



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106175877 A

(43) 申请公布日 2016. 12. 07

(21) 申请号 201510502685. 4

(22) 申请日 2015. 08. 14

(71) 申请人 北京宏仁凝瑞科技发展有限公司

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街
12 号天作国际中心 6 层 1 号楼 701

(72) 发明人 王露

(74) 专利代理机构 北京东方汇众知识产权代理
事务所 (普通合伙) 11296

代理人 张淑贤

(51) Int. Cl.

A61B 17/32(2006. 01)

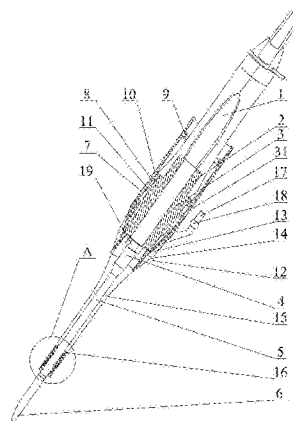
权利要求书1页 说明书7页 附图13页

(54) 发明名称

超声外科手术刀系统

(57) 摘要

公开了超声外科手术刀系统,属于医疗器械技术领域。其包括超声换能器、刀具、保护套,刀具可拆卸地连接于超声换能器;保护套上设有注液管,保护套包覆于刀具外围,保护套与刀具之间具有一连通的容置空间,注液管与容置空间连通;刀具具有多款,根据不同的手术需求能够从多款刀具中进行选择。应用时,灌注液从注液管注入到保护套与刀具之间的容置空间,进而流到刀具的刀头上,能够对创面进行清洗,保证创面清洁,手术视野清晰,提高手术质量,同时,灌注液对刀具的刀头本身进行冷却,确保刀具的刀头温度不会过高而烫伤组织;此外,还提供多款可供选择的刀具,可以根据不同的手术需求能够从多款刀具中进行选择,适用性强。



1. 一种超声外科手术刀系统,其特征在于,包括超声换能器、刀具、保护套,所述刀具可拆卸地连接于所述超声换能器;
所述保护套上设有注液管,所述保护套包覆于所述刀具外围,所述保护套与所述刀具之间具有一连通的容置空间,所述注液管与所述容置空间连通;
所述刀具具有多款,根据不同的手术需求能够从所述多款刀具中进行选择。
2. 根据权利要求1所述的超声外科手术刀系统,其特征在于,所述超声换能器的中间开有孔,所述刀具通过螺纹副连接至所述孔,或者,所述刀具通过一卡扣结构连接至所述孔。
3. 根据权利要求2所述的超声外科手术刀系统,其特征在于,所述刀具由上至下依次包括连接部、止挡部、刀柄、刀臂和刀头,所述刀具通过所述连接部可拆卸地连接于所述超声换能器,所述止挡部件的直径大于所述孔的直径。
4. 根据权利要求1所述的超声外科手术刀系统,其特征在于,还包括中间部件,所述中间部件中间设有空腔,所述中间部件介于所述超声换能器和所述保护套之间。
5. 根据权利要求4所述的超声外科手术刀系统,其特征在于,所述超声换能器外周上设有向外的第一凸起,所述中间部件的内壁上设有向内的第二凸起,所述中间部件通过所述第一凸起和第二凸起与超声换能器实现紧配合。
6. 根据权利要求5所述的超声外科手术刀系统,其特征在于,所述第一凸起的外径等于所述中间部件的内径,所述第二凸起的内径等于所述超声换能器的直径。
7. 根据权利要求5或6所述的超声外科手术刀系统,其特征在于,所述第一凸起、第二凸起由阻尼材质制成。
8. 根据权利要求4所述的超声外科手术刀系统,其特征在于,还包括手柄,
所述手柄固定连接于所述超声换能器,或者,所述手柄可拆卸地连接于所述超声换能器;
所述中间部件的内壁上还设有向内的第三凸起,所述中间部件通过所述第三凸起与所述手柄实现紧配合。
9. 根据权利要求4、5、8中任一所述的超声外科手术刀系统,其特征在于,所述中间部件具有刚度,所述保护套由硅胶制成,所述中间部件的底沿直径等于其与所述保护套连接处的直径。
10. 根据权利要求9所述的超声外科手术刀系统,其特征在于,所述保护套底部的内壁上设有多个凸起。

超声外科手术刀系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别是涉及一种超声手术刀系统。

背景技术

[0002] 在骨科手术中,经常使用超声骨刀对骨头进行切割、磨削、刨削、刮削或者任意整形。医生在进行这种手术时,往往是根据自身的能力去控制超声骨刀的活动范围,比如切割的深度等,具有很强的主观性,尤其是骨科手术需要一定力度,一旦力度控制有误,往往会切割刀预设深度意外的阻止,扩大了创面,不利于患者的治疗。为了解决上述问题:

[0003] 申请公布号为 CN 102462528A 的中国发明专利公开了一种超声骨刀及其使用方法。参见附图 1,其包括超声换能器 01、刀头 03 和保护套 02,刀头 03 与超声换能器 01 连接,保护套 02 中空,保护套 02 安装在刀头 03 外围,保护套 02 用于控制刀头 03 活动范围。在附图 1 中,标号 04 表示设置在超声换能器内部的管道,标号 05 表示刀头靠近超声换能器一端中部设置的管道,标号 06 表示刀头管道的内部一端设置的侧孔,标号 07 表示侧孔通往刀头与保护套之间的空间。采用了该超声骨刀及其使用方法,能够控制超声骨刀的活动范围,提高骨科手术的精确度和手术安全性。

[0004] 该超声骨刀都需要使灌注液从超声换能器的一端通过超声换能器的管道 04、刀头 03 的管道、侧孔和刀头 03 与保护套 02 之间的空间流到刀头 03 的刀尖,对创面进行清洗,保证创面清洁,手术视野清晰,提高手术质量,同时,也使灌注液对刀头本身进行冷却,确保刀头温度不会过高而烫伤组织。

[0005] 该超声骨刀需要超声换能器 01 上预留管道 04,不仅加工困难,而且,在该超声骨刀长期应用过程中,灌注液容易在管道 04 内淤积,难以对其进行清洁。

[0006] 现有技术中的手术刀大多为切片状。例如:

[0007] 申请公布号为 CN 104771206A 的中国发明专利公开了一种手术刀片和手术刀的加工方法。刀片由氧化锆陶瓷制成,采用流延成型工艺的刀坯成型,刀坯表面磨平采用的设备为立式磨刀机,立式磨刀机的磨削线速度为 2080 米每分钟至 2640 米每分钟;大刀加工,大刀加工步骤采用的设备为第一卧式数控磨刀机,第一卧式数控磨刀机的磨削线速度为 2630 米每分钟至 3270 米每分钟;表面滚光;小刀加工,小刀加工步骤采用的设备是第二卧式数控磨刀机,第二卧式数控磨刀机的磨削线速度为 2520 米每分钟至 3150 米每分钟。手术刀片的表面光滑,锋利度高,使用寿命长于金属材料的手术刀片;另外流延成型生坯密度高,能够控制外界杂质的进入,易于保证产品外观和最终产品的强度,因而采用这种工艺。

[0008] 但是,这种手术刀难以与超声外科手术刀系统相配合应用。此外,如果应用这种手术刀进行切骨操作,会产生很多骨渣,影响手术操作。此外,该种手术刀还无法实现在骨头上钻孔等操作。

发明内容

[0009] 有鉴于此,本发明提供一种无需在超声换能器上预留供灌注液通过的管道的超声

外科手术刀系统,其不仅加工性能优越,并且易于清洁,从而更加适于实用。

[0010] 为了达到上述目的,本发明主要提供如下技术方案:

[0011] 本发明提供的超声外科手术刀系统包括超声换能器、刀具、保护套,

[0012] 所述刀具可拆卸地连接于所述超声换能器;

[0013] 所述保护套上设有注液管,所述保护套包覆于所述刀具外围,所述保护套与所述刀具之间具有一连通的容置空间,所述注液管与所述容置空间连通;

[0014] 所述刀具具有多款,根据不同的手术需求能够从所述多款刀具中进行选择。

[0015] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0016] 作为优选,所述超声换能器的中间开有孔,所述刀具通过螺纹副连接至所述孔,或者,所述刀具通过一卡扣结构连接至所述孔。

[0017] 作为优选,所述刀具由上至下依次包括连接部、止挡部、刀柄、刀臂和刀头,所述刀具通过所述连接部可拆卸地连接于所述超声换能器,所述止挡部件的直径大于所述孔的直径。

[0018] 作为优选,所述超声外科手术刀系统还包括中间部件,所述中间部件中间设有空腔,所述中间部件介于所述超声换能器和所述保护套之间。

[0019] 作为优选,所述超声换能器外周上设有向外的第一凸起,所述中间部件的内壁上设有向内的第二凸起,所述中间部件通过所述第一凸起和第二凸起与所述超声换能器实现紧配合。

[0020] 作为优选,所述第一凸起的外径等于所述中间部件的内径,所述第二凸起的内径等于所述超声换能器的直径。

[0021] 作为优选,所述第一凸起、第二凸起由阻尼材质制成。

[0022] 作为优选,所述超声外科手术刀系统还包括手柄,

[0023] 所述手柄固定连接于所述超声换能器,或者,所述手柄可拆卸地连接于所述超声换能器;

[0024] 所述中间部件的内壁上还设有向内的第三凸起,所述中间部件通过所述第三凸起与所述手柄实现紧配合。

[0025] 作为优选,所述中间部件具有刚度,所述保护套由硅胶制成,所述中间部件的底沿直径等于其与所述保护套连接处的直径。

[0026] 作为优选,所述保护套底部的内壁上设有多个凸起。

[0027] 本发明提供的超声外科手术刀系统在保护套上设有注液管,应用时,灌注液从注液管注入到保护套与刀具之间的容置空间,进而流到刀具的刀头上,能够对创面进行清洗,保证创面清洁,手术视野清晰,提高手术质量,同时,灌注液对刀具的刀头本身进行冷却,确保刀具的刀头温度不会过高而烫伤组织;此外,本发明提供的超声外科手术到系统提供多款可供选择的刀具,可以根据不同的手术需求能够从所述多款刀具中进行选择,适用性强。

附图说明

[0028] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0029] 附图 1 为申请公布号为 CN 102462528A 的中国发明专利公开的超声骨刀的局部剖视结构示意图；

[0030] 附图 2 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统的第一局部剖视结构示意图；

[0031] 附图 3 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统的第二局部剖视结构示意图；

[0032] 图 4 为图 1 中 A 部分的局部放大结构示意图；

[0033] 图 5 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的保护套的结构示意图；

[0034] 图 6 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的柱形磨刀的结构示意图（其中，刀臂为短型刀臂）；

[0035] 图 7 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的柱形磨刀的刃部轴向剖视结构放大示意图；

[0036] 图 8 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的柱形磨刀的刃部径向剖视结构放大示意图；

[0037] 图 9 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的柱形磨刀的结构示意图（其中，刀臂为长型刀臂）；

[0038] 图 10 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的圆头磨刀的结构示意图（其中，刀臂为短型刀臂）；

[0039] 图 11 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的圆头磨刀的刃部轴向剖视结构放大示意图；

[0040] 图 12 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的圆头磨刀的刃部径向剖视结构放大示意图；

[0041] 图 13 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的切骨刀的立体结构示意图；

[0042] 图 14 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的切骨刀的一个典型透视结构示意图；

[0043] 图 15 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的切骨刀的刃部结构放大示意图；

[0044] 图 16 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的手术刀的立体结构示意图；

[0045] 图 17 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的手术刀的一个典型透视结构示意图；

[0046] 图 18 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的弯柄切骨刀的一个典型视图；

[0047] 图 19 为本发明实施例提供的超声外科手术刀系统中应用的弯柄切骨刀的立体透视结构示意图；

[0048] 图 20 为图 18 中 B 部分的局部放大结构示意图。

具体实施方式

[0049] 本发明为解决现有技术存在的超声换能器不易加工，灌注液容易在超声换能器的管道中淤积、难以对其进行清洁的问题，提供了一种无需在超声换能器上预留供灌注液

通过的管道的超声外科手术刀系统,其不仅加工性能优越,并且易于清洁,从而更加适于实用。

[0050] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的超声外科手术刀系统,其具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。在下述说明中,不同的“一实施例”或“实施例”指的不一定是同一实施例。此外,一或多个实施例中的特定特征、结构、或特点可由任何合适形式组合。

[0051] 本文中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,具体的理解为:可以同时包含有A与B,可以单独存在A,也可以单独存在B,能够具备上述三种任一种情况。

[0052] 实施例

[0053] 参见附图2~5,本发明实施例提供的超声外科手术刀系统包括超声换能器2、刀具、保护套12,刀具可拆卸地连接于超声换能器2;保护套12上设有注液管17,保护套12包覆于刀具外围,保护套12与刀具之间具有一连通的容置空间15,注液管17与容置空间15连通;刀具具有多款,根据不同的手术需求能够从多款刀具中进行选择。参见附图6~20,本发明实施例提供的刀具包括柱形磨刀、圆头磨刀、切骨刀、手术刀、弯柄切骨刀。各种刀具的刀臂均可以为短型刀臂,或者长型刀臂,例如,在附图6~9所示的柱形磨刀中,刀臂可以为附图6所示的短型刀臂5a,也可以为附图9所示的长型刀臂5b,此时,为了使同一构型的刀具具有更强的适应性,刀臂5可以由伸缩部件构成,从而,能够根据操作需要,对刀臂5的长度进行调整,为了保证在特定的操作条件下的长度,该伸缩部件还可以通过固定件进行分段固定,例如,可以在各分段处分别设有卡扣状固定件。

[0054] 在附图16和17所示的手术刀中,刀臂的类型还可以为标号5c所示的结构,其与刀头6d之间具有渐窄的长过渡部25',其能够避免在进行肌肉切割操作时卡刀。刀头可以为附图6~9所述的柱形磨刀6a,附图10~12所述的圆头磨刀6b,附图13~15所示的直形斜刃刀头6c,附图16和17所示的手术刀前端具有呈斜形29的斜刃刀头6d,由于该手术刀主要用于切割肌肉,完成切割肌肉的操作后,由于该刀头6d前端呈斜形29,与肌肉的接触面积小,便于将该手术刀从肌肉中取出。刀柄可以为附图6~17所示的直形刀柄4,或者附图18~20所示的弯形刀柄4'。在附图6~9所示的柱形磨刀和附图10~12所示的圆头磨刀中,刀头6a和6b的刃部呈星形放散状,并且,刀头6a和6b的中心开设有灌注液通道22。此外,在附图10~12所示的圆头磨刀中,刀头6b顶部具有外表面呈球形的圆头,该圆头上布满星形放散状刀齿,通过该结构,能够完成在骨头上钻孔的操作。在附图13~15所示的切骨刀中,刀头6c与刀臂5a之间设有渐窄的短过渡部25,刀头6c的刃部26上设有多个尖刺状刀齿28,该多个尖刺状刀齿28的尖端连线呈一弧线,从而,在进行切骨操作过程中,能够适应人手以腕部为铰接点运动形成的弧线。在附图16和附图17所示的手术刀中,刃部26'呈线状。在附图18~20所示的弯柄切骨刀中,刀头6c与长型刀臂5b之间设有渐窄的短过渡部25,刃部具有多个呈弧形凹陷的尖刺状刀齿30,该多个呈弧形凹陷的尖刺状刀齿30的尖端连线呈一弧线,从而,在进行切骨操作过程中,能够适应人手以腕部为铰接点运动形成的弧线。在附图18~20所示的弯柄切骨刀中,弯形刀柄4'的夹角 α 呈一钝角,该钝角 α 可以根据实际应用现状进行选择,更进一步地,可以将该刀柄4'设计成可以根据实际应用需求进行改变的,这样,能够使得该弯柄切骨刀具的适应性更

强。其中,附图 6~9 所示的柱形磨刀可以用来对骨头旁边的碎渣进行打磨;附图 10~12 所示的圆头磨刀不仅可以用来对骨头旁边的碎渣进行打磨,还可以在骨头上面钻孔;附图 13~15 所示的切骨刀的刀头 6c、附图 16~17 所示的手术刀前宽后窄、上厚下薄,能够避免卡刀,刃部设有尖刺状刀齿 28 能够增加在进行切骨操作时与骨头之间的摩擦力,使其切骨效果更好;附图 16~17 所示的手术刀刃部 26' 呈线状,极薄,在切割肌肉的过程中,能够避免卡刀,而且,锋利度良好;附图 18~20 所示的弯柄切骨刀由于刀柄 4' 具有一呈 α 的钝角,在显微镜下应用时,能够避免视野被刀柄 4' 阻挡。上述各款刀具中,具有长型刀臂 5b 的刀具还可以用作微创手术。

[0055] 附图 12~15 所示的切骨刀、附图 16 和附图 17 所示的手术刀的连接部 21' 顶部设有灌注液入口 23,刀柄 4 的侧壁上设有灌注液出口 24,连接部 21'、止挡部 19、刀柄 4 上开设有连通连接部 21'、止挡部件 19 并截止于刀柄 4 的盲孔 27,盲孔 27 比灌注液出口 24 深,其目的是与现有的超声换能器相适应,即灌注液能够从连接部 21' 顶部的灌注液入口 23 进入盲孔 27,从灌注液出口 24 流出到达刀头,从而使得附图 12~15 所示的切骨刀、附图 16 和附图 17 所示的手术刀具有更强的适应性。

[0056] 本实施例中,各刀具的刀头 6(包括 6a、6b、6c、6d)均由钛合金制成。钛无毒、质轻、强度高且具有优良的生物相容性,是非常理想的医用金属材料,可用作植入人体的植入物等。日本已开发出一系列具有优良生物相容性的 $\alpha + \beta$ 钛合金,包括 Ti-15Zr-4Nb-4Ta-0.2Pd、Ti-15Zr-4Nb-aTa-0.2Pd-0.20~0.05N、Ti-15Sn-4Nb-2Ta-0.2Pd 和 Ti-15Sn-4Nb-2Ta-0.2Pd-0.20,这些合金的腐蚀强度、疲劳强度和抗腐蚀性能均优于 Ti-6Al-4V EL1。与 $\alpha + \beta$ 钛合金相比, β 钛合金具有更高的强度水平,以及更好的切口性能和韧性,更适于作为植入物植入人体。在美国,已有 5 种 β 钛合金被推荐至医学领域,即 TMZFMT(Ti-12Mo- $\hat{Zr}$ -2Fe)、Ti-13Nb-13Zr、Timetal 21SRx(Ti-15Mo-2.5Nb-0.2Si)、Tiadyne 1610(Ti-16Nb-9.5Hf) 和 Ti-15Mo。估计在不久的将来,此类具有高强度、低弹性模量以及优异成形性和抗腐蚀性能的钛合金很有可能取代医学领域中广泛使用的 Ti-6Al-4V EL1 合金 [28,32]。因此,本发明提供的超声外科手术刀系统中应用的各刀具均具有很强的安全性。

[0057] 本发明提供的超声外科手术刀系统在保护套 12 上设有注液管 17,应用时,灌注液从注液管 17 注入到保护套 12 与刀具之间的容置空间 15,进而流到刀具的刀头上,能够对创面进行清洗,保证创面清洁,手术视野清晰,提高手术质量,同时,灌注液对刀具的刀头本身进行冷却,确保刀具的刀头温度不会过高而烫伤组织;此外,本发明提供的超声外科手术到系统提供多款可供选择的刀具,可以根据不同的手术需求能够从多款刀具中进行选择,适用性强。

[0058] 其中,超声换能器 2 的中间开有孔,刀具通过螺纹副连接至孔,或者,刀具通过一卡扣结构连接至孔。在这种情况下,由于刀具通过螺纹副或者卡扣结构连接至超声换能器 2 中间开设的孔中,便于对刀具进行更换。

[0059] 其中,刀具由上至下依次包括连接部 21、止挡部 19、刀柄 4、刀臂 5 和刀头 6,刀具通过连接部 21 可拆卸地连接于超声换能器 2,本实施例中,刀具是通过设置在连接部 21 外壁上的外螺纹、设置在超声换能器 2 内壁上的内螺纹构成的螺纹副,可拆卸地连接在一起。止挡部件 19 的直径大于超声换能器 2 中间开设的孔的直径。此时,由于止挡部件 19 的直

径大于超声换能器 2 中间开设的孔的直径,当刀具通过连接部 21 外壁上设置的外螺纹连接至超声换能器 2 上时,旋入至超声换能器 2 的底面边沿接触到止挡部件 19 时,就不能再继续旋入到超声换能器 2 中间开设的通孔中,因此,该止挡部件 19 的作用是用于对刀具与超声换能器 2 的旋入进行限位。为了使得刀具与超声换能器 2 的中间开孔具有更好的连接性能,超声换能器 2 自身还设有连接端 20,内螺纹加工在连接端 20 上。

[0060] 其中,超声外科手术刀系统还包括中间部件 7,中间部件 7 中间设有空腔,中间部件 7 介于超声换能器 2 和保护套 12 之间。在超声换能器 2 和保护套 12 之间增设中间部件 7 的目的是使得保护套 12 与超声换能器 2 之间的连接更加便利。如果没有在超声换能器 2 和保护套 12 之间设置该中间部件 7,就需要将保护套 12 直接连接在超声换能器 2 上,当通过注液管 17 向容置空间 15 内注液时,灌注液容易冲向止挡部件 19 和连接部 21 与超声换能器 2 构成的螺纹副的间隙,长此以往,当连接部 21 与超声换能器 2 之间的连接处产生锈蚀后,刀具难以从超声换能器 2 上取下。

[0061] 其中,超声换能器 2 外周上设有向外的第一凸起 11,中间部件 7 的内壁 8 上设有向内的第二凸起 10,中间部件 7 通过第一凸起 11 和第二凸起 10 实现与超声换能器 2 紧配合。在这种情况下,中间部件 7 由于受到重力,具有向下的运动趋势,而一旦中间部件 7 产生向下运动,并且,第二凸起 10 接触到第一凸起 11 时,由于第一凸起 11 与第二凸起 10 之间的相互作用力,中间部件 7 就不会继续向下运动。当中间部件 7 与超声换能器 2 之间紧配合时,中间部件 7 与超声换能器 2 在径向没有相对运动趋势,因此,能够避免中间部件 7 发生径向晃动。本实施例中,第一凸起 11 与超声换能器 2 一体成型,第二凸起 10 与中间部件 7 一体成型,此时,第一凸起 11 与超声换能器 2 之间没有接茬,第二凸起 10 与中间部件 7 之间也没有接茬,因此,能够延长超声换能器 2、中间部件 7 的服役寿命。

[0062] 本实施例中,在第一凸起 11 和第二凸起 10 之间的环状带上,于中间部件 7 的侧壁上设有一连通孔 31。当中间部件 7 的内壁与超声换能器 2 的外壁之间产生相对运动时,第一凸起 11 和第二凸起 10 之间的环状带的容积会发生变化,此时,如果没有该连通孔 31,容置在该环状带内的气体压力会使得中间部件 7 产生相对于超声换能器 2 的振动,而在有该连通孔 31 存在的情况下,当该环状带的容积发生变化时,容置在其中的气体量也会随之发生改变,能够避免中间部件 7 产生相对于超声换能器 7 的振动,从而,家本实用习性实施例提供的超声外科手术刀系统的应用稳定性。

[0063] 其中,作为中间部件 7 与超声换能器 2 之间紧配合的一种具体的实现方式,第一凸起 11 的外径等于中间部件 7 的内径,第二凸起 10 的内径等于超声换能器 2 的直径。

[0064] 其中,第一凸起 11、第二凸起 10 由阻尼材质制成。此时,由于第一凸起 11、第二凸起 10 由阻尼材质制成,它们之间的摩擦系数很大,要想使它们之间产生轴向相对运动,就需要它们之间具有更大的相互作用力,这就使得中间部件 7 与超声换能器 2 之间的连接稳定性更强。

[0065] 其中,超声外科手术刀系统还包括手柄 1,手柄 1 固定连接于超声换能器 2,或者,手柄 1 可拆卸地连接于超声换能器 2,在这种情况下,操作人员对该超声外科手术刀系统进行操作时,握住该手柄 1 即可,能够增加操作人员的操作舒适性;中间部件 7 的内壁 8 上还设有向内的第三凸起 9,中间部件 7 通过第三凸起 9 与手柄 1 实现紧配合。此时,中间部件 7 通过第三凸起 9 又增加了一级阻尼,更加能够保证中间部件 7 与超声换能器 2、手柄 1 之

间的连接稳定性。

[0066] 其中,中间部件 7 具有刚度,保护套 12 由硅胶制成,中间部件 7 的底沿直径等于其与保护套 12 连接处的直径。由于硅胶具有柔性,因此,其可以很方便地从本发明提供的超声外科手术到系统上取下或者重新安装至本发明提供的超声外科手术刀系统,当需要更换刀具时,将该保护套 12 从该超声外科手术刀系统上取下;应用该超声外科手术刀系统时,再将该保护套 12 套设到其上。由于中间部件 7 具有刚度,而保护套 12 由柔性材质制成,灌注液从注液管 17 首先进入到容置空间 15 的上部 13-14,然后可以从中间部件 7 与保护套 12 之间的间隙进入到容置空间 15,达到流到刀头的目的,此时,灌注液难以从中间部件 7 与刀具之间的间隙反冲至止挡部件 19 和连接部 19 与超声换能器 2 构成的螺纹副的间隙,能够避免刀具与超声换能器 2 之间产生锈蚀,从而便于对刀具进行更换。其中,注液管 17 的进口管上还设有壶部 18,壶部 18 的直径略大于注液管 17 的直径,当灌注液的流速不稳定时,该壶部 18 具有缓冲作用,能够使灌注液的流速一直处于稳定状态。此外,硅胶(Silica gel;Silica)别名:硅酸凝胶是一种高活性吸附材料,属非晶态物质,其化学分子式为 $m\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$;除强碱、氢氟酸外不与任何物质发生反应,不溶于水和任何溶剂,无毒无味,化学性质稳定。各种型号的硅胶因其制作方法不同而形成不同的微孔结构。硅胶的化学组份和物理结构,决定了它具有许多其他同类材料难以取代得特点:吸附性能高、热稳定性好、化学性质稳定、有较高的机械强度等。因此,将其用作该超声外科手术刀系统时,能够保证操作安全性。

[0067] 其中,保护套 12 底部的内壁上设有多个凸起 16。该多个凸起 16 能够延长灌注液通过保护套 12 底部的路径,进而延长灌注液在保护套 12 底部停留的时间,能够增强灌注液对刀具的冷却作用;同时,该多个凸起 16 还能够增强保护套 12 底部的硬度,避免保护套 12 由于过软而粘附于刀具,导致容置空间 15 本身不再是一连通的空间,造成灌注液在容置空间 15 内反冲回流,对手术过程造成不良的影响。

[0068] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0069] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

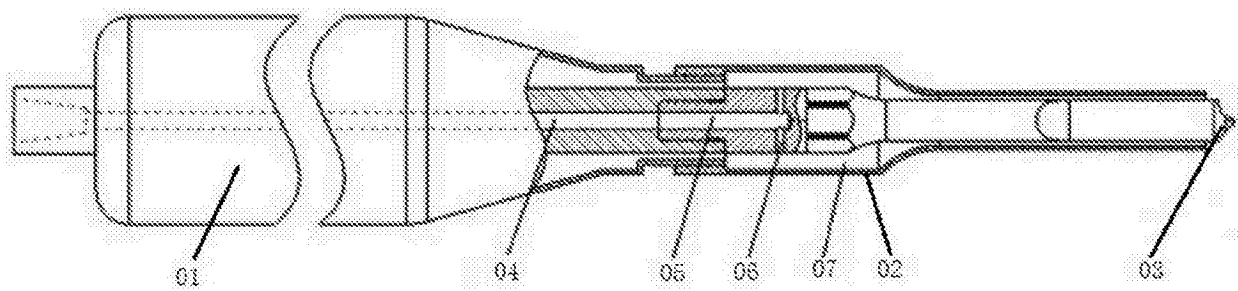


图 1

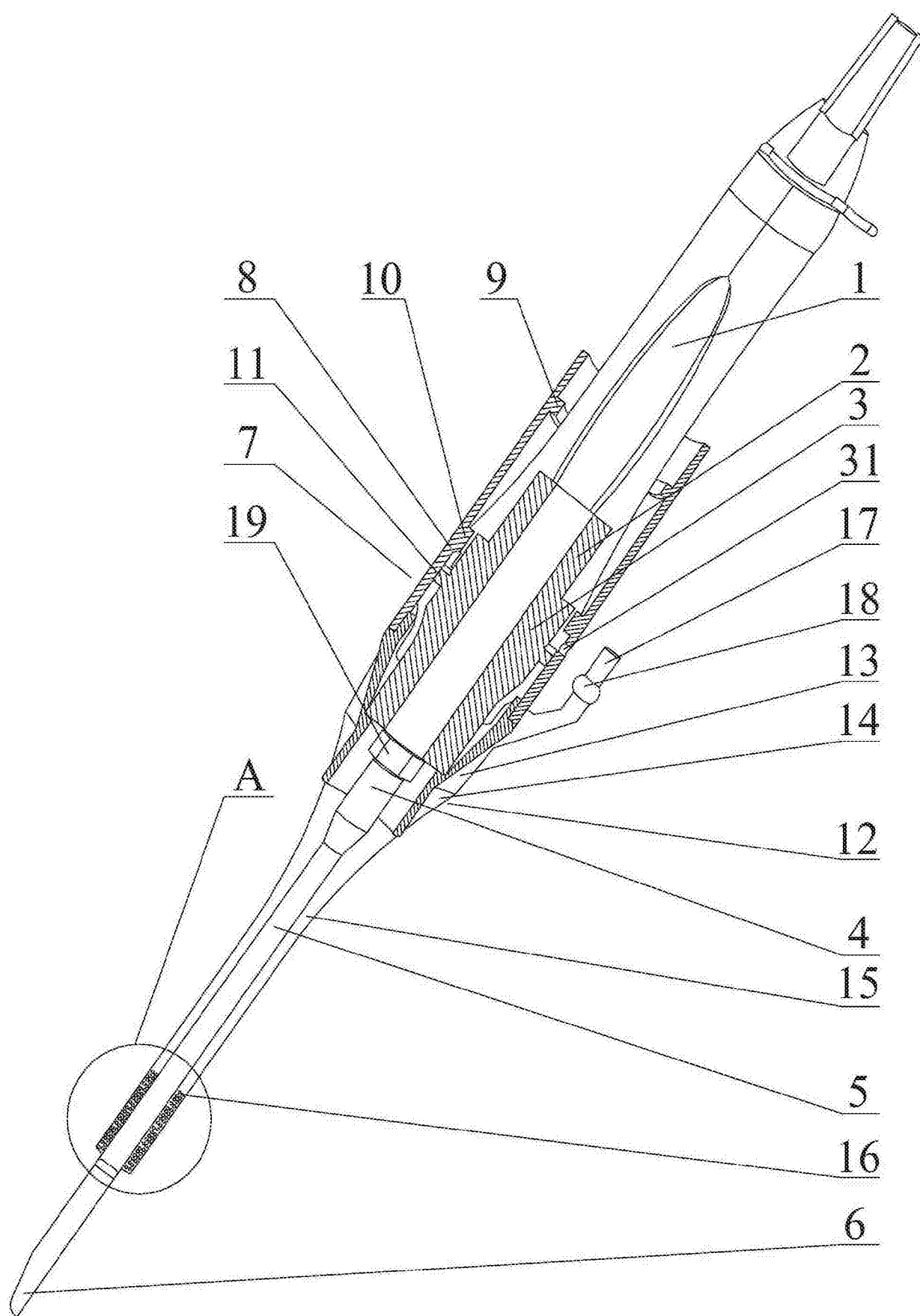


图 2

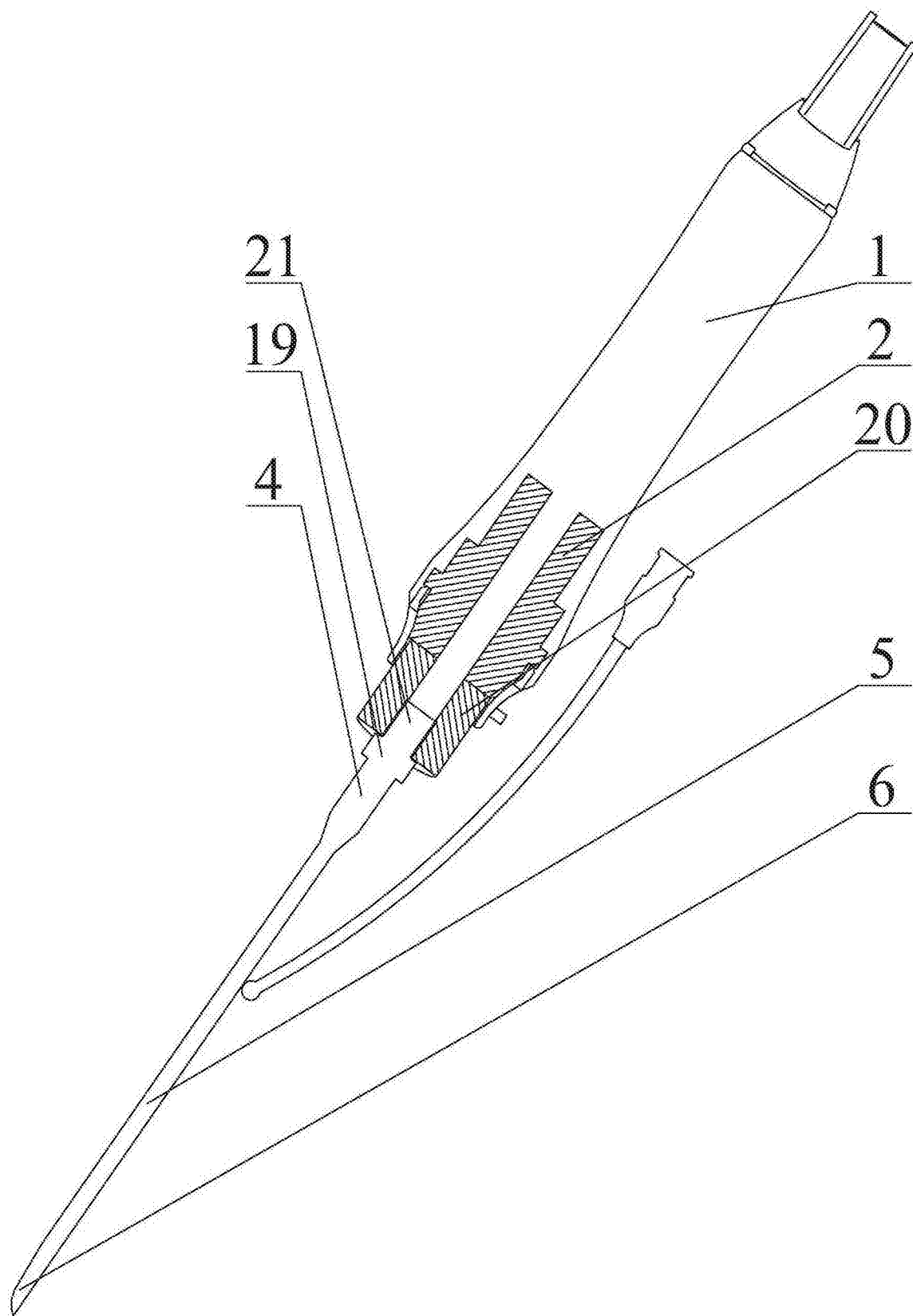


图 3

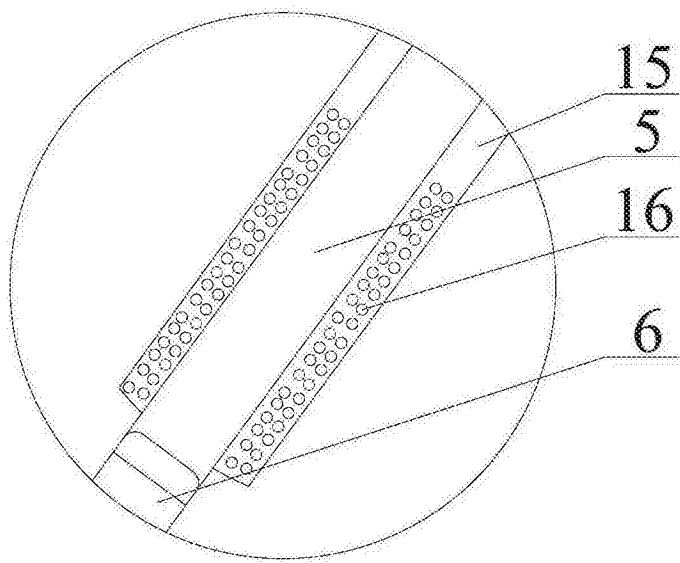


图 4

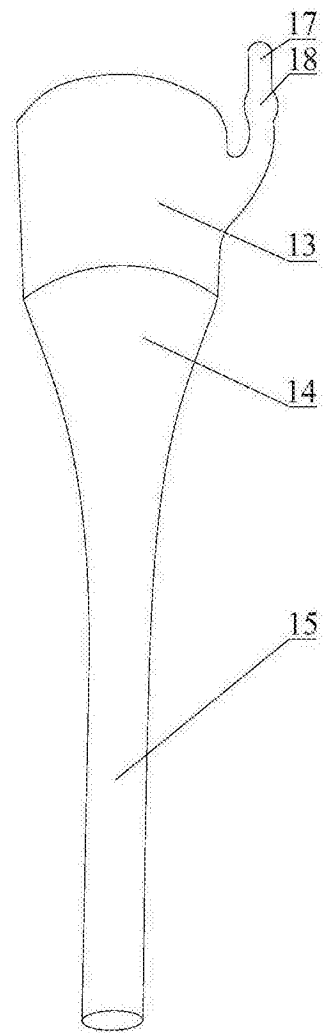


图 5

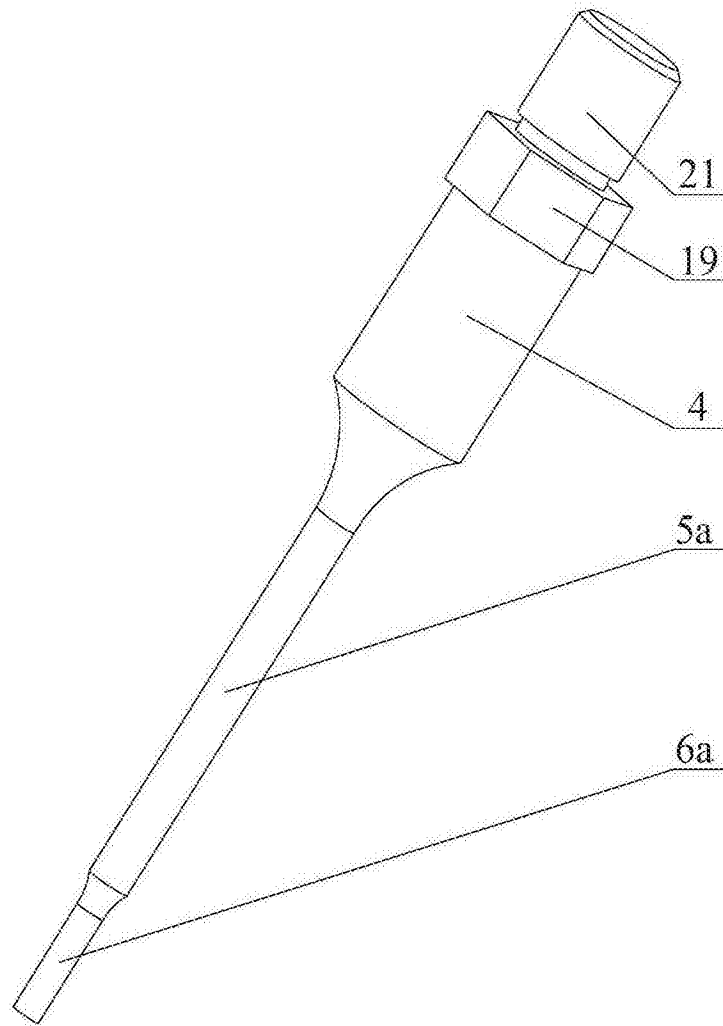


图 6

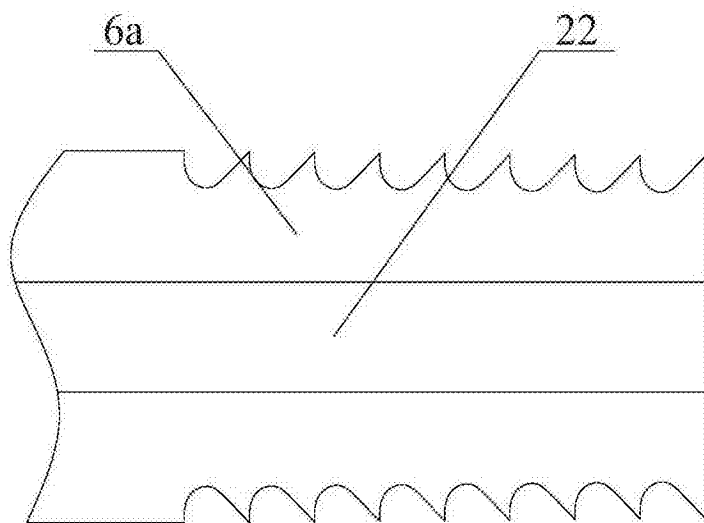


图 7

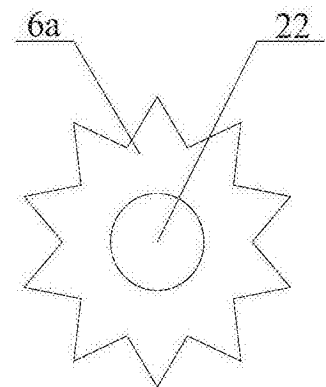


图 8

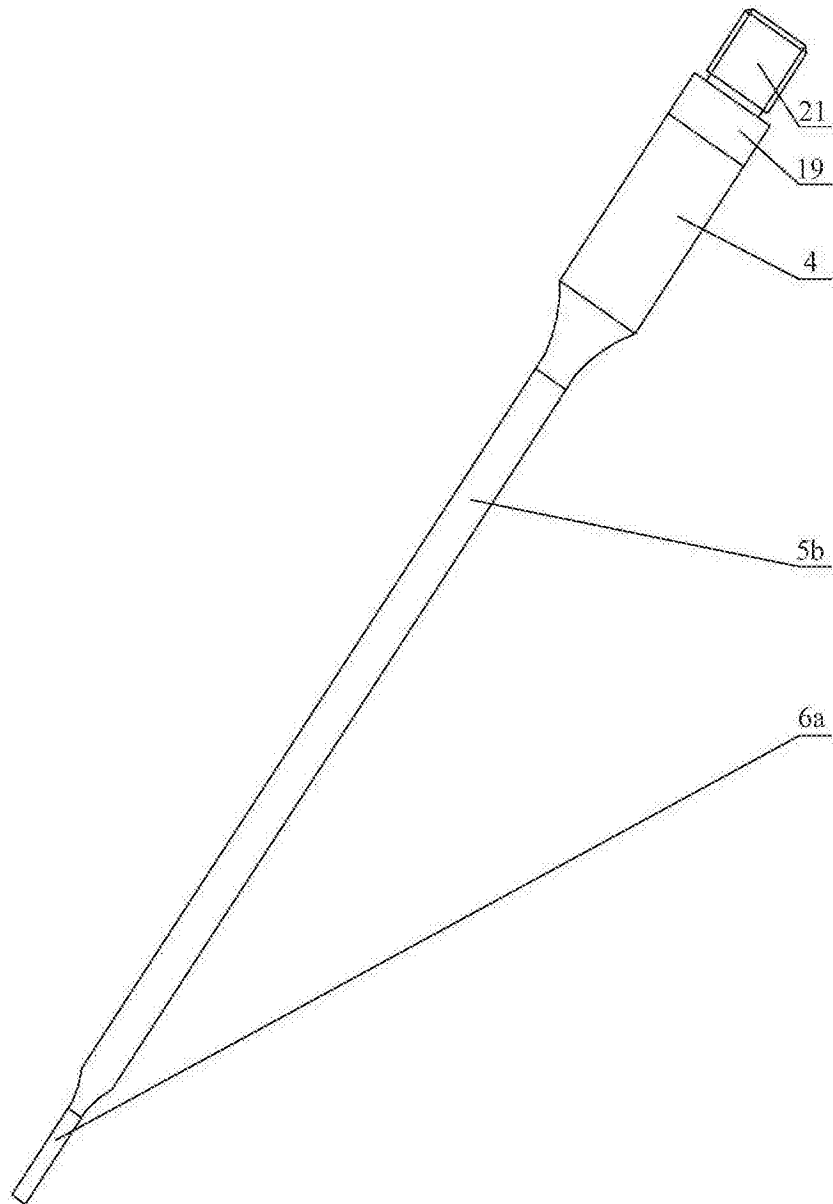


图 9

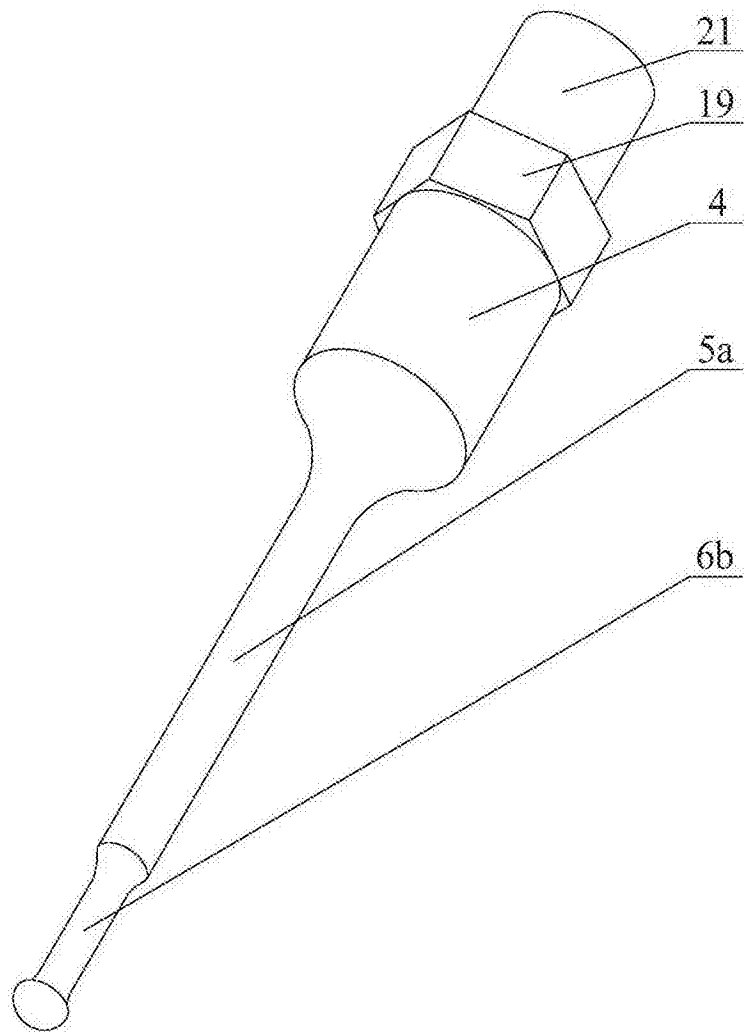


图 10

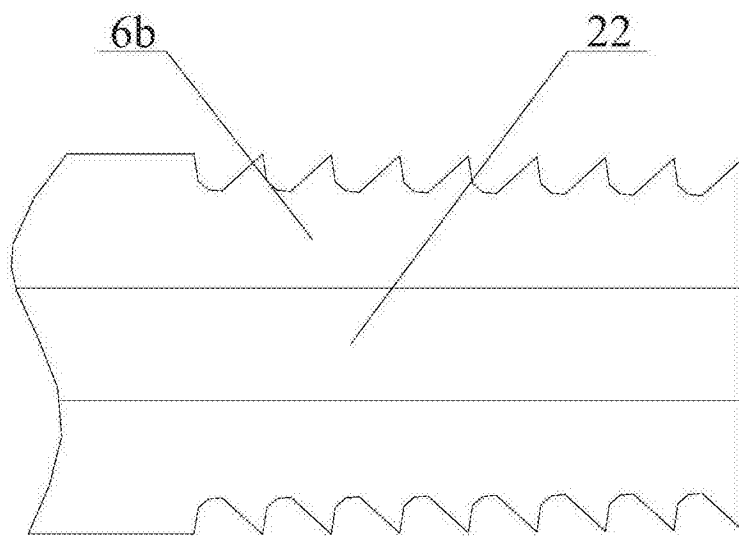


图 11

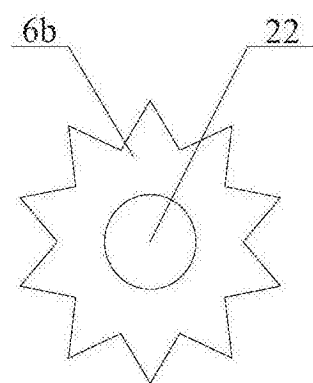


图 12

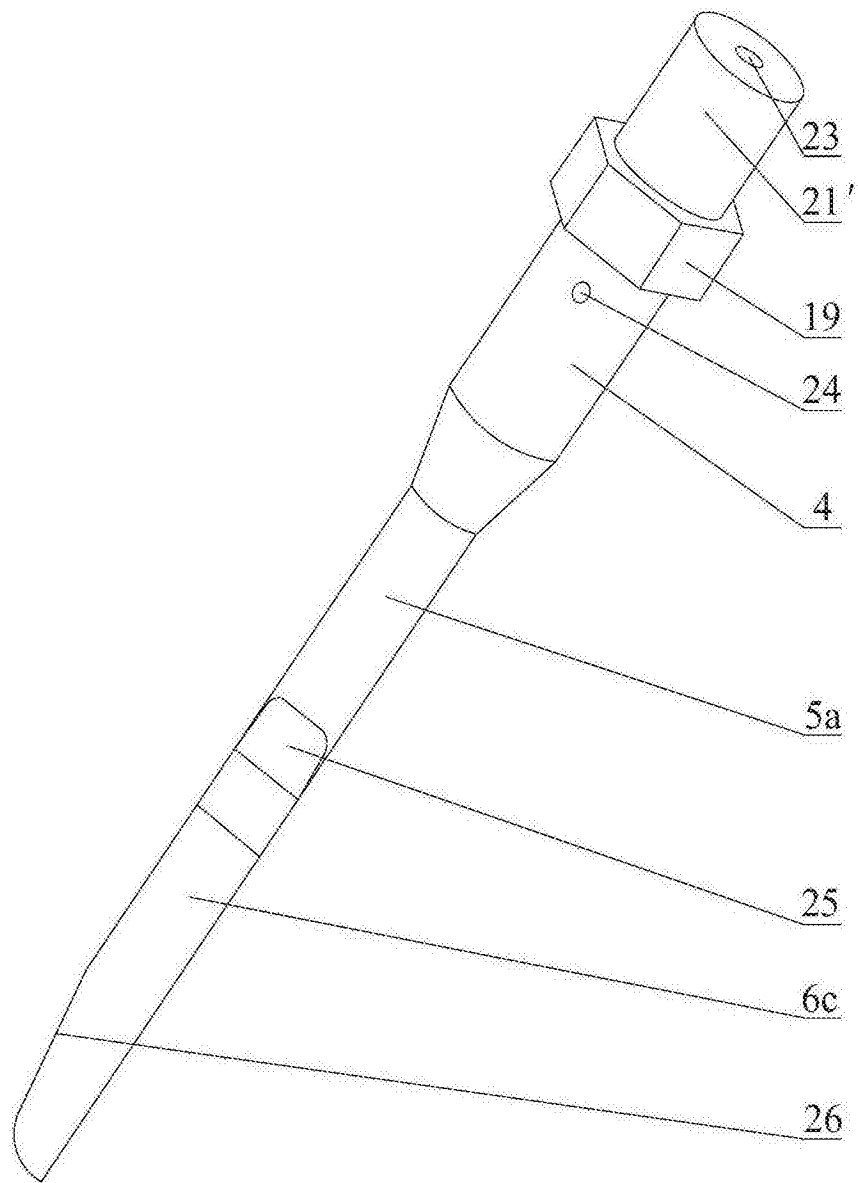


图 13

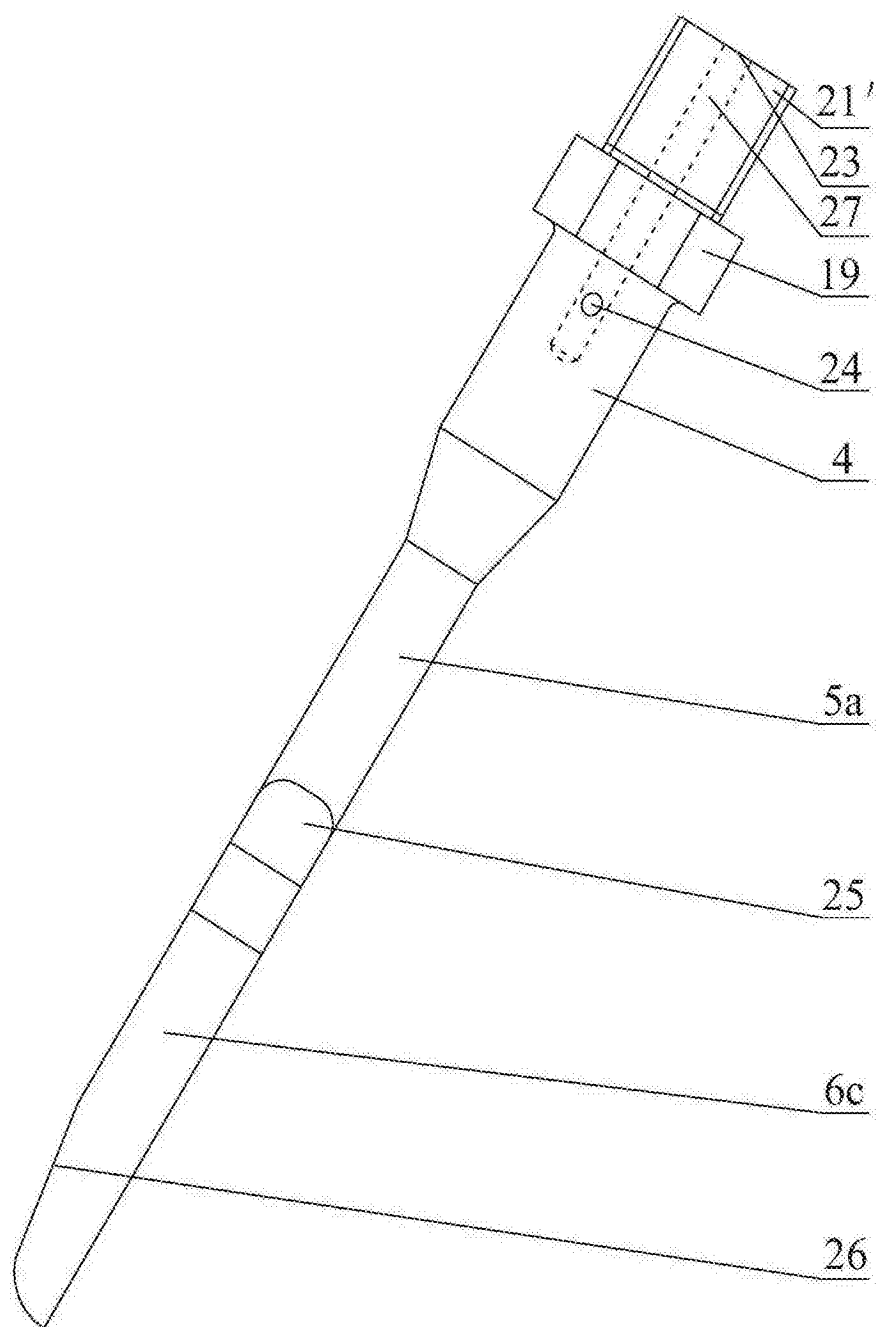


图 14

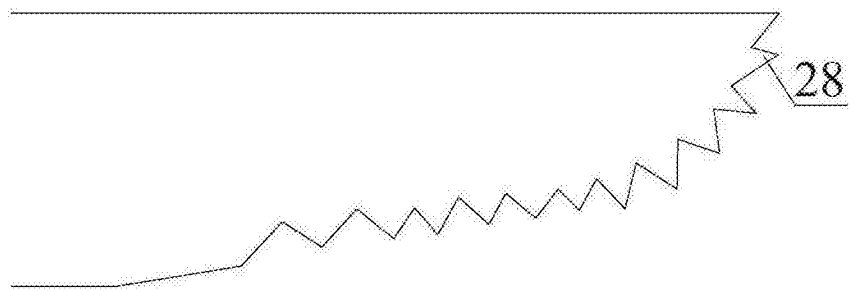


图 15

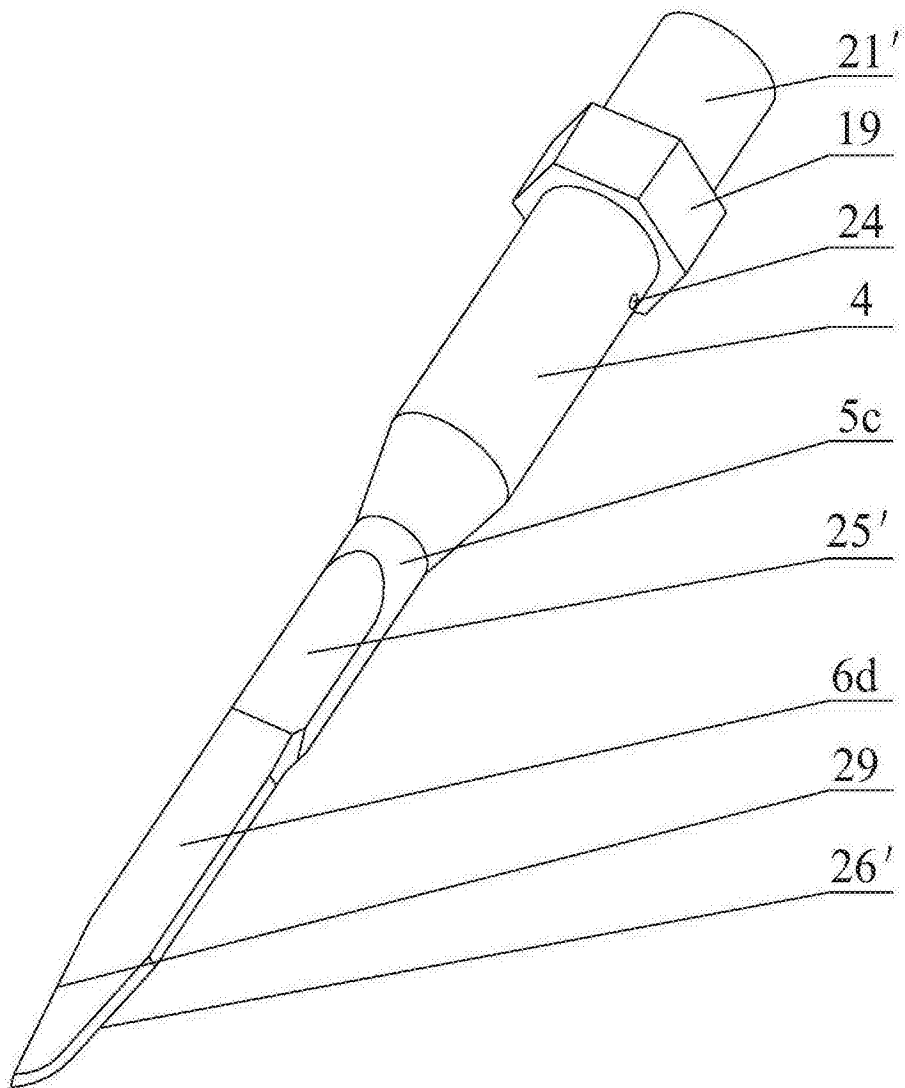


图 16

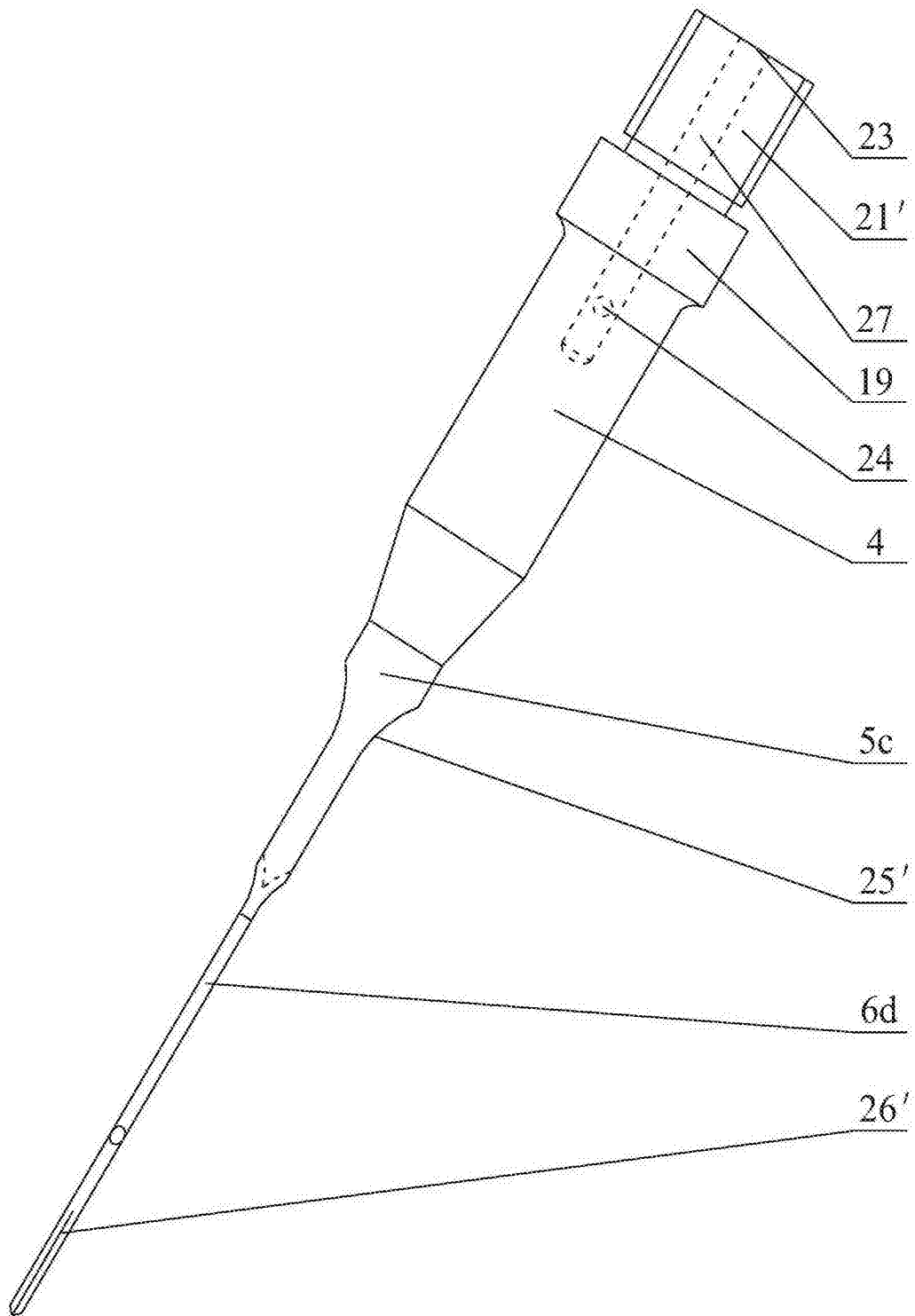


图 17

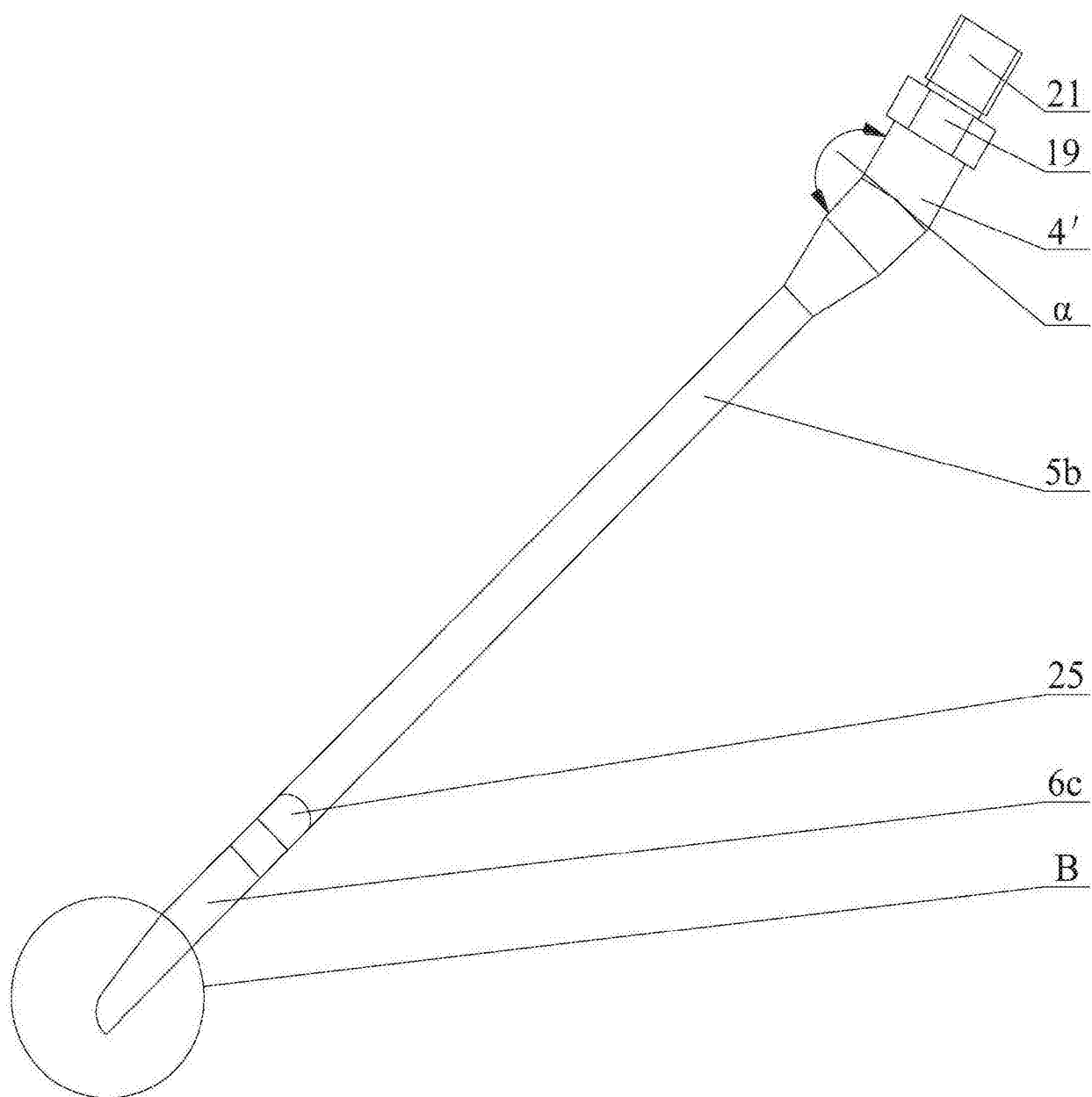


图 18

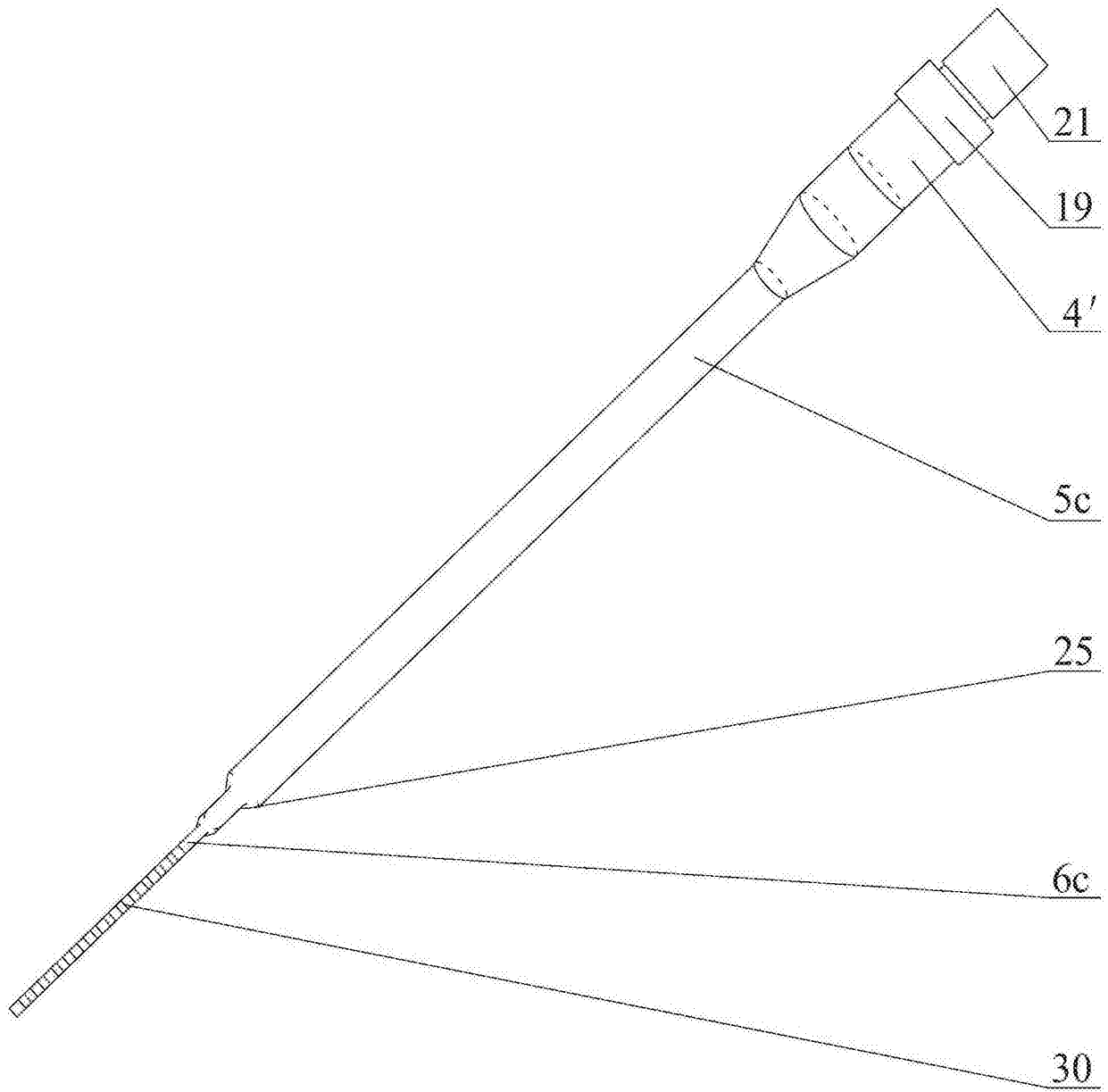


图 19

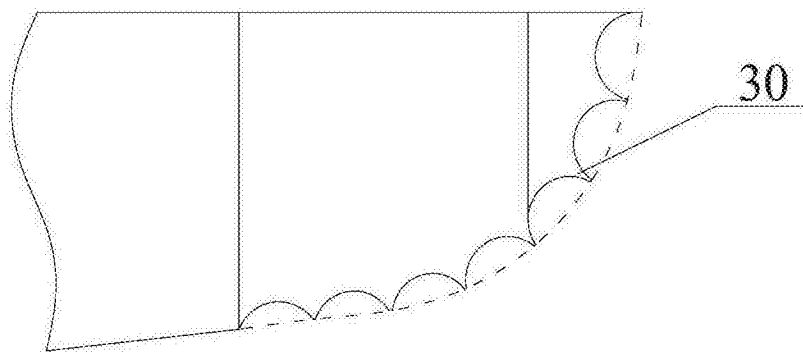


图 20

