



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109466380 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201811433206.8

(22)申请日 2018.11.28

(71)申请人 北汽福田汽车股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

(72)发明人 熊演峰 潘国富 王少德

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

B60L 58/33(2019.01)

B60H 1/00(2006.01)

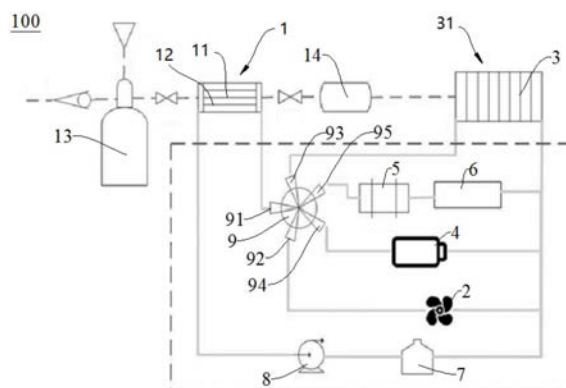
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

氢燃料电池车的热管理系统及具有其的车辆

(57)摘要

本发明公开了一种氢燃料电池车的热管理系统及具有其的车辆,所述氢燃料电池车的热管理系统包括:氢气气化器,所述氢气气化器具有氢通道和供换热介质通过的换热通道,所述氢通道的入口端用于与氢气瓶相连,所述氢通道的出口端用于向燃料电池堆供氢;散热装置,所述散热装置与所述换热通道并联。根据本发明的氢燃料电池车的热管理系统,通过将氢气气化器与散热装置的设置,使换热介质在氢气气化器与散热装置进行换热,不仅为液氢气化提供了热量,还可以利用被冷却的换热介质对车辆进行降温,从而提升了氢燃料电池车的热管理系统的效能,进而降低了车辆的能耗。



1. 一种氢燃料电池车的热管理系统,其特征在于,包括:

氢气气化器,所述氢气气化器具有氢通道和供换热介质通过的换热通道,所述氢通道的入口端用于与氢气瓶相连,所述氢通道的出口端用于向燃料电池堆供氢;

散热装置,所述散热装置与所述换热通道并联。

2. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述散热装置包括:空调系统的冷凝器的热侧。

3. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述散热装置包括:燃料电池堆换热装置,所述燃料电池堆换热装置用于给所述燃料电池堆换热。

4. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述散热装置包括:动力电池换热装置,所述动力电池换热装置用于给动力电池换热。

5. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述散热装置包括:驱动电机换热装置和电机控制器换热装置,所述驱动电机换热装置用于给驱动电机换热,所述电机控制器换热装置用于给电机控制器换热,所述驱动电机换热装置和电机控制器换热装置串联。

6. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述散热装置与所述换热通道之间串联有换热介质储罐和循环泵。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的车辆的热管理系统,其特征在于,所述换热通道的入口端与所述氢通道的出口端设在所述氢气气化器的一端,所述换热通道的出口端与所述氢通道的入口端设在所述氢气气化器的另一端。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的车辆的热管理系统,其特征在于,还包括换向装置,所述散热装置包括多个,所述换热通道、多个所述散热装置分别与所述换向装置的多个接口相连,以使所述散热装置可选择性地与所述换热通道连通。

9. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统,其特征在于,还包括:换向装置、换热介质储罐和循环泵,所述换向装置具有第一至第五接口,所述换热通道的第一端与所述第一接口相连,所述第二至第五接口可选择性地与所述第一接口连通,所述散热装置包括:

空调系统的冷凝器的热侧,所述冷凝器的热侧的第一端与所述第二接口相连;

燃料电池堆换热装置,所述燃料电池堆换热装置的第一端与所述第三接口相连;

动力电池换热装置,所述动力电池换热装置的第一端与所述第四接口相连;

驱动电机换热装置和电机控制器换热装置,所述驱动电机换热装置的第一端与所述第五接口相连,所述驱动电机换热装置的第二端与所述电机控制器换热装置的第一端相连;其中,

所述冷凝器的热侧的第二端、所述燃料电池堆换热装置的第二端、所述动力电池换热装置的第二端、所述电机控制器换热装置的第二端均通过所述换热介质储罐及所述循环泵与所述换热通道的第二端相连。

10. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-9中任一项所述的车辆的热管理系统。

氢燃料电池车的热管理系统及具有其的车辆

技术领域

[0001] 本发明属于车辆制造技术领域,具体而言,涉及一种氢燃料电池车的热管理系统及具有其的车辆。

背景技术

[0002] 国内外储氢系统多以高压储氢技术为主,液氢多用于航天领域。天然气液化温度-162℃以下,随着国内车用液化天然气行业技术水平和产业水平的提高,低温储氢无论技术领域还是产业化领域突破的前景看好。液氢密度是常温常压气态氢的845倍,体积能量密度是高压储氢的3-4倍,因此单位体积的液氢能量密度远高于高压氢,基于液氢的燃料电池发动机产业化前景较好。

[0003] 燃料电池系统热效率基本在40-50%,多余能量以热能型式对外释放,除带来能量浪费外,为应对燃料电池冷却需求,需要布置较大规格的电子冷却系统,除增加成本外,同时带来布置困难,动力电池充放电适宜温度是15-25℃区间,温度对电池充放电性能、寿命、安全等影响较大。

[0004] 国内电机多采用永磁电机,当电机本体温度持续超过100℃以上时,发生永磁体高温退磁,对电机性能造成不可逆伤害。整车通常也是将电驱动系统散热对外释放,也没有能够利用起来。

[0005] 夏季空调制冷是整车能耗消耗较多之处,整车采用电动空调实现制冷,夏季开空调对整车续航里程影响较大。液氢气化需要吸热,通过热交换冷媒温度较低,可将相关冷媒引入空调冷凝器,此时空调压缩机不工作或工作负荷降低,降低能耗。

发明内容

[0006] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种可以降低能耗,提高整车综合热管理系统效能的氢燃料电池车的热管理系统。

[0007] 根据本发明实施例的氢燃料电池车的热管理系统包括:氢气气化器,所述氢气气化器具有氢通道和供换热介质通过的换热通道,所述氢通道的入口端用于与氢气瓶相连,所述氢通道的出口端用于向燃料电池堆供氢;散热装置,所述散热装置与所述换热通道并联。

[0008] 根据本发明的氢燃料电池车的热管理系统,通过将氢气汽化器与散热装置的设置,使换热介质在氢气汽化器与散热装置进行换热,不仅为液氢气化提供了热量,还可以利用被冷却的换热介质对车辆进行降温,从而提升了氢燃料电池车的热管理系统的效能,进而降低了车辆的能耗。

[0009] 根据本发明一个实施例的车辆的车辆的热管理系统,所述散热装置包括:空调系统的冷凝器的热侧。

[0010] 根据本发明一个实施例的车辆的车辆的热管理系统,所述散热装置包括:燃料电池堆换热装置,所述燃料电池堆换热装置用于给所述燃料电池堆换热。

[0011] 根据本发明一个实施例的车辆的热管理系统,所述散热装置包括:动力电池换热装置,所述动力电池换热装置用于给动力电池换热。

[0012] 根据本发明一个实施例的车辆的热管理系统,所述散热装置包括:驱动电机换热装置和电机控制器换热装置,所述驱动电机换热装置用于给驱动电机换热,所述电机控制器换热装置用于给电机控制器换热,所述驱动电机换热装置和电机控制器换热装置串联。根据本发明一个实施例的车辆的热管理系统,所述散热装置与所述换热通道之间串联有换热介质储罐和循环泵。

[0013] 根据本发明一个实施例的车辆的热管理系统,所述换热通道的入口端与所述氢通道的出口端设在所述氢气气化器的一端,所述换热通道的出口端与所述氢通道的入口端设在所述氢气气化器的另一端。

[0014] 根据本发明一个实施例的车辆的热管理系统,还包括换向装置,所述散热装置包括多个,所述换热通道、多个所述散热装置分别与所述换向装置的多个接口相连,以使所述散热装置可选择性地与所述换热通道连通。

[0015] 根据本发明一个实施例的车辆的热管理系统,还包括:换向装置、换热介质储罐和循环泵,所述换向装置具有第一至第五接口,所述换热通道的第一端与所述第一接口相连,所述第二至第五接口可选择性地与所述第一接口连通,所述散热装置包括:空调系统的冷凝器的热侧,所述冷凝器的热侧的第一端与所述第二接口相连;燃料电池堆换热装置,所述燃料电池堆换热装置的第一端与所述第三接口相连;动力电池换热装置,所述动力电池换热装置的第一端与所述第四接口相连;驱动电机换热装置和电机控制器换热装置,所述驱动电机换热装置的第一端与所述第五接口相连,所述驱动电机换热装置的第二端与所述电机控制器换热装置的第一端相连;其中,所述冷凝器的热侧的第二端、所述燃料电池堆换热装置的第二端、所述动力电池换热装置的第二端、所述电机控制器换热装置的第二端均通过所述换热介质储罐及所述循环泵与所述换热通道的第二端相连。

[0016] 本发明还提出了一种车辆,所述车辆包括根据本发明任一项实施例所述的车辆的热管理系统。

[0017] 所述车辆与上述的车辆的热管理系统相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0018] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0019] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0020] 图1是根据本发明的车辆的热管理系统的结构示意图。

[0021] 附图标记:

[0022] 车辆的热管理系统100;

[0023] 氢气气化器1;氢通道11;换热通道12;氢气瓶13;缓冲器14;

[0024] 冷凝器2;燃料电池堆换热装置3;燃料电池堆31;动力电池换热装置4;驱动电机换热装置5;电机控制器换热装置6;换热介质储罐7;循环泵8;

[0025] 换向装置9;第一接口91;第二接口92;第三接口93;第四接口94;第五接口95。

具体实施方式

[0026] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0027] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0028] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0029] 下面参考图1描述根据本发明实施例的车辆的热管理系统100。

[0030] 如图1所示,根据本发明的车辆的热管理系统100包括:氢气气化器1和散热装置。

[0031] 氢气气化器1具有氢通道11和供换热介质通过的换热通道12,氢通道11的入口端用于与氢气瓶13相连,氢通道11的出口端用于向燃料电池堆31供氢,散热装置与换热通道12并联。

[0032] 氢气瓶13内存储有液氢,氢气气化器1用于将液氢气化,液氢从氢气瓶13经氢通道11的入口流入氢气气化器1,液氢在氢气气化器1气化后,氢气会经氢通道11流入燃料电池以使燃料电池产生供车辆用的电能。

[0033] 在上述过程中,液氢气化会吸收热量,即液氢会与换热通道12内的换热介质进行热交换(液氢吸收换热介质的热量),换热介质通过热交换给液氢加热,使得液氢气化的同时,换热介质降温,冷却后的换热介质可以流入散热装置,散热装置可以与车辆的部件等进行换热,即散热装置利用冷却的换热介质为车辆的部件等降温,同时升高了换热介质的温度,换热介质升温后从散热装置流回氢气汽化器用于液氢的气化,由此,车辆可以利用氢气气化器1气化液氢过程中的低温冷却介质为车辆进行降温,还可以将车辆的部件处的高温用于液氢的气化。

[0034] 根据本发明的氢燃料电池车的热管理系统,通过将氢气汽化器与散热装置的设置,使换热介质在氢气气化器1与散热装置进行换热,不仅为液氢气化提供了热量,还可以利用被冷却的换热介质对车辆进行降温,从而提升了氢燃料电池车的热管理系统的效能,进而降低了车辆的能耗。

[0035] 下面参照图1描述根据本发明的车辆的热管理系统100的一些实施例。

[0036] 如图1所示,根据本发明的一个实施例的散热装置包括:空调系统的冷凝器2的热

侧,空调系统具有换热循环回路,空调系统包括冷凝器2,冷凝器2的冷侧连接在换热循环回路,散热装置包括换热循环回路的冷凝器2的热侧。

[0037] 空调的换热循环回路中循环有冷凝剂,空调的冷凝器2用于将制冷剂冷却,散热装置包括换热循环回路的冷凝器2的热侧,从而使被液氢降温的换热介质可以用于冷却空调系统的制冷剂,进而可以降低冷凝器2的能耗。

[0038] 如图1所示,根据本发明的一个实施例的车辆的热管理系统100,散热装置包括:燃料电池堆换热装置3,燃料电池堆换热装置3用于给燃料电池堆31换热。

[0039] 如图1所示,根据本发明的一个实施例的车辆的热管理系统100,散热装置包括:动力电池换热装置4,动力电池换热装置4用于给动力电池换热。

[0040] 如图1所示,根据本发明的一个实施例的车辆的热管理系统100,散热装置包括:驱动电机换热装置5,驱动电机换热装置5用于给驱动电机换热。

[0041] 如图1所示,根据本发明的一个实施例的车辆的热管理系统100,散热装置包括:电机控制器换热装置6,电机控制器换热装置6用于给电机控制器换热,驱动电机换热装置和电机控制器换热装置串联,便于驱动电机换热装置5和电机控制器换热装置6的设置。

[0042] 由此,根据本发明的车辆的热管理系统100可以包括空调系统、动力电池换热装置4、驱动电机换热装置5和电机控制器换热装置6,从而使车辆的热管理系统100可以为动力电池、驱动电机、电机控制器降温,且可以帮助冷凝器2降温制冷剂,从而满足了整车多个部件的热平衡需求,当然,本发明的车辆的热管理系统100的结构不限于此,车辆的热管理系统100可以包括空调系统、动力电池换热装置4、驱动电机换热装置5和电机控制器换热装置6中的一种或几种,从而使车辆满足对于换热装置对应的车辆的部件的换热需求。

[0043] 如图1所示,根据本发明的一个实施例的车辆的热管理系统100,散热装置与换热通道12之间串联有换热介质储罐7和循环泵8,换热介质储罐7用于储存换热介质,循环泵8用于驱动换热介质在换热通道12中循环,且可以根据整车热平衡需求,通过开启循环泵8,并使循环泵8以合适的转速工作,以调节换热介质的循环速率,进而达成整车理想的热平衡。

[0044] 在一些示例中,换热介质可以为水,循环泵8可以为水泵,由此,热管理系统的结构简单,且水的比热容较高,换热效率较好,且成本低。

[0045] 在一些示例中,换热通道12的入口端与氢通道11的出口端设在氢气气化器1的一端,换热通道12的出口端与氢通道11的入口端设在氢气气化器1的另一端,换热介质由氢通道11的出口端处流向氢通道11的入口端,从而使换热介质可以对氢气气化器1内的氢逐渐加热,防止液氢加热过快而导致氢气产生速率过快,氢通道11内的压力急剧增大。

[0046] 根据本发明的一个实施例的车辆的热管理系统100,还包括换向装置9,散热装置包括多个,换热通道12、多个散热装置分别与换向装置9的多个接口相连,以使多个散热装置可选择性地与换热通道12连通,从而控制在氢气气化器1处被液氢冷却后的冷却介质流向。

[0047] 换向装置9可以控制换热介质流通的多个回路的通断和流向,从而对多个散热装置和换热通道12内的换热介质的流向和流量进行控制,以实现多路换热的控制,例如驱动电机处需要冷却,车厢内部温度适中需要降温,动力电池不需要降温,此时,换向装置9可以将来自氢气气化器1的冷却的换热介质导向驱动电机换热装置5,将来自氢气气化器1的

冷却的换热介质导向空调系统,使被氢气气化器1冷却的换热介质帮助冷凝器2降温制冷剂,并中断换热介质通入动力电池换热装置4,从而实现车辆在上述工况时的换热需求,在一些示例中,换向装置9可以为多通电磁阀,并根据各个部件处所需的换热需求,设定与其对应的回路的温度阈值,这样,可以通过控制多通电磁阀的通断,实现多路换热介质的热交换。

[0048] 根据本发明的热管理系统还可以包括缓冲罐,缓冲罐内有常温常压的气态氢,保证进入燃料电池堆31的气压与温度处于一定区间内,保证进入燃料电池堆31的气压处于一定范围值内,避免波动范围过大,同时考虑车辆的热管理系统100在不同工况下能力不尽相同,保证燃料电池堆31工作时有相应气态氢维持燃料电池堆31工作。

[0049] 如图1所示,根据本发明的一个实施例的车辆的热管理系统100,还包括:换向装置9、换热介质储罐7和循环泵8,换向装置9具有第一至第五接口95,换热通道12的第一端与第一接口91相连,第二至第五接口95可选择性地与第一接口91连通,散热装置包括:

[0050] 空调系统的冷凝器2的热侧,冷凝器2的热侧的第一端与第二接口92相连;

[0051] 燃料电池堆换热装置3,燃料电池堆换热装置3的第一端与第三接口93相连;

[0052] 动力电池换热装置4,动力电池换热装置4的第一端与第四接口94相连;

[0053] 驱动电机换热装置5和电机控制器换热装置6,驱动电机换热装置5的第一端与第五接口95相连,驱动电机换热装置5的第二端与电机控制器换热装置6的第一端相连;其中,

[0054] 空调系统的冷凝器2的热侧的第二端、燃料电池堆换热装置3的第二端、动力电池换热装置4的第二端、电机控制器换热装置6的第二端均通过换热介质储罐7及循环泵8与换热通道12的第二端相连。

[0055] 由此,冷却介质在车辆的热管理系统100中有多条循环路径,通过控制第一接口91与其他接口的联通状态即可实现对热管理系统多个回路中冷却介质的流向,进而控制与热管理系统相连的各部件的温度。

[0056] 例如当第一接口91与第二接口92联通时,被氢气气化器1降温的换热介质可以流向空调系统的冷凝器2,帮助冷凝器2降温空调系统的制冷剂,同时在该换热过程中,换热介质被加热,并流回氢气气化器1,用于加热氢气气化器1内的液氢,使液氢气化,从而减轻空调的冷凝器2的工作负担,进而降低空调的能耗。

[0057] 当第一接口91与第三接口93联通时,液氢可以给换热介质降温,温度较低的冷却介质可以流入燃料电池堆换热装置3,为燃料电池堆31进行降温,同时流经燃料电池堆换热装置3的换热介质,温度升高并流向氢气气化器1,使换热介质可以对液氢进行加热。

[0058] 当第一接口91与第四接口94联通时,液氢可以给换热介质降温,温度较低的冷却介质可以流入动力电池换热装置4,为动力电池进行降温,同时流经动力电池换热装置4的换热介质,温度升高并流向氢气气化器1,使换热介质可以对液氢进行加热。

[0059] 当第一接口91与第五接口95联通时,液氢可以给换热介质降温,温度较低的冷却介质可以流入驱动电机换热装置5和电机控制器换热装置6,为驱动电机和电机控制器进行降温,同时流经驱动电机换热装置5和电机控制器换热装置6的换热介质,温度升高并流向氢气气化器1,使换热介质可以对液氢进行加热。

[0060] 当然,第一接口91可以根据车辆的其他各部件的冷却需求同时与第二至第五接口95中的一个或几个相连,从而使被氢气气化器1冷却后的换热介质可以根据车辆的换热需

求,对对应的部件进行降温,避免各系统独立热管理所带来的能量浪费,提高整车经济性。

[0061] 在一些示例中,换向装置9可以为多通电磁阀,根据燃料电池堆31、动力电池、驱动电机、电机控制器、空调系统最佳合适温度,决定多通电磁阀的通断,实现多通电磁阀的自适应温控控制。

[0062] 根据本发明的车辆,包括上述任一个实施例所述的车辆的热管理系统100。

[0063] 根据本发明的车辆通过设置根据本发明的车辆的热管理系统100,保证燃料电池堆31、动力电池等各系统处于最佳状态,保证了各系统的性能与寿命,且充分利用整车各系统产生热能用于将液氢气化。

[0064] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0065] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

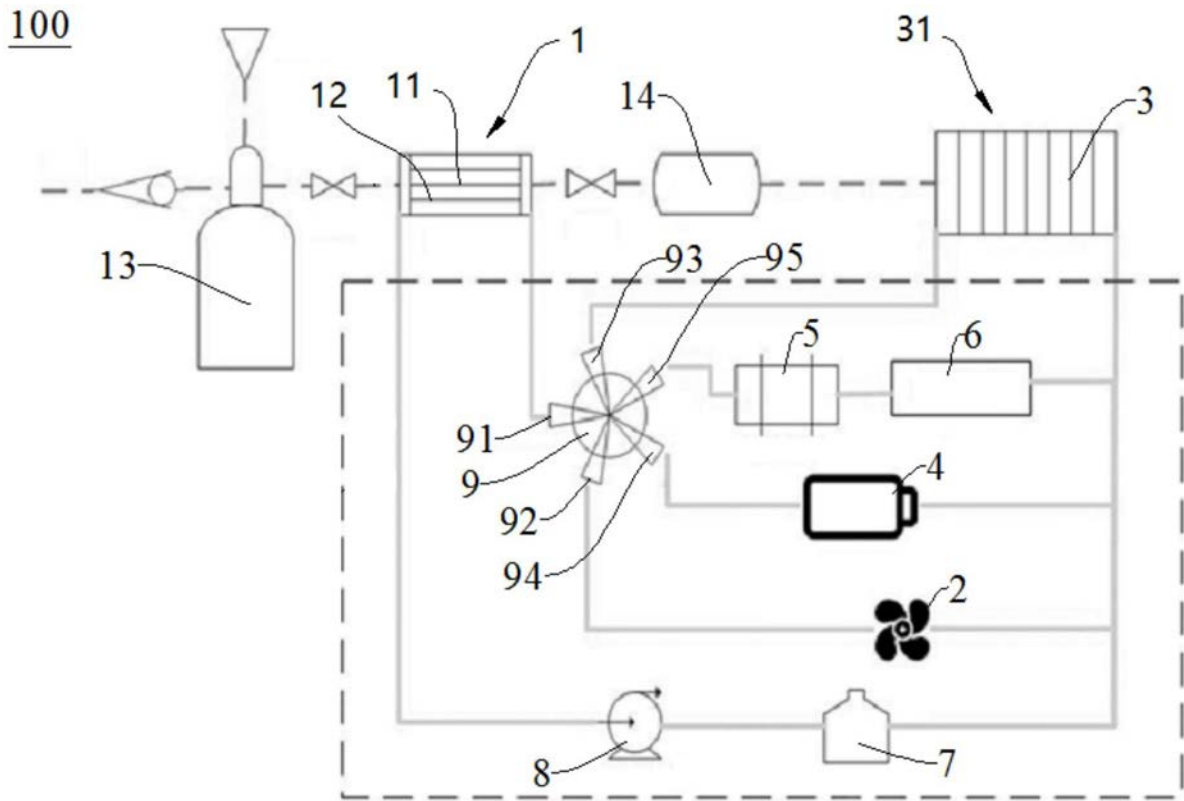


图1