(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104584757 B
(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201510056814.1

(22)申请日 2015.02.03

(73)专利权人 上海璞研电子科技有限公司
地址 201112 上海市闵行区苏召路1628号2幢1140室

(72)发明人 张敏申

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253
代理人 杨军 袁步兰

(51)Int.Cl.
A01C 23/04(2006.01)

审查员 杨光

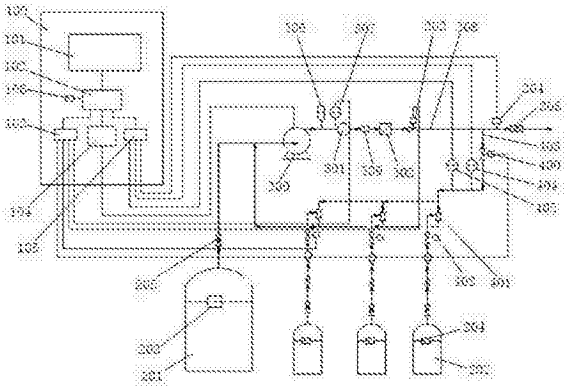
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种直混式多用途自动精确施肥灌溉系统

(57)摘要

本发明涉及一种直混式多用途自动精确施肥灌溉系统，包括：清水罐、原肥罐、向管路中吸入原肥或酸液的文丘里管及控制吸肥量的快速吸肥电磁阀、灌溉泵、自动化控制系统、电接点压力表，以及球形混肥器，所述灌溉泵输出端管路连接球形混肥器输入端，所述灌溉泵与球形混肥器之间的管路上设有电接点压力表；所述球形混肥器输出端分别连接灌溉输出管路、吸肥反馈管路，所述灌溉输出管路上设有灌溉电磁阀、管路压力检测装置；本发明采用了自主研制的球形混肥器，实现了水肥的即混即用，能够最大程度地缩短肥料与水的混合时间，减少肥料的因与空气接触而产生的氧化反应；并能够防止在混肥过程产生的肥料浪费；直混式可以提供更大的输出压力，覆盖更多的灌溉面积。



CN 104584757 B

1.一种直混式多用途自动精确施肥灌溉系统，包括：清水罐、原肥罐、向管路中吸入原肥或酸液的文丘里管及控制吸肥量的快速吸肥电磁阀、灌溉泵、一条灌溉输出管路、一条吸肥反馈管路，以及自动化控制系统，其特征在于：还包括：电接点压力表、球形混肥器；其中，

所述清水罐管路连接灌溉泵输入端，所述原肥罐管路连接快速吸肥电磁阀输入端，所述快速吸肥电磁阀输出端连接文丘里管输入端，所述文丘里管输出端连接在清水罐与灌溉泵之间的管路上；

所述灌溉泵输出端管路连接球形混肥器输入端，所述球形混肥器包括：容器体，所述容器体内部设有混肥腔，所述容器体上设有与混肥腔相连通的进液口和出液口，所述混肥腔为球体结构；所述灌溉泵与球形混肥器之间的管路上设有电接点压力表；所述球形混肥器输出端分别连接灌溉输出管路、吸肥反馈管路；所述灌溉输出管路上设有灌溉电磁阀、管路压力检测装置；所述吸肥反馈管路上设有配肥电磁阀、肥料酸碱度检测装置及电导率检测装置，所述吸肥反馈管路输出端连接文丘里管输入端；

所述管路压力检测装置、肥料酸碱度检测装置和电导率检测装置分别与自动化控制系统数据线连接；所述自动化控制系统通过电路分别连接快速吸肥电磁阀、灌溉电磁阀、灌溉泵、配肥电磁阀及电接点压力表。

2.如权利要求1所述的施肥灌溉系统，其特征在于：所述自动化控制系统包括：

传感器数据采集模块，用于采集肥料酸碱度检测装置、电导率检测装置及管路压力检测装置检测到的酸碱度值、电导率值及管路压力值；

配肥与灌溉控制模块，用于控制快速吸肥电磁阀，配肥电磁阀和灌溉电磁阀的工作；

变频控制模块，用于根据所采集的管路压力值控制灌溉泵的工作状态，为文丘里管和肥料灌溉提供恒定的工作压力；

处理器，通过所采集的肥料酸碱度与电导率值以及灌溉泵的工作状态，根据用户设置的肥料浓度、酸碱度、电导率值及管路压力值控制目标参数输出控制信号；所述处理器分别与传感器数据采集模块、配肥与灌溉控制模块及变频控制模块通过CAN总线连接；

3G与WIFI模块，用于与远程服务器进行数据交换，通过PCI-e总线与处理器连接。

3.如权利要求2所述的施肥灌溉系统，其特征在于：所述自动化控制系统还包括触摸屏人机界面，用于实时显示肥料酸碱度与电导率值、吸肥量、灌溉量、管路压力值和灌溉泵工作状态，以及通过触摸操作的方式设置肥料浓度、酸碱度、电导率值及管路压力值控制目标参数。

4.如权利要求1所述的施肥灌溉系统，其特征在于：所述球形混肥器输出端管路连接磁化处理器输入端，所述磁化处理器输出端分别连接灌溉输出管路、吸肥反馈管路，所述磁化处理器包括：不锈钢壳体，所述不锈钢壳体由内、外套管构成，所述内、外套管之间的夹层内设有磁钢。

5.如权利要求4所述的施肥灌溉系统，其特征在于：所述磁化处理器输出端管路连接自动反冲洗碟片过滤器输入端，所述自动反冲洗碟片过滤器输出端分别连接灌溉输出管路、吸肥反馈管路。

6.如权利要求1至5任一项所述的施肥灌溉系统，其特征在于：所述混肥腔内设有进液挡板、出液挡板，所述进液挡板设置在进液口附近，所述出液挡板设置在出液口附近。

7.如权利要求4所述的施肥灌溉系统，其特征在于：所述内、外套管之间的夹层内设有

框架，所述框架上设有均匀分布的方管，每根所述方管内设有若干个相匹配的磁钢，所述磁钢在不锈钢壳体内部形成多波峰垂直中心强场。

8.如权利要求1所述的施肥灌溉系统，其特征在于：所述灌溉泵与球形混肥器之间的管路上设有压力罐。

一种直混式多用途自动精确施肥灌溉系统

[技术领域]

[0001] 本发明涉及农用机械技术领域，具体地说是一种直混式多用途自动精确施肥灌溉系统。

[背景技术]

[0002] 随着农业的迅猛发展，人们对农作物的食品安全、空气和环境污染不断重视，水资源明显日趋紧缺的形势下，急需将肥料和灌溉给与精细控制。最好能够根据植物的营养需要概况，精细、准确地对施肥灌溉给予控制，比如施肥时间、肥量精确和灌溉水量，以节约肥料及水资源，并可避免过度施肥给空气和环境带来的污染。

[0003] 目前，国内外现有技术在自动水肥灌溉设备上已得到开发和应用，不同种类的设备已投放市场。这种水肥灌溉设备结构复杂，且成本较高。其均有一个水肥混合容器，水、肥进入该容器内没有任何外界辅助装置助其混合，所以容易出现局部水肥混合不均匀，从而导致水肥灌溉设备上的肥料浓度检测装置和pH值检测装置检测出来的数据出现误差，无法实现对施肥灌溉给予更加精细、准确地控制。此外，该容器体积很大，容器内的水、肥混合后会隔段时间才被排出去，水和肥一旦混合后如不快速排到土壤中，会出现氧化反应，浪费肥料，不仅降低了施肥效果，而且还会带来其它负面问题。

[发明内容]

[0004] 本发明的目的就是要解决上述的不足而提供一种直混式多用途自动精确施肥灌溉系统。采用了自主研制的球形混肥器、磁化处理器，实现了水肥的即混 即用，能够最大程度地缩短肥料与水的混合时间，减少肥料的因与空气接触而产生的氧化反应；并能够防止在混肥过程产生的肥料浪费；直混式可以提供更大的输出压力，覆盖更多的灌溉面积。

[0005] 为实现上述目的，设计一种直混式多用途自动精确施肥灌溉系统，包括：清水罐、原肥罐、向管路中吸入原肥或酸液的文丘里管及控制吸肥量的快速吸肥电磁阀、灌溉泵、一条灌溉输出管路、一条吸肥反馈管路、自动化控制系统、电接点压力表以及球形混肥器；其中，

[0006] 所述清水罐管路连接灌溉泵输入端，所述原肥罐管路连接快速吸肥电磁阀输入端，所述快速吸肥电磁阀输出端连接文丘里管输入端，所述文丘里管输出端连接在清水罐与灌溉泵之间的管路上；

[0007] 所述灌溉泵输出端管路连接球形混肥器输入端，所述球形混肥器包括：容器体，所述容器体内部设有混肥腔，所述容器体上设有与混肥腔相连通的进液口和出液口，所述混肥腔为球体结构；所述灌溉泵与球形混肥器之间的管路上设有电接点压力表；所述球形混肥器输出端分别连接灌溉输出管路、吸肥反馈管路；所述灌溉输出管路上设有灌溉电磁阀、管路压力检测装置；所述吸肥反馈管路上设有配肥电磁阀、肥料酸碱度检测装置及电导率检测装置，所述吸肥反馈管路输出端连接文丘里管输入端；

[0008] 所述管路压力检测装置、肥料酸碱度检测装置和电导率检测装置分别与自动化控

制系统数据线连接;所述自动化控制系统通过电路分别连接快速吸肥电磁阀、灌溉电磁阀、灌溉泵、配肥电磁阀及电接点压力表。

[0009] 所述自动化控制系统包括:

[0010] 传感器数据采集模块,用于采集肥料酸碱度检测装置、电导率检测装置及管路压力检测装置检测到的酸碱度值、电导率值及管路压力值;

[0011] 配肥与灌溉控制模块,用于控制快速吸肥电磁阀,配肥电磁阀和灌溉电磁阀的工作;

[0012] 变频控制模块,用于根据所采集的管路压力值控制灌溉泵的工作状态,为文丘里管和肥料灌溉提供恒定的工作压力;

[0013] 处理器,通过所采集的肥料酸碱度与电导率值以及灌溉泵的工作状态,根据用户设置的肥料浓度、酸碱度、电导率值及管路压力值控制目标参数输出控制信号;所述处理器分别与传感器数据采集模块、配肥与灌溉控制模块及变频控制模块通过CAN总线连接;

[0014] 3G与WIFI模块,用于与远程服务器进行数据交换,通过PCI-e总线与处理器连接。

[0015] 所述自动化控制系统还包括触摸屏人机界面,用于实时显示肥料酸碱度与电导率值、吸肥量、灌溉量、管路压力值和灌溉泵工作状态,以及通过触摸操作的方式设置肥料浓度、酸碱度、电导率值及管路压力值控制目标参数。

[0016] 优选地,所述球形混肥器输出端管路连接磁化处理器输入端,所述磁化处理器输出端分别连接灌溉输出管路、吸肥反馈管路,所述磁化处理器包括:不锈钢壳体,所述不锈钢壳体由内、外套管构成,所述内、外套管之间的夹层内设有磁钢。

[0017] 优选地,所述磁化处理器输出端管路连接自动反冲洗碟片过滤器输入端,所述自动反冲洗碟片过滤器输出端分别连接灌溉输出管路、吸肥反馈管路。

[0018] 优选地,所述混肥腔内设有进液挡板、出液挡板,所述进液挡板设置在进液口附近,所述出液挡板设置在出液口附近。

[0019] 优选地,所述内、外套管之间的夹层内设有框架,所述框架上设有均匀分布的方管,所述每根方管内设有若干个相匹配的磁钢,所述磁钢在不锈钢壳体 内部形成多波峰垂直中心强场。

[0020] 优选地,所述灌溉泵与球形混肥器之间的管路上设有压力罐。

[0021] 本发明同现有技术相比,优点:

[0022] 1.采用了自主研制的球形混肥器、磁化处理器,实现了水肥的即混即用,能够最大程度地缩短肥料与水的混合时间,减少肥料的因与空气接触而产生的氧化反应;并能够防止在混肥过程产生的肥料浪费;直混式可以提供更大的输出压力,覆盖更多的灌溉面积;

[0023] 2.处理器的上位机采用无风扇嵌入式工业计算机,提供了比普通嵌入式处理器更强大的数据计算和处理能力,并能通过3G与WIFI模块将工作状态实时上传到远程服务器;用户可以通过智能手机或个人计算机接入远程服务器,查看工作状态并设置工作参数;下位机采用嵌入式ARM处理器,与上位机之间采用CAN总线通讯,同时开启外部中断以保证对外部信号的实时响应和通讯传输;

[0024] 3.球形混肥器体积小,混肥腔内的水和肥不仅能够充分混合均匀,而且水和肥料混合的时间很短,很快排出;

[0025] 4.磁化处理器,可以使水肥分子变小,而且更好的混肥。微生物细胞破裂,细胞停

止繁殖，达到杀菌灭藻效果。水流经磁场处理，使红锈转化成磁性氧化铁，沉积到管壁，达到除锈目的。

[附图说明]

[0026] 图1是本发明的结构示意图；

[0027] 图2是本发明的球形混肥器的结构示意图；

[0028] 图3是本发明的磁化处理器的结构示意图；

[0029] 图中：100为自动化控制系统、101为触摸屏人机界面、102为处理器、103 为配肥与灌溉控制模块、104为变频控制模块、105为传感器数据采集模块、106为3G与WIFI模块、201为清水罐、202为原肥罐、203为清水罐浮球开关、204为原肥罐罐浮球开关、205为清水罐电磁阀、300为灌溉泵、301为球形混肥器、302为自动反冲洗碟片过滤器、303为灌溉电磁阀、304为管路压力检测装置、305为管路流量检测装置、306为压力罐、307为电接点压力表、308为灌溉输出管路、309为磁化处理器、400为配肥电磁阀、401为文丘里管、402快速吸肥电磁阀、403为吸肥反馈管路、404为肥料酸碱度检测装置、405为电导率检测装置；21为容器体、22为进液挡板、23为法兰、24为进液口、25为出液挡板、26为出液口、27为法兰、28为混肥腔；31为不锈钢壳体、32为方管、33为磁钢、34为隔热层、35为螺纹、36为框架。

[具体实施方式]

[0030] 下面结合附图对本发明作以下进一步说明：

[0031] 如附图1所示，本发明包括：清水罐201、原肥罐202、向管路中吸入原肥或酸液的文丘里管401及控制吸肥量的快速吸肥电磁阀402、灌溉泵300、一条灌溉输出管路308、一条吸肥反馈管路403、自动化控制系统100、压力罐306、电接点压力表307、球形混肥器301、磁化处理器309以及自动反冲洗碟片过滤器302；其中，

[0032] 所述清水罐201内设有检测液位高低的清水罐浮球开关203，所述清水罐201管路连接清水罐电磁阀205输入端，所述清水罐电磁阀205输出端管路连接灌溉泵300输入端；所述原肥罐202内设有检测液位高低的原肥罐浮球开关204，所述原肥罐202管路连接快速吸肥电磁阀402输入端，所述快速吸肥电磁阀402输出端连接文丘里管401输入端，所述文丘里管401输出端连接在清水罐201 与灌溉泵300之间的管路上；所述灌溉泵300输出端管路连接球形混肥器301输入端，所述灌溉泵300与球形混肥器301之间的管路上设有压力罐306及电接点压力表307，所述电接点压力表307起到限压保护作用，所述压力罐306降低管道的压力冲击，起到保护管道作用；所述球形混肥器301输出端管路连接磁化处理器309输入端，所述磁化处理器309输出端管路连接自动反冲洗碟片过滤器302输入端，所述自动反冲洗碟片过滤器302输出端分别连接灌溉输出管路308、吸肥反馈管路403；所述灌溉输出管路308上设有灌溉电磁阀303、管路压力检测装置304及管路流量检测装置305；所述吸肥反馈管路403上设有配肥电磁阀400、肥料酸碱度检测装置404及电导率检测装置405，所述吸肥反馈管路403输出端管路连接文丘里管401输入端；

[0033] 所述肥料酸碱度检测装置404、电导率检测装置405及管路压力检测装置304分别与自动化控制系统100数据线连接；所述自动化控制系统100通过电路分别连接快速吸肥电磁阀402、灌溉电磁阀303、灌溉泵300、配肥电磁阀400及电接点压力表307。

[0034] 更具体地，所述自动化控制系统包括：

[0035] 传感器数据采集模块105，用于采集肥料酸碱度检测装置404、电导率检测装置405及管路压力检测装置304检测到的酸碱度值、电导率值及管路压力值；所述传感器数据采集模块分别与肥料酸碱度检测装置404、电导率检测装置405及管路压力检测装置304连接；

[0036] 配肥与灌溉控制模块103，用于控制快速吸肥电磁阀，配肥电磁阀和灌溉电磁阀的工作，所述配肥与灌溉控制模块分别与快速吸肥电磁阀402、配肥电磁阀400和灌溉电磁阀303连接；

[0037] 变频控制模块104，用于根据所采集的管路压力值控制灌溉泵300的工作状 态，为文丘里管和肥料灌溉提供恒定的工作压力；

[0038] 处理器102，通过所采集的肥料酸碱度与电导率值以及灌溉泵的工作状态，根据用户设置的配肥配方、肥料浓度等控制目标参数输出控制信号；所述处理器分别与传感器数据采集模块105、配肥与灌溉控制模块103及变频控制模块104通过CAN总线连接；

[0039] 3G与WIFI模块106，用于与远程服务器进行数据交换，通过PCI-e总线与处理器102连接。

[0040] 触摸屏人机界面101，用于实时显示肥料酸碱度与电导率值、吸肥量、灌溉量、管路压力值和灌溉泵工作状态，以及通过触摸操作的方式设置肥料浓度、酸碱度、电导率值及管路压力值等控制目标参数；所述触摸屏人机界面101与处理器102连接。

[0041] 如附图2所示，本发明的球形混肥器包括：一容器体21，所述容器体21内部设有混肥腔28，所述容器体21上设有与混肥腔28相连通的进液口24和出液口26，所述混肥腔28为球体结构。球体结构的混肥腔可以让水、肥进入混肥腔内撞击平滑曲面上产生紊流，使得水、肥能够短时间内充分混合均匀。

[0042] 更具体地，所述混肥腔28内设有搅拌机构。目的也是为了水、肥能够短时间内充分混合均匀。所述搅拌机构包括进液挡板22、出液挡板25，所述进液挡板22设置在进液口24附近，所述出液挡板25设置在出液口26附近。水和肥通过进液口24直接进入混肥腔28，然后直接喷到进液挡板22上，使水和肥料直接落到出液挡板25的左面，会使水和肥不断的旋转，混合进一步均匀，然后经出液口26排除。此外，搅拌机构也可以采用旋转叶片或其他结构，只要能够让水、肥能够互相渗透都可以。

[0043] 更具体地，所述进液口24和出液口26不在同一个中心轴上。使水和肥料 有足够的时间混合，不会很快的排出，使水和肥料混合的更均匀目的。所述进液口24和出液口26上分别设有法兰23、27。

[0044] 如附图3所示，本发明的磁化处理器包括：不锈钢壳体31，所述不锈钢壳体31由内、外套管构成，所述内、外套管之间的夹层内设有磁钢33。

[0045] 更具体地，所述内、外套管之间的夹层内设有框架36，所述框架36设有均匀分布的框格，在框架36的每一个框格内都设有相匹配的方管32，每根方管32内都设有相匹配的磁钢33，在磁钢中间都设有隔热层34。所述框架和方管尺寸一致，能保证磁场强度一致，分布的磁钢33形成多波峰垂直中心强场。当水肥经过垂直磁场时，流速越快，产生的电动势能越大，发挥的功能更理想。

[0046] 本发明并不受上述实施方式的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范

围之内。

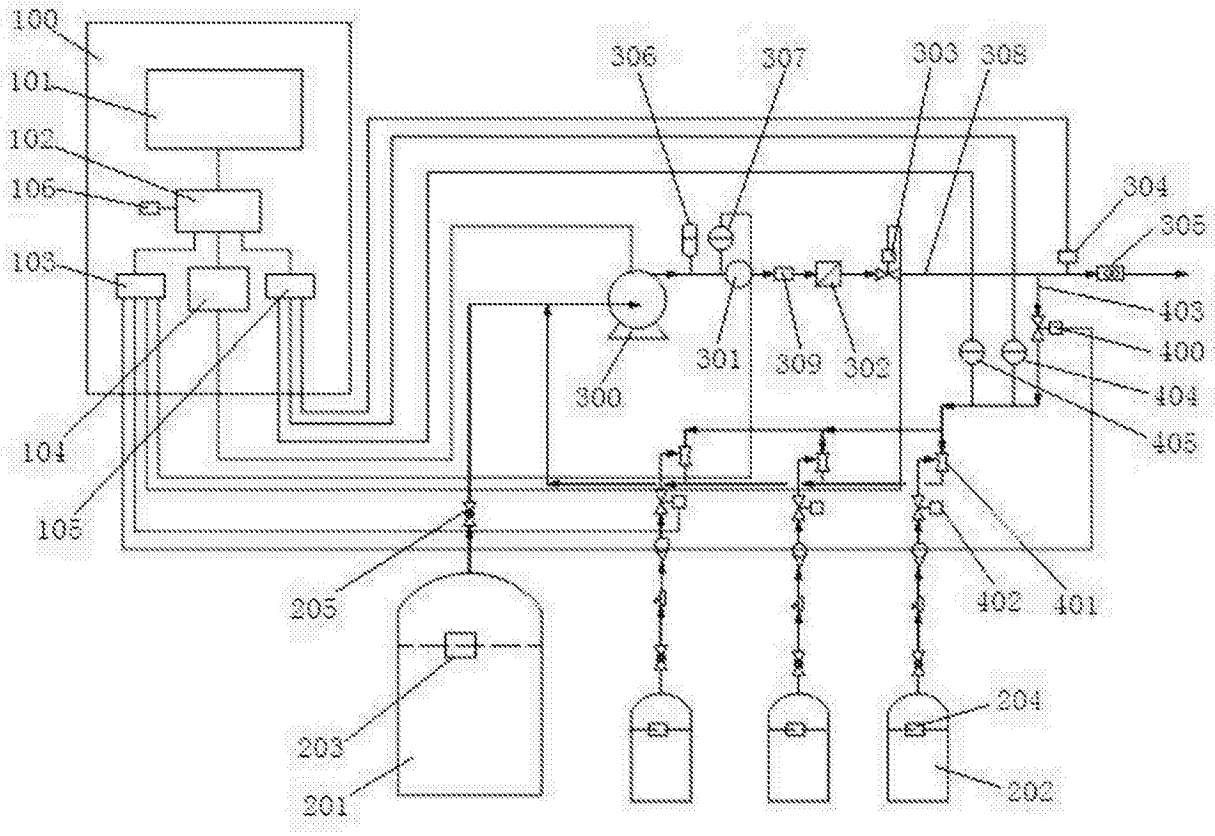

100
101
102
106
103
104
105
306
307
303
308
304
305
403
400
404
405
300
301
309
302
205
203
201
204
202
402
401

图1

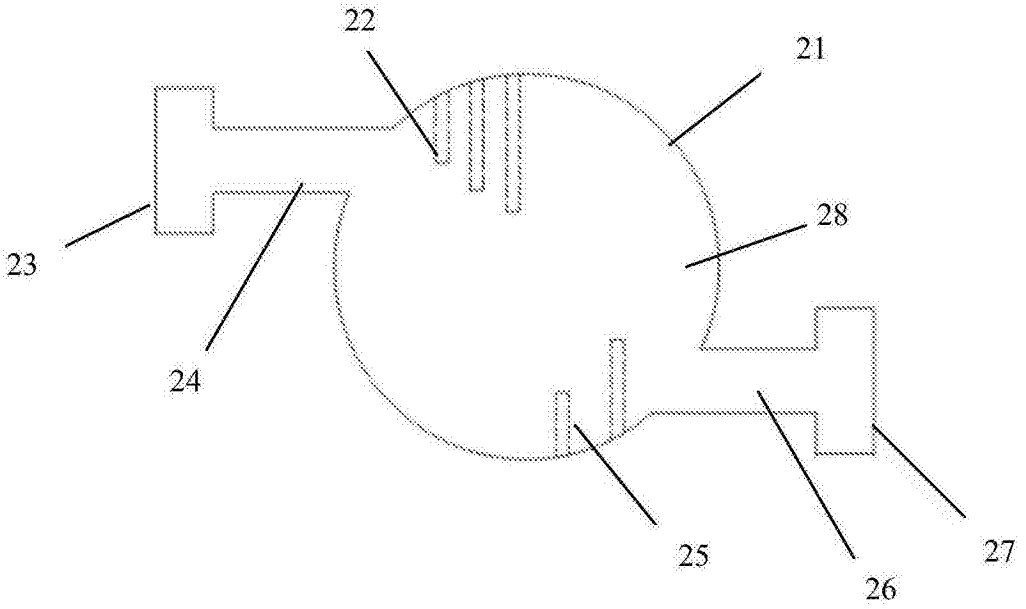

22
21
23
28
24
25
26
27

图2

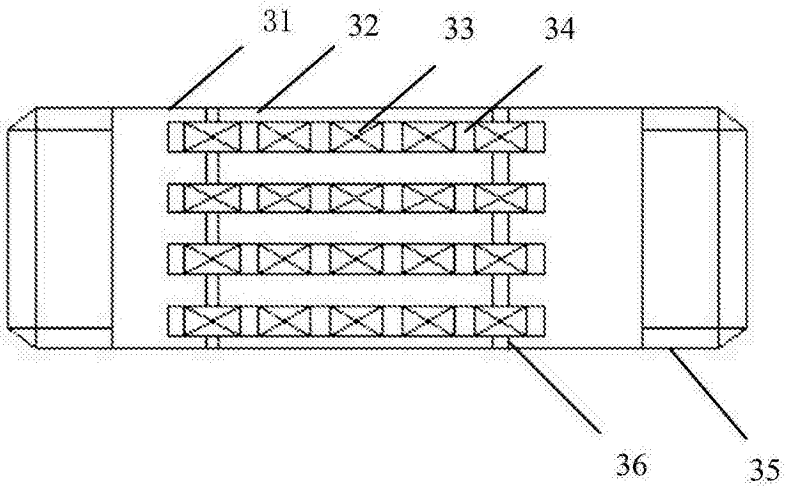


图3