



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110579373 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 24

(21) 申请号 201910911849.7

G01N 1/20 (2006.01)

(22) 申请日 2019.09.25

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105842003 A, 2016.08.10

申请公布号 CN 110579373 A

CN 204964232 U, 2016.01.13

(43) 申请公布日 2019.12.17

CN 211013579 U, 2020.07.14

(73) 专利权人 青岛理工大学

审查员 邢靖华

地址 266000 山东省青岛市市北区抚顺路
11号

(72) 发明人 田玉鹏 张鹏 鲍玖文 戴雨晴
王文涛

(74) 专利代理机构 青岛汇智海纳知识产权代理
有限公司 37335

专利代理师 王丹丹

(51) Int. Cl.

G01N 1/08 (2006.01)

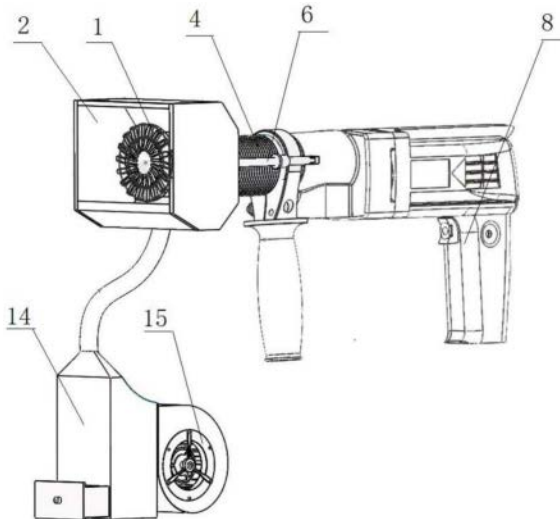
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备

(57) 摘要

本发明公开了一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备,属于混凝土耐久性监测领域,取样机构自前向后依次设置有磨头、钻头,磨头和钻头连接为一体式结构,钻头通过钻头安装座与电机转轴连接;精确调节机构的螺纹筒设置在钻头安装座的外侧部,固定尺的内壁设置有与螺纹筒相适配的内螺纹,固定尺和螺纹筒相对旋转调节磨头嵌入取样层的相对深度;收集机构的滑轨的两端和钻头安装座固定连接,粉末收集槽活动套设在滑轨上,将磨头罩在其中。其解决了现有混凝土粉末取样设备不便于携带,取样过程操作复杂、无法精确控制取样需求量,取样过程中粉尘污染等问题,具有取样精确、操作简单、携带方便的特点。可以用于室外原位取样,同时也可以用于室内取样。



1. 一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备, 其特征在于, 包括取样机构、精确调节机构和收集机构,

取样机构自前向后依次设置有磨头、钻头, 磨头和钻头连接为一体式结构, 钻头通过钻头安装座与电机转轴连接;

精确调节机构包括螺纹筒和固定尺, 螺纹筒设置在钻头安装座的外侧部, 固定尺的内壁设置有与螺纹筒相适配的内螺纹, 固定尺和螺纹筒相对旋转调节磨头嵌入取样层的相对深度;

收集机构包括粉末收集槽和滑轨, 滑轨的两端和钻头安装座固定连接, 粉末收集槽活动套设在滑轨上, 将磨头罩在其中;

所述磨头设置为镂空金刚石磨头, 磨头设置为内环形磨削齿和外环形磨削齿呈同心排布形成的结构, 且磨头的中心位置通过哑铃型磨石间隔形成了2个对称的弧形镂空孔I, 哑铃型磨石的中心向外凸出延伸设置有锥形尖端, 内环形磨削齿的外侧边缘处开设有一圈镂空孔II;

所述内环形磨削齿和外环形磨削齿均设置为内窄外宽的弧形齿条, 相邻的弧形齿条呈等间距排布, 内环形磨削齿的齿间距小于外环形磨削齿的齿间距;

所述螺纹筒和固定尺均设置为圆柱筒体结构, 螺纹筒的外侧壁、固定尺的内侧壁分别设置外螺纹、内螺纹。

2. 根据权利要求1所述一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备, 其特征在于, 所述螺纹筒和固定尺上的螺纹间距为0.5mm, 总长为30mm, 固定尺和螺纹筒相对旋转, 每旋转一圈磨头前进0.5mm。

3. 根据权利要求1所述一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备, 其特征在于, 所述粉末收集槽设置为与磨头相适配的中空腔体结构, 其活动安装在滑轨上, 罩壳下端通过管道和粉末收集盒连接, 粉末收集盒和涡轮连接, 通过涡轮产生的风压收集粉末。

4. 根据权利要求1所述一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备, 其特征在于, 所述粉末收集槽包括罩壳和粉末收集囊, 罩壳的上部的左侧设置有与磨头相适配的收集口, 罩壳的下部设置为漏斗结构, 粉末收集囊位于漏斗的下方且与漏斗相连通; 所述粉末收集囊为采用橡胶材质制备的中空球形体结构。

5. 根据权利要求3或4所述一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备, 其特征在于, 所述粉末收集槽沿着滑轨左右移动, 粉末收集槽的移动距离受固定尺约束。

6. 根据权利要求1所述一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备, 其特征在于, 所述磨头设置为可拆卸式结构, 当其安装时, 用于磨粉取样; 当其取下时, 用于钻孔。

一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备

技术领域

[0001] 本发明属于混凝土取样设备技术领域,具体涉及一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备。

背景技术

[0002] 由于混凝土是一种多孔、亲水的材料,易于被水分渗透。外界环境中的有害物质,如氯离子、硫酸盐、二氧化碳,都是以水为媒介进入混凝土内部。外界环境中的有害物质或改变混凝土内部的微环境影响钢筋钝化膜,或直接加速钢筋锈蚀,导致混凝土耐久性降低,服役寿命达不到设计使用年限。目前国内外建筑结构都面临严重的耐久性问题,造成巨大经济损失。从20世纪70年代末起,发达国家已有的诸多基础设施逐渐显露出过早劣损的现象。如美国90年代混凝土总价值6万亿美元,维修和重建费用每年达3千亿美元之多。据统计,我国90年代前修建的海港工程,一般使用10-20年就会出现严重的钢筋锈蚀。近年来,部分刚修建的海港码头即便在采取了耐久性措施的情况下,其服役不到10年就出现严重的钢筋锈蚀。检测外界有害物质在混凝土表层的渗透情况可以有效评估、预测混凝土的耐久性情况,从而采取相应的防护措施。对于既有建筑和结构而言,无法埋置传感器,因此既有建筑和结构的耐久性检测通常是取样检测。氯离子、硫酸盐、二氧化碳的测试方式和方法已经相对成熟,但是基本都需要粉末样品,一般流程包括:现场钻孔取样、试块磨粉、相关成分测试。

[0003] 常用的混凝土粉末取样设备在精度和操作上都有很精心的设计,但是设备往往较笨重,如果样品较多,运输较困难。如专利<一种混凝土劣化检测分层试样的获取方法和装置>,包括机床、磨具、夹具和粉末收集装置,不适用于室外环境作业,且对试块的尺寸和形状要较严格。

[0004] 专利<一种手持式高精度混凝土钻粉取样装置及取样方法>,通过其所述方法室外采样时,需要安装配套的夹持装置,对于不适合安装加持工具的采样位置,装置已不方便使用。且该装置不能收集粉末,钻取过程粉末飞扬,有害操作人员身体健康。同时不适用于风力较大的室外环境作业。因此,如何研发一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备,具有重要的现实意义。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的设备笨重且无法实现精确控制取样量需求的技术问题,本发明的目的在于提供一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备。

[0006] 本发明采取的技术方案为:

[0007] 一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备,包括取样机构、精确调节机构和收集机构,

[0008] 取样机构自前向后依次设置有磨头、钻头,磨头和钻头连接为一体式结构,钻头通过钻头安装座与电机转轴连接;

[0009] 精确调节机构包括螺纹筒和固定尺,螺纹筒设置在钻头安装座的外侧部,固定尺的内壁设置有与螺纹筒相适配的内螺纹,固定尺和螺纹筒相对旋转调节磨头嵌入取样层的相对深度;

[0010] 收集机构包括粉末收集槽和滑轨,滑轨的两端和钻头安装座固定连接,粉末收集槽活动套设在滑轨上,将磨头罩在其中。

[0011] 进一步的,所述螺纹筒和固定尺均设置为圆柱筒体结构,螺纹筒的外侧壁、固定尺的内侧壁分别设置外螺纹、内螺纹。

[0012] 进一步的,所述螺纹筒和固定尺上的螺纹间距为0.5mm,总长为30mm,所述固定尺和螺纹筒相对旋转,每旋转一圈磨头前进0.5mm。

[0013] 控制每次磨削进给量控制在0.5mm以下,为研究腐蚀介质进入混凝土中的浓度、梯度提供精确的数据,避免了切片切割带来的人为误差,解决了具体操作复杂的难题。

[0014] 精度高、重复性好,现有技术中的常规取样机构,取样深度仅凭肉眼观察,取样深度无法精确控制,且取样层之间相互干扰,外层取样粉容易进入内层,取样重复性差,本发明通过螺纹筒和固定尺相互协同精确控制混凝土取样深度,可实现高精度的取样,误差设计小于10 μ m,通过固定尺上的刻度精确制知取样的深入情况,精确度高;取样后的表层粉末通过粉末收集槽进行及时收集,可避免取样层之间的干扰,重复性好。

[0015] 进一步的,所述磨头设置为镂空金刚石磨头,磨头设置为内环形磨削齿和外环形磨削齿呈同心排布形成的结构,且磨头的中心位置通过哑铃型磨石间隔形成了2个对称的弧形镂空孔I,哑铃型磨石的中心向外凸出延伸设置有锥形尖端,内环形磨削齿的外侧边缘处开设有一圈镂空孔II,相邻镂空孔II呈等间距排布设置。镂空孔I和镂空孔II协同配合便于推进至取样层内部,且锥形尖端的特殊结构,可减少其与取样层之间的摩擦阻力,大大提高钻进速率。

[0016] 更进一步的,所述内环形磨削齿和外环形磨削齿均设置为内窄外宽的弧形齿条,相邻的弧形齿条呈等间距排布,内环形磨削齿的齿间距小于外环形磨削齿的齿间距。

[0017] 弧形齿条状结构在纵横交错的方向均可产生剪切力,可有效增大单位面积内的接触面积;内环形磨削齿和外环形磨削齿相互配合的结构形式,在深入取样层时,有利于克服摩擦阻力,取样快速达到取样量的要求。

[0018] 进一步的,所述粉末收集槽设置为与磨头相适配的中空腔体结构,其活动安装在滑轨上,罩壳下端通过管道和粉末收集盒连接,粉末收集盒和涡轮连接,通过涡轮产生的风压收集粉末。

[0019] 粉末收集盒设置为带中空收集腔的盒子,其底部设置有抽屉。

[0020] 进一步的,所述粉末收集槽包括罩壳和粉末收集囊,罩壳的上部的左侧设置有与磨头相适配的收集口,罩壳的下部设置为漏斗结构,粉末收集囊位于漏斗的下方且与漏斗相连通。

[0021] 进一步的,所述粉末收集囊为采用橡胶材质制备的中空球形体结构。粉末收集囊具有一定的弹性作用,通过捏压利用气压的变化可以促进粉末的快速收集。

[0022] 进一步的,所述粉末收集槽沿着滑轨左右移动,粉末收集槽的移动距离受固定尺约束。粉末收集槽沿着滑轨移动的距离与磨头深入取样层的距离相互一致,可以保证取样的粉末完全收集到粉末收集槽内,同时,固定尺对其最大移动距离形成一定的限位作用,可

以保证精确定位及控制取样最大深度。

[0023] 进一步的,所述磨头设置为可拆卸式结构,当其安装时,用于磨粉取样;当其取下时,用于钻孔。

[0024] 进一步的,所述电钻本体的末端设置有手持柄,手持柄上设置有电钻开关。手持柄便于手握,通过按压电钻开关进行取样操作方便快捷。

[0025] 本发明的有益效果为:

[0026] 本发明中的取样机构采用镂空金刚石磨头,耐磨性好,结构设计新颖,其可快速深入取样层表面进行取样,受力均匀且与取样层的接触面积大,克服摩擦阻力,可满足取样量大的需求。

[0027] 精确调节机构的螺纹筒和固定尺相对旋转,可精确控制混凝土钻粉取样深度,可实现高精度间距进行取粉,误差小,且二者结构简单,加工方便快捷,取样重复性好。

[0028] 收集机构的粉末收集槽结构新颖,具有收集粉末和防尘的双重技术效果,保证了取样粉末快速收集的同时,提高了取样环境的环保性;其与滑轨相互协同,可保证其与磨头的位移相一致,操作误差小。

[0029] 整体结构紧凑,操作方便,可满足不同工程现场试验需求,便于携带,操作过程环保性好,市场应用前景广阔。

附图说明

[0030] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0031] 图2为本发明的正视图;

[0032] 图3为本发明的正面结构示意图;

[0033] 图4为本发明中粉末收集盒和涡轮连接的结构示意图;

[0034] 图5为本发明中带粉末收集囊的粉末收集槽的结构示意图;

[0035] 图6为本发明中镂空金刚石磨头的结构示意图;

[0036] 图7为本发明中镂空金刚石磨头的正视图;

[0037] 图中:1、磨头;2、粉末收集槽;2-1、漏斗;2-2、罩壳;3、钻头;4、螺纹筒;5、固定尺;6、滑轨;7、粉末收集囊;8、手持柄;9、内环形磨削齿;10、外环形磨削齿;11、镂空孔I;12、镂空孔II;13、哑铃型磨石;14、粉末收集盒;15、涡轮。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图进一步说明本发明。

[0039] 实施例1

[0040] 如图1至图5所示,一种便携式混凝土表层精确磨粉取样设备,包括取样机构、精确调节机构和收集机构,

[0041] 取样机构自前向后依次设置有磨头、电钻本体,电钻本体包括钻头和钻头安装座,磨头和钻头连接为一体式结构,钻头通过钻头安装座与电机转轴连接,电钻为常用可充电工业电钻,所述磨头安装在钻头的自由端部;

[0042] 精确调节机构包括螺纹筒和固定尺,螺纹筒设置在钻头安装座的外侧部,固定尺的内壁设置有与螺纹筒相适配的内螺纹,所述螺纹筒和固定尺均设置为圆柱筒体结构,螺

纹筒的外侧壁、固定尺的内侧壁分别设置外螺纹、内螺纹,所述螺纹筒和固定尺上的螺纹间距为0.5mm,总长为30mm,固定尺和螺纹筒相对旋转,每旋转一圈磨头前进0.5mm,固定尺和螺纹筒相对旋转调节磨头嵌入取样层的相对深度;

[0043] 收集机构包括粉末收集槽和滑轨,滑轨的两端和钻头安装座固定连接,滑轨两端与钻头安装座的连接方式为焊接,粉末收集槽活动套设在滑轨上,将磨头罩在其中。

[0044] 所述粉末收集槽设置为与磨头相适配的中空腔体结构,其活动安装在滑轨上,罩壳下端通过管道和粉末收集盒连接,粉末收集盒和涡轮连接,通过涡轮产生的风压收集粉末。粉末收集盒设置为带中空收集腔的盒子,其底部设置有抽屉。

[0045] 电钻本体的末端设置有手持柄,手持柄上设置有电钻开关。

[0046] 具体测试方法如下:

[0047] 手柄握持手持柄,选择混凝土取样面,将粉末收集槽与混凝土面对齐,同时将固定尺调至最左端,此时金刚石磨头与混凝土取样面紧贴。旋转固定尺,使固定尺后退一定距离,进而允许金刚石磨头前进相同的距离。打开电源,手持柄上的电钻开关开启,电机转轴旋转带动电钻旋转,电钻带动金刚石磨头旋转,同步用手推进金刚石磨头前进,深入至取样层,于此同时,粉末收集槽沿着滑轨向右移动,粉末收集槽的罩壳的收集口始终与取样面相互紧贴,涡轮运行,通过涡轮产生的风压收集粉末,即通过磨头取样的粉末沿着管道进入粉末收集盒内,当粉末收集完成时,打开抽屉,将收集到的粉末统一进行处理。

[0048] 本发明中的便携式混凝土表层精确磨粉取样设备解决了现有混凝土粉末取样设备不便于携带,取样过程操作复杂、无法精确控制取样需求量等问题,本发明涉及的混凝土表层精确磨粉取样设备,具有取样精确、操作简单、携带方便的特点。可以用于室外原位取样,同时也可以用于室内取样。

[0049] 实施例2

[0050] 在实施例1的基础上,不同于实施例1,如图6和图7所示,磨头设置为镂空金刚石磨头,所述镂空金刚石磨头为可拆卸式磨头,磨头的中心设置有镂空孔I,更为具体的是:磨头的中心位置通过哑铃型磨石间隔形成了2个对称的弧形镂空孔I,哑铃型磨石的中心向外凸出延伸设置有锥形尖端,内环形磨削齿的外侧边缘处开设有一圈镂空孔II,哑铃型磨石的中心向外凸出延伸设置有锥形尖端,镂空金刚石磨头设置为内环形磨削齿和外环形磨削齿呈同心排布形成的结构,外环形磨削齿的半径为20-30mm;镂空孔I和镂空孔II协同配合便于推进至取样层内部,且锥形尖端的特殊结构,可减少其与取样层之间的摩擦阻力,大大提高钻进速率。

[0051] 所述内环形磨削齿和外环形磨削齿均设置为内窄外宽的弧形齿条,相邻的弧形齿条呈等间距排布,内环形磨削齿的齿间距小于外环形磨削齿的齿间距。

[0052] 现有技术中的普通磨头,其磨头表面为砂面结构,与取样层之间通过摩擦取样,无法深入至取样层的内部,因此无法达到取样量的要求;实际操作时,需要对外界有害物质在混凝土表层的渗透情况进行检测,则磨头的取样量至关重要,本申请中镂空金刚石磨头可保证磨头深入取样层时与取样层的接触面积较大,且有效避免了阻力过大无法深入内部的问题,以及摩擦受热过快的的问题。

[0053] 实施例3

[0054] 在实施例1的基础上,不同于实施例1,如图4所示,磨头设置为可拆卸式结构,将磨

头从设备端部取下,用于钻孔。

[0055] 一种便携式钻孔设备,包括钻孔机构、精确调节机构和收集机构,

[0056] 钻孔机构自前向后依次设置有电钻本体和手持柄,电钻本体包括钻头和钻头安装座,钻头通过钻头安装座与电机转轴连接;电钻本体的末端设置有手持柄,手持柄上设置有电钻开关。

[0057] 精确调节机构包括螺纹筒和固定尺,螺纹筒设置在钻头安装座的外侧部,固定尺的内壁设置有与螺纹筒相适配的内螺纹,所述螺纹筒和固定尺均设置为圆柱筒体结构,螺纹筒的外侧壁、固定尺的内侧壁分别设置外螺纹、内螺纹,所述螺纹筒和固定尺上的螺纹间距为0.5mm,总长为30mm,固定尺和螺纹筒相对旋转,每旋转一圈钻头前进0.5mm,固定尺和螺纹筒相对旋转调节钻头嵌入钻孔层的相对深度;

[0058] 收集机构包括粉末收集槽和滑轨,滑轨的两端和钻头安装座固定连接,粉末收集槽活动套设在滑轨上,将钻头罩在其中。

[0059] 粉末收集槽包括罩壳和粉末收集囊,罩壳的上部的左侧设置有与磨头相适配的收集口,罩壳的下部设置为漏斗结构,粉末收集囊位于漏斗的下方且与漏斗相连通。

[0060] 粉末收集囊为采用橡胶材质制备的中空球形体结构,所述粉末收集槽沿着滑轨左右移动,粉末收集槽的移动距离受固定尺约束。

[0061] 具体钻孔方法如下:

[0062] 手柄握持手持柄,选择混凝土取样面,将粉末收集槽与混凝土面对齐,同时将固定尺调至最左端,此时钻头端部与混凝土取样面紧贴。旋转固定尺,使固定尺后退一定距离,进而允许钻头前进相同的距离。打开电源,手持柄上的电钻开关开启,电机转轴旋转带动电钻旋转,电钻带动钻头旋转,同步用手推进钻头前进,深入至打孔墙内,于此同时,粉末收集槽沿着滑轨向右移动,粉末收集槽的罩壳的收集口始终与取样面相互紧贴,通过钻孔的粉尘被罩壳罩住,沿着漏斗下落至粉末收集囊内,保证了钻孔环境的环保性。

[0063] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,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、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

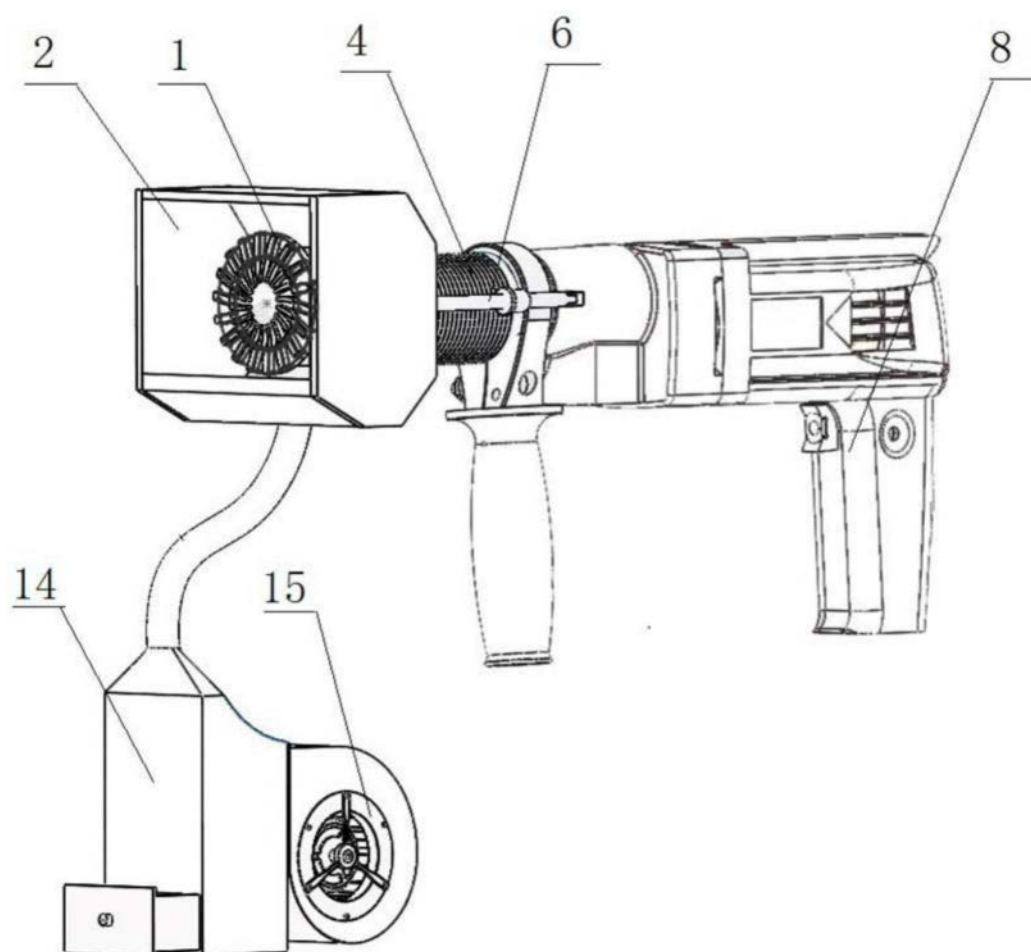


图1

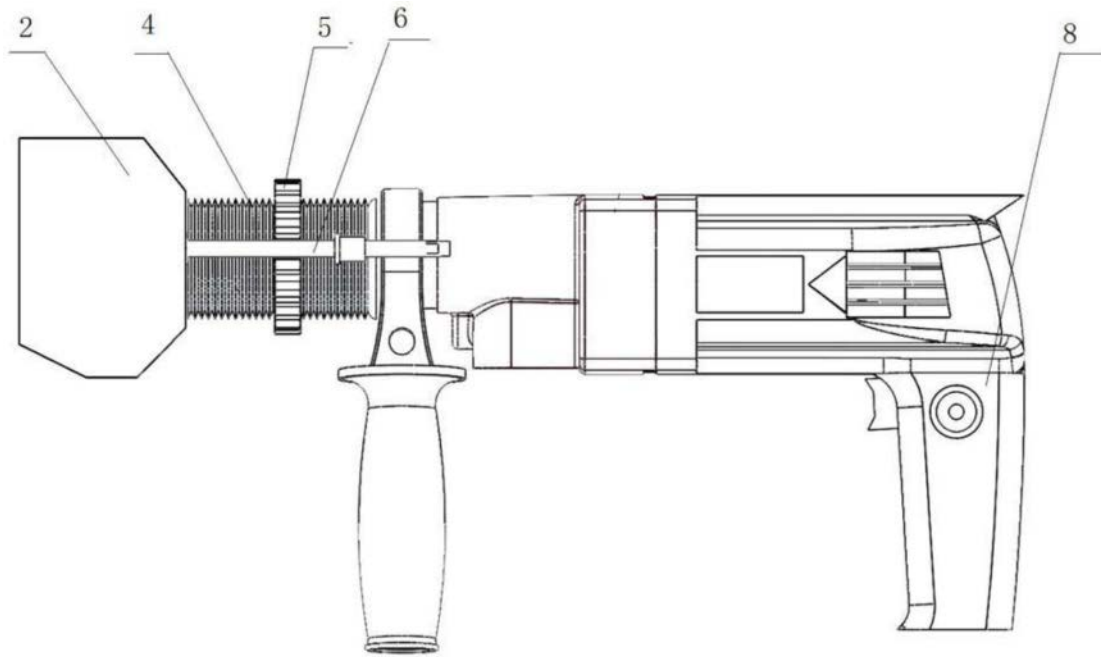


图2

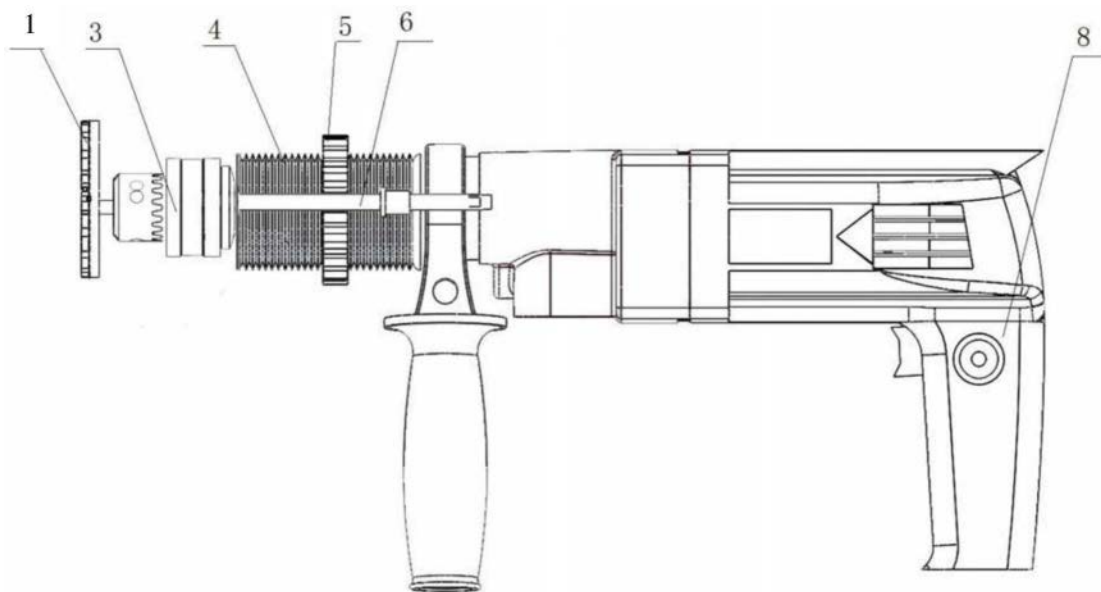


图3

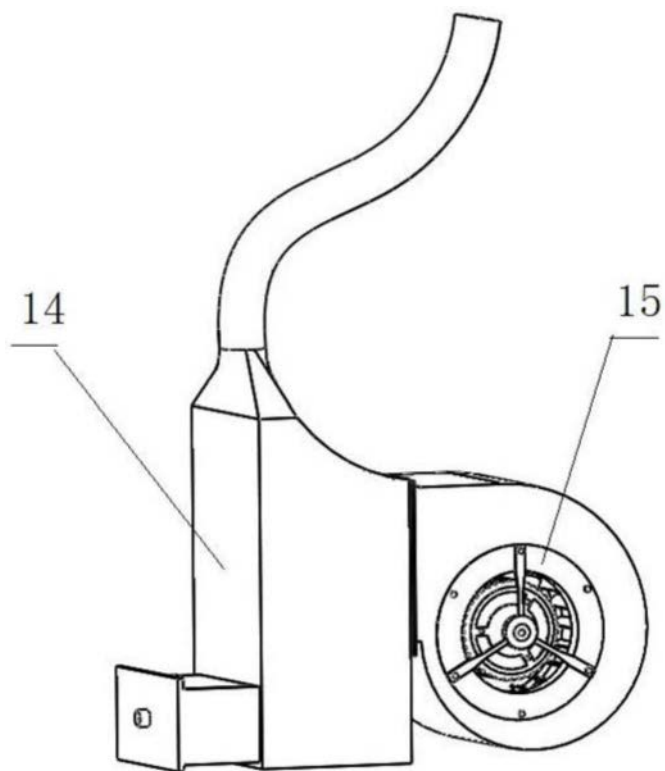


图4

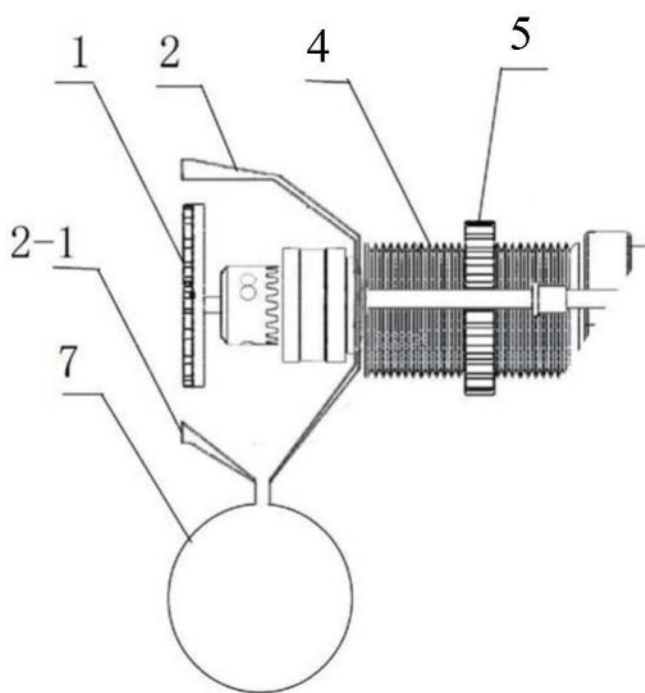


图5

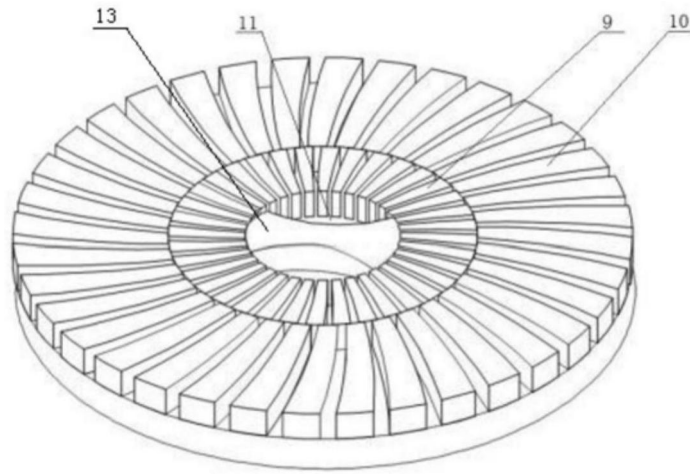


图6

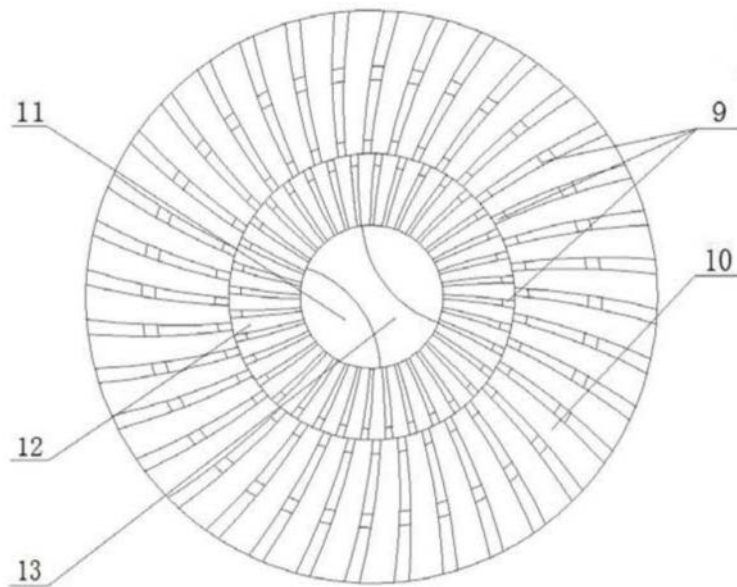


图7