



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105811043 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(21)申请号 201610159361.X

(22)申请日 2016.03.21

(71)申请人 郑州比克新能源汽车有限公司

地址 450000 河南省郑州市中牟县郑庵镇  
刘巧村委

(72)发明人 王勇 孙文彬

(74)专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限公司 41111

代理人 陈大通

(51)Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/6557(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

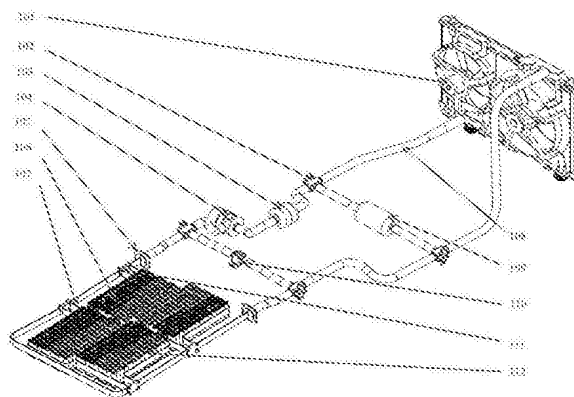
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

## (54)发明名称

纯电动汽车动力电池热管理系统

## (57)摘要

本发明涉及一种纯电动汽车动力电池热管理系统,包含电池模组,散热器、磁力泵、外循环管路、换热元件、加热器、温度传感器及中央控制器,换热单元为内腔充有冷却液的导热硅胶管带,导热硅胶管带贴附在电池单体上,外循环管路上依次通过二位三通电磁阀并联有加热器、泄压阀,加热器、泄压阀之间的外循环管路依次串联有冷却液过滤器、磁力泵,外循环管路并通过组合变径接头与导热硅胶管带连通,导热硅胶管带上还设置有电磁换向阀。本发明结构简单,设计新颖,换热效率高,散热效果好,使用安全、可靠,进一步提高动力电池寿命和充放电效率,更经济实用,密封效果好。



1.一种纯电动汽车动力电池热管理系统,包含由多个电池单体串并联组成的电池模组,散热器、磁力泵、外循环管路、换热元件、加热器、温度传感器及中央控制器,散热器内存储有冷却液,散热器通过外循环管路与换热元件连通,温度传感器设于电池模组内,温度传感器与中央控制器相信号连接,中央控制器通过温度传感器传输的温度信号控制散热器、加热器运作,其特征在于:换热单元为内腔充有冷却液的导热硅胶管带,导热硅胶管带贴附在电池单体上,外循环管路上依次通过二位三通电磁阀并联有加热器、泄压阀,加热器、泄压阀之间的外循环管路依次串联有冷却液过滤器、磁力泵,外循环管路并通过组合变径接头与导热硅胶管带连通,导热硅胶管带上还设置有电磁换向阀。

2.根据权利要求1所述的纯电动汽车动力电池热管理系统,其特征在于:导热硅胶管带为采用高分子弹性材料制成的型材式管带,型材式管带内设有多个并列的截面为椭圆形或圆形的内腔。

3.根据权利要求2所述的纯电动汽车动力电池热管理系统,其特征在于:所述导热硅胶管带为采用特种硅橡胶材质制成的型材式管带。

4.根据权利要求1所述的纯电动汽车动力电池热管理系统,其特征在于:组合变径接头包含固定尾座一、固定尾座二,管带接头与固定尾座一固定连接,外循环管路接头与固定尾座二固定连接,固定尾座一与固定尾座二通过紧固件密封连通,固定尾座二通过螺栓与电池模组外壳固定。

5.根据权利要求4所述的纯电动汽车动力电池热管理系统,其特征在于:固定尾座一与固定尾座二之间设置有O型密封圈,固定尾座一与固定尾座二为一体结构。

## 纯电动汽车动力电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及纯电动汽车动力电池领域,特别涉及一种纯电动汽车动力电池热管理系统。

### 背景技术

[0002] 纯电动汽车(BEV)是面向我们21世纪的最清洁、最高效、可持续发展的一种不可缺少的交通工具。纯电动汽车的发展是一种必然的趋势,因为它可以使用可持续发展的能源产生的电能,就像锂电池、或者氢燃料电池等等,都是一些可持续发展能源的能量来源。纯电动汽车的研发涉及到多个技术领域,涵盖面非常的广泛,而且也非常的复杂,但归根到底,如何使动力电池的性能发挥的淋漓尽致,是一直公认的技术难关,攻克这个难关就要看如何给动力电池创造一个稳定适宜的工作环境,从而提高动力电池寿命,充放电效率和安全性,这就是动力电池热管理核心技术。

[0003] 目前国内外动力电池热管理的技术主要有以下几种:完全风冷,此种方式最为简单,但是无法控制环境温度的骤升骤降,行业内基本上不怎么推崇;由压缩机控制风温,通过空气流动来保持电池温度的稳定,此种方案虽然不是非常精确,但可以实现辅热和冷却,部分方案加上硅油等传导热量较高的物质贴附在电池表面来加强传导的效率,但是恒温或温度波动平稳难以实现;电池模组内部布置液体管道,直接液冷,此种方案温控较为精确,但是成本较高,内部管路复杂且对液体流动性等控制要求均较高。其中,特斯拉采用的电池冷却方式属于第三种,其结构由:铝管带(空心4流道)、硅胶导热贴、冷却液(乙二醇和蒸馏水混合液)构成,但无主动力循环设备,致使电池模组内散热效果不好,在电池大功率放电时,热量积累得不到有效释放。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中的不足,本发明提供一种纯电动汽车动力电池热管理系统,设计新颖、合理,结构简单,散热效果好,使用安全、可靠,进一步提高动力电池寿命和充放电效率。

[0005] 按照本发明所提供的设计方案,一种纯电动汽车动力电池热管理系统,包含由多个电池单体串并联组成的电池模组,散热器、磁力泵、外循环管路、换热元件、加热器、温度传感器及中央控制器,散热器内存储有冷却液,散热器通过外循环管路与换热元件连通,温度传感器设于电池模组内,温度传感器与中央控制器相信号连接,中央控制器通过温度传感器传输的温度信号控制散热器、加热器运作,换热单元为内腔充有冷却液的导热硅胶管带,导热硅胶管带贴附在电池单体上,外循环管路上依次通过二位三通电磁阀并联有加热器、泄压阀,加热器、泄压阀之间的外循环管路依次串联有冷却液过滤器、磁力泵,外循环管路并通过组合变径接头与导热硅胶管带连通,导热硅胶管带上还设置有电磁换向阀。

[0006] 上述的,导热硅胶管带为采用高分子弹性材料制成的型材式管带,型材式管带内设有多个并列的截面为椭圆形或圆形的内腔。

[0007] 上述的,所述导热硅胶管带为采用特种硅橡胶材质制成的型材式管带。

[0008] 上述的,组合变径接头包含固定尾座一、固定尾座二,管带接头与固定尾座一固定连接,外循环管路接头与固定尾座二固定连接,固定尾座一与固定尾座二通过紧固件密封连通,固定尾座二通过螺栓与电池模组外壳固定。

[0009] 上述的,固定尾座一与固定尾座二之间设置有O型密封圈,固定尾座一与固定尾座二为一体结构。

[0010] 本发明的有益效果:

本发明设计新颖、合理,结构简单,采用高导热硅胶管带贴附在每个电池单体上,将电芯热量传导至高导热硅胶管带,导热硅胶管带内部腔体充满冷却液,磁力泵推动冷却液介质高速循环流动,冷却介质再将热量传送至散热器进行散热;电芯温度低于0℃时,动力电池需辅热,转入辅热循环模式,冷却介质通过加热器进行加热,再通过磁力泵进入高导热硅胶管带进行循环,对动力电池进行辅热升温,换热效率高,散热效果好,使用安全、可靠,进一步提高动力电池寿命和充放电效率;高导热硅胶管带热稳定性好,绝缘、耐高低温,耐油、耐腐蚀、耐压,可根据不同的电池包尺寸进行循环路线的布置和截取,更经济实用;通过组合变径接头将外循环管路与导热硅胶管带密封连接,密封效果好,避免异物、灰尘等进入,安全可靠得到进一步保证;本发明可以提供动力电池的最佳工作温度环境,从而达到动力电池能量效率的正常发挥,同比提高38.76%的效率;同时适宜的工作温度可以延长电池15%的寿命。

[0011] 附图说明:

图1为本发明的结构示意图;

图2为本发明的控制原理图;

图3为本发明的导热硅胶管带示意图;

图4为图3所示的导热硅胶管带截面示意图之一;

图5为图3所示的导热硅胶管带截面示意图之二;

图6为本发明的组合变径接头示意图;

图7为图6的立体示意图;

图8为实施例二的实验数据显示图。

[0012] 具体实施方式:

图中标号101代表散热器,标号102代表二位三通电磁阀,标号103代表冷却液过滤器,标号104代表磁力泵,标号105代表组合变径接头,标号1051代表管带接头,标号1052代表固定尾座一,标号1053代表固定尾座二,标号1054代表外循环管路接头,标号1055代表O型密封圈,标号106代表电池模组,标号107代表导热硅胶管带,标号1071代表内腔,标号1072代表型材式管带,标号108代表外循环管路,标号109代表加热器,标号110代表泄压阀,标号111代表电磁换向阀,标号112代表温度传感器。

[0013] 下面结合附图和技术方案对本发明作进一步详细的说明,并通过优选的实施例详细说明本发明的实施方式,但本发明的实施方式并不限于此。

[0014] 实施例一,参见图1~3所示,一种纯电动汽车动力电池热管理系统,包含由多个电池单体串并联组成的电池模组,散热器、磁力泵、外循环管路、换热元件、加热器、温度传感器及中央控制器,散热器内存储有冷却液,散热器通过外循环管路与换热元件连通,温度传

传感器设于电池模组内,温度传感器与中央控制器相信号连接,中央控制器通过温度传感器传输的温度信号控制散热器、加热器运作,换热单元为内腔充有冷却液的导热硅胶管带,导热硅胶管带贴附在电池单体上,外循环管路上依次通过二位三通电磁阀并联有加热器、泄压阀,加热器、泄压阀之间的外循环管路依次串联有冷却液过滤器、磁力泵,外循环管路并通过组合变径接头与导热硅胶管带连通,导热硅胶管带上还设置有电磁换向阀。

[0015] 采用高导热硅胶管带贴附在每个电池单体上,将电芯热量传导至高导热硅胶管带,导热硅胶管带内部腔体充满冷却液,磁力泵推动冷却液介质高速循环流动,冷却介质再将热量传送至散热器进行散热;电芯温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ 时,动力电池需辅热,转入辅热循环模式,冷却介质通过加热器进行加热,再通过磁力泵进入高导热硅胶管带进行循环,对动力电池进行辅热升温,换热效率高,散热效果好,使用安全、可靠,进一步提高动力电池寿命和充放电效率;高导热硅胶管带热稳定性好,绝缘、耐高低温,耐油、耐腐蚀、耐压,可根据不同的电池包尺寸进行循环路线的布置和截取,更经济实用。

[0016] 实施例二,参见图1~8所示,与实施例一基本相同,不同之处在于:导热硅胶管带为采用高分子弹性材料制成的型材式管带,型材式管带内设有多个并列的内腔,参见图4和图5所示,根据实际使用需求,内腔可采用截面为椭圆形或圆形。

[0017] 上述的,所述导热硅胶管带为采用特种硅橡胶材质制成的型材式管带,有极好的耐高温( $250\text{--}300^{\circ}\text{C}$ )和耐低温( $-40\text{--}60^{\circ}\text{C}$ )性能,有良好的生理稳定性,具有极佳的回弹性和永久变形小( $200^{\circ}\text{C}$  48小时不大于50%),击穿电压为( $20\text{--}25\text{KV}/\text{mm}$ ),耐臭氧,耐紫外,耐辐射,具有耐油性能,管带质地较软,可根据电池模组的尺寸,布置高导热硅胶管带,无需重新开模。

[0018] 上述的,组合变径接头包含固定尾座一、固定尾座二,管带接头与固定尾座一固定连接,外循环管路接头与固定尾座二固定连接,固定尾座一与固定尾座二通过紧固件密封连通,固定尾座二通过螺栓与电池模组外壳固定。

[0019] 上述的,固定尾座一与固定尾座二之间设置有O型密封圈,固定尾座一与固定尾座二为一体结构,O型密封圈压紧于两端口尾座,实现内外循环的变径密封连接,密封效果好,避免异物、灰尘等进入,安全可靠得到进一步保证。

[0020] 工作原理:冷却液由散热器101储存,通过外循环管路108依次通过二位三通电磁阀102、冷却液过滤器103、磁力泵104、组合变径接头105、二位四通电磁阀111进入高导热硅胶管带107对电池模组106进行冷却;当二位三通电磁阀102连接散热器101的电磁阀关闭,同时连接加热器109的电磁阀打开,经过加热器的加热,系统进行循环辅助加热状态。

[0021] 高导热硅胶管带107遵循两排电池间贴附的原则,使电池模组106每颗电池都与高导热硅胶管带107接触,当电池温度大于 $25^{\circ}\text{C}$ 时启动通过散热器101的冷循环,将电池过热的热量传导给循环冷却液,此时系统具有冷却循环功能;相反,在温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ 时通过加热器109加热的冷却液也能把热量传递给电池模组106,系统具有辅助加热循环功能,信号采集由电池模组温度传感器112实现,电池热管理中央控制器113负责分析信号,向电磁阀和系统各功能组件发出触发或关闭命令

进一步通过实验数据说明本发明的换热及散热效果,如图8所示,(a)为传感器布置示意图,(b)为辅热升温数据曲线,(c)为冷却降温数据曲线,传感器号1-5为电池模组内温度传感器;6为环境舱内温度传感器;7为水源温度传感器,通过数据可以看出,电池模组内不

同位置的温度差为+3℃;15分钟内电池模组温度与水源温度差达到平稳,并保持温度恒定在30℃,如果降低水源温度可以使电池模组温度恒定在25℃的标准,达到模组的最佳工作温度要求;换热效率高,散热效果好,且温度波动平稳,为动力电池提供稳定适宜的温度工作环境,使用安全、可靠,进一步提高动力电池寿命和充放电效率。

[0022] 本发明并不局限于上述具体实施方式,本领域技术人员还可据此做出多种变化,但任何与本发明等同或者类似的变化都应涵盖在本发明权利要求的范围内。

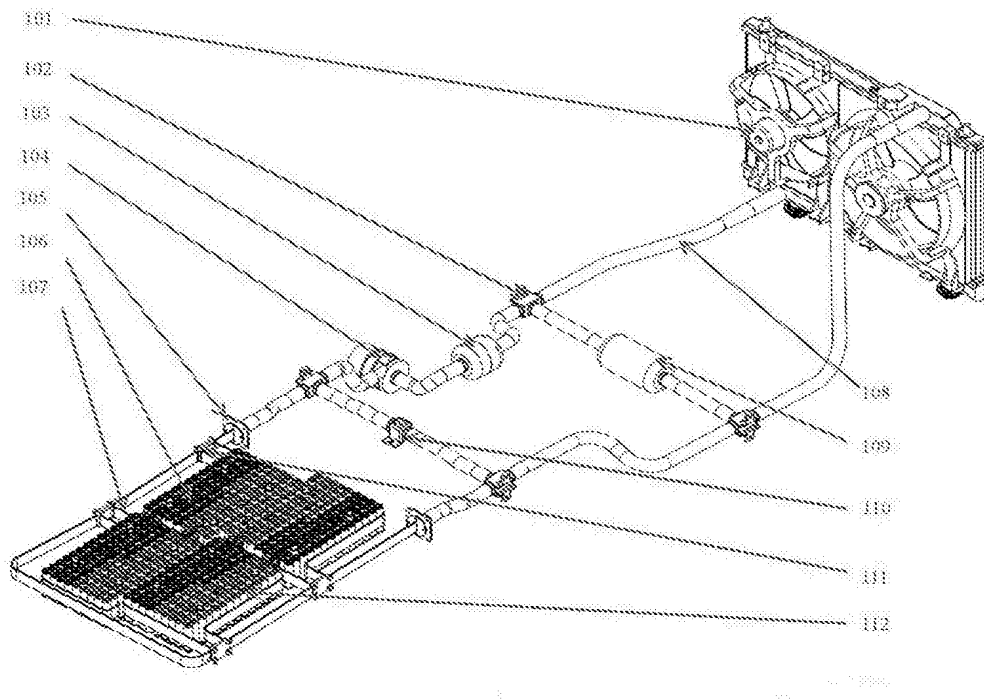


图1

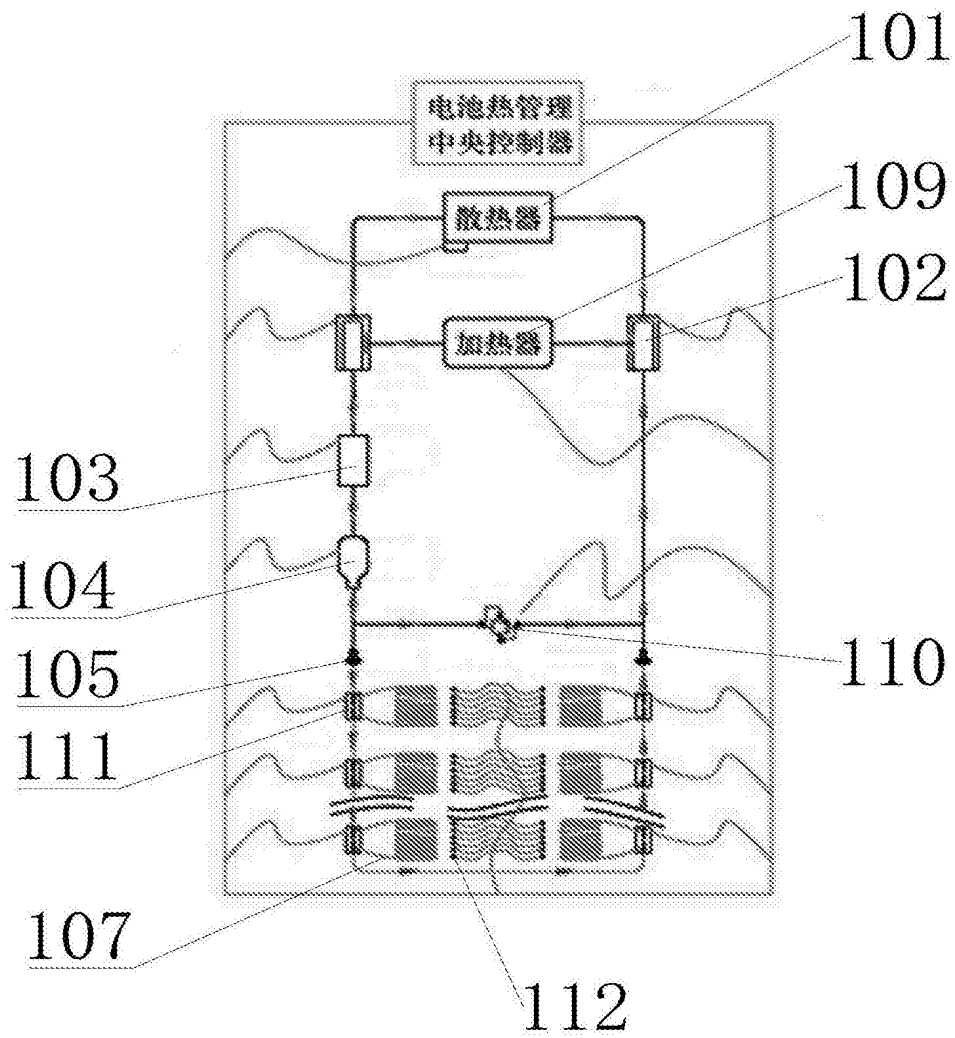


图2



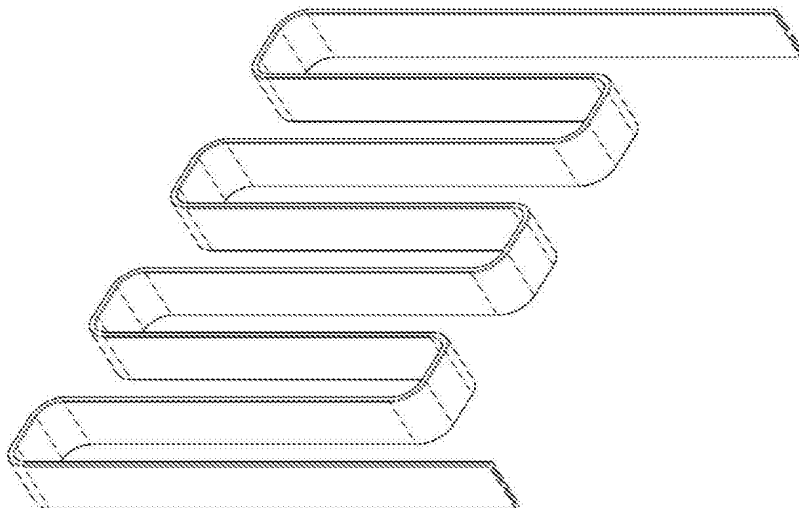


图3

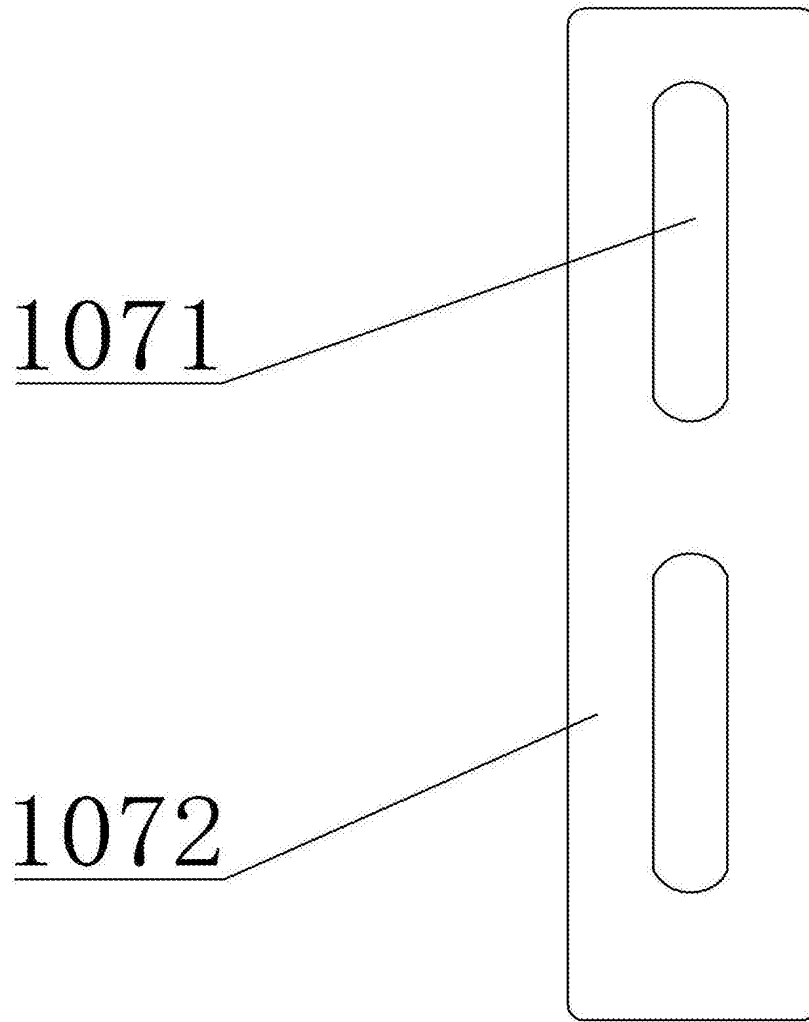


图4

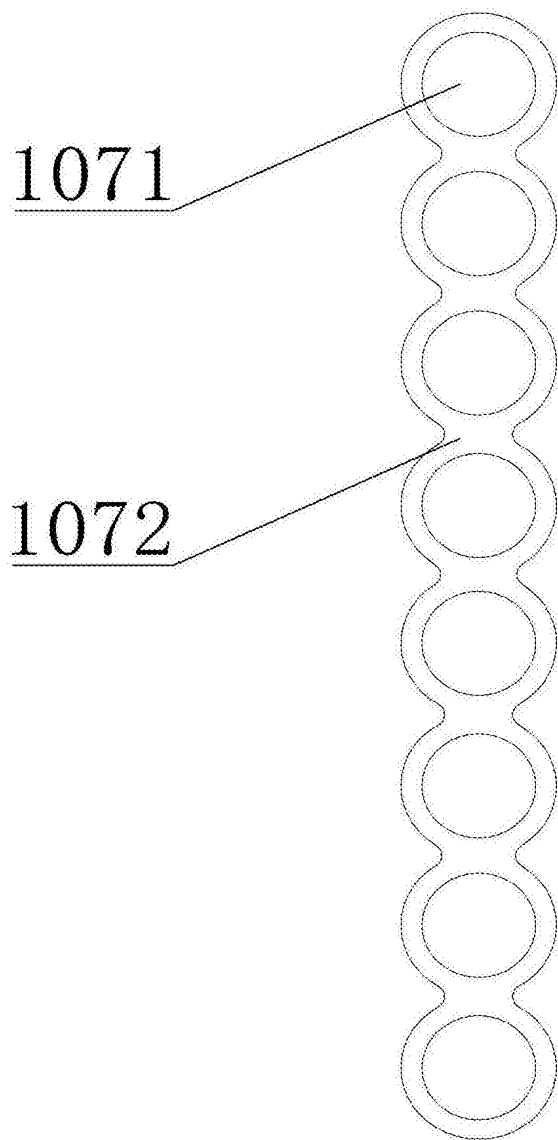


图5

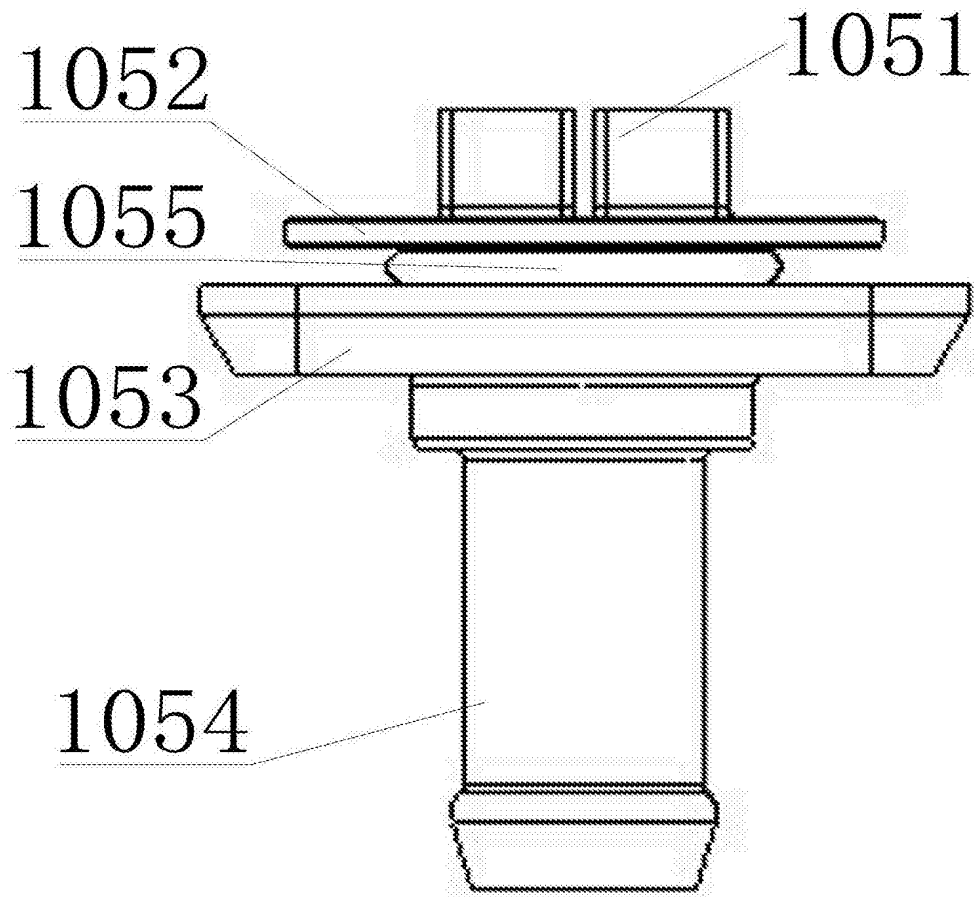


图6

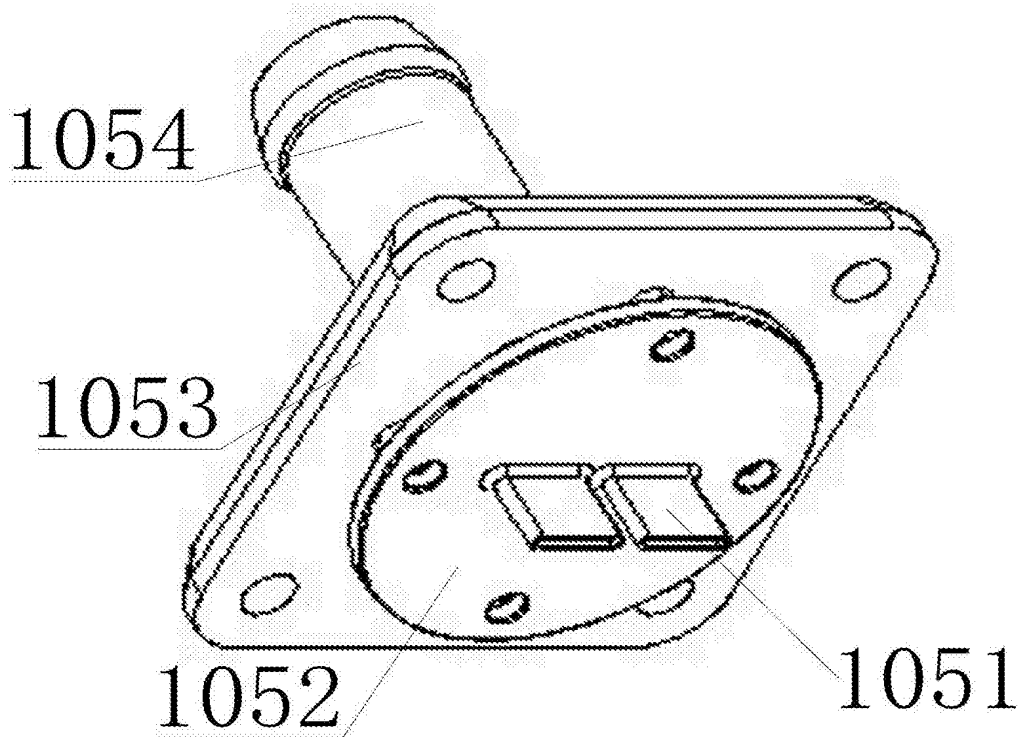


图7

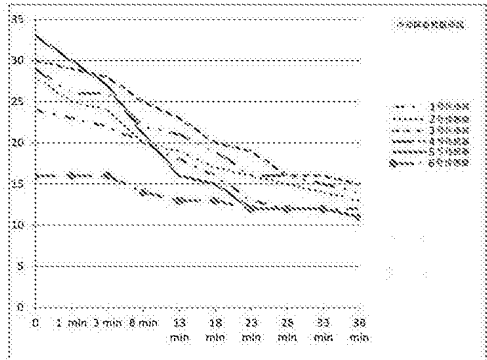
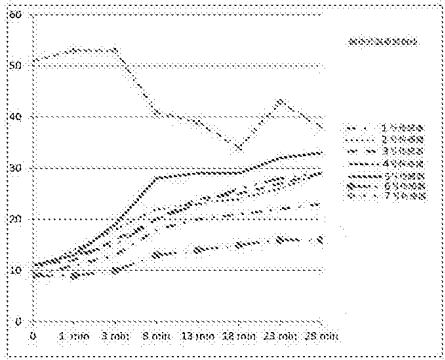
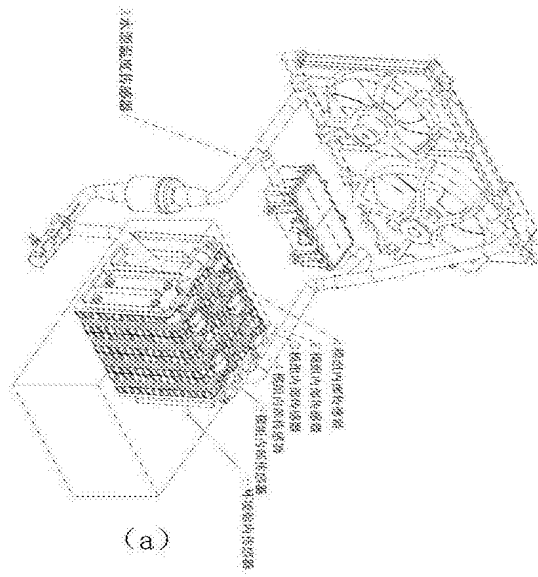


图8