(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 110486940 A
(43)申请公布日 2019.11.22

(21)申请号 201910774207.7

(22)申请日 2019.08.21

(71)申请人 河南科技大学
地址 471000 河南省洛阳市涧西区西苑路48号

(72)发明人 王林 候召宁 王占伟 马爱华 周西文 谈莹莹 曹艺飞 连梦雅

(74)专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所（普通合伙）41120
代理人 李真真

(51)Int.Cl.
F24H 4/02(2006.01)
F24H 1/20(2006.01)
F24H 9/18(2006.01)
F24H 9/20(2006.01)
F25B 30/02(2006.01)
F25B 41/06(2006.01)
F25B 43/00(2006.01)

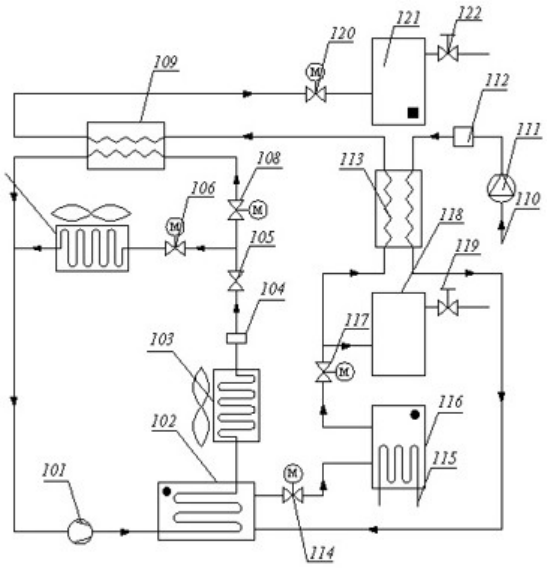
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种利用空气能的开水炉

(57)摘要

一种利用空气能的开水炉，包括空气源热泵开水器主体、通风管道、开水器控制系统、压缩机、风冷冷凝器、干燥过滤器、节流机构，还包括自来水预热机构、热泵加热机构、电加热机构、开水箱机构以及冷水箱机构，自来水预热机构包括热交换器和自来水流入系统；热泵加热机构包含冷凝器和热泵制热系统；电加热机构包括电加热水箱和设置于其内部的陶瓷电加热器；开水箱机构包括开水箱和与开水箱连通的热水龙头；冷水箱机构包括冷水箱、与冷水箱连通的冷水龙头和热泵制冷系统；本发明把逆卡诺制冷循环技术和电加热技术合二为一，通过空气源热泵技术与电加热技术的相结合提高了热水器加热效率，延长陶瓷电加热器元件使用寿命，节约能源、降低峰谷电压差。



CN 110486940 A

1.一种利用空气能的开水炉，包括空气源热泵开水器主体、通风管道、开水器控制系统、压缩机(101)、风冷冷凝器(103)、干燥过滤器(104)、节流机构(105)，所述空气源热泵热水器本体包括空气源热泵循环机构、控制器箱(229)，其特征在于：还包括自来水预热机构、热泵加热机构、电加热机构、开水箱机构以及冷水箱机构，所述自来水预热机构包括热交换器(113)和自来水流入系统；所述热泵加热机构包含冷凝器(102)和热泵制热系统；所述热泵制热系统包括电磁阀Ⅲ(106)和直接蒸发式空气冷却器(107)；所述电加热机构包括电加热水箱(116)和设置于其内部的陶瓷电加热器(115)；所述开水箱机构包括开水箱(118)和与所述开水箱(18)连通的热水龙头(119)；所述冷水箱机构包括冷水箱(121)、与所述冷水箱(121)连通的冷水龙头(122)和热泵制冷系统；所述热泵制冷系统包括电磁阀Ⅳ(108)和蒸发器(109)；

所述冷凝器(102)内设置有冷凝盘管(227)，所述直接蒸发式空气冷却器(107)与所述蒸发器(109)并联连接，一同构成制热和制冷系统回路；所述空气源热泵循环机构包括设置在所述空气源热泵开水器主体一侧的风管(236)、设置在风道上方的空气过滤器(231)和空气入口(230)、以及设置在冷凝器(102)下方的风机(228)，外界空气在所述风机(228)的驱动下由所述空气入口(230)进入，经过空气过滤器(231)进入风管(236)，最后经过冷凝器(102)下部的热泵循环区域与直接蒸发式空气冷却器(107)以及风冷冷凝器(103)进行换热后吹出。

2.如权利要求1所述的一种利用空气能的开水炉，其特征在于，还包括供自来水进入的入口(110)，以及与所述入口(110)依次连接的水泵(111)、三级过滤器(112)，过滤后的自来水最后流入热交换器(113)。

3.如权利要求1所述的一种利用空气能的开水炉，其特征在于，所述电加热水箱(116)设置在冷凝器(102)的上部，自来水在水泵(111)的泵压下经过冷凝器(102)进入到电加热水箱(116)内，经电加热水箱(116)流出后分为两路，其中一路流至设置在电加热水箱(116)下部、冷凝器(102)上部的开水箱(118)，另一路再次流至热交换器(113)，经过热交换器(113)预冷降温后进入蒸发器(109)内，最后流至冷水箱(121)内保温储存。

4.如权利要求1所述的一种利用空气能的开水炉，其特征在于，所述风冷冷凝器(103)的一端连接冷凝器(102)的一端端口，风冷冷凝器(103)另一端依次连接干燥过滤器(104)、节流机构(105)、直接蒸发式空气冷却器(107)、压缩机(101)和冷凝器(102)的另一端端口，蒸发器(109)通过管道与直接蒸发式空气冷却器(107)并联连接。

5.如权利要求1所述的一种利用空气能的开水炉，其特征在于，所述冷凝器(102)、电加热水箱(116)、冷水箱(121)内均设置有高精度温度感应器和高精度水位感应器，所述高精度温度感应器和所述高精度水位感应器与控制箱(229)电气连接。

6.如权利要求5所述的一种利用空气能的开水炉，其特征在于，所述冷水箱(121)位于电加热水箱(116)的下部、冷凝器(102)的上部，该冷水箱(121)依次与热交换器(113)、蒸发器(109)、电加热水箱(116)相通且与箱体外壁的冷水龙头(122)相连接。

7.如权利要求1所述的一种利用空气能的开水炉，其特征在于，所述蒸发器(109)、热交换器(113)为板式换热器、套管式换热器或壳管式换热器，所述风冷冷凝器(103)和直接蒸发式空气冷却器(107)为风冷式翅片管换热器；所述节流机构(105)为毛细管、热力膨胀阀或电子膨胀阀中的一种。

8.如权利要求1所述的一种利用空气能的开水炉,其特征在于,设置在风管(236)管道内表面材料为绝缘材料制备。

一种利用空气能的开水炉

技术领域

[0001] 本发明属于开水炉设备领域，具体涉及一种利用空气能的开水炉。

背景技术

[0002] 空气源热泵技术是目前世界上最先进、能效比最高的热水制热技术之一，节能效果非常显著，主要由蒸发器、压缩机、冷凝器、节流结构等重要部件组成，空气源热泵热水器作为第四代热水器由于其高效的加热效率得到了迅速的发展，热泵热水系统运行时，低温低压的液态制冷剂在流经蒸发器时从外界空气中吸收热量，变成低温低压的制冷剂蒸汽，低温低压的制冷剂蒸汽流入压缩机，经压缩机压缩做功后变成高温高压的制冷剂蒸汽，高温高压的制冷剂蒸汽流经冷凝器，并将热量通过冷凝器传递给冷水，从而提高水温，而高温高压的制冷剂蒸汽则因冷水吸收热量的缘故变成了低温高压的液态制冷剂；低温高压的液态制冷剂流经膨胀阀，压力下降，再次变为低温低压的液态制冷剂，该过程循环往复，制冷剂在蒸发器、压缩机、冷凝器、节流机构之间不断流动，低温冷水便可通过冷凝器不断地被加热，直至加热到设定的温度。

[0003] 空气源热泵热水系统与燃气、太阳能等传统热水系统相比，受环境的影响因素小，同时清洁环保，不对环境造成危害。传统陶瓷电加热系统热效率比较低，一般低于90%，直接导致电路负载高、能耗高，用电能进行烧水不利于节能减排的方针，同时加热期间易耗损，更换频繁，而空气源热泵热水系统仅需通过消耗少量的高品位能便可驱动制冷工质吸收空气中大量的低品位能，制热效率可达到 3~5，在学校、工厂、宾馆、食堂、家庭等场所，开水器的使用十分广泛。电加热开水器一般包括循环水泵、陶瓷电加热器、蓄水箱、温度控制器、水位控制器等部件，电加热开水器通过将电能转化成热能，再通过热能传递给水进行加热。

[0004] 现有技术一般包括热泵加热机构和制冷机构，但是热水器的适用场合十分广泛，这种开水器只能适用于对直饮式纯净水进行处理，且同时使用电加热辅助加热，无法制取0-10℃的低温直饮水，也不能直接将自来水处理到直饮水。基于上述，如何使电加热开水器有效降低能耗同时提供冷热水，同时可以将外界自来水进行加热处理，成了业内关注的并且期待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种空气源热泵与电加热技术相结合的自来水加热方式，利用热泵技术制热效率高的特点来提高热水器的加热效率，有助于降低陶瓷电加热元件对电加热水箱中的水的加热时间，达到节约能源并同时延长陶瓷电加热器元件使用寿命的目的；利用逆卡诺循环制冷原理及板式换热原理提供开水与冷水并对外界自来水进行预热，有利于降低电力峰谷、用电负荷同时还可体现逐级补水、逐级加热的一种利用空气能的开水炉。

[0006] 本发明的技术方案是：一种利用空气能的开水炉，包括空气源热泵开水器主体、通风管道、开水器控制系统、压缩机、风冷冷凝器、干燥过滤器、节流机构，所述空气源热泵开

水器本体包括空气源热泵循环机构、控制器箱，还包括自来水预热机构、热泵加热机构、电加热机构、开水箱机构以及冷水箱机构，所述自来水预热机构包括热交换器和自来水流入系统；所述热泵加热机构包含冷凝器和热泵制热系统；所述热泵制热系统包括电磁阀Ⅲ和直接蒸发式空气冷却器；所述电加热机构包括电加热水箱和设置于其内部的陶瓷电加热器；所述开水箱机构包括开水箱和与开水箱连通的热水龙头；所述冷水箱机构包括冷水箱、与冷水箱连通的冷水龙头和热泵制冷系统；所述热泵制冷系统包括电磁阀Ⅳ和蒸发器；

所述冷凝器内设置有冷凝盘管，所述直接蒸发式空气冷却器与所述蒸发器并联连接，一同构成制热和制冷系统回路；所述空气源热泵循环机构包括设置在空气源热泵开水器主体一侧的风管、设置在风道上方的空气过滤器和空气入口、以及设置在所述冷凝器下方的风机，外界空气在所述风机的驱动下由所述空气入口进入，经过空气过滤器进入风管，最后经过冷凝器下部的热泵循环区域与直接蒸发式空气冷却器以及风冷冷凝器进行换热后吹出。

[0007] 进一步优化，还包括供自来水进入的入口，以及与所述入口依次连接的水泵、三级过滤器，过滤后的自来水最后流入热交换器。

[0008] 进一步优化，所述电加热水箱设置在所述冷凝器的上部，自来水在水泵的泵压下经过冷凝器进入到电加热水箱内，经电加热水箱流出后分为两路，其中一路流至设置与电加热水箱下部、冷凝器上部的开水箱，另一路再次流至热交换器，经过交换器预冷降温后进入蒸发器内，最后流至冷水箱内保温储存。

[0009] 进一步优化，所述风冷冷凝器的一端连接冷凝器的一端端口，风冷冷凝器另一端依次连接干燥过滤器、节流机构、直接蒸发式空气冷却器、压缩机和冷凝器的另一端端口，蒸发器通过管道与直接蒸发式空气冷却器并联连接。

[0010] 进一步优化，所述冷凝器、电加热水箱、冷水箱内均设置有高精度温度感应器和高精度水位感应器，所述高精度温度感应器和所述高精度水位感应器与控制箱电气连接。

[0011] 进一步优化，所述冷水箱位于电加热水箱的下部、冷凝器的上部，该冷水箱依次与热交换器、蒸发器、电加热水箱相通且与箱体外壁的冷水龙头相连接。

[0012] 进一步优化，所述蒸发器、热交换器为板式换热器、套管式换热器或壳管式换热器，所述风冷冷凝器和直接蒸发式空气冷却器为风冷式翅片管换热器；所述节流机构为毛细管、热力膨胀阀或电子膨胀阀中的一种。

[0013] 进一步优化，设置在风管管道内表面材料为绝缘材料制备。

[0014] 本发明的有益效果是：

综上所述，本发明把逆卡诺制冷循环技术和电加热技术合二为一，既能提供开水，又能提供冷水，满足了不同季节、不同客户的需求，同时通过空气源热泵技术与电加热技术的相结合大大提高了热水器加热效率，延长陶瓷电加热器元件使用寿命，体现了节约能源、降低峰谷电压差，达到了发明的目的，体现了应有技术效果。

附图说明

[0015] 图1为本发明热泵热水炉的原理图；

图2为本发明的热泵热水炉正视连接示意图；

图3为本发明的热泵热水炉左视连接示意图；

图4为本发明的热泵热水炉后视连接示意图；

图5为本发明的热泵热水炉与送风管路连接示意图；

图6为图2的A-A线的截面图；

图7为图2的B-B线的截面图；

图8为图2的C-C线的截面图；

图9为图2的D-D线的截面图；

附图标记：101、压缩机，102、冷凝器，103、风冷冷凝器，104、干燥过滤器，105、节流机构，106、电磁阀Ⅲ，107、直接蒸发式空气冷却器，108、电磁阀Ⅳ，109、蒸发器，110、入口，111、水泵，112、三级过滤器，113、热交换器，114、电磁阀Ⅰ，115、陶瓷电加热器，116、电加热水箱，117、电磁阀Ⅱ，118、开水箱，119、热水龙头，120、电磁阀Ⅴ，121、冷水箱，122、冷水龙头，227、冷凝盘管，228、风机，229、控制箱，230、空气入口，231、空气过滤器，236、风管。

具体实施方式

[0016] 以下结合实施例对本发明进行具体描述，有必要在此指出本实施例只用于对本发明做进一步解释说明，不能理解为对本发明保护范围的限制，该领域的熟知人员可以根据上述发明的内容作出一些非本质的改进与调整。

[0017] 本发明的具体实施方式为：

一种利用空气能的开水炉，包括空气源热泵开水器主体、通风管道、开水器控制系统、压缩机101、风冷冷凝器103、干燥过滤器104、节流机构105，所述空气源热泵开水器本体包括空气源热泵循环机构、控制箱229，还包括自来水预热机构、热泵加热机构、电加热机构、开水箱机构以及冷水箱机构，所述自来水预热机构包括热交换器113和自来水流入系统；所述热泵加热机构包含冷凝器102和热泵制热系统；所述热泵制热系统包括电磁阀Ⅲ 106和直接蒸发式空气冷却器107；所述电加热机构包括电加热水箱116和设置于其内部的陶瓷电加热器115；所述开水箱机构包括开水箱118和与开水箱118连通的热水龙头119；所述冷水箱机构包括冷水箱121、与冷水箱121连通的冷水龙头122和热泵制冷系统；所述热泵制冷系统包括电磁阀Ⅳ 108和蒸发器109；所述电加热水箱116设置在所述冷凝器102的上部，自来水在水泵111的泵压下经过冷凝器102进入到电加热水箱116内，经电加热水箱116流出后分为两路，其中一路流至设置与电加热水箱116下部、冷凝器102上部的开水箱118内保存，另一路再次流至热交换器113，后与经过三级过滤器112过滤后的自来水进行热交换，被预冷降温，预冷降温的热水再由热交换器113流出后流进蒸发器109内再次预冷降温成为预定温度的冷水，达到预定温度的冷水流经电磁阀Ⅴ120后进入冷水箱121内保温储存。

[0018] 所述冷凝器102内设置有冷凝盘管227，所述直接蒸发式空气冷却器107与所述蒸发器109并联连接，一同构成制热和制冷系统回路；所述空气源热泵循环机构包括设置在空气源热泵开水器主体一侧的风管236、设置在风道上方的空气过滤器231和空气入口230、以及设置在所述冷凝器102下方的风机228，外界空气在所述风机228的驱动下由所述空气入口230进入，经过空气过滤器231进入风管236，最后经过冷凝器102下部的热泵循环区域与直接蒸发式空气冷却器107以及风冷冷凝器103进行换热后吹出，所述风管236上端连接有可拆卸的送气管道，所述送气管道的端口设置有空气过滤器；还包括供自来水进入的入口110，以及与所述入口110依次连接的水泵111、三级过滤器112，过滤后的自来水最后流入热

交换器113;所述风冷冷凝器103的一端连接冷凝器102的一端端口,风冷冷凝器103另一端依次连接干燥过滤器104、节流机构105、直接蒸发式空气冷却器107、压缩机101和冷凝器102的另一端端口,蒸发器109通过管道与直接蒸发式空气冷却器107并联连接。

[0019] 所述冷凝器102、电加热水箱116、冷水箱121内均设置有高精度温度感应器,所述高精度温度感应器与控制箱229电气连接,当设置于冷凝器102内的高精度温度感应器将水温高于70℃信号传递给控制箱229时,压缩机101停止,电磁阀Ⅰ114打开,热泵制热系统停止;当设置于电加热水箱116内的高精度温度感应器将100℃以下的水温信号传递给控制箱229时,电磁阀Ⅱ117关闭,陶瓷电加热器115启动;当设置于电加热水箱116内的高精度温度感应器将100℃以上的水温信号传递给控制箱229时,电磁阀Ⅱ117打开,陶瓷电加热器115关闭;当设置于冷水箱121内的高精度水位感应器将低于预定水位信号传递给控制箱229时,电磁阀Ⅲ 106关闭,电磁阀Ⅳ108打开,电磁阀Ⅴ120打开,压缩机101启动,风机228启动;当设置于冷水箱121内的高精度水位感应器将高于预定水位信号传递给控制箱229时,电磁阀Ⅲ 106关闭,电磁阀Ⅴ120关闭,压缩机101停止,风机228停止;当高精度温度感应器将水温高于70℃的信号以及高精度水位感应器将低于预定水位的信号同时传达给控制箱229时,压缩机101启动、风机228启动,多余的冷凝热量将通过风冷冷凝器103排除;当电磁阀Ⅱ117开启,同时高精度水位感应器将低于预定水位的信号传达给控制箱229时压缩机101启动。

[0020] 进一步优化,所述冷水箱121位于电加热水箱116的下部、冷凝器102的上部,该冷水箱121依次与热交换器113、蒸发器109、电加热水箱116相通且与箱体外壁的冷水龙头122相连接。

[0021] 进一步优化,所述蒸发器109、热交换器113为板式换热器、套管式换热器或壳管式换热器,所述风冷冷凝器103和直接蒸发式空气冷却器107为风冷式翅片管换热器;所述节流机构105为毛细管、热力膨胀阀或电子膨胀阀中的一种。

[0022] 进一步优化,设置在风管236管道内表面材料为绝缘材料制备。

[0023] 以上显示和描述了本发明的主要特征、使用方法、基本原理以及本发明的优点。本行业技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和发明书中描述的只是发明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会根据实际情况有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

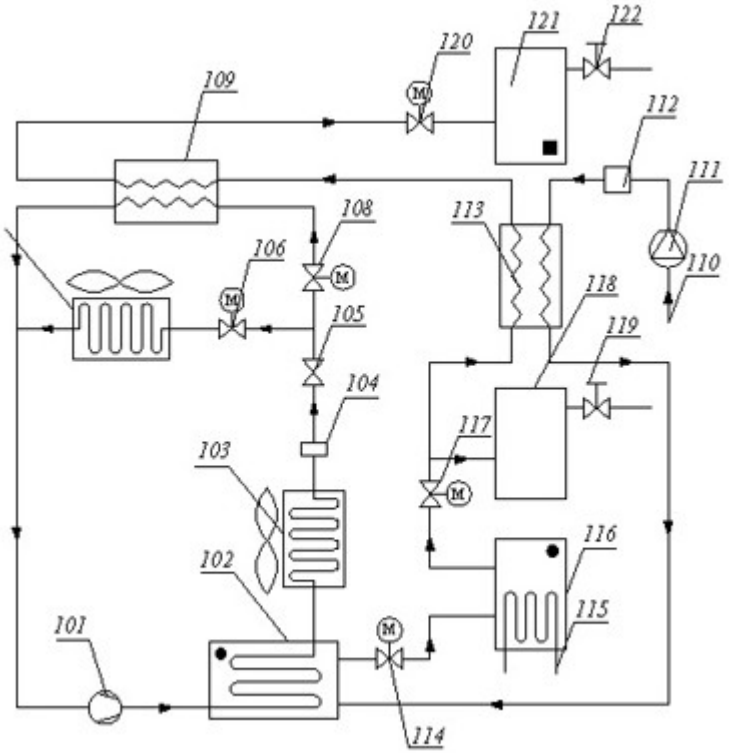

121
122
120
109
112
111
108
113
106
110
118
105
119
104
117
103
116
102
115
101
114

图1

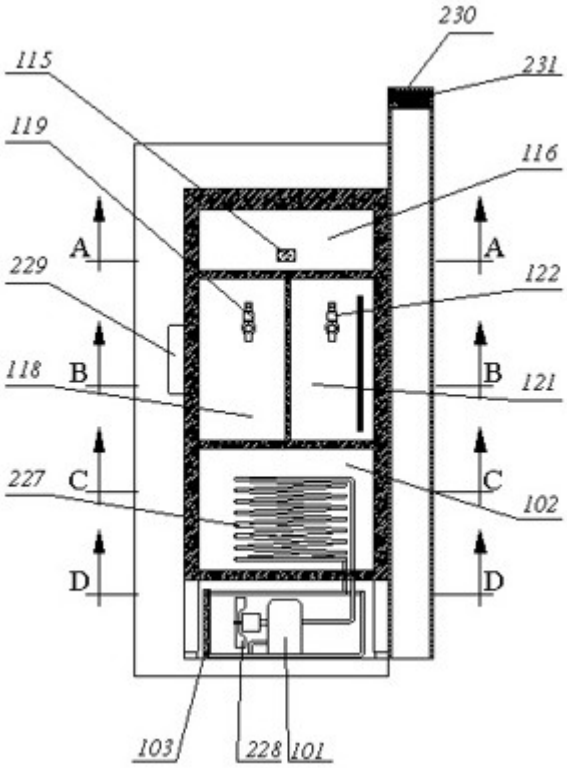

230
115
231
119
116
A
A
229
122
118
B
B
121
227
C
C
102
D
D
103
228
101

图2

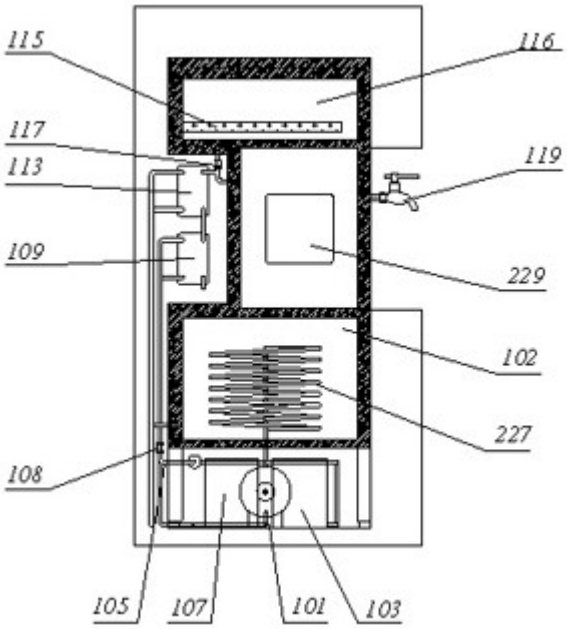

115
116
117
113
119
109
229
102
227
108
105
107
101
103

图3

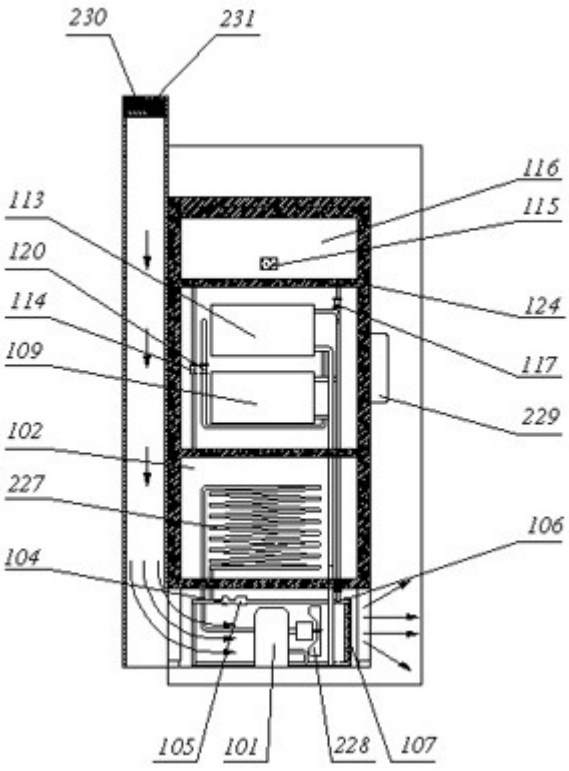

230
231
116
113
115
120
124
114
117
109
229
102
227
106
104
105
101
228
107

图4

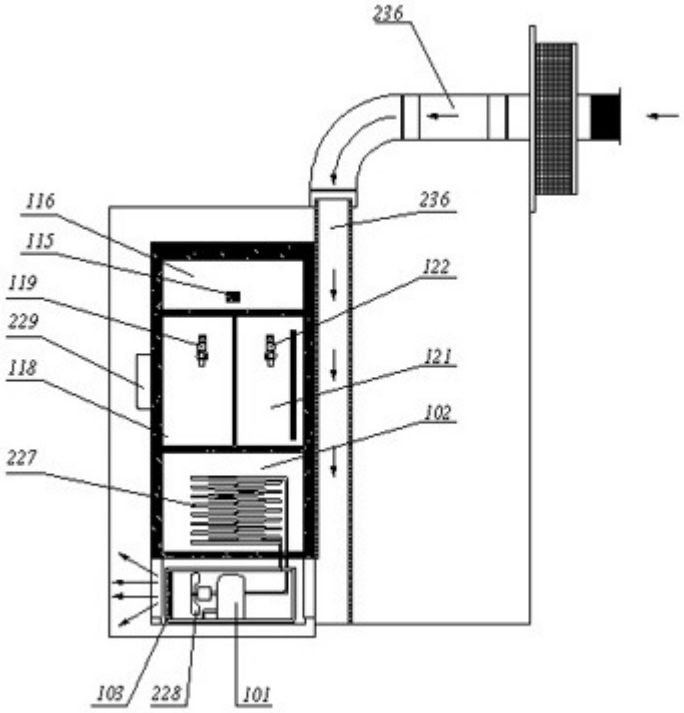

236
116
115
119
229
118
227
236
122
121
102
103
228
101

图5

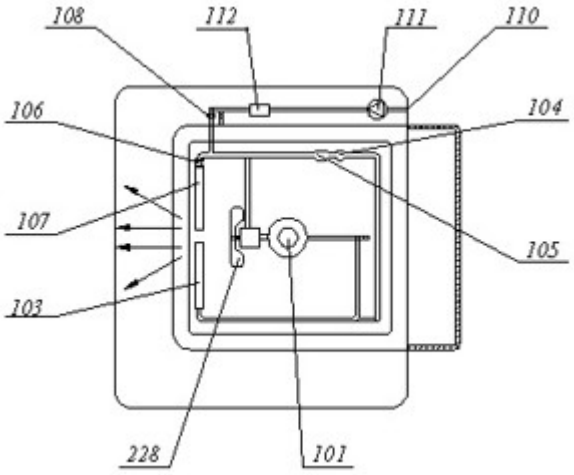

108
112
111
110
106
104
107
105
103
228
101

图6

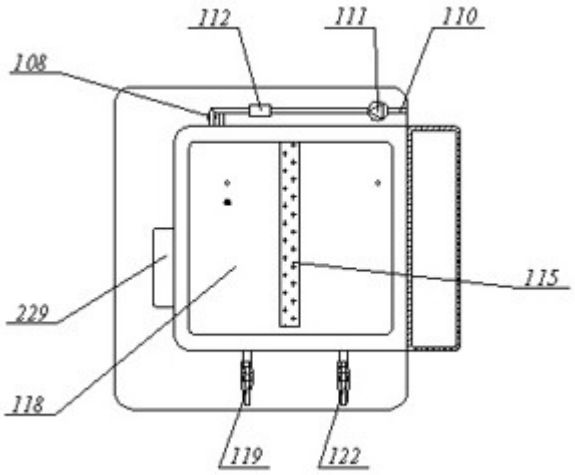

112
111
110
108
115
229
118
119
122

图7

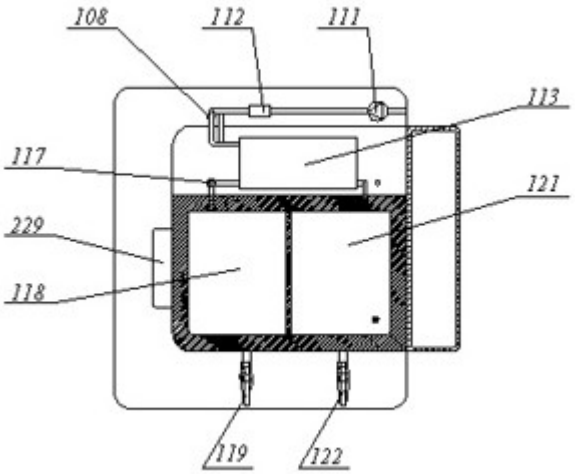

108
112
111
113
117
121
229
118
119
122

图8

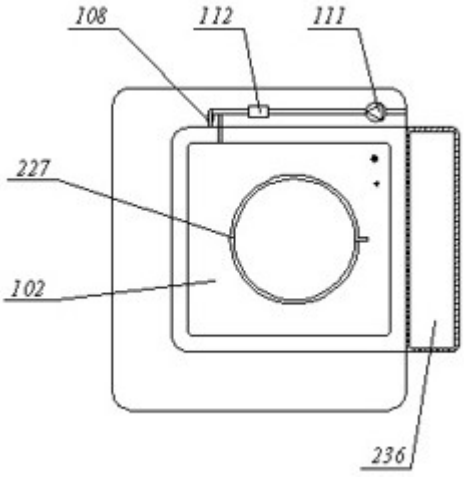

108
112
111
227
102
236

图9