



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110444834 A

(43)申请公布日 2019. 11. 12

(21)申请号 201910773860.1

H01M 10/635(2014.01)

(22)申请日 2019.08.21

H01M 10/6556(2014.01)

(71)申请人 宁波吉利罗佑发动机零部件有限公司

H01M 10/6563(2014.01)

地址 315336 浙江省宁波市杭州湾新区滨海二路818号

H01M 10/6572(2014.01)

申请人 浙江吉利控股集团有限公司

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

(72)发明人 郭灵聪 杨林 陈渊博

(74)专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理事务所(普通合伙) 11391

代理人 戈余丽

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

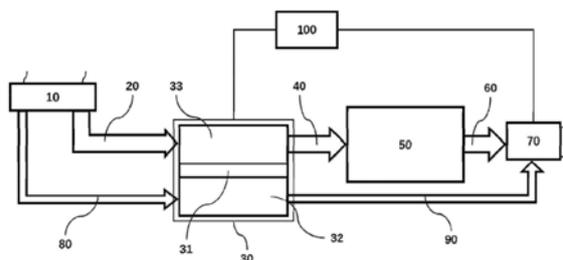
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种车辆的电池热管理系统

(57)摘要

本发明提供了一种车辆的电池热管理系统，属于电池领域。该系统包括：热电半导体换热单元，包括热电半导体、第一空气换热器和第二空气换热器，第一空气换热器的一端连接有第一进风管路，另一端连接有第一出风管路，第二空气换热器的一端连接有第二进风管路，另一端连接有第二出风管路；电池包，其一端与第一出风管路相连，另一端连接有第三出风管路；风扇单元，设置于第三出风管路和第二出风管路的下游，用于将第三出风管路和第二出风管路的气流排出车辆的外部；和控制单元，与热电半导体换热单元和风扇单元均相连，用于根据电池包的温度控制施加于热电半导体的电压和风扇单元的功率。本发明的电池热管理系统冷却效果好、系统简单和成本较低。



1. 一种车辆的电池热管理系统,其特征在于,包括:

热电半导体换热单元,包括热电半导体、分别设置于所述热电半导体的相对的第一端和第二端的第一空气换热器和第二空气换热器,所述第一空气换热器的一端连接有助于引入空气的第一进风管路,另一端连接有第一出风管路,所述第二空气换热器的一端连接有助于引入空气的第二进风管路,另一端连接有第二出风管路;

电池包,其一端与所述第一出风管路相连,另一端连接有第三出风管路;

风扇单元,设置于所述第三出风管路和所述第二出风管路的下游,用于将所述第三出风管路和所述第二出风管路的气流排出所述车辆的外部;和

控制单元,与所述热电半导体换热单元和所述风扇单元均相连,用于根据所述电池包的温度控制施加于所述热电半导体的电压和所述风扇单元的功率,以使得所述热电半导体的第一端根据所述电池包的换热要求制热或制冷,并将所述第二端多余的热量或冷量通过所述风扇单元排出所述车辆。

2. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于,所述风扇单元包括:

第一风扇,其进风端与所述第三出风管路和所述第二出风管路均相连;且

所述控制单元配置成根据所述电池包的温度控制所述第一风扇的功率。

3. 根据权利要求2所述的电池热管理系统,其特征在于,所述风扇单元还包括:

第一进气阀,设置于所述第一风扇对应于所述第二出风管路的进风口处;

第二进气阀,设置于所述第一风扇对应于所述第三出风管路的进风口处;

所述控制单元还配置成根据所述电池包的温度控制所述第一进气阀和所述第二进气阀的开度。

4. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于,所述风扇单元包括:

第二风扇,其进风端与所述第二出风管路相连;和

第三风扇,其进风端与所述第三出风管路相连;且

所述控制单元还配置成根据所述电池包的温度控制所述第二风扇和所述第三风扇的功率。

5. 根据权利要求4所述的电池热管理系统,其特征在于,所述风扇单元还包括:

第三进气阀和第四进气阀,分别设置于所述第二风扇和所述第三风扇的进风口处;且

所述控制单元还配置成根据所述电池包的温度控制所述第三进气阀和所述第四进气阀的开度。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的电池热管理系统,其特征在于,还包括:

空气过滤器,设置于所述第一进风管路和所述第二进风管路的上游,用于过滤空气。

7. 根据权利要求6所述的电池热管理系统,其特征在于,

所述空气过滤器的进风口与所述车辆的乘客舱连通。

8. 根据权利要求6所述的电池热管理系统,其特征在于,

所述空气过滤器、所述热电半导体换热单元、所述电池包或所述风扇单元中的一个或者多个均与其相连的管路集成为一体。

一种车辆的电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池领域,特别是涉及一种车辆的电池热管理系统。

背景技术

[0002] 目前,市售电动车动力电池主要还是以锂离子电池为主,由于锂离子电池的性能对温度的敏感度较高,若温度低于或高于电池组的工作温度区间,电池组的性能将出现较明显的下降。因此,对电池组进行冷却或加热从而使其维持在正常的工作区间范围内就显得十分重要。

[0003] 当前车载电池常用的冷却方式主要有:风冷式、液冷式、直冷式。风冷式动力电池冷却系统是利用散热风扇将来自车厢内部的空气吸入动力电池组中以达到冷却电池的目的,利用这种冷却系统进行电池温度调节时,很大程度上取决于车厢内空气温度,冷却效果不佳,且在低温时需要额外的加热装置对电池加热,发热效率不高,导致动力电池性能不稳定。液冷式、直冷式冷却效果较好,但在低温时也需要额外的加热装置,整个系统复杂、成本高、能耗大。

[0004] 因此,现有的电池热管理系统存在冷却效果差、系统复杂和成本高的问题。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供一种冷却效果好、系统简单和成本较低的电池热管理系统。

[0006] 特别地,本发明提供了一种车辆的电池热管理系统,包括:

[0007] 热电半导体换热单元,包括热电半导体、分别设置于所述热电半导体的相对的第一端和第二端的第一空气换热器和第二空气换热器,所述第一空气换热器的一端连接有用于引入空气的第一进风管路,另一端连接有第一出风管路,所述第二空气换热器的一端连接有用于引入空气的第二进风管路,另一端连接有第二出风管路;

[0008] 电池包,其一端与所述第一出风管路相连,另一端连接有第三出风管路;

[0009] 风扇单元,设置于所述第三出风管路和所述第二出风管路的下游,用于将所述第三出风管路和所述第二出风管路的气流排出所述车辆的外部;和

[0010] 控制单元,与所述热电半导体换热单元和所述风扇单元均相连,用于根据所述电池包的温度控制施加于所述热电半导体的电压和所述风扇单元的功率,以使得所述热电半导体的第一端根据所述电池包的换热要求制热或制冷,并将所述第二端多余的热量或冷量通过所述风扇单元排出所述车辆。

[0011] 可选地,所述风扇单元包括:

[0012] 第一风扇,其进风端与所述第三出风管路和所述第二出风管路均相连;且

[0013] 所述控制单元配置成根据所述电池包的温度控制所述第一风扇的功率。

[0014] 可选地,所述风扇单元还包括:

[0015] 第一进气阀,设置于所述第一风扇对应于所述第二出风管路的进风口处;

- [0016] 第二进气阀,设置于所述第一风扇对应于所述第三出风管路的进风口处;
- [0017] 所述控制单元还配置成根据所述电池包的温度控制所述第一进气阀和所述第二进气阀的开度。
- [0018] 可选地,所述风扇单元包括:
- [0019] 第二风扇,其进风端与所述第二出风管路相连;和
- [0020] 第三风扇,其进风端与所述第三出风管路相连;且
- [0021] 所述控制单元还配置成根据所述电池包的温度控制所述第二风扇和所述第三风扇的功率。
- [0022] 可选地,所述风扇单元还包括:
- [0023] 第三进气阀和第四进气阀,分别设置于所述第二风扇和所述第三风扇的进风口处;且
- [0024] 所述控制单元还配置成根据所述电池包的温度控制所述第三进气阀和所述第四进气阀的开度。
- [0025] 可选地,该电池热管理系统还包括:
- [0026] 空气过滤器,设置于所述第一进风管路和所述第二进风管路的上游,用于过滤空气。
- [0027] 可选地,所述空气过滤器的进风口与所述车辆的乘客舱连通。
- [0028] 可选地,所述空气过滤器、所述热电半导体换热单元、所述电池包或所述风扇单元中的一个或者多个均与其相连的管路集成为一体。
- [0029] 本发明将热电半导体换热单元作为换热单元,由于热电半导体具有制冷和制热两种工作状态,因此可以同时满足电池包的制冷或制热需求。一方面通过热电半导体的第一端加热或冷却空气,进而加热或冷却电池包,另一方面将热电半导体的第二端产生的冷量或者热量排出车辆外部,从而间接保证电池包的加热或冷却效果,因此本发明的电池热管理系统的冷却效果好、换热效率高,可以迅速地输出冷风或暖风,使电池包保持在合适工作温度,延长电池包的使用寿命。
- [0030] 进一步地,热电半导体换热单元通过空气介质对电池包进行温度调节,相对于现有技术中冷却效果较好的液冷式或直冷式换热系统来说,本发明的整个电池热管理系统结构较为简单。
- [0031] 进一步地,采用热电半导体换热单元对电池包的温度进行调控,可以直接冷却进入电池包的空气,不受车厢内温度的影响。并且热电半导体换热单元独立工作,既可以制冷,也可以制热,冷却时不再依赖车辆空调系统对电池包温度进行调控,实现了与车辆空调系统的解耦,无需启动压缩机,降低了车辆的能耗;制热时也不需要额外加热装置即可以实现电池包的加热,因此有利于降低成本。
- [0032] 更进一步地,由于在第三出风管路和第二出风管路的下游设置风扇单元,可以减小热电半导体冷端与热端的温度差,使其工作在高能效比区域。
- [0033] 根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0034] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0035] 图1是根据本发明第一个实施例的电池热管理系统的结构示意图;

[0036] 图2是根据本发明第二个实施例的电池热管理系统的结构示意图;

[0037] 图3是根据本发明第三个实施例的电池热管理系统的结构示意图;

[0038] 图4是根据本发明第四个实施例的电池热管理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 图1是根据本发明一个实施例的电池热管理系统的结构示意图。如图1所示,本发明提供了一种车辆的电池热管理系统,其一般性地可以包括热电半导体换热单元30、电池包50、风扇单元70和控制单元100。热电半导体换热单元30包括热电半导体31、分别设置于热电半导体31的相对的第一端和第二端的第一空气换热器33和第二空气换热器32。这里的第一端和第二端是指热电半导体31的换热端,例如施加预设电压于热电半导体31,第一端开始制冷,同时第二端开始制热;相反地,施加反向的预设电压于热电半导体31,则第一端开始制热,同时第二端处制冷。空气经第一端处的第一空气换热器33后被加热或冷却,经第二空气换热器32则相反。第一空气换热器33的一端连接有用于引入空气的第一进风管路20,另一端连接有第一出风管路40,这里空气的来源可以是车辆内部或者外部。第二空气换热器32的一端连接有用于引入空气的第二进风管路80,另一端连接有第二出风管路90,同样的,这里空气的来源可以是车辆内部或者外部。电池包50的一端与第一出风管路40相连,另一端连接有第三出风管路60。风扇单元70设置于第三出风管路60和第二出风管路90的下游,用于将第三出风管路60和第二出风管路90的气流排出车辆的外部。控制单元100与热电半导体换热单元30和风扇单元70均相连,用于根据电池包50的温度控制施加于热电半导体31的电压和风扇单元70的功率,以使得热电半导体31的第一端根据电池包50的换热要求制热或制冷,并将第二端多余的热量或冷量通过风扇单元70排出车辆。这里的控制单元100可以是单独设置的一个控制模块,也可以集成到其他控制器中,例如电池管理系统(BMS)。

[0040] 本实施例将热电半导体换热单元30作为换热单元,由于热电半导体31具有制冷和制热两种工作状态,因此可以同时满足电池包50的制冷或制热需求。一方面通过热电半导体31的第一端加热或冷却空气,进而加热或冷却电池包50,另一方面将热电半导体31的第二端产生的冷量或者热量排出车辆外部,从而间接保证电池包50的加热或冷却效果,因此本实施例的电池热管理系统的冷却效果好、换热效率高,可以迅速地输出冷风或暖风,使电池包50保持在合适工作温度,延长电池包50的使用寿命。

[0041] 另外,热电半导体31的温度可以通过控制单元100按照电池包50的实际换热需求进行相应调节,换热过程方便高效。

[0042] 进一步地,热电半导体换热单元30通过空气介质对电池包50进行温度调节,相对于现有技术中冷却效果较好的液冷式或直冷式换热系统来说,本实施例的整个电池热管理系统结构较为简单。

[0043] 进一步地,采用热电半导体换热单元30对电池包50的温度进行调控,可以直接冷

却进入电池包50的空气,不受车厢内温度的影响。并且热电半导体换热单元30独立工作,既可以制冷,也可以制热,冷却时不再依赖车辆空调系统对电池包50温度进行调控,实现了与车辆空调系统的解耦,无需启动压缩机,降低了车辆的能耗;制热时也不需要额外加热装置即可以实现电池包50的加热,因此有利于降低成本。

[0044] 更进一步地,由于在第三出风管路60和第二出风管路90的下游设置风扇单元70,可以减小热电半导体31冷端与热端的温度差,使其工作在高能效比区域。

[0045] 如图1所示,电池热管理系统还包括空气过滤器10,设置于第一进风管路20和第二进风管路80的上游,用于过滤空气。

[0046] 可选地,空气过滤器10的进风口与车辆的乘客舱连通。也就是说为电池包50制冷或制热的空气来源于车辆内的乘客舱,当然如前,空气来源还可以是车辆外部。经空气过滤器10后流入热电半导体换热单元30。

[0047] 一个实施例中,如图1所示,风扇单元70包括第一风扇701,其进风端与第三出风管路60和第二出风管路90均相连。控制单元100用于根据电池包50的温度控制第一风扇701的功率。

[0048] 为电池包50制冷/加热的空气经过空气过滤器10后进入热电半导体换热单元30。当电池包50需要降温时,控制单元100在热电半导体31上施加电压,热电半导体31的第一端制冷,通过第一空气换热器33对来源空气进行冷却,进入电池包50冷却电池,最后通过第一风扇701将热量排到外界。由于热电半导体31的特性,第一端制冷时第二端同时产生热量,两端的温度差影响其转换效率,第二端产生的热量经第二空气换热器32和第一风扇701也被排放到外界,以减小热电半导体31两端的温度差,增大换热效率。

[0049] 当电池包50温度较低,需要加热时,控制单元100在热电半导体31上施加反向电压,热电半导体31工作模式调整为第一端制热,第二端制冷,第一空气换热器33直接加热进入电池包50的空气,为电池包50提供热量使其达到合适的工作温度,而下端产生的冷气也被第二空气换热器32和第一风扇701排放到外界。

[0050] 图2是根据本发明第二个实施例的电池热管理系统的结构示意图。如图2所示,另一个实施例中,风扇单元70还包括第一进气阀71和第二进气阀72。第一进气阀71设置于第一风扇701对应于第二出风管路90的进风口处。第二进气阀72,设置于第一风扇701对应于第三出风管路60的进风口处。控制单元100还配置成根据电池包50的温度控制第一进气阀71和第二进气阀72的开度。

[0051] 也就是说,控制单元100根据电池包50的制冷或制热需求,可以同时控制热电半导体31、第一风扇701的功率和第一风扇701前面的第一进气阀71和第二进气阀72的开度,从三个方面去调节使得系统工作在最高效率,并且第一进气阀71和第二进气阀72的开度可以单独控制,实现了第二出风管路90和第三出风管路60的排风量的独立控制,可以更精确地控制温度。

[0052] 图3是根据本发明第二个实施例的电池热管理系统的结构示意图。如图3所示,另一个实施例中,风扇单元70包括第二风扇73和第三风扇74。第二风扇73的进风端与第二出风管路90相连。第三风扇74的进风端与第三出风管路60相连。控制单元100还用于根据电池包50的温度控制第二风扇73和第三风扇74的功率。

[0053] 本实施例中设置了两个风扇单独排气,控制器可以分别控制第二风扇73和第三风

扇74的功率,可以将第二出风管路90和第三出风管路60的出风量调节至不一样,从而更精准的控制热电半导体31两端的温度差。

[0054] 一个实施例中,风扇单元70还包括第三进气阀和第四进气阀。第三进气阀设置于第二风扇73的进风口处。第四进气阀设置于第三风扇74的进风口处。控制单元100还用于根据电池包50的温度控制第三进气阀和第四进气阀的开度。

[0055] 通过独立地控制第二风扇73的功率、第三风扇74的功率、第三进气阀的开度、第四进气阀的开度,可以进一步精确地控制热电半导体31两端的温度差,有利于电池包50工作在高能效比区域,提高换热效率并延长电池包50的寿命。

[0056] 另一个实施例中,空气过滤器10、热电半导体换热单元30、电池包50或风扇单元70中的一个或者多个均与其相连的管路集成为一体。空气过滤器10、热电半导体换热单元30可以集成到通风管道中。各个通风管道可以是一段管道,也可以集成于空气过滤器10、热电半导体换热单元30、电池包50、排风扇等部件。

[0057] 图4是根据本发明第四个实施例的电池热管理系统的结构示意图。如图4所示的实施例中,将第一进风管路20、第一出风管路40、第二进风管路80和热电半导体换热单元30集成为一体。具体的集成部件可以根据具体需求进行选择,例如根据车辆内部的空间、装配的难易度等,从而有利于减少装配步骤,空间布局更具多样性。

[0058] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

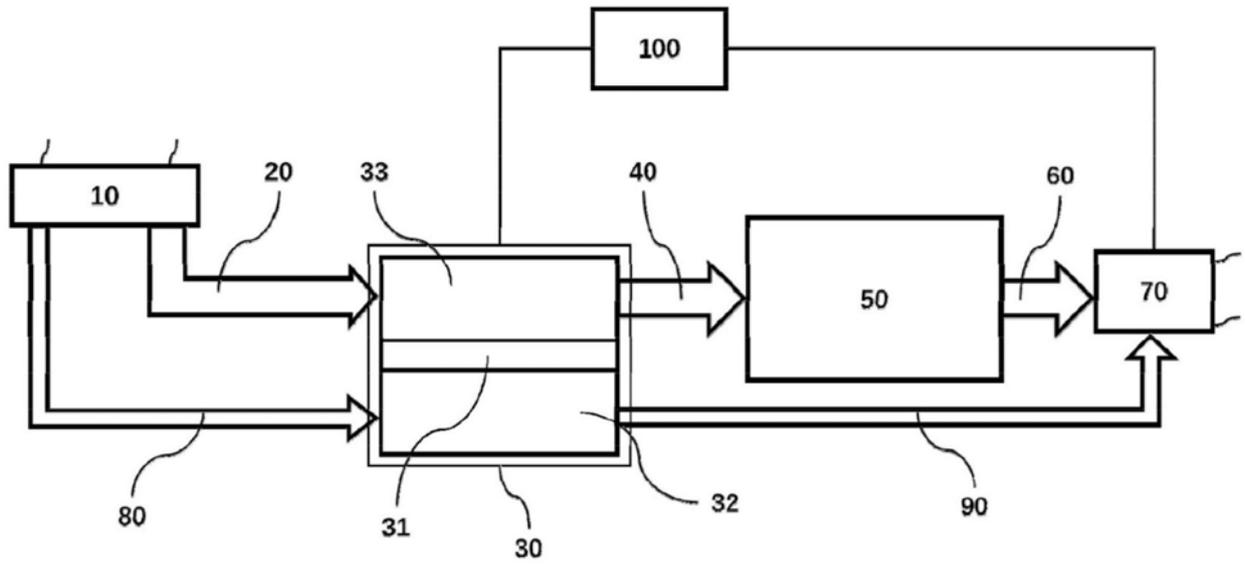


图1

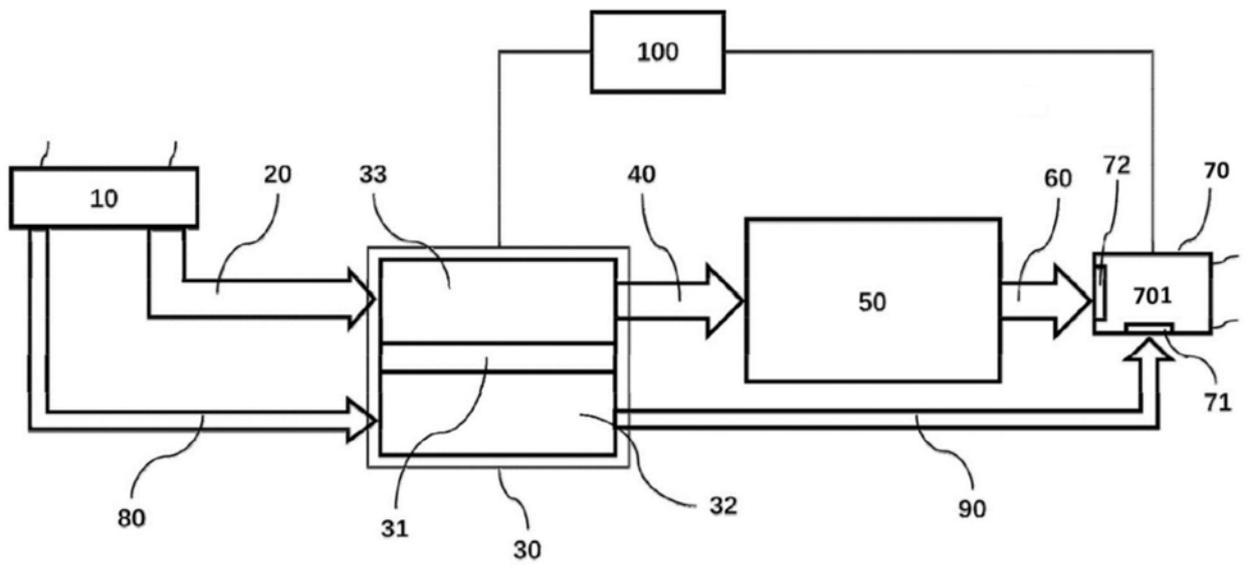


图2

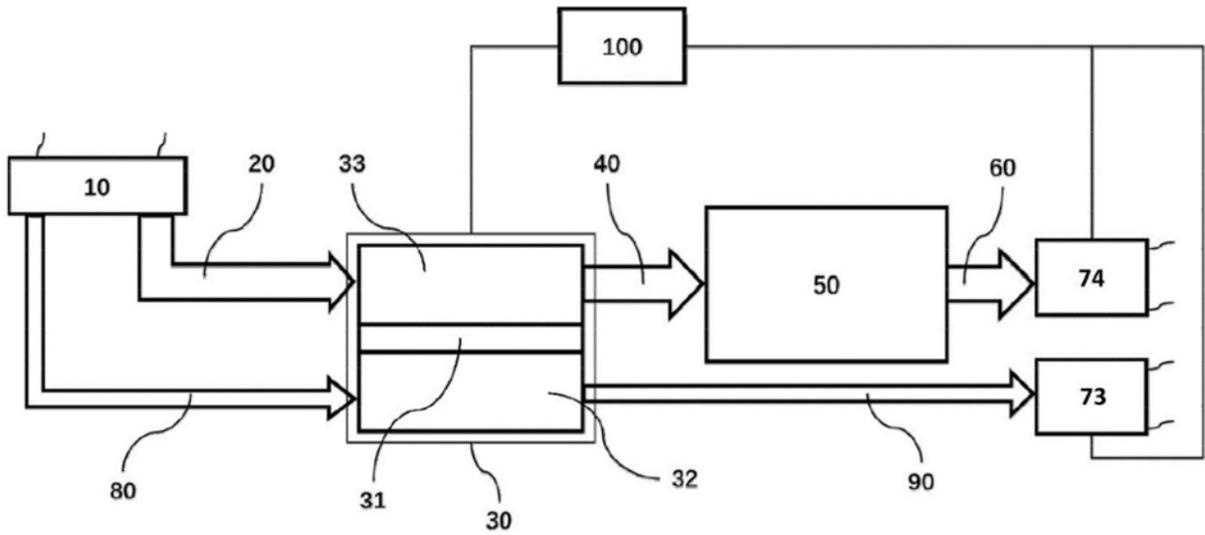


图3

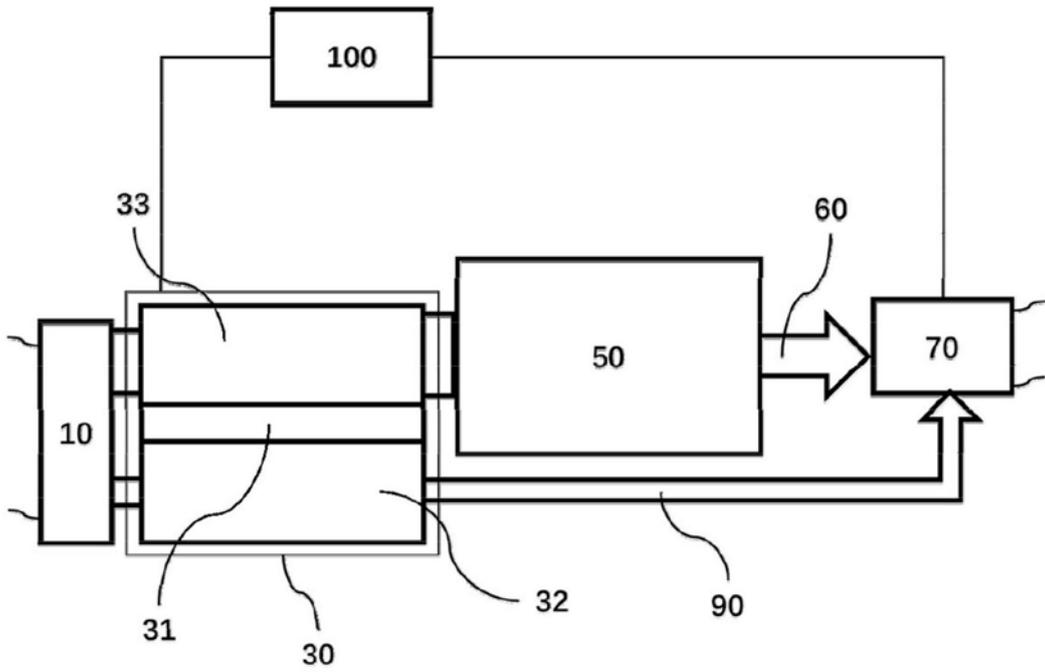


图4