



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103660916 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310740033. 5

B60H 1/02(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 23

(71) 申请人 天津清源电动车辆有限责任公司
地址 300457 天津市滨海新区经济技术开发区西区新业五街 19 号

(72) 发明人 杨国亮 苟毅彤 李磊 谢丽洁
李志平

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 温国林

(51) Int. Cl.

B60K 11/02(2006. 01)

B60K 11/06(2006. 01)

B60H 1/22(2006. 01)

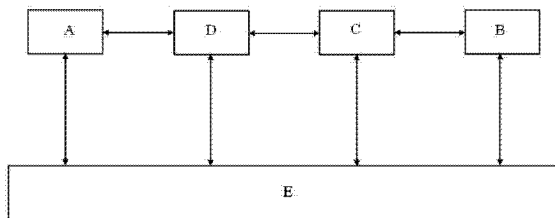
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统,动力电池系统为制冷循环系统和制热循环系统提供电能源;整车控制器通过 CAN 总线采集动力电池系统传输的电池温度、电压信息来控制制冷循环系统或所述制热循环系统;电驱动冷却循环系统通过电器部件产生的热量为发动机的启动提前预热;发动机冷却循环系统通过发动机启动后产生的热量升温制热循环系统的冷却液。该系统对电动汽车的各个部件进行有效热控制,利用电器元件的余热和发动机的余热的方式提升电动汽车制热的效率,减小热量的浪费,提升能源利用率;并能够利用驱动电机或电热器系统余热为发动机进行预加热,提高发动机燃效;还可对动力电池包的加热或冷却进行良好的控制。



1. 一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统,所述电动汽车热控制系统包括:电连接的整车控制器和动力电池系统,其特征在于,所述电动汽车热控制系统还包括:分别与所述整车控制器电连接的制冷循环系统、冷却循环系统和制热循环系统,

所述动力电池系统为所述制冷循环系统和所述制热循环系统提供电能源;所述整车控制器通过 CAN 总线采集所述动力电池系统传输的电池温度、电压信息来控制所述制冷循环系统或所述制热循环系统;

所述冷却循环系统包括:电驱动冷却循环系统和发动机冷却循环系统,所述电驱动冷却循环系统通过电器部件产生的热量为发动机的启动提前预热;所述发动机冷却循环系统通过所述发动机启动后产生的热量升温所述制热循环系统的冷却液。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统,其特征在于,所述制冷循环系统包括:电动压缩机、冷凝器、冷却风扇、三态压力开关、第一制冷电磁阀、第二制冷电磁阀、乘员舱蒸发器、乘员舱鼓风机、动力电池蒸发器和动力电池鼓风机、动力电池包及空调管路,

所述电动压缩机、所述冷凝器、所述三态压力开关、所述第一制冷电磁阀、所述乘员舱蒸发器、所述动力电池蒸发器通过所述空调管路循环连接;所述乘员舱蒸发器和所述动力电池蒸发器管路前端分别接有所述第一制冷电磁阀和所述第二制冷电磁阀;所述冷凝器后面设置有所述冷却风扇,所述冷却风扇由所述整车控制器控制,用于所述冷凝器的散热;所述乘员舱鼓风机用于将冷却的空气吹入乘员舱,或所述动力电池鼓风机用于将冷却的空气吹入所述动力电池包。

3. 根据权利要求 1 所述的一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统,其特征在于,所述电驱动冷却循环系统包括:第一电动水泵、DC/DC 电压转换器、车载充电机、电机控制器、驱动电机、第一水路电磁阀、第一热交换器、第一散热器、冷却风扇,

所述第一电动水泵、所述 DC/DC 电压转换器、所述车载充电机、所述电机控制器、所述驱动电机、所述第一热交换器和所述第一散热器循环连接;

所述第一水路电磁阀的进水口与电机出水口相连,所述第一水路电磁阀的一个出水口与所述第一热交换器的进水口相连,所述第一水路电磁阀的另一个出水口与所述第一热交换器的出水口相连;所述冷却风扇用于降温。

4. 根据权利要求 1 所述的一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统,其特征在于,所述发动机冷却循环系统包括:第二电动水泵、第一热交换器、发动机、第二热交换器、第二散热器和冷却风扇,

所述第二电动水泵、所述第一热交换器、所述发动机、所述第二热交换器、所述第二散热器通过水管循环连接,所述冷却风扇用于降温。

5. 根据权利要求 1 所述的一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统,其特征在于,所述制热循环系统包括:第三电动水泵、水壶、电热器系统、乘员舱鼓风机、乘员舱加热器芯、动力电池鼓风机、动力电池加热器芯、第二水路电磁阀、第二热交换器、动力电池包及相关管路,

所述第三电动水泵、所述水壶、所述电热器系统、所述乘员舱加热器芯、所述动力电池加热器芯、所述第二水路电磁阀、所述第二热交换器通过水管循环连接,所述动力电池加热器芯进出水口分别接在所述第二水路电磁阀的两端;所述乘员舱鼓风机用于将加热的空气

吹入乘员舱内；或所述被动力电池鼓风机用于将加热的空气吹入所述动力电池包。

6. 根据权利要求 2 所述的一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统,其特征
在于,所述动力电池系统由所述动力电池包组成。

一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车热控制系统领域,特别涉及一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统。

背景技术

[0002] 由于环境污染的日趋严重,目前国家大力提倡发展新能源电动汽车。然而,由于纯电动汽车目前受续航里程短的原因,发展相对较慢。而混合动力汽车和增程式电动汽车污染小、续航里程长等优点率先实现了批量化和商业化。

[0003] 混合动力(或增程式)电动汽车既有传统汽车的发动机系统,又有纯电动汽车的电机系统。导致了混合动力(或增程式)电动汽车的热控制系统要将传统燃油汽车和纯电动汽车热控制系统进行合理的结合。

[0004] 传统内燃机式汽车,可利用发动机的余热和发动机排气的热量为乘员舱提供热量,发动机运行时循环系统中水温可达到 80 度以上,基本可以满足乘员制热需求。然而,混合动力(或增程式)电动汽车虽然也有发动机,但在纯电动模式下,发动机并不启动,也无法产生热量。车辆的主要驱动来自电机,电机的冷却水水温远远达不到取暖的需求,需寻求新的加热方式;在寻求新的加热方式时,需考虑利用发动机启动后利用发动机的余热为车辆加热;另一方面,也考虑利用纯电动模式下的制热系统为发动机提供启动前的预加热。

[0005] 混合动力(或增程式)电动汽车设有多个发热功率部件(例如:DC/DC 电压转换器、车载充电机、电机控制器以及动力电池等),需要对各部件采用相应的散热装置进行冷却,以保证各部件处于正常的工作范围。

[0006] 混合动力(或增程式)电动汽车包括以动力电池为驱动电源的动力源,而动力电池需在合适的温度范围内工作才能保证高效率、长寿命,需考虑对动力电池进行热控制。

[0007] 因此,需尽量提高混合动力(或增程式)电动汽车发热部件热量的利用和保证发热部件的冷却,并保证动力电池处于合适的工作温度范围内,提高乘员舱的舒适度,需对混合动力(或增程式)电动汽车进行全面、经济、节能的热控制。

发明内容

[0008] 本发明提供了一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统,该电动汽车热控制系统既能够保证电机系统和发动机系统的发热部件热量得以充分利用,并能够利用电机系统或电加热系统余热为发动机进行预加热,提高发动机燃效,详见下文描述:

[0009] 一种用于混合动力或增程式的的电动汽车热控制系统,所述电动汽车热控制系统包括:电连接的整车控制器和动力电池系统,所述电动汽车热控制系统还包括:分别与所述整车控制器电连接的制冷循环系统、冷却循环系统和制热循环系统,

[0010] 所述动力电池系统为所述制冷循环系统和所述制热循环系统提供电能源;所述整车控制器通过 CAN 总线采集所述动力电池系统传输的电池温度、电压信息来控制所述制冷循环系统或所述制热循环系统;

[0011] 所述冷却循环系统包括：电驱动冷却循环系统和发动机冷却循环系统，所述电驱动冷却循环系统通过电器部件产生的热量为发动机的启动提前预热；所述发动机冷却循环系统通过所述发动机启动后产生的热量升温所述制热循环系统的冷却液。

[0012] 所述制冷循环系统包括：电动压缩机、冷凝器、冷却风扇、三态压力开关、第一制冷电磁阀、第二制冷电磁阀、乘员舱蒸发器、乘员舱鼓风机、动力电池蒸发器和动力电池鼓风机、动力电池包及空调管路，

[0013] 所述电动压缩机、所述冷凝器、所述三态压力开关、所述第一制冷电磁阀、所述乘员舱蒸发器、所述动力电池蒸发器通过所述空调管路循环连接；所述乘员舱蒸发器和所述动力电池蒸发器管路前端分别接有所述第一制冷电磁阀和所述第二制冷电磁阀；所述冷凝器后面设置有所述冷却风扇，所述冷却风扇由所述整车控制器控制，用于所述冷凝器的散热；所述乘员舱鼓风机用于将冷却的空气吹入乘员舱，或所述动力电池鼓风机用于将冷却的空气吹入所述动力电池包。

[0014] 所述电驱动冷却循环系统包括：第一电动水泵、DC/DC 电压转换器、车载充电机、电机控制器、驱动电机、第一水路电磁阀、第一热交换器、第一散热器、冷却风扇，

[0015] 所述第一电动水泵、所述 DC/DC 电压转换器、所述车载充电机、所述电机控制器、所述驱动电机、所述第一热交换器和所述第一散热器循环连接；

[0016] 所述第一水路电磁阀的进水口与电机出水口相连，所述第一水路电磁阀的一个出水口与所述第一热交换器的进水口相连，所述第一水路电磁阀的另一个出水口与所述第一热交换器的出水口相连；所述冷却风扇用于降温。

[0017] 所述发动机冷却循环系统包括：第二电动水泵、第一热交换器、发动机、第二热交换器、第二散热器和冷却风扇，

[0018] 所述第二电动水泵、所述第一热交换器、所述发动机、所述第二热交换器、所述第二散热器通过水管循环连接，所述冷却风扇用于降温。

[0019] 所述制热循环系统包括：第三电动水泵、水壶、电热器系统、乘员舱鼓风机、乘员舱加热器芯、动力电池鼓风机、动力电池加热器芯、第二水路电磁阀、第二热交换器、动力电池包及相关管路，

[0020] 所述第三电动水泵、所述水壶、所述电热器系统、所述乘员舱加热器芯、所述动力电池加热器芯、所述第二水路电磁阀、所述第二热交换器通过水管循环连接，所述动力电池加热器芯进出水口分别接在所述第二水路电磁阀的两端；所述乘员舱鼓风机用于将加热的空气吹入乘员舱内；或所述被动力电池鼓风机用于将加热的空气吹入所述动力电池包。

[0021] 所述动力电池系统由所述动力电池包组成。

[0022] 本发明提供的技术方案的有益效果是：该电动汽车热控制系统可以对混合动力（或增程式）电动汽车的各个部件进行有效地热控制，利用电器元件的余热和发动机的余热的方式提升混合动力（或增程式）电动汽车制热的效率，减小热量的浪费，提升能源利用率；并能够利用驱动电机或电热器系统余热为发动机进行预加热，提高发动机燃效。本发明还可以对动力电池包的加热或冷却进行良好的控制，可以控制动力电池包、各电器部件和发动机的工作温度，实现了混合动力（或增程式）电动汽车完整的热控制系统；保证了发热部件的冷却效果和乘员舱的舒适度，并保证动力电池包处于合适的工作温度范围内。

附图说明

[0023] 图 1 为一种用于混合动力或增程式的的电动汽车热控制系统的结构示意图；

[0024] 图 2 为一种用于混合动力或增程式的的电动汽车热控制系统的电路连接示意图。

[0025] 附图中,各部件的列表如下：

[0026] A :制冷循环系统；	B :冷却循环系统；
[0027] C :制热循环系统；	D :动力电池系统；
[0028] E :整车控制器；	1 :电动压缩机；
[0029] 2 :冷凝器；	3 :冷却风扇；
[0030] 4 :三态压力开关；	5 :第一制冷电磁阀；
[0031] 6 :第二制冷电磁阀；	7 :乘员舱蒸发器；
[0032] 8 :乘员舱鼓风机；	9 :动力电池蒸发器；
[0033] 10 :动力电池鼓风机；	11 :第一电动水泵；
[0034] 12 :DC/DC 电压转换器；	13 :车载充电机；
[0035] 14 :电机控制器；	15 :驱动电机；
[0036] 16 :第一热交换器；	17 :第一散热器；
[0037] 18 :第二电动水泵；	19 :第一水路电磁阀；
[0038] 20 :发动机；	21 :第二热交换器；
[0039] 22 :第二散热器；	23 :第三电动水泵；
[0040] 24 :水壶；	25 :电热器系统；
[0041] 26 :乘员舱加热器芯；	27 :第二水路电磁阀；
[0042] 28 :动力电池加热器芯；	29 :动力电池包。

具体实施方式

[0043] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0044] 为了既能够保证电机系统和发动机系统的发热部件热量得以充分利用,并能够利用电机系统或电加热系统余热为发动机进行预加热,提高发动机燃效,本发明实施例提供了一种用于混合动力或增程式的电动汽车热控制系统,参见图 1,详见下文描述：

[0045] 该电动汽车热控制系统包括：制冷循环系统 A、冷却循环系统 B、制热循环系统 C、动力电池系统 D 和整车控制器 E，

[0046] 动力电池系统 D 为制冷循环系统 A 和制热循环系统 C 提供电能源；整车控制器 E 通过 CAN 总线采集动力电池系统 D 传输的电池温度、电压等信息来控制制冷循环系统 A 或制热循环系统 C；

[0047] 冷却循环系统 B 包括：电驱动冷却循环系统和发动机冷却循环系统,电驱动冷却循环系统通过电器部件产生的热量为发动机 20 的启动提前预热。发动机冷却循环系统通过发动机 20 启动后产生的热量为制热循环系统 C 的冷却液进行升温。

[0048] 其中,制冷循环系统 A 由电动压缩机 1、冷凝器 2、冷却风扇 3、三态压力开关 4、第一制冷电磁阀 5、第二制冷电磁阀 6、乘员舱蒸发器 7、乘员舱鼓风机 8、动力电池蒸发器 9 和动力电池鼓风机 10、动力电池包 29 及空调管路组成。电动压缩机 1、冷凝器 2、三态压力开

关 4、第一制冷电磁阀 5、乘员舱蒸发器 7、动力电池蒸发器 9 通过空调管路循环连接。乘员舱蒸发器 7 和动力电池蒸发器 9 管路前端分别接有第一制冷电磁阀 5 和第二制冷电磁阀 6。冷凝器 2 后面装有冷却风扇 3,冷却风扇 3 由整车控制器 E 控制,用以帮助冷凝器 2 散热。

[0049] 当车辆需要制冷时,整车控制器 E 控制电动压缩机 1 启动,产生的高温高压制冷剂流入冷凝器 2,冷却后经三态压力开关 4 分成两路,一路经第一制冷电磁阀 5 流经乘员舱蒸发器 7,流入乘员舱蒸发器 7 的制冷剂吸热蒸发,冷却的空气被乘员舱鼓风机 8 吹入乘员舱内进行降温;另一路,经第二制冷电磁阀 6 流经动力电池蒸发器 9,流入动力电池蒸发器 9 的制冷剂吸热蒸发,冷却的空气被动力电池鼓风机 10 吹入动力电池包 29 为电池进行降温。如果只需对乘员舱制冷,则断开第二制冷电磁阀 6;如果只需对动力电池进行降温,则断开第一制冷电磁阀 5。从乘员舱蒸发器 7 和动力电池蒸发器 9 流出的制冷剂回到电动压缩机 1 重新开始循环。

[0050] 其中,冷却循环系统 B 包括电驱动冷却循环系统和发动机冷却循环系统。电驱动冷却循环系统由第一电动水泵 11、DC/DC 电压转换器 12、车载充电机 13、电机控制器 14、驱动电机 15、第一水路电磁阀 19、第一热交换器 16、第一散热器 17、冷却风扇 3 组成,第一电动水泵 11、DC/DC 电压转换器 12、车载充电机 13、电机控制器 14、驱动电机 15、第一热交换器 16 和第一散热器 17 循环连接;其中第一水路电磁阀 19 的进水口与驱动电机 15 的出水口相连,第一水路电磁阀 19 的一个出水口与第一热交换器 16 的进水口相连,第一水路电磁阀 19 的另一个出水口与第一热交换器 16 的出水口相连。发动机冷却循环系统由第二电动水泵 18、第一热交换器 16、发动机 20、第二热交换器 21、第二散热器 22 和冷却风扇 3 组成。第二电动水泵 18、第一热交换器 16、发动机 20、第二热交换器 21、第二散热器 22 通过水管循环连接。

[0051] 电动汽车运行或充电时,电器部件发热升温,当温度达到启动冷却条件时,第一电动水泵 11 开始运转,从第一电动水泵 11 流出的冷却液流经 DC/DC 电压转换器 12、车载充电机 13、电机控制器 14、驱动电机 15、第一水路电磁阀 19 流入第一散热器 17,汽车迎面的风和冷却风扇 3 产生的气流为流入第一散热器 17 的高温冷却液进行降温,经过降温后的冷却液经第一电动水泵 11 继续为电器部件降温,以此循环;当发动机 20 启动前,第一水路电磁阀 19 与第一热交换器 16 进水口相连端打开,与第一热交换器 16 出水口相连端关闭。流经 DC/DC 电压转换器 12、车载充电机 13、电机控制器 14、驱动电机 15 的高温冷却液经第一水路电磁阀 19 流经第一热交换器 16,利用驱动电机 15 等部件余热为发动机 20 冷却液升温,缩短发动机 20 的预热时间,提高发动机 20 的燃效,当发动机 20 的水温达到适宜的温度时,第一水路电磁阀 19 与第一热交换器 16 进水口相连端关闭,与第一热交换器 16 出水口相连端打开。发动机冷却水路中的第二电动水泵 18 将低温的冷却液流经第一热交换器 16、发动机 20、第二热交换器 21、流入第二散热器 22,汽车迎面的风和冷却风扇 3 产生的气流为流入第二散热器 22 的高温冷却液进行降温,经降温后的冷却液经第二电动水泵 18 继续为发动机 20 降温,以此循环。

[0052] 电驱动冷却循环系统可利用电器部件产生的热量为发动机 20 启动提前预热。在发动机 20 启动前,驱动电机 15 出水口温度达到加热发动机冷却液的条件,则关闭第一水路电磁阀 19 与第一热交换器 16 出水口相连的水路,打开第一水路电磁阀 19 与第一热交换器 16 进水口相连的水路,利用电器部件余热为发动机冷却液加热,从而提高发动机燃效,节约

能源。发动机 20 出水口温度大于驱动电机 15 出水温度时,则打开第一水路电磁阀 19 与第一热交换器 16 出水口相连的水路,关闭第一水路电磁阀 19 与第一热交换器 16 进水口相连的水路。

[0053] 发动机冷却循环系统可利用发动机 20 (不仅仅只是指发动机本身,还包括发动机 ECU 及相关传感器)启动后产生的热量为制热循环系统 C 的冷却液进行升温。发动机 20 运行时制热循环系统 C 中水温可达到 80 度以上,当乘员舱或动力电池包 29 需制热时,可利用发动机 20 产生的热量为制热循环系统冷却液进行升温,这样一来,进入到电热器系统 25 的液体温度大幅上升;电热器系统 25 的电源来自动力电池包 29,不仅节省了加热液体的时间,并减少了动力电池包 29 的能源消耗,节约了能源,并适当的延长了车辆的续驶里程。

[0054] 其中,制热循环系统 C 主要由第三电动水泵 23、水壶 24、电热器系统 25、乘员舱鼓风机 8、乘员舱加热器芯 26、动力电池鼓风机 10、动力电池加热器芯 28、第二水路电磁阀 27、第二热交换器 21、动力电池包 29 及相关管路组成,第三电动水泵 23、水壶 24、电热器系统 25、乘员舱加热器芯 26、动力电池加热器芯 28、第二水路电磁阀 27、第二热交换器 21 通过水管循环连接,其中动力电池加热器芯 28 进出水口分别接在第二水路电磁阀 27 的两端。制热循环系统 C 不仅包括电热器系统 25、动力电池制热系统,还同时包括由驱动电机 15 等高压部件组成的制热系统。

[0055] 当车辆需要制热时,第三电动水泵 23 开始运转,整车控制器 E 控制电热器系统 25 启动,水壶 24 中低温液体经第三电动水泵 23 流经电热器系统 25 加热成高温液体,高温液体经第二水路电磁阀 27 流入乘员舱加热器芯 26,加热的空气被乘员舱鼓风机 8 吹入乘员舱内进行制热;另一路,经第二水路电磁阀 27 流入动力电池加热器芯 28,加热的空气被动力电池鼓风机 10 吹入动力电池包 29 内为电池加热。如果只需对乘员舱制热,则关闭第二水路电磁阀 27 与动力电池加热器芯 28 相连接的水路;如果只需对动力电池进行降温,则关闭第二水路电磁阀 27 与乘员舱加热器芯 26 相连接的水路。从乘员舱加热器芯 26 和动力电池加热器芯 28 流出的低温液体回到水壶 24 重新开始循环。

[0056] 其中,电动压缩机 1 的电源由驱动电源和控制电源构成,由动力电池包 29 提供驱动电能,车辆提供控制电源,电动压缩机 1 的启停和制冷功率的控制由整车控制器 E 通过 CAN 总线对其进行控制和故障处理。

[0057] 具体实现时,动力电池系统 D 由动力电池包 29(动力电池包 29 内除了包括动力电池外还包括电池管理系统)组成。电池管理系统和整车控制器 E 之间进行 CAN 通讯,通讯的内容包括电池的温度、电压、电流等。整车控制器 E 通过采集电池管理系统上报的电池温度、电压等信息控制制冷循环系统 A 或制热循环系统 C。

[0058] 实际应用时,电热器系统 25 具有 CAN 总线通讯功能,电热器系统 25 通过总线将电加热功率、输入电压、电热器温度等数据内容上报至整车控制器 E,整车控制器 E 对电热器系统 25 的温度、电池温度、乘员舱鼓风机 8、动力电池鼓风机 10 等信息进行综合判断,作为启停电热器系统 25 和控制相关电器件的条件。

[0059] 制冷循环系统 A 由乘员舱内空调制冷系统和动力电池空调制冷系统组成。当整车需制冷时,整车控制器 E 控制第一制冷电磁阀 5 打开,整车控制器 E 依据需求制冷量的大小,控制乘员舱鼓风机 8 的风量和电动压缩机 1 的转速。当动力电池包 29 需制冷时,整车控制器 E 控制第二制冷电磁阀 6 打开,整车控制器 E 根据电池管理系统上报的电池温度,控

制动力电池鼓风机 10 的风量和电动压缩机 1 的转速。

[0060] 具体实现时,本发明实施例对上述器件的型号不做限制,只要能完成上述功能即可。

[0061] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图,上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0062] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

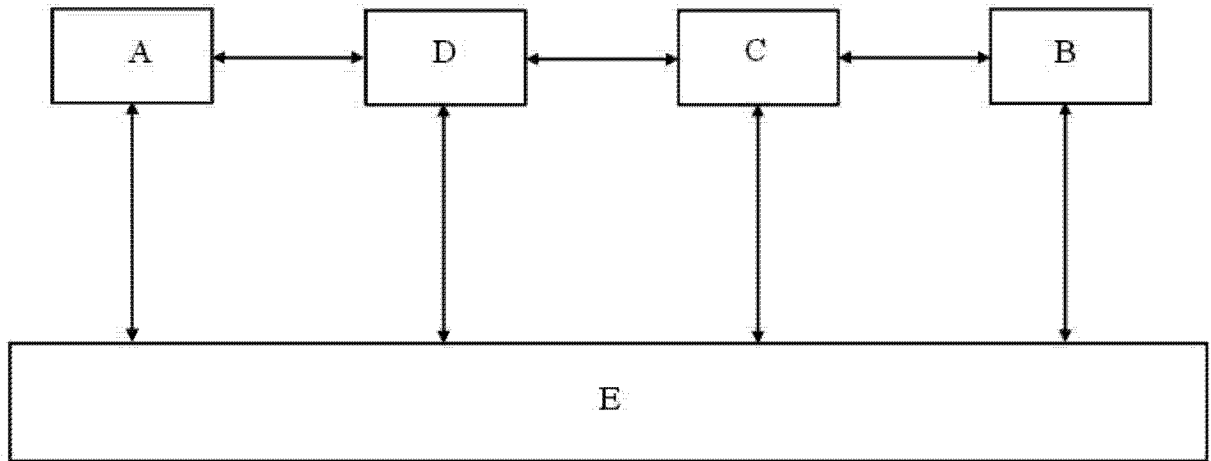


图 1

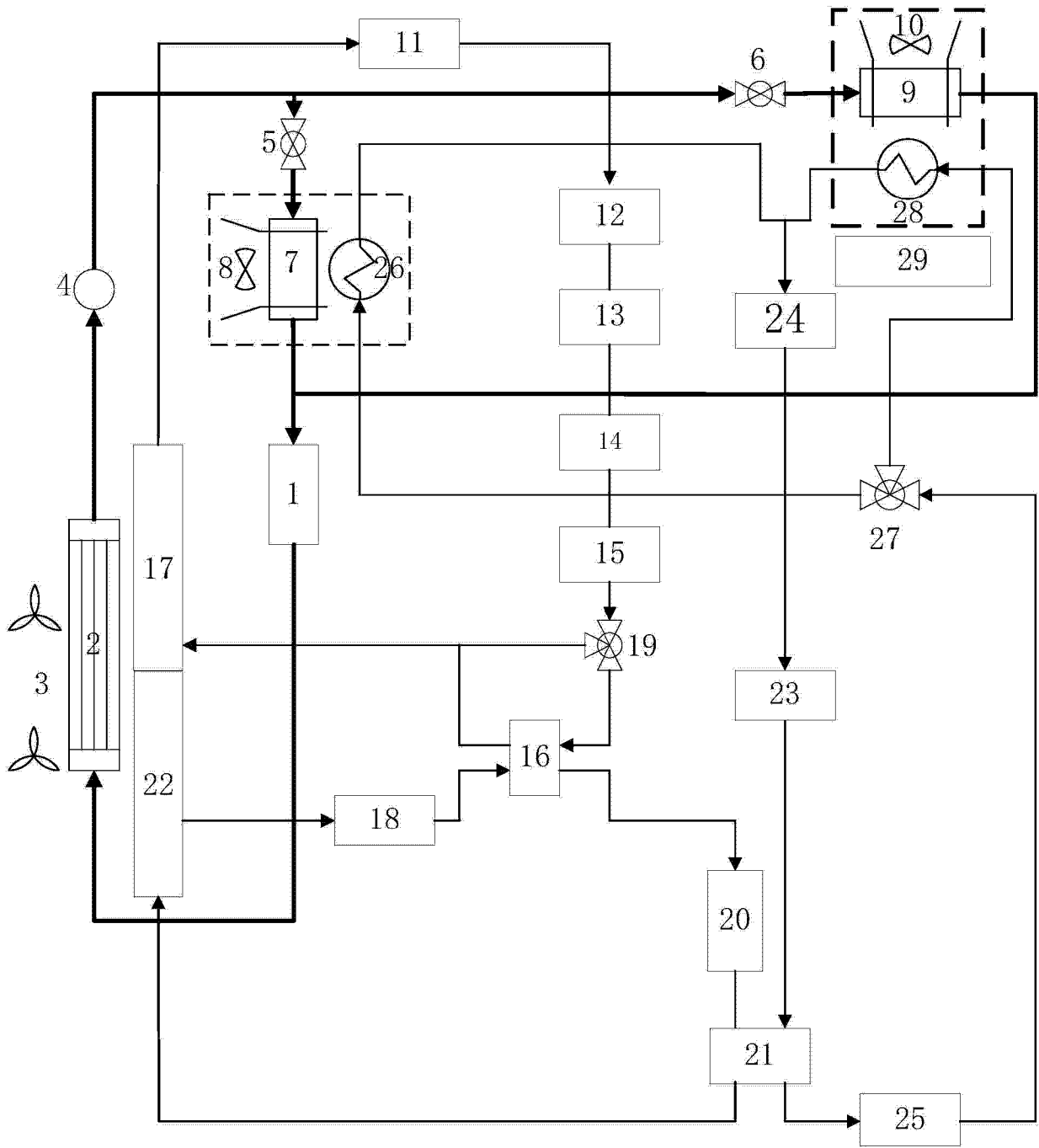


图 2