



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205882115 U

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201620475529.3

H01M 10/663(2014.01)

(22)申请日 2016.05.20

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 广东工业大学

地址 510062 广东省广州市越秀区东风东路729号

(72)发明人 司徒文甫 张国庆 吕又付

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所
44329

代理人 杨晓松

(51)Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6557(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/6569(2014.01)

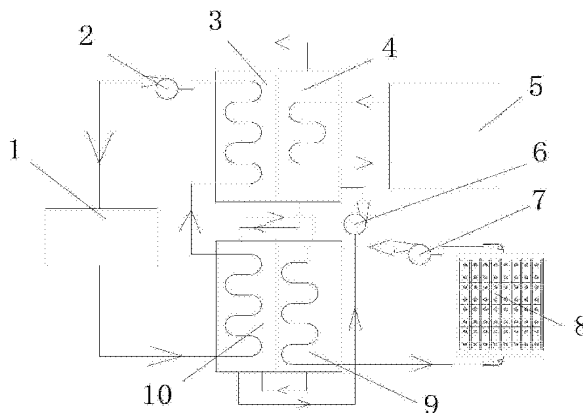
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种基于余热回收的微通道电池热管理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于余热回收的微通道电池热管理系统,包括冷却器、冷却水循环泵、冷凝器、发生器、余热回收装置、溶液循环泵、冷媒循环泵、动力电池箱、蒸发器和吸收器。所述冷却器、吸收器、冷凝器、冷却水循环泵构成冷却水回路;冷剂循环泵、动力电池箱、蒸发器构成电池冷却回路;所述发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器、溶液循环泵构成溶液回路;本实用新型具有运转安静,结构简单,安全可靠,安装方便等优点,将吸收式制冷的高能源利用率和微通道换热器的高传热性进行优势互补,结构结合加工成耦合组件应用到电池热管理系统中,提高能源利用率的同时能对电池进行高效热管理。



1.一种基于余热回收的微通道电池热管理系统,其特征在于,所述电池热管理系统由余热回收循环回路、散热循环回路以及热管理循环回路三组各自独立的循环回路组成;所述余热回收循环回路将汽车上的多余热量转化为电池热管理循环回路所需要的冷量,所述散热循环回路用于吸收余热回收循环回路转化时所产生的热量,所述热管理循环回路用于将电池温度控制在合理的范围内;

所述余热回收循环回路包括余热回收装置、发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器以及溶液循环泵;所述余热回收装置吸收汽车上的余热并通过循环管道将余热送进发生器;所述发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器和溶液循环泵之间通过管道连接,管道内设有溶液工质,所述溶液循环泵驱动溶液工质在发生器内吸收余热,在冷凝器内释放热量,在蒸发器内制冷,在吸收器内再次释放热量;

所述散热循环回路包括冷却器、水冷管道和水冷循环泵;所述冷却器、水冷循环泵、冷凝器和吸收器之间通过水冷管道连接,水冷管道内装有冷却水,冷却水吸收了冷凝器和吸收器上产生的热量并通过水冷循环泵到达冷却器,由冷却器对冷却水进行散热降温;

所述热管理循环回路包括电池箱、冷媒管道和冷媒循环泵;所述电池箱、冷媒循环泵和蒸发器之间通过冷媒管道连接,冷媒管道内设有冷媒介质,冷媒介质在电池箱内吸收热量,并通过冷媒循环泵的驱动到达蒸发器,在蒸发器内释放吸收的热量。

2.根据权利要求1所述的基于余热回收的微通道电池热管理系统,其特征在于,所述电池箱包括电池单体、箱盖、箱体和换热器,若干所述电池单体之间相互连接并安装在箱体内组成电池组,所述箱盖安装在箱体上,位于电池组上方,所述换热器安装在箱体内,换热管道穿过电池单体之间的空隙,用于快速吸收电池产生的热量,使电池组的温度快速降低。

3.根据权利要求2所述的基于余热回收的微通道电池热管理系统,其特征在于,所述换热器由两个集流室和位于集流室之间的微通道扁管组成,两个集流室包括第一集流室和第二集流室;所述第一集流室和第二集流室之间平行设置,微通道扁管垂直于集流室并与第一集流室和第二集流室连通;所述第一集流室上设有冷媒入口,第二集流室上设有冷媒出口。

4.根据权利要求3所述的基于余热回收的微通道电池热管理系统,其特征在于,所述箱体相对的两侧上分别设有微通道管孔,所述微通道扁管设置在微通道管孔中。

5.根据权利要求3所述的基于余热回收的微通道电池热管理系统,其特征在于,所述微通道扁管由铝制成。

6.根据权利要求1至5任一项所述的基于余热回收的微通道电池热管理系统,其特征在于,所述溶液工质设为溴化锂水溶液。

一种基于余热回收的微通道电池热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电池热管理系统领域,尤其涉及一种基于余热回收的汽车电池热管理系统。

背景技术

[0002] 伴随着汽车工业的飞速发展,其巨大的能源消耗和环境污染问题日益严重,为此,发展电动车产业成为了应对能源危机及保护环境下经济转型的必然选择。其中,电动车中的动力电池是非常重要的部件,其性能好坏和寿命长短直接决定了汽车的驾驶体验和成本。电动车中常采用多个电池单体通过串并联方式组成的电池组,从而得到足够的能量,但电池组中的电池单体在工作过程中,会各自产生热量并相互影响。如果电池组在工作中散热不均匀,会导致内部温度快速上升,造成电池一致性的恶化,甚至会造成电池热失控而引发严重的后果。

[0003] 目前,电池组的热管理方式主要以空气冷却和液体冷却为主。市场上多采用最为简单的空气冷却方式,但纯电动汽车和混合电动汽车的发动机在工作时会产生大量的热量,由于空气冷却的换热系数低,换热效率低,降温速度慢,所以很难满足快速冷却的要求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种采用微通道式换热器并结合余热回收装置对电池进行高效热管理的系统,该系统结构简单稳固、能源利用率高、安全性高,散热性能好。

[0005] 本实用新型的目的通过下述技术方案实现:

[0006] 一种基于余热回收的微通道电池热管理系统,所述电磁热管理系统由余热回收循环回路、散热循环回路以及热管理循环回路三组各自独立的循环回路组成。所述余热回收循环回路将汽车上(主要针对发动机)的多余热量转化为电池热管理循环回路所需要的冷量。所述散热循环回路作为余热回收循环回路的辅助,主要用于吸收余热回收循环回路转化时的热量,帮助余热回收循环回路散热。所述热管理循环回路主要利用微通道式散热管将电池的温度快速控制在合理的范围内。

[0007] 所述余热回收循环回路环主要由用于收集汽车发动机余热的余热回收装置、发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器以及溶液循环泵组成,所述余热回收装置吸收汽车上的余热并通过循环管道将余热送进发生器。所述发生器、冷凝器、蒸发器、吸收器和溶液循环泵之间通过管道连接,管道内设有溶液工质。所述溶液循环泵驱动溶液工质在发生器内吸收余热的热量,使溶液工质内的水分蒸发,水蒸气到达冷凝器内并冷凝成水释放热量,冷凝水流到蒸发器并在蒸发器内吸收热量而再次汽化,汽化后的水蒸气到达吸收器后,在吸收器内释放热量并再次凝结成水流进发生器。该循环利用了发动机产生的余热,在溶液循环泵的驱动下不断吸收电磁热管理循环回路所产生的热量,使电池箱温度控制在合适的范围内。

[0008] 所述散热循环回路主要用于辅助余热回收循环回路进行散热,包括冷却器、水冷

管道和水冷循环泵。所述冷却器、水冷循环泵、冷凝器和吸收器之间通过水冷管道连接,水冷管道内装有冷却水,冷却水吸收了冷凝器和吸收器上产生的热量并通过水冷循环泵到达冷却器,由冷却器对冷却水进行散热和降温。通过该散热循环回路,余热回收循环回路可以更快地排出多余热量,使热管理系统工作更稳定、可靠。

[0009] 所述热管理循环回路用于对电池箱进行快速降温,确保电池单体工作在合适的温度范围内,所述热管理循环回路包括电池箱、冷媒管道和冷媒循环泵。所述电池箱、冷媒循环泵和蒸发器之间通过冷媒管道连接,冷媒管道内设有冷媒介质,冷媒介质在电池箱内吸收电池单体工作时产生的热量,并通过冷媒循环泵的驱动到达蒸发器,在蒸发器内释放吸收的热量。

[0010] 所述电池箱包括电池单体、箱盖、箱体和换热器。若干所述电池单体之间相互连接并安装在箱体内组成电池组。所述箱盖安装在箱体上,位于电池组上方,所述换热器安装在箱体内,换热管道穿过电池单体之间的空隙,使电池单体与换热管道更贴近,接触面积更大,换热管道吸收的热量更多,电池温度下降的速度更快。

[0011] 作为本实用新型的优选方案,所述换热器由两个集流室和位于集流室之间的微通道扁管组成。换热管设置为扁管,有助于穿过空间更窄的电池间隙,同时也可以增大与电池的接触面积,吸收更多的热量。所述第一集流室和第二集流室之间平行设置,微通道扁管垂直于集流室并与第一集流室和第二集流室连通。所述第一集流室上设有冷媒入口,第二集流室上设有冷媒出口,冷媒进入第一集流室后均匀分配到各条微通道扁管中,冷媒吸收热量后到达第二集流室汇集,并从冷媒出口排出,集流室用于暂存冷媒介质,使冷媒均匀分散或汇合。

[0012] 进一步的,所述箱体相对的两侧上分别设有微通道管孔,所述微通道扁管设置在微通道管孔中。箱体内装配好电池后,换热器可以从下往上卡进微通道管孔中,使微通道扁管与电池单体贴近并接触,结构简单,安装和拆卸都十分方便。

[0013] 优选的,由于换热管的尺寸较小、形状特殊、加工要求较高,因此选用延展性好、导热性好、成本较低的铝作为原料制作成微通道扁管,用铝制成的微通道扁管重量轻、耐腐蚀,可以有效延迟换热管的使用寿命。

[0014] 优选的,为了提高换热管与电池单体之间的热交换效率,所述微通道扁管的通道当量直径范围设为 $10\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 之间,减小换热管的直径可以容纳更多的换热管,使接触面积更大,热交换效率更高。

[0015] 优选的,为了提高微通道扁管与电池单体的接触面积,所述微通道扁管的表面上还设有用于增大接触面积的翅片,使微通道扁管与空气和电池单体的接触面积更大、散热更快。

[0016] 本实用新型的工作过程和原理是:本实用新型利用汽车上(主要指发动机)产生的余热来驱动余热回收循环回路工质,使循环回路中的溶液工质吸收电池热管理循环回路中的热量,能有效且快速降低电池箱中的温度,使电池工作在合理的温度范围,确保电池性能的正常发挥。另外,通过散热循环回路的辅助散热,可以将余热回收循环回路的多余热量散发出去,使热管理系统工作更稳定、可靠。本实用新型的结构简单、安装方便、运转安静、工作安全可靠,将吸收式制冷的高能源利用率和微通道式换热器的高导热性进行结合,加工成耦合组件并应用到电池热管理系统中,可以明显提高电池热管理效率的同时,其能源利

用率也得到显著提升。

[0017] 与现有技术相比,本实用新型还具有以下优点:

[0018] (1)本实用新型采用微通道铝扁管作为电池热管理方式,因其通道当量直径在10-1000 μm 之间,当管道当量直径小到0.5-1mm时,对流换热系数可增大50%-100%,另外应用翅片增强散热,极大提高电池热管理的散热效率和电池的循环寿命。

[0019] (2)本实用新型的微通道式换热器具有优良的耐压性能,大大提高了动力电池模块的电力学性能,从而提高了整车的安全性。

[0020] (3)本实用新型所提供的热管理系统对外界条件的适应性强,冷媒工质出水温度可以在较宽的温度范围内稳定运转,系统运转安静,结构简单,安全可靠,安装方便,极大完善了电池热管理系统。

[0021] (4)本实用新型将吸收式制冷的高能源利用率和微通道式换热器的高传热性进行优势互补,加工成耦合组件应用到电池热管理系统中,提高能源利用率的同时能对电池进行高效热管理。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型的工作原理图。

[0023] 图2是本实用新型所提供的电池箱的立体示意图。

[0024] 图3是本实用新型所提供的电池箱的结构示意图。

[0025] 图4是本实用新型所提供的换热器的结构示意图。

[0026] 图5是本实用新型所提供的换热器的俯视图。

[0027] 图6是本实用新型所提供的箱体的结构示意图。

[0028] 上述附图中的标号说明:1-冷却器,2-水冷循环泵,3-冷凝器,4-发生器,5-余热回收装置,6-溶液循环泵,7-冷媒循环泵,8-电池箱,9-蒸发器,10-吸收器;801-电池,802-上盖,803-微通道式换热器,804-箱体,8031-集流室,8032-微通道铝扁管,8033-进液口,8034-出液口,8041-微通道管孔。

具体实施方式

[0029] 为使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本实用新型作进一步说明。

[0030] 实施例1:

[0031] 如图1所示,本实用新型公开了一种基于余热回收的微通道电池热管理系统,该系统主要包括冷却器1、水冷循环泵2、冷凝器3、发生器4、余热回收装置5、溶液循环泵6、冷媒循环泵7、电池箱8、蒸发器9和吸收器10。

[0032] 上述部件构成本系统余热回收循环回路、散热循环回路以及热管理循环回路的三大循环回路,具体是余热回收循环回路由所述发生器4、冷凝器3、蒸发器9、吸收器10、溶液循环泵6通过管道连接构成,利用汽车发动机上的余热驱动发生器4内的溶液工质(本实施例以溴化锂水溶液作为余热回收循环回路的工质),使其在蒸发器9内汽化吸热,以降低热管理循环回路的冷媒的温度;散热循环回路由冷却器1、吸收器10、冷凝器3、水冷循环泵2通过管道连接构成,该循环主要用于吸收冷凝器3和吸收器10的热量,帮助余热回收循环回路

散热;热管理循环回路由冷媒循环泵7、电池箱8、蒸发器9通过管道连接构成,用于给电池箱快速降温。

[0033] 本实施例中,如图2和图3所示,所述电池箱包括电池801、上盖802、微通道式换热器803、以及箱体804。微通道式换热器803置于箱体804中;若干电池801相邻排列形成电池组(图中未标出)置于箱体804中,与微通道式换热器803紧密接触;上盖802与箱体804通过螺栓(图中未标出)紧密连接。

[0034] 本实施例中,如图4和图5所示,所述微通道式换热器803包括集流室8031、微通道铝扁管8032、进液口8033和出液口8034。两端的集流室8031之间布置多根微通道铝扁管8032,微通道铝扁管8032之间的距离与电池801厚度相匹配。微通道铝扁管8032的宽度与电池801高度相匹配。集流室8031用于使工质(图中未标出)均匀分布在微通道铝扁管8032中;

[0035] 本实施例中,如图6所示,所述箱体804中含有微通道管孔8041,微通道管孔8041大小与微通道铝扁管8032大小相匹配。微通道铝扁管8032从微通道管孔8041穿过箱体804与电池801紧密接触,吸收电池801放出的热量。

[0036] 本实施例中,所述微通道铝扁管8032的个数可以根据电池模组大小的需要进行合理的增减。

[0037] 本实施例中,如图1至图6所示,一种基于余热回收的微通道电池热管理系统的工作原理如下:

[0038] 所述余热回收装置5将热量输送到发生器4中,稀溶液中的工质在发生器4中被蒸发流入冷凝器3,在冷凝器3中凝结后流入蒸发器9,在蒸发器9中蒸发制冷并将冷量传递给电池冷却回路(图中未标出)中的冷媒工质(图中未标出)后,进入吸收器10被从发生器4来的浓溶液吸收变成稀溶液,完成溶液工作的循环回路(图中未标出)。冷却水由水冷循环泵2提供动力带走吸收器10和冷凝器3中的热量并在冷却器1内放热,完成冷却水的循环回路(图中未标出);冷媒工质(图中未标出)吸收冷量后由冷媒循环泵7提供动力给电池箱8散热,完成电池冷却的循环回路(图中未标出)。本实用新型的结构简单、安装方便、运转安静、工作安全可靠,将吸收式制冷的高能源利用率和微通道式换热器的高导热性进行结合,加工成耦合组件并应用到电池热管理系统中,可以明显提高电池热管理效率的同时,其能源利用率也得到显著提升。

[0039] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型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,都包含在本实用新型的保护范围之内。

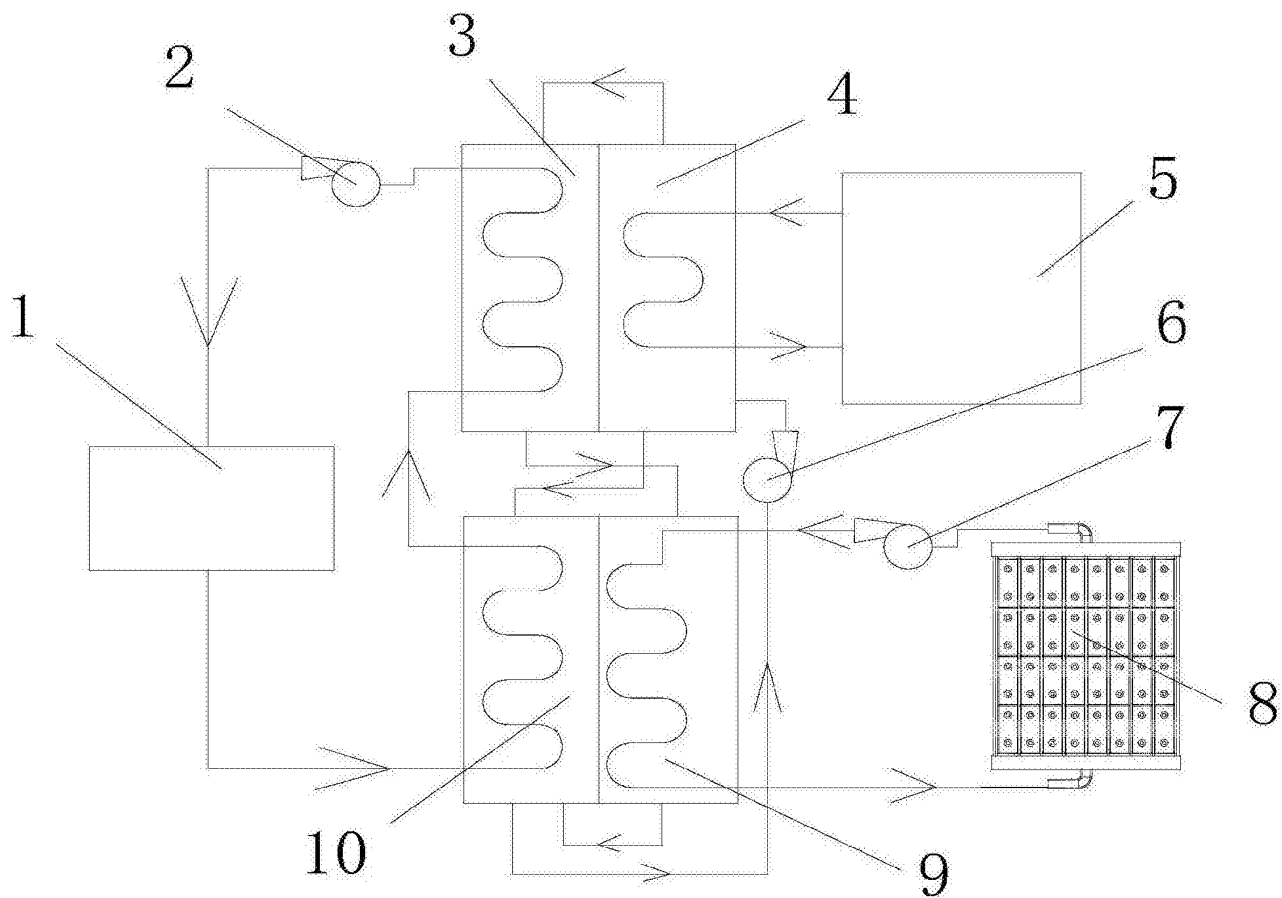


图1

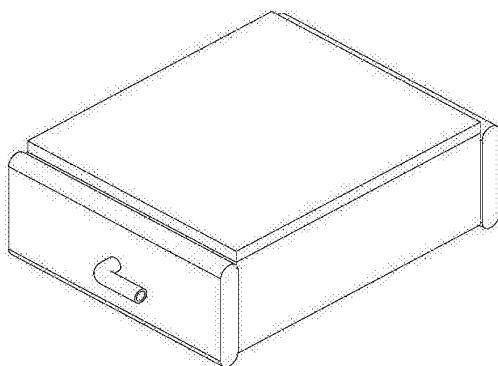


图2

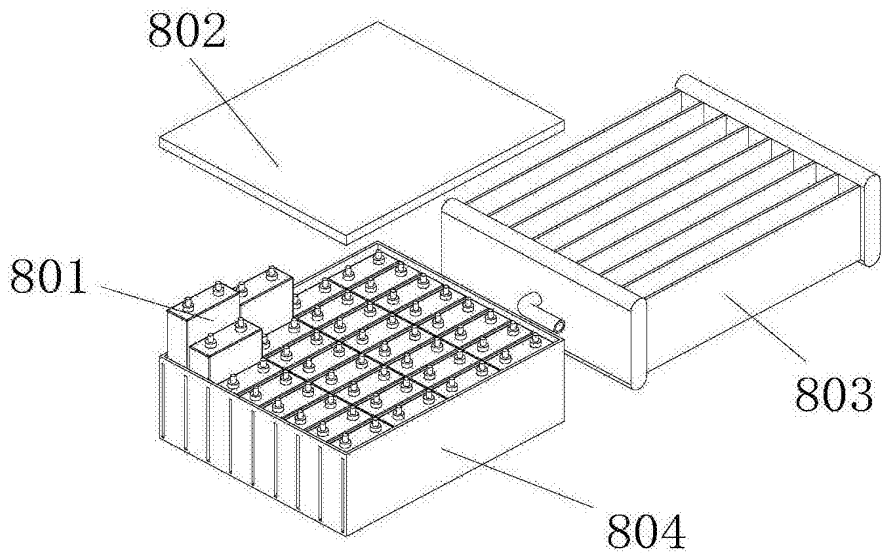


图3

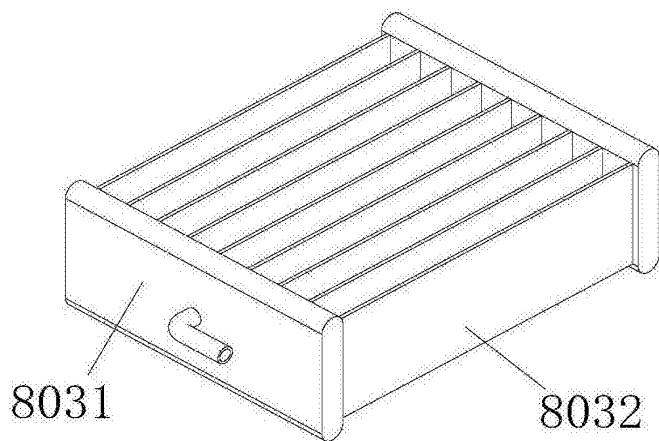


图4

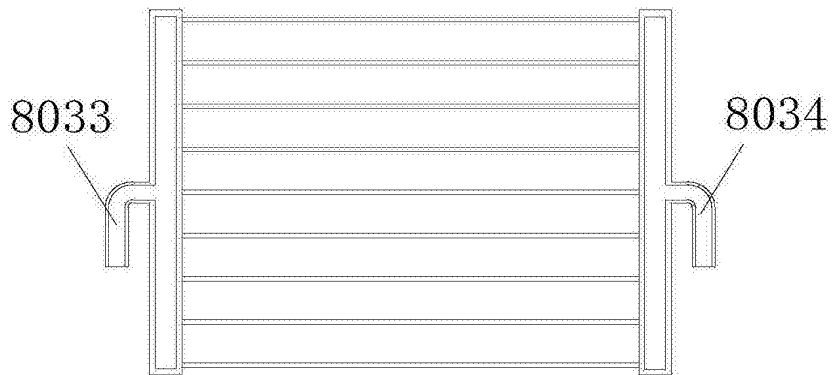


图5

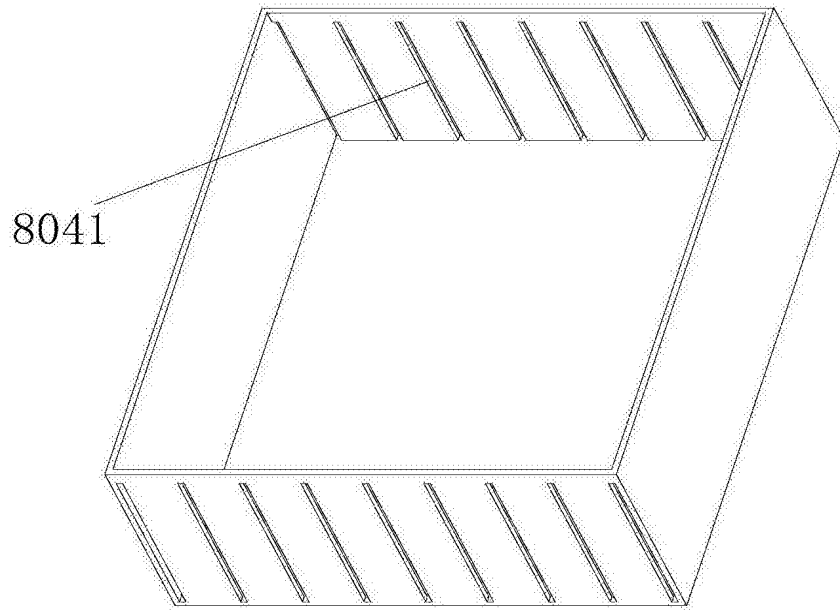


图6