



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112657698 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(21) 申请号 202011536980.9

(22) 申请日 2020.12.23

(71) 申请人 中建材科创新技术研究院(山东)有限公司

地址 277000 山东省枣庄市市中区人民西路北侧长江六路西侧枣庄经济开发区科技创新创业孵化中心5号楼

(72) 发明人 张忠伦 王明铭 李桂金 刘振森 张瑞 辛志军

(74) 专利代理机构 北京鼎佳达知识产权代理事务所(普通合伙) 11348

代理人 张晓萍 刘铁生

(51) Int.Cl.

B05B 7/04 (2006.01)

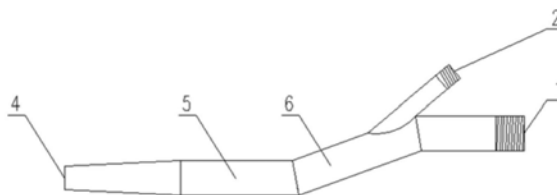
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法

(57) 摘要

本发明是关于一种气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法。该气动喷枪包括第一管体,其一端为第一入口;第二管体,连接第一管体的另一端;第二管体的轴线与第一管体的轴线形成的夹角为 $110^{\circ}\sim 150^{\circ}$;第三管体,连接第二管体;第三管体的轴线平行于第一管体的轴线;第四管体,连接第三管体;在第四管体的一端设置物料出口;该方法步骤如下:固废凝胶材料进入喷枪并被输送至第二管体;外加剂和压缩空气进入第二管体,与固废凝胶材料搅拌混合,通过物料出口喷射。所要解决的技术问题是在压缩空气的搅动下实现湿拌法施工喷射固废胶凝材料,使得外加剂和喷射材料既满足可以在喷射过程中于喷枪内充分混合,同时又能满足固废胶凝材料高速喷射需求,从而更加适于实用。



1. 一种气动喷枪,其特征在于,其包括:
第一管体,其一端为第一入口;
第二管体,连接所述第一管体的另一端;所述第二管体的轴线与所述第一管体的轴线形成的夹角为 $110^{\circ}\sim 150^{\circ}$;
第三管体,连接所述第二管体;所述第三管体的轴线平行于所述第一管体的轴线;
第四管体,连接所述第三管体;在所述第四管体的一端设置物料出口。
2. 根据权利要求1所述的气动喷枪,其特征在于,所述第二管体的内壁和所述第三管体的内壁均设置有膛线。
3. 根据权利要求2所述的气动喷枪,其特征在于,所述第一管体、所述第二管体、所述第三管体和所述第四管体各管体的轴线均处于同一个平面内。
4. 根据权利要求1至3所述的气动喷枪,其特征在于,所述第二管体的管壁上设置第二入口;所述喷枪还包括:
外加剂添加管,通过所述第二入口与所述第二管体连接;
压缩空气进气管,通过所述第二入口与所述第二管体连接。
5. 根据权利要求4所述的气动喷枪,其特征在于,所述外加剂添加管的轴线与所述第二管体的轴线位于同一平面内,二者形成 $30\sim 35^{\circ}$ 夹角。
6. 根据权利要求5所述的气动喷枪,其特征在于,所述压缩空气进气管的轴线与所述第二管体的轴线呈 $30\sim 35^{\circ}$ 布置;所述压缩空气进气管的轴线与所述外加剂添加管的轴线形成 $30\sim 35^{\circ}$ 的夹角。
7. 根据权利要求6所述的气动喷枪,其特征在于,所述第二管体的轴线与所述第一管体的轴线形成的夹角为 $120^{\circ}\sim 125^{\circ}$ 。
8. 根据权利要求4所述的气动喷枪,其特征在于,所述第一管体、所述第二管体、所述第三管体和所述第四管体彼此之间的连接均通过螺纹可拆卸连接。
9. 根据权利要求4所述的气动喷枪,其特征在于,所述第一管体、所述第二管体和所述第三管体之间通过焊接连接;所述第四管体与所述第三管体通过螺纹可拆卸连接。
10. 根据权利要求7所述的气动喷枪,其特征在于,所述第一管体、所述第二管体、所述第三管体、所述外加剂添加管和所述压缩空气进气管均为圆柱形结构;
所述第四管体为锥形结构,其与所述第三管体连接的一端为大端,设置所述物料出口的一端为小端;所述小端的直径小于所述大端的直径。
11. 根据权利要求10所述的气动喷枪,其特征在于,所述第一管体、所述第二管体和所述第三管体的直径的尺寸差异 $\leq 1\%$;所述第四管体的小端直径与大端直径之比为 $1:1.98\sim 2.02$;所述外加剂添加管的直径与所述第一管体的直径之比为 $1:4.95\sim 5.05$;所述压缩空气进气管的直径与所述第二管体的直径之比为 $3:99\sim 101$ 。
12. 一种固废胶凝材料的喷射方法,应用如权利要求4至11任一项所述的气动喷枪,其特征在于,其包括以下步骤:
未添加外加剂的固废凝胶材料通过第一入口进入喷枪,经过第一管体后被输送至第二管体;
外加剂通过第二入口进入第二管体;
压缩空气通过第二入口进入第二管体;所述压缩空气携带所述外加剂依次在第二管体

和第三管体内与固废凝胶材料搅拌混合,混合后的物料进入第四管体并通过所述物料出口喷射。

气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法

技术领域

[0001] 本发明属于固废胶凝材料设备制造技术领域,特别是涉及一种气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法。

背景技术

[0002] 高速喷射的固废胶凝材料主要用于隧道支护、基坑支护、高温窑炉维修等领域。传统的高速喷射的固废胶凝材料多采用干拌法进行施工,但是施工现场易产生大量粉尘,不但对施工环境带来了极大的污染,同时也严重影响了施工人员的身体健康。

[0003] 目前高速喷射的固废胶凝材料的施工工艺已越来越多被湿拌法施工所取代。但是,由于高速喷射固废胶凝材料需要快速凝结,在湿拌法施工中无法提前加入固废胶凝材料快速凝结所需要的外加剂,因此在湿拌施工中需要随着湿固废胶凝材料一起加入相应的外加剂,以实现固废胶凝材料的速凝。但是此种现拌现用的湿拌法施工中存在固废胶凝材料与外加剂混合不充分、离析分层、喷射速度低等弊端。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法,所要解决的技术问题是在压缩空气的搅动下实现湿拌法施工喷射固废胶凝材料,使得外加剂和喷射材料既满足可以在喷射过程中于喷枪内充分混合,同时又能满足固废胶凝材料高速喷射需求,从而更加适于实用。

[0005] 本发明的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。依据本发明提出的一种气动喷枪,其包括:

[0006] 第一管体,其一端为第一入口;

[0007] 第二管体,连接所述第一管体的另一端;所述第二管体的轴线与所述第一管体的轴线形成的夹角为 $110^{\circ}\sim 150^{\circ}$;

[0008] 第三管体,连接所述第二管体;所述第三管体的轴线平行于所述第一管体的轴线;

[0009] 第四管体,连接所述第三管体;在所述第四管体的一端设置物料出口。

[0010] 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。

[0011] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述第二管体的内壁和所述第三管体的内壁均设置有膛线。

[0012] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述第一管体、所述第二管体、所述第三管体和所述第四管体各管体的轴线均处于同一个平面内。

[0013] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述第二管体的管壁上设置第二入口;所述喷枪还包括:

[0014] 外加剂添加管,通过所述第二入口与所述第二管体连接;

[0015] 压缩空气进气管,通过所述第二入口与所述第二管体连接。

[0016] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述外加剂添加管的轴线与所述第二管体的轴线

位于同一平面内,二者形成 $30\sim 35^\circ$ 夹角。

[0017] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述压缩空气进气管的轴线与所述第二管体的轴线呈 $30\sim 35^\circ$ 布置;所述压缩空气进气管的轴线与所述外加剂添加管的轴线形成 $30\sim 35^\circ$ 的夹角。

[0018] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述第二管体的轴线与所述第一管体的轴线形成的夹角为 $120^\circ\sim 125^\circ$ 。

[0019] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述第一管体、所述第二管体、所述第三管体和所述第四管体彼此之间的连接均通过螺纹可拆卸连接。

[0020] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述第一管体、所述第二管体和所述第三管体之间通过焊接连接;所述第四管体与所述第三管体通过螺纹可拆卸连接。

[0021] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述第一管体、所述第二管体、所述第三管体、所述外加剂添加管和所述压缩空气进气管均为圆柱形结构;

[0022] 所述第四管体为锥形结构,其与所述第三管体连接的一端为大端,设置所述物料出口的一端为小端;所述小端的直径小于所述大端的直径。

[0023] 优选的,前述的气动喷枪,其中所述第一管体、所述第二管体和所述第三管体的直径的尺寸差异 $\leq 1\%$;所述第四管体的小端直径与大端直径之比为 $1:1.98\sim 2.02$;所述外加剂添加管的直径与所述第一管体的直径之比为 $1:4.95\sim 5.05$;所述压缩空气进气管的直径与所述第二管体的直径之比为 $3:99\sim 101$ 。

[0024] 本发明的目的及解决其技术问题还采用以下的技术方案来实现。依据本发明提出的一种固废胶凝材料的喷射方法,应用如前述的气动喷枪,其包括以下步骤:

[0025] 未添加外加剂的固废凝胶材料通过第一入口进入喷枪,经过第一管体后被输送至第二管体;

[0026] 外加剂通过第二入口进入第二管体;

[0027] 压缩空气通过第二入口进入第二管体;所述压缩空气携带所述外加剂依次在第二管体和第三管体内与固废凝胶材料搅拌混合,混合后的物料进入第四管体并通过所述物料出口喷射。

[0028] 借由上述技术方案,本发明提出的一种气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法至少具有下列优点:

[0029] 1、本发明提出的气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法,其中关键点在于将所述喷枪的枪体进行分段设计,在第一管体与第三管体之间设置了倾斜的第二管体,通过此倾斜管体的设置使得被喷射的材料在所述枪体内产生搅拌混合,而非直接被传输至喷嘴出口处喷出,使得固废胶凝材料和外加剂在压缩空气的搅动下,首先经过第二管体实现一次混合,随后进入第三管体实现二次混合,最后通过锥形喷枪出口实现加速喷射,从而可以实现外加剂与喷射材料无需提前混拌,既不会存在干拌法中的粉尘污染和危害施工人员健康的问题,也不会存在传统湿拌法中外加剂提前拌合的施工时间受限以及固废胶凝材料与外加剂混合不充分、离析分层、喷射速度低等弊端,实现了外加剂和喷射材料可以在喷射过程中于喷枪内充分混合的湿拌工艺,同时又能满足固废胶凝材料高速喷射需求;

[0030] 2、本发明提出的气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法,其中将外加剂添加管和压缩空气进气管通过共用的第二入口进入所述枪体内,使得外加剂始终能够随着压缩空气的

携带进行运动,从而实现外加剂和喷射材料之间的搅拌混合;同时,所述第二管体和第三管体中设置了膛线,使得物料在枪体内的运动轨迹非直线型运动,而是压缩空气携带混合物料在第二管体和第三管体内螺旋式高速旋转,一方面延长了物料在枪体内的停留时间,另一方面混合物料能够高速旋转、充分搅拌,从而实现了外加剂和固废凝胶材料之间的充分混合,且搅拌混合效果好,外加剂分配均匀,提高了喷射材料的质量;

[0031] 3、本发明提出的气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法,其结构简单,仅通过限定各管体之间的尺寸比例关系以及各管道之间的相对位置关系,通过限定第二管体与第一管体和第三管体之间的角度、限定外加剂添加管与第二管体之间的夹角、压缩空气进气管与所述外加剂添加管和第二管体之间的夹角,以及限定第一管体、第二管体和第三管体的直径的尺寸差异 $\leq 1\%$;第四管体的小端直径与大端直径之比为 $1:1.98\sim 2.02$;外加剂添加管的直径与第一管体的直径之比为 $1:4.95\sim 5.05$;压缩空气进气管的直径与第二管体的直径之比为 $3:99\sim 101$,无需设置电机驱动,仅通过压缩空气携带物料在所述枪体内的运动即可实现固废凝胶材料的充分混合以及高速喷射,同时所述各段管体之间可拆卸连接,既方便清洗维护,现场施工时拆卸和组装均很方便,实用性强。

[0032] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0033] 图1是本发明提出的气动喷枪的主视结构示意图;

[0034] 图2是本发明提出的气动喷枪的俯视结构示意图;

[0035] 图3是本发明提出的气动喷枪的左视结构示意图;

[0036] 图4是本发明提出的气动喷枪的第四管体的结构示意图;

[0037] 图5是本发明提出的气动喷枪的第三管体的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 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一种气动喷枪及固废胶凝材料的喷射方法其具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0039] 本发明提出一种气动喷枪,如附图1至附图5所示,其包括:

[0040] 第一管体1,其一端为第一入口;设置所述第一入口的一端设置有螺纹,用于连接喷射材料输入管道;

[0041] 第二管体6,连接所述第一管体1的另一端;所述第二管体6的轴线与所述第一管体1的轴线形成的夹角为 $110^\circ\sim 150^\circ$;

[0042] 第三管体5,连接所述第二管体6;所述第三管体5的轴线平行于所述第一管体1的轴线;

[0043] 第四管体4,连接所述第三管体5;在所述第四管体4的一端设置物料出口,用于喷射所述的喷射材料。

[0044] 所述第一入口用于固废凝胶材料进入所述喷枪中,因此其又被称为喷射材料入口。所述第一管体1、第三管体5和第四管体4平行设置,所述第二管体6倾斜设置。

[0045] 本发明的一个优选实施例中,所述第二管体6的内壁和所述第三管体5的内壁均设置有膛线。

[0046] 所述膛线是指设置于管体内呈螺旋状凹凸的线。本发明的喷枪在第二管体和第三管体的内壁设置膛线,使所述的气动喷枪无需使用电机驱动,仅仅通过所述第二管体6的倾斜设置以及所述管体内的膛线导流,在压缩空气的驱动下,即可实现喷射材料在喷枪管体内高速旋转,使得管体内的物料能够搅拌均匀,且,可以有效地提高喷射材料的喷射速度,提高施工效率。所述的气动喷枪内的膛线设置形式可以采用本领域常规的设计,在本发明中不作具体的限定。

[0047] 本发明的一个优选实施例中,所述第一管体1、所述第二管体6、所述第三管体5和所述第四管体4各管体的轴线均处于同一个平面内。

[0048] 上述的四段管体依次连接,其均处于同一个平面内,从此平面进行投影看,四段管体的轴线重合,如附图2所示。此种结构设置的原因主要基于两方面的考虑,一方面是将第二管体6设置为倾斜管,使第二管体6与其他管体呈一定的角度设置,这是为了在外加剂随着压缩空气进入管体内时,此非直线型的设计会为所述的喷射材料制造适当的阻力,使外加剂和喷射材料不会未经充分搅拌即被传输至物料出口而导致喷射物料不均匀;另一方面,对所述第二管体6的倾斜角度进行限定,使其形成的夹角不会弯度过大,且,使四段管体的轴线投影重合,旨在降低所述物料在喷枪内的阻力,使其易于被喷射。

[0049] 本发明的一个优选实施例中,所述第二管体6的管壁上设置第二入口;所述喷枪还包括:外加剂添加管2,通过所述第二入口与所述第二管体6连接;压缩空气进气管3,通过所述第二入口与所述第二管体6连接。

[0050] 所述外加剂在湿拌料中不用提前加入,以避免因其速凝而导致物料无法施工;所述外加剂是在物料喷射的过程中随着压缩空气一起添加至所述喷枪中,通过所述压缩空气的压力控制以及所述喷枪的结构设置,所述的外加剂和所述的喷射材料在所述第二管体6和所述第三管体5内沿着膛线的角度高速旋转搅拌,混合均匀后进入第四管体4,从设置于所述第四管体4一端的物料出口喷射出去。

[0051] 所述的外加剂添加管2和所述的压缩空气进气管3均通过所述第二入口与所述第二管体6连接,二者共用入口的目的在于压缩空气能够在所述外加剂添加的第一时间即可携带所述的外加剂旋转搅拌,提高混合效果。

[0052] 本发明的一个优选实施例中,所述外加剂添加管2的轴线与所述第二管体6的轴线位于同一平面内,二者形成 $30\sim 35^\circ$ 夹角。

[0053] 所述外加剂添加管2的方向设置旨在考虑外加剂添加时容易与喷射材料混合,为此应尽可能使其形成的夹角较小,以使其能够很好地混合;但是考虑外加剂添加管2设置时与第二管体6的操作便利度,本发明优选二者的夹角为 $30\sim 35^\circ$ 。

[0054] 本发明的一个优选实施例中,所述压缩空气进气管3的轴线与所述第二管体6的轴线呈 $30\sim 35^\circ$ 布置,如附图2所示;所述压缩空气进气管3的轴线与所述外加剂添加管2的轴线形成 $30\sim 35^\circ$ 的夹角,如附图3所示。

[0055] 所述压缩空气进气管3的设置方向主要用于控制风向。所述压缩空气进气管3的轴线与所述第二管体6的轴线形成的夹角的角度的角度很关键。二者的夹角越小,则压缩空气进入第二管体时的阻力较小,会更方便;但是,如果二者的夹角太小的话,一方面管道的设置比较

困难,另一方面压缩空气在该弯管处的停留时间过短,有可能使压缩空气直接沿着第二管体内壁的膛线流向下流,减小了压缩空气对外加剂的旋转搅拌的效果,使得外加剂混合效果较差。本发明的技术方案优选二者形成 $30\sim 35^\circ$ 的夹角。

[0056] 本发明的一个优选实施例中,所述第二管体6的轴线与所述第一管体1的轴线形成的夹角为 $120^\circ\sim 125^\circ$ 。

[0057] 所述的技术方案通过控制第二管体6与第一管体1以及第三管体5形成的夹角,同时严格限定所述外加剂添加管2、所述压缩空气进气管3和所述第二管体6之间的相对位置关系,人为地在所述喷枪内设置一定的阻力,使得所述的胶凝材料能够在喷枪内做充分地停留,以保证物料充分混合,而又能使所述的胶凝材料的凝结之前喷射出去。所述喷枪既能够充分地进行物料混合,又能够较好地喷射固废凝胶材料。

[0058] 本发明的一个优选实施例中,所述第一管体1、所述第二管体6、所述第三管体5和所述第四管体4彼此之间的连接均通过螺纹可拆卸连接,如附图4和附图5所示。

[0059] 所述的各段管体之间可拆卸连接,便于喷枪的清洗和存放;同时所述连接均采用螺纹连接,在施工时可以很方便地在施工现场快速连接。

[0060] 本发明的一个优选实施例中,所述第一管体1、所述第二管体6和所述第三管体5之间通过焊接连接;所述第四管体4与所述第三管体5通过螺纹可拆卸连接,如附图4和附图5所示。

[0061] 所述第一管体1、所述第二管体6与所述第三管体5采用焊接的方式进行连接,旨在减少操作人员在施工现场的组装操作,操作更为方便和快捷。而所述第四管体4和所述第三管体5之间采用螺纹连接,旨在考虑喷嘴的更换更为方便,使得所述喷枪能够适用于多种不同的喷嘴,方便喷射多种不同的喷射材料。

[0062] 本发明的一个优选实施例中,所述第一管体1、所述第二管体6、所述第三管体5、所述外加剂添加管2和所述压缩空气进气管3均为圆柱形结构;所述第四管体4为锥形结构,其与所述第三管体5连接的一端为大端,设置所述物料出口的一端为小端;所述小端的直径小于所述大端的直径。

[0063] 所述锥形结构的设置,旨在增加所述喷枪对固废胶凝材料的喷射速度。

[0064] 本发明的一个优选实施例中,所述第一管体1、所述第二管体6和所述第三管体5的直径的尺寸差异 $\leq 1\%$;所述第四管体4的小端直径与大端直径之比为 $1:1.98\sim 2.02$;所述外加剂添加管2的直径与所述第一管体1的直径之比为 $1:4.95\sim 5.05$;所述压缩空气进气管3的直径与所述第二管体6的直径之比为 $3:99\sim 101$ 。

[0065] 所述第一管体1、所述第二管体6和所述第三管体5的管径以及所述第四管体4的大端直径要求相等,使其彼此连接时能够很好地配合。所述第四管体4的小端和大端的比例为 $1:2$ 左右,使第四管体4的物料出口端较小,增加物料喷射的速度。所述外加剂添加管2较细,其与第二管体6的直径之比为 $1:5$ 左右为宜;此管径比例以及材料的流速配合后,可以获得最适宜喷射材料中的外加剂和固废凝胶材料的比例关系。所述压缩空气的管道最细,其直径仅为第二管体直径的百分之三左右,此比例设置是基于喷射材料的供气量和压力水平以及能够充分拌合物料并高速喷射物料作的优选。

[0066] 上述第一管体1、第二管体6、第三管体5、第四管体4、外加剂添加管2和压缩空气进气管3的管径可以随着单位时间内的产量设计进行调整,也即其尺寸可以根据截面积等比

例缩放。

[0067] 本发明还提出一种固废胶凝材料的喷射方法,应用如前述各实施例中的气动喷枪,其包括以下步骤:未添加外加剂的固废凝胶材料通过第一入口进入喷枪,经过第一管体后被输送至第二管体;外加剂通过第二入口进入第二管体;压缩空气通过第二入口进入第二管体;所述压缩空气携带所述外加剂依次在第二管体和第三管体内与固废凝胶材料搅拌混合,混合后的物料进入第四管体并通过所述物料出口喷射。

[0068] 本发明权利要求和/或说明书中的技术特征可以进行组合,其组合方式不限于权利要求中通过引用关系得到的组合。通过权利要求和/或说明书中的技术特征进行组合得到的技术方案,也是本发明的保护范围。

[0069] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

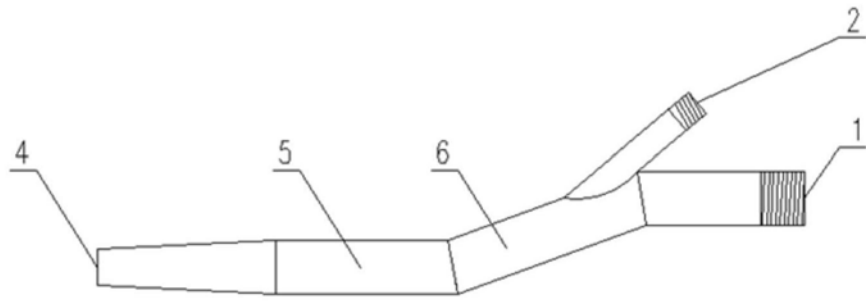


图1

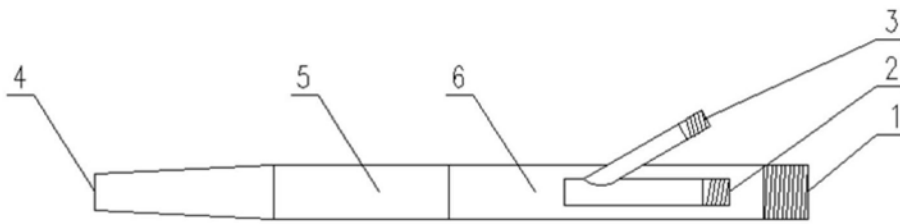


图2

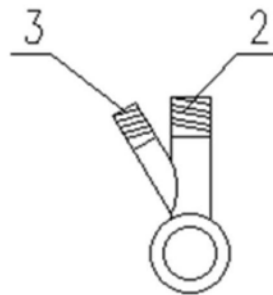


图3



图4



图5