



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106143203 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(21)申请号 201610751778.5

(22)申请日 2016.08.28

(71)申请人 安徽安凯汽车股份有限公司

地址 230051 安徽省合肥市包河区花园大道23号

(72)发明人 周元 陈顺东 丁传记 刘超  
李兵 杨正兴

(74)专利代理机构 合肥天明专利事务所 34115  
代理人 鲍文娟 金凯

(51)Int. Cl.

B60L 11/18(2006.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/658(2014.01)

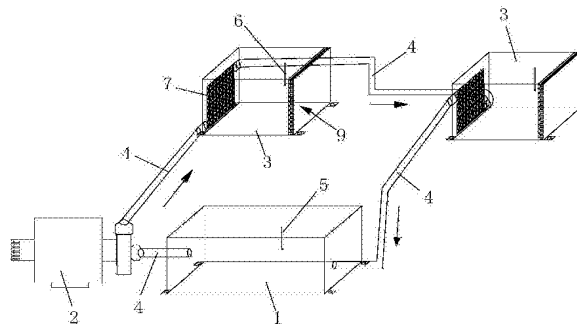
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种适用于寒冷地区纯电动客车的电池热管理系统

## (57)摘要

本发明涉及一种适用于寒冷地区纯电动客车的电池热管理系统。包括依次设置的水箱、循环水泵和电池箱，上述部件通过水管路连接成回路，水箱内设有加热装置和第一温度传感器，电池箱内设有第二温度传感器，第一温度传感器与第二温度传感器与控制器相连，控制器的输出端与显示器相连，电池箱及水箱外分别包裹有保温装置，电池箱的一侧侧壁上设有散热片，散热片的进液口与循环水泵相连，散热片的出液口与水箱相连。由上述技术方案可知，本发明的循环水泵将水箱中的液体带进水管路，再经过各个电池箱，并由散热片将液体的热量传递到电池箱中，使得电池箱中的温度达到设定的温度，并可始终保持在一个适合锂离子电池工作的温度区间。



1. 一种适用于寒冷地区纯电动客车的电池热管理系统,其特征在於:包括依次设置的水箱(1)、循环水泵(2)和电池箱(3),上述部件通过水管路(4)连接成回路,所述的水箱(1)内设有加热装置和第一温度传感器(5),所述电池箱(3)内设有第二温度传感器(6),所述的第一温度传感器(5)与第二温度传感器(6)与控制器相连,控制器的输出端与显示器相连,所述的电池箱(3)及水箱(1)外分别包裹有保温装置(9),所述电池箱(3)的一侧侧壁上设有散热片(7),所述散热片(7)的进液口(71)与循环水泵(2)相连,散热片(7)的出液口(72)与水箱(1)相连,所述散热片(7)的上方和下方分别设有散热口(73)。

2. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在於:所述的加热装置包括在车辆运行过程中给水箱(1)加热的燃油加热装置以及在车辆停止运行时给水箱(1)加热的电加热装置。

3. 根据权利要求2所述的电池热管理系统,其特征在於:所述的燃油加热装置采用燃油锅炉(83)或燃油加热器对水箱(1)中的液体进行加热。

4. 根据权利要求2所述的电池热管理系统,其特征在於:所述的电加热装置包括置于水箱(1)内的加热棒(8),所述的加热棒(8)与变频器(81)相连,变频器(81)与设置在客车上的电源插座相连。

5. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在於:所述的保温装置为包裹电池箱(3)或水箱(1)的隔热箱,所述的隔热箱为层状结构,包括由内向外依次设置的发泡隔热层(91)、防火棉层(92)和环氧板层(93),所述隔热箱的底部设有固定脚(94)。

6. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在於:所述水箱(1)中的液体为低凝固点的防冻液。

7. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在於:所述的水管路(4)由对防冻液有惰性的金属材料制成。

8. 根据权利要求5所述的电池热管理系统,其特征在於:所述的发泡隔热层(91)是在防火棉层(92)上直接喷涂发泡剂形成的具有一定厚度的层状物。

9. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在於:所述的电池箱(3)可串联设置多个,前一电池箱散热片的出液口与下一电池箱散热片的进液口相连。

10. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在於:所述的显示器布置在司机驾驶位置的周边。

## 一种适用于寒冷地区纯电动客车的电池热管理系统

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种适用于寒冷地区纯电动客车的电池热管理系统。

[0003]

### 背景技术

[0004] 随着全球石油等不可再生能源的持续消耗以及化石燃料在使用过程中产生的严重的环境污染问题,越来越多的国家在注重经济发展的同时更注重环境保护。汽车是一个国家工业化水平的标志,同时也是化石燃料的消耗大户,因此越来越多的国家将发展新能源汽车作为国家的可持续发展战略之一。随着我国对新能源汽车的大力支持,新能源汽车行业获得了空前的发展,越来越多的纯电动车和混合动力车奔跑在祖国多数城市的大街小巷,然而这些城市都是南方以及中部的城市,北方寒冷地区很少有混合动力车,几乎没有纯电动车,其根本原因是锂离子电池的本身的低温特性决定了其很难在北方寒冷地区广泛应用。

[0005] 针对锂离子电池低温性能较差的问题,锂离子电池相关的技术人员作出了大量的努力,例如研发出低温条件下具有良好离子导电性的电解液、负极材料使用硬碳、正极磷酸铁锂或者三元材料做到纳米级别等来改善电池的低温性能,也获得了不小的进步,然而与电池的常温性能还是存在较大的差距,这是由电池本身在低温条件下的低的离子导电率和低的化学反应速率以及较严重的极化以及其他方面的诸多因素造成的,要从根本上解决锂离子电池低温性能差的问题是不可能的。在此背景下,诸多电池生产厂家的做法是在电池包里面加装电加热膜,在气温较低时采取电加热膜给电池加热,当温度上升到一定温度时开始充电或者放电。通过电加热膜的加装在一定程度上解决了纯电动车或者混合动力车在低温条件下的使用问题,但是在北方寒冷地区,即使通过加热膜提升电池的温度使电池的放电性能接近常温的水平,但是电池包的温度也会很快降低下来,如采取动力电池本身的电能进行加热势必会快速消耗电能使得车辆续驶里程大大减少,而且加热膜的布置在现有的技术水平上很难达到电池箱内部温度场的均衡,单体电池温度的不均衡导致各个电池循环寿命的差异,在反复的充放电过程中加速了这种差异,使得电池组寿命缩短,因此纯电动车或者混合动力车即使加装了加热膜也很难在北方地区运营开来,而且加热膜的价格不菲。因此,在现有的电池技术水平和PACK水平下,需要有一种新的方式来解决北方寒冷地区电车的运营问题。

[0006]

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种适用于寒冷地区纯电动客车的电池热管理系统,该管理系统可使电池箱的温度始终保持在适合锂电池工作的温度区间,保证车辆的有效运行。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:包括依次设置的水箱、循环水泵和

电池箱,上述部件通过水管路连接成回路,所述的水箱内设有加热装置和第一温度传感器,所述电池箱内设有第二温度传感器,所述的第一温度传感器与第二温度传感器与控制器相连,控制器的输出端与显示器相连,所述的电池箱及水箱外分别包裹有保温装置,所述电池箱的一侧侧壁上设有散热片,所述散热片的进液口与循环水泵相连,散热片的出液口与水箱相连,所述散热片的上方和下方分别设有散热口。

[0009] 所述的加热装置包括在车辆运行过程中给水箱加热的燃油加热装置以及在车辆停止运行时给水箱加热的电加热装置。

[0010] 所述的燃油加热装置采用燃油锅炉或燃油加热器对水箱中的液体进行加热。

[0011] 所述的电加热装置包括置于水箱内的加热棒,所述的加热棒与变频器相连,变频器与设置在客车上的电源插座相连。

[0012] 所述的保温装置为包裹电池箱或水箱的隔热箱,所述的隔热箱为层状结构,包括由内向外依次设置的发泡隔热层、防火棉层和环氧板层,所述隔热箱的底部设有固定脚。

[0013] 所述水箱中的液体为低凝固点的防冻液。

[0014] 所述的水管路由对防冻液有惰性的金属材料制成。

[0015] 所述的发泡隔热层是在防火棉层上直接喷涂发泡剂形成的具有一定厚度的层状物。

[0016] 所述的电池箱可串联设置多个,前一电池箱散热片的出液口与下一电池箱散热片的进液口相连。

[0017] 所述的显示器布置在司机驾驶位置的周边。

[0018] 由上述技术方案可知,本发明的循环水泵将水箱中的液体带进水管路,再经过各个电池箱,并由散热片将液体的热量传递到电池箱中,使得电池箱中的温度达到设定的温度,并可始终保持在一个适合锂离子电池工作的温度区间;两套相对独立的电加热装置和燃油加热装置可以使电池箱一天二十四小时都保持在合适的温度范围内,保证车辆的有效运行。

[0019]

## 附图说明

[0020] 图1是本发明的结构示意图;

图2是本发明电池箱及保温装置的结构示意图;

图3是本发明保温装置的断面图;

图4是本发明电池箱内散热片的结构示意图;

图5是本发明加热装置的结构示意图。

[0021]

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

如图1、图4所示的一种适用于寒冷地区纯电动客车的电池热管理系统,其特征在于:包括依次设置的水箱1、循环水泵2和电池箱3,上述部件通过水管路4连接成回路,水箱1内设有加热装置和第一温度传感器5,电池箱3内设有第二温度传感器6,第一温度传感器5与第

二温度传感器6与控制器相连,控制器的输出端与显示器相连,电池箱3及水箱1外分别包裹有保温装置,保温装置在夏季炎热时可拆除;电池箱3的一侧侧壁上设有散热片7,散热片7的进液口71与循环水泵2相连,散热片7的出液口72与水箱1相连,散热片7的上方和下方分别设有散热口73,即散热片的散热口为上下出风,这样可以使电池箱内部的温度各处均衡,不因某处温度的过高或者过低而影响电池的性能。

[0023] 进一步的,加热装置包括在车辆运行过程中给水箱1加热的燃油加热装置10以及在车辆停止运行时给水箱1加热的电加热装置。

[0024] 进一步的,如图5所示,燃油加热装置采用燃油锅炉83或燃油加热器对水箱1中的液体进行加热,燃油可选用汽油或柴油。

[0025] 进一步的,电加热装置包括置于水箱1内的加热棒8,加热棒8与变频器81相连,变频器81与设置在客车上的电源插座相连。即在车上安装一个交流插座,插上交流电后经过变频器转变成直流电,利用直流电对水箱进行加热,使之达到设定温度。

[0026] 进一步的,如图2(图2仅示意出隔热箱一侧箱壁的结构)、图3所示,保温装置9为包裹电池箱3或水箱1的隔热箱,隔热箱为层状结构,包括由内向外依次设置的发泡隔热层91、防火棉层92和环氧板层93;环氧板层93可以起到防潮防腐的固定作用;防火棉层92的材料是由纳米二氧化硅等物质为原料制成的防火绝热棉,该防火棉层具有绝佳的耐高温和阻燃效果;发泡隔热层91是在防火棉层92上直接喷涂发泡剂形成的具有一定厚度的层状物,发泡隔热层91与防火棉层92一起形成阻燃隔热保温层;隔热箱的底部设有固定脚94。

[0027] 进一步的,水箱1中的液体为低凝固点的防冻液。

[0028] 进一步的,水管路4由对防冻液有惰性的金属材料制成。

[0029] 进一步的,电池箱3可串联设置多个,前一电池箱散热片的出液口与下一电池箱散热片的进液口相连。也就是循环水泵将水箱中的水带进水管路,再经过各个电池箱,并由散热片将液体的热量传递到电池箱中,使得电池箱中的温度达到设定的温度,散热片的作用主要是将热量传递到电池箱内。

[0030] 进一步的,显示器布置在司机驾驶位置的周边,便于司机随时了解水箱和电池箱的温度,使之运行在合理的温度区间内。

[0031] 本发明各部件的作用如下:隔热箱是形成一个对电池箱有阻燃隔热作用的环境仓,其主要作用是给电池箱一个密封性及隔热效果极佳的环境;水箱的主要作用是给传递热量的液体提供一个存储空间,水箱的热量通过自身向外界散去,水箱外部设置的隔热箱在夏季炎热时可拆除;水管路和散热片的作用是通过水管路中液体的循环将水箱中的热量通过散热片带到电池箱内,使电池箱内的温度始终维持在一个合理的范围内,确保电池性能的发挥;两套相对独立的电加热装置和燃油加热装置可以使电池箱一天二十四小时都保持在合适的温度范围内,且整体运营良好,成本合理。

[0032] 本发明的工作原理和工作过程如下:

第一温度传感器和第二温度传感器分别实时监控水箱和电池箱的温度,当电池箱的温度低于设定值的时候,循环水泵开始工作,水箱中的冷却液开始在水管路中循环,通过设置在电池箱内的散热片将电池箱加热,使得电池箱的温度持续上升,当电池箱的温度上升到设定温度的上限时,循环水泵停止工作,电池箱的温度不再上升;当电池箱的温度再次下降到设定温度的下限时,循环水泵再次启动,这样循环进行,使电池箱的温度始终维持在设定

的温度范围内,电池也工作在最合适的温度范围,有利于电池性能的发挥和寿命的延长。

[0033] 第一温度传感器和第二温度传感器分别实时监控水箱和电池箱的温度,当监控水箱得到的温度低于设定值时,燃油加热装置开始给水箱加热,使水箱的温度不断升高;当水箱的温度达到设定温度的上限时,燃油加热装置停止加热,水箱温度维持在一定温度,随着车辆的运行水箱的温度再次降低,燃油加热装置重新进行加热,在这样的循环过程中,水箱的温度也始终维持在一个合适的范围内;车辆停止运行的时候,采用电加热装置对水箱进行加热。

[0034] 夜间车辆保养的时候,车辆高压电源断开、低压电源仍处于工作状态,为第一温度传感等提供低压电,且外接交流电源经过变频器之后转变为24V直流电给低压电源充电,保证第一传感器和第二传感器能够实时监控水箱和电池箱的温度。

[0035] 实施例一:

隔热箱的箱壁由10mm厚的固定用绝缘板、10mm厚的防火棉、15mm厚的发泡隔热材料组成,电池箱内置水管路和散热片,水管路为直径40mm的铝质金属管,水箱内的液体为50%的乙二醇+50%的纯水;电池箱的温度设定范围为23℃~30℃,水箱的温度设定范围为75℃~90℃。冬季车辆运行过程中,当置于电池箱中的第二温度传感器监测的温度低于23℃的时候,循环水泵开启,水箱内的液体自水箱流出后经铝质水管流进电池箱内部的散热片,然后流出散热片,最后流进水箱,液体在电池箱内部散发热量,使得电池箱的温度逐渐升高,在反复的循环过程中电池箱的内部温度达到30℃,此时循环水泵停止工作,液体处于停滞状态,此时液体不能将水箱中的热量带到电池箱中,因而随着循环水泵的停止运行,电池箱的温度将不再上升。在车辆的运行过程中,电池箱与外界存在较慢的热交换,电池箱的温度随着车辆的运行逐渐下降,当电池箱的温度降至23℃的时候,循环水泵重新开始工作,这样电池箱的温度始终保持在23℃~30℃这一非常适合锂电池工作的温度区间,保证车辆的有效运行。

[0036] 当水箱的温度在75℃~90℃之间时,燃油锅炉不工作,当水箱的温度因循环液体将热量传递到电池箱、以及水箱与外界的热交换等原因导致水箱的温度低于75℃时,燃油锅炉开始给水箱加热,直到水箱温度达到90℃,燃油锅炉停止加热,水箱的温度维持在75℃~90℃之间。

[0037] 实施例二:

隔热箱的箱壁由10mm厚的固定用绝缘板、10mm厚的防火棉、15mm厚的发泡隔热材料组成,电池箱内置循环水管和散热片,水管路为直径40mm的铝质金属管,水箱内的液体为50%的乙二醇+50%的纯水。电池箱的温度设定范围为23℃~30℃,水箱的温度设定范围为75℃~90℃。车辆运营之后停靠在保养厂,插上220V的交流电,且车辆低压电仍处于工作状态,当水箱内的第一温度传感器检测到水箱温度低于75℃,外接交流电转变为直流电通过加热棒给水箱加热,当水箱温度升高至90℃时,变频器停止输出直流电,加热停止。

[0038] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

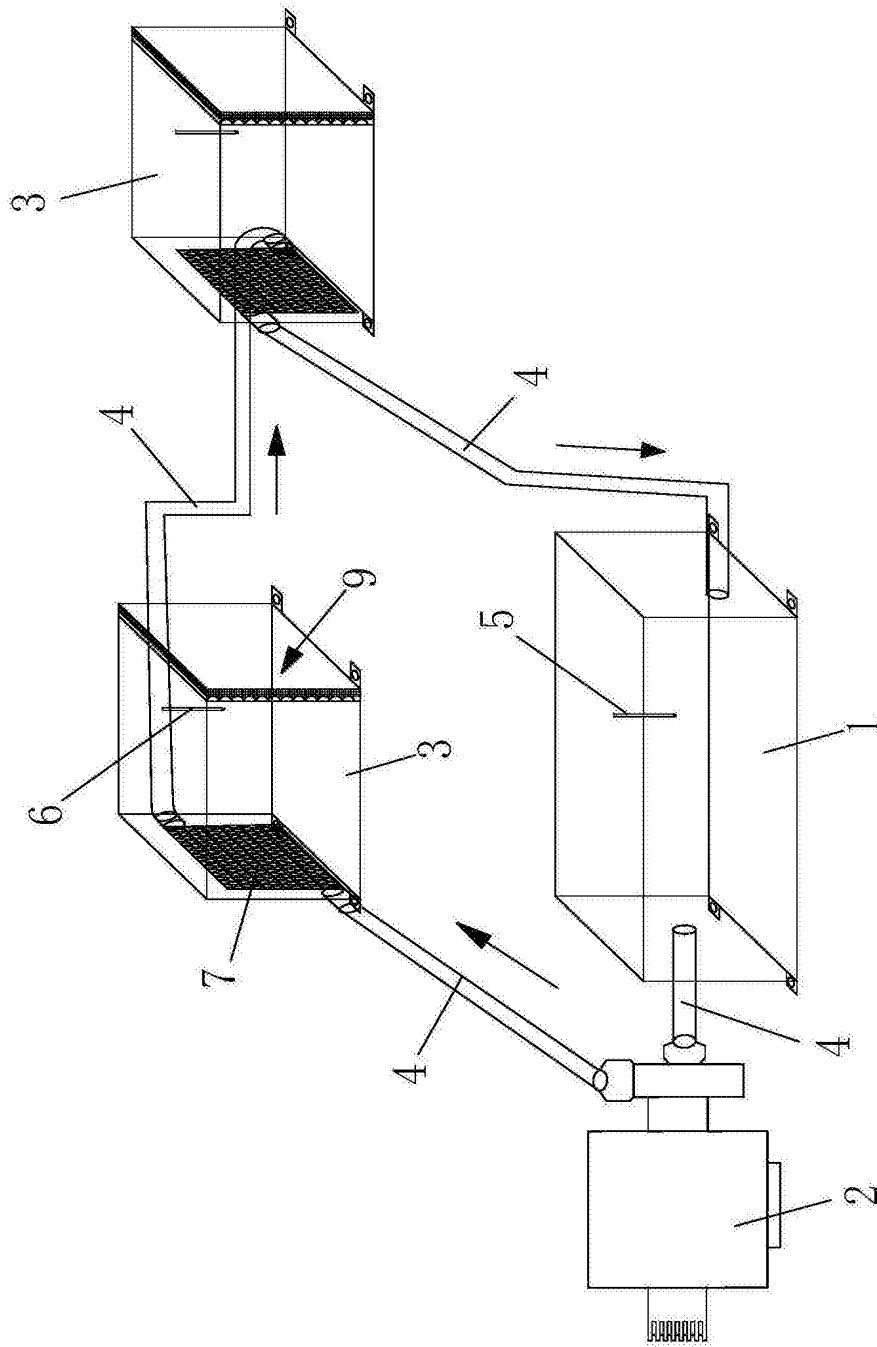


图1

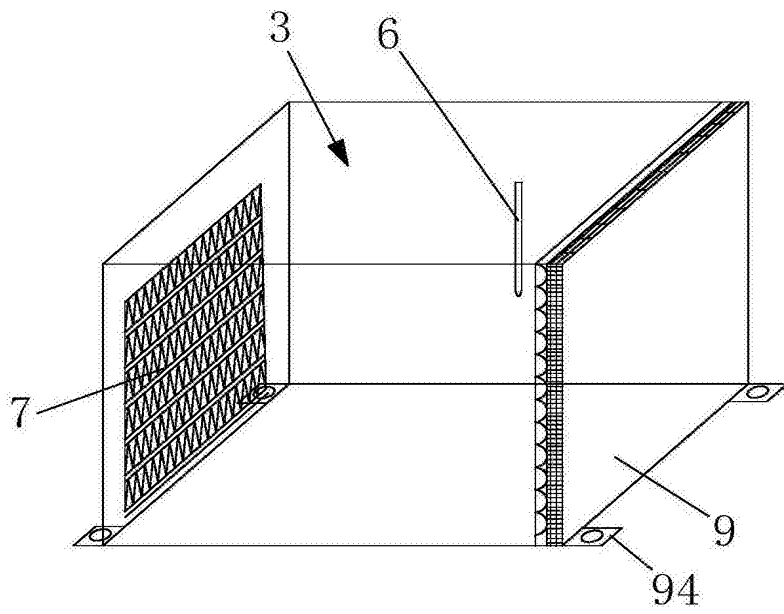


图2

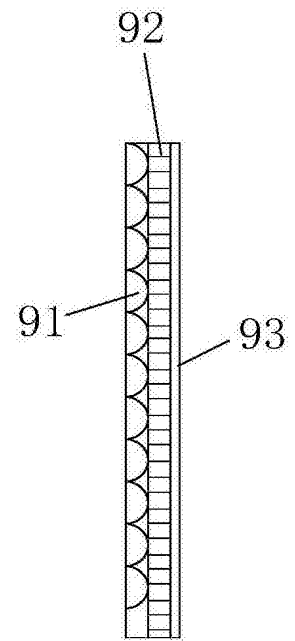


图3

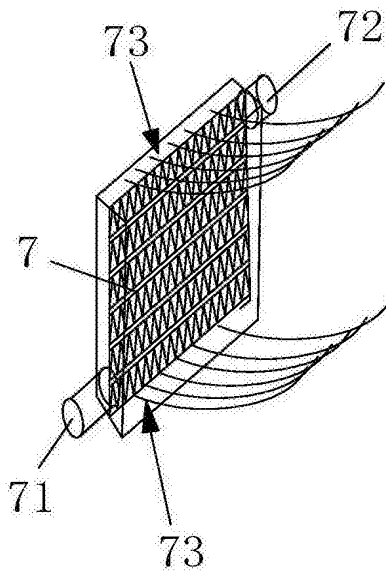


图4



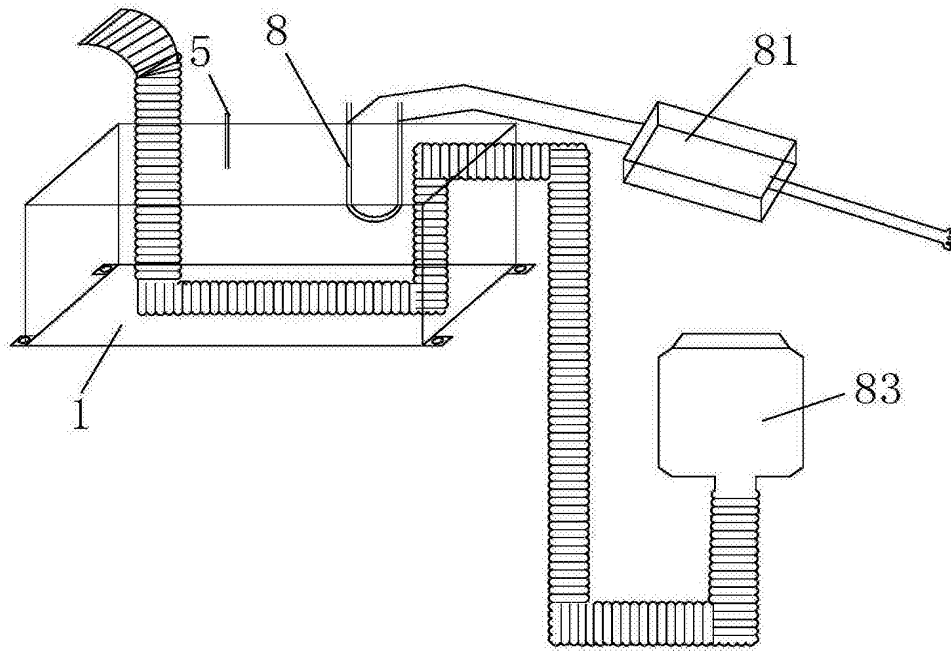


图5