



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105451672 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201480042110. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 06. 23

A61B 17/32(2006. 01)

(30) 优先权数据

13/930, 170 2013. 06. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 01. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/043633 2014. 06. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/209872 EN 2014. 12. 31

(71) 申请人 米松尼克斯股份有限公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 D·沃伊克

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

代理人 冯剑明

权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

具有冷却液体传导的超声波切割刀片

(57) 摘要

一种超声波手术刀,具有在远端的刀片主体和在近端的柄部,所述柄部的近端能够连接至超声波机械振动源。一护套环绕所述柄部的至少一部分。所述护套被构造为限定所述柄部的外表面与所述护套的内表面之间的空间。所述柄部设置有止于位于所述柄部外表面的至少一个出口的液体传导通道,以便能够将冲洗剂输送至柄部与护套之间的空间,用于最终沿刀片主体的外表面进行传导。

1. 一种超声波手术设备,包括:

刀片,其具有在远端的刀片主体和在近端的柄部,所述柄部在近端处能够连接至超声波机械振动源;及

护套,其环绕所述柄部的至少一部分,所述护套限定所述柄部的外表面与所述护套的内表面之间的空间,

所述柄部设置有止于所述外表面处的至少一个出口的液体传导通道,以便能够将冲洗剂输送至所述空间,用于沿所述刀片主体的外表面进行传导。

2. 如权利要求1所述的手术设备,其中所述刀片主体具有第一横向尺寸,所述柄部具有大体上大于所述第一横向尺寸的第二横向尺寸。

3. 如权利要求2所述的手术设备,其中所述柄部包括在近端的柄部主体和连接至所述刀片主体的渐缩远端部分,所述至少一个出口位于所述渐缩部分中。

4. 如权利要求3所述的手术设备,其中所述护套包括在所述柄部的所述渐缩部分之上的渐缩段。

5. 如权利要求4所述的手术设备,其中所述护套止于接近所述刀片主体的近端。

6. 如权利要求5所述的手术设备,其中所述刀片主体是扁平的或平面状。

7. 如权利要求6所述的手术设备,其中所述柄部主体是圆柱形的,所述渐缩部分从近端的圆柱形形状收缩成远端的扁平形状。

8. 如权利要求7所述的手术设备,其中所述至少一个出口是至少两个出口的其中之一,所述渐缩部分具有一对设置成彼此成一角度的有坡度的表面,所述通道包括居中或轴向上游段和至少两个下游段,所述两个下游段从所述上游段分支至设置在所述有坡度表面的相应有坡度表面上的所述出口的相应出口。

9. 如权利要求8所述的手术设备,其中所述刀片主体设置有在上游侧与所述通道连通且在下游侧止于所述刀片主体远端的出口处的孔。

10. 如权利要求1所述的手术设备,其中所述刀片主体是扁平的或平面状。

11. 如权利要求10所述的手术设备,其中所述柄部主体包括圆柱形柄部主体和从近端的圆柱形形状收缩成远端的扁平形状的渐缩部分。

12. 如权利要求1所述的手术设备,其中所述至少一个出口是设置在所述柄部相对侧的至少两个出口的其中之一,所述通道包括居中或轴向上游段和至少两个从所述上游段分支至所述开口的相应开口的下游段。

13. 如权利要求1所述的手术设备,其中所述护套止于接近所述刀片主体的近端。

14. 一种手术方法,包括:

提供具有刀片主体及连接至其近端的柄部的超声波手术工具,所述刀片主体具有操作表面或边缘,所述柄部形成有延伸至所述柄部外表面处的出口的通道;

可操作地将所述柄部的近端连接至超声波机械振动源;

可操作地将所述通道耦接至液体源;

将所述刀片主体移至患者的手术部位;

使所述操作表面或边缘与手术部位处的器官组织接触;

在所述操作表面或边缘与所述器官组织接触时,在所述刀片主体中产生超声波机械振动,从而超声振动所述操作表面或边缘;

在所述操作表面或边缘与所述器官组织接触时,以及在所述刀片主体中产生超声波机械振动的过程中,将加压液体从所述液体源供给至所述通道,并从所述通道供给至所述出口以及进入所述柄部的所述外表面与所述柄部之上的护套之间的空间内;以及

从所述刀片主体的外表面之上的所述空间中传导液体。

15.如权利要求14所述的方法,其中在所述刀片主体的外表面之上传导液体包括在所述操作表面或边缘上传导液体。

具有冷却液体传导的超声波切割刀片

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波工具。更具体地,本发明涉及一种超声波切割刀片。所述刀片在切割如软骨及骨等组织的手术应用中是特别有用的。本发明还部分涉及相关的手术方法。

背景技术

[0002] 在矫形外科领域中,对活性骨的切割是许多过程的前提。这样的过程包括重建意外损伤的组织结构、将健康的骨移植到因疾病而损伤的部位中或矫正如下颌后缩等先天性面部畸形。数个世纪以来,这些任务都是通过使用称之为骨锯的设备进行的。

[0003] 常规骨锯分为几种基本类型。手动锯或钻就是要求操作人员以类似于使用木工工具的方式移动设备的手持设备。动力设备,无论是电动的或是气动的,均为往复式或旋转式的。往复式设备使用扁平的剑状刀片,其中往复运动由电机而非手动提供。旋转式设备使用旋转电机来旋转钻头或具有以类似于台锯刀片那样绕其周向设置的锯齿的刀片。现今,所有的这些常规骨锯在世界范围内用于医疗过程。

[0004] 尽管常规的骨锯具备功能性,但其具有许多缺点。例如,利用带锯或往复式锯均不容易开始并引导切割。切割必须从边缘开始或者必须使用起始孔。为了形成起始孔,操作钻或类似仪器在骨中钻孔。随后,将切割刀片插入钻好的孔中。然后使用者便能够进行切割。可替代地,可使用旋转式刀片。然而,当使用旋转式刀片时,必须沿着相对直的路径进行切割以防止刀片卡在切口中。所有的刀片形成弯曲或具有复合角度的切口能力都会极大地受到所选刀片的限制。相对较厚的刀片锯缝较宽,使得活性骨在切割过程中失去了很大厚度。在大多数必须进行重建的过程中,医生都会希望该宽度尽可能窄。

[0005] 最重要的是,耦接有进行切割所必需的锯齿的常规骨锯片的线性或切向速度相对较慢,导致摩擦耗损高,其表现为热量。如果骨温度达到47°C超过数秒,热量就会导致组织坏死。当组织坏死时,由于坏死的骨过度生长,手术后骨会回缩。在这种自然的术后组织发育过程中,骨中的切口厚度实际上会增加。骨回缩过程必须在愈合可开始之前完成。为了防止骨的长度缩短,使用金属板和螺钉将骨碎片固定在适当的位置中处。所有的这些因素显然将导致操作时间增加,且更重要的是,将导致愈合时间显著增加,这是因为骨必须跨越较大的跨度接合。一些研究显示,骨的强度也受到不利影响。

[0006] 当上颌骨或下颌骨将在择期手术中被切割时,常规骨锯的热效应需要更多的非常规介入以防止损伤。如果骨受损或没有很快愈合,切割齿间的颌骨将造成牙齿脱落。为了防止牙齿脱落,必须在术前将牙齿分开;有时会要求患者在术前带牙撑长达6个月。在这些情况下,成本和患者的不适显著增加。

[0007] 为了限制组织温度上升以试图减少坏死,一些常规的手术骨锯向手术部位提供冷却液。例如,参见授予Brinckmann等人的美国专利NO. 4,008,720。这些设备通常将冷却剂引入切割边缘上的各段之间的空间内,或依靠喷雾方法用流体灌注切割部位。临床医生采用的另一种技术是形成非常浅的切口,并增加工具穿行间的时间。外加对区域的冲洗,骨温度

上升适度降低。当然,这种技术增加了操作时间和临床医生的疲劳程度。

[0008] 一些研究者已提出使用超声波工具用于骨分离。使用超声波手术仪器穿过多种组织进行切割是众所周知的。尽管这些设备在诸如减小锯缝尺寸、减少噪音等几个方面优于常规骨锯,并能够形成复杂几何形状的切口,但是由于刀片/组织界面处的摩擦发热而导致的温度上升仍然是一个显著的问题。与常规往复式骨锯相比,由于使用超声波涉及到快速移动,因此超这一问题更加严重。一些设计者已设法通过对切割刀片的截面进行改进来减少发热。授予Idernoto的美国专利NO.5,188,102、授予Loschilov的美国专利NO.4,188,952以及授予Hood的美国专利NO.5,261,922均示出了已对截面进行改进以减少摩擦发热的切割设计。

[0009] 几种超声波设备已向切割刀片提供了冷却,并取得了不同程度的成功。授予Alperovich等人的美国专利NO.4,823,790示出了在低温下冷却的解剖刀片的设计。但是,该设计实际上可能会由于冷冻而损伤活性组织。此外,该设计不会向不与刀片直接接触的周围组织提供任何冷却剂。

[0010] 授予Idernoto的美国专利NO.5,205,817、5,188,102及4,832,683均示出了提供流体冷却的超声波仪器的实例。然而,这些仪器要么不能在所需的地方(主要在刀片的切割部分)提供最佳冷却剂,要么对于在尖端处提供冷却剂的仪器,用于冷却剂的孔阻断了切割边缘。中断的、不均匀的切割边缘阻碍了操作并使得难以在骨表面上引导刀片。

[0011] 与其作用阻碍了冲洗手术部位的有益效果的超声波工具作业相关的一种现象是超声波雾化。当使超声波振动体与流体接触时,流体被分解为小液滴,其大小与振动频率成反比。换言之,频率越高,液滴越小且越易动。由超声波振动形成的液滴的尺寸可非常小,有些直径小于1微米。这一现象是本领域公知的。事实上,许多用于使液体雾化的设备(诸如,房间加湿器、医用喷雾器以及工业用喷嘴)都是基于这一原理。而在手术室中,由于喷雾颗粒可能包含病毒或细菌制剂,因此不希望这些颗粒存在。另外,一些流体会在到达手术部位之前就雾化,降低了冷却效率。这就需要一种确保液体输送的有效方式。

[0012] 美国专利NO.6,379,371公开了一种具有冷却的超声波手术刀片,其具有刀片主体和柄部,刀片主体具有平滑连续的切割边缘,柄部的一端连接至刀片主体,其相对端能够可操作地连接至超声波振动源。柄部设置有轴向延伸孔,用于将冷却流体输送至切割边缘,同时刀片主体设置有在一端与该孔连通的轴向延伸通槽。刀片主体优选地在与柄部相对的一端设置有与用于从通槽向切割边缘分配流体的孔连通的凹槽。所述凹槽可具有与切割边缘的至少一部分平行的构造。例如,在切割边缘是圆形的,且刀片主体具有位于流体分配引导表面与切割边缘之间的平面表面的情况下,凹槽具有相对于平面刀片表面倾斜并沿圆弧延伸的流体分配表面。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种改进的超声波工具或探头,其具有改进的冷却能力。根据本发明的超声波工具或探头可特别地采用允许窄的锯缝切口、不需要预先钻出用于切割的孔、允许复杂几何形状的切口、具有连续的切割表面且主要在刀片/组织界面处提供液体冲洗的超声波切割刀片的形式。更具体地,本发明涉及一种超声波振动切割刀片,其具有改进的冷却介质的输送,用于减小和限制对活性组织的热损伤。本发明具体涉及手术中切

割活性骨的应用,然而本设备并不仅限于该应用。

[0014] 根据本发明的一种超声波手术设备,包括刀片,所述刀片具有在远端的刀片主体和在近端的柄部,柄部的近端能够连接至超声波机械振动源。所述设备进一步包括环绕至少一部分柄部的护套。护套被构造为限定柄部的外表面与护套的内表面之间的空间。柄部设置有止于位于柄部外表面的至少一个出口的液体传导通道,以便能够将冲洗剂输送至柄部与护套之间的空间,用于最终沿刀片主体的外表面进行传导。

[0015] 刀片的柄部在几何学形状上可与刀片主体区分开。因此,液体出口设置在刀片主体的近端或上游。通常,柄部的横向尺寸大体上大于刀片主体的特征横向尺寸。换言之,刀片主体比柄部薄。柄部包括在近端的柄部主体和连接至刀片主体的渐缩远端部分,液体出口位于柄部的渐缩部分中。

[0016] 依据本发明的进一步特征,护套包括在柄部渐缩部分之上的渐缩段,且护套止于接近刀片主体的近端。护套可仅在柄部上延伸,包括其渐缩部分。可替代地,护套可具有仅与刀片主体的最近端共同延伸的远端部分或裙部。

[0017] 在根据本发明的超声波骨切割刀片中,刀片主体是扁平或平面状的。柄部主体通常是圆柱形的,因此渐缩部分从近端的圆柱形形状收缩成远端的扁平形状。

[0018] 依据本发明的附加特征,出口是至少两个出口的其中之一,柄部的渐缩部分具有一对有坡度的表面,所述表面相对于刀片的纵向轴线倾斜且设置成彼此成一角度,且通道包括居中或轴向上游段和至少两个从上游段分支至设置在渐缩柄部分的相应坡度表面上的相应出口的下游段。

附图说明

[0019] 图1是根据本发明的超声波手术工具的示意性纵向剖视图。

[0020] 图2是根据本发明的另一种超声波手术工具的示意性透视图。

具体实施方式

[0021] 如图1所示,一种超声波手术设备或总成10,包括刀片12,刀片12具有在远端的刀片主体14和在近端的柄部16。柄部16的近端设置有外螺纹螺旋式连接件18,用于将刀片12连接至机头20中的超声波机械振动源(未单独示出)。

[0022] 设备或总成10进一步包括环绕至少一部分柄部16的护套22。护套22被构造为限定柄部16的外表面26与护套的内表面28之间的空间24。柄部16设置有止于位于柄部16的外表面26的至少一个出口32且优选为多个出口32和34的液体传导通道30,以便能够将冲洗剂输送至柄部与护套22之间的空间24,用于最终沿刀片主体14的外表面36进行传导。

[0023] 柄部16的横向尺寸D1大体上大于刀片主体14的特征横向尺寸D2。由于刀片主体14相对于柄部16较薄,柄部自然就包括近端的柄部主体38和连接至刀片主体14的渐缩远端部分40。液体出口32和34位于柄部16的渐缩部分40中。

[0024] 护套22包括设置在柄部16的渐缩部分40之上的渐缩段42。护套22止于接近刀片主体14的近端。如图所示,护套22可仅在柄部16(包括其渐缩部分40)之上延伸。可替代地,护套22可具有与刀片主体14的近端部分共同延伸并设置在刀片主体14的近端部分之上的远端部分43。

[0025] 刀片主体14为扁平或平面状,以用作骨切割刀。柄部主体38通常是圆柱形的,因此渐缩部分40从近端的44处的圆柱形形状收缩成远端46处的扁平形状。

[0026] 柄部16的渐缩部分40具有一对设置成相对于彼此成锐角A1的有坡度或倾斜平面表面48和50。通道30包括居中或轴向上游段52和至少两个下游段54和56,两个下游段从上游段分支至设置在渐缩柄部部分40的相应平面表面48和50上的相应出口32和34。

[0027] 图2示出一种超声波手术设备或总成110,其包括刀片112,刀片112具有在远端的刀片主体114和在近端的柄部116。柄部116的近端设置有外螺纹螺旋式连接件118,用于将刀片112连接至超声波机械振动源(未单独示出)。

[0028] 设备或总成110进一步包括环绕柄部116的至少一部分的护套122。护套122被构造为限定柄部116的外表面126与护套的内表面128之间的空间124。柄部116设置有止于位于柄部116的外表面126的至少一个出口132且优选为多个出口132、134的液体传导通道130,以便能够将冲洗剂输送至柄部与护套122之间的空间124,用于最终沿刀片主体114的外表面136进行传导。

[0029] 柄部116的横向尺寸D1'大体上大于刀片主体114的特征横向尺寸D2'(和D2'')。由于刀片主体114相对于柄部116较薄,柄部自然就包括在近端的柄部主体138和连接至刀片主体114的渐缩远端部分140。液体出口132、134位于柄部116的渐缩部分140中。

[0030] 护套122包括设置在柄部116的渐缩部分140之上的渐缩段142。护套122止于接近刀片主体114的近端。如图所示,护套122可仅在柄部116(包括其渐缩部分140)之上延伸。可替代地,护套122可具有与刀片主体114的近端部分共同延伸并设置在刀片主体114的近端部分之上的远端部分(未示出)。

[0031] 柄部116的渐缩部分140具有四个有坡度的或倾斜的表面144、146、148及150,四个表面设置成相对的对144、148和146、150,每一对表面分别由相应的流体出口134和132刺穿。通道130包括居中或轴向段152和从中心段延伸至相应的出口132、134的成对分支段154、156。

[0032] 刀片主体114包括渐缩轴157和头部158,头部158在一个维度上是扁平的,而在另一个垂直维度上增大。头部158设置有操作性滚花切割表面60,其为凸状,更具体地说是圆柱形段。刀片主体114设置有与通道130同轴且续接并止于切割表面160上的出口或端口162的轴向孔164,用于将液体冷却剂输送至切割表面。

[0033] 刀片主体114具有自柄部116的远端(至操作表面160的最远端的点测量的有效长度,更具体地是自有坡度的表面144、146、148、150的远端边缘。有效长度示例性地在25至40毫米之间。头部158在一个方向上(图中的垂直方向)增大。在该方向上,刀片头部158大于或等于刀片主体114在近端的宽度,即大于或等于有坡度的表面146和150的远端边缘(未单独示出)之间的距离。

[0034] 护套22和122使得易阻挡视场的大片雾化液体不能形成。护套22和122有助于冲洗剂在组织界面处沿刀片主体14和114侧表面输送。冲洗剂或液体用于冷却界面处的组织并防止不当的组织灼伤。

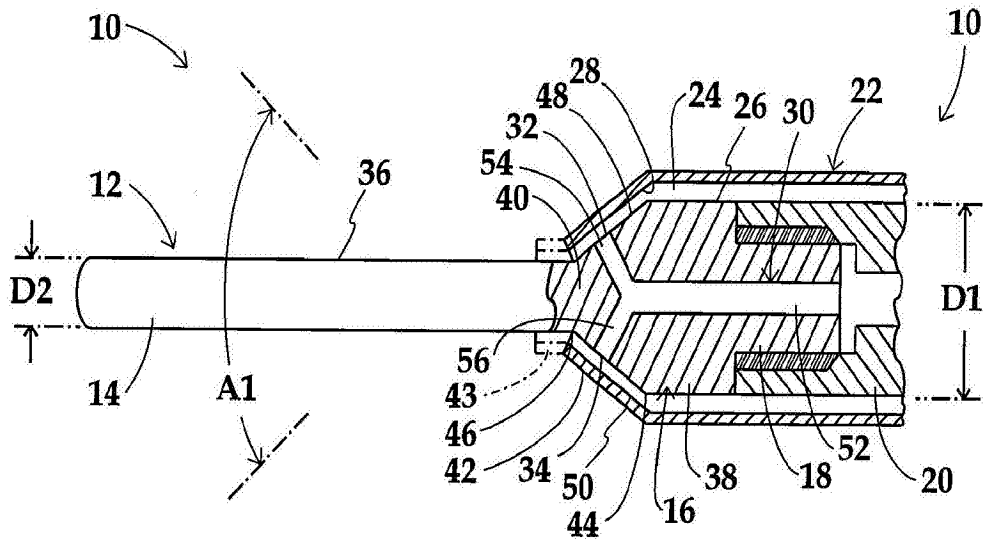


图 1

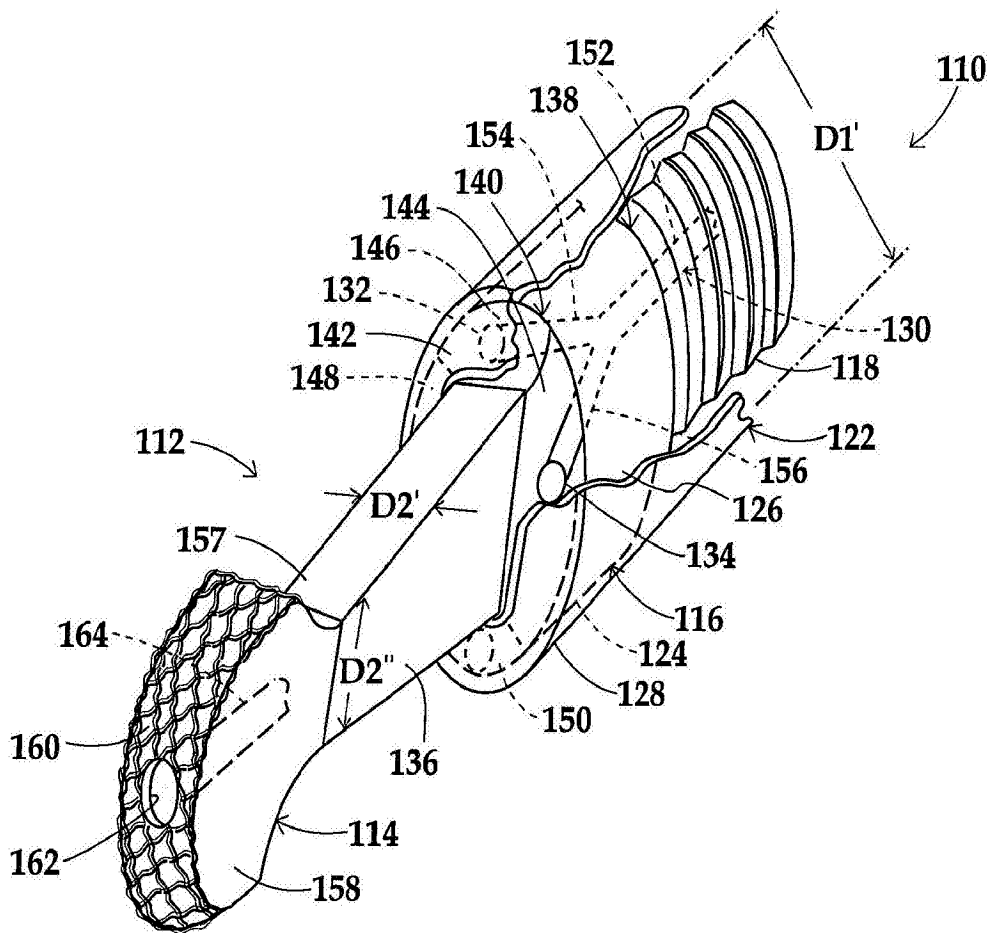


图 2

专利名称(译)	具有冷却液体传导的超声波切割刀片		
公开(公告)号	CN105451672A	公开(公告)日	2016-03-30
申请号	CN201480042110.2	申请日	2014-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	米松尼克斯股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	米松尼克斯股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	米松尼克斯股份有限公司		
[标]发明人	D沃伊克		
发明人	D·沃伊克		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B17/142 A61B2017/1651 A61B2017/320004 A61B2017/320074 A61B2017/320084 A61B2217/007		
代理人(译)	冯剑明		
优先权	13/930170 2013-06-28 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声波手术刀，具有在远端的刀片主体和在近端的柄部，所述柄部的近端能够连接至超声波机械振动源。一护套环绕所述柄部的至少一部分。所述护套被构造为限定所述柄部的外表面与所述护套的内表面之间的空间。所述柄部设置有止于位于所述柄部外表面的至少一个出口的液体传导通道，以便能够将冲洗剂输送至柄部与护套之间的空间，用于最终沿刀片主体的外表面进行传导。

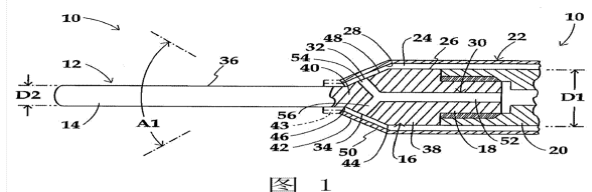


图 1

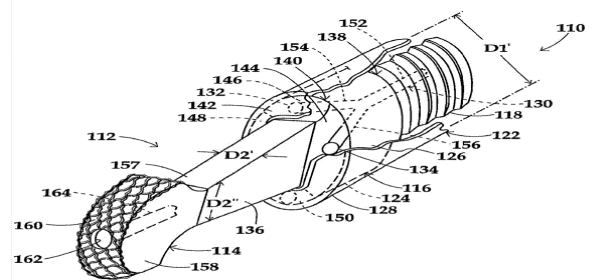


图 2