



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112043290 B

(45) 授权公告日 2021.05.11

(21) 申请号 202011074868.8

(22) 申请日 2020.10.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112043290 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(73) 专利权人 普昂(杭州)医疗科技股份有限公司

地址 311121 浙江省杭州市余杭区仓前街
道仓兴街1388号1幢8楼

(72) 发明人 胡超宇

(74) 专利代理机构 杭州宇信联合知识产权代理
有限公司 33401

代理人 乔占雄

(51) Int. Cl.

A61B 5/151 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 211066647 U, 2020.07.24

CN 105455824 A, 2016.04.06

CN 102245104 A, 2011.11.16

CN 102802524 A, 2012.11.28

CN 106308818 A, 2017.01.11

审查员 李陆美

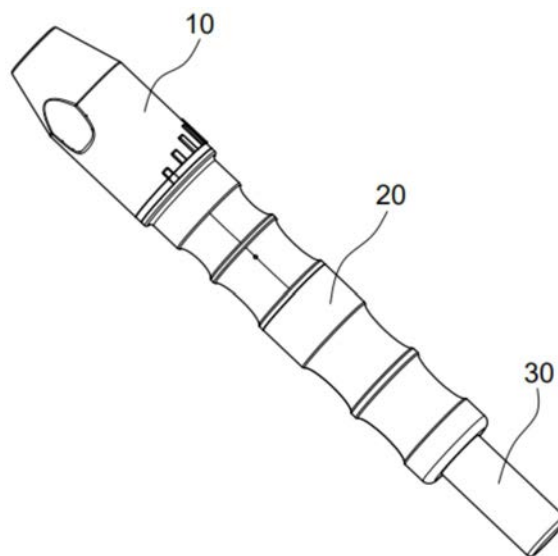
权利要求书1页 说明书7页 附图18页

(54) 发明名称

一种负压采血笔

(57) 摘要

本发明涉及医疗技术领域,具体涉及一种负压采血笔,至少包括压力变化腔内的负压形成过程,所述负压形成过程包括第一阶段、第二阶段以及第三阶段,在压力变化腔内形成负压的第一阶段,压力变化腔与外界隔绝,压力变化腔内的负压环境对末梢皮肤的吸附效果稳定可靠,使末梢皮肤处形成向压力变化腔内延伸的鼓包,采血针在该鼓包上穿刺,患者的痛感更低;采血针穿刺后,压力变化腔内虽然在第二阶段、第三阶段有外界空气进入,但依旧会在一定的时间内保持负压环境,使末梢鼓包内的血液向穿刺处汇集,如此,在穿刺较浅的情况下可以采集到所需要的采血量,使得患者的痛感较低,体验更好。



1. 一种负压采血笔,其特征在於,至少包括撞击式采血装置、杆体以及驱动机构,所述撞击式采血装置至少包括:

-基座;

-前罩,所述前罩的前端设置有穿刺孔,所述前罩的后端与所述基座可拆式连接,所述前罩与基座内部形成第一空间;

-针座,所述针座位于所述第一空间内;

-撞击块,所述撞击块至少包括与针座的尾端贴合的第一状态以及与针座的尾端分离的第二状态,所述撞击块与针座通过第二弹性件连接;

所述杆体与所述基座远离前罩的一端连接,所述杆体的侧壁上设置有通气孔;

所述驱动机构至少包括活塞及设置于活塞端部的吸附块,所述撞击块被配置为可与所述吸附块磁吸式连接,所述活塞位于所述杆体内并与杆体轴向活动连接,所述活塞前端与穿刺孔之间的空间形成压力变化腔,所述压力变化腔内的负压形成过程,至少包括:

第一阶段,压力变化腔的体积迅速变大,且压力变化腔与外界隔绝,在所述第一阶段开始前,所述压力变化腔内的压力与外界气压相等,随着压力变化腔体积的变化,所述压力变化腔内形成第一负压,所述第一负压随着压力变化腔体积的变化持续变大;

第二阶段,在所述第二阶段,压力变化腔与外界通过通气孔连通;以及

第三阶段,在所述第三阶段,所述压力变化腔的体积继续增大,且在所述压力变化腔的体积增大过程中,外界的空气自通气孔持续进入压力变化腔并形成第二负压。

2. 按照权利要求1所述的负压采血笔,其特征在於,在所述压力变化腔的体积增大至极限位置后,外界空气在压力差作用下持续进入压力变化腔,直至压力变化腔内的压力与外界压力相等。

3. 按照权利要求1所述的负压采血笔,其特征在於,在所述第二阶段,所述压力变化腔的体积等于0.2~0.8倍的压力变化腔的最大体积。

4. 按照权利要求1-3任一项所述的负压采血笔,其特征在於,在所述第一阶段开始前,所述负压采血笔内的采血针处于待触发状态,且所述采血针自待触发状态触发的时间节点在所述第一阶段开始后。

5. 按照权利要求4所述的负压采血笔,其特征在於,所述采血针还包括穿刺状态,在所述采血针的穿刺状态,所述压力变化腔内的负压形成过程位于第一阶段的后半段至第三阶段的前半段。

6. 按照权利要求5所述的负压采血笔,其特征在於,所述采血针实现穿刺后,恢复至初始状态。

一种负压采血笔

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗技术领域,具体涉及一种负压采血笔。

背景技术

[0002] 用于末梢采血的采血笔是一种常用的医疗器械,配合一次性采血针使用。现有技术中,常规的采血笔,使用过程中,痛感、穿刺深度以及出血量等控制不稳定。

[0003] 为此,市面上具有一种具有负压功能的采血笔,即在采血针触发的同时,采血笔内部形成负压腔,将末梢皮肤通过负压向负压腔内吸附形成一个鼓包,采血针在上述鼓包上进行穿刺形成采血点。负压采血笔的优势在于,穿刺时可以降低患者的痛感,同时由于负压环境对皮肤的吸附,血液会向鼓包处聚集,出血量会更大,如此可以通过较小的穿刺深度得到所需的采血量。

[0004] 例如公告号为CN211066647U的中国实用新型专利公开的一种负压无痛采血笔,即具有负压采血的功能。在上述专利中,通气孔100贯穿按键17和触发器18,在触发后,内部腔体形成负压的过程中,由于通气孔与外界连通,外部的空气即可进入负压腔中,导致形成的负压环境吸力有限,对皮肤的负压吸附效果一般,导致效果较差。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是解决现有技术中负压采血笔的采血方法导致采血效果较差的缺陷。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供的技术方案如下:一种负压采血笔,至少包括撞击式采血装置、杆体以及驱动机构,所述撞击式采血装置至少包括:

[0007] -基座;

[0008] -前罩,所述前罩的前端设置有穿刺孔,所述前罩的后端与所述基座可拆式连接,所述前罩与基座内部形成第一空间;

[0009] -针座,所述针座位于所述第一空间内;

[0010] -撞击块,所述撞击块至少包括与针座的尾端贴合的第一状态以及与针座的尾端分离的第二状态,所述撞击块与针座通过所述第二弹性件连接;

[0011] 所述杆体与所述基座远离前罩的一端连接,所述杆体的侧壁上设置有通气孔;

[0012] 所述驱动机构至少包括活塞及设置于活塞端部的吸附块,所述撞击块被配置为可与所述吸附块磁吸式连接,所述活塞位于所述杆体内并与杆体轴向活动连接,所述活塞前端与穿刺孔之间的空间形成压力变化腔,所述压力变化腔内的负压形成过程至少包括:

[0013] 第一阶段,压力变化腔的体积迅速变大,且压力变化腔与外界隔绝,在所述第一阶段开始前,所述压力变化腔内的压力与外界气压相等,随着压力变化腔体积的变化,所述压力变化腔内形成第一负压,所述第一负压随着压力变化腔体积的变化持续变大;

[0014] 第二阶段,在所述第二阶段,压力变化腔与外界通过通气孔连通;以及

[0015] 第三阶段,在所述第三阶段,所述压力变化腔的体积继续增大,且在所述压力变化

腔的体积增大过程中,外界的空气自通气孔持续进入压力变化腔并形成第二负压。

[0016] 一种优选的实施例,在所述压力变化腔的体积增大至极限位置后,外界空气在压力差作用下持续进入压力变化腔,直至压力变化腔内的压力与外界压力相等。

[0017] 一种优选的实施例,在所述第二阶段,所述压力变化腔的体积等于0.2~0.8倍的压力变化腔的最大体积。

[0018] 一种优选的实施例,在所述第一阶段开始前,所述负压采血笔内的采血针处于待触发状态,且所述采血针自待触发状态触发的时间节点在所述第一阶段开始后。

[0019] 一种优选的实施例,所述采血针还包括穿刺状态,在所述采血针的穿刺状态,所述压力变化腔内的负压形成过程位于第一阶段的后半段至第三阶段的前半段。

[0020] 一种优选的实施例,所述采血针实现穿刺后,恢复至初始状态。

[0021] 本实施例的负压采血笔,其中,在压力变化腔内形成负压的第一阶段,压力变化腔与外界隔绝,压力变化腔内的负压环境对末梢皮肤的吸附效果稳定可靠,使末梢皮肤处形成向压力变化腔内延伸的鼓包,采血针在该鼓包上穿刺,患者的痛感更低;采血针穿刺后,压力变化腔内虽然在第二阶段、第三阶段有外界空气进入,但依旧会在一定的时间内保持负压环境,使末梢鼓包内的血液向穿刺处汇集,如此,在穿刺较浅的情况下可以采集到所需要的采血量,使得患者的痛感较低,体验更好。

附图说明

[0022] 图1为本实施例采血笔的外部结构示意图;

[0023] 图2a为本实施例第一种实施方式中撞击式采血装置的爆炸状态结构示意图;

[0024] 图2b为本实施例第二种实施方式中撞击式采血装置的爆炸状态结构示意图;

[0025] 图3为本实施例中基座的结构示意图;

[0026] 图4a为本实施例中第一种实施方式内前罩的结构示意图;

[0027] 图4b为本实施例中第二种实施方式内前罩的结构示意图;

[0028] 图5为本实施例中外前罩的局部剖切正视结构示意图;

[0029] 图6为本实施例中外前罩的局部剖切立体结构示意图;

[0030] 图7为本实施例中针座的正视结构示意图;

[0031] 图8为本实施例中针座的立体结构示意图;

[0032] 图9为本实施例中针座的另一角度立体结构示意图;

[0033] 图10为本实施例中撞击块的结构示意图;

[0034] 图11为本实施例中杆体与驱动机构的爆炸状态结构示意图;

[0035] 图12为本实施例中第一杆体的结构示意图;

[0036] 图13为本实施例中第二杆体的剖切状态结构示意图;

[0037] 图14为本实施例中活塞的结构示意图;

[0038] 图15为本实施例中转接块的结构示意图;

[0039] 图16为本实施例中驱动杆的结构示意图;

[0040] 图17为本实施例中第二杆体、转接块以及驱动杆在初始状态的连接示意图;

[0041] 图18为本实施例中第二杆体、转接块以及驱动杆在武装待触发状态的连接示意图;

- [0042] 图19为本实施例中的采血笔在初始状态的剖视结构示意图；
[0043] 图20为本实施例中的撞击式采血装置在初始状态的结构示意图；
[0044] 图21为本实施例中的采血笔在武装待触发状态的剖视结构示意图；
[0045] 图22为本实施例的撞击式采血装置在穿刺状态的结构示意图。

具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0047] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0048] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，一体地连接，也可以是可拆卸连接；可以是两个元件内部的连通；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0049] 下面结合具体的实施例对本申请的负压采血笔的采血方法进行详细说明。

[0050] 本实施例的一种负压采血笔，其结构如图1所示，包括撞击式采血装置10、杆体20以及驱动机构30。

[0051] 其中，本实施例的撞击式采血装置10的结构如图2a、图2b所示，包括基座11以及由外前罩13和内前罩12嵌套形成的前罩，其中，前罩与基座11之间为可拆式连接。

[0052] 本实施例中，所述前罩与基座11内部形成第一空间，该第一空间内安装有针座14。该针座14位于所述第一空间内，如图7-9所示，其中针座14包括采血针安装部141以及针座本体144，在采血针安装部141的前端设置有用于安装一次性采血针18的采血针安装槽142。作为优选，采血针安装部141上设置有纵向延伸以及圆周方向延伸的形变槽143，该形变槽143的作用在于便于拆装采血针18。

[0053] 如图7-9所示，本实施例的针座本体144的外壁设置有多沿圆周方向分布的第一导向槽149，针座本体144的下端设置针座法兰边148，针座本体144下端端面上还设置有用于容纳撞击块15的撞击腔147。

[0054] 本实施例的撞击块15如图10所示，包括撞击块本体151，该撞击块本体151远离针座14的一侧设置有用于容纳弹性圈16的第一容纳槽152，该撞击块15的两侧设置有与所述第一容纳槽152连通的第二容纳槽153。

[0055] 作为优选，本实施例中，撞击块15与针座14之间通过弹性圈16连接。该弹性圈16即为本实施例的第二弹性件，在所述弹性圈16处于自然状态下，具有驱使所述撞击块15与针座的尾端即撞击腔147贴合的作用。需要说明的是，此处所述自然状态，并非指弹性圈未弹性变形，而是指弹性圈未受到外力的驱动。

[0056] 作为优选，如图7-9所示，针座本体144设置有用于容纳所述弹性圈16的第三容纳槽145，以及容纳弹性圈16自针座本体的侧面进入所述第三容纳槽145的通过槽146，该通过

槽146与第三容纳槽145连通。

[0057] 如图3所示,其中基座11包括用于与杆体20连接的杆体连接段111、用于与前罩连接的前罩连接段112以及位于杆体连接段111和前罩连接段112之间的法兰凸台113。其中,前罩连接段112的前端设置有两个对称布置的第一卡槽115,其内壁设置有限位环台114以及多个轴向延伸的第一导向块117,该第一导向块117用于与所述第一导向槽149配合,实现针座的轴向运动导向,前罩连接段的外壁设置有第一密封槽117。

[0058] 本实施例中,所述针座14在第一空间内具有靠近基座一端的第一位置和远离基座一端的穿刺位置并配置为可在第一位置和穿刺位置之间轴向运动。如图19、图20所示,其中针座14位于第一位置,基于第一弹性件17的作用,针座14保持在第一位置。图22所示为针座处于针刺位置,此时针座自第一位置前移一定的距离实现末梢皮肤的穿刺,在针座的尾端与杆体之间形成前移空间50。

[0059] 本实施例中,第一弹性件17优选为弹簧,套设于针座本体上,并位于限位环台114与针座法兰边148之间。该第一弹性件17促使针座保持在第一位置,为当针座位于穿刺位置时第一弹性件处于压缩蓄能状态,实现穿刺后,所述第一弹性件17的压缩势能释放,驱动所述针座由穿刺位置恢复至第一位置。

[0060] 本实施例中,撞击块15包括与针座尾端的撞击腔贴合的第一状态以及与针座的尾端分离的第二状态,当所述撞击块处于第二状态时,弹性圈被拉伸蓄能,弹性圈拉伸产生的势能释放后,撞击块在弹性圈的驱动作用下由第二状态运动至第一状态并通过撞击驱动所述针座由第一位置运动至穿刺位置。

[0061] 需要说明的是,其中撞击块被驱动至与针座分离的驱动机构可以采用不同的结构实现,本实施例将展示一种优选的实施方式。

[0062] 本实施例中,撞击块在运动至待触发状态的过程中,针座保持在第一位置,改变了现有技术中针座的状态会随武装待触发状态而变化的技术构思,使得针座的行程较短,穿刺稳定性和穿刺精度更高。在更换一次性采血针的过程中,尤其是安装一次性采血针的过程中,基于结构限位,针座保持在第一位置,避免弹性部件无效做功,有助于延长采血笔的使用寿命。

[0063] 一种优选的实施方式,本实施例中一次性采血针的穿刺深度可控制。具体而言,所述内前罩12和外前罩13之间设置有轴向位移调节机构。

[0064] 本实施例中,所述内前罩12的结构给出了两种实施方式,详见图2a、图2b、图4a以及图4b。

[0065] 其中第一种实施方式,如图4a所示,包括内前罩本体121,该内前罩本体121的尾端设置有内前罩法兰边125,该内前罩法兰边125远离内前罩本体121的一侧设置有与第一卡槽115适配连接的第一卡块124。其中,内前罩本体121的侧壁上设置有一对相对设置的弹性臂122,该弹性臂122的自由端设置有面向外前罩的一侧的导向凸块123。

[0066] 本实施方式中,所述内前罩本体121远离内前罩法兰边125的一端设置有锥状本体126,该锥状本体126设置有端面127,该端面127上设置有过针孔128。

[0067] 本实施方式中,弹性臂122在内前罩本体121上自靠近锥状本体126的位置向内前罩法兰边125一端延伸。

[0068] 本实施例的第二种实施方式,如图4b所示,包括内前罩本体121,该内前罩本体121

的尾端设置有内前罩法兰边125,该内前罩法兰边125远离内前罩本体121的一侧设置有与第一卡槽115适配连接的第一卡块124。其中,内前罩本体121的侧壁上设置有一对相对设置的弹性臂122,该弹性臂122的自由端设置有面向外前罩的一侧的导向凸块123。

[0069] 本实施方式与第一种实施方式的区别在于,内前罩本体121远离内前罩法兰边125的一端为敞口,未设置第一种实施方式中的锥状本体126。本实施方式中,弹性臂122在内前罩本体121上自内前罩法兰边125位置向上延伸。

[0070] 本实施例的外前罩13如图5、图6所示,包括外前罩本体131,该外前罩本体131的前端设置有穿刺孔133,需要说明的是,内前罩12前端同样设置有与穿刺孔133位置对应的穿刺孔。其中,外前罩本体131的内壁设置有沿轴向螺旋延伸的导向槽132,其中导向凸块与该导向槽适配连接。

[0071] 其中,弹性臂、导向凸块以及导向槽构成本实施例内前罩与外前罩之间的轴向位移调节机构。在内前罩相对位置固定的情况下,旋转外前罩即可调节外前罩相对内前罩的轴向位移,进而实现穿刺深度的控制。

[0072] 作为优选,如图5、图6所示,本实施例的导向槽132中设置有连续的挡块135,该挡块135的作用在于,使穿刺深度具有明确的档位,穿刺深度控制更加的精准;尤其是在更换一次性采血针的过程中,可以防止外前罩相对内前罩旋转,即使发生了相对旋转,也可以快捷的找到相应的档位,快速复原。

[0073] 此外,本实施例中,如图2a、图2b、图3、图6所示,本实施例中,基座11的法兰凸台113上设置有限位块118,外前罩13的底部设置有与该限位块对应的限位槽136,在旋转外前罩控制调节穿刺深度的过程中,限制旋转行程。限位块在限位槽中的两个极限位置对应最大和最小穿刺深度。

[0074] 作为优选,本实施例外前罩的外壁还设置有穿刺深度标识134。

[0075] 本实施例中的杆体20,如图11所示,包括依次连接的第一杆体21和第二杆体22,其中,第一杆体21如图12所示,包括第一杆本体211,该第一杆本体211的一端用于与基座11连接,另一端设置有用于与第二杆体22连接的第一杆体连接部216。所述第一杆本体211上设置有一个贯穿第一杆本体侧壁的通气孔215,该第一杆本体211的内侧靠近第二杆体的一端设置有内隔板212,该内隔板212的中心设置有第一过孔213,该内隔板上还设置有多个自第一过孔沿径向延伸的第二导向槽214。

[0076] 本实施例的第二杆体22如图12所示,包括第二杆本体221,该第二杆本体221的前端设置有用于容纳第一杆体连接部216的第二杆体连接孔222,该第二杆体连接孔222的孔底为限位台阶223。

[0077] 本实施例中,第二杆本体221的内壁沿圆周方向排列有多个轴向延伸的凸条224,相邻凸条224之间形成轴向延伸的滑槽225,该滑槽225靠近第一杆体的一端敞口,靠近第二杆本体尾端的一端设置有限位部229。其中,凸条224的顶端设置有卡位槽228,该卡位槽228的一侧设置有第一斜面226,该卡位槽228的台阶面为第二斜面227。

[0078] 本实施例中的驱动机构,如图11所示,包括活塞31、转接块32以及驱动杆33。其中,活塞31如图14所示,包括活塞本体311,该活塞本体311上设置有用于安装密封圈40的第二密封槽315。活塞本体311的一侧连接有活塞杆312,该活塞杆312可穿过第一过孔213,并且,活塞杆312上设置有与第二导向槽214适配的导向筋316。

[0079] 本实施例中,活塞杆上套设有第三弹性件35,该第三弹性件优选为弹簧。为了便于弹簧的安装与限位,其中活塞杆的自由端设置有一对相对设置的弹性连接臂313,该弹性连接臂的自由端上设置有限位卡块314。拆装第三弹性件时,将限位卡块向中间聚拢,安装后,一对限位卡块起到限制第三弹性件位移的作用。

[0080] 本实施例的转接块32如图15所示,包括转接块本体321,该转接块本体321的外周轴向分布有多个与所述滑槽225适配连接的第一滑块323,该第一滑块的下端设置有第三斜面324,该第三斜面324与第一斜面226和第二斜面227相对作用时,驱使转接块做轴向和周向结合的运动。其中,转接块本体的下端设置有转接连接杆322。

[0081] 本实施例的驱动杆33如图16所示,包括驱动杆本体331,该驱动杆本体331的外壁上沿圆周方向分布有多个与滑槽225适配的第二滑块332,该驱动杆本体的上端设置有与所述转接连接杆间隙配合的转接连接腔334,该驱动杆本体上端面上沿圆周方向设置有多个用于与第一滑块323的底端相互作用的齿槽333。

[0082] 作为本实施例的特别之处,其中,活塞本体的上端设置有吸附块34,所述撞击块被配置为可与所述吸附块磁吸式连接。本实施例中,撞击块和吸附块的其中之一采用磁铁材质,另一部件则采用可与磁铁材质磁吸吸附的材质。

[0083] 本实施例的采血笔,其工作过程包括以下步骤:

[0084] 步骤一:将前罩与基座分离,更换一次性采血针,一次性采血针更换后,将前罩与基座再次安装在一起,安装后的状态如图17、图19、图20所示。

[0085] 步骤二:推动驱动杆,驱动杆将作用力依次传递至转接块以及活塞,推动至转接块上的第一滑块滑出滑槽,此时,第三弹性件的一端被内隔板阻挡,另一端由限位卡块限位,处于被压缩状态。

[0086] 继续推动驱动杆,在该推力与第三弹性件的双重作用力下,第一滑块的第三斜面与凸条上的第一斜面相互作用,使得转接块做轴向和周向的合成运动,直至第一滑块的下端落入卡位槽中。此状态下,第一滑块的下端被卡位槽限位,活塞处于一个相对固定的位置,第三弹性件处于压缩蓄能状态。此状态下,由于吸附块距离撞击块的距离较近,在吸力作用下,撞击块向吸附块处运动至与吸附块吸合连接,此状态下,弹性圈被拉伸,处于拉伸蓄能状态。

[0087] 如此,使得采血笔处于武装待发射状态,示意图如图18、图21所示。

[0088] 步骤三,将前罩的穿刺孔位置贴紧患者的末梢皮肤,使穿刺孔与皮肤处处于基本密封状态,此时按压一下驱动杆,即可完成穿刺动作。

[0089] 具体原理为,按压驱动杆,驱使第一滑块的第三斜面与第二斜面相互作用,转接块做轴向与周向的合成运动,直至第三斜面与第二斜面分离,第一滑块进入滑槽中,此状态下,第三弹性件的势能释放,驱使活塞、转接块以及驱动杆恢复至初始状态。

[0090] 在活塞向后运动的过程中,当撞击块与吸附块之间的吸合力小于弹性圈的弹性拉力后,撞击块与活塞分离,在弹性圈的恢复力作用下,撞击块快速撞在针座上,由撞击力驱动针座向前运动至图22所示的穿刺位置。

[0091] 当针座处于图22所示的穿刺位置,第一弹性件被压缩处于蓄能状态,穿刺后,第一弹性件驱动针座恢复至第一位置。

[0092] 本实施例的采血笔,其采血方法的特别之处在于压力变化腔内负压的形成过程。

本实施例中,活塞前端与穿刺孔之间的空间即为压力变化腔,在活塞自武装待触发状态被触发向后运动的过程中,压力变化腔内形成负压环境,使穿刺孔处的末梢皮肤被负压环境朝向压力变化腔内吸出鼓包。

[0093] 在本实施例中,所述负压形成过程至少包括:

[0094] 第一阶段,活塞在第三弹性件的作用下,向后快速运动的过程中,压力变化腔的体积迅速变大,且压力变化腔与外界隔绝,在所述第一阶段开始前,所述压力变化腔内的压力与外界气压相等,随着压力变化腔体积的变化,所述压力变化腔内形成第一负压,所述第一负压随着压力变化腔体积的变化持续变大。

[0095] 第二阶段,当活塞运动至密封圈通过通气孔后,形成本实施例的第二阶段,在该第二阶段,压力变化腔与外界通过通气孔连通,需要说明的是,该阶段属于第一阶段和第三阶段的临界状态。

[0096] 第三阶段,当活塞通过通气孔后,所述压力变化腔的体积继续增大,且在所述压力变化腔的体积增大过程中,外界的空气自通气孔持续进入压力变化腔并形成第二负压。

[0097] 当活塞恢复至初始状态,即所述压力变化腔的体积增大至极限位置后,外界空气在压力差作用下通过通气孔持续进入压力变化腔,直至压力变化腔内的压力与外界压力相等。

[0098] 作为优选,本实施例中,在所述第二阶段,所述压力变化腔的体积等于0.2~0.8倍的所述压力变化腔的最大体积。

[0099] 本实施例中,在所述负压形成的第一阶段开始前,所述负压采血笔内的采血针处于待触发状态,且所述采血针自待触发状态触发的时间节点在所述第一阶段开始后。在所述采血针处于穿刺状态时,所述压力变化腔内的负压形成过程位于第一阶段的后半段至第三阶段的前半段。使得皮肤鼓包内的血液向穿刺处汇集,便于在尽可能浅的穿刺深度采集到所需的血液。

[0100] 总之,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

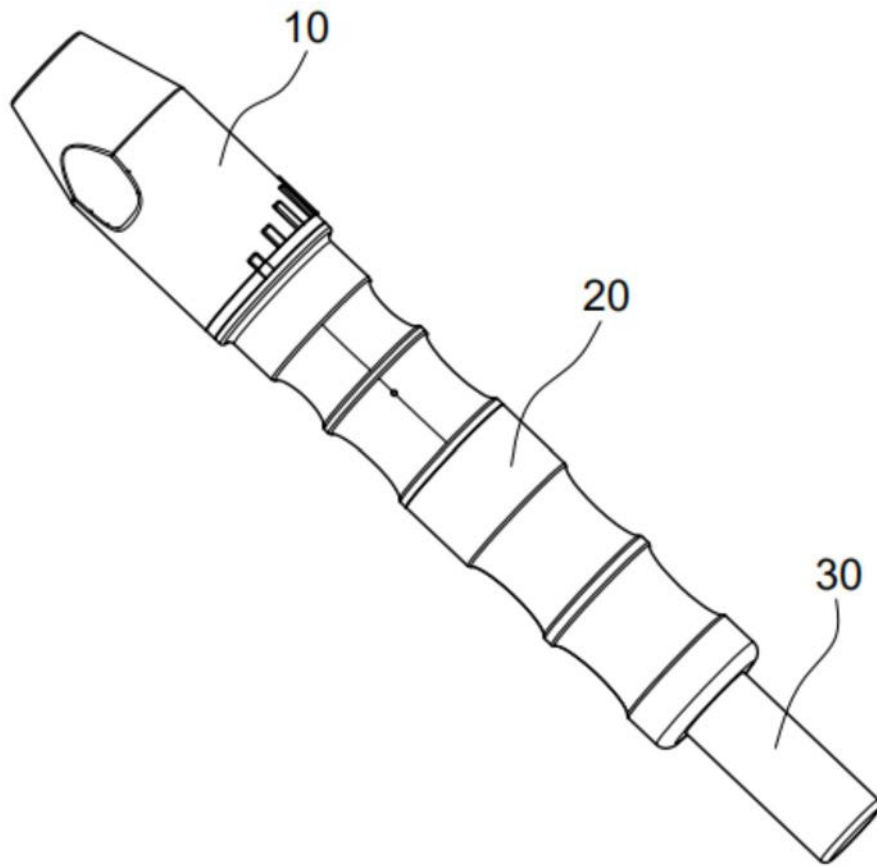


图1

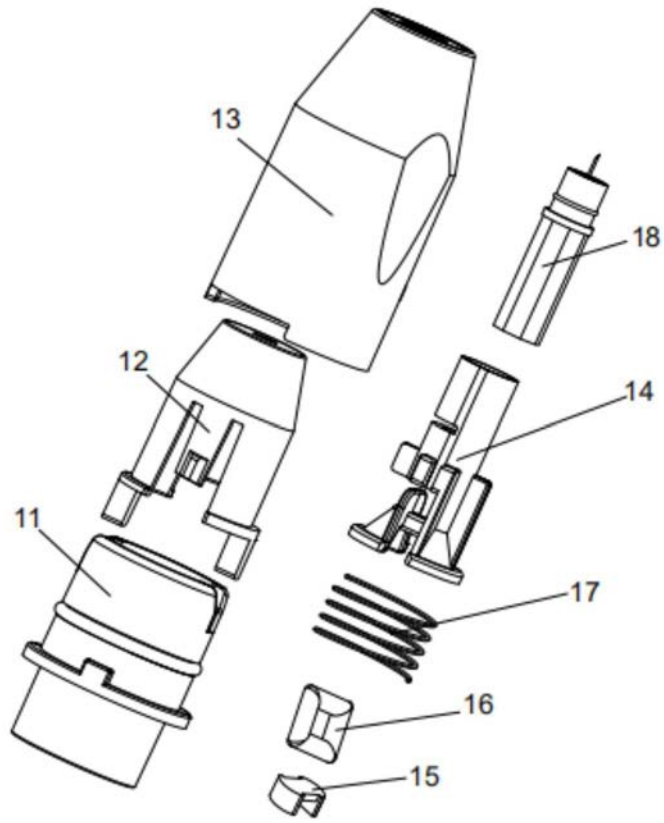


图2a

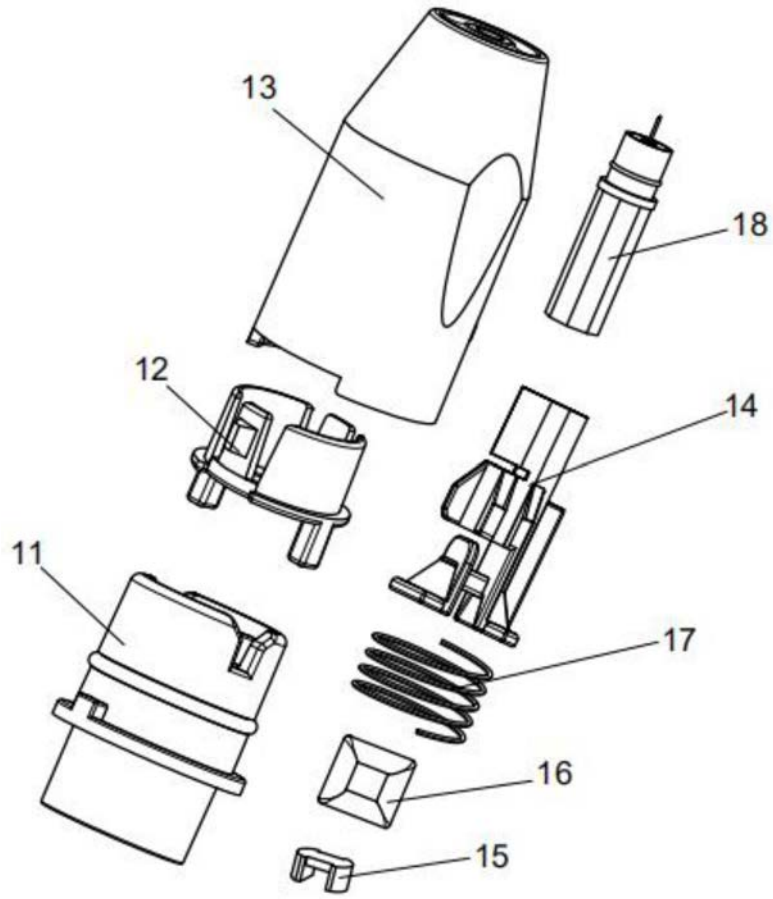


图2b

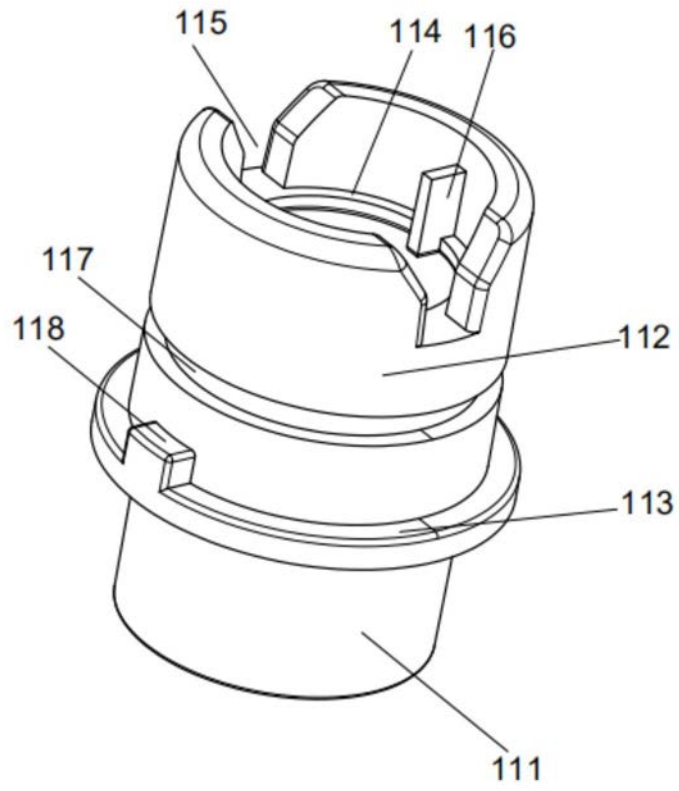


图3

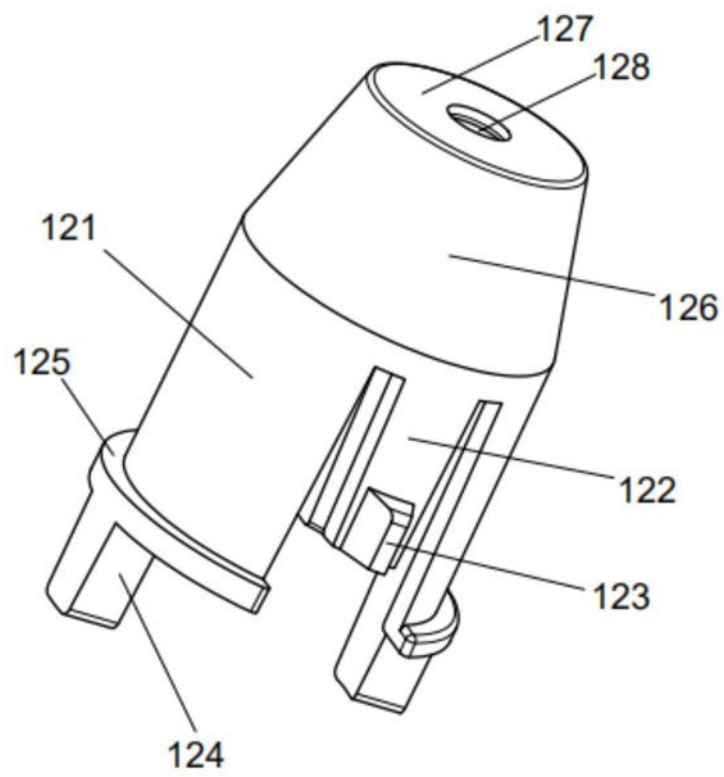


图4a

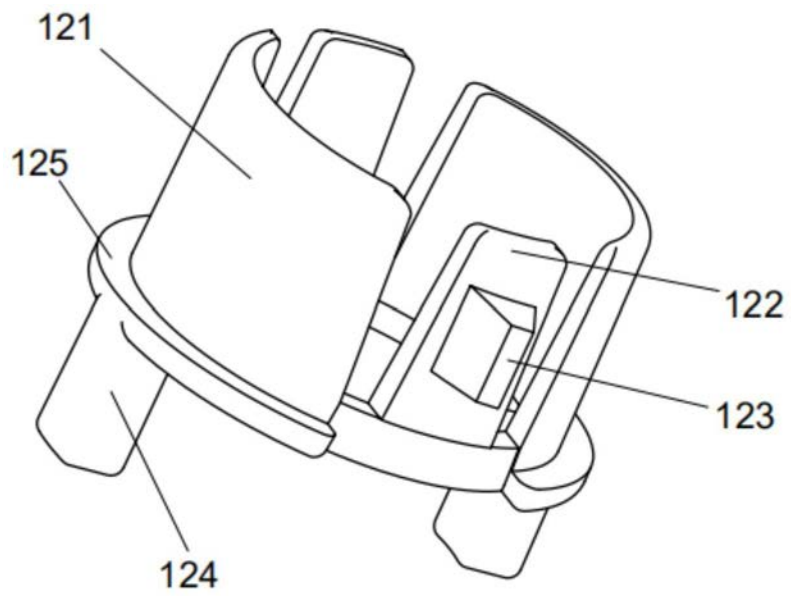


图4b

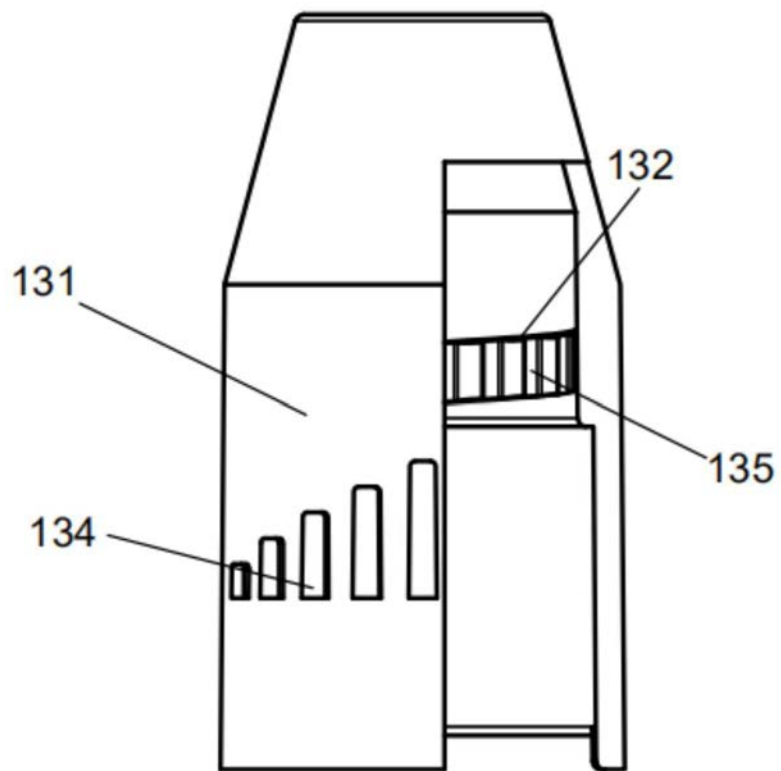


图5

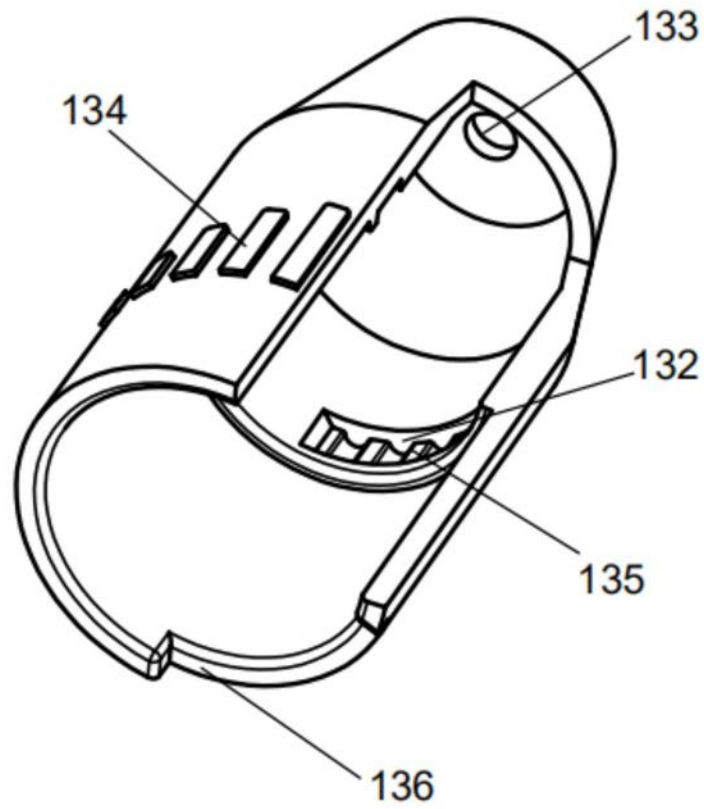


图6

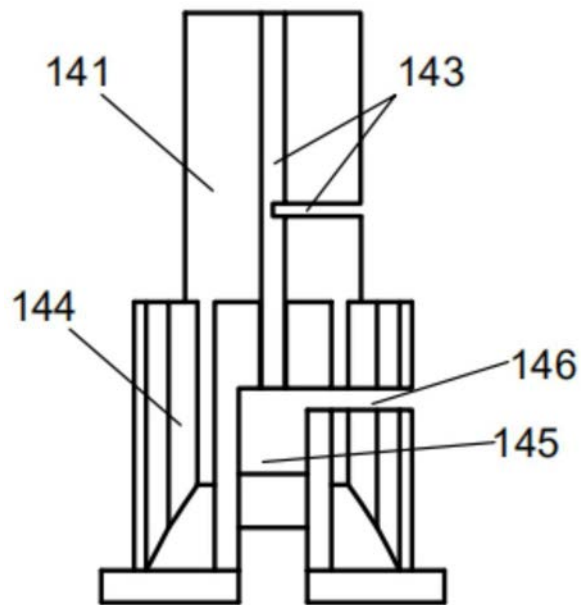


图7

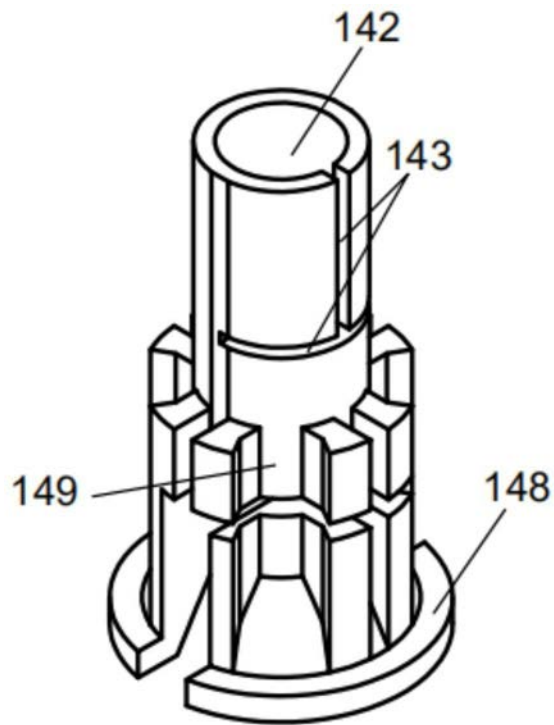


图8

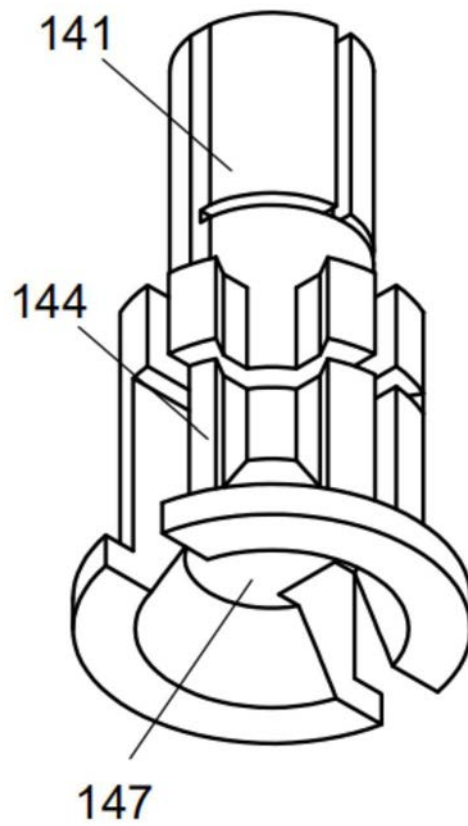


图9

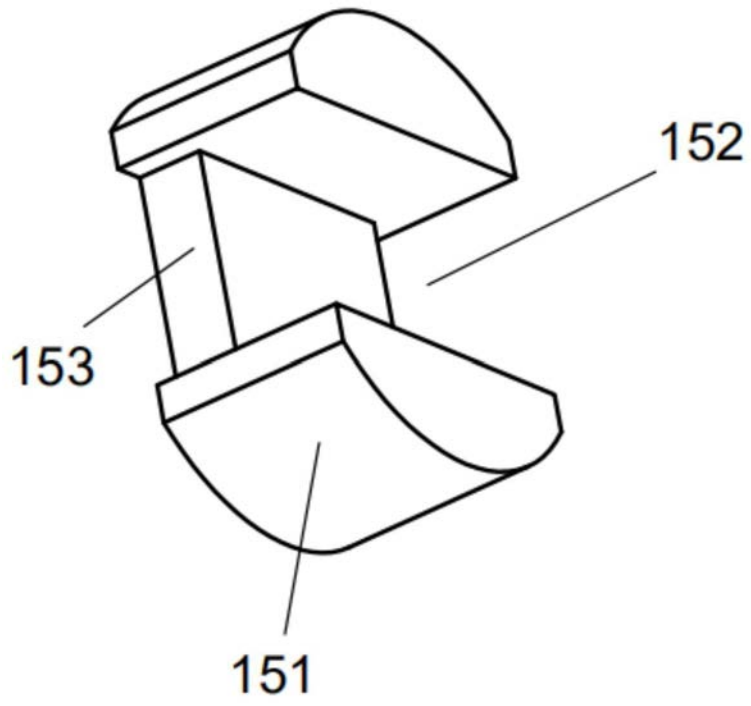


图10

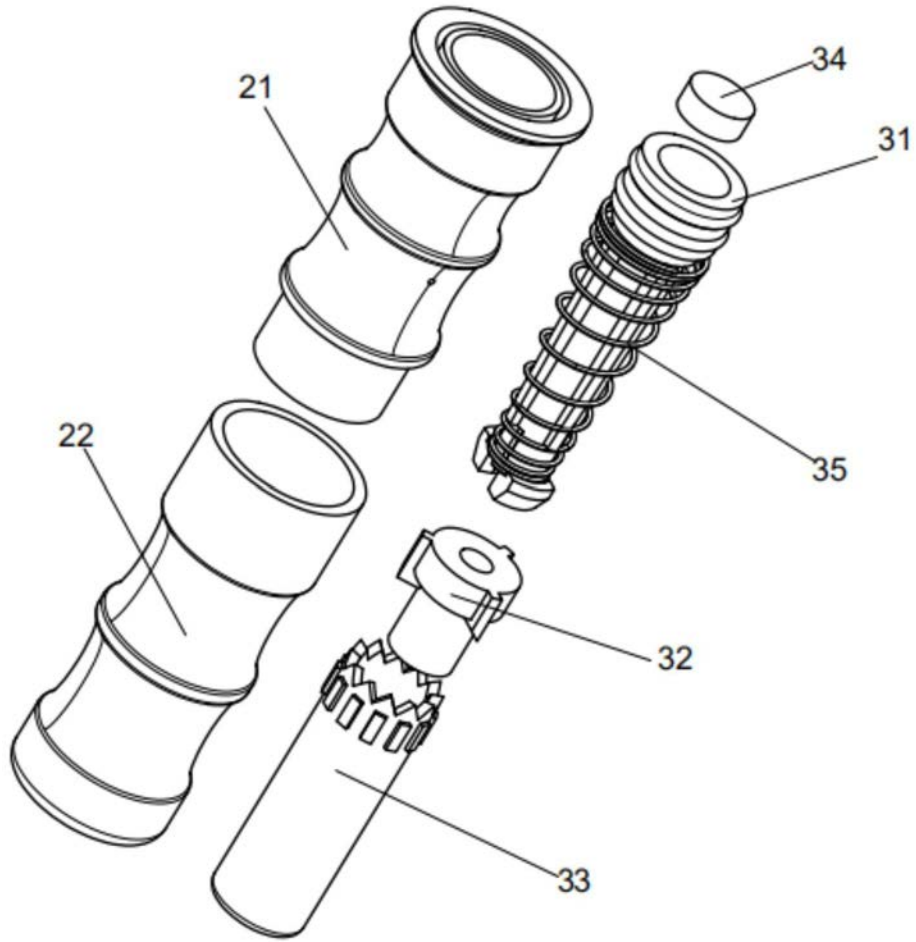


图11

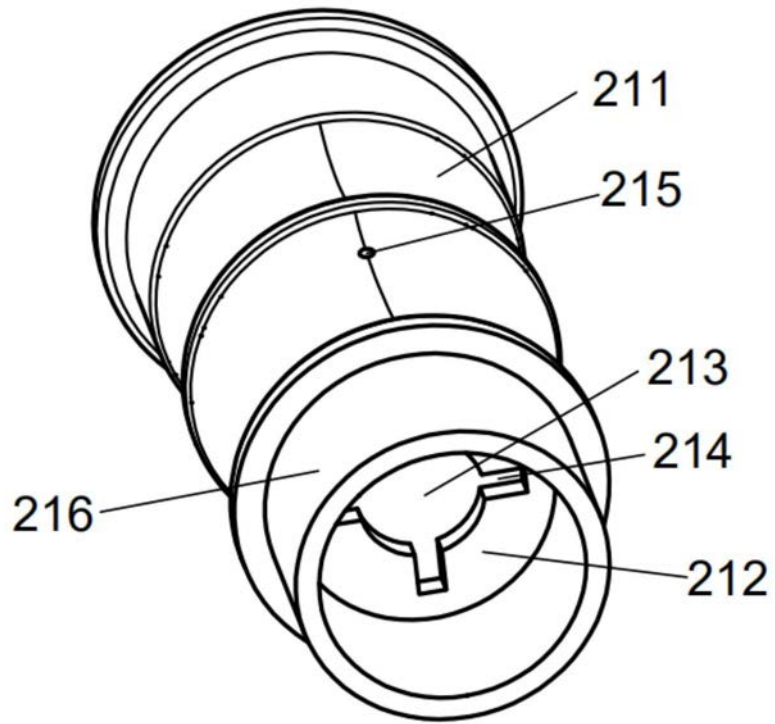


图12

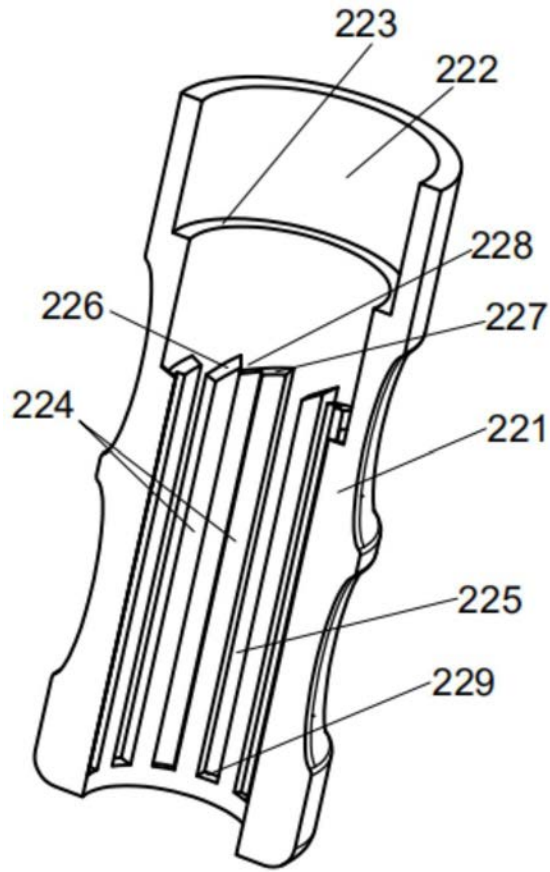


图13

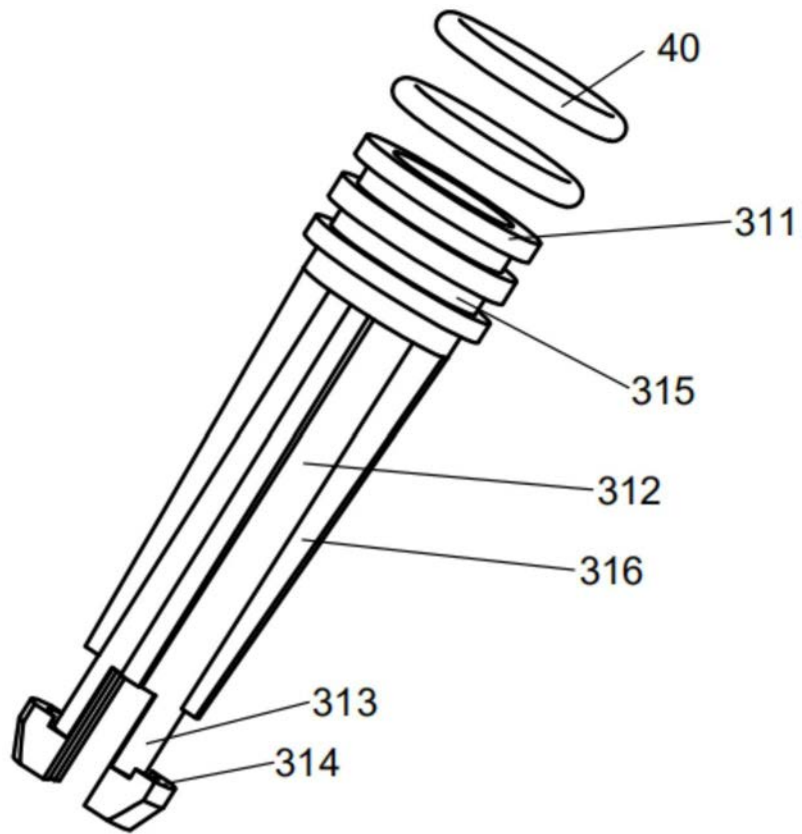


图14

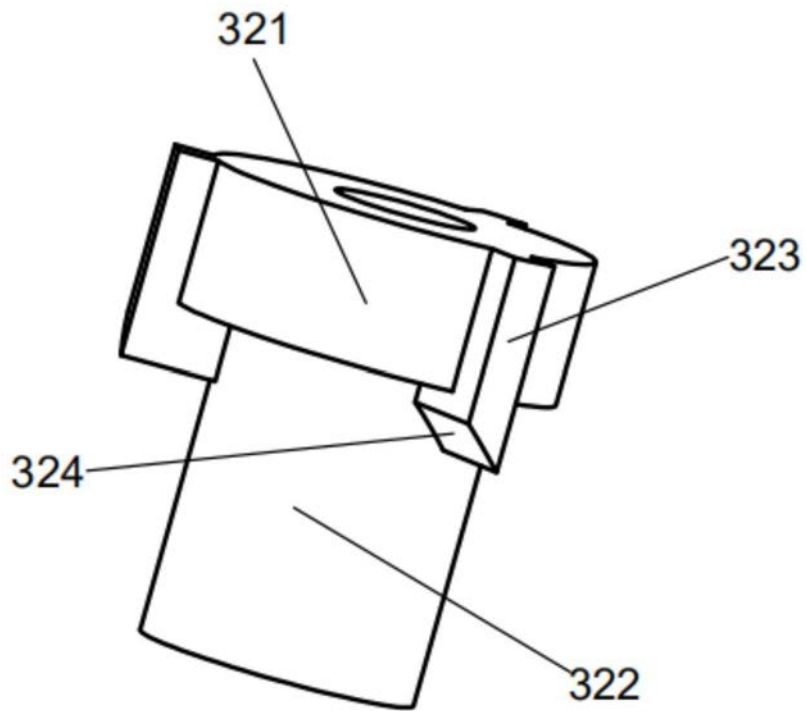


图15

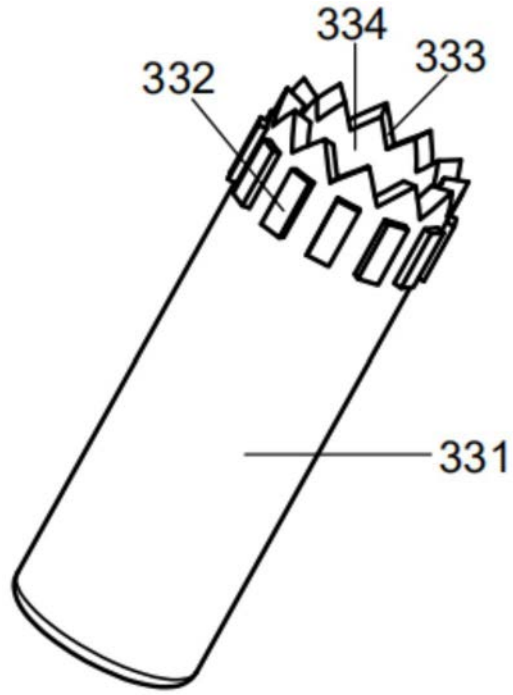


图16

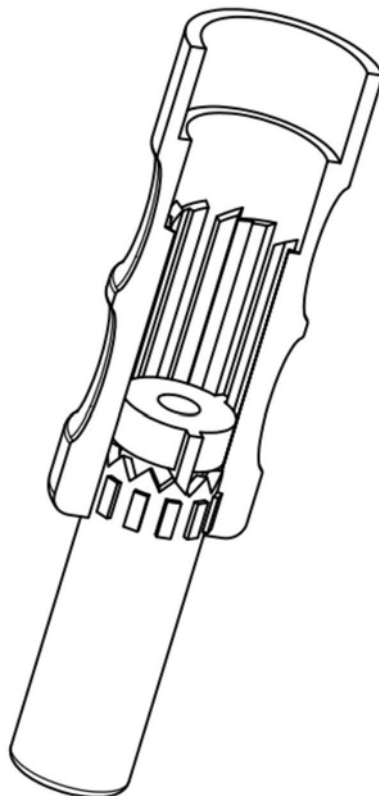


图17

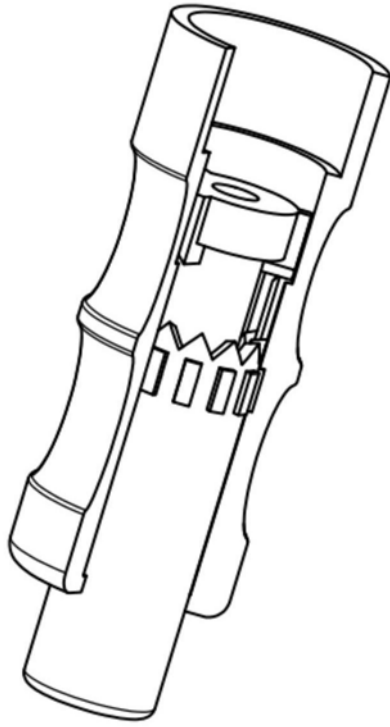


图18

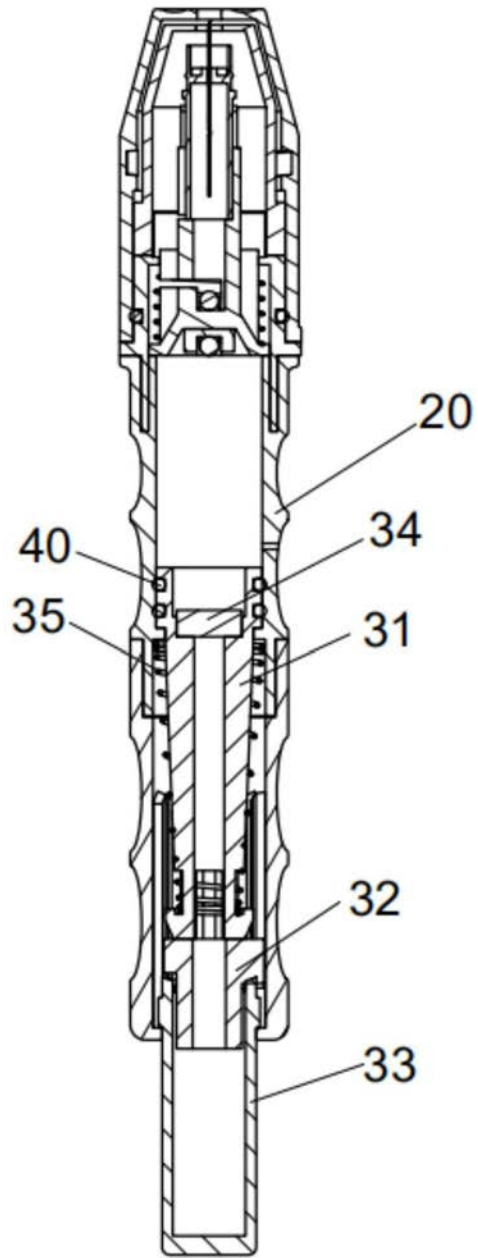


图19

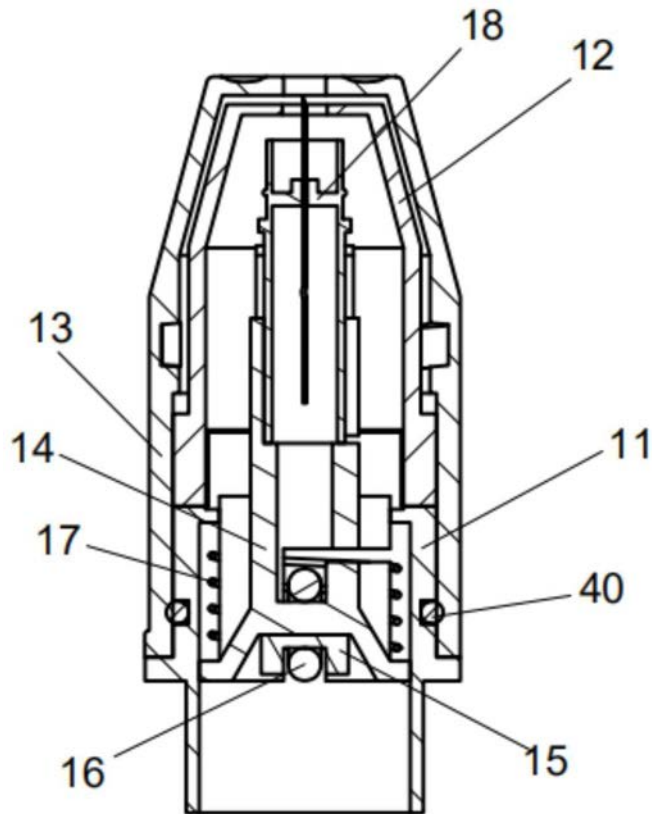


图20

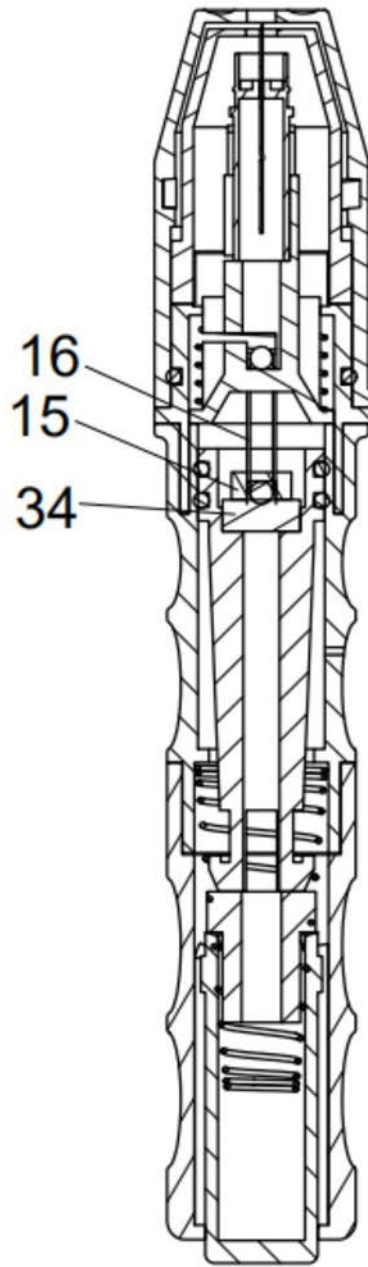


图21

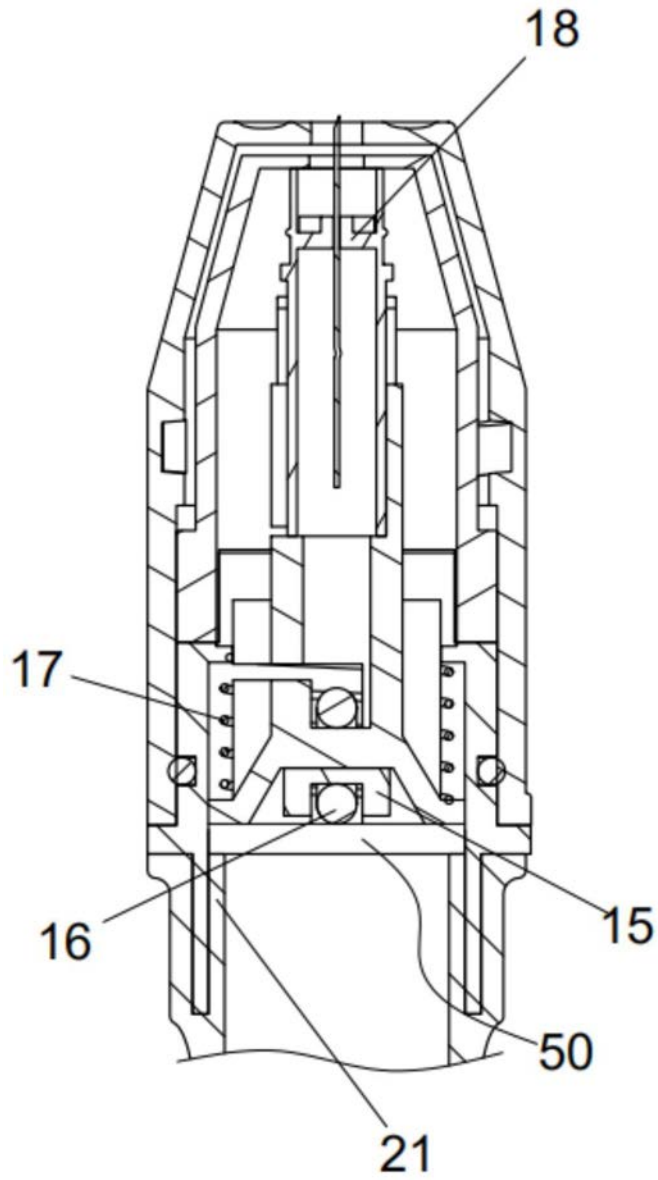


图22