滑地连续形成。

[0011] 在本实用新型的上述第一方面中,所述切割部的所述远端部、所述第一侧部、所述第二侧部和所述突起中的至少一个的至少一部分的厚度大于所述刀头端部的与所述切割部相邻的非切割部的厚度。

[0012] 在本实用新型的上述第一方面中,所述切割部的所述远端部、所述第一侧部、所述第二侧部和所述突起的厚度大于所述刀头端部的与所述切割部相邻的非切割部的厚度。

[0013] 在本实用新型的上述第一方面中,所述切割部的所述远端部、所述第一侧部、所述第二侧部和所述突起中的至少一个具有交替排列的厚度不同的第一厚度部和第二厚度部,所述第一厚度部的厚度大于所述第二厚度部的厚度。

[0014] 在本实用新型的上述第一方面中,所述第二厚度部的厚度大于所述刀头端部的与所述切割部相邻的非切割部的厚度。

[0015] 在本实用新型的上述第一方面中,所述切割部至少部分地设置有齿状结构和/或滚花结构。

[0016] 在本实用新型的上述第一方面中,所述切割部的齿状结构和/或滚花结构遍布整个所述切割部地设置。

[0017] 在本实用新型的上述第一方面中,所述突起具有钩形、梯形、方形、三角形、圆弧形等形状或这些形状的任意组合。在本实用新型的上述第一方面中,所述超声骨刀刀头端部为扁平片形结构。

[0018] 在本实用新型的上述第一方面中,所述超声骨刀刀头设置有助于将液体引导到所述切割部的至少一条引导槽。

[0019] 在本实用新型的上述第一方面中,所述至少一条引导槽将液体引导到所述切割部的所述远端部、第一侧部和第二侧部、突起中的至少一个。

[0020] 在本实用新型的上述第一方面中,所述超声骨刀刀头形成有沿所述刀头端部的厚度方向贯穿的至少一个通孔。

[0021] 在本实用新型的上述第一方面中,所述超声骨刀刀头形成在所述刀头端部的内部沿所述刀头端部的长度方向延伸至所述远端部的通孔。

[0022] 在本实用新型的上述第一方面中,所述超声骨刀刀头包括与所述刀头端部相连的刀杆,所述刀头端部和所述刀杆一体成形而成。

[0023] 在本实用新型的上述第一方面中,所述第一侧部和所述第二侧部在所述刀头端部的宽度方向上的距离朝向所述远端部减小。

[0024] 在本实用新型的上述第一方面中,多个突起沿着所述刀头端部的宽度方向限定的最大宽度大于或等于所述超声骨刀刀头的组织接触部的沿着所述刀头端部的宽度方向的最大宽度。

[0025] 在本实用新型的上述第一方面中,所述切割部的厚度大于或等于所述超声骨刀刀

头的组织接触部的最大厚度。

[0026] 在本实用新型的上述第二方面中,提供一种机器人辅助超声骨动力系统,包括超声骨动力系统和机器人辅助手术系统,所述超声骨动力系统包括:用于将电能转换为机械能的超声换能器;用于将所述机械能传递至待切割的骨骼的超声骨刀;以及用于辅助完成手术操作的机器人辅助手术系统,其中,所述超声骨刀具有上述超声骨刀刀头。

附图说明

[0027] 下面,结合附图和具体实施方式,对本实用新型的技术方案进行进一步的详细描述。附图示例性示出了实施例并且构成说明书的一部分,与说明书的文字描述一起用于讲解实施例的示例性实施方式。所示出的实施例仅出于例示的目的,并不限制权利要求的保护范围。在所有附图中,相同的附图标记指代相同或类似的要素。在附图中:

[0028] 图1是本实用新型的第一实施方式的超声骨刀刀头的立体图;

[0029] 图2是本实用新型的第一实施方式的超声骨刀刀头的主视图;

[0030] 图3A是本实用新型的第一实施方式的超声骨刀刀头的刀头端部的局部放大主视图,图3B是图3A的A-A剖面图,图3C是图3A的B-B剖面图;

[0031] 图4是本实用新型的第二实施方式的超声骨刀刀头的立体图;

[0032] 图5是本实用新型的第二实施方式的超声骨刀刀头的主视图;

[0033] 图6是本实用新型的第三实施方式的超声骨刀刀头的刀头端部的立体图;

[0034] 图7是本实用新型的第三实施方式的超声骨刀刀头的刀头端部的主视图;

[0035] 图8是本实用新型的第四实施方式的超声骨刀刀头的刀头端部的立体图;

[0036] 图9是本实用新型的第四实施方式的超声骨刀刀头的刀头端部的主视图;

[0037] 图10是本实用新型的第五实施方式的超声骨刀刀头的刀头端部的立体图;

[0038] 图11是本实用新型的第六实施方式的超声骨刀刀头的立体图;

[0039] 图12是本实用新型的机器人辅助超声骨动力系统的示意图。

具体实施方式

[0040] 首先需要说明的是,以下将以示例方式来具体说明本超声骨刀刀头的基本结构、功能和优点,但全部的描述仅用来进行说明而不应将其理解为对本实用新型形成任何的限制。另外,在本实用新型的描述中,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“内”、“外”“纵向”、“横向”、“水平”、“垂直”、“宽度方向”、“长度方向”、“厚度方向”等指示的方位或位置关系是基于附图及说明书描述所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是明示或暗示其所涉及的装置或部件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不应将其理解为对本实用新型形成任何的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,“扁形”是相对于“方形”及“柱形”等具有较大厚度的形状而言,可以具有一定的厚度,“扁平”是相对于“弧形”等其他非平面结构而言,并不意味着绝对平整,“远端”和“近端”是相对于超声骨刀的操作机构而定义,“远端”是指靠近刀头而远离操作机构的一端,“近端”是指靠近操作机构而远离刀头的一端。

[0041] 下面通过具体的实施例并结合附图对本实用新型做进一步的详细描述。

[0042] 图1至图3C示出了本实用新型的第一实施方式的超声骨刀刀头。其中,图1是第一实施方式的超声骨刀刀头的立体图,图2是第一实施方式的超声骨刀刀头的主视图,图3A是本实用新型的第一实施方式的超声骨刀刀头的刀头端部的局部放大主视图。如图1和图2所示,本实用新型的第一实施方式的超声骨刀刀头包括刀头端部1。刀头端部1为扁形,具体地可以为扁平片形或扁平块状或截面为扁六边形的形状,优选地为由刀片部16构成的扁平片形,其中,刀片部16包括一对在刀头端部1的宽度方向上彼此大致平行或具有不超过 10° 的夹角的平面。形成具有一定夹角的楔形形状有助于冷却液沿刀片部16向刀头端部1的远端部113流动,进而有助于实现充分冷却的效果。刀头端部1上形成有在切割时与骨骼等机体组织接触并进行切割的切割部11,切割部11沿刀头端部1的宽度方向相对于纵向轴线A1对称地设置在刀片部16的左右两侧。切割部11具有位于宽度方向一侧的第一侧部111、位于宽度方向另一侧的第二侧部112以及位于刀头最远端的远端部113。优选地,第一侧部111和第二侧部112在刀头端部1的宽度方向上的距离朝向远端部113减小。

[0043] 由于在刀头端部1的宽度方向两侧均设有切割部11,因此超声骨刀能够执行刀头端部1沿宽度方向的往复切割操作。进一步地,由于切割部11的第一侧部111和第二侧部112在宽度方向上的距离朝向远端部113减小,因此在进行切割、特别是纵向切割(即切割方向大致平行于刀片部,并且垂直于纵向轴线A1)时刀头所受到的阻力小。更进一步地,由于切割部11的第一侧部111和第二侧部112在宽度方向上左右对称,因此在执行手术机器人所擅长的往复切割操作、特别是当刀头需要按照规划的路径进行切割时,能够通过对称的第一侧部111和第二侧部112实现高的重复精度。

[0044] 另外,在切割部11的远端部113附近的位置还形成有在刀头端部1的宽度方向上相对于所述纵向轴线A1对称地从所述第一侧部111和第二侧部112向外凸出的多个突起12。优选地,所述突起12包括位于远端部113与第一侧部111的交界处的第一突起121,以及位于远端部113与第二侧部112的交界处的第二突起122。进一步优选地,突起12沿着刀头端部1的宽度方向限定的最大宽度大于或等于所述超声骨刀刀头的组织接触部的沿着所述刀头端部的宽度方向的最大宽度。例如,如果刀头端部1整体在手术过程均可能会进入到人体组织中,则整个刀头端部1都将视为组织接触部。这样,在执行手术机器人擅长的垂直切割时,由于突起12设置在远端部113附近且在宽度方向上凸出于第一侧部111和第二侧部112,因此用于冷却刀头的冷却液最终会沿刀头端部1的刀片部16到达突起12,从而能够保证实现刀头的冷却效果,而且刀头与切割组织的接触面积更小,刀头在组织内移动的阻力也会减小。

[0045] 优选地,突起12可以形成为钩形、梯形、方形、三角形、圆弧形等形状或这些形状的任意组合。另外,在切割部11的远端部113形成有向刀头端部1的近端方向内凹的凹部13。优选地,凹部13相对于所述刀头端部1的纵向轴线A1对称,凹部13具有恒定的曲率半径或渐变的曲率半径。在执行手术机器人擅长的垂直切割(即切割方向大致垂直于待切割的组织的切割,也即切割方向大致平行于纵向轴线A1的切割)时,切割部11的远端部113的内凹结构使得刀头与切割组织、特别是外侧皮质骨等组织的接触面积减小,施力更加均匀,在提高切割效率的同时也保证了更高的切割精度。并且,内凹的结构使得在远端部113与切割组织之间形成了一定的空间,进一步地有利于冷却液的流入和组织碎屑的吸出。

[0046] 优选地,位于远端部113一侧的第一突起121、位于远端部113的中部的凹部13与位于远端部113的另一侧的第二突起122在远端部113上平滑地连续形成,即在刀头端部1的远

端的左右两侧分别形成由第一突起121和凹部13构成的第一角部以及由第二突起122和凹部13构成的第二角部,且所述第一角部、第二角部与所述凹部13圆滑地一体形成,进一步有利于冷却液的快速流入。在保证切割精度、提高冷却效果的同时还降低了刀头端部1的制造难度,节约成本。

[0047] 另外,优选地,切割部11上设置有齿状结构14。进一步优选地,齿状结构14可以形成尖齿结构,也可以形成方齿结构,还可以形成钩形齿等。通过形成有齿状结构14,能够防止在进行切割时刀头打滑,并且能够进一步减小切割部与切割组织之间的接触面积。齿状结构14可以仅设置于切割部11的第一侧部111和第二侧部112,也可以仅设于切割部11的远端部113,进一步优选地,齿状结构14遍布整个切割部11地设置。

[0048] 另外,优选地,切割部11可形成第一侧部111、第二侧部112、远端部113以及突起12中的至少一个的至少一部分的厚度大于刀头端部1上与其相邻的非切割部、例如刀片部16等的厚度的结构。优选地,如图3B和图3C所示,第一侧部111、第二侧部112、远端部113以及突起12的厚度都大于其相邻的非切割部。进一步优选地,切割部11的厚度大于或等于所述超声骨刀刀头的组织接触部的最大厚度。可替代地,切割部11的第一侧部111、第二侧部112、远端部113和突起12中的至少一个具有交替排列的厚度不同的第一厚度部和第二厚度部,第一厚度部的厚度大于所述第二厚度部的厚度,第二厚度部的厚度大于刀头端部的与切割部相邻的非切割部的厚度。一方面,这种交替排列的厚度不同的第一厚度部和第二厚度部形成了供冷却液体通过的通道,由此能够直接将冷却液体引导到正在切割的组织部位,提高冷却效果。另一方面,这种交替排列的厚度不同的第一厚度部和第二厚度部也形成了供切割过程中产生的骨屑通过的通道,能够更顺畅地排出骨屑,从而提到切割效率和切割精确度。

[0049] 由于切割部11具有相对大的厚度,切割部11的第一侧部111、第二侧部112、凹部13、突起12中的至少一个与刀片部16存在厚度差异,因此刀片部16与切割部11在厚度方向上形成具有高度差的构造,因此在进行切割、特别是进行垂直切割时,冷却液最终将沿刀片部16被引导至切割部11,进而流向被切割组织,有利于保证冷却效果得以实现,并且由于切割部的厚度大于或等于超声骨刀刀头的组织接触部的最大厚度,在此情况下刀头与切割组织的接触面积更小,因此刀头在组织内移动的阻力也会减小。

[0050] 另外,第一实施方式的超声骨刀刀头还可以包括刀杆2,刀杆2在前方与刀头端部1相连,在后方设置有与超声骨刀的其他部位(如刀身3或超声波装置等)相连接的连接机构。超声骨刀刀头可以是一体式结构,也可以是分体式组装结构。可替代地,超声骨刀刀头也可以不具有刀杆2而将刀头端部1与超声骨刀的其他部位直接连接,所述连接方式可以包括螺纹连接、卡合、夹紧等。

[0051] 图4至图5示出了本实用新型的第二实施方式的超声骨刀刀头。如图所示,本实用新型的第二实施方式的超声骨刀刀头与本实用新型的第一实施方式的超声骨刀刀头基本相同,不同之处在于,刀头端部1的切割部11上设置有滚花结构14'。优选地,滚花结构14'可以遍布整个切割部11地设置于刀头端部1的远端。而且,滚花结构14'也可以与齿状结构14共同设置于切割部11上的不同部位。与齿状结构14相似地,滚花结构14'可以防止在切割时出现打滑现象,并能够减少刀头端部1与切割组织的接触面积,提高切割效率,此外滚花结构14'还具有易于加工的特点。

[0052] 图6至图7示出了本实用新型的第三实施方式的超声骨刀刀头,图8至图9示出了本实用新型的第四实施方式的超声骨刀刀头。本实用新型的第三实施方式的超声骨刀刀头与本实用新型的第一实施方式的超声骨刀刀头相比,在刀头上还形成有至少一条引导槽,用于将液体引导到所述切割部11,以进一步顺利地引导冷却液。图6至图9示出了一种引导槽151,引导槽151从切割部11延伸至至少一侧的刀片部16。这样,当超声骨刀刀头执行切割、特别是垂直切割时,来自超声骨刀的其他机构的冷却液由于重力作用流到刀片部16后被引导至引导槽151,最终沿引导槽151流向切割部11。因此,优化了冷却液的引导路径,进一步保证了刀头的冷却效果。第四实施方式与第三实施方式基本相同,不同之处在于第四实施方式的刀头端部1的切割部11上设置有滚花结构14'。

[0053] 或者,所述引导槽151可以是仅在切割部11上开设的与刀片部16相连的槽的结构。换言之可以不在刀片部16上开槽,而仅在切割部11上形成延伸至刀片部16的引导槽151,从而借助切割部11、切割部11上的引导槽151底部以及刀片部16上与引导槽151相连的部位之间在厚度方向上的高度差实现导液功能。如此,无需在刀片部16上单独形成槽形结构即可形成引导槽151,在实现导液效果的同时可以简化加工、降低成本。应当理解的是,上述引导槽151除了能够实现引导冷却液体的功能之外,还能够将切割出的骨屑从正在切割的部位引导到刀片部16,并被冷却液体冲出或者被另外布置的抽吸设备抽吸出来,从而提高切割效率和切割精确性。

[0054] 另外,超声骨刀刀头上还能够形成有沿所述刀头端部的厚度方向贯穿的通孔154,所述通孔154可以位于引导槽151的开槽部或其侧方。如图6至图9所示,当从冷却液沿引导槽151流动时,其沿能够从位于引导槽151上延伸至切割部11的部位上的通孔154流出而直接到达切割组织,进一步增强了冷却液的流动效果,加强了冷却效果,同时也便于组织碎屑的排出。

[0055] 图10是本实用新型的第五实施方式的超声骨刀刀头的刀头端部的立体图。第五实施方式的超声骨刀刀头与本实用新型的第一至第四实施方式的超声骨刀刀头相比基本相同,不同之处在于设于刀头端部1的引导槽152的具体结构不同。具体地,引导槽152设在刀片部16上并延伸至切割部11的第一侧部111、第二侧部112、凹部13以及突起12。在刀片部16上设置槽部可以将更快地使冷却液沿规定路径被引导至切割部11的相应部位,从而通过引导槽152将冷却液引导至切割部11的多个不同位置,进一步保证冷却效果。刀片部16上的槽部可以通过开槽加工或滚花等方式形成。

[0056] 图11示出了本实用新型的第六实施方式的超声骨刀刀头,图11是表示本实用新型的第六实施方式的超声骨刀刀头结构的立体图。第六实施方式的超声刀头形成为刀头端部1具有一定厚度的结构,在刀头端部1的内部沿所述刀头端部1的长度方向延伸至所述远端部113的液流孔153。液流孔153不仅可以引导冷却液来对切割组织进行冷却,还可以从其将切割组织的组织碎屑吸出。

[0057] 通过使用上述各实施方式中的此种超声骨刀刀头,能够避免因手术机器人灵活性不足产生的问题,并充分发挥其在速度、力度以及重复精度控制等方面的优势,提高手术效率,并能进一步提高冷却效果。

[0058] 本实用新型还提供了一种机器人辅助超声骨动力系统,如图12所示,该机器人辅助超声骨动力系统包括用于将电能转换为机械能的超声换能器、用于将所述机械能传递至

待切割的骨骼的超声骨刀100、以及用于辅助完成手术操作的机器人辅助手术系统200,该机器人辅助超声骨动力系统的超声骨刀使用本实用新型上述任意实施方式的刀头。

[0059] 虽然已经参照附图描述了本实用新型的实施例或示例,但应理解,上述的方法、系统和设备仅仅是示例性的实施例或示例,本实用新型的范围并不由这些实施例或示例限制,而是仅由授权后的权利要求书及其等同范围来限定。实施例或示例中的各种要素可以被省略或者可由其等同要素替代。进一步地,上述各实施例、示例以及其中各种要素的可以根据具体结构以各种方式进行适当组合。重要的是随着技术的演进,在此描述的很多要素可以由本实用新型之后出现的等同要素进行替换。

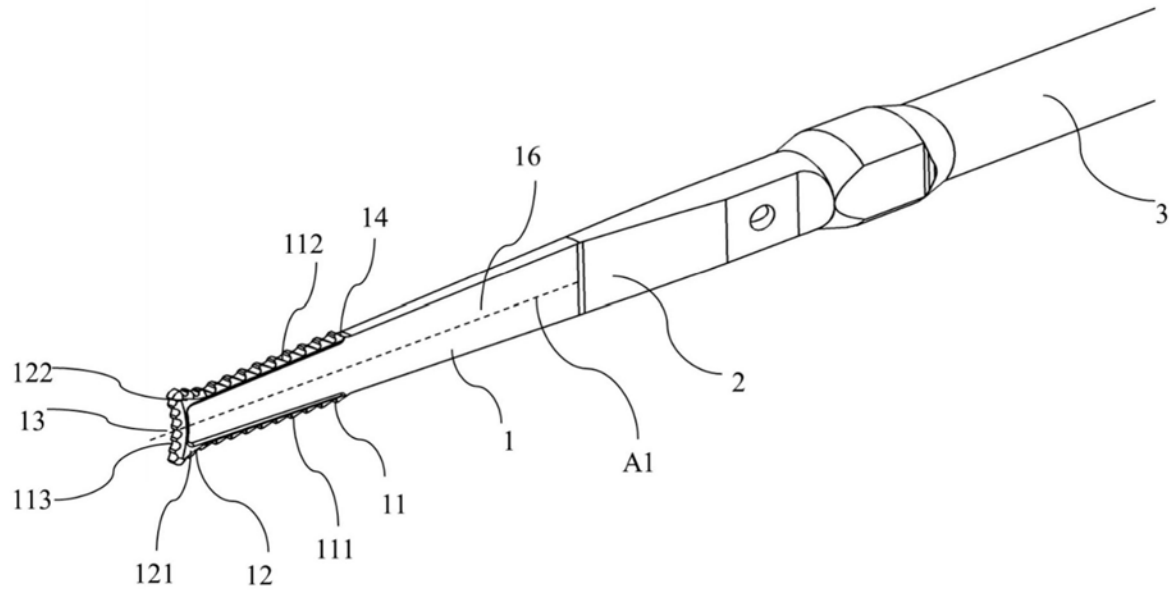


图1

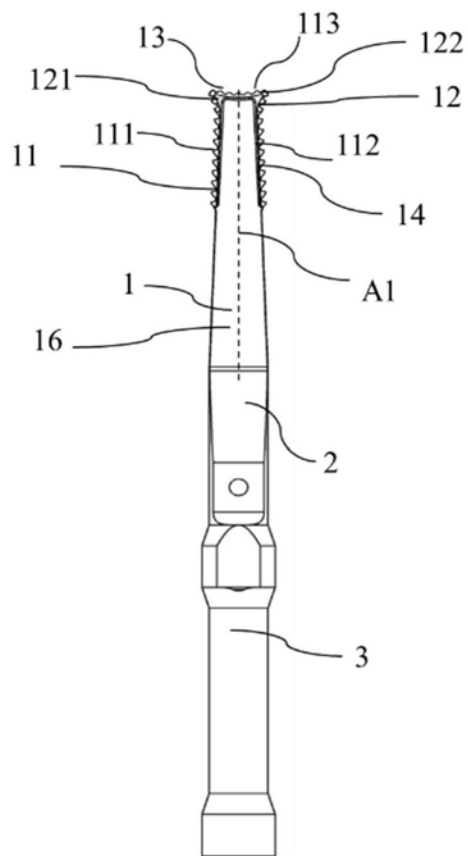


图2

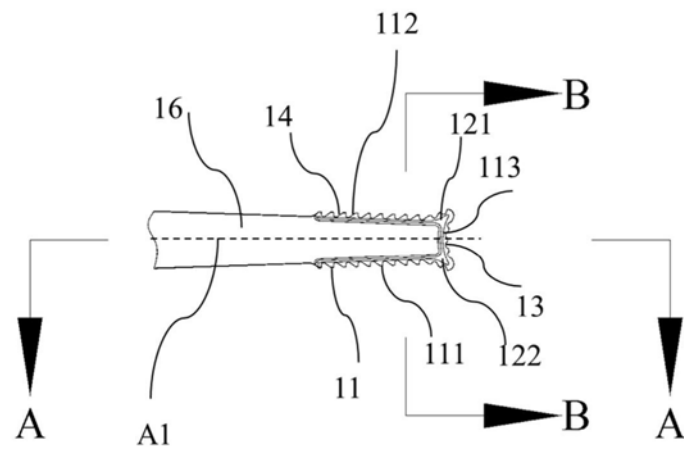


图3A

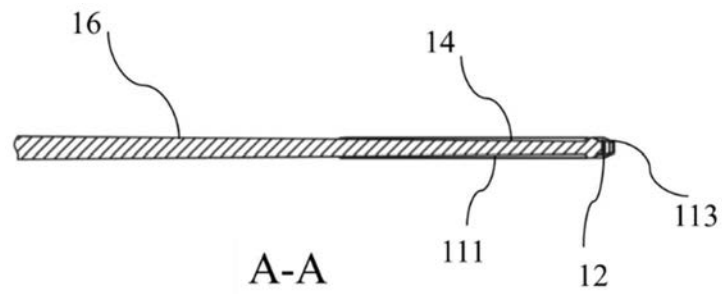
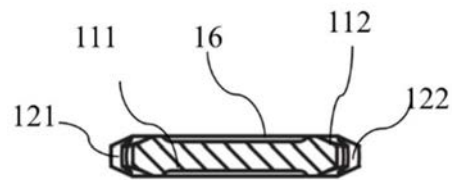


图3B



B-B

图3C

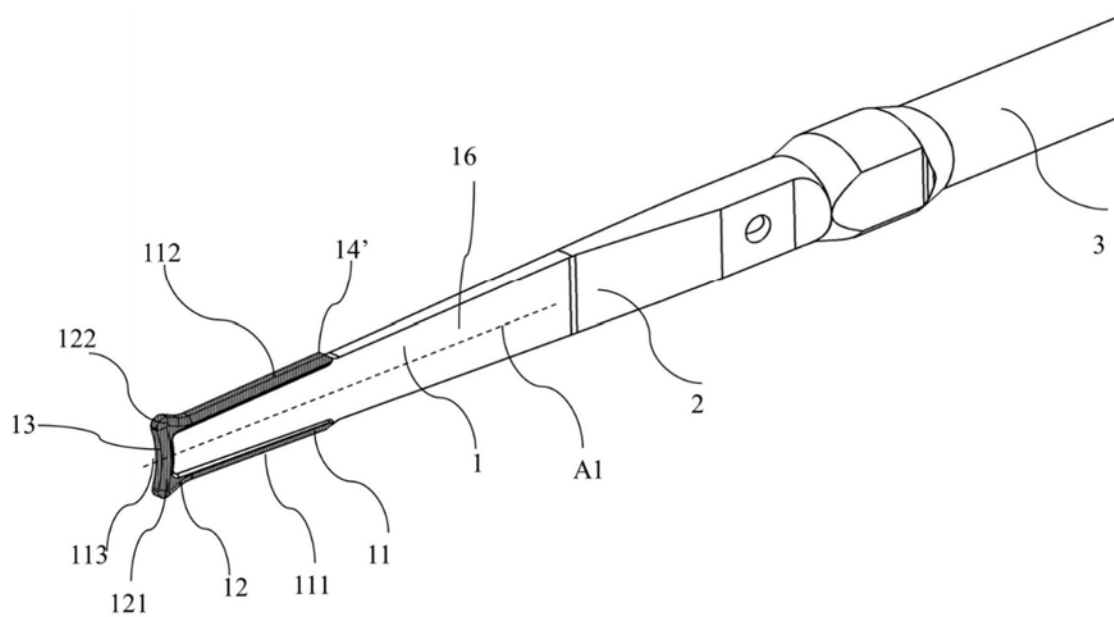


图4

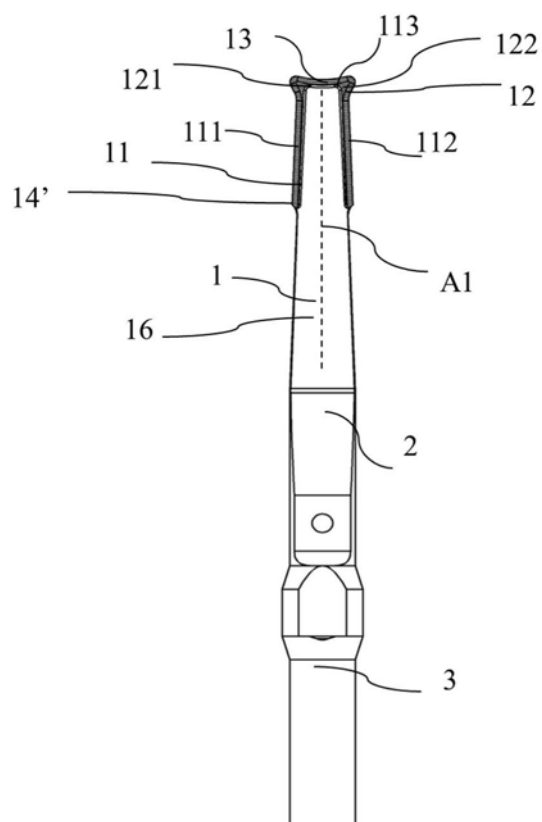


图5

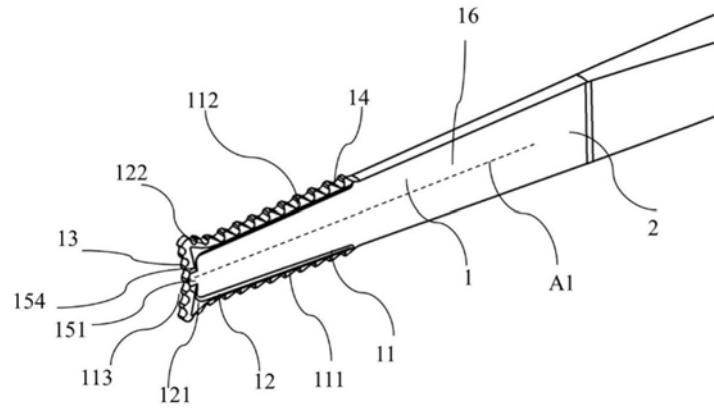


图6

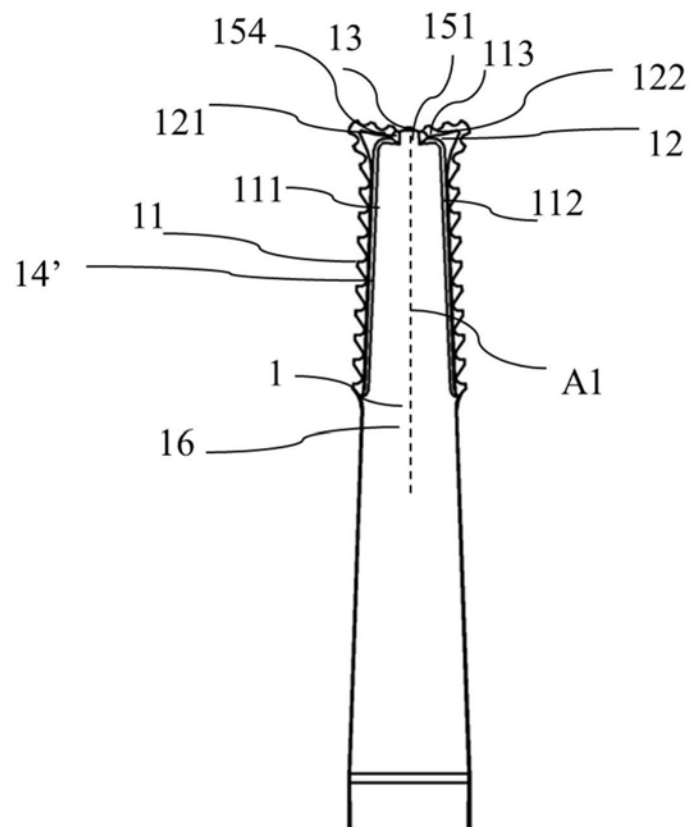


图7

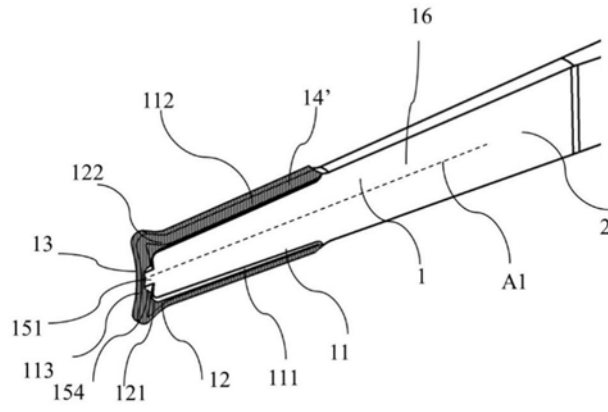


图8

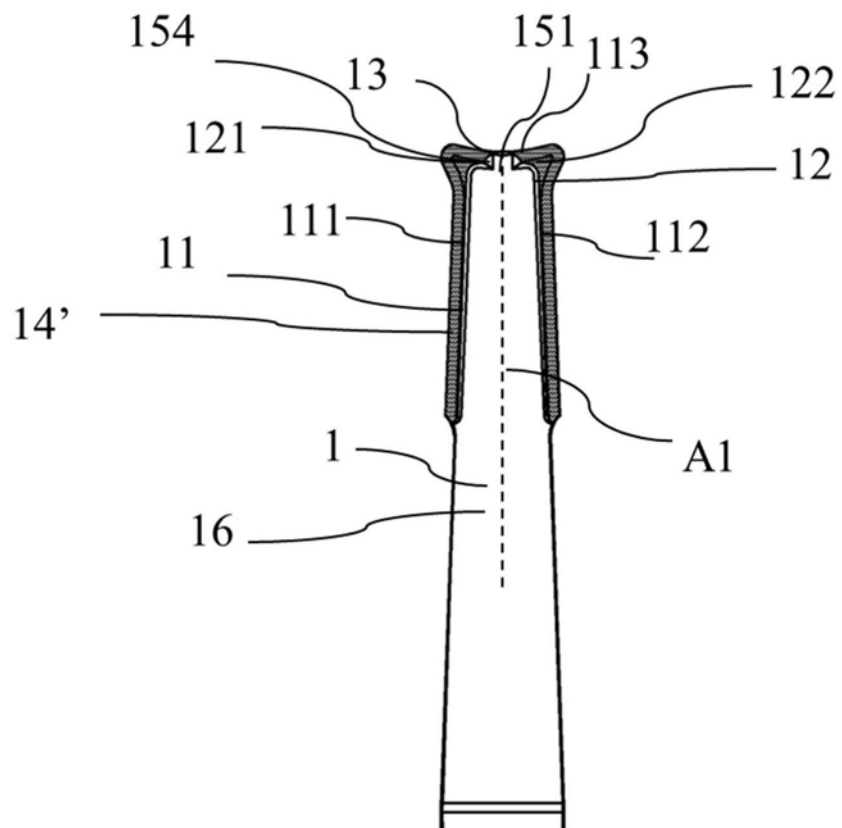


图9

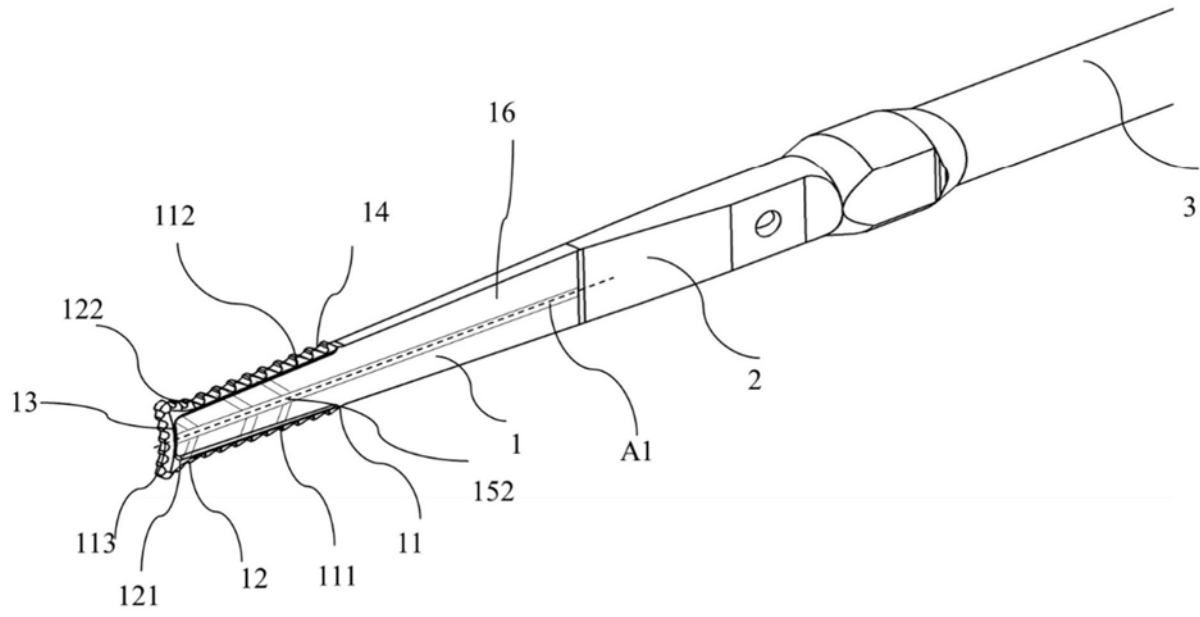


图10

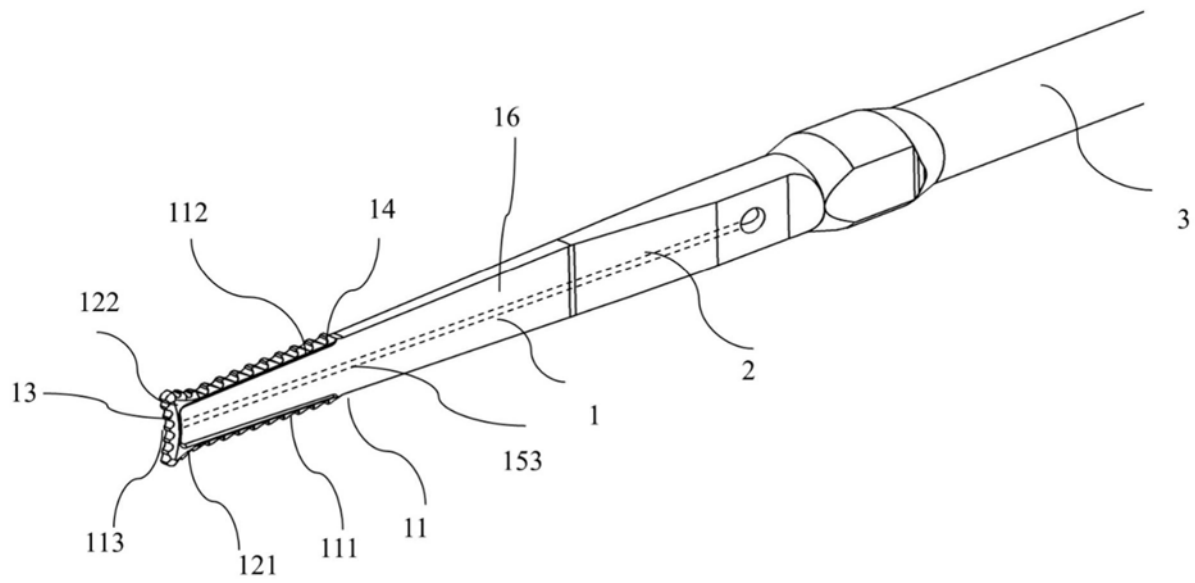


图11

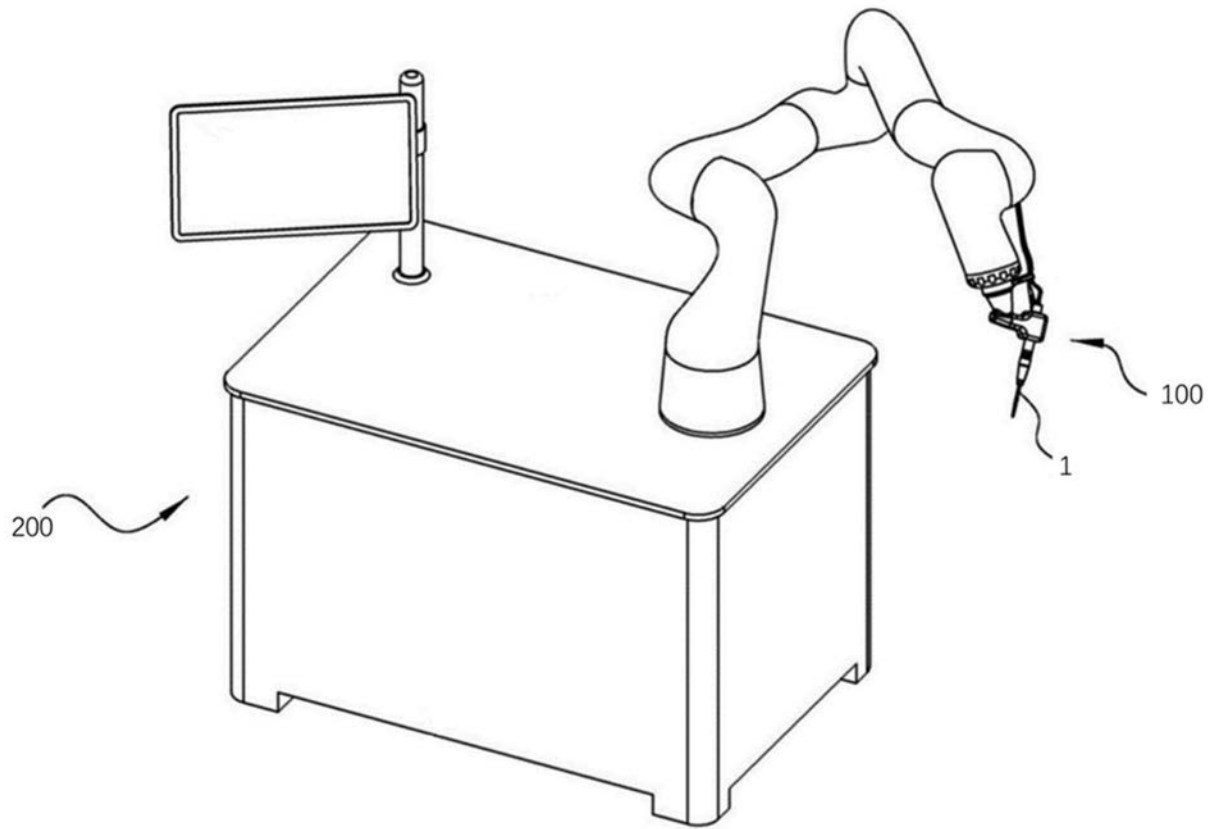


图12

专利名称(译)	超声骨刀刀头及使用该刀头的机器人辅助超声骨动力系统		
公开(公告)号	CN210811334U	公开(公告)日	2020-06-23
申请号	CN201921224163.2	申请日	2019-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京水木天蓬医疗技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京水木天蓬医疗技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京水木天蓬医疗技术有限公司		
[标]发明人	曹群 战松涛 戴志凌		
发明人	曹群 战松涛 戴志凌		
IPC分类号	A61B17/16 A61B17/32		
代理人(译)	吴丽丽		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种超声骨刀刀头以及使用该刀头的机器人辅助超声骨动力系统。所述超声骨刀刀头包括位于刀头远端的刀头端部，所述刀头端部形成成为扁形结构且设置有切割部，所述切割部包括远端部、第一侧部和第二侧部，所述第一侧部和所述第二侧部在所述刀头端部的宽度方向上相对于所述刀头端部的纵向轴线对称布置；所述切割部还包括在所述远端部附近形成的多个突起，所述多个突起在所述刀头端部的宽度方向上相对于所述纵向轴线对称地从所述第一侧部和所述第二侧部向外凸出；在所述远端部上形成有向所述刀头端部的近端方向内凹的凹部。

