



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108149749 A

(43)申请公布日 2018.06.12

(21)申请号 201810123105.4

(22)申请日 2018.02.07

(71)申请人 天津中德应用技术大学

地址 300350 天津市津南区海河教育园区
雅深路2号

(72)发明人 赵维

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有
限公司 12107

代理人 李文洋

(51)Int.Cl.

E03B 3/28(2006.01)

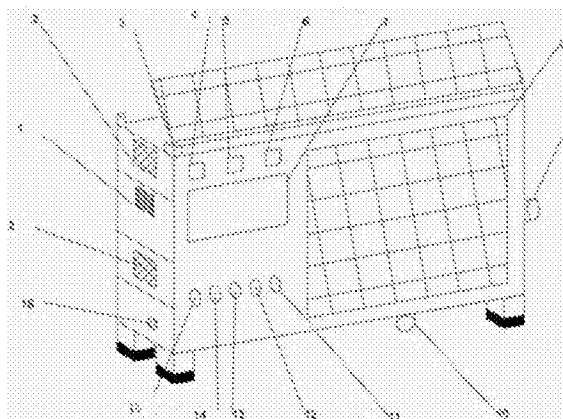
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

旋风集水器及基于热电推制冷的空气取水装置

(57)摘要

本发明属于空气取水领域,具体涉及一种旋风集水器及基于热电推制冷的空气取水装置。所述的旋风集水器,其特征在于,包括内部中空的箱体;所述的箱体内部包括固定在所述的箱体顶端的液位传感器、分别设置在箱体两侧上端的进气口和出气口、固定在所述的液位传感器上的支撑板、对称设置在所述的液位传感器两侧的挡水板以及设置在所述的箱体底部的排水口;所述的挡水板向外侧倾斜设置在所述的支撑板下端。其工作方法主要是当空气进入热电堆时,空气温度下降至露点温度之下,从而使得该温度下空气中的水蒸气凝结成水,通过特殊的旋风集水器将凝结水收集。本装置可以用于室外环境和电力条件较差的地区。



1. 一种旋风集水器,其特征在于,包括内部中空的箱体;所述的箱体内部包括固定在所述的箱体顶端的液位传感器、分别设置在箱体两侧上端的进气口和出气口、固定在所述的液位传感器上的支撑板、对称设置在所述的液位传感器两侧的挡水板以及设置在所述的箱体底部的排水口;所述的挡水板向外侧倾斜设置在所述的支撑板下端。

2. 根据权利要求1所述的旋风集水器,其特征在于,所述的液位传感器两侧对称设置有集水单元;所述的集水单元包括固定在所述的支撑板侧端的阻水滤芯、倾斜设置在所述的阻水滤芯顶端的挡流板、设置在所述的支撑板上且处于所述的阻水滤芯内侧的导流板以及设置在所述的支撑板上的导水孔;所述的导水孔设置在所述的阻水滤芯以及所述的导流板之间;所述的导水孔设置在所述的挡水板上方。

3. 根据权利要求1所述的旋风集水器,其特征在于,所述的出气口与右侧所述的阻水滤芯间设置有倒U型的空气回流槽。

4. 根据权利要求1所述的,其特征在于,所述的箱体右侧设置有输水管接口。

5. 一种基于热电推制冷的空气取水装置,其特征在于,包括外壳;设置在所述的外壳上的太阳能发电单元和功能单元;设置在所述的外壳内的根据权利要求1-4任一项所述的旋风集水器、热电堆单元、空气滤网清洗单元以及电路控制单元。

6. 根据权利要求5所述的基于热电推制冷的空气取水旋风集水器装置,其特征在于,所述的热电堆单元包括空气风道、设置在所述的空气风道上下两侧的热电堆以及设置在所述的空气风道的进口两侧的风机;所述的热电堆包括多个串联的半导体电偶、上下交替连接所述的半导体电偶的P和N的多个铜片、连接所述的铜片的绝缘导热体以及设置在所述的导热体外侧的导热翅片;所述的热电堆的冷端与所述的空气风道对应设置为空气制冷,热电堆的热端与旋风集水器的出气口连通。

7. 根据权利要求6所述的基于热电推制冷的空气取水装置,其特征在于,所述的空气滤网清洗单元包括设置在所述的空气风道入口处的空气滤网、设置在所述的空气滤网处的清洗喷嘴、以及与所述的清洗喷嘴连接的滤网清洗管;所述的滤网清洗管与所述的旋风集水的箱体的左下端设置的滤网出水口连通;所述的滤网清洗管的管路上设置有滤网清洗电机。

8. 根据权利要求7所述的基于热电推制冷的空气取水装置,其特征在于,所述的空气滤网与所述的清洗喷嘴之间设置有止水槽。

9. 根据权利要求5所述的基于热电推制冷的空气取水装置,其特征在于,所述的太阳能发电单元包括设置在所述的所述的外壳顶部以及所述的设置在所述的外壳侧面的太阳能光伏板;所述的电路控制单元包括控制器以及与所述的控制器连接的蓄电池;所述的太阳能光伏板与所述的控制器连接。

10. 根据权利要求5所述的基于热电推制冷的空气取水装置,其特征在于,所述的功能单元包括压差传感器、温度传感器、湿度传感器、液晶显示器、设置钮、停机按钮、启动按钮、以及电源接口。

旋风集水器及基于热电推制冷的空气取水装置

技术领域

[0001] 本发明属于空气取水领域,具体涉及一种旋风集水器及基于热电推制冷的空气取水装置。

背景技术

[0002] 水是生命的源泉,是人类不可替代的宝贵自然资源。自人类文明发展以来,工业化和都市化不断加剧着对水体的污染。愈来愈严重的供水不足,已成为世界性难题。联合国不止一次发出警告:除非各国采取有力措施,否则到2025年世界将有约1/3人口得不到安全的饮用水供应。

[0003] 虽然我国的淡水资源总量并不贫乏,但由于人口众多,人均淡水量只有世界平均值的1/3。由于我国地质、气候条件复杂,淡水分布极不平衡,南部和东部地区较丰富,而西北地区则较为匮乏。因此,我国淡水资源总体表现非常紧张,甚至在有些地区已达到了滴水贵如油的情况。但是人类生存和社会发展需要充足的淡水资源,目前通过传统方式,如开采地下水、抽取河流水、海水淡化等存在破坏生态环境并且泵的使用要消耗大量能源的缺陷,已难以满足人类的淡水需求。

[0004] 为解决淡水匮乏这一世纪性、全球性的挑战,除了要注意在平时生产和生活中节约用水外,还应采用先进、巧妙、灵活的技术,开辟更多、更新、更广的途径以保证人类的淡水供给。所以人们想到可以用空气取水作为新型取水方式来缓解水资源紧缺的现状。但是,传统的空气取水法中制冷结露需要日夜温差大,并且吸附使用的化学溶液对人体有危害;而目前吸附法中前人研究过的系统也有吸附平衡时间长和结构复杂、操作不便等问题,所以需要重新研制改进吸附式的空气取水系统。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术中的缺陷,提供一种旋风集水器及基于热电推制冷的空气取水装置。

[0006] 本发明为实现上述目的,采用以下技术方案:

[0007] 一种旋风集水器,包括内部中空的箱体;所述的箱体内部包括固定在所述的箱体顶端的液位传感器、分别设置在箱体两侧上端的进气口和出气口、固定在所述的液位传感器上的支撑板、对称设置在所述的液位传感器两侧的挡水板以及设置在所述的箱体底部的排水口;所述的挡水板向外侧倾斜设置在所述的支撑板下端。

[0008] 所述的液位传感器两侧对称设置有集水单元;所述的集水单元包括固定在所述的支撑板侧端的阻水滤芯、倾斜设置在所述的阻水滤芯顶端的挡流板、设置在所述的支撑板上且处于所述的阻水滤芯内侧的导流板以及设置在所述的支撑板上的导水孔;所述的导水孔设置在所述的阻水滤芯以及所述的导流板之间;所述的导水孔设置在所述的挡水板上。

[0009] 所述的出气口与右侧所述的阻水滤芯间设置有倒U型的空气回流槽。

[0010] 所述的箱体右侧设置有输水管接口。

[0011] 本发明还包括一种基于热电推制冷的空气取水装置,包括外壳;设置在所述的外壳上的太阳能发电单元和功能单元;设置在所述的外壳内的所述的旋风集水器、热电堆单元、空气滤网清洗单元以及电路控制单元。

[0012] 所述的热电堆单元包括空气风道、设置在所述的空气风道上下两侧的热电堆以及设置在所述的空气风道的进口两侧的风机;所述的热电堆包括多个串联的半导体电偶、上下交替连接所述的半导体电偶的P和N的多个铜片、连接所述的铜片的绝缘导热体以及设置在所述的导热体外侧的导热翅片;所述的热电堆的冷端与所述的空气风道对应设置为空气制冷,热电堆的热端与旋风集水器的出气口连通。

[0013] 所述的空气风道的管道倾斜向下设置。

[0014] 所述的空气滤网清洗单元包括设置在所述的空气风道入口处的空气滤网、设置在所述的空气滤网处的清洗喷嘴、以及与所述的清洗喷嘴连接的滤网清洗管;所述的滤网清洗管与所述的旋风集水的箱体的左下端设置的滤网出水口连通;所述的滤网清洗管的管路上设置有滤网清洗电机。

[0015] 所述的空气滤网与所述的清洗喷嘴之间设置有止水槽。

[0016] 所述的太阳能发电单元包括设置在所述的所述的外壳顶部以及所述的设置在所述的外壳侧面的太阳能光伏板;所述的电路控制单元包括控制器以及与所述的控制器连接的蓄电池;所述的太阳能光伏板与所述的控制器连接。

[0017] 所述的功能单元包括压差传感器、温度传感器、湿度传感器、液晶显示器、设置钮、停机按钮、启动按钮、以及电源接口。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 本发明是一种基于热电堆制冷的空气取水装置,包括太阳能发电单元、旋风集水器进行水蒸气凝结及凝结水收集部分、热电堆制冷及散热部分、空气滤网清洗部分等,其工作方法主要是当空气进入热电堆时,空气温度下降至露点温度之下,从而使得该温度下空气中的水蒸气凝结成水,通过特殊的旋风集水器将凝结水收集。本装置可以用于室外环境和电力条件较差的地区。

附图说明

[0020] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0021] 图2为本发明内部的结构示意图;

[0022] 图3为本发明热电堆的工作原理及结构示意图;

[0023] 图4为本发明旋风集水器的工作原理及结构示意图;

[0024] 图5为本发明滤网清洗喷嘴局部放大图。

具体实施方式

[0025] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和最佳实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0026] 图1-5示出一种基于热电推制冷的空气取水装置,包括外壳;设置在所述的外壳上的太阳能发电单元和功能单元;设置在所述的外壳内的所述的旋风集水器、热电堆单元、空

气滤网清洗单元以及电路控制单元。

[0027] 所述的功能单元包括压差传感器4、温度传感器5、湿度传感器6、液晶显示器7、设置钮(包括设置按钮13、设置“+”按钮12、设置“-”按钮11)、停机按钮14、启动按钮15、以及电源接口16。

[0028] 所述的太阳能发电单元包括设置在所述的所述的外壳顶部以及所述的设置在所述的外壳侧面的太阳能光伏板3;所述的电路控制单元包括控制器29以及与所述的控制器连接的蓄电池28;所述的太阳能光伏板与所述的控制器连接。

[0029] 太阳能光伏板可水平放置于空气取水器顶部,亦可倾斜45度角放置,以增加太阳能电池板的发电效率。当太阳能光伏板发电时,位于倾斜45度角位置,太阳能光伏板3接受太阳光发电时,通过控制器29向蓄电池蓄电。同时,电源接口16可以接220V家用电源,通过控制器29对蓄电池进行充电。

[0030] 所述的热电堆单元包括空气风道21、设置在所述的空气风道上下两侧的热电堆18以及设置在所述的空气风道的进口两侧的风机17;风机外侧设置有风机防护网2;热电堆上下各一组且对称布置,风机17上下各一个,双风机亦对称布置,以满足空气在本装置管道流动过程中的压力损失要求,以及热电堆热端19的散热要求。所述的空气风道的管道倾斜向下设置,当空气在空气风道21中温度逐渐降低的过程中,会有部分水蒸气凝结,凝结后的水在空气动力以及自身重力的作用下,沿空气管道21流入旋风集水器22。

[0031] 所述的热电堆包括多个串联的半导体电偶、上下交替连接所述的半导体电偶的P和N的多个铜片31、连接所述的铜片的绝缘导热体32以及设置在所述的导热体外侧的导热翅片33;所述的热电堆的冷端与所述的空气风道对应设置为空气制冷,热电堆的热端与旋风集水器的出气口连通。

[0032] 电堆制冷及散热部分具体实施方式:如图2和图3所示。热电堆18的基本单元是半导体电偶,组成电偶的材料是P型半导体和N型半导体,两个半导体P和N由铜片31相连接。如图3所示,当电流从N型半导体流向P型半导体时,会从外界吸收热量,在两个半导体节点处会产生吸热现象,此端作热电堆的冷端20。当电流从P型半导体流向N型半导体时,会向外界放出热量,此端作为电热堆的热端21。本装置热电堆18由若干个基本单元半导体电偶串联而成。热电堆18两个半导体连接的铜片31外侧有绝缘导热体32,绝缘导热体32外侧有导热翅片,以增加热电堆的换热效果。

[0033] 当按下开机按钮15时,风机17开始运行,同时蓄电池28向热电堆18供入直流电,热电堆18开始工作,热电堆冷端20温度下降。外界环境空气在风机17的作用下,通过空气滤网1进入空气风道21,并在空气风道21中逐渐降温。降温后的空气进入旋风集水器21,空气中冷凝下来的水蒸气进入旋风集水器22下部,干燥的冷空气经过单向阀进入的热电堆热端19,吸收热电堆热端19的热量后,在风机17的作用下排出本装置。有效的利用了热电堆产生的冷量,提高了热电堆制冷效率。

[0034] 所述的旋风集水器,包括内部中空的箱体;所述的箱体内部包括固定在所述的箱体顶端的液位传感器24、分别设置在箱体两侧上端的进气口36和出气口37、固定在所述的液位传感器上的支撑板41、对称设置在所述的液位传感器两侧的挡水板40以及设置在所述的箱体底部的排水口;所述的挡水板向外侧倾斜设置在所述的支撑板下端。

[0035] 所述的液位传感器两侧对称设置有集水单元;所述的集水单元包括固定在所述的

支撑板侧端的阻水滤芯41、倾斜设置在所述的阻水滤芯顶端的挡流板35、设置在所述的支撑板上且处于所述的阻水滤芯内侧的导流板38以及设置在所述的支撑板上的导水孔39；所述的导水孔设置在所述的阻水滤芯以及所述的导流板之间；所述的导水孔与所述的挡水板40连接。

[0036] 所述的出气口与右侧所述的阻水滤芯间设置有倒U型的空气回流槽8。所述的箱体右侧设置有输水管接口9。

[0037] 如图2和图4所示，空气管道21中的冷空气通过进气孔36进入旋风集水器22，在挡流板35的作用下，冷空气受迫产生旋转，在离心力的作用下，空气中的液态水滴沿切线方向被甩落在旋风集水器22内表面，并在重力的条件下留到旋风集水器22底部。挡水板40将旋风集水器22分隔成上下两部分，下部保持压力静区，可以防止高速旋转的气流吸起杯底的水。当微小直径的液态水滴无法通过离心力作用凝结至旋风集水器22内壁时，随冷空气通过阻水滤网34时，凝结于阻水滤网34之上。在空气动力的作用下，阻水滤芯34上的凝结水被吹向导流板38，在导流板38的阻挡下，凝结水通过挡水板40上的导水孔39沿挡水板40流入旋风集水器22底部。

[0038] 阻水滤网34是由超亲水材质制作而成的仿生凝结网，导流板38和支撑板上表面41为采用超疏水仿生基面。超亲水材质的仿生凝结网可高效的凝结冷空气中微小的液滴，并通过超疏水仿生基面加速凝结水流入旋风集水器22底部。

[0039] 所述的空气滤网清洗单元包括设置在所述的空气风道入口处的空气滤网1、设置在所述的空气滤网处的清洗喷嘴30、以及与所述的清洗喷嘴连接的滤网清洗管27；所述的滤网清洗管与所述的旋风集水的箱体的左下端设置的滤网出水口连通；所述的滤网清洗管的管路上设置有滤网清洗电机26和滤网清洗管单向阀44。所述的空气滤网与所述的清洗喷嘴之间设置有止水槽42。

[0040] 空气滤网清洗部分具体实施方式：如图2和图4所示，在旋风集水器底部侧面有滤网清洗管27，滤网清洗管27上有滤网清洗电机26，滤网清洗管和滤网清洗喷嘴30相连。当压差传感器4所测量的空气滤网1前后压差超过设定值时，风机17停止运行，蓄电池28停止向热电堆18供电，滤网清洗电机26启动，旋风集水器22中的水经单向阀44由滤网清洗管27到达滤网清洗喷嘴30处，对空气滤网1进行清洗。如图5所示，空气滤网后有止水槽42，防止清洗滤网之后的污水进入空气风道21内。当旋风集水器22中的液位达到液位传感器24设定的液位高度时，滤网清洗电机26停止工作，完成对滤网的清洗。滤网清洗完毕后，风机17再次启动，蓄电池再次向热电堆18供电。

[0041] 旋风集水器22中部设有输水管9，旋风集水器22中始终保持有一定量的水位，当水位达到输水管9的位置时，经过单向阀43开始向外部提供凝结水。

[0042] 如图2和图4所示，本装置具备防冻功能，其实施方式：旋风集水器22下部有与所述的排水口连接的电磁排水阀25，电磁排水阀25与排水管10相连。当环境温度达到零度或者低于零度时，风机17停止运行，蓄电池停止向热电堆18供电，电磁阀排水阀25开启，将旋风集水器22中的水排净。当液位传感器24输出液位深度信号为零时，电磁排水阀25关闭。

[0043] 为了更好的方便用户使用本发明，如图1所示，安装了液晶显示器7，可以显示环境温度、环境湿度、热电堆冷端温度、热电堆热端温度、集水器液位深度、空气滤网压差等信息。同时有设置按钮13，通过设置按钮13可以调取用户要设置的热电堆冷端温度、空气滤网

压差、集水器液位深度等信息,并通过设置“+”按钮12和设置“-”按钮11进行设定。

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

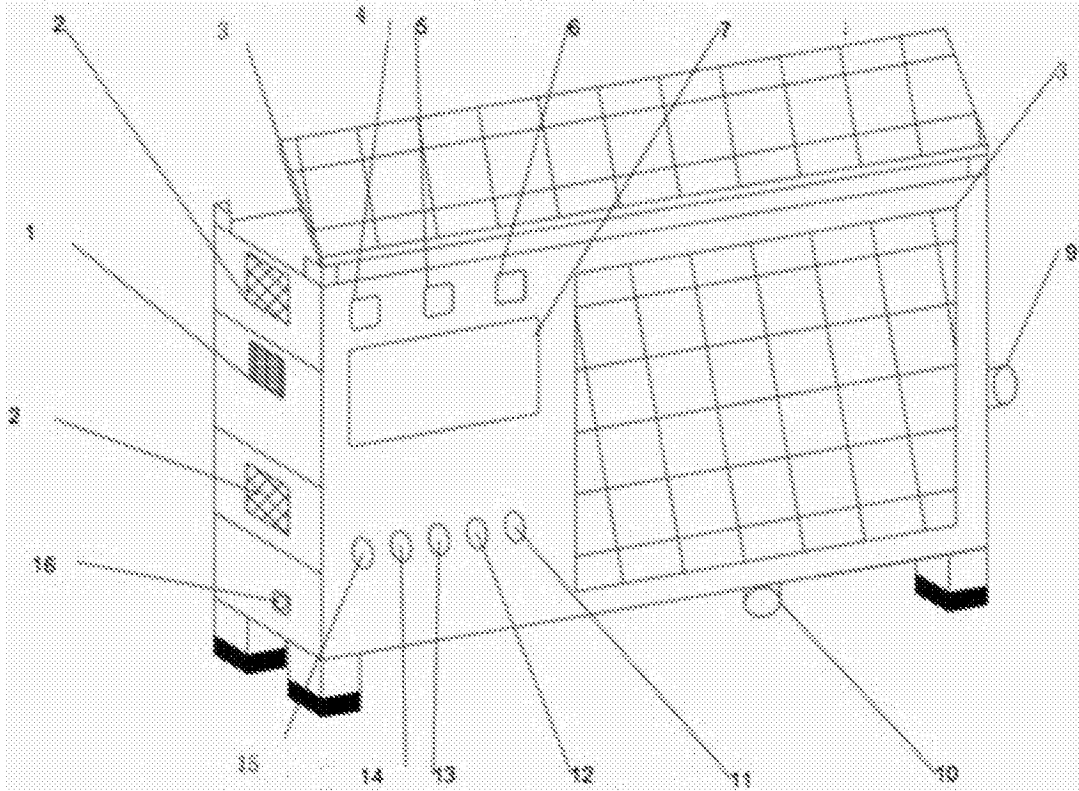


图1

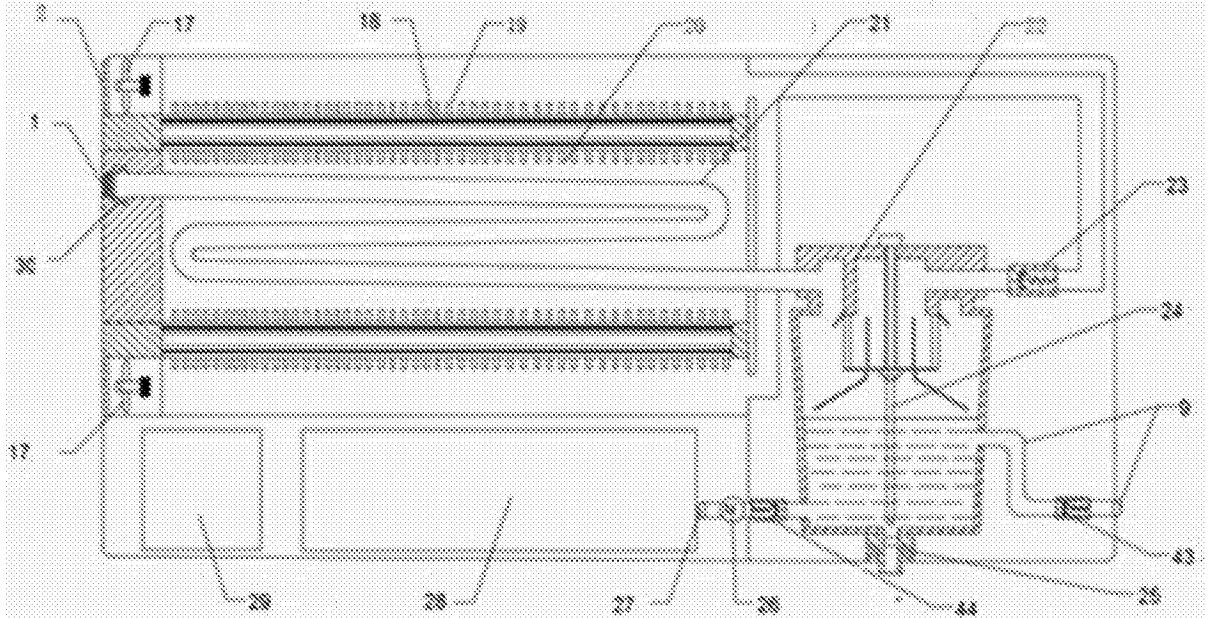


图2

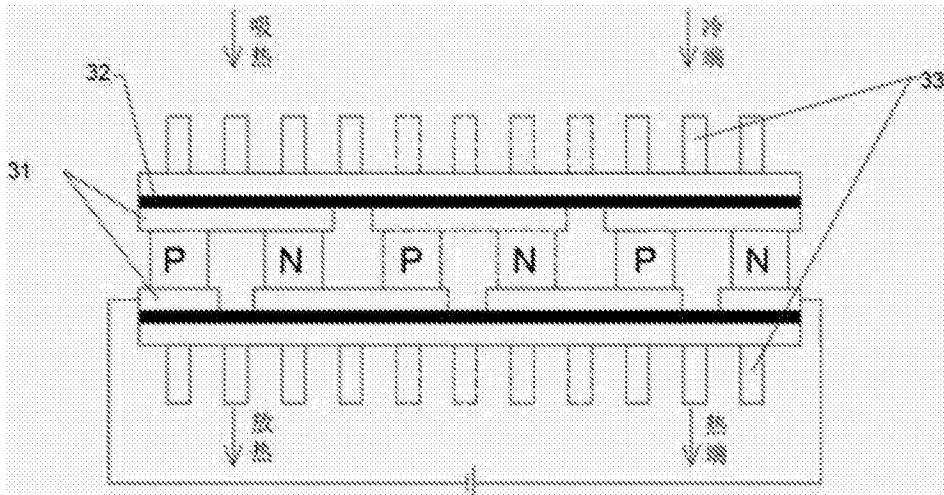


图3

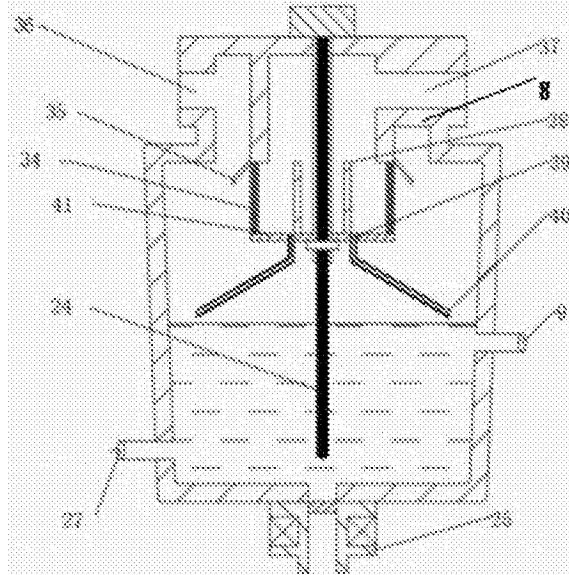


图4

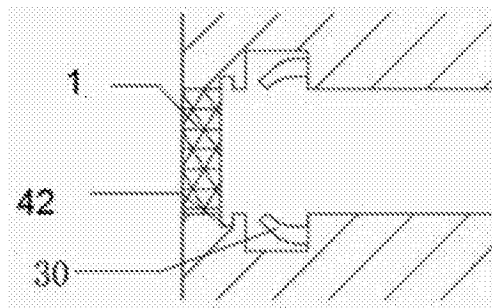


图5