



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117825105 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 05

(21) 申请号 202311845858.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2023.12.28

G01N 1/14 (2006.01)

(71) 申请人 中国石油天然气集团有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

申请人 中国石油集团长城钻探工程有限公司

(72) 发明人 田伟志 陈玉成 董飞 汪湖滨
孟祥文 宋明会 田士伟 郑丽君
关松 徐海人 杨建军 杨承禹
张天啸 代翔 刘中华 张硕

(74) 专利代理机构 北京智桥联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11560
专利代理师 申庆海

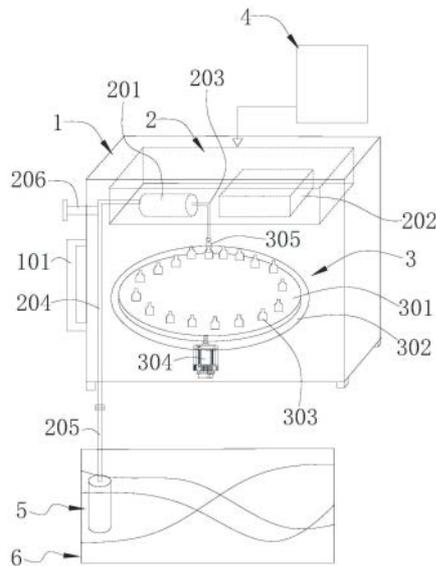
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

钻井液智能取样装置

(57) 摘要

本发明公开了一种钻井液智能取样装置,包括装置主体、循环取样组件以及钻井液恒流量抽吸系统;钻井液恒流量抽吸系统分为自动取样控制系统和取样泵;取样泵与自动取样控制系统的控制器连接以通过该控制器控制开关和流速控制;所述取样泵设置有延伸至所述装置主体外部的取样管组件;该取样装置还包括综合录井仪;综合录井仪与所述自动取样控制系统通讯。本发明的装置具有取样时间精准、取样质量可靠、操作便捷等优点,在节省大量人力资源的基础上,极大推动了录井作业自动化、实时化的发展进程。



1. 钻井液智能取样装置,其特征在于,该取样装置包括:
装置主体(1),所述装置主体(1)内部为取样作业空间;
集成于所述装置主体(1)的取样作业空间内的循环取样组件(3),所述循环取样组件(3)具有多个顺次排列的取样瓶(303);以及
集成于所述装置主体(1)内部、并位于所述装置主体(1)上部的钻井液恒流量抽吸系统(2);
所述钻井液恒流量抽吸系统(2)分为:
自动取样控制系统(202)和取样泵(201),所述取样泵(201)选用气动隔膜泵;
所述取样泵(201)与所述自动取样控制系统(202)的控制器连接以通过该控制器控制开关和流速控制;
所述取样泵(201)设置有延伸至所述装置主体(1)外部的取样管组件,且所述取样管组件的进液端位于泥浆槽(6)内,且所述取样管组件的进液端设置有过滤组件(5),所述泥浆槽(6)内的钻井液经过所述过滤组件(5)过滤后由取样泵(201)的取样管组件抽入装置主体(1)内并分别输送至对应的取样瓶(303)内;
该取样装置还包括:
综合录井仪(4);
所述综合录井仪(4)与所述自动取样控制系统(202)通讯。
2. 根据权利要求1所述的钻井液智能取样装置,其特征在于,所述装置主体(1)被配置为矩形箱体结构,且所述装置主体(1)的一侧或两侧设置有把手(101);
所述装置主体(1)的底部设置有行走轮。
3. 根据权利要求1所述的钻井液智能取样装置,其特征在于,装置主体(1)的内部的的上部设置有控制箱;
所述控制箱内部一侧集成有自动取样控制系统(202),另一侧通过泵座集成有所述取样泵(201);
所述控制箱开设有贯穿的出液管孔,所述取样泵(201)的输出端连接有出液管(203),且所述出液管(203)的输出端靠近所述循环取样组件(3)的其中一个取样瓶(303)的上端;
所述控制箱开设有穿过所述取样泵(201)的取样管的取样管孔,且所述装置主体(1)的底部开设有取样管孔,所述取样泵(201)的取样管依次穿过两个所述取样管孔并朝向所述装置主体(1)的外部延伸。
4. 根据权利要求3所述的钻井液智能取样装置,其特征在于,所述循环取样组件(3)包括:
布置于所述装置主体(1)内部的底部的驱动电机(304);以及
与所述驱动电机(304)的输出端连接的取样盘(301),所述取样盘(301)被配置为圆盘结构,且所述取样盘(301)的靠近周向间隔布置有多个所述取样瓶(303),所述驱动电机(304)驱动所述取样盘(301)转动以控制取样瓶(303)依次经过所述取样泵(201)的出液管(203)的正下方;
所述装置主体(1)的正面具有开门,开门打开能够暴露内部的所述循环取样组件(3)。
5. 根据权利要求4所述的钻井液智能取样装置,其特征在于,所述装置主体(1)内设置有环形框(302),所述取样盘(301)位于所述环形框(302)的内框,且所述环形框(302)的内

径大于所述取样盘(301)的外径至少5mm;

所述环形框(302)靠近正对所述出液管(203)的位置设置有红外传感器(305),所述红外传感器(305)与所述自动取样控制系统(202)通讯,且所述红外传感器(305)检测有其正前方有取样瓶(303)时,通过所述自动取样控制系统(202)控制驱动电机(304)停止工作。

6.根据权利要求5所述的钻井液智能取样装置,其特征在于,所述取样盘(301)上均布设置有12个取样瓶(303),所述取样瓶(303)采用容积为300ml的瓶体;

所述取样瓶(303)单瓶取样时长为0.2s-3276s,增量为0.2s。

7.根据权利要求3所述的钻井液智能取样装置,其特征在于,所述取样管分为钢管(204)和软管(205)两部分;

所述钢管(204)连接于所述取样泵(201)的进液端,且所述钢管(204)端部由所述装置主体(1)的底部的取样管孔延伸至所述装置主体(1)的外部,所述钢管(204)的端部安装有管接头;

所述软管(205)通过管接头与所述钢管(204)连接,且所述软管(205)的另一端通过管接头与所述过滤组件(5)连接。

8.根据权利要求7所述的钻井液智能取样装置,其特征在于,所述钢管(204)靠近所述取样泵(201)一端连通有支路,所述支路延伸至所述装置主体的外部并设置有一管接头;

所述支路被配置为反冲洗管路(206),所述支路通过管接头与外部水泵连通以对所述取样管和所述过滤组件(5)进行反冲洗。

9.根据权利要求7所述的钻井液智能取样装置,其特征在于,所述过滤组件(5)包括:

过滤筒(501),所述过滤筒(501)的底部为具有多个进液孔的孔板;以及

集成于所述过滤筒(501)内的多层过滤网;

所述过滤网分为:

集成于所述过滤筒(501)内部的下部的双层过滤网(503)、以及集成于所述过滤筒(501)内部的上部的单层过滤网(504);

所述过滤筒(501)沿其轴向设置有接管(502),且所述接管(502)的上端延伸至所述过滤筒(501)的外部、并通过管接头与所述软管(205)连接;

所述双层过滤网(503)和所述单层过滤网(504)之间的空间为抽吸空间,所述接管(502)的下端延伸至所述抽吸空间内。

10.根据权利要求4所述的钻井液智能取样装置,其特征在于,所述取样盘(301)和所述装置本体(1)的底部均开设有多个排液孔,多余钻井液由任一所述排液孔排出。

钻井液智能取样装置

技术领域

[0001] 本发明涉及油气勘探技术领域,尤其涉及一种钻井液智能取样装置。

背景技术

[0002] 在钻井工作现成,技术人员需要定时收集钻井液样品,分析钻井液的各项数据,以便调整钻进方式,由于钻井液本身构成复杂、取样的实时性要求高,取样频率随钻井进程要求变化大、对取得样品的质量和数量要求严苛,目前市场上少量的液体取样设备仅用于清水或单一纯净介质,尚没有适合于物理及化学成分复杂的钻井液用的取样装置,还没有一款能满足钻井液自动取样要求的设备。钻井现场技术人员仍旧依赖于人工计算搜集钻井液的时间,并人工取得钻井液样品,在钻井技术飞速发展的时代,人工取样显然满足不了钻井施工工艺的需要,特别是在快钻的情况下,人工取样的速率远远跟不上钻井生产速率的需求,会延误钻井作业;尤其是遇到风霜雨雪天气时,还容易发生取样人员跌倒造成样品倾洒、人员受伤等现象,不仅样品质量和数量难以保证,还遗留下了安全隐患。

[0003] 为了改变钻井液自动取样技术的落后现状,寻求一种破解钻井液取样装置落后的方法,是一项艰巨而紧迫的任务。

[0004] 因此,基于上述技术问题,本领域的技术人员亟需研发一种钻井液智能取样装置。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种钻井液智能取样装置,利用气动隔膜泵作为取样设备结合了自动取样控制组件和综合录井仪进行多个取样瓶的顺次取样操作,控制精度高;利用多层过滤组件进行钻井液的过滤以保证取样的纯度。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 本发明的一种钻井液智能取样装置,该取样装置包括:

[0008] 装置主体,所述装置主体内部为取样作业空间;

[0009] 集成于所述装置主体的取样作业空间内的循环取样组件,所述循环取样组件具有多个顺次排列的取样瓶;以及

[0010] 集成于所述装置主体内部、并位于所述装置主体上部的钻井液恒流量抽吸系统;

[0011] 所述钻井液恒流量抽吸系统分为:

[0012] 自动取样控制系统和取样泵,所述取样泵选用气动隔膜泵;

[0013] 所述取样泵与所述自动取样控制系统的控制器连接以通过该控制器控制开关和流速控制;

[0014] 所述取样泵设置有延伸至所述装置主体外部的取样管组件,且所述取样管组件的进液端位于泥浆槽内,且所述取样管组件的进液端设置有过滤组件,所述泥浆槽内的钻井液经过所述过滤组件过滤后由取样泵的取样管组件抽入装置主体内并分别输送至对应的取样瓶内;

[0015] 该取样装置还包括:

- [0016] 综合录井仪；
- [0017] 所述综合录井仪与所述自动取样控制系统通讯。
- [0018] 进一步的,所述装置主体被配置为矩形箱体结构,且所述装置主体的一侧或两侧设置有把手；
- [0019] 所述装置主体的底部设置有行走轮。
- [0020] 进一步的,装置主体的内部的上部设置有控制箱；
- [0021] 所述控制箱内部一侧集成有自动取样控制系统,另一侧通过泵座集成有所述取样泵；
- [0022] 所述控制箱开设有贯穿的出液管孔,所述取样泵的输出端连接有出液管,且所述出液管的输出端靠近所述循环取样组件的其中一个取样瓶的上端；
- [0023] 所述控制箱开设有穿过所述取样泵的取样管的取样管孔,且所述装置主体的底部开设有取样管孔,所述取样泵的取样管依次穿过两个所述取样管孔并朝向所述装置主体的外部延伸。
- [0024] 进一步的,所述循环取样组件包括：
- [0025] 布置于所述装置主体内部的底部的驱动电机；以及
- [0026] 与所述驱动电机的输出端连接的取样盘,所述取样盘被配置为圆盘结构,且所述取样盘的靠近周向间隔布置有多个所述取样瓶,所述驱动电机驱动所述取样盘转动以控制取样瓶依次经过所述取样泵的出液管的正下方；
- [0027] 所述装置主体的正面具有开门,开门打开能够暴露内部的所述循环取样装置。
- [0028] 进一步的,所述装置主体内设置有环形框,所述取样盘位于所述环形框的内框,且所述环形框的内径大于所述取样盘的外径至少5mm；
- [0029] 所述环形框靠近正对所述出液管的位置设置有红外传感器,所述红外传感器与所述自动取样控制系统通讯,且所述红外传感器检测有其正前方有取样瓶时,通过所述自动取样控制系统控制驱动电机停止工作。
- [0030] 进一步的,所述取样盘上均布设置有12个取样瓶,所述取样瓶采用容积为300ml的瓶体；
- [0031] 所述取样瓶单瓶取样时长为0.2s-3276s,增量为0.2s。
- [0032] 进一步的,所述取样管分为钢管和软管两部分；
- [0033] 所述钢管连接于所述取样泵的进液端,且所述钢管端部由所述装置主体的底部的取样管孔延伸至所述装置主体的外部,所述钢管的端部安装有管接头；
- [0034] 所述软管通过管接头与所述钢管连接,且所述软管的另一端通过管接头与所述过滤组件连接。
- [0035] 进一步的,所述钢管靠近所述取样泵一端连通有支路,所述支路延伸至所述装置主体的外部并设置有一管接头；
- [0036] 所述支路被配置为反冲洗管路,所述支路通过管接头与外部水泵连通以对所述取样管和所述过滤组件进行反冲洗。
- [0037] 进一步的,所述过滤组件包括：
- [0038] 过滤筒,所述过滤筒的底部为具有多个进液孔的孔板；以及
- [0039] 集成于所述过滤筒内的多层过滤网；

[0040] 所述过滤网分为：

[0041] 集成于所述过滤筒内部的下部的双层过滤网、以及集成于所述过滤筒内部的上部的单层过滤网；

[0042] 所述过滤筒沿其轴向设置有接管，且所述接管的上端延伸至所述过滤筒的外部、并通过管接头与所述软管连接；

[0043] 所述双层过滤网和所述单层过滤网之间的空间为抽吸空间，所述接管的下端延伸至所述抽吸空间内。

[0044] 进一步的，所述取样盘和所述装置本体的底部均开设有多个排液孔，多余钻井液由任一所述排液孔排出。

[0045] 在上述技术方案中，本发明提供的一种钻井液智能取样装置，具有以下有益效果：

[0046] 本发明的智能取样装置在改进结构的同时，结合了电子技术与计算机技术的相互融通，利用远程控制软件与综合录井仪之间双向通讯机理控制，实现取样装置启停、指令下达系统与综合录井仪之间高度集成，完成钻井液定时、定量采集，并达到实时可控的效果。

[0047] 本发明的装置具有取样时间精准、取样质量可靠、操作便捷等优点，在节省大量人力资源的基础上，极大推动了录井作业自动化、实时化的发展进程。

附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0049] 图1为本发明实施例提供的一种钻井液智能取样装置的结构示意图；

[0050] 图2为本发明实施例提供的一种钻井液智能取样装置的循环取样组件的结构示意图；

[0051] 图3为本发明实施例提供的一种钻井液智能取样装置的过滤组件的结构示意图；

[0052] 图4为本发明实施例提供的一种钻井液智能取样装置的电控箱与取样装置的接线图。

[0053] 附图标记说明：

[0054] 1、装置主体；2、钻井液恒流量抽吸系统；3、循环取样组件；4、综合录井仪；5、过滤组件；6、泥浆槽；

[0055] 101、把手；

[0056] 201、取样泵；202、自动取样控制系统；203、出液管；204、钢管；205、软管；206、反冲洗管路；

[0057] 301、取样盘；302、环形框；303、取样瓶；304、驱动电机；305、红外传感器；

[0058] 501、过滤筒；502、接管；503、双层过滤网；504、单层过滤网。

具体实施方式

[0059] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面将结合附图对本发明作进一步的详细介绍。

[0060] 参见图1至图4所示；

- [0061] 本实施例公开了一种钻井液智能取样装置,该取样装置包括:
- [0062] 装置主体1,装置主体1内部为取样作业空间;
- [0063] 集成于装置主体1的取样作业空间内的循环取样组件3,循环取样组件3具有多个顺次排列的取样瓶303;以及
- [0064] 集成于装置主体1内部、并位于装置主体1上部的钻井液恒流量抽吸系统2;
- [0065] 钻井液恒流量抽吸系统2分为:
- [0066] 自动取样控制系统202和取样泵201,取样泵201选用气动隔膜泵;
- [0067] 取样泵201与自动取样控制系统202的控制器连接以通过该控制器控制开关和流速控制;
- [0068] 取样泵201设置有延伸至装置主体1外部的取样管组件,且取样管组件的进液端位于泥浆槽6内,且取样管组件的进液端设置有过滤组件5,泥浆槽6内的钻井液经过过滤组件过滤后由取样泵201的取样管组件抽入装置主体1内并分别输送至对应的取样瓶303内;
- [0069] 该取样装置还包括:
- [0070] 综合录井仪4;
- [0071] 综合录井仪4与自动取样控制系统202通讯。
- [0072] 具体的,本实施例公开了一种智能取样装置,主要用以对钻井液进行智能取样,达到了实时、精准、质量可靠的要求。本实施例的装置主要包括装置主体1、与装置主体1内部的控制元件通讯的综合录井仪4;另外,本实施例的装置内部设置了循环取样组件3,通过循环取样组件3的取样盘301的转动带动其上的取样瓶303依次经过取样泵201的出液管出口,依次进行单瓶采样,并在装置主体1的自动取样控制系统202内设定好程序以定时定量地向对应的取样瓶303内输送抽吸上来的钻井液。另外,为了保证钻井液抽吸上来的质量,本实施例的取样泵201的进液端设置了过滤组件5,通过多层过滤网实现泥浆内颗粒物质的过滤,避免堵塞取样管,提高取样泵201的使用寿命。
- [0073] 本实施例的取样泵201采用气动隔膜泵,选择隔膜泵主要因为具有以下优点不需灌引水,吸程最大高达7m,扬程最大达70m;低剪切性能,通过性能好,可抽送带颗粒、粘稠的液体;可调节功能,扬程、流量、可通过气源压力来调节;防爆特征,可在易燃、易爆场所使用;可以浸没在介质中工作;可干吸、可空转;结构简单、易损件少,安装、维修方便。
- [0074] 优选的,本实施例的装置主体1被配置为矩形箱体结构,且装置主体1的一侧或两侧设置有把手101;
- [0075] 装置主体1的底部设置有行走轮。
- [0076] 优选的,本实施例的装置主体1的内部的上部设置有控制箱;
- [0077] 控制箱内部一侧集成有自动取样控制系统202,另一侧通过泵座集成有取样泵201;
- [0078] 控制箱开设有贯穿的出液管孔,取样泵201的输出端连接有出液管203,且出液管203的输出端靠近循环取样组件3的其中一个取样瓶303的上端;
- [0079] 控制箱开设有穿过取样泵201的取样管的取样管孔,且装置主体1的底部开设有取样管孔,取样泵201的取样管依次穿过两个取样管孔并朝向装置主体1的外部延伸。
- [0080] 作为拓展的实施方式,本实施例的出液管203可以设计为分体式结构,即位于装置主体1内部的部分为第一出液管,其中,第一出液管下端部分由出液管孔延伸至装置主体1

的外部,并设置有管接头,例如法兰,而出液管203还包括位于装置主体1外部的第二出液管,两根管通过管接头连接,而第二出液管的设计目的是为了针对不同的取样瓶303的规格来选择合适长度的第二出液管,从而调整整个出液管203的长度,以达到设备共用。

[0081] 优选的,本实施例的循环取样组件3包括:

[0082] 布置于装置主体1内部的底部的驱动电机304;以及

[0083] 与驱动电机304的输出端连接的取样盘301,取样盘301被配置为圆盘结构,且取样盘301的靠近周向间隔布置有多个取样瓶303,驱动电机304驱动取样盘301转动以控制取样瓶303依次经过取样泵201的出液管203的正下方;

[0084] 装置主体1的正面具有开门,开门打开能够暴露内部的循环取样组件3。

[0085] 另外,本实施例的装置主体1内设置有环形框302,取样盘301位于环形框302的内框,且环形框302的内径大于取样盘301的外径至少5mm;

[0086] 环形框302靠近正对出液管203的位置设置有红外传感器305,红外传感器305与自动取样控制系统202通讯,且红外传感器305检测有其正前方有取样瓶303时,通过自动取样控制系统202控制驱动电机304停止工作。

[0087] 本实施例进一步限定了循环取样组件3的结构,其通过驱动电机304驱动取样盘301转动,而根据取样盘301上设置的取样瓶303的数量,在程序中设定驱动电机304每次带动取样盘301旋转的角度,例如12个取样瓶303,当一个取样瓶303取样完成后,利用驱动电机304驱动取样盘301旋转 30° ,让下一个取样瓶303进入到取样工位。而本实施例的环形框302设置于取样盘301的外圈,为了能够进一步确保取样盘301旋转的精度,以便与控制器配合实现对驱动电机304的控制,本实施例的环形框302集成了一个红外传感器305,利用红外传感器305检测对应的取样瓶303是否到达取样工位,当达到时,就像控制器发送信息以控制驱动电机304停止。

[0088] 优选的,本实施例的取样盘301上均布设置有12个取样瓶303,取样瓶303采用容积为300ml的瓶体;

[0089] 取样瓶303单瓶取样时长为0.2s-3276s,增量为0.2s。

[0090] 优选的,本实施例的取样管分为钢管204和软管205两部分;

[0091] 钢管204连接于取样泵201的进液端,且钢管204端部由装置主体1的底部的取样管孔延伸至装置主体1的外部,钢管204的端部安装有管接头;

[0092] 软管205通过管接头与钢管204连接,且软管205的另一端通过管接头与过滤组件5连接。

[0093] 本实施例公开的取样管为分体式结构,其主要包括位于装置主体1内部的钢管204,以及位于装置主体1外部的软管205;设计了可以拆卸更换的软管205的目的是为了能够根据泥浆槽6的位置而调整更换软管205,同时,还可以便于后期维护,软管205的成本低于钢管204,且易采购更换,所以这样设计可以降低作业成本。

[0094] 优选的,本实施例的钢管204靠近取样泵201一端连通有支路,支路延伸至装置主体1的外部并设置有一管接头;

[0095] 支路被配置为反冲洗管路206,支路通过管接头与外部水泵连通以对取样管和过滤组件5进行反冲洗。

[0096] 反冲洗的设计可以进一步降低作业成本,有效冲洗掉取样管内泥浆杂质。

- [0097] 本实施例为了提高取样质量,采用了多层过滤网结构,具体为:
- [0098] 本实施例的过滤组件5包括:
- [0099] 过滤筒501,过滤筒501的底部为具有多个进液孔的孔板;以及
- [0100] 集成于过滤筒501内的多层过滤网;
- [0101] 过滤网分为:
- [0102] 集成于过滤筒501内部的下部的双层过滤网503、以及集成于过滤筒501内部的上部的单层过滤网504;
- [0103] 过滤筒501沿其轴向设置有接管502,且接管502的上端延伸至过滤筒501的外部、并通过管接头与软管205连接;
- [0104] 双层过滤网503和单层过滤网504之间的空间为抽吸空间,接管502的下端延伸至抽吸空间内。
- [0105] 优选的,本实施例的取样盘301和装置本体1的底部均开设有多个排液孔,多余钻井液由任一排液孔排出。
- [0106] 在上述技术方案中,本发明提供的一种钻井液智能取样装置,具有以下有益效果:
- [0107] 本发明的智能取样装置在改进结构的同时,结合了电子技术与计算机技术的相互融通,利用远程控制软件与综合录井仪之间双向通讯机理控制,实现取样装置启停、指令下达系统与综合录井仪之间高度集成,完成钻井液定时、定量采集,并达到实时可控的效果。
- [0108] 本发明的装置具有取样时间精准、取样质量可靠、操作便捷等优点,在节省大量人力资源的基础上,极大推动了录井作业自动化、实时化的发展进程。
- [0109] 以上只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例,毋庸置疑,对于本领域的普通技术人员,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,上述附图和描述在本质上是说明性的,不应理解为对本发明权利要求保护范围的限制。

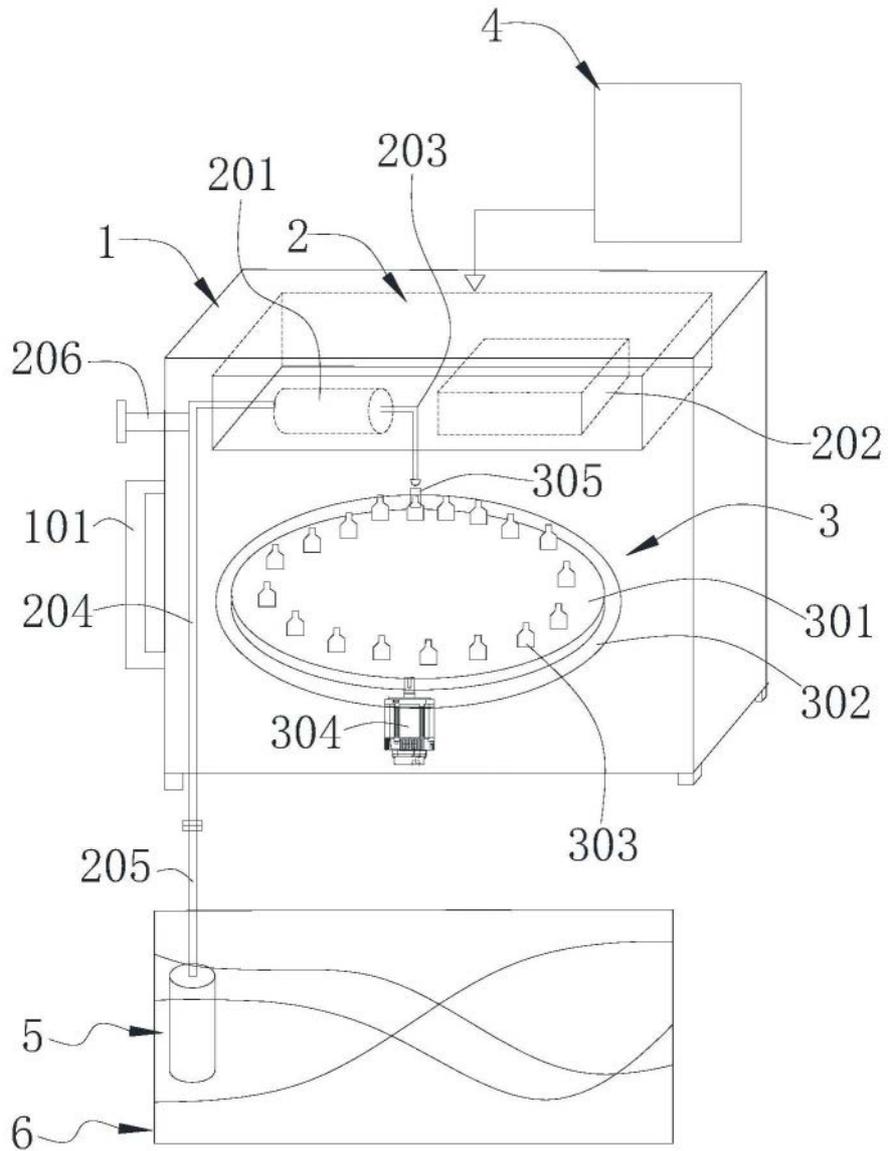


图1

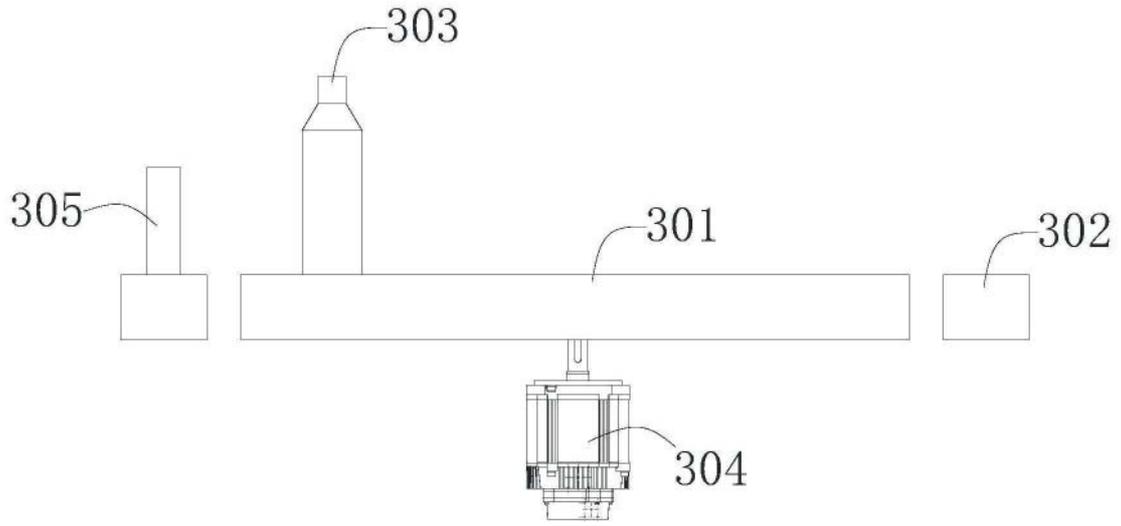


图2

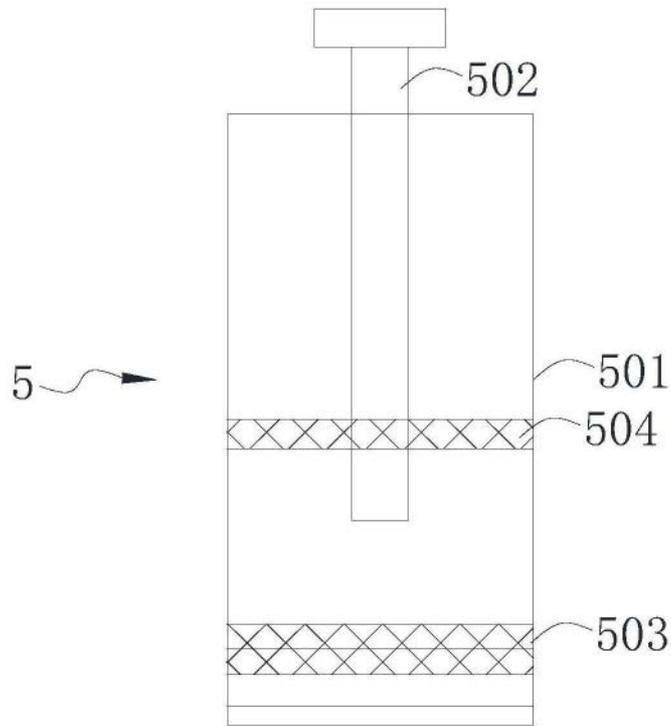


图3

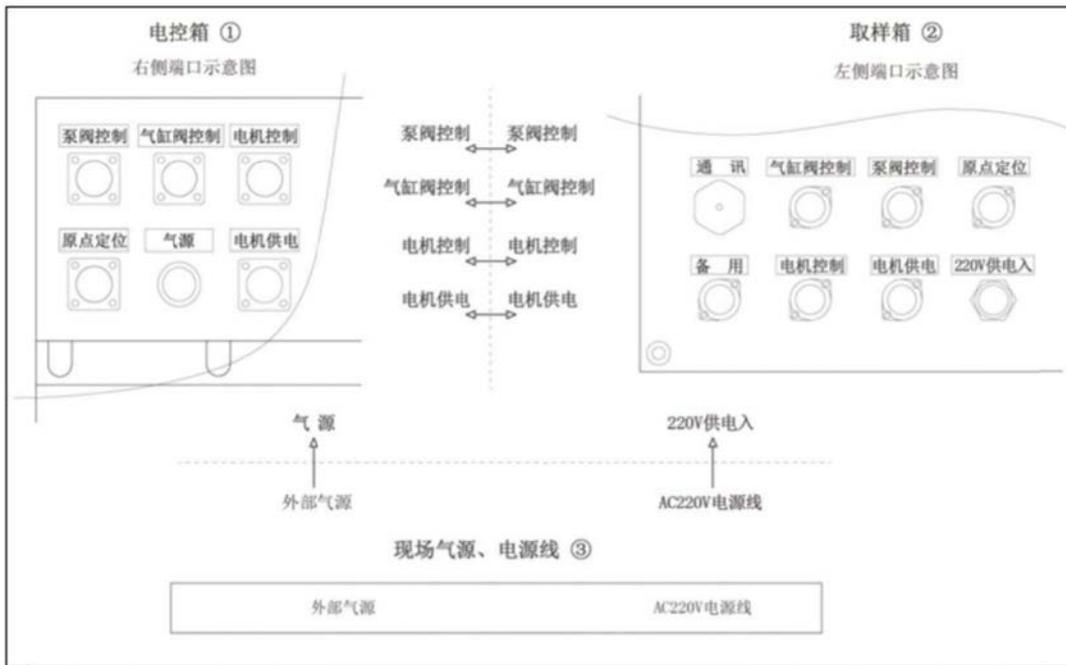


图4