



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106509093 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201611159584.2

(22)申请日 2016.12.15

(71)申请人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市开发区大学南路88号

(72)发明人 沈辉 周骥平 叶盛勇

(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司 32102

代理人 沈良菊

(51)Int.Cl.

A23B 9/08(2006.01)

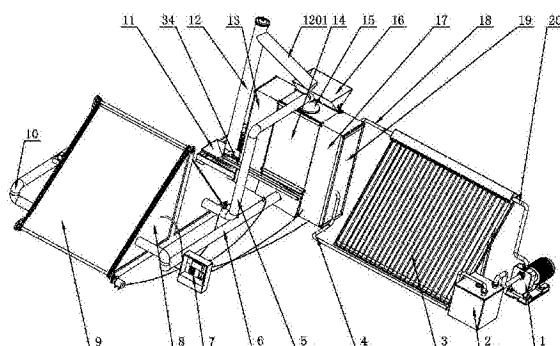
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

一种太阳能节热循环式谷物干燥设备

(57)摘要

本发明提供了一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，包括可加热的输送装置、太阳能热水集热器、太阳能空气集热器、和连接在一起的左箱体、主箱体和右箱体，主箱体内具有干燥腔，主箱体上侧连接有进料斗一，主箱体内排布有若干透气的干燥床，输送装置对谷物干燥的同时将谷物输送到进料斗一内使谷物进入干燥腔内并依次经过从上向下设置的干燥床，干燥床对谷物进行干燥，最下部的干燥床输出干燥后的谷物，太阳能空气集热器将干燥的热气输出至干燥腔的底部，并随带谷物蒸发的水汽从主箱体上侧的出风口排出；左箱体和右箱体内设有用来调整干燥床倾斜角度和高度的调节机构；本发明可均匀干燥谷物，使谷物干燥充分，干燥效率高。



1. 一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，包括可加热的输送装置、太阳能热水集热器、太阳能空气集热器、和连接在一起的左箱体、主箱体和右箱体，所述左箱体和右箱体上可拆卸地连接有门体，所述主箱体内具有干燥腔，所述主箱体上侧连接有进料斗一，所述主箱体内排布有若干透气的干燥床，所述输送装置对谷物干燥的同时将谷物输送到进料斗一内使谷物进入干燥腔内并依次经过从上向下设置的干燥床，所述最下部的干燥床输出干燥后的谷物，所述干燥床对谷物进行干燥，所述太阳能空气集热器将干燥的热气输出至干燥腔的底部，并随带谷物蒸发的水汽从主箱体上侧的出风口排出；所述左箱体和右箱体内设有用来调整干燥床倾斜角度和高度的调节机构。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，谷物干燥设备还包括控制装置，所述调节机构包括电机一，电机一上传动连接有蜗杆，所述蜗杆上传动连接有蜗轮，所述蜗轮上传动连接有丝杆，所述丝杆上可拆卸地排布有若干个连接轴，所述连接轴另一端与干燥床的连接座连接；所述左箱体内和右箱体内的调节机构在前后方向上错开设置，使干燥床倾斜；所述控制装置控制电机一的通断电以调节干燥床的升降高度。

3. 根据权利要求1或2所述的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，所述输送装置为螺旋输送机，所述螺旋输送机的上部设有与进料斗一对应的出料管，所述螺旋输送机的进料口处安装有进料斗二。

4. 根据权利要求3所述的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，所述螺旋输送机包括电机二，电机二上传动连接有旋转轴，所述旋转轴上排布有若干螺旋叶片，所述螺旋叶片的两侧为柔软层，所述柔软层内包裹有加热件，所述加热件包括电热片和控制模块，所述控制模块包括供电单元、蓝牙单元和主控单元，所述控制模块通过蓝牙单元与控制装置连接，主控单元控制供电单元的供电状态，供电单元给电热片供电，所述控制装置控制电机二的工作状态和控制模块的供电状态。

5. 根据权利要求4所述的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，所述干燥床两侧设有围挡，相邻干燥床间，下方干燥床的接料段延伸至上方干燥床出料段向外；从上往下方向上，所述最上部的干燥床的尾部向上倾斜，所述相邻干燥床间的角度为锐角，最下部的干燥床的头部向下倾斜，最下部干燥床的出料段下侧连接有出料板，出料板与主箱体的内壁齐平，所述主箱体一侧设有出料通道，所述出料板延伸至出料通道，干燥后的谷物经过出料板通入出料通道；所述出料通道沿着主箱体向输送装置方向向下倾斜设置并延伸至进料斗二，使谷物下滑至进料斗二内。

6. 根据权利要求5所述的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，所述出料板的出料口处设有湿度传感器，所述湿度传感器将检测到的谷物湿度信号发送给控制装置，控制装置根据收到的湿度信号分析谷物是否干燥完毕并控制电机二的开关。

7. 根据权利要求4~6任一项所述的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，所述太阳能热水集热器的进水口连接冷水管一端，所述冷水管另一端通过抽水泵与储水罐连接，所述太阳能热水集热器的出水口连接热水管一端，所述干燥床的左右两侧为干燥管，所述干燥床的外壳内排布有若干连接管，所述连接管与干燥管相通，所述最上部干燥床内干燥管的进水口与热水管另一端连接，相邻干燥床的干燥管之间通过连通管连接使每个干燥床内充满热水，所述最下部的干燥床上密封连接出水管一端，出水管另一端将排出的热水通入储水罐以循环利用。

8. 根据权利要求7所述的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，所述太阳能空气集热器包括密封壳体，所述壳体内设有干燥剂，所述太阳能空气集热器上分别连接有进气管和出气管，冷空气从进气管进入太阳能空气集热器内，所述壳体内设有抽气泵，所述抽气泵与出气管一端连接，出气管另一端输出干燥热气并通入干燥腔的底部；所述壳体内壁上连接有温度传感器，所述温度传感器检测热气的温度并将检测到的温度信号实时传输给控制装置，所述控制装置根据接收到的温度信号控制抽气泵的开关。

9. 根据权利要求8所述的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，所述干燥腔内的出气管上侧开有若干个排气孔，所述出风口处的主箱体上侧设有抽风机，所述干燥床的外壳为筛网。

10. 根据权利要求9所述的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，其特征在于，所述抽风机的出风口处连接循环气管一端，所述循环气管另一端与太阳能空气集热器连接。

## 一种太阳能节热循环式谷物干燥设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种干燥设备,特别涉及一种利用太阳能来供热以干燥谷物的设备。

### 背景技术

[0002] 谷物从收获到存储需要进行干燥处理,降低能耗、减少污染,不断提高谷物干燥装备生产率和质量尤其重要,绝大多数谷物是热敏性粮食,干燥工艺或参数选择不当容易产生爆腰,这除了影响干燥效率以外,也将直接影响谷物碾米时的碎米率,从而影响出米率,进而影响其产量品质和经济价值。农村里一般将谷物放在缸里晒,或是将谷物放在地面上接受太阳的照射,以达到去除水分的目的,这样做,通常存在以下几个缺点:晾晒不均匀,效率低,增加劳动力。

[0003] 为了解决以上问题,越来越多的人研究用于干燥谷物的装置。现有技术中,专利号为CN 204634940 U 的发明专利公开了一种谷物干燥装置,该装置包括箱体,箱体的顶部安装有进料斗,箱体内部设置有多层皮带运输机,皮带运输机的输送带为网状结构,箱体的下部设置有出料口,箱体的底部设有烘干机,烘干机的上部设置有筛网;将谷物放置在皮带输送装置上,利用烘干机对谷物进行烘干;此装置烘干机的设置虽然相对人工晾晒而言烘干效率有所提高,但是谷物堆放在输送带上,谷物烘干不均匀,而且谷物干燥不充分,另外,烘干机通电对谷物进行加热从而干燥谷物,热源完全来自于电,浪费能源。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的在于克服上述现有技术中的不足之处,提供一种太阳能节热循环式谷物干燥设备,解决能源浪费、谷物干燥不均匀且干燥不充分的问题,本发明可均匀干燥谷物,使谷物干燥充分,提高干燥效率,节约能源。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:一种太阳能节热循环式谷物干燥设备,包括可加热的输送装置、太阳能热水集热器、太阳能空气集热器、和连接在一起的左箱体、主箱体和右箱体,所述左箱体和右箱体上可拆卸地连接有门体,所述主箱体内具有干燥腔,所述主箱体上侧连接有进料斗一,所述主箱体内排布有若干透气的干燥床,所述输送装置对谷物干燥的同时将谷物输送到进料斗一内使谷物进入干燥腔内并依次经过从上向下设置的干燥床,所述最下部的干燥床输出干燥后的谷物,所述干燥床对谷物进行干燥,所述太阳能空气集热器将干燥的热气输出至干燥腔的底部,并随带谷物蒸发的水汽从主箱体上侧的出风口排出;所述左箱体和右箱体内设有用来调整干燥床倾斜角度和高度的调节机构。

[0006] 本发明工作时,输送装置对谷物进行初步干燥,一来提高谷物温度,二来去除谷物中的一部分水分,并将谷物输送至进料斗一内;太阳能空气集热器输出干燥的热气至干燥腔的底部,热气从下往上流动,带走谷物水分并排出主箱体外;太阳能热水集热器对冷水加热并输出热水至干燥床内,使干燥床内充满热水,干燥床作为热交换的载体,进入进料斗一内的谷物落到最上部的干燥床上,并依次经过从上向下设置的干燥床,干燥床对谷物进行进一步干燥;经过首轮干燥的谷物可再次通过输送装置进行循环干燥,通过以上循环干燥

的方式使谷物得到充分干燥；本发明中谷物一直处于运动状态，使每颗谷物为一个独立体，对该独立体进行干燥，谷物干燥均匀，同时，谷物循环干燥，使谷物得到充分干燥，谷物的干燥效果好，干燥效率高，利用太阳能对气体和冷水加热以作为干燥谷物的热源，节约能源，可应用于干燥谷物的工作中。

[0007] 为了提高干燥床的高度和倾斜角度的可调节性，谷物干燥设备还包括控制装置，所述调节机构包括电机一，电机一上传动连接有蜗杆，所述蜗杆上传动连接有蜗轮，所述蜗轮上传动连接有丝杆，所述丝杆上可拆卸地排布有若干个连接轴，所述连接轴另一端与干燥床的连接座连接；所述左箱体内和右箱体内的调节机构在前后方向上错开设置，使干燥床倾斜；所述控制装置控制电机一的通断电以调节干燥床的升降高度。

[0008] 为了进一步提高输送谷物的可靠性，所述输送装置为螺旋输送机，所述螺旋输送机的上部设有与进料斗一对对应的出料管，所述螺旋输送机的进料口处安装有进料斗二。

[0009] 为了实现输送装置在输送谷物的同时还可干燥谷物的目的，所述螺旋输送机包括电机二，电机二上传动连接有旋转轴，所述旋转轴上排布有若干螺旋叶片，所述螺旋叶片的两侧为柔软层，所述柔软层内包裹有加热件，所述加热件包括电热片和控制模块，所述控制模块包括供电单元、蓝牙单元和主控单元，所述控制模块通过蓝牙单元与控制装置连接，主控单元控制供电单元的供电状态，供电单元给电热片供电，所述控制装置控制电机二的工作状态和控制模块的供电状态；此设计中，在输送谷物的螺旋叶片上设置有加热件，使谷物直接与加热件接触，一来谷物表面的温度提高，预热谷物，二来可去除谷物上少量的水分，另外，可通过控制装置来调节电机的转速，以调节谷物的输送速度和干燥程度；另外，可通过控制装置将通断电信号发送给控制单元以控制供电单元的供电状态，使电热片的工作状态得到有效控制。

[0010] 为了进一步提高干燥腔内谷物输送的可靠性，所述干燥床两侧设有围挡，相邻干燥床间，下方干燥床的接料段延伸至上方干燥床出料段向外；从上往下方向上，所述最上部的干燥床的尾部向上倾斜，所述相邻干燥床间的角度为锐角，最下部干燥床的出料段向下倾斜，最下部干燥床的出料段下侧连接有出料板，出料板与主箱体的内壁齐平，所述出料板延伸至出料通道，干燥后的谷物经过出料板通入出料通道；所述出料通道向下倾斜设置并延伸至料斗二，使谷物下滑至料斗二内；此设计使谷物只能沿着干燥床输出至出料板内，并沿着出料板通入出料通道，提高干燥后谷物的成品率。

[0011] 为了进一步提高谷物的干燥效果，所述出料板的出料口处设有湿度传感器，所述湿度传感器将检测到的谷物湿度信号发送给控制装置，控制装置根据收到的湿度信号分析谷物是否干燥完毕并控制电机二的开关。

[0012] 为了提高干燥床内热水的流动性，所述太阳能热水集热器的进水口连接冷水管一端，所述冷水管另一端通过抽水泵与储水罐连接，所述太阳能热水集热器的出水口连接热水管一端，所述干燥床的左右两侧为干燥管，所述干燥床的外壳内排布有若干连接管，所述连接管与干燥管相通，所述最上部干燥床内干燥管的进水口与热水管另一端连接，相邻干燥床的干燥管之间通过连通管连接使每个干燥床内充满热水，所述最下部的干燥床密封连接出水管一端，出水管另一端将排出的热水通入储水罐以循环利用。

[0013] 为了进一步提高热气供给的可控性，所述太阳能空气集热器包括密封壳体，所述壳体内设有干燥剂，所述太阳能空气集热器上分别连接有进气管和出气管，冷空气从进气

管进入太阳能空气集热器内，所述壳体内设有抽气泵，所述抽气泵与出气管一端连接，出气管另一端输出干燥热气并通入干燥腔的底部；所述壳体内壁上连接有温度传感器，所述温度传感器检测热气的温度并将检测到的温度信号实时传输给控制装置，所述控制装置根据接收到的温度信号控制抽气泵的开关；此设计中温度达到需要干燥的温度时，控制装置控制抽气泵打开，抽气泵将热气抽出进入出气管，出气管排出热气，热气从干燥腔的底部向上流动以提高谷物的干燥效率。

[0014] 为了进一步提高气体流动速度，所述干燥腔内的出气管上侧开有若干个排气孔，所述出风口处的主箱体上侧设有抽风机；所述干燥床的外壳为筛网；此设计中，筛网的设置使干燥床作为热交换的载体，提高干燥效率。

[0015] 为了进一步提高热气的循环利用，所述主箱体的出风口处设有干燥剂，抽风机的出风口处连接循环气管一端，干燥后的热气从抽风机的出风口输出至循环气管内，所述循环气管另一端与太阳能空气集热器连接；此设计可避免从箱体排出的气体的浪费，实现排出气体的循环利用。

## 附图说明

- [0016] 图1是本发明的立体结构图。
- [0017] 图2是本发明的主视图。
- [0018] 图3是本发明中太阳能空气集热器的A-A向视图。
- [0019] 图4是本发明中箱体和输送装置连接结构的侧视图。
- [0020] 图5为本发明中箱体和输送装置连接结构上右箱体去掉门体后的侧视图。
- [0021] 图6为本发明的主视图。
- [0022] 图7为B-B向视图。
- [0023] 图8为本发明的后视图。
- [0024] 图9为图7中的局部放大图D。
- [0025] 图10为D-D向视图。
- [0026] 图11为本发明中干燥床的内部结构图。
- [0027] 图12为本发明的控制连接结构图。
- [0028] 图中：1抽水泵，2储水罐，3太阳能热水集热器，4出水管，5循环气管，6出气管，7控制装置，8壳体，9太阳能空气集热器，10进气管，11进料斗二，12输送装置，1201出料管，1202加热件，1203螺旋叶片，1204旋转轴，1205柔软层，13左箱体，14主箱体，15抽风机，16进料斗一，17右箱体，18热水管，19门体，20冷水管，21抽气泵，22温度传感器，23电机二，24电机一，25蜗杆，26出料板，27干燥管，28连接座，29丝杆，30干燥床，31连通管，32围挡，33蜗轮，34湿度传感器，35出料通道，36连接轴，37排气孔，38连接管。

## 具体实施方式

- [0029] 下面结合附图对本发明作出进一步说明。
- [0030] 如图1～9所示的一种太阳能节热循环式谷物干燥设备，包括可加热的输送装置12、太阳能热水集热器3、太阳能空气集热器9、和连接在一起的左箱体13、主箱体14和右箱体17，左箱体13和右箱体17上可拆卸地连接有门体19，主箱体14内具有干燥腔，主箱体14上

侧连接有进料斗一16，主箱体14内排布有若干透气的干燥床30，左箱体13和右箱体17内设有用来调整干燥床30倾斜角度和高度的调节机构，调节机构的具体结构为，调节机构包括电机一24，电机一24上传动连接有蜗杆25，蜗杆25上传动连接有蜗轮33，蜗轮33上传动连接有丝杆29，丝杆29上可拆卸地排布有若干个连接轴36，连接轴36另一端与干燥床30的连接座28连接；左箱体13内和右箱体17内的调节机构在前后方向上错开设置，使干燥床30倾斜，谷物干燥设备还包括控制装置7，控制装置7控制电机一24的通断电以调节干燥床30的升降高度；为了进一步提高谷物沿着干燥床30运动的可靠性，干燥床30两侧设有围挡32，相邻干燥床30间，下方干燥床30的接料段延伸至上方干燥床30出料段向外；从上往下方向上，最上部的干燥床30的尾部向上倾斜，相邻干燥床30间的角度为锐角，最下部干燥床30的出料段向下倾斜，最下部干燥床30的出料段下侧连接有出料板26，出料板26与主箱体14的内壁齐平，出料板26延伸至出料通道35，干燥后的谷物经过出料板26通入出料通道35，出料通道35向下倾斜设置并延伸至进料斗二11，使谷物下滑至进料斗二11内；为了保证干燥质量，出料板26的出料口处设有湿度传感器34，湿度传感器34将检测到的谷物湿度信号发送给控制装置7，控制装置7根据收到的湿度信号分析谷物是否干燥完毕并控制电机二23的开关；输送装置12对谷物干燥的同时将谷物输送到进料斗一16内使谷物进入干燥腔内并依次经过从上向下设置的干燥床30，输送装置12具体的为螺旋输送机，螺旋输送机的上部设有与进料斗一16对应的出料管1201，螺旋输送机的进料口处安装有进料斗二11，螺旋输送机包括电机二23，电机二23上传动连接有旋转轴1204，旋转轴1204上排布有若干螺旋叶片1203，螺旋叶片1203的两侧为柔软层1205，柔软层1205内包裹有加热件1202，加热件1202包括电热片和控制模块，控制模块包括供电单元、蓝牙单元和主控单元，控制模块通过蓝牙单元与控制装置7连接，主控单元控制供电单元的供电状态，供电单元给电热片供电，控制装置7控制电机二23的工作状态和控制模块的供电状态；为了实现干燥床30也能干燥谷物的目的，太阳能热水集热器3的进水口连接冷水管20一端，冷水管20另一端通过抽水泵1与储水罐2连接，太阳能热水集热器3的出水口连接热水管18一端，干燥床30的左右两侧为干燥管27，干燥床30的外壳内排布有若干连接管38，连接管38与干燥管27相通，最上部干燥床30内干燥管27的进水口与热水管18另一端连接，相邻干燥床30的干燥管27之间通过连通管31连接使每个干燥床30内充满热水，干燥床30对谷物进行干燥，最下部的干燥床30密封连接出水管4一端，出水管4另一端将排出的热水通入储水罐2以循环利用，同时可提高热水的流动性，提高干燥效率；太阳能空气集热器9将干燥的热气输出至干燥腔的底部，并随带谷物蒸发的水汽从主箱体14上侧的出风口排出，具体的为，太阳能空气集热器9包括密封壳体8，壳体8内设有干燥剂，太阳能空气集热器9上分别连接有进气管10和出气管6，冷空气从进气管10进入太阳能空气集热器9内，壳体8内设有抽气泵21，抽气泵21与出气管6一端连接，出气管6另一端输出干燥热气并通入干燥腔的底部，干燥腔内的出气管6上侧开有若干个排气孔37，出风口处的主箱体上侧设有抽风机15；为了进一步提高干燥效率，干燥床30的外壳为筛网；为了提高热气输出的可控性，壳体8内壁上连接有温度传感器22，温度传感器22检测热气的温度并将检测到的温度信号实时传输给控制装置7，控制装置7根据接收到的温度信号控制抽气泵21的开关；为了循环利用废气，主箱体14的出风口处设有干燥剂，抽风机15的出风口处连接循环气管5一端，干燥后的热气从抽风机15的出风口输出至循环气管5内，循环气管5另一端与太阳能空气集热器9连接。

[0031] 本发明工作前,门体19先不安装到左箱体13和右箱体17上,将连接轴36一端安装在丝杆29上,连接轴36安装在丝杆29上的高度位置可调节,使相邻干燥床30间上方干燥床30出料段和下方干燥床30接连段的夹角为锐角,使用控制装置7控制电机一24打开,电机一24带动蜗杆25的转动,蜗杆25的转动带动蜗轮33的转动,蜗轮33的转动带动丝杆上下运动,调节最上部干燥床30距离进料斗一16出料口的高度,使谷物从上一个干燥床30落到下一个干燥床30时,避免谷物的破裂,以提高干燥谷物的成品率,干燥床30的位置调节结束,使用控制装置7控制电机一24的关闭,将门体19安装到左箱体13和右箱体17上;本发明工作时,打开电机二23,控制装置7控制控制模块使供电单元给电热片供电,电热片加热,从而输送装置12对谷物进行初步干燥,去除谷物中的一部分水分,并将谷物向上输送经过出料管1201至进料斗一16内,进入进料斗一16内的谷物落到最上部的干燥床30上,并依次经过从上向下设置的干燥床30,干燥床30对谷物进行进一步干燥,温度传感器22检测太阳能空气集热器9内热气的温度,当温度满足干燥谷物的温度时,控制装置7控制抽气泵21打开,热气从出气管6输出至干燥腔内,在抽风机15的作用下,热气迅速地由下向上流动,带走谷物水分并排出主箱体14,排出主箱体14的热气经过出风口处设置的干燥剂干燥后经过循环气管5进入太阳能空气集热器9内,以达到循环利用废气的目的,节能减排;储水罐2中的冷水在水泵1的作用下经过水管20输出至太阳能热水集热器3内,利用太阳能对水进行加热,热水从热水管18输出至干燥床30的干燥管27内,使干燥床30内充满热水,干燥床30对谷物进行干燥,出水管4的设置,不仅可使热水在干燥床30内流动,水温不易降低,提高干燥效率,而且热水循环使用,更加节能;当谷物经过最下部干燥床30的出料段时,湿度传感器34检测此时谷物的湿度,若谷物的湿度满足干燥谷物的要求,则控制装置7控制电机二23关闭,谷物依次沿着出料板26和出料通道35下滑至进料斗二11内,人工将进料斗二11内的谷物收集起来;否则,控制装置7控制电机二23打开,经过首轮干燥的谷物经过出料通道35再次进入输送装置12内进行循环干燥,通过以上循环干燥的方式使谷物得到充分干燥;谷物全部干燥结束,控制装置7控制电机二23关闭和控制模块中供电单元的断电;本发明中谷物一直处于运动状态,使每颗谷物为一个独立体,对该独立体进行干燥,谷物干燥均匀,同时,谷物循环干燥,使谷物得到充分干燥,谷物的干燥效果好,干燥效率高,另外,调节机构的设置避免谷物在输送过程中发生破裂,提高干燥谷物的成品率;太阳能热水集热器3和太阳能空气集热器9的设置,利用太阳能来供热气供热水,节能环保,同时,废气和热水的循环利用,更加节约能源;热水的循环流动,使水温不易降低,提高干燥效率;本发明可应用于干燥大豆、水稻、麦子等谷物的工作中。

[0032] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

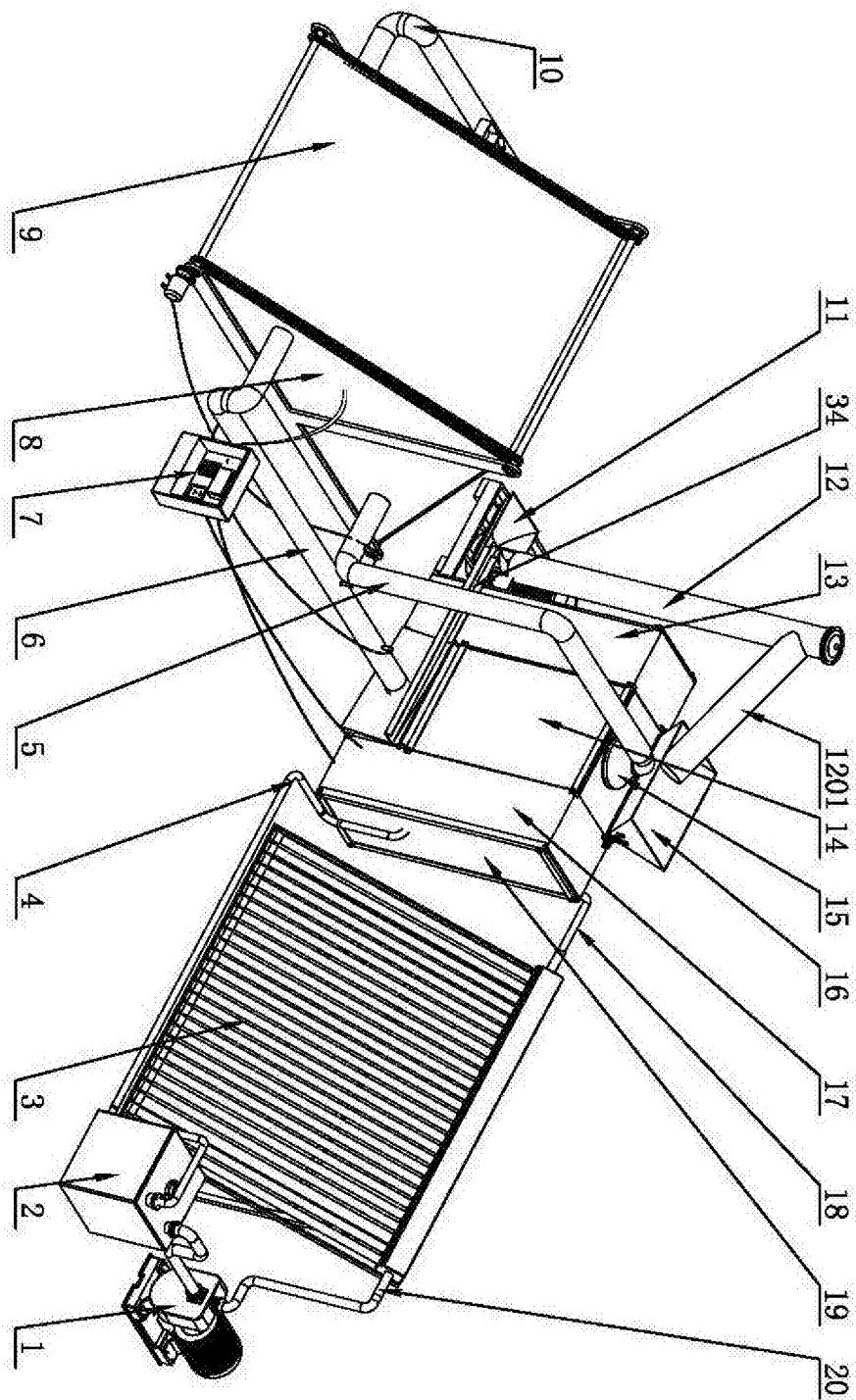


图1

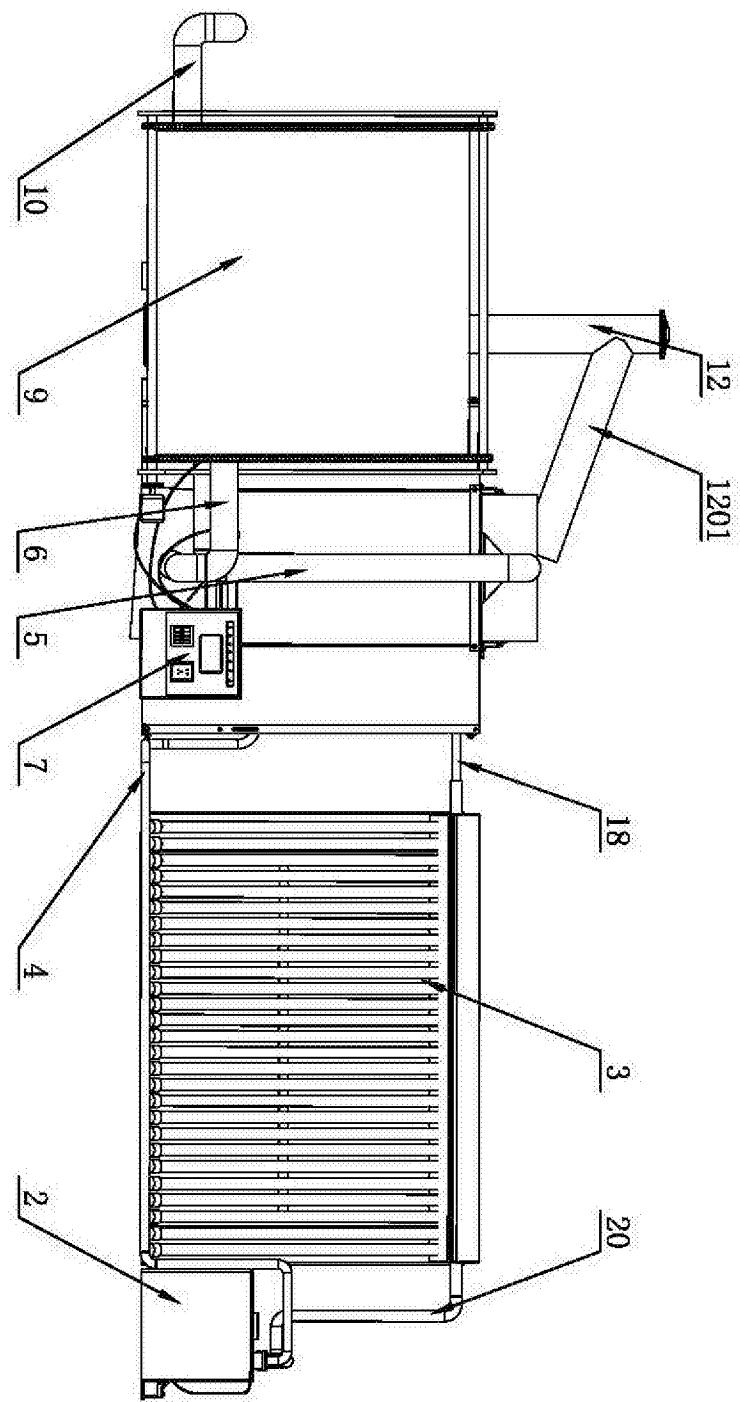


图2

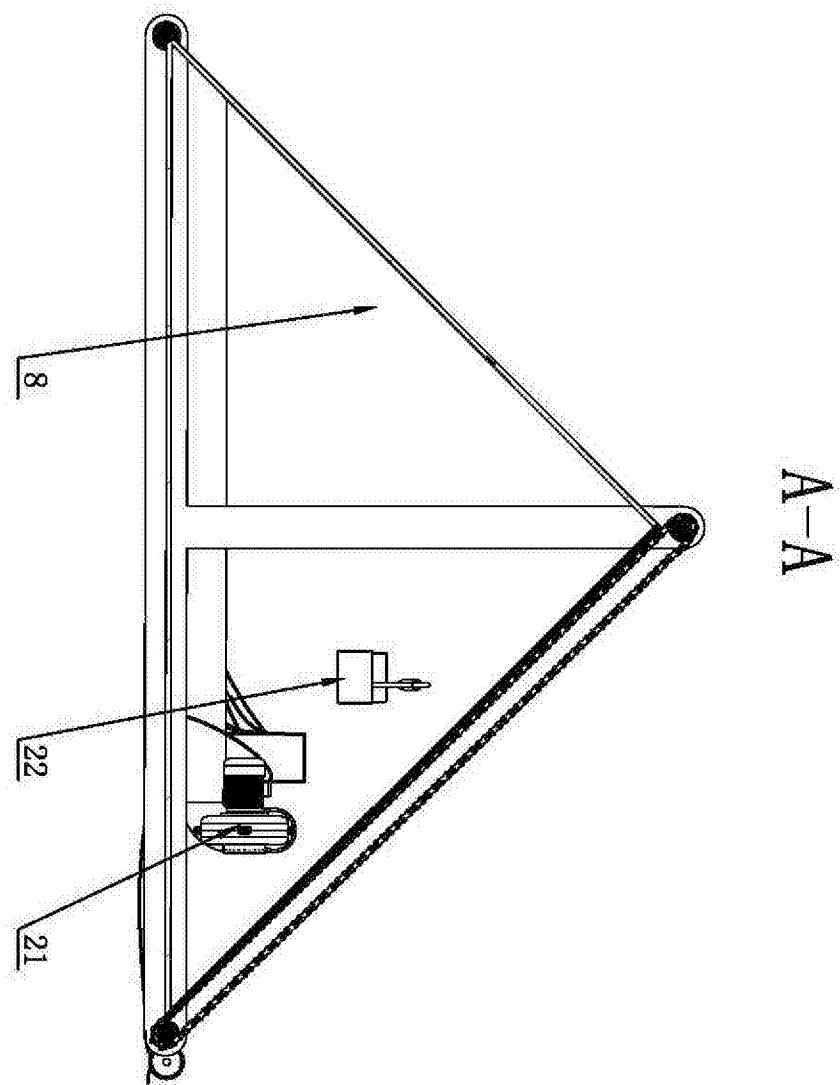


图3

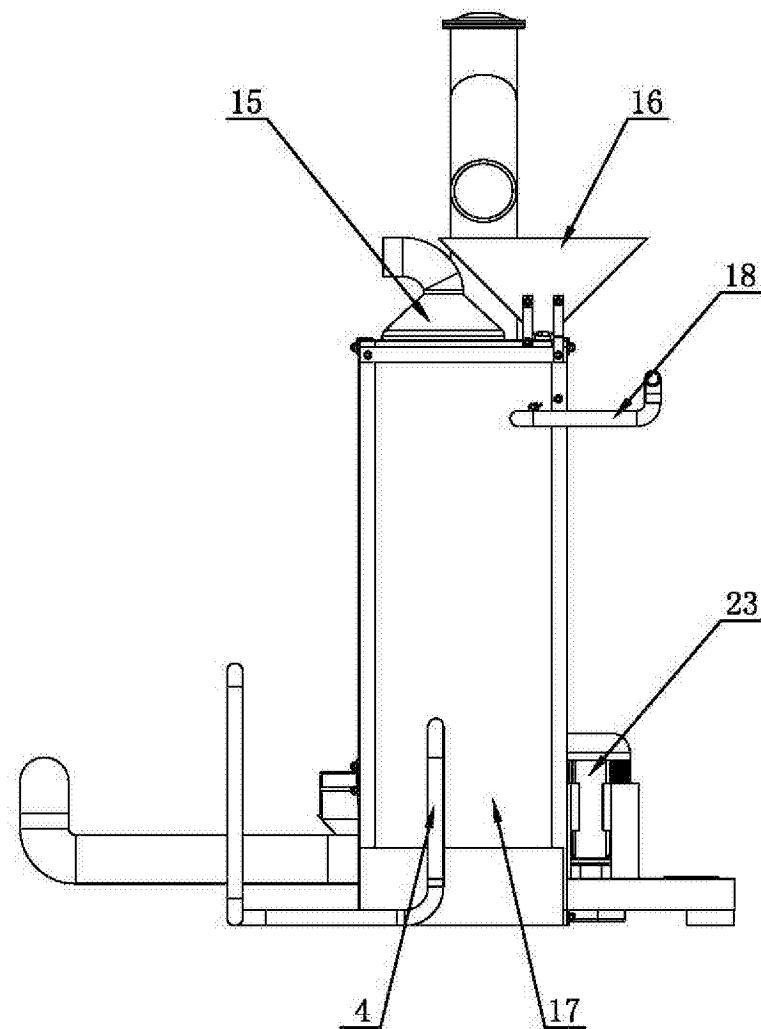


图4

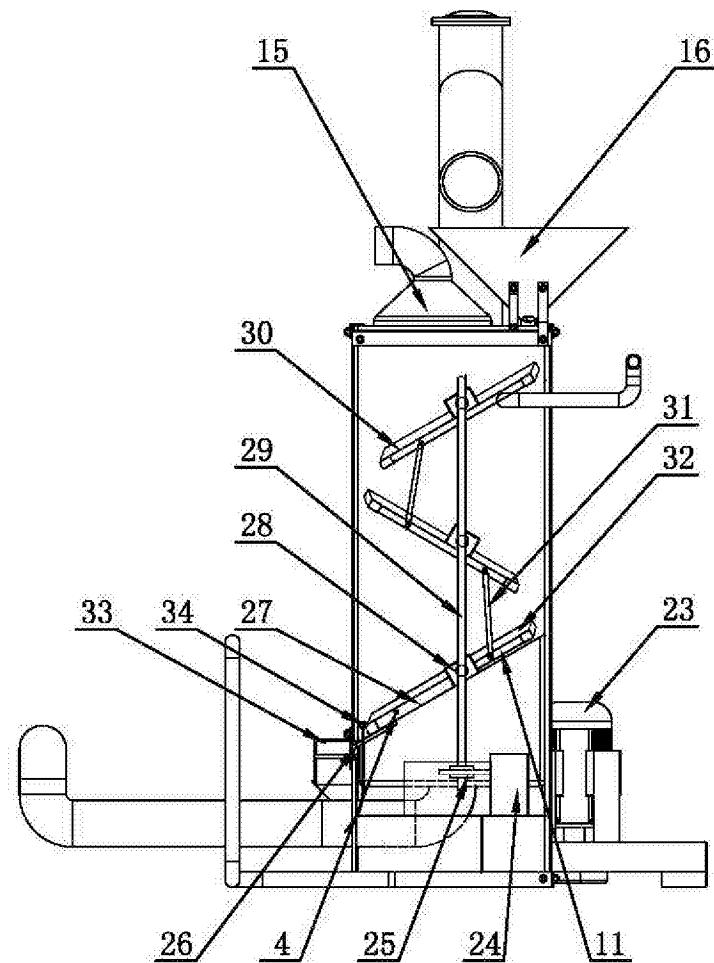


图5

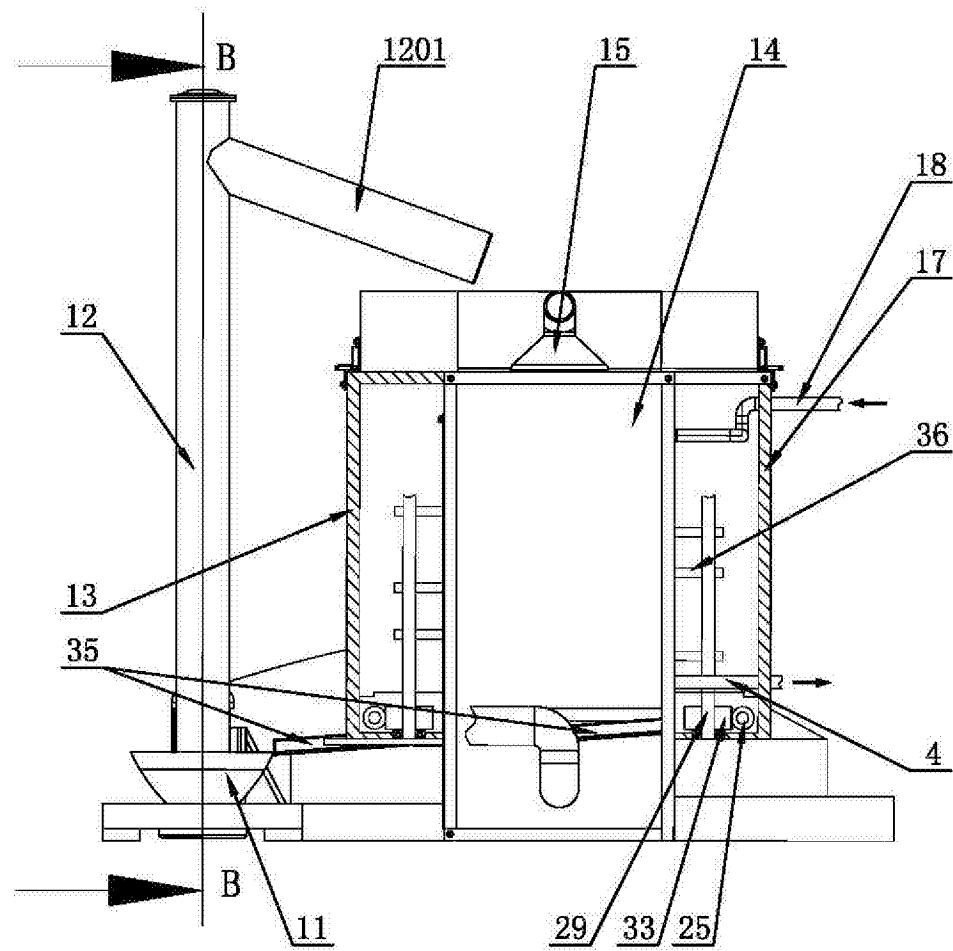


图6

B-B

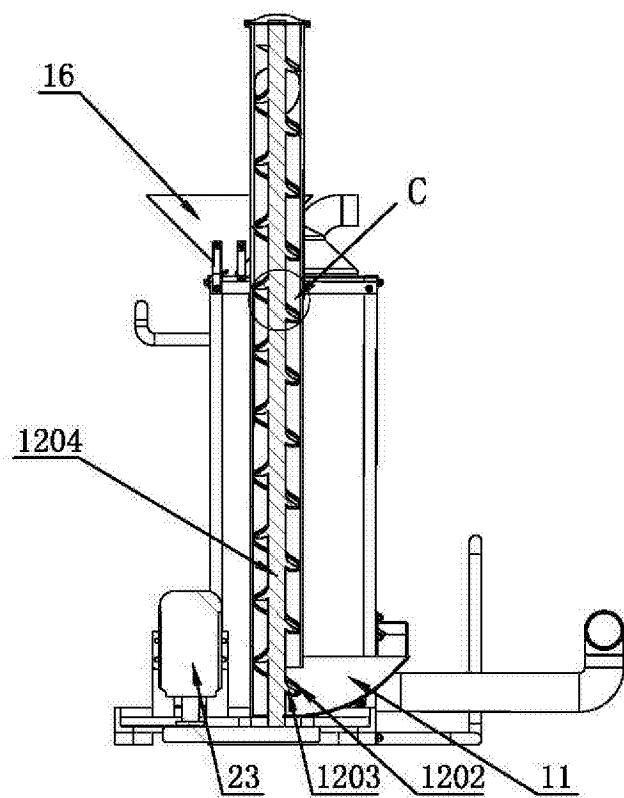


图7

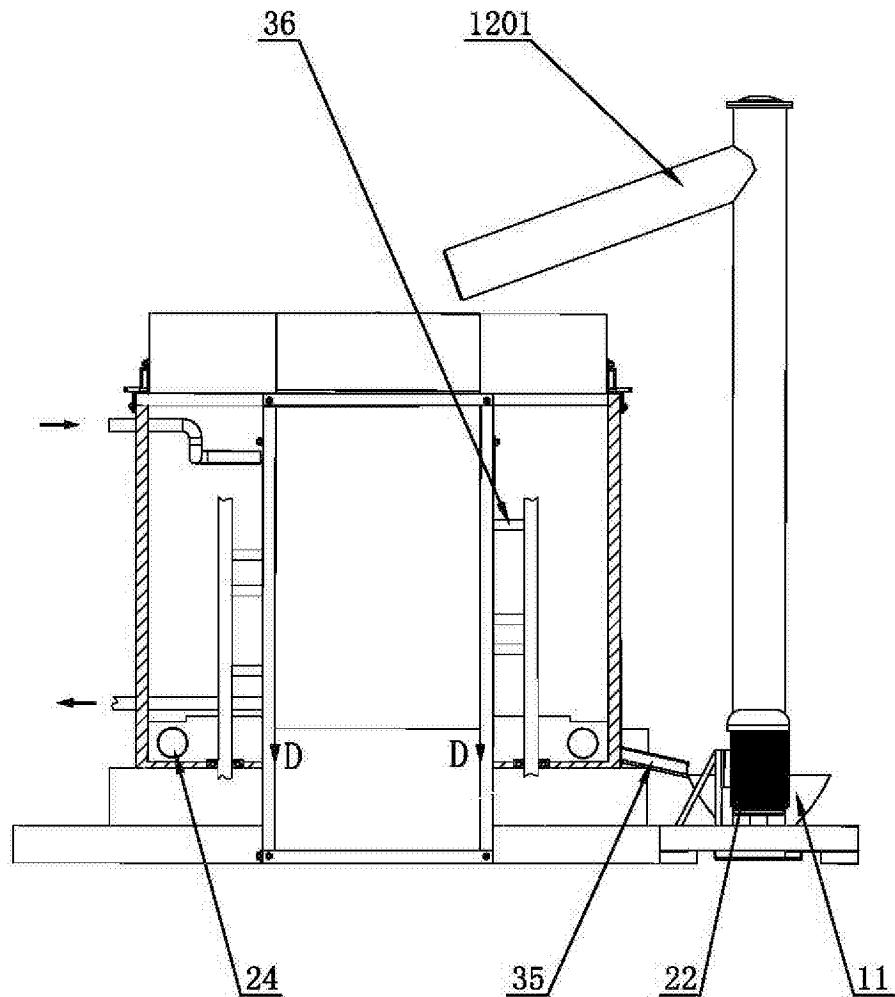
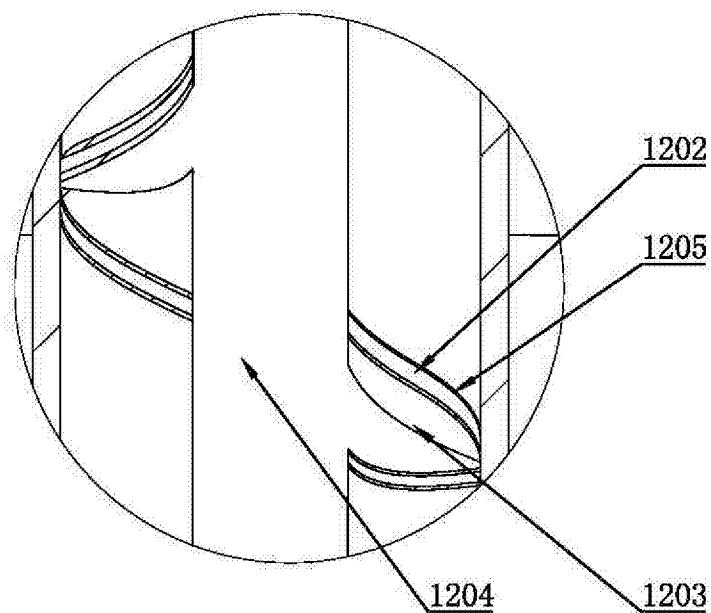


图8

C



D-D

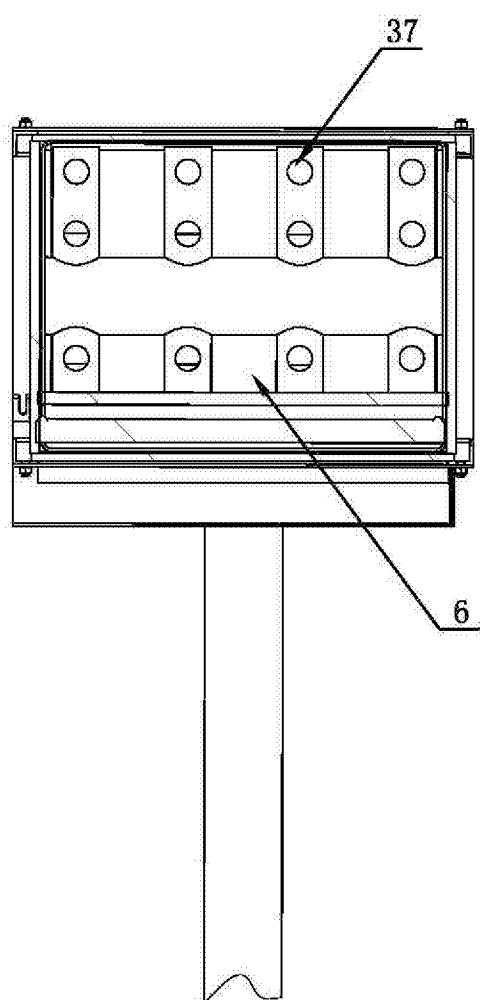


图9

图10

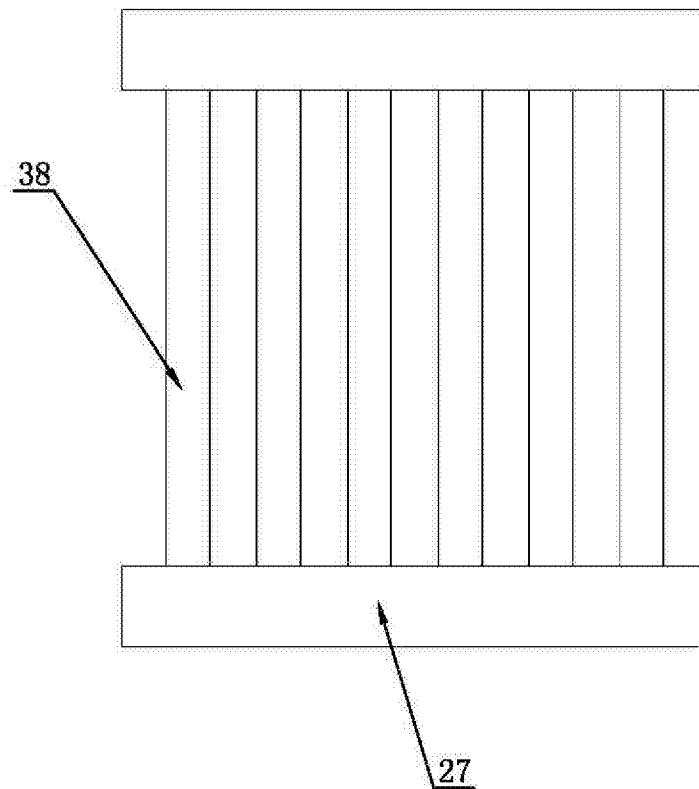


图11

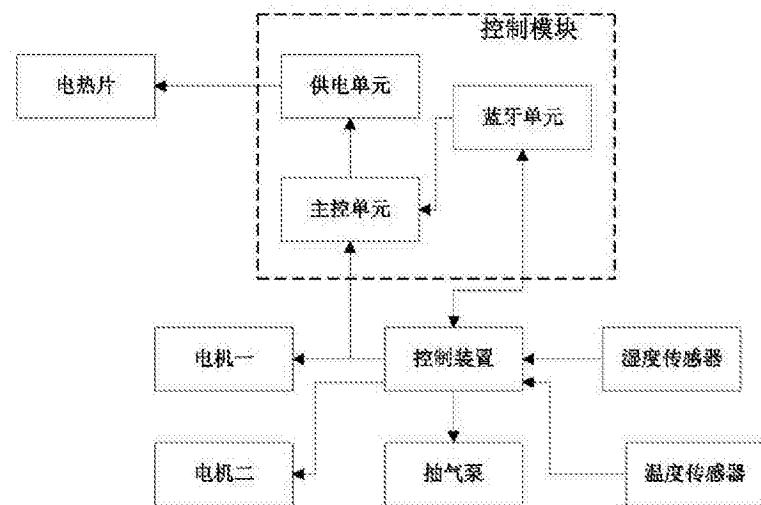


图12