



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104640511 B

(45)授权公告日 2018.07.06

(21)申请号 201380046430.0

(22)申请日 2013.08.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104640511 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(30)优先权数据

102012108265.0 2012.09.05 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/067643 2013.08.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/037240 DE 2014.03.13

(73)专利权人 蛇牌股份公司

地址 德国图特林根

(72)发明人 于尔根·巴斯 弗洛里安·卡夫特

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 吴启超

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

A61B 17/16(2006.01)

F16D 1/10(2006.01)

(56)对比文件

EP 1820987 A2,2007.08.22,

CN 2460053 Y,2001.11.21,

DE 4103663 A1,1992.08.20,

US 2006/0053974 A1,2006.03.16,

DE 202010003324 U1,2010.07.01,

审查员 张蕴婉

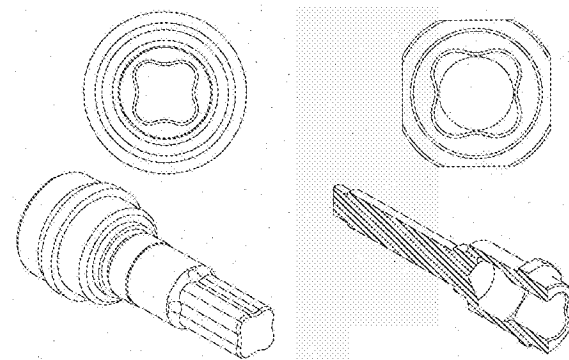
权利要求书1页 说明书13页 附图18页

(54)发明名称

包括相关工具的外科、扭矩转移器械

(57)摘要

本发明公开外科扭矩转移器械,其包括优选通用手持件,包括内部扭力杆或内部工具轴的手持件轴可连接到所述优选通用手持件。所述扭力杆可通过插入型联接件连接到所述手持件内的扭矩传送系或传动件,所述插入型联接件由可彼此轴向插入的公联接件和母联接件组成。根据本发明,所述两个联接件的横截面形状大致对应于四叶状四叶形。



1. 一种用于将支撑在工具轴或工具中的扭力杆防扭矩连接到扭矩传送系或传动件的联接件,其由两个轴向可插式公联接件和母联接件组成,并且容纳在外科手持件中,其特征在于所述两个联接件的横截面形状大致对应于四叶状四叶形,所述四叶状四叶形在每一情况下具有分度圆横截面,所述联接件的所述横截面形状由四个相等的拐角圆线构成,所述拐角圆线具有较小半径并且限定所述联接件的所述横截面形状四个转角,每两个相邻的拐角圆线是通过另一个具有较大半径的侧圆线彼此连接,所述另一个侧圆线的中心--不同于所述拐角圆线的中心--在每一情况下位于所述横截面形状外部,并且所述拐角圆线的两个相邻中心的距离稍微小于所述拐角圆线的直径,以便各相邻圆(82)围绕所述拐角圆线的两个相邻中心相交。

2. 如权利要求1所述的联接件,其特征在于连接两个相邻拐角圆线的侧圆线在每一情况下产生凹面横截面轮廓,所述凹面横截面轮廓合并到所述转角圆线区域的凸面轮廓中,因此大致近似所述四叶形状。

3. 如权利要求2所述的联接件,其特征在于另一圆心被设定在两个具有较小半径的相邻相交圆(82)之间的中心轴上,具有较大半径的圆(84)围绕所述另一圆心来绘制。

4. 如权利要求3所述的联接件,其特征在于所述侧圆线中的每一个以相切方式触碰所述两个相邻拐角圆,以便整个联接件轮廓产生连续圆周线。

5. 如权利要求2至4中任一项所述的联接件,其特征在于所述横截面轮廓满足至少以下条件:

$$(1) B = k_B * A, \text{ 其中 } 0.6 < k_B < 0.9$$

其中值A表示外接圆的直径,所述外接圆的中心处于所述的横截面形状的中心并且具有在所有拐角圆上的径向外接点,并且值B是两个相对的侧圆线之间的距离。

6. 如权利要求5所述的联接件,其特征在于所述横截面轮廓满足至少其它条件:

$$(2) R_e = k_{Re} * A$$

其中 $0.6 < k_{Re} < 0.9$ 并且 R_e = 每一个拐角圆线的相同半径,以及

$$(3) R_i = k_{Ri} * A$$

其中 $0.8 < k_{Ri} < 1.5$ 和 R_i = 每一个侧圆线的相同半径。

7. 一种外科扭矩转移器械,其包括手持件,包括内部扭力杆或内部工具轴的手持件轴可连接到所述手持件,所述内部扭力杆或内部工具轴可通过插入型联接件连接到所述手持件内的扭矩传送系或传动件,所述插入型联接件由可彼此轴向插入的公联接件和母联接件组成,其特征在于如权利要求1至6中任一项所述的两个联接件的横截面形状。

包括相关工具的外科、扭矩转移器械

技术领域

[0001] 本发明涉及用于提供扭矩的外科器械以及从动工具,所述从动工具可旋转地支撑在器械手持件或与器械手持件连接的手持件轴中,并且可将扭矩尽可能高地传送到所述从动工具。

背景技术

[0002] 在先进(微创)外科手术中,多种器械用于例如骨、软骨等等的碎块移除或材料移除机加工,例如利用关节镜手术、在脊椎外科手术和类似的矫形治疗中的机加工,所述器械包括符合人体工学的成形手持件和任选可更换工具(如铣刀、转刀、抛光头等等),所述可更换工具可旋转地支撑在手持件中、处于其远端处以便能够从动。取决于指定用途和预期的旋转速度,工具驱动装置是液压、气动或电动驱动装置,所述工具驱动装置通过手持件内的扭矩传送系(如齿轮机构和/或可能彼此联接的许多轴)与工具可操作地连接。驱动装置可被整合到手持件中,或实现为通过能量供应线路或扭矩传送线路(例如柔性和弹性轴)连接到手持件的外部驱动单元;在这种情况下,手持件基本上仅用于容纳齿轮机构或扭矩传送系。

[0003] 管状手持件轴通常连接/安装到手持件的远端,即面向身体的末端,并且取决于预期的用途,所述手持件轴具有不同的轴长度和形状,以便行进到患者体内的各个位置。举例来说,存在笔直或弓形的手持件轴,或优选是在它们装配到手持件的区带中为曲柄状(有角度)的那些轴;在所述手持件轴中,扭矩传送杆或轴(以下为:扭力杆)始终受到支撑。所述杆/轴必须是足够刚性(耐扭力),以便能够将所需扭矩转移到在远端插入所述杆/轴中或形成在所述杆/轴上的工具(即杆需要具有足够高的扭转刚度),而且必须是足够柔性的,即拥有特定弯曲柔韧性,以便能够同时在旋转运动的存在下遵从(非笔直)手持件轴路线的曲率。

[0004] 为将工具连接到支撑在手持件轴中的扭力杆,提供联轴器来可拆卸地接收工具轴。然而在这种布置中,一个问题是利用一种设计来提供用于小直径手持件轴内的可能可更换工具的这种联轴器,这种设计甚至在这种小手持件轴直径和高旋转速度的情况下、尤其同时在利用长手持件轴的情况下,确保外科器械的安全和持久的功能。此外,手持件轴也应可更换地容纳于手持件上,以便能够利用单一手持件来实现不同的轴长度和形状。这里,关键点是容纳在手持件中的齿轮机构/扭矩传送系与支撑在轴中的扭力杆之间的另外可拆卸的基于扭矩的连接;一方面,需要所述连接以容易和简单方式来完成,而另一方面,所述连接应该会转移足够高的扭矩。最后,器械的可操作性(包括更换工具和/或手持件轴的方法)应为简单和安全的。

[0005] 现有技术

[0006] 例如根据EP 1 598 023A2已知这个种类的外科器械和尤其是这种外科器械的手持件。

[0007] 在这种特殊情况中,已知的手持件由套筒状手柄部分(当然,其可具有任何其它手

柄形状)组成,所述套筒状手柄部分具有:近端(背向身体),动力源(压缩空气、电流或液压)的线路封装可连接到所述近端;以及远端(面向身体),手持件轴借助于联管螺母螺纹连接(任选地以可更换方式)到所述远端。手持件轴具有外轴夹套和内轴夹套,所述内轴夹套也用于可滑动地并可旋转地引导插入其中的扭力杆。在轴向上,内轴夹套再分为数个节段,在所述节段之间,每一个滚珠轴承插入外轴夹套中,所述滚珠轴承将扭力杆支撑在外轴夹套上。工具、优选是铣刀头被固定或形成于扭力杆的远端上。

[0008] 可从这篇参考专利得知,工具基本上由彼此一件式连接的接合或切割头与扭力杆形成。因此,工具与手柄部分内的齿轮机构/扭矩传送系之间的联接是唯一地在联管螺母的区域中实现。这意味着工具是定制的物品,所述工具的长度尤其适于所述一个特定的手持件轴,并且不能用于具有另一长度的其它手持件轴。很明显,这种设计原理对于制造以及提供工具来说成本高昂,因为必须为每一种手持件轴提供或存储匹配工具。

[0009] 附图1示意地说明这种已知外科器械的纵向截面,其中工具已被插入外科器械中。

[0010] 根据此图,已知工具包括工具轴,所述工具轴凸出到器械轴或手持件轴的远端之外以使得成为可旋转的,并且其远端提供有切割头(未进一步详细示出)。图2中以放大图说明的近端工具轴末端提供有呈锐化楔形形状形式的已知工具轴,所述锐化楔形形状形成彼此背向并且用于引入扭矩的两个倾斜表面(对应于所谓的二面体)。在所述楔形形状的远端部分上,工具轴形成有圆周凹槽,所述圆周凹槽如将在以下所述用作轴向锁定装置。

[0011] 根据以上工具构造,已知手持件的远端提供有轴向可位移帽套,器械轴或手持件轴可借助于所述轴向可位移帽套以防扭矩方式联接到手持件。在手持件内的帽套的区域中,提供可旋转支撑的容纳管,所述容纳管的近端部分放入旋转心轴中,并且借助于十字销以防扭矩方式紧固在所述旋转心轴中。

[0012] 形成于容纳管的远端上的是至少两个沿直径相对的孔,所述孔具有可移动地插入其中的夹紧球。闭合或夹紧套筒受支撑以便围绕容纳管的外部并且以便可轴向地位移;在第一轴向位置中,所述夹紧套筒不阻挡夹紧球以便所述夹紧球可径向向外移动,并且在第二轴向位置中,所述夹紧套筒在径向向内方向上推动夹紧球。对于夹紧套筒的手动操作来说,还提供滑块,所述滑块支撑在手持件的外部并且借助于驱动销连接到夹紧套筒。在这种情形下,应注意的是,用弹簧将滑块推向夹紧套筒的第二轴向位置。

[0013] 可从图1进一步得知的,扭矩传送螺栓提供在容纳管内,以便可在轴向上相对地位移;所述螺栓包括远端布置的、轴向延伸的楔形凹口,所述凹口可被制作来接合工具轴的楔形形状以用于扭矩传送。螺栓借助于弹簧在远端方向上偏置,且由十字销以防扭矩方式紧固在容纳管中。

[0014] 根据所述构造设计,已知工具——其中其工具轴向前——必须在手持件轴的远端尖端处插入所述手持件轴中,并且必须在所述手持件轴中朝向容纳管轴向位移,直到近端工具轴楔形件(二面体)抵靠夹紧球。这时,夹紧套筒通过滑块轴向地位移到其释放位置中,以便夹紧球通过工具轴楔形件在径向向外方向上移位,并且以这种方式能够进一步行进到容纳管中,直到它位于扭矩传送螺栓的凹口中。如果滑块再次被释放,那么夹紧套筒(由预张紧弹簧驱动)自动地回到其夹紧位置中,此处夹紧球受径向向内推动进入工具轴上的圆周凹槽中,并由此将工具轴锁定在轴向位置上。以这种方式,扭矩可从旋转轴通过十字销、容纳管、另一十字销和扭矩传送螺栓(扭矩传送系)而转移到工具轴。

[0015] 然而,以上所述的已知构造具有需要改进的一些特定特征:

[0016] 所描述的十字销连接导致手持件内的扭矩传送螺栓以及容纳管以及旋转轴中的材料的局部削弱。另外,十字销十分薄,并因此容易破坏。总的来说,可转移的扭矩受到限制。

[0017] 此外,工具轴的楔形形状不太适用于转移高的扭矩,因为轴向作用力的量导致工具侧面楔形形状与扭矩传送螺栓的凹口脱离。此外,必须预想到的是,容纳管在凹口的区域中伸展开。利用这种设计,用于将工具轴连接到器械手持件内的齿轮机构/扭矩传送系的整个联接相关机械系统已移位到帽套的区域,在这个区域中,仍存在用于接收联接元件的足够量的径向余隙。因此,工具轴必须跨距器械轴或手持件轴的全长。这意味着每一种手持件轴都需要特殊的工具。

[0018] 如果意图由所谓的通用系统(其中数种工具可被插入一个手持件轴中)来替换本身已知的并且由手持件、可连接到所述手持件的手持件轴以及相关工具组成的单独系统,那么必须要采用如下的规定:能够防止使用对特定的手持件轴来说是错误工具的工具。然而,已知的现有技术中并没有建议这些规定。

发明内容

[0019] 鉴于所述现有技术,本发明的目标是提供用于外科扭矩转移器械的工具,以及优选地由器械手持件和根据本发明的至少一个(或更多个)工具组成的系统(外科器械),所述工具各自允许实现更好的功能。优选地,所述器械应该能够总体上转移高扭矩;更优选地,它应具有简易和安全的操纵。目标之一是通过为不同(可更换)手持件轴使用通用工具来降低系统/器械的生产和维护成本。

[0020] 本发明的以上目标以及另一有利目标是通过一种用于将支撑在工具轴或工具中的扭力杆防扭矩连接到扭矩传送系或传动件的联接件,以及通过一种外科扭矩转移器械来实现。

[0021] 根据本发明的联接件由两个轴向可插式公联接件和母联接件组成,并且容纳在外科手持件中。所述两个联接件的横截面形状大致对应于四叶状四叶形,所述四叶状四叶形在每一情况下具有分度圆横截面,所述联接件的所述横截面形状由四个相等的拐角圆线构成,所述拐角圆线具有较小半径并且限定所述联接件的所述横截面形状四个转角,每两个相邻的拐角圆线是通过另一个具有较大半径的侧圆线彼此连接,所述另一个侧圆线的中心--不同于所述拐角圆线的中心--在每一情况下位于所述横截面形状外部,并且所述拐角圆线的两个相邻中心的距离稍微小于所述拐角圆线的直径,以便各相邻圆围绕所述拐角圆线的两个相邻中心相交。

[0022] 本发明的有利配置和/或进一步改进包括以下方面。

[0023] 因此,本发明的要旨是开发支撑在可更换手持件轴中的扭力杆与接收在通用手持件中的扭矩传送系(齿轮单元或传动件)之间的联接件。

[0024] 确切来说,所述联接件包括两个联接件,即优选处于手持件中所述扭矩传送系的部分上的公联接件和支撑在所述手持件轴中的所述扭力杆的近端上的母联接件;所述联接件具有互相相容的横截面形状,以使得所述公联接件可在所述扭力杆的轴向上被插入到所述母联接件中,以便成为防扭矩、但可轴向移动的。两个联接件的横截面形状大致对应于四

叶状四叶形 (four-leaved cloverleaf)。这允许减小圆周方向上的凹口作用并且降低自保持作用的风险。这有助于能够可靠地将较高最大扭矩转移到所述扭力杆,并且同时维持将两个联接件相对于彼此轴向移动的可能性。这意味着,根据本发明大致为四叶状四叶形状的轮廓允许实现用于将足够高的扭矩从外科手持件转移到外科工具的联接件,并剩余一个轴向自由度。

[0025] 此外,已证明这种类型的横截面形状基本上改进对所述扭力杆的径向引导,以便可在不使用用于径向支撑联接件的任何另外的径向轴承的情况下实现联接区域。这会产生用于联接件自身以及用于将手持件轴固定到手持件的各种连接的足够径向安装空间。

[0026] 优选的是,联接件的根据本发明的横截面形状由四个相等圆构成,所述圆具有较小半径并且限定联接件的横截面形状四个拐角,所述圆被布置来使得相对于彼此角度偏移 90° ,从而产生轴向对称形状。每两个相邻圆是通过另一个具有较大半径的圆彼此几何连接,所述另一圆的中心——不同于拐角圆的中心——位于横截面形状外部。这意味着,分别连接两个相邻圆的侧圆线接收(伸长)凹面轮廓,所述凹面轮廓合并到拐角圆的区域中的(夹紧)凸面轮廓中,从而最终大致近似四叶形状。

[0027] 更优选地,侧圆线以相切方式触碰两个相邻拐角圆,以便以这种方式创造整个联接件轮廓产生连续圆周线(而无任何边缘和拐角)。

[0028] 在几何学观点中,横截面轮廓优选地满足以下条件:

[0029] 如果值A表示外接圆的直径,所述外接圆的中心处于横截面形状的中心并且具有在所有拐角圆上的径向外接点,并且值B是两个相对凹侧圆线之间的余隙(距离),以下计算公式可用于优化横截面。

[0030] (1) $B = kB \cdot A$, 其中 $0.6 < kB < 0.9$

[0031] 每一个拐角圆的半径 R_e 优选与值A具有以下关系。

[0032] (2) $R_e = kR_e \cdot A$, 其中 $0.6 < kR_e < 0.9$

[0033] 每一个侧圆的半径 R_i 优选与值A具有以下关系。

[0034] (3) $R_i = kR_i \cdot A$, 其中 $0.8 < kR_i < 1.5$ 。

[0035] 根据本发明的外科扭矩转移器械包括手持件,包括内部扭力杆或内部工具轴的手持件轴可连接到所述手持件,所述内部扭力杆或内部工具轴可通过插入型联接件连接到所述手持件内的扭矩传送系或传动件,所述插入型联接件由可彼此轴向插入的公联接件和母联接件组成,所述两个联接件的横截面形状如前述任一方面所述。

[0036] 本发明将在以下借助优选的示例性实施方案以及数种变体、相对于附图来更详细地进行解释。

附图说明

[0037] 图1示出这种外科器械(包括手持件、手持件轴和工具)的纵向截面,因为它也是根据现有技术已知的并且要用作更好地说明本发明的参考,

[0038] 图2示出用于根据图1的外科器械的工具的近端轴末端部分的放大图,

[0039] 图3示出根据本发明的优选示例性实施方案的包括手持件、手持件轴和工具的外科器械/系统的纵向截面,

[0040] 图4a、4b示出用于根据图3的外科器械的、根据本发明的工具的近端轴末端部分的

放大图，

[0041] 图5示出根据本发明的器械的在工具锁定件(工具安装件/工具锁定件)的区域中的放大纵向截面图，

[0042] 图6示出工具安装件沿根据图5的截面线A-A的放大横截面图，其中工具已被插入，

[0043] 图7a和7b各自作为比较示出工具或工具安装件的轴承的根据本发明的第一变体和第二变体的纵向截面图，

[0044] 图8示出根据表示图4的替代方案的变体的近端工具轴末端部分的放大图，

[0045] 图9示出根据本发明的用于在不同工具安装件(根据本发明的不同手持件轴/手持件)中的十分安全使用的不同工具轴的编码可能性的实例，

[0046] 图10说明对应于根据图9的本发明的编码的、用于根据本发明的器械手持件/手持件轴(包括特定安装件)的工具的正确和不正确选择的两个实例，

[0047] 图11示出在没有任何工具的情况下，本发明的外科器械手持件(根据图1)的在工具锁定件(工具安装件/工具联接件)的区域中的纵向截面，

[0048] 图12和图13(按先后顺序)描绘用于提供根据图12的工具锁定件(工具安装件)的组装过程，

[0049] 图14示出根据本发明的四叶式联接件的横截面，所述四叶式联接件用于工具锁定件(工具安装件或扭力杆)与外科器械手持件内的输出轴之间的(可拆卸)(扭矩传送)连接以供更换远端手持件轴，

[0050] 图15示出根据图14的四叶式联接件的公部分和母部分，以及

[0051] 图16示出将根据本发明的工具逐步地插入根据本发明的工具安装件中的过程。

具体实施方式

[0052] 根据本发明的由可更换(旋转)工具、(通用)器械手持件和可能的可更换手持件轴(包括支撑在其中的扭力杆)组成的外科器械或器械系统基本上包括根据本发明的四个部分方面，这些部分方面可在本发明的上下文中独立地或彼此组合地加以申明，并且在以下详细地描述。这些部分方面包括

[0053] -本发明器械系统的根据本发明的工具的近端轴末端部分的配置，

[0054] -创造呈工具编码手段形式的插入式紧固装置以用于避免在选择或使用工具方面的错误，

[0055] -将根据本发明的工具锁定件(或也称为工具安装件)构造于器械手持件的手持件轴内，作为到工具的扭矩传送系(用于将工具联接到手持件轴内的扭力杆)以及在其操作部分中的工具锁定构造的一部分，以及

[0056] -产生工具锁定件(工具安装件)与手持件轴内的扭力杆和手持件内的输出轴之间的联接/防扭矩连接，以用于促进远端手持件轴(包括支撑在其中的工具锁定件和扭力杆)的替换。

[0057] 根据本发明的包括轴向分开扭矩传送装置、工具相关拧入式/对准装置和轴向锁定装置的工具

[0058] 根据图4a、图4b和图8，根据本发明的工具1大体上由远端接合节段或部分(面向身体)组成，所述远端接合节段或部分如钻头、铣刀头、研磨头或抛光头2，工具轴4优选地以物

质对物质粘结(或焊接、熔接、压接等等)的形式附接到所述远端接合节段或部分,所述工具轴4在近端方向上(背向身体)延伸。所述工具轴4具有近端部分6,用于将工具1防扭矩插入到与所述工具轴连接的外科器械手持件或手持件轴的工具安装件(工具锁定件)中,以及用于轴向紧固在所述工具安装件中。

[0059] 为此,工具轴1的近端部分6再分成三个功能区域,所述功能区域互相(连续地)轴向地间隔,并且以下按先后顺序从工具轴末端部分6的远端(根据图4a、图4b和图8,近端部分6的左手端)开始进行描述。

[0060] 可从图4a、图4b和图8看出,根据本发明的整个工具轴4首先由远端、基本上非异形轴部分(直接邻接接合节段2)以及邻接的近端轴末端部分6组成,所述近端轴末端部分6的部分连续地再分成具有大轴直径的远端部分6a和外部异形区域以及具有小轴直径的近端部分6b。近端轴末端部分6内的大轴直径与小轴直径之间的直径比 $D:d$ 等于大致2:1。这意味着小轴直径 d 大体上小于或等于大轴直径 D 的一半。更确切来说, $d \leq 0.6 \cdot D$ 也适用。这里,大轴直径 D 不是形成使得其朝向小轴直径 d 连续地渐缩,而是在具有不同直径的两个轴部分6a、6b之间存在径向肩部6c,所述径向肩部6c任选地具有小的内半径以用于避免任何凹口效应。

[0061] 在径向肩部6c的区域中,大直径轴部分6a是根据图4a形成,以便具有两个沿直径相对的接触表面或平面8(所谓的二面体),所述接触表面或平面彼此以朝向径向肩部6c的楔形方式接近,并且用于将扭矩引入工具轴4中。这些接触面8可尤其通过研磨/铣削或压制/锻造初始非异形圆形工具轴4来形成。另外的滑动表面或平面10(优选以与接触表面8相同的方式产生)被形成于每一个接触表面8的轴向侧缘上(在径向肩部6c的区域中),所述滑动表面或平面各自以与相关联的接触表面8所成的一定角度来对准,并且以楔形方式从接触平面侧缘中的每一个的轴向中心区域朝向径向肩部6c延伸。这产生在径向肩部6c的区域中具有六个表面的轴轮廓;所述六个表面由以下组成:两个沿直径相对的接触平面8(二面体),和在每一个接触平面8的两侧的圆周方向上,相应的滑动或拧入平面10,所述滑动或拧入平面将相应接触表面8的在径向肩部6c的区域中的对应侧缘中断,并由此逐渐减小相应接触平面8朝向径向肩部6c的宽度。

[0062] 根据图4a和4b,沿直径布置在轴的圆周上的两个凹口或凹坑12形成于小直径轴末端部分6b的近端上(优选地铣削在所述近端中),借以使轴向作用的底切部形成于轴表面上。作为这些凹口12的替代物并且根据图8,还可能在小直径轴末端部分6c的近端上通过使用车床来产生环绕凹槽12a,它的凹槽深度基本上对应于根据图4a、4b的凹口深度。这些凹口12或圆周凹槽12a用于将工具轴4轴向地锁定于工具安装件内,将在以下对此描述。

[0063] 先前描述的轴构造、特别是异形工具轴末端部分6允许实现优于根据图1和图2的现有技术的一些优点,从而有助于增加从手持件轴内的扭力杆到工具1的最大可转移扭矩:

[0064] -由于在两个(可能三个)轴向间隔轴部分中轴向紧固/锁定区段和扭矩引送区段(具有内插的拧入辅助部)基本分开,这些功能区段可彼此独立地进行优化。

[0065] -这里,关键点在于:功能区段“锁定部”6b布置在相对于功能区段“扭矩引送部”6a的近端。这允许实现与扭矩引送部分6a相比具有小直径的锁定部分6b,其不经受扭力/扭矩,并且允许以这种方式形成径向肩部6c。

[0066] -径向肩部6c继而允许在小直径锁定部分6b的远端处形成(铣削成)具有较大轴向

长度的两个接触或扭矩传送平面8,以便相对于现有技术扩大其相应表面积。另外,径向肩部6c允许(尤其如图6所说明)在其区域中移除这样大量的轴材料以形成接触平面8,从而两个(楔形)平面8之间(在径向肩部的区域中)的剩余轴直径几乎减小到一半。这意味着:根据图6,可用于扭矩传送的直径 D_m 接近大轴直径 D 。如果以这种方式形成的二面体被推入引送轴(在以下描述)的轴向间隙中,那么根据图6,就产生具有用于扭矩传送的最佳杠杆率的全圆环。

[0067] 迄今为止,根据图1和图2的轴向锁定区段被布置在功能区段“扭矩引送部”与工具接合节段之间,从而限制功能区段“扭矩引送部”的最大轴向范围。由于两个接触平面的所得更为陡峭的楔形形状,大的轴向力作用于轴向锁定区段上。另外,存在对布置在扭矩的流路(flow)中的锁定部分材料的削弱。现在规定:将轴向锁定部6b安置在扭矩引送部6a的近端(即,不在扭矩引送部与接合节段之间)、处于扭矩的流路外部。这允许总体上以更平坦的设计(利用更大轴向延伸量)来实现两个接触平面8的楔形形状,从而减小在扭矩传送期间的轴向力。因此,可使得用于轴向锁定部6b的所需(径向)安装空间更小(小工具轴直径 d 是可能的)。

[0068] 最后,在功能区段“扭矩传送部”6a与“轴向锁定”6b之间形成径向肩部6c提供以下可能性:将另外的滑动平面10作为拧入辅助部布置在功能区段“扭矩传送部”6a中。这些滑动平面10各自形成于两个接触平面8的两个轴向侧面处以便也成为楔形,并且中断接触平面8在径向肩部6c的区域中的侧缘,即它们以相对于相应接触平面8的一定角度对准。这些滑动平面10用于在将工具轴4插入手持件的工具安装件中期间将工具轴4定向在圆周方向,更精确地说,以两个接触平面8被正确地引导到工具安装件中的这一方式来定向。

[0069] 根据本发明的包括工具编码手段的工具

[0070] 以上已解释,本发明的基本特征在于将功能区段“轴向锁定部”6b布置在功能区段“扭矩传送部”6a的近端。此外,根据本发明的工具轴4还可包括根据先前描述的所有其它特征;然而,这些特征对于以下发明方面“工具编码手段”仅仅是任选的。

[0071] 基本上,用户希望减少或消除尤其由于错误的外科工具而造成的治疗不当(malpractice)。这可例如通过单独工具上的视觉标识符来实现;然而,在这种情况下,作为错误来源的“人为”因素无法消除,这意味着视觉标识符可能在实际中被忽略或误解/混淆,以使得可在选择特定工具期间发生错误,而这些错误仅仅在所述工具的使用时才被检测到并且可能为时过晚。在器械/器械系统的情形下,可被分配给通用手持件的不同工具的数量越高,这种错误来源越重要。因此在这种情况下,取决于附接到通用手持件的特定手持件轴(包括内部支撑扭力杆),只要有限数量的工具可用于某些外科预期用途,就是有利的及所希望的。

[0072] 图9和图10说明根据本发明的工具编码手段的有利变体,其允许避免对工具的错误选择。

[0073] 以功能区段“轴向锁定部”6b不用于传送任何扭矩的这一方式将所述功能区段“轴向锁定部”6b布置在功能区段“扭矩传送部”6a的近端的方式提供以下基本(任选的)可能性:改变所述功能区段6b的轴向长度和/或(小直径)轴直径 d ,而不对功能区段“扭矩传送部”6a带来(不利)影响。因此,这使得可能提供(或组合)至少两个(或更多个)不同轴向部分长度(即,径向肩部6c与径向凹坑/圆周凹槽12/12a或轴向作用底切部之间的轴向距离)和/

或至少两个(或更多个)不同(小直径)轴直径 d ,从而能够仅与尺寸对应的工具安装件在功能上进行协作。

[0074] 举例来说,图9示出两个组合,即“短锁定部分”与“小轴直径”,和“长锁定部分”与相对于功能区段“锁定部”6b的“较大轴直径”。因此,根据图10的工具安装件(将在以下详细地描述)基本上被形成来使得较小轴直径实际上可插入用于较大轴直径的安装件中以用于扭矩传送,但将不存在轴向锁定部并因此工具1可再次在检查工具的正确装配期间回缩(上方图)。然而,如果较大轴直径被插入所述工具安装件中,那么将发生轴向锁定(从上方算第二副图)。反过来,被提供用于较小轴直径的安装件完全不允许插入较大轴直径(下方图),而较小轴直径可被插入并轴向锁定(从下方算第二幅图)。

[0075] 这里,要提及的事实是:功能区段“轴向锁定部”6b的长度和轴直径只表示两个编码参数,其可以特别简单的方式来检测,但也可由其它参数替换或补充。举例来说,凹坑12相对于两个接触平面8的圆周位置可用于仅在正确的预定相对位置(在接触平面8相对于工具安装件的对应正确定向的情况下)存在下允许锁定过程。凹坑12的形状还可加以改变,即以只有安装件的部分上的相容形状产生可靠轴向锁定的这一方式来改变。最后,部分“轴向锁定部”6b可被形成以便包括另外的形状(未示出),所述另外的形状根据“键-键孔原理”与工具安装件中的对应形状协作,以便允许工具轴4的插入(例如,榫槽配置)。

[0076] 根据本发明的包括工具安装件(或也称为工具锁定部)的手持件轴

[0077] 容纳在手持件轴中的尤其用于根据本发明的先前描述的第一和/或第二方面的(整体)工具的工具安装件必须满足一些要求,其大体上包括以下要求:

[0078] -小的径向尺寸,以便允许其容纳在众所周知为狭窄的手持件轴中。

[0079] -将足够的工作扭矩转移到工具。

[0080] -至少对于释放插入其中的工具来说是有利于人体工学的和简单的手动操作,并且优选是锁定工具(半自动工具安装件)的自动过程。

[0081] -在操作中保护工具安装件和工具免于自作用拆除(如在振动、震动和/或冲击存在下),从而用于增加器械的可靠性。

[0082] -安装件的简单和非破坏性组装和拆卸以例如用于清洁或维护用途。

[0083] 手持件轴内的这种安装件的用途基本上在于:使工具安装件(尽可能)在远端方向上移位任何所需量,以这种方式限制工具轴至相对于预期在工具的使用期间存在的弯曲力的最佳(整体)长度。这允许为不同长度和形状的轴提供这种(整体)工具,其中手持件与工具安装件之间的轴长度由支撑在手持件轴中的可能可弯曲/柔性或刚性扭力杆跨越。

[0084] 图1中示意地说明的已知工具安装件实际上具有关于其空间(尤其径向)尺寸的可能性,所述尺寸适于装入本身已知的并且具有共同设计的手持件轴内。然而,特定来说,用于将容纳管与扭力杆连接以及用于将容纳管与支撑在其中并作用于工具上的扭矩传送螺栓的防扭矩联接的十字销各自表示扭矩传送系中的薄弱点,如已在开始所提及的。

[0085] 如图1详细地所示,内部扭矩传送螺栓借助于一个(薄)十字销至少联接到外部容纳管,所述十字销装配在形成于所述外部容纳管中的横向纵向孔。这种(薄)十字销不能可靠地转移适合于所有用途的最大扭矩。另外,用于十字销的孔削弱要被连接的并且不管怎样都是极小的部件,即容纳管和螺栓。另外并且如以上已解释的,另一十字销被提供用于将容纳管联接到输入或扭力杆,所述十字销造成相同问题。尽管有以上问题,但就制造和组装

技术来说,借助于所提及的十字销来连接三个部件的过程是极为困难的和耗时的,尤其在相关已知设计的通用手持件轴的情况下的尺寸时如此。因此,希望提供尤其用于具有以上所述结构的工具的工具安装件,这些问题借助于所述工具安装件得以解决。

[0086] 图11示出根据本发明的这种工具安装件20的优选示例性实施方案,所述工具安装件的部件在以下详细地并就其与开始所述的工具1的协作来描述。

[0087] 首先,本发明的并且根据本发明的优选示例性实施方案的工具安装件或工具锁定部20包括径向内部工具容纳管(在以下称为引送轴)22,所述径向内部工具容纳管包括:在其远端处的在纵向上开有狭槽的(喙嘴形)远端扭矩传送部分和锁定部分24;在其开槽扭矩传送区带24a中(参见图6),所述部分24具有适于大直径工具轴部分6a的外径,并且在其邻接锁定区带24b中,其内径适于小直径工具轴部分6b。在这种布置中,纵向狭缝26形成狭缝宽度,工具轴1可插入所述狭缝宽度中进入两个楔形接触平面8的区域中(参见图6),以便工具侧接触平面8抵靠扭矩传送区带24a的喙嘴形轴向突起28并大面积接触,并且共同形成闭合的全圆形轮廓(参见图6)。

[0088] 锁定区带24b在近端邻接圆柱形螺栓安装件部分24c,所述圆柱形螺栓安装件部分具有比锁定区带24b稍微更大的内径(支撑在其中的螺栓30在以下称为从动元件),同时产生内部径向肩部,其在远端方向上用作从动元件30的轴向挡块。为此,从动元件30具有:远端部分30a,其包括对应于小直径工具轴部分“锁定部”6b的外径,所述小直径工具轴部分“锁定部”可因此移动到引送轴22的锁定区带24b中;以及近端部分,其具有较大外径30b,其中从动元件30被以滑动方式引导到引送轴22中。形成在从动元件30的两个部分30a、30b之间的是外环肩部,其在远端方向上与引送轴22的内环肩部协作。

[0089] 最后,在安装件部分24c中提供用于从动元件30的从动弹簧32;所述从动弹簧在远端方向上偏置从动元件30,并且以这种方式将其推靠在引送轴22中的内环肩部。在这个位置中,从动元件30的小直径远端部分30a完全回缩到引送轴22的锁定区带24b中。

[0090] 这里应当提及的是,引送轴22的锁定区带24b提供有许多(至少一个)径向通孔34,所述径向通孔沿圆周均匀间隔并且用于接收插入工具1的锁定球36,如将在以下所述。

[0091] 在安装件部分24c的用于从动元件30的近端延长部分中,引送轴22形成用于驱动/扭力杆60的联接/插入式部分24d,所述驱动/扭力杆可旋转地支撑在(通用)手持件的手持件轴(图11中未说明,但可例如参见图3)中。

[0092] 在这个插入式部分24d的区域中,引送轴22也包括许多(至少一个)径向开口或孔径38,其沿圆周均匀间隔并且位于圆形平面上;所述孔径在各情况下具有在引送轴22的轴向上延伸的大致椭圆形横截面。这些径向开口38用于接收优选地椭圆形滚动体40(在以下称为引送元件),引送轴22通过所述椭圆形滚动体以轴向固定和防扭矩方式联接到插入的扭力杆60,这将在以下更详细地描述。这里应注意的是,还可使用球体来代替具有圆化端面的椭圆形(圆柱形)滚动体。

[0093] 在插入式部分24d的近端处,引送轴22进一步包括圆周径向突起42,其用作外闭合弹簧44的弹簧座。

[0094] 闭合套筒46绕引送轴22支撑,以便成为可旋转的和轴向可位移的。所述套筒具有:具有大内半径的远端球释放区带46a,和具有小内半径的近端邻接球保持区带46b,所述近端邻接球保持区带也被以滑动方式引导到引送轴22的外部。

[0095] 形成在闭合套筒46的近端部分中的是许多(优选两个)具有纵向椭圆形(或圆形)横截面的径向通孔48,其用于将提供于引送轴22中的孔径38装填椭圆形/圆筒形、圆形滚动体40。闭合套筒46的所述椭圆形(长度比宽度大)通孔48中的每一个延长来形成闭合套筒46的内圆周上的安装凹坑,以便闭合套筒46可在已插入的滚动体/引送元件40上轴向地移动并且防止它们掉出。同时,安装凹坑具有这样一种形状,其中闭合套筒46可相对于引送轴22旋转限定角度,以便根据以下描述:滚动体40以及锁定球36无法再掉出,即使闭合套筒46移动回到轴向释放位置时也如此。

[0096] 最后,闭合弹簧44被轴向地布置在闭合套筒46与引送轴22的外径向突起42之间,并且在远端方向上推动闭合套筒46进入轴向锁定位置中。

[0097] 根据本发明的工具安装件20的组装和操作模式在以下基于图11至13并结合图5来更详细地解释。

[0098] 根据图12和图13,将工具安装件20装配到扭力杆60是以在引送轴22上滑动外闭合弹簧44开始;随后,将闭合套筒46从远端方向放在引送轴22上,以便外闭合弹簧44位于闭合套筒46与引送轴22上的外径向突起42之间(参见图12的图示1和2)。

[0099] 作为下一步,闭合套筒46被压靠到外闭合弹簧44,进入其轴向装填或释放位置中,借以引送轴22的锁定区带24b中的通孔34被暴露。此时,锁定球36可通过提供在闭合套筒46内的组装凹槽而安置在所述通孔34中,所述锁定球径向向内凸出(参见图12的图解3到6)。随后,闭合套筒46可被释放,借以所述闭合套筒借助于外闭合弹簧44轴向地移动到球锁定位置中,在这个位置中,闭合套筒46位移到锁定球36上并由此防止它们径向掉出。锁定球36同时地用作闭合套筒46的轴向挡块,所述闭合套筒具有为此提供的远端内圆周,其具有在闭合套筒46的保持或锁定位置中轴向抵靠锁定球36的小内径向肩部(参见图12的图解7)。在这种情况下,完成了根据本发明的工具安装件20的初步组装。

[0100] 图13说明将工具安装件20装配到扭力杆60的过程。

[0101] 首先,从动元件30接着是内从动弹簧32被从近端方向插入到引送轴22中,从动元件30的远端部分30a轴向地抵靠锁定球36。随后,扭力杆60被从近端方向放入引送轴22中。扭力杆60的远端形成为径向肩部62,以作为用于已插入的内从动弹簧32的弹簧座。另外,扭力杆60包括在其远端部分处的许多外凹坑64,其沿圆周均匀间隔并且用于接收引送元件(椭圆形滚动体)40。最后,扭力杆60的圆周侧面任选地形成轴台阶66,其充当引送轴22的轴向挡块。

[0102] 一旦引送轴22抵靠扭力杆60的任选轴向挡块66,扭力杆60的径向外凹坑64就刚好重叠引送轴22的近端孔径38以及被推入轴向装填/释放位置中的闭合套筒46的装填开口48(参见图13的图解8到10)。这时就要将椭圆形引送元件40通过闭合套筒46的装填开口48插入到引送轴22的孔径38中以及扭力杆60的外凹坑64中(参见图13的图解11)。作为最后一步,释放闭合套筒46,其通过闭合弹簧44在远端方向自动地轴向移动到锁定位置;在所述锁定位置中,闭合套筒46已移动到锁定球36和引送元件40上并由此防止它们径向掉出。作为后一步,闭合套筒46相对于引送轴22旋转限定角度。这允许防止球36并且也优选防止引送元件40通过闭合套筒46的装填开口48无意地掉出,即使在正常操作期间闭合套筒46再次回缩到球释放位置中也是如此。这意味着,闭合套筒46的用于在工具1的插入期间将其装填引送元件40以及径向释放球36的轴向位置优选是相同的。然而,闭合套筒46在装填位置中相

对于引送轴22的角位置不同于在释放位置中的角位置。

[0103] 在这种情况下,完成了将工具安装件20装配到扭力杆60的过程。

[0104] 通过对组装过程的以上描述而明白,优选呈椭圆形滚动体形式的径向外引送元件40被提供用于从扭力杆60到引送轴22的扭矩传送。因此,这些元件具有大的有效施力表面,并因此能够转移较大的扭矩而不会使被剪断。同时,引送元件用于将工具安装件轴向地紧固在扭力杆上。由于径向地外定位,也实现用于扭矩传送的最大杠杆作用。

[0105] 根据本发明,扭矩不与现有技术提及的情况一样通过从动元件(螺栓)30转移到工具轴4,而是直接通过引送轴22来转移。这减少了被并入扭矩传送系中的部件的数量,从而总体上简化了组装。

[0106] 根据本发明的工具安装件20的操作模式在以下基于图5、图7a、图7b和图16来更详细地解释。

[0107] 首先,应注意的是,工具安装件20必须被可旋转地支撑在可联接到通用手持件的手持件轴内。为此,优选地提供包括内环和外环的径向轴承(KL)50,如滚珠轴承、滚子轴承或滚针轴承,并且将所述径向轴承装配到引送轴22的提供有纵向狭缝的扭矩传送区带24中;因此,如果扭矩被转送到工具轴4的接触平面8,那么其对喙嘴形轴向突起28的伸展反作用。另外,存在于工具轴4上的支撑/悬臂比通过在纵向开槽扭矩传送区带24a中的这种滚珠轴承(KL)50得以改进,如图7a和图7b中具体所示。

[0108] 图7a示出工具1在根据本发明的工具安装件20中的安装情形,所述工具安装件包括在引送轴22的扭矩传送区带24a中的径向轴承(KL)50。可从这幅图得知,在远端延伸到手持件轴70之外的工具轴4是由至少一个远端轴承(优选两个远端轴承)72和至少一个近端轴承50、74支撑,以便吸收作为弯曲力作用于工具轴4上的工具接触力和切割力。因此,如果至少一个近端径向轴承50定位于工具安装件22的扭矩传送区带24a中,那么在远端轴承72与近端轴承50之间存在支撑长度,其显著地大于远端轴承72与工具接合节段2之间的悬臂长度。

[0109] 相反,图7b示出参考实例,其中提供在扭矩传送区带24a的远端的轴承74是呈现为近端终末径向轴承(事实上没有另外的滚珠轴承(KL)50)。在这种情况下,与悬臂长度相比,支撑长度缩短。很明显,在根据图7b的后一种情况下,径向轴承72、74上的负载扩大并由此显示更高磨损。最大容许负载也是小的。

[0110] 将根据本发明的工具1插入根据本发明的工具安装件20中的程序在图16中详细地说明。

[0111] 首先,使工具轴4接近工具安装件20的扭矩传送区带24a,可能甚至处于不正确的相对旋转位置中;在这种情况下,工具侧滑动表面10首先与工具安装件20的两个喙嘴形轴向突起28接触。由于它们的定向,引送轴22自动地旋转直到两个接触平面8面向径向外轴向突起28。现在可将工具轴4进一步插入工具安装件20中,工具侧接触表面或平面8被以滑动方式引导到喙嘴形轴向突起8之间。也在图16中示出的径向轴承50防止喙嘴形或叉状轴向突起/凸耳28伸展开。

[0112] 为插入工具轴4,闭合套筒46首先处于其回缩释放位置中,其中锁定球36可被径向外推动。这会受到从动元件30(螺栓)的影响,所述从动元件的远端部分30a由从动弹簧32径向在锁定球36之间推动,从而保持所述球处于径向向外位置。受径向外推动的球36随

后将闭合套筒46轴向地保持在其释放位置中。

[0113] 然而,在将工具轴4穿入工具安装件20中期间,工具轴侧锁定部分6b的端面碰撞从动元件30,并且使其相抵于从动弹簧32的预张紧力在轴向上移位,直到凹坑/圆周凹槽12/12a位于工具轴4的锁定部分6b中、处于锁定球36的区域中。在此刻,球36被向内推动并且因此位于工具轴4的圆周凹槽12a或凹坑12中,这由于轴向作用弹簧预载荷和闭合套筒46的内圆周侧面上的对应圆锥形状而受到闭合套筒46的影响(未进一步详细示出)。同时,闭合套筒46由于弹簧预载荷而在远端方向上进一步移动到其锁定位置。在这种情况下,工具1被轴向紧固,并且扭矩可通过引送元件40和引送轴22从扭力杆60传送到工具轴4的接触平面8。

[0114] 为了拆除工具1,闭合套筒46相抵于闭合弹簧44(手动地)回缩到近端方向上的释放位置中,以便径向释放锁定球36。如果工具轴4随后被从安装件20拉出,那么从动元件30由于从动弹簧32自动地跟随工具轴4而动,并且以这种方式径向地位于锁定球36之间,以便使其保持被径向向外推动。这就是工具安装件20保持在这个释放位置中以便以自动方式轴向地锁定新的插入工具轴4的原因。因此,根据本发明的本发明工具安装件20还可称为半自动工具安装件(自动锁定和手动释放部)。

[0115] 工具安装件或扭力杆与手持件侧齿轮机构系的联接

[0116] 在开始已解释,本发明的一个方面是始终使用同一工具来用于不同手持件轴的可能性。手持件轴具有手持件轴可被联接到单一、通用手持件的这样一种构造,所述手持件中容纳有工具驱动装置和/或扭矩传送系/齿轮机构。这意味着,扭力杆必须预装在相应手持件轴内;所述扭力杆的远端必须提供有优选地根据以上描述的工具安装件,并且其近端必须提供有联接件,所述联接件在将手持件轴牢固地联接到手持件(优选联接到其外壳)的过程中,同时形成与扭矩传送系的操作接合,以便允许扭矩传送到扭力杆。

[0117] 首先,这种类型的联接件必须转移扭矩,但也必须允许驱动轴的轴向移位,以便工具安装件可例如解锁和拆下。此外,联接件应拥有足够的引导质量,以便能够节省——至少在这个区域中——用于支撑联接件另外的径向轴承(滚珠轴承)。

[0118] 迄今为止,所讨论的在扭力杆(可更换手持件轴内)与扭矩系(手持件内)之间的联接件已由所谓的二面体实现,其可与工具轴与工具安装件之间的与先前描述的根据本发明的扭矩传送部分相当。然而,这种联接件(不具有围绕径向轴承)具有的基本问题是在给定(狭窄)构造空间中的扭转刚性不足,从而可造成协作联接部件的过早失效。另外,所述构造只实现不足的引导质量。

[0119] 对所提及二面体的替换方法是通常已知的交叉型解决方案。在这种情况下,公联接件被提供在扭力杆的侧面上,其中幅材(web)跨过轴向中央位置并且能够被插入对应的成形母联接件中,借以各幅材的侧面上可用于扭矩传送的表面积可总体上扩大。然而,这种解决方案迄今也面临以下问题:公联接件与母联接件之间不存在扭转刚性的最佳分布,以使得这种情况下最大可转移扭矩受到限制。

[0120] 为了解决这个问题,需要联接件(公和母)的一种横截面几何形状,其使得给定构造空间在相关种类的外科手持件的情况下、就扭力相关惯性矩(moment of area)而言获得最佳使用,同时允许两个联接部件相对于彼此的轴向移位,并且由于特殊形状不进入自锁定状态。

[0121] 在开发根据本发明的联接件的过程中,已证明适合于扭矩传送的外形越小,引送

轮廓越类似于圆。另外,引送轮廓的拐角数量越少,外形锁定越成为联接组合(具有渐减的截面模数)。总体上,包括四个凸角的四叶式联接件80证明是用于所述种类的外科器械的联接件的尤其有利的横截面形状。图14说明根据本发明的优选示例性实施方案的四凸角四叶式形状的优化横截面。

[0122] 因此,联接件80的根据本发明的横截面形状是基于具有小半径 R_e 的四个相等圆82,从而限定联接件形状四个拐角,并且被布置来使得相对于彼此角度偏移 90° 。联接件形状内的圆的各自相邻中心的距离比单一圆直径 R_e 稍微更小,以便各相邻圆82相交。

[0123] 在两个相邻相交圆82之间的中心轴上和联接件形状的外部,另一圆心被设定在每一情况下围绕其绘制具有较大半径 R_i 的圆84的位置处。所述另一外圆心的相应位置以及较大半径 R_i 被设定来使得外圆84的轮廓连续地与两个拐角侧内圆82的轮廓相接,并由此通过形成腔体来使所有相邻拐角圆82彼此连接。这意味着外圆84在接触点处与两个内拐角圆82相切,从而产生具有四个标记凸拐角圆82和四个平滑凹侧圆84的连续横截面轮廓(不具有拐角和边缘)。

[0124] 在几何术语中,横截面轮廓可根据如下优选示例性实施方案来限定:

[0125] 根据图14,值A指定具有中心圆心和在所有拐角圆上的径向外接点的圆周圆的直径。值B表示两个相对侧圆之间的清楚量度,即两个相对侧圆上的那些点的对角线距离,所述点其表示横截面上的最内部点。

[0126] 因此,这些值A、B根据公式(1)相对于彼此成比例:

[0127] (1) $B = k_B \cdot A$, 其中 $0.6 < k_B < 0.9$

[0128] 每一个拐角圆的半径 R_e 根据公式(2)与值A成比例:

[0129] (2) $R_e = k_{Re} \cdot A$, 其中 $0.6 < k_{Re} < 0.9$

[0130] 每一个侧圆的半径 R_i 根据公式(3)与值A成比例:

[0131] (3) $R_i = k_{Ri} \cdot A$, 其中 $0.8 < k_{Ri} < 1.5$

[0132] 图15示出的是:公联接件以及母联接件具有对应的横截面形状,其中母联接件特定过大。

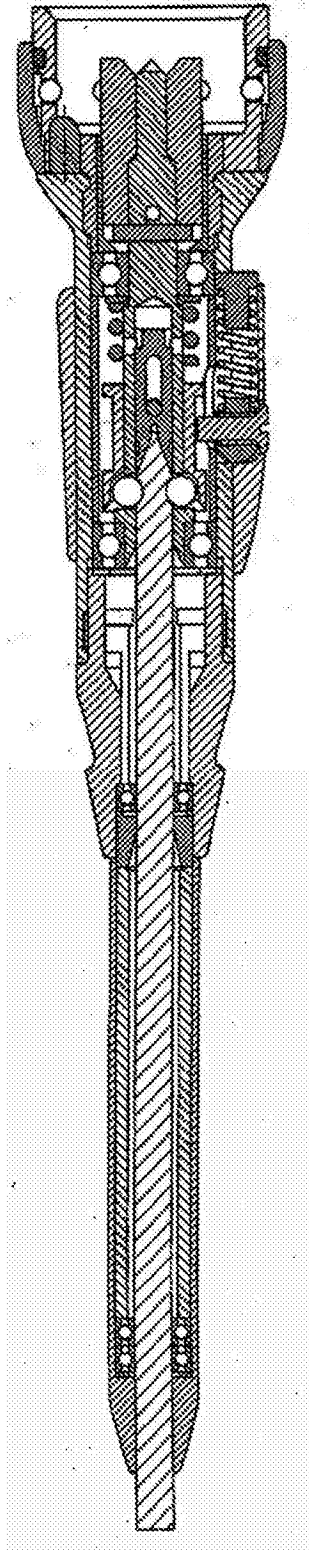


图1

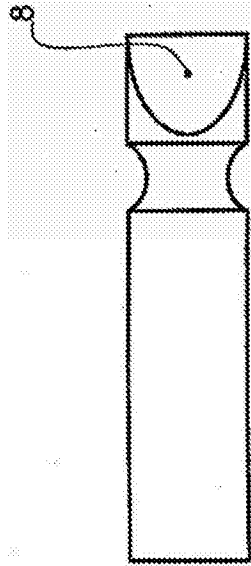


图2

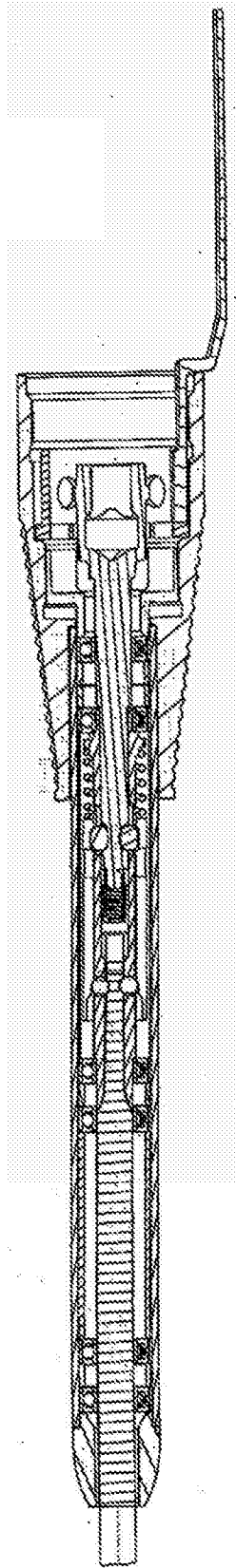


图3

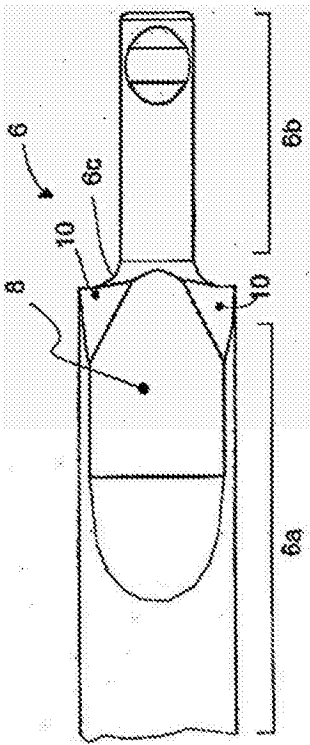


图4a

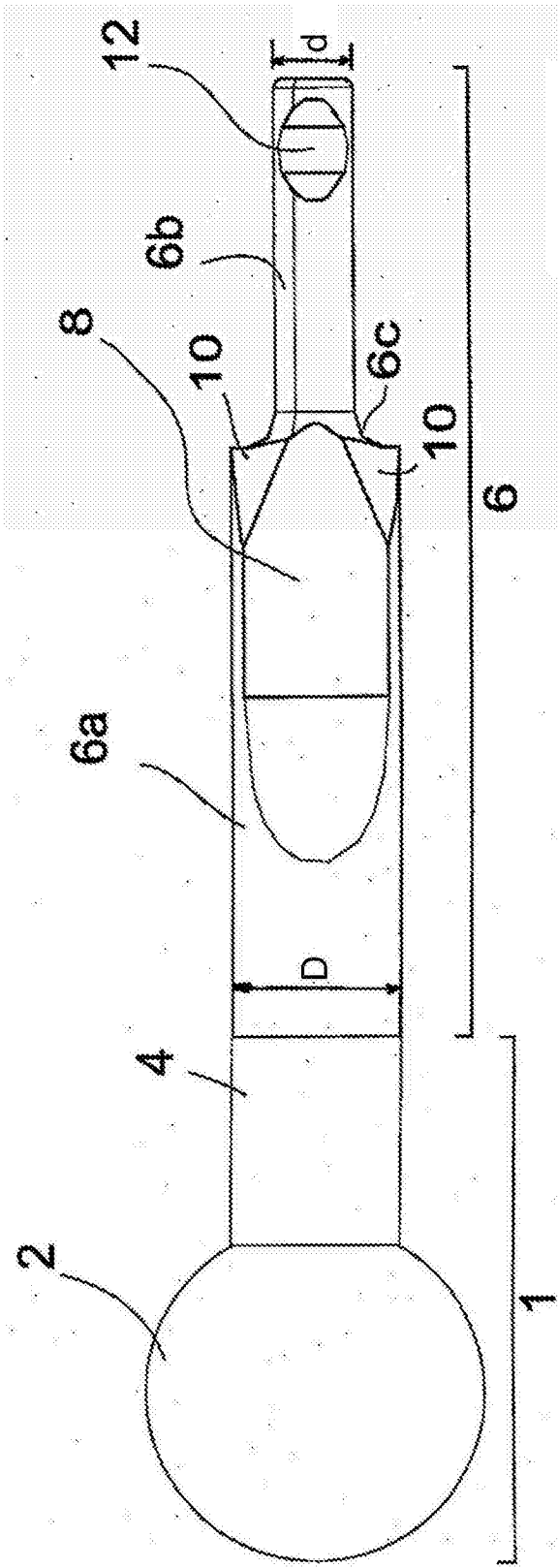


图4b

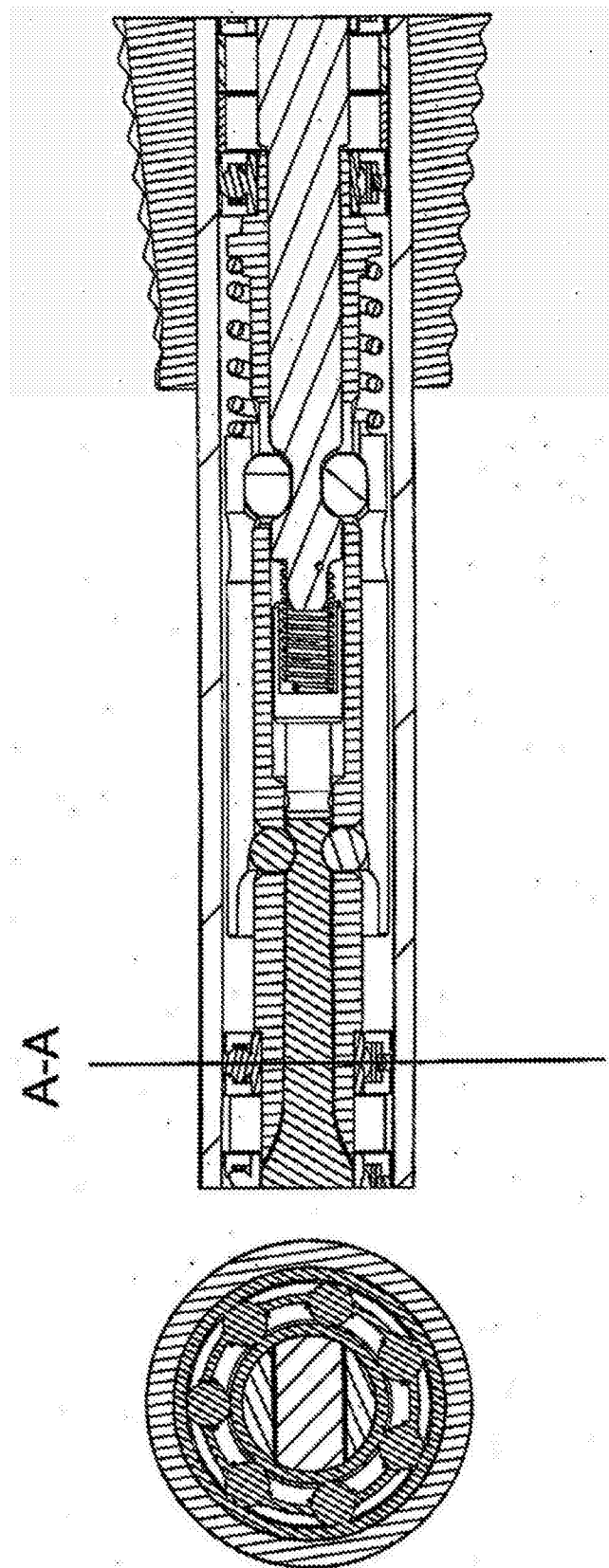


图5

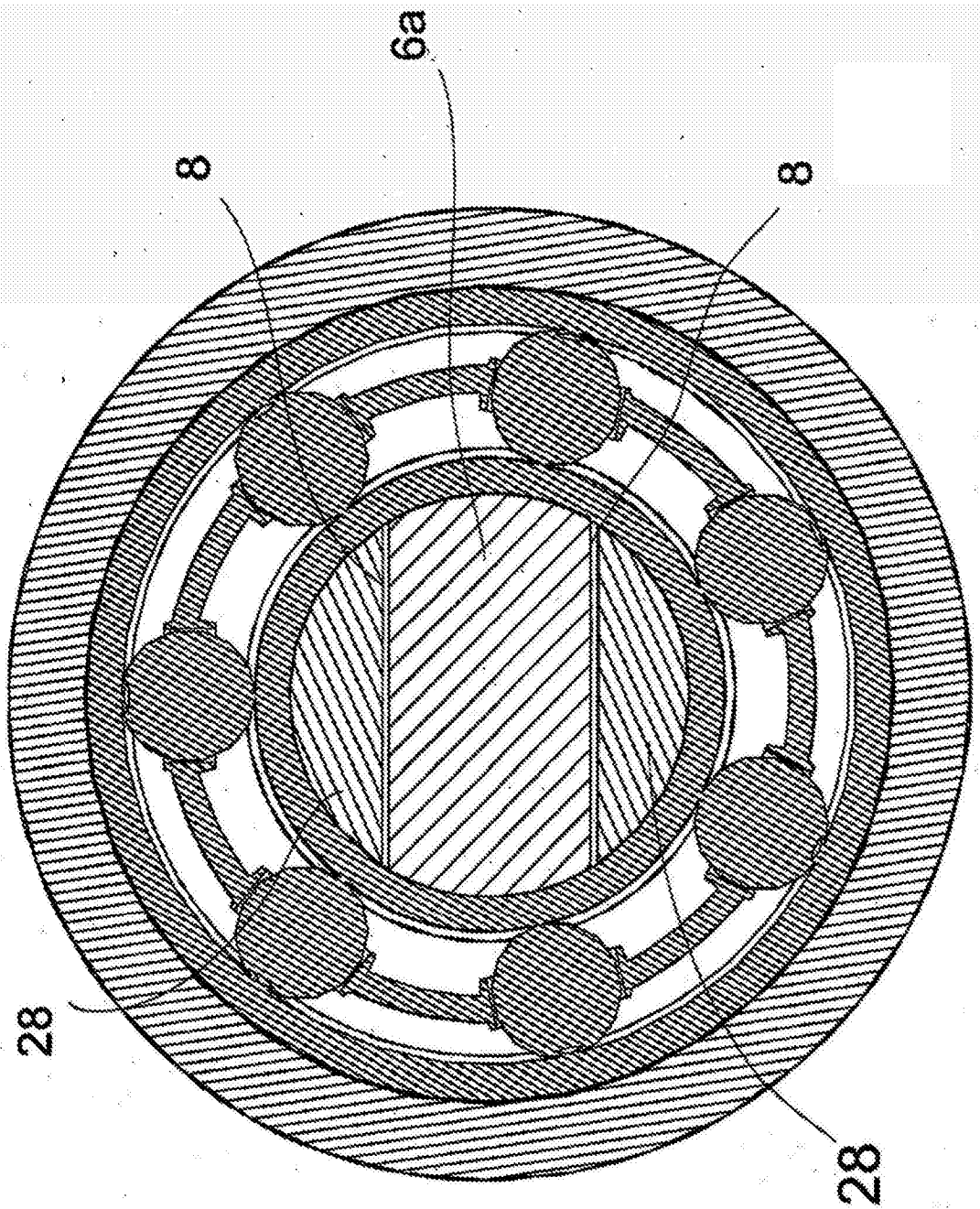


图6

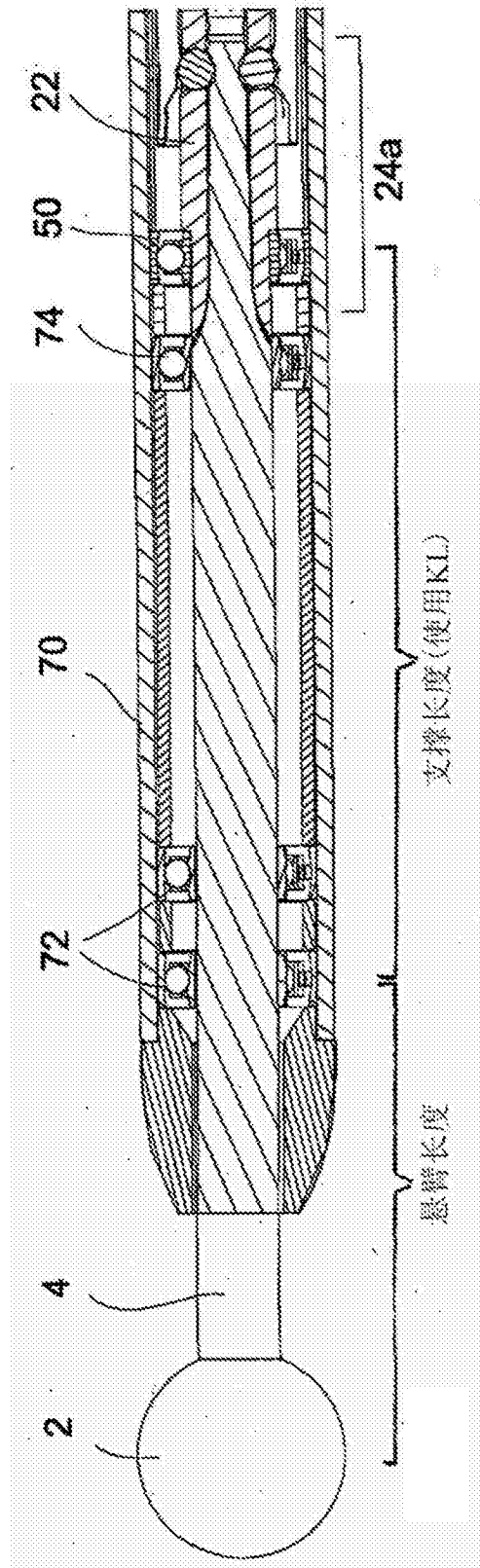


图7a

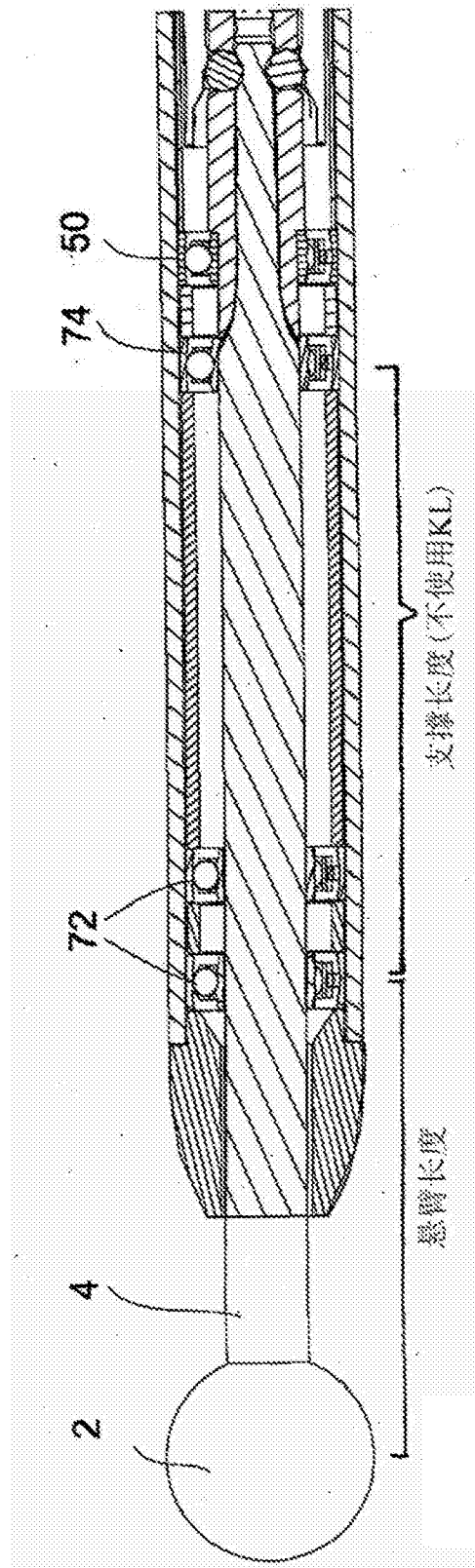


图7b

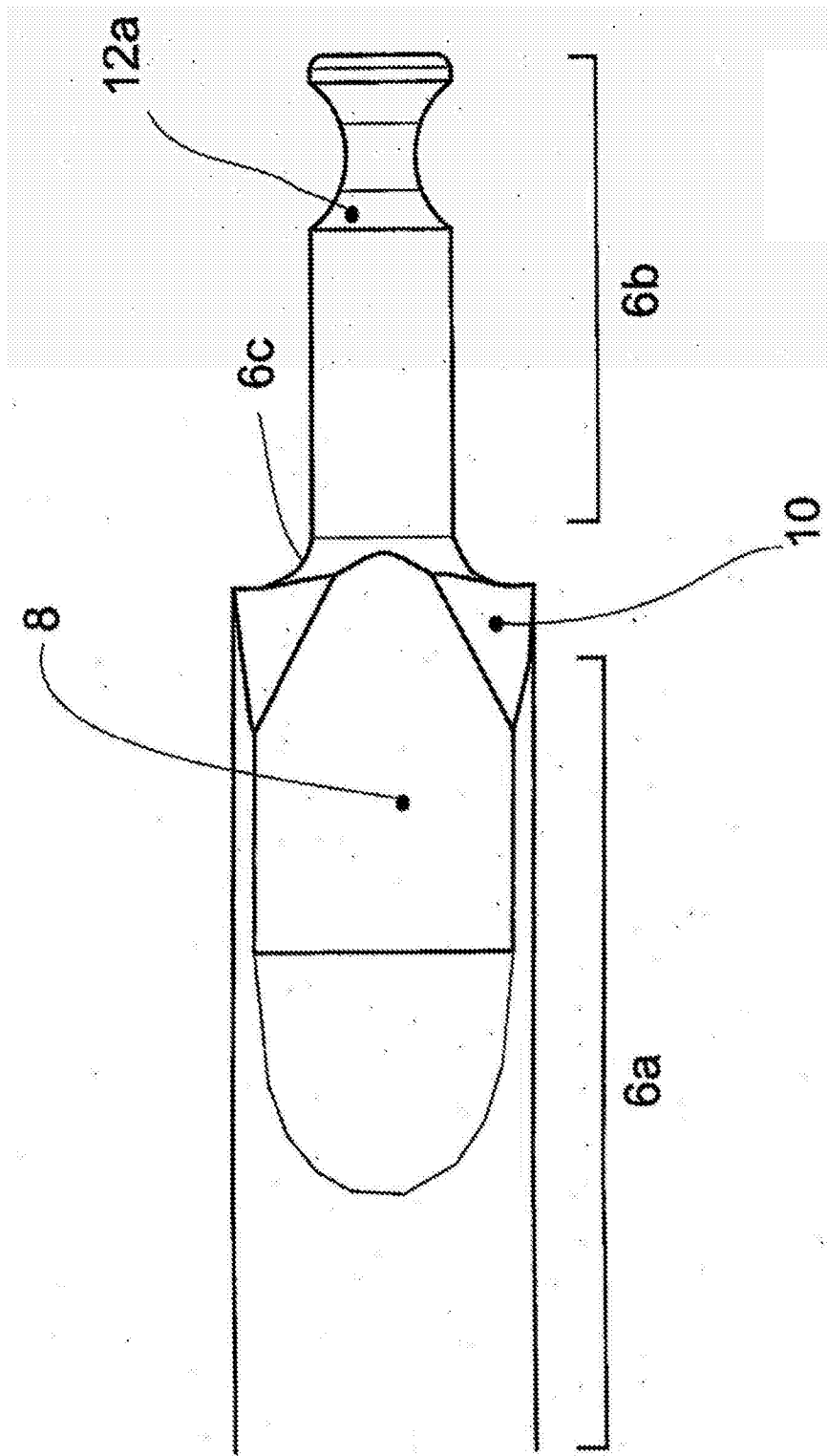


图8

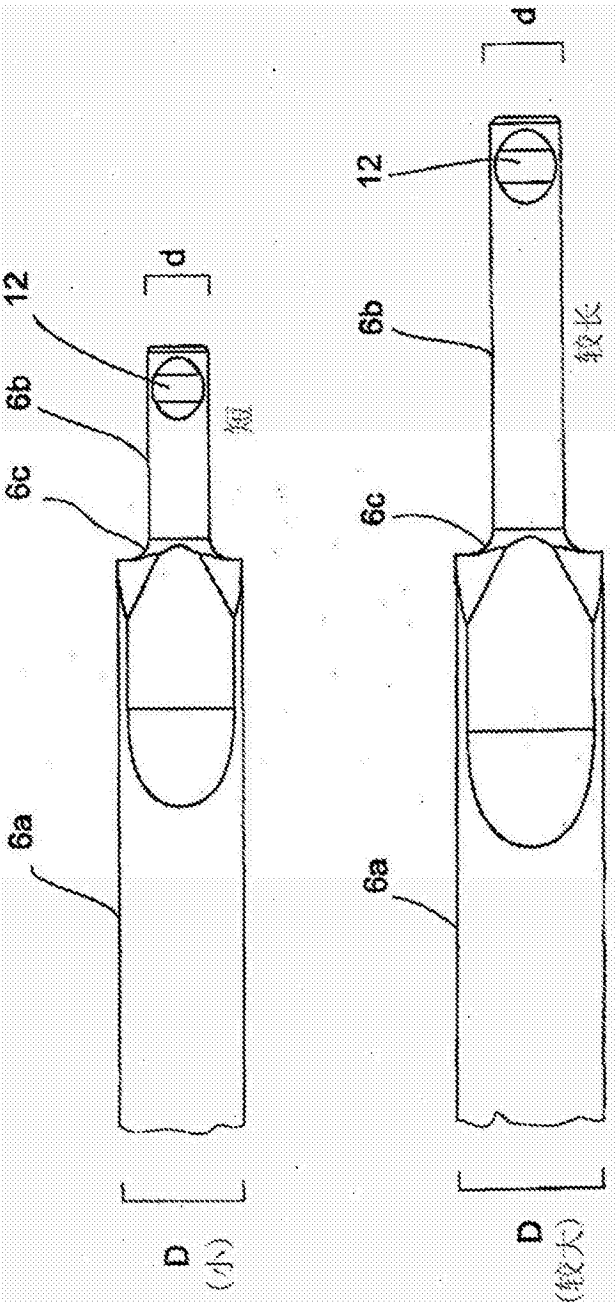


图9

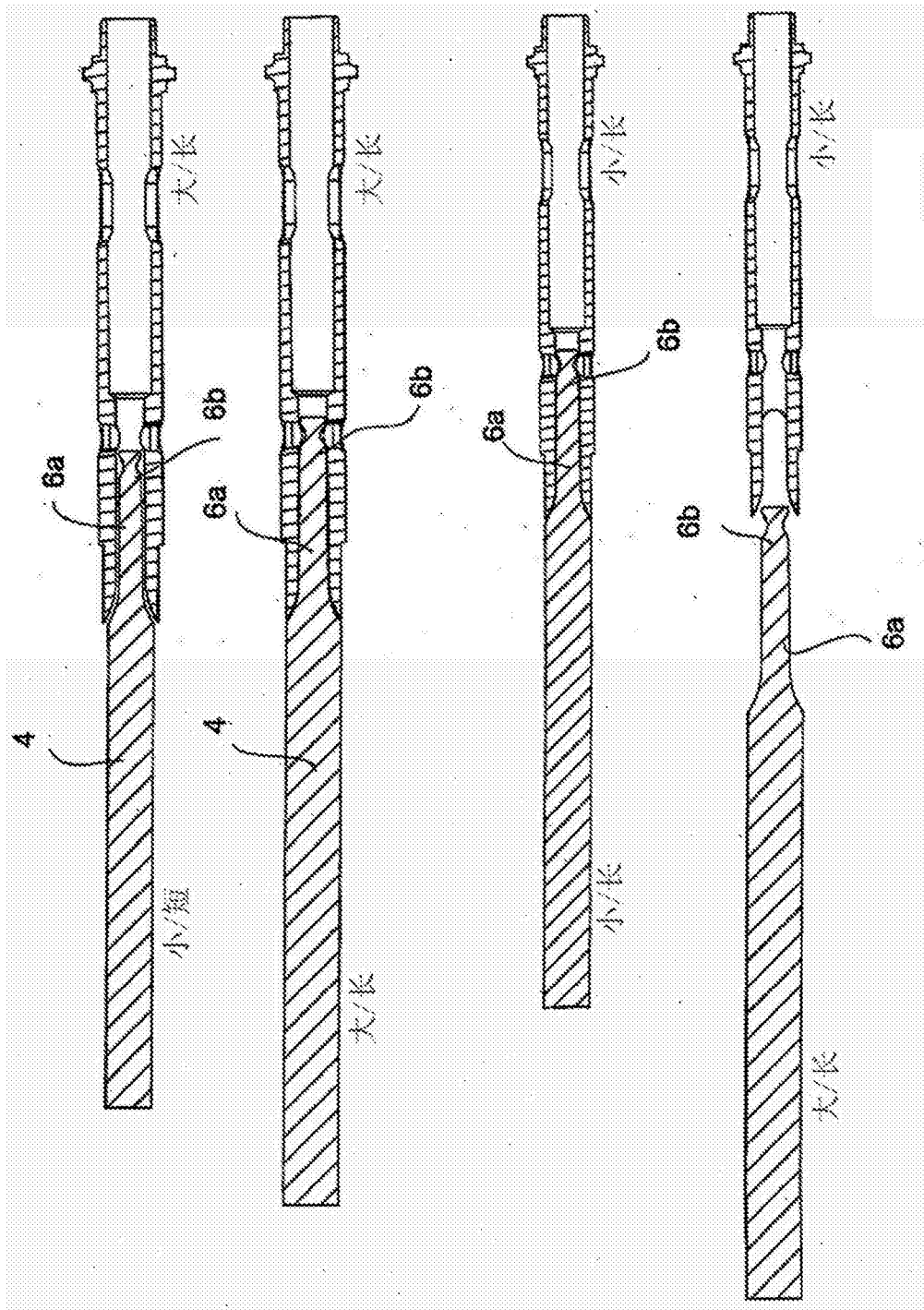


图10

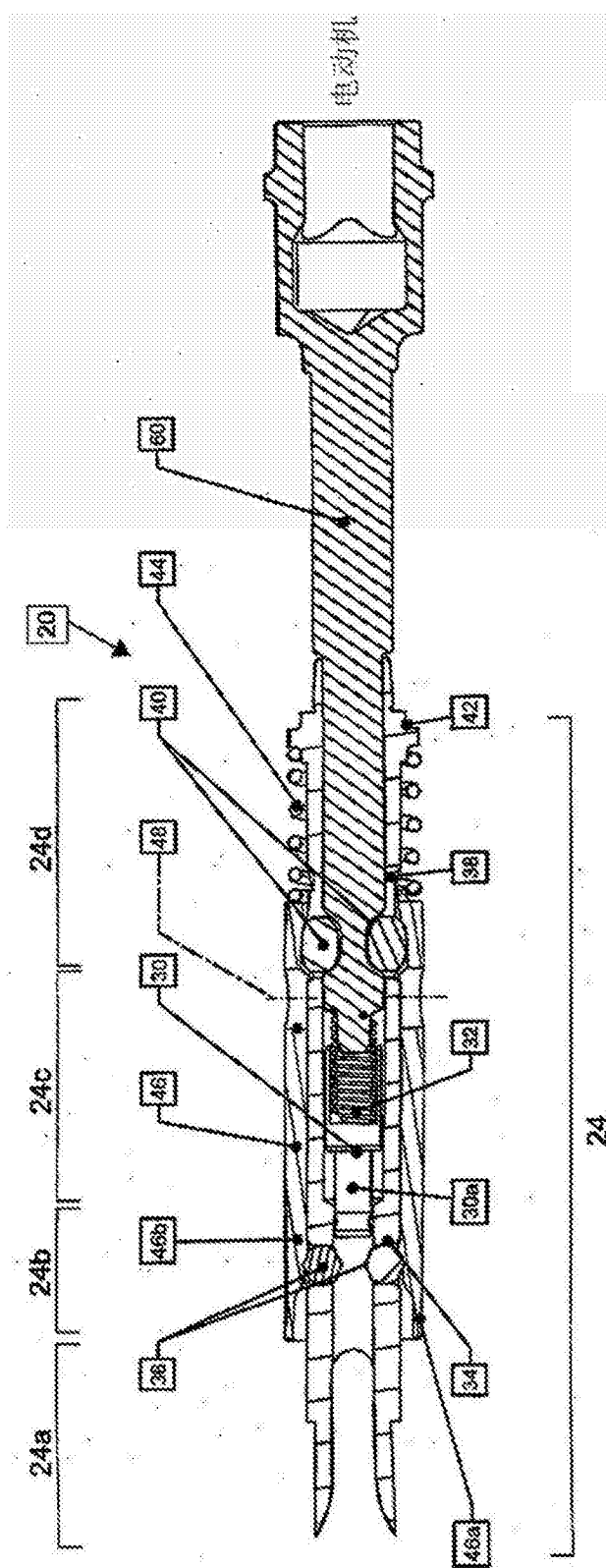


图 11

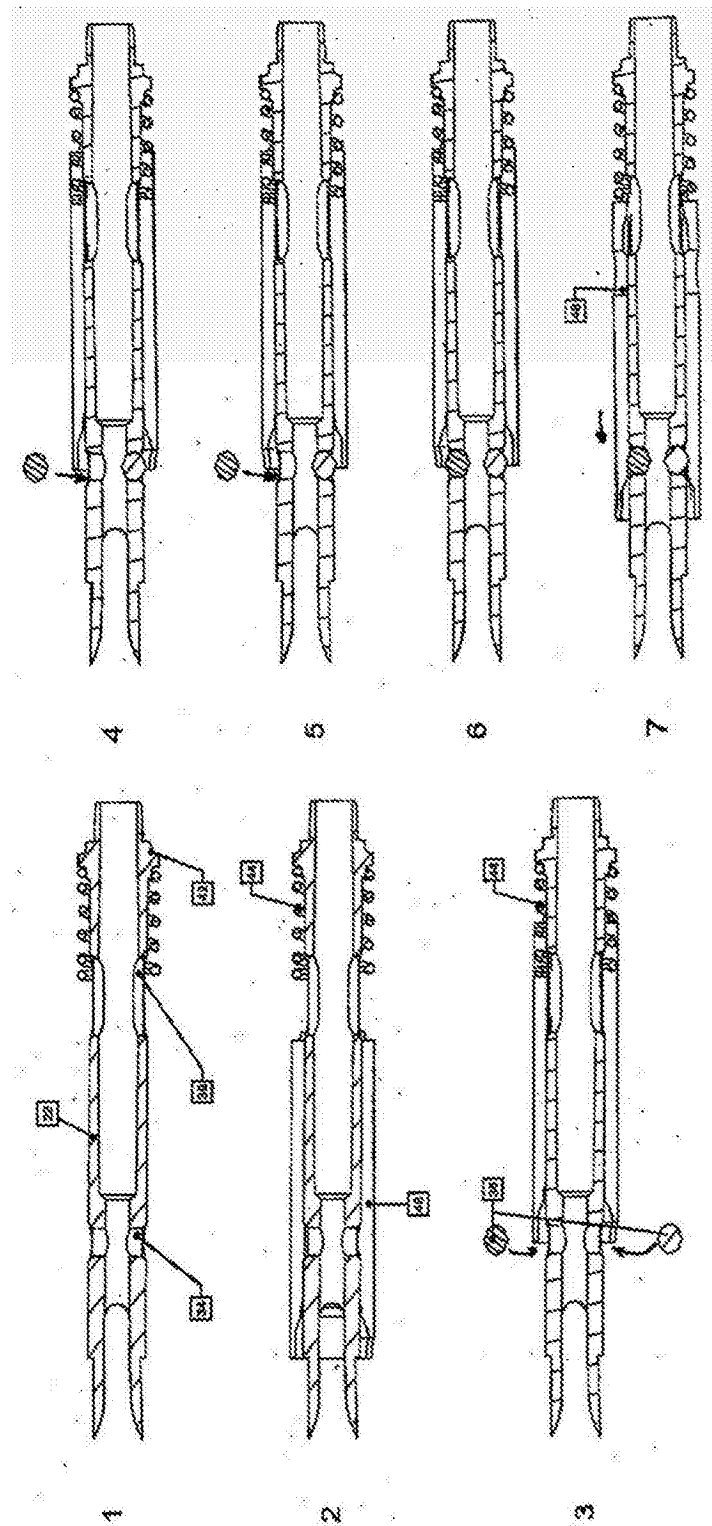


图12

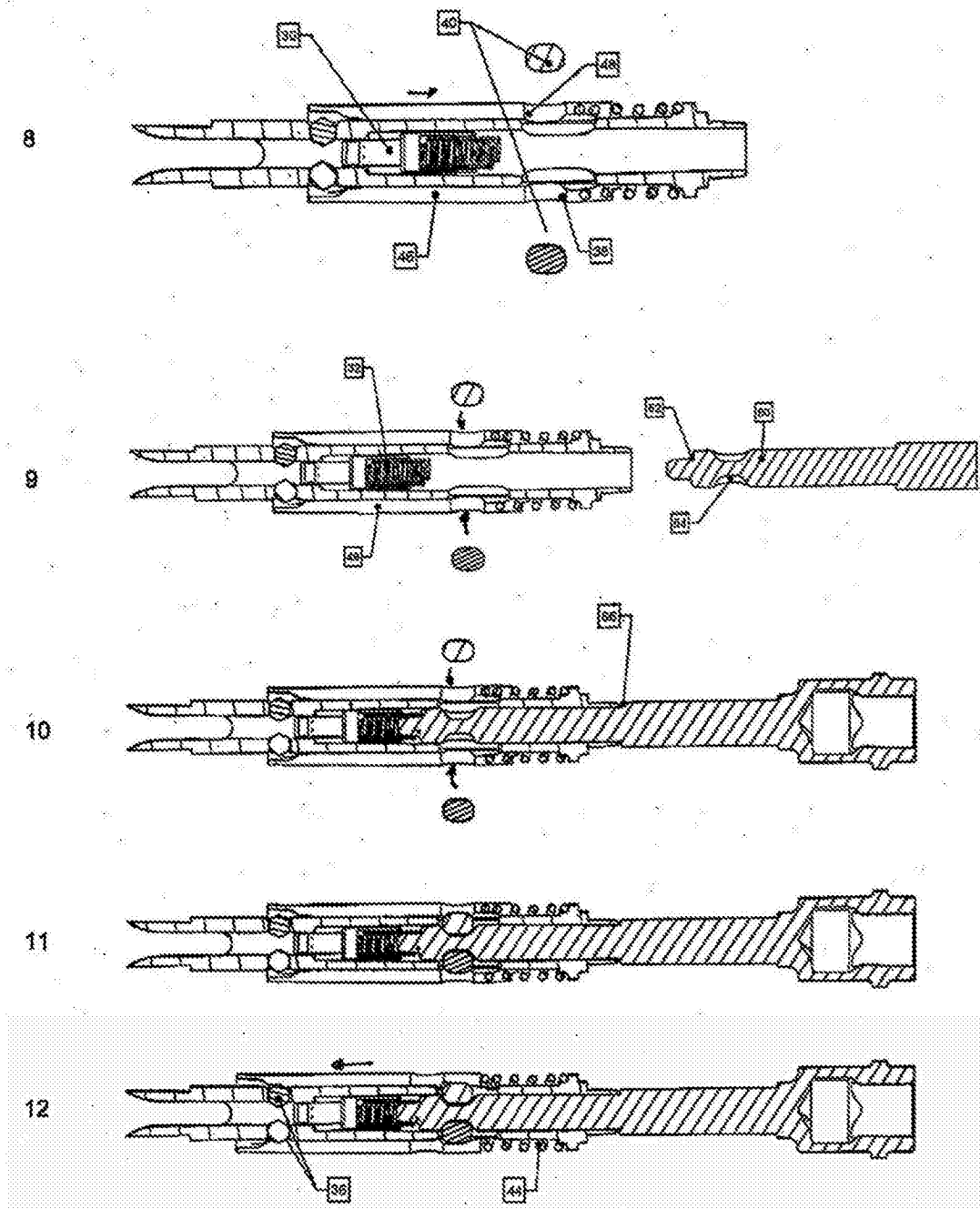


图13

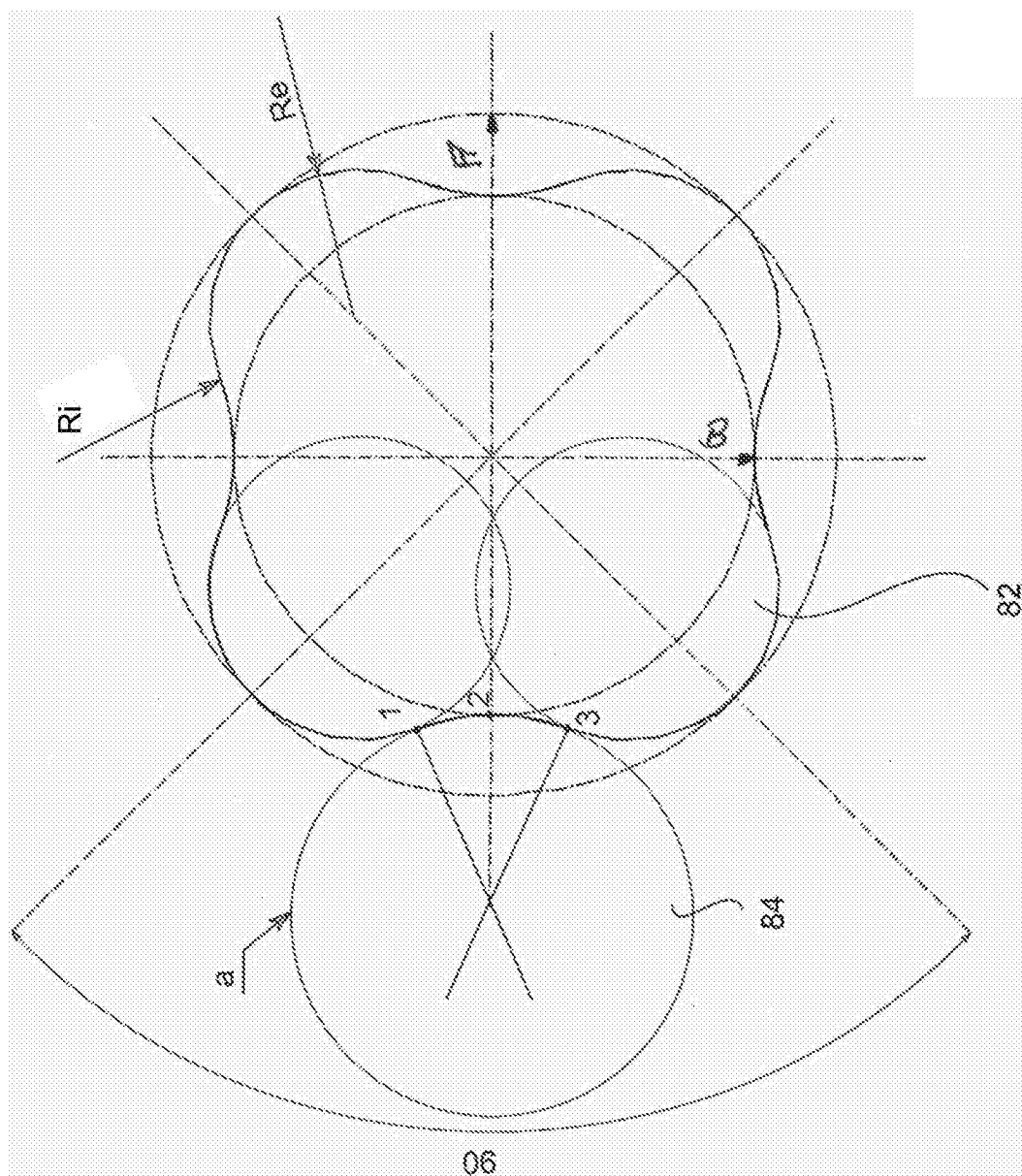


图14

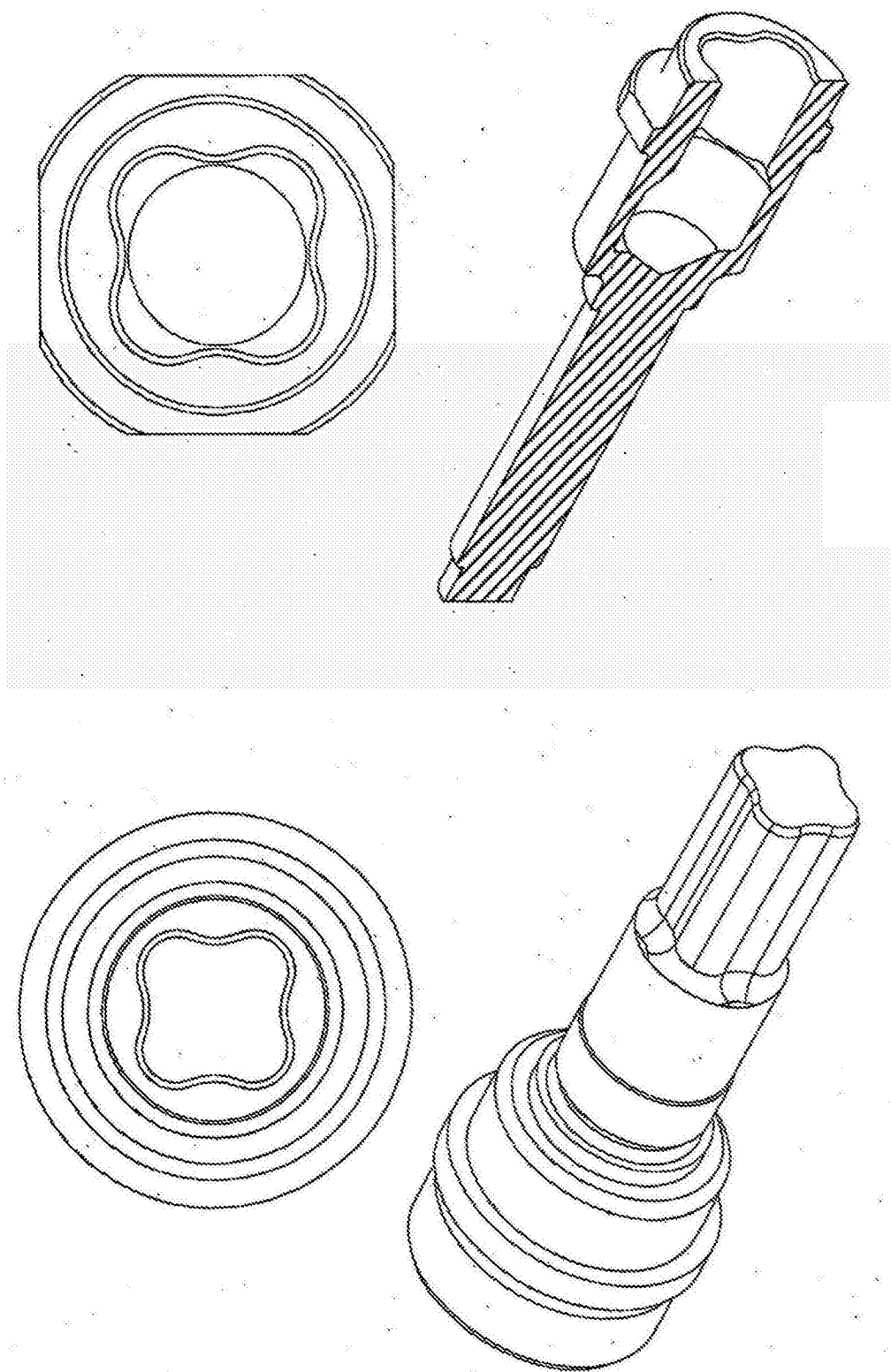


图15

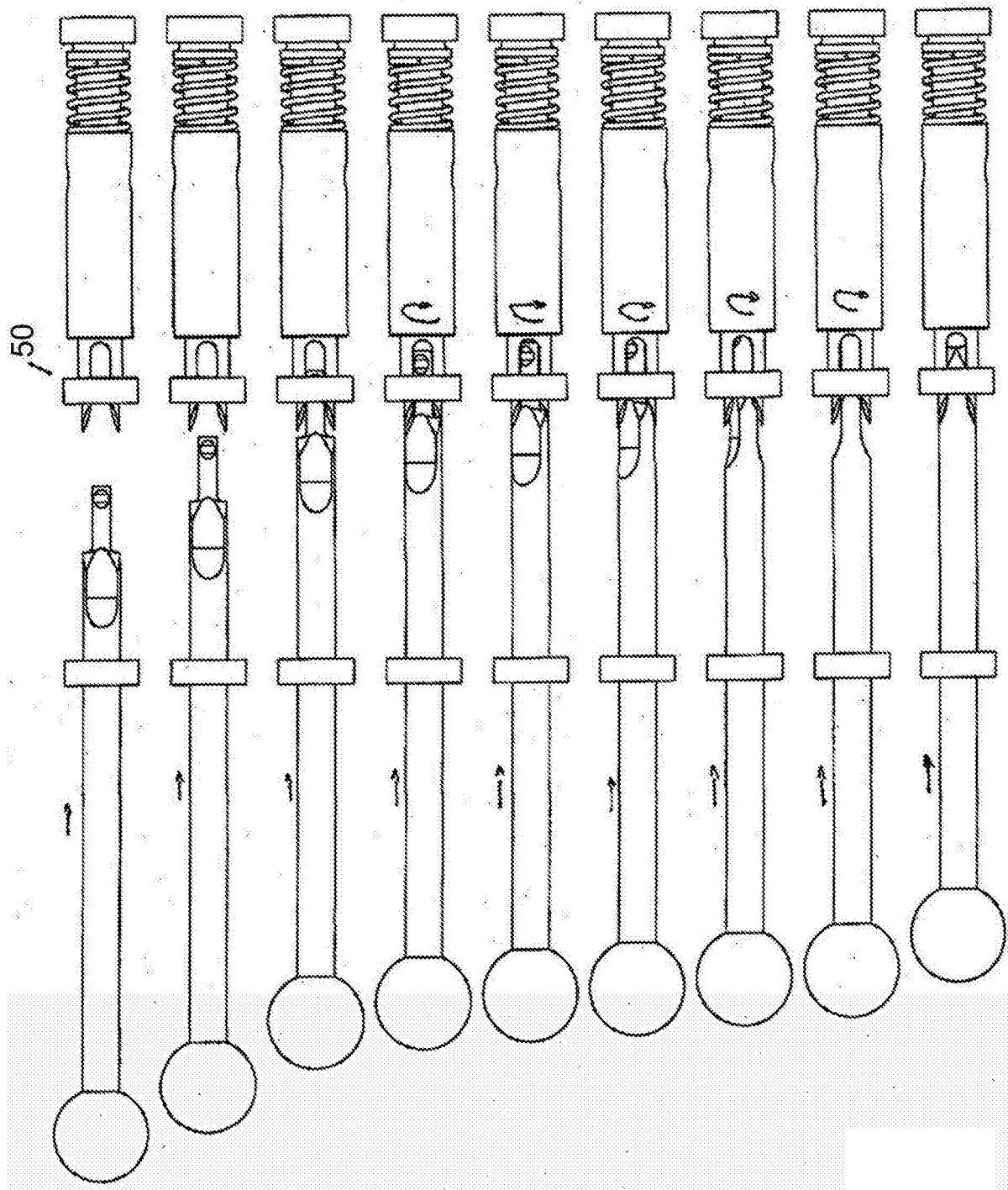


图16