(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105186329 A
(43)申请公布日 2015.12.23

(21)申请号 201510705541.9

(22)申请日 2015.10.27

(71)申请人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
申请人 国网河南省电力公司开封供电公司
国网河南尉氏县供电公司

(72)发明人 徐福强 任伟平 杨金炉 周宇航
刘会 戎玉民 卢树娟

(74)专利代理机构 郑州豫开专利代理事务所
(普通合伙) 41131
代理人 朱俊峰

(51)Int.Cl.
H02B 1/56(2006.01)
H02B 1/28(2006.01)

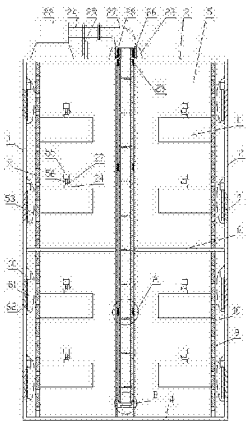
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

调风散热自洁式变压柜

(57)摘要

调风散热自洁式变压柜，包括呈长方体形状的柜体，柜体由左侧板、右侧板、顶板、底板、后侧板和柜门构成，左侧板和右侧板上分别设有百叶窗，左侧板内壁和右侧板内壁在百叶窗处设有清灰机构，顶板和底板之间设有左立板和右立板，左立板与左侧板平行且相邻，右立板与右侧板平行且相邻，左立板和右立板上均匀设有抽风孔，左立板右侧和右立板左侧分别设有电气元件，电气元件顶部设有旋转式吹尘机构；顶板中央和底板中央之间设有风量转动调节机构。本发明结构简单、易于操作、散热效果好、耗能小、可靠性强、防尘效果好，通过调节抽风量的大小以使柜体内电气元件保持良好工作状态的温度，从而延长电气元件的使用寿命。



CN 105186329 A

1.调风散热自洁式变压柜，包括呈长方体形状的柜体，柜体由左侧板、右侧板、顶板、底板、后侧板和柜门构成，左侧板和右侧板之间水平设有隔板，其特征在于：左侧板和右侧板上分别设有百叶窗，左侧板内壁和右侧板内壁在百叶窗处设有清灰机构，顶板和底板之间设有左立板和右立板，左立板与左侧板平行且相邻，右立板与右侧板平行且相邻，左立板和右立板上均匀设有抽风孔，左立板右侧和右立板左侧分别设有电气元件，电气元件顶部设有旋转式吹尘机构；顶板中央和底板中央之间设有风量转动调节机构；

风量转动调节机构包括外套管、内套管和调风伺服电机，外套管上下两端分别与顶板和底板固定连接，内套管同轴向设在外套管内，调风伺服电机位于外套管内并固定在底板上，调风伺服电机的主轴通过联轴器同轴向连接有安装柱，安装柱内径与内套管内径相等，内套管下端插设在安装柱内并与联轴器接触，内套管与安装柱之间通过沿水平径向方向的安装螺钉固定连接；外套管上均匀设有外弧形孔，内套管上均匀设有内弧形孔，外弧形孔与内弧形孔均水平设置且一一对应；外套管内壁与内套管外壁之间具有间隙，外套管内壁上设有定位环和位于定位环上侧的滑套，滑套外壁与外套管内壁紧固配合，滑套内壁与内套管外壁间隙配合；

顶板上表面设有抽风机和安装架，抽风机的进风口连接有柔性软管，柔性软管上设有钳式风速调节机构，安装架上可拆卸连接有直管接头，直管接头垂直设置，直管接头上端通过弯管接头与柔性软管连接，内套管上端穿过顶板同轴向伸入到直管接头内，直管接头与内套管之间设有转动密封结构；顶板上设有内套管外壁密封配合的密封圈；

钳式风速调节机构包括垂直设置的固定板，固定板一侧表面设有调节电机和沿垂直方向设置的方管，调节电机的动力输出端传动连接有齿轮，方管侧部在齿轮和调节电机外设有柜体，方管内滑动连接有齿条，方管侧部设有与方管内部连通的缺口，齿轮一侧伸入到缺口内并与齿条啮合连接，齿条上端同轴向连接有推拉杆，推拉杆上端连接有滑动架，固定板上部铰接有后夹板和前夹板，后夹板下端前侧设有后滑轨，前夹板下端后侧设有前滑轨，后滑轨和前滑轨下端之间的距离大于后滑轨和前滑轨上端之间的距离，后滑轨和前滑轨关于垂面前后对称且结构相同，滑动架后侧设有两个沿后滑轨滑动的后滑块，滑动架前侧设有两个沿前滑轨滑动的前滑块，后滑轨前表面中部沿长度方向设有导向条，后滑块后侧中间设有与导向条滑动配合的导向槽；后夹板上端铰接有半圆形的后夹环，前夹板上端铰接有半圆形的前夹环，前夹环和后夹环的开口前后相对设置，柔性软管夹持在后夹环和前夹环之间，后夹板和前夹板之间通过拉伸弹簧连接，拉伸弹簧位于后夹板与固定板铰接点的下侧；

转动密封结构包括设在内套管上端外侧的上限位环和设在直管接头下端面的下限位环，下限位环通过紧固螺钉与直管接头可拆卸连接，上限位环和下限位环之间设有聚氨酯材质的密封套，密封套分别与内套管外壁和直管接头内壁滑动密封配合；

清灰机构包括清灰伺服电机和过滤网兜，清灰伺服电机设在百叶窗上方，清灰伺服电机的主轴垂直传动连接有转杆，转杆上设有与百叶窗滑动接触的毛刷，过滤网兜卡扣在左侧板和右侧板内壁上，清灰伺服电机、转杆和毛刷位于过滤网兜内。

2.根据权利要求1所述的调风散热自洁式变压柜，其特征在于：旋转式吹尘机构包括旋转电机、微型空压机和喷嘴，旋转电机设在电气元件上，旋转电机的主轴通过转轴与微型空压机连接，微型空压机的出口通过高压管与喷嘴的进口连接，喷嘴的喷气口斜向下朝向

电气元件上表面。

3. 根据权利要求 1 所述的调风散热自洁式变压柜，其特征在于：内套管内壁沿轴向方向设有至少两道加强筋。

调风散热自洁式变压柜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电气设备，尤其涉及一种调风散热自洁式变压柜。

背景技术

[0002] 变压柜是电力行业常用的电气设备，变压柜内安装的电气元件发热产生的热量需要不间断排出，以保证电气元件的正常运行。目前，变压柜内电气元件进行散热所采用的方式及结构具有以下缺陷：1、由于变压柜一般都是高度较高，采用竖向通风，风路较长，风路末端的冷风已被加热，因此变压柜内的温度仍然较高，散热效果差，导致电气元件使用寿命缩短；2、风路进风口处灰尘较多，使进入到变压柜内风携带较多的灰尘；3、电气元件长期使用后，在电气元件的凹陷处、不规则的凸出处等部位易积聚灰尘，降低电气元件使用寿命，形成安全隐患(有可能造成短路)；4、风路的风量没有设置调节机构，耗能较大，冷却散热效率低。

发明内容

[0003] 本发明为了解决现有技术中的不足之处，提供一种散热效果好、散热风量大小可调节、散热风中携带灰尘少、耗能小、散热效率低的调风散热自洁式变压柜。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：调风散热自洁式变压柜，包括呈长方体形状的柜体，柜体由左侧板、右侧板、顶板、底板、后侧板和柜门构成，左侧板和右侧板之间水平设有隔板，左侧板和右侧板上分别设有百叶窗，左侧板内壁和右侧板内壁在百叶窗处设有清灰机构，顶板和底板之间设有左立板和右立板，左立板与左侧板平行且相邻，右立板与右侧板平行且相邻，左立板和右立板上均匀设有抽风孔，左立板右侧和右立板左侧分别设有电气元件，电气元件顶部设有旋转式吹尘机构；顶板中央和底板中央之间设有风量转动调节机构；

风量转动调节机构包括外套管、内套管和调风伺服电机，外套管上下两端分别与顶板和底板固定连接，内套管同轴向设在外套管内，调风伺服电机位于外套管内并固定在底板上，调风伺服电机的主轴通过联轴器同轴向连接有安装柱，安装柱内径与内套管内径相等，内套管下端插设在安装柱内并与联轴器接触，内套管与安装柱之间通过沿水平径向方向的安装螺钉固定连接；外套管上均匀设有外弧形孔，内套管上均匀设有内弧形孔，外弧形孔与内弧形孔均水平设置且一一对应；外套管内壁与内套管外壁之间具有间隙，外套管内壁上设有定位环和位于定位环上侧的滑套，滑套外壁与外套管内壁紧固配合，滑套内壁与内套管外壁间隙配合；

顶板上表面设有抽风机和安装架，抽风机的进风口连接有柔性软管，柔性软管上设有钳式风速调节机构，安装架上可拆卸连接有直管接头，直管接头垂直设置，直管接头上端通过弯管接头与柔性软管连接，内套管上端穿过顶板同轴向伸入到直管接头内，直管接头与内套管之间设有转动密封结构；顶板上设有内套管外壁密封配合的密封圈；

钳式风速调节机构包括垂直设置的固定板，固定板一侧表面设有调节电机和沿垂直方

向设置的方管，调节电机的动力输出端传动连接有齿轮，方管侧部在齿轮和调节电机外设有柜体，方管内滑动连接有齿条，方管侧部设有与方管内部连通的缺口，齿轮一侧伸入到缺口内并与齿条啮合连接，齿条上端同轴向连接有推拉杆，推拉杆上端连接有滑动架，固定板上部铰接有后夹板和前夹板，后夹板下端前侧设有后滑轨，前夹板下端后侧设有前滑轨，后滑轨和前滑轨下端之间的距离大于后滑轨和前滑轨上端之间的距离，后滑轨和前滑轨关于垂面前后对称且结构相同，滑动架后侧设有两个沿后滑轨滑动的后滑块，滑动架前侧设有两个沿前滑轨滑动的前滑块，后滑轨前表面中部沿长度方向设有导向条，后滑块后侧中间设有与导向条滑动配合的导向槽；后夹板上端铰接有半圆形的后夹环，前夹板上端铰接有半圆形的前夹环，前夹环和后夹环的开口前后相对设置，柔性软管夹持在后夹环和前夹环之间，后夹板和前夹板之间通过拉伸弹簧连接，拉伸弹簧位于后夹板与固定板铰接点的下侧；

转动密封结构包括设在内套管上端外侧的上限位环和设在直管接头下端面的下限位环，下限位环通过紧固螺钉与直管接头可拆卸连接，上限位环和下限位环之间设有聚氨酯材质的密封套，密封套分别与内套管外壁和直管接头内壁滑动密封配合；

清灰机构包括清灰伺服电机和过滤网兜，清灰伺服电机设在百叶窗上方，清灰伺服电机的主轴垂直传动连接有转杆，转杆上设有与百叶窗滑动接触的毛刷，过滤网兜卡扣在左侧板和右侧板内壁上，清灰伺服电机、转杆和毛刷位于过滤网兜内。

[0005] 旋转式吹尘机构包括旋转电机、微型空压机和喷嘴，旋转电机设在电气元件上，旋转电机的主轴通过转轴与微型空压机连接，微型空压机的出口通过高压管与喷嘴的进口连接，喷嘴的喷气口斜向下朝向电气元件上表面。

[0006] 内套管内壁沿轴向方向设有至少两道加强筋。

[0007] 采用上述技术方案，本发明的散热原理如下：开启抽风机，柜体外的冷风由百叶窗进入到柜体内，冷风中携带的灰尘或粉尘由过滤网兜过滤后再依次经抽风孔进入到电气元件周围，电气元件散发的热量随着气流经外弧形孔、内弧形孔进入到内套管内，再经过内套管上端、弯管接头和柔性软管，最后由抽风机抽出。

[0008] 本发明的具体结构特征具有以下有益效果：

1、过滤网兜将粉尘或灰尘过滤后暂存到过滤网兜内，隔段时间，将过滤网兜取下进行清洗后再安装上；当百叶窗上附着有灰尘后，会降低到百叶窗的透气性，启动清灰伺服电机，驱动转杆转动，转杆上的毛刷就会将百叶窗内侧进行擦拭，毛刷的刷毛还可以伸入到百叶窗内，清洁后的灰尘落到过滤网兜内。

[0009] 2、在柜体内还安装有用于监控柜体内温度的温度传感器，当柜体内温度较低或较高时，可启动调风伺服电机和/或调节电机对抽风量进行调节；启动调风伺服电机时，驱动内套管转动，由于内套管长度与柜体高度相当，内套管内壁上设置的加强筋可增强内套管的扭矩，内套管转动，可调节内弧形孔与外弧形孔之间重合的大小，从而调节抽风量的大小；启动调节电机时，后夹环和前夹环将柔性软管夹持，通过后夹环和前夹环之间的距离进行抽风量调节。具体调节过程如下：通过操控调节电机，调节电机驱动齿轮转动，齿轮驱动与之啮合的齿条沿方管向右或向左移动，与齿条同轴的推拉杆推动或拉动滑动架向上或向下移动，在拉伸弹簧的作用下，后夹板上的后滑块和前夹板上的前滑块始终分别沿后滑轨和前滑轨滑动，推拉杆向上推时，滑动架向上移动，后滑轨和前滑轨之间的距离增大，在杠

杆原理的作用下，后夹板上端的后夹环和前夹板上端的前夹环紧夹柔性软管，柔性软管的截面积变小，抽风量减小，同理，推拉杆向下拉时，柔性软管的截面积变大，抽风量增大，这样就可以调节对柜体内的抽风量，从而达到调节柜体内良好散热的效果。

[0010] 3、相隔一段时间，电气元件上表面会附着一层灰尘，启动旋转电机和微型空压机，旋转电机带动转轴、微型空压机和喷嘴 360° 转动，微型空压机产生的高压气流由喷嘴喷出，电气原件表面的灰尘被吹起，灰尘再由抽风机抽出柜体之外。

[0011] 4、转动密封结构中聚氨酯材质的密封套，不仅具有良好的密封作用，而且光滑、耐磨性好；上限位环和下限位环用于限定密封套的位置，当需要更换密封套时，可拧下紧固螺钉，将下限位环取下即可将密封套取出并安装上新的密封套。

[0012] 5、内套管下端插设在安装柱内并与联轴器接触，内套管与安装柱之间通过沿水平径向方向的安装螺钉固定连接，这样不仅支撑内套管本身的重力，而且可为内套管提供传动扭矩。

[0013] 6、滑套起到限定内套管不倾斜的作用，当磨损后还可以更换，定位环用于限定滑套不向下移动的作用。

[0014] 综上所述，本发明结构简单、易于操作、散热效果好、耗能小、可靠性强、防尘效果好，通过调节抽风量的大小以使柜体内电气元件保持良好工作状态的温度，从而延长电气元件的使用寿命。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的结构示意图；

图 2 是图 1 中转动密封结构的放大图；

图 3 是图 1 中 A 处的放大图；

图 4 是图 1 中 B 处的放大图；

图 5 是图 1 中钳式风速调节机构的左视放大图；

图 6 是图 5 中后滑轨的结构示意图；

图 7 是图 5 中后滑块的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 如图 1- 图 7 所示，本发明的调风散热自洁式变压柜，包括呈长方体形状的柜体，柜体由左侧板 1、右侧板 2、顶板 3、底板 4、后侧板 5 和柜门（图中未示意出来）构成，左侧板 1 和右侧板 2 之间水平设有隔板 6，左侧板 1 和右侧板 2 上分别设有百叶窗 7，左侧板 1 内壁和右侧板 2 内壁在百叶窗 7 处设有清灰机构，顶板 3 和底板 4 之间设有左立板 8 和右立板 9，左立板 8 与左侧板 1 平行且相邻，右立板 9 与右侧板 2 平行且相邻，左立板 8 和右立板 9 上均匀设有抽风孔 10，左立板 8 右侧和右立板 9 左侧分别设有电气元件 11，电气元件 11 顶部设有旋转式吹尘机构。

[0017] 顶板 3 中央和底板 4 中央之间设有风量转动调节机构；风量转动调节机构包括外套管 12、内套管 13 和调风伺服电机 14，外套管 12 上下两端分别与顶板 3 和底板 4 固定连接，内套管 13 同轴向设在外套管 12 内，调风伺服电机 14 位于外套管 12 内并固定在底板 4 上，调风伺服电机 14 的主轴通过联轴器 15 同轴向连接有安装柱 16，安装柱 16 内径与内套

管 13 内径相等，内套管 13 下端插设在安装柱 16 内并与联轴器 15 接触，内套管 13 与安装柱 16 之间通过沿水平径向方向的安装螺钉 17 固定连接；外套管 12 上均匀设有外弧形孔 18，内套管 13 上均匀设有内弧形孔 19，外弧形孔 18 与内弧形孔 19 均水平设置且一一对应；外套管 12 内壁与内套管 13 外壁之间具有间隙，外套管 12 内壁上设有定位环 20 和位于定位环 20 上侧的滑套 21，滑套 21 外壁与外套管 12 内壁紧固配合，滑套 21 内壁与内套管 13 外壁间隙配合。

[0018] 顶板 3 上表面设有抽风机 22 和安装架 23，抽风机 22 的进风口连接有柔性软管 24，柔性软管 24 上设有钳式风速调节机构 25，安装架 23 上可拆卸连接有直管接头 26，直管接头 26 垂直设置，直管接头 26 上端通过弯管接头 27 与柔性软管 24 连接，内套管 13 上端穿过顶板 3 同轴向伸入到直管接头 26 内，直管接头 26 与内套管 13 之间设有转动密封结构 28；顶板 3 上设有内套管 13 外壁密封配合的密封圈 29。

[0019] 钳式风速调节机构 25 包括垂直设置的固定板 30，固定板 30 一侧表面设有调节电机 31 和沿垂直方向设置的方管 32，调节电机 31 的动力输出端传动连接有齿轮 33，方管 32 侧部在齿轮 33 和调节电机 31 外设有柜体 59，方管 32 内滑动连接有齿条 34，方管 32 侧部设有与方管 32 内部连通的缺口 35，齿轮 33 一侧伸入到缺口 35 内并与齿条 34 啮合连接，齿条 34 上端同轴向连接有推拉杆 36，推拉杆 36 上端连接有滑动架 37，固定板 30 上部铰接有后夹板 38 和前夹板 39，后夹板 38 下端前侧设有后滑轨 40，前夹板 39 下端后侧设有前滑轨 41，后滑轨 40 和前滑轨 41 下端之间的距离大于后滑轨 40 和前滑轨 41 上端之间的距离，后滑轨 40 和前滑轨 41 关于垂面前后对称且结构相同，滑动架 37 后侧设有两个沿后滑轨 40 滑动的后滑块 42，滑动架 37 前侧设有两个沿前滑轨 41 滑动的前滑块 43，后滑轨 40 前表面中部沿长度方向设有导向条 44，后滑块 42 后侧中间设有与导向条 44 滑动配合的导向槽 45；后夹板 38 上端铰接有半圆形的后夹环 46，前夹板 39 上端铰接有半圆形的前夹环 47，前夹环 47 和后夹环 46 的开口前后相对设置，柔性软管 24 夹持在后夹环 46 和前夹环 47 之间，后夹板 38 和前夹板 39 之间通过拉伸弹簧 48 连接，拉伸弹簧 48 位于后夹板 38 与固定板 30 铰接点的下侧。

[0020] 转动密封结构 28 包括设在内套管 13 上端外侧的上限位环 50 和设在直管接头 26 下端面的下限位环 49，下限位环 49 通过紧固螺钉 51 与直管接头 26 可拆卸连接，上限位环 50 和下限位环 49 之间设有聚氨酯材质的密封套 52，密封套 52 分别与内套管 13 外壁和直管接头 26 内壁滑动密封配合。

[0021] 清灰机构包括清灰伺服电机 60 和过滤网兜 53，清灰伺服电机 60 设在百叶窗 7 上方，清灰伺服电机 60 的主轴垂直传动连接有转杆 61，转杆 61 上设有与百叶窗 7 滑动接触的毛刷 62，过滤网兜 53 卡扣在左侧板 1 和右侧板 2 内壁上，清灰伺服电机 60、转杆 61 和毛刷 62 位于过滤网兜 53 内。

[0022] 旋转式吹尘机构包括旋转电机 54、微型空压机 55 和喷嘴 57，旋转电机 54 设在电气元件 11 上，旋转电机 54 的主轴通过转轴 56 与微型空压机 55 连接，微型空压机 55 的出口通过高压管与喷嘴 57 的进口连接，喷嘴 57 的喷气口斜向下朝向电气元件 11 上表面；内套管 13 内壁沿轴向方向设有至少两道加强筋 58。

[0023] 本发明的调风散热原理如下：开启抽风机 22，柜体外的冷风由百叶窗 7 进入到柜体内，冷风中携带的灰尘或粉尘由过滤网兜 53 过滤后再依次经抽风孔 10 进入到电气元件

11 周围，电气元件 11 散发的热量随着气流经外弧形孔 18、内弧形孔 19 进入到内套管 13 内，再经过内套管 13 上端、弯管接头 27 和柔性软管 24，最后由抽风机 22 抽出。

[0024] 在柜体内还安装有用于监控柜体内温度的温度传感器，当柜体内温度较低或较高时，可启动调风伺服电机 14 和 / 或调节电机 31 对抽风量进行调节；启动调风伺服电机 14 时，驱动内套管 13 转动，由于内套管 13 长度与柜体高度相当，内套管 13 内壁上设置的加强筋可增强内套管 13 的扭矩，内套管 13 转动，可调节内弧形孔 19 与外弧形孔 18 之间重合的大小，从而调节抽风量的大小；启动调节电机 31 时，后夹环 46 和前夹环 47 将柔性软管 24 夹持，通过后夹环 46 和前夹环 47 之间的距离进行抽风量调节。具体调节过程如下：通过操控调节电机 31，调节电机 31 驱动齿轮 33 转动，齿轮 33 驱动与之啮合的齿条 34 沿方管 32 向右或向左移动，与齿条 34 同轴的推拉杆 36 推动或拉动滑动架 37 向上或向下移动，在拉伸弹簧 48 的作用下，后夹板 38 上的后滑块 42 和前夹板 39 上的前滑块 43 始终分别沿后滑轨 40 和前滑轨 41 滑动，推拉杆 36 向上推时，滑动架 37 向上移动，后滑轨 40 和前滑轨 41 之间的距离增大，在杠杆原理的作用下，后夹板 38 上端的后夹环 46 和前夹板 39 上端的前夹环 47 紧夹柔性软管 24，柔性软管 24 的截面积变小，抽风量减小，同理，推拉杆 36 向下拉时，柔性软管 24 的截面积变大，抽风量增大，这样就可以调节对柜体内的抽风量，从而达到调节柜体内良好散热的效果。

[0025] 本发明运行一段时间，电气元件 11 上表面会附着一层灰尘，启动旋转电机 54 和微型空压机 55，旋转电机 54 带动转轴 56、微型空压机 55 和喷嘴 57 转动 360°，微型空压机 55 产生的高压气流由喷嘴 57 喷出，电气原件表面的灰尘被吹起，灰尘再由抽风机 22 抽出柜体之外。

[0026] 当百叶窗 7 上附着有灰尘后，会降低到百叶窗 7 的透气性，启动清灰伺服电机 60，驱动转杆 61 转动，转杆 61 上的毛刷 62 就会将百叶窗 7 内侧进行擦拭，毛刷 62 的刷毛还可以伸入到百叶窗 7 内，清洁后的灰尘落到过滤网兜 53 内。

[0027] 以上实施例仅用以说明而非限制本发明的技术方案，尽管参照上述实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明进行修改或者等同替换，而不脱离本发明的精神和范围的任何修改或局部替换，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

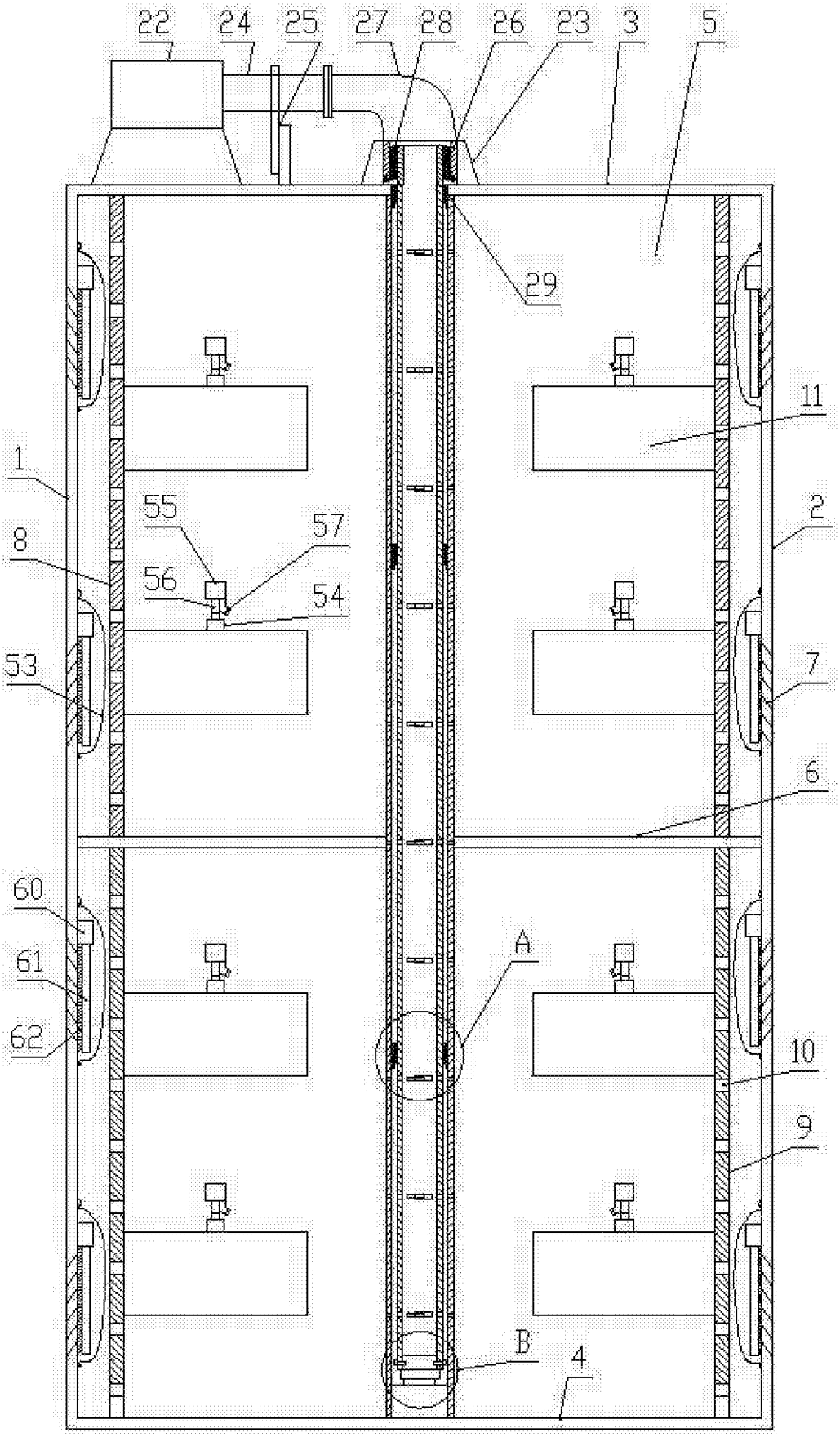


图 1

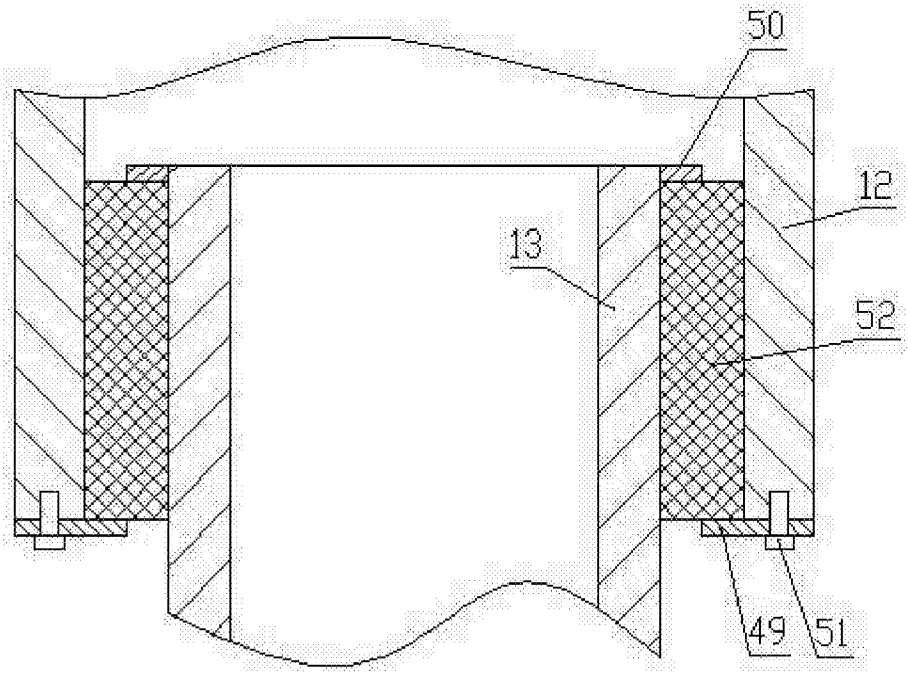


图 2

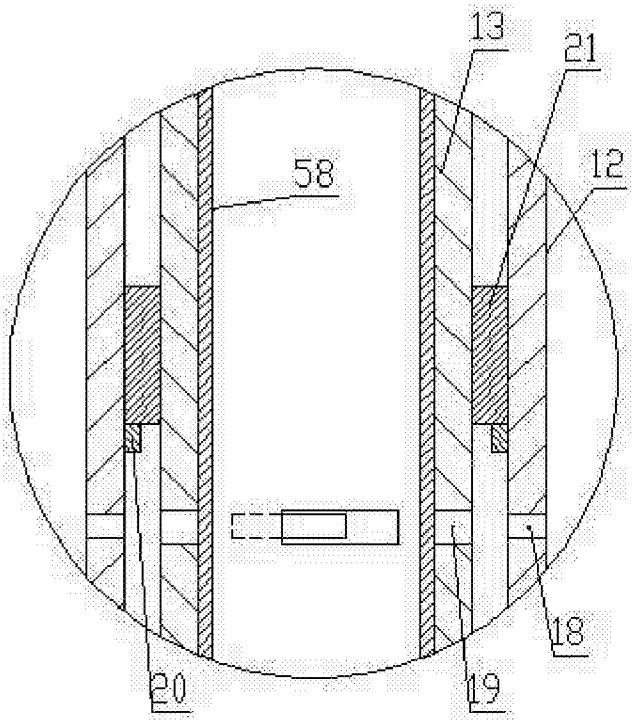


图 3

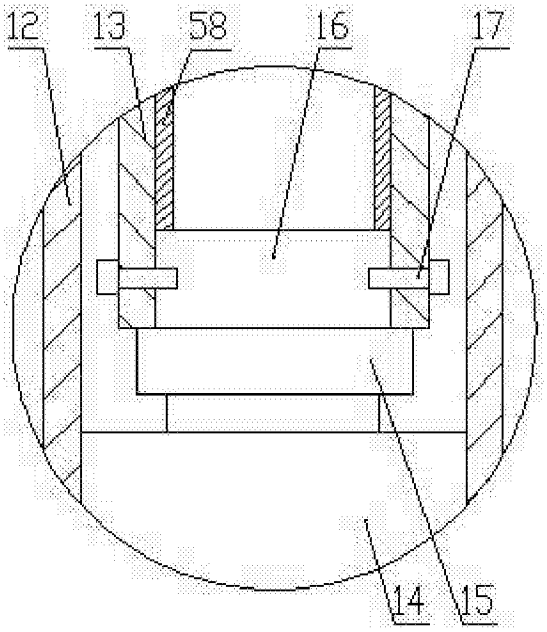


图 4

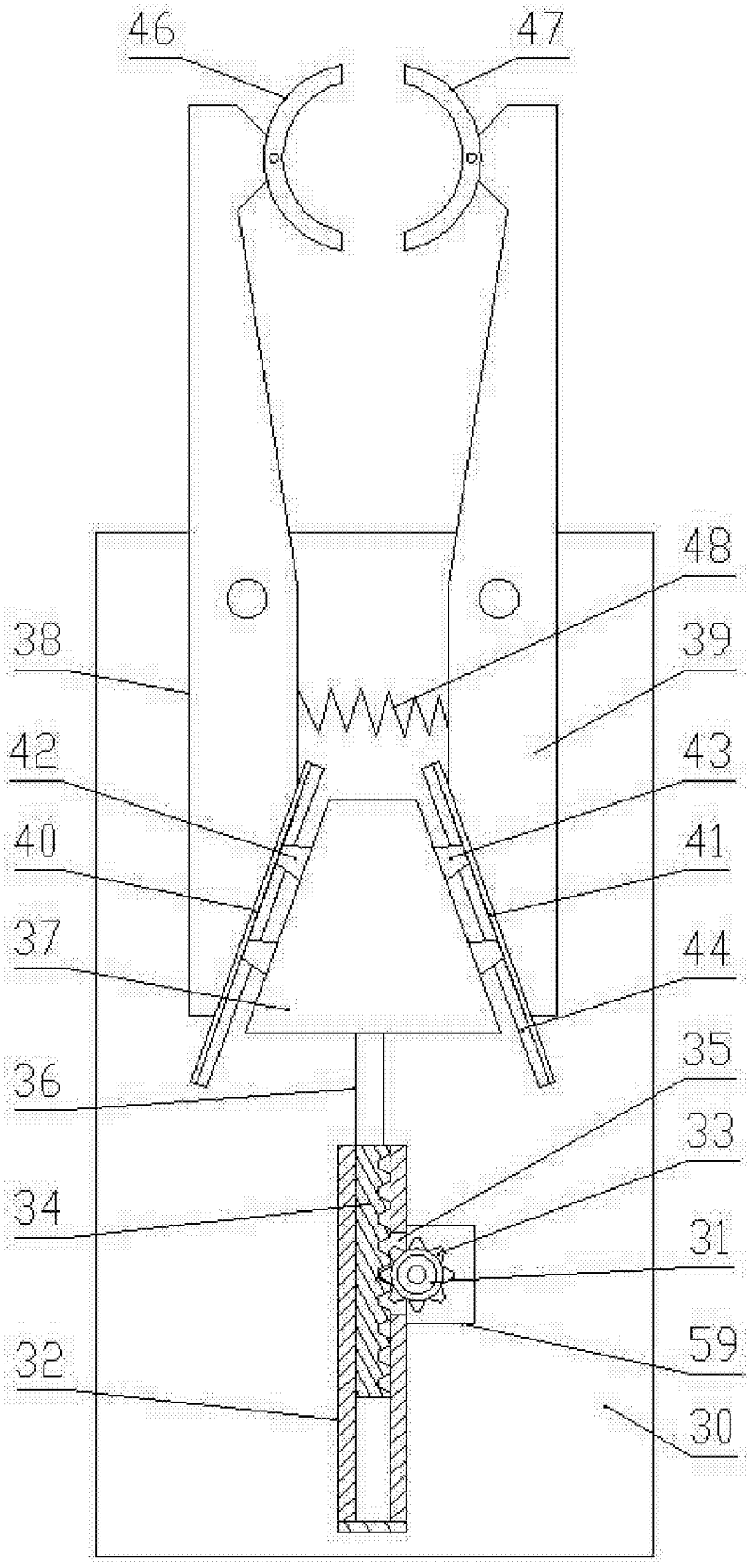


图 5

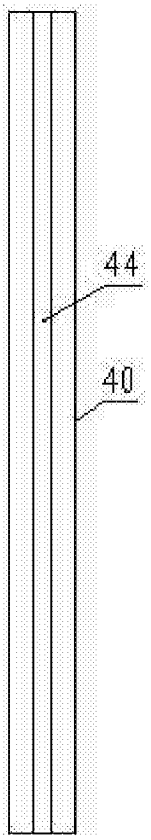


图 6

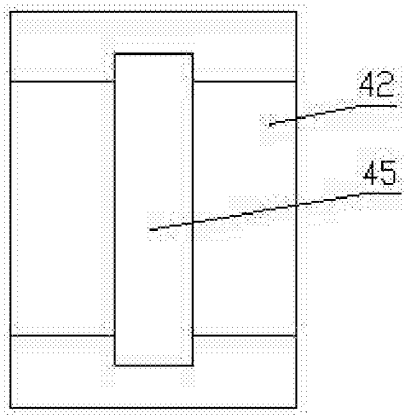


图 7