



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202474109 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201220111627. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 03. 22

(73) 专利权人 中国东方电气集团有限公司

地址 611731 四川省成都市高新西区西芯大道 18 号东方电气中央研究院

(72) 发明人 汤浩 杨海玉 雷姣 方源
张占奎

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有
限责任公司 11240

代理人 吴贵明 余刚

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006. 01)

H01M 8/02 (2006. 01)

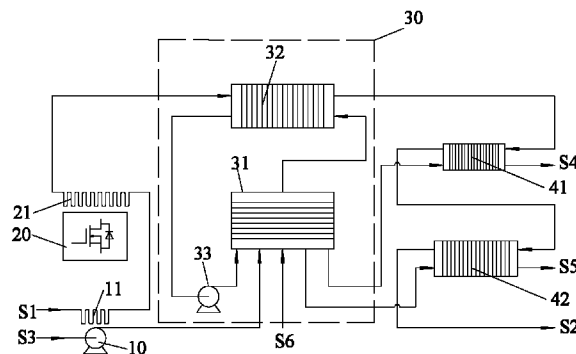
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

燃料电池系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种燃料电池系统,包括燃料电池堆、电源管理系统和输送泵以及燃料电池热管理系统,燃料电池热管理系统包括冷却系统;冷却系统采用串联或者串并联组合的方式冷却燃料电池堆、电源管理系统以及输送泵,其中,电源管理系统和输送泵沿冷却介质的流动方向设置在燃料电池堆的上游。根据本实用新型的燃料电池系统,通过燃料电池热管理系统对燃料电池产生的热量进行综合管理,电源管理系统和输送泵沿冷却介质的流动方向设置在燃料电池堆的上游,冷却介质先冷却产热量小的部件,再冷却产热量大的部件,能够有效的减小冷却介质用量,提高热交换效率,使燃料电池系统各个部件有效散热,提高燃料电池系统效率、降低燃料电池系统运行成本。



CN 202474109 U

1. 一种燃料电池系统,包括,燃料电池堆、电源管理系统和输送泵,其特征在于,所述燃料电池系统还包括燃料电池热管理系统,所述燃料电池热管理系统包括冷却系统;

所述冷却系统采用串联或者串并联组合的方式冷却所述燃料电池堆、所述电源管理系统以及所述输送泵,其中,所述电源管理系统和所述输送泵沿冷却介质的流动方向设置在所述燃料电池堆的上游。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池系统,其特征在于,所述燃料电池系统为不间断电源系统,所述冷却系统还包括散热器,所述散热器沿冷却介质的流动方向设置在所述燃料电池堆的下游。

3. 根据权利要求2所述的燃料电池系统,其特征在于,所述冷却系统采用串联的方式冷却所述燃料电池系统,所述输送泵、所述电源管理系统、所述燃料电池堆以及所述散热器沿冷却介质的流动方向依次设置。

4. 根据权利要求2所述的燃料电池系统,其特征在于,所述冷却系统采用串并联组合的方式冷却所述燃料电池系统,所述输送泵和所述电源管理系统并联设置,然后沿冷却介质的流动方向依次设置所述燃料电池堆和所述散热器。

5. 根据权利要求1所述的燃料电池系统,其特征在于,所述燃料电池系统为热电联供系统;所述燃料电池堆包括燃料电池堆本体和用于冷却所述燃料电池堆本体的燃料电池堆换热器;

所述冷却系统还包括用于吸收尾气热量的尾气换热器。

6. 根据权利要求5所述的燃料电池系统,其特征在于,所述冷却系统采用串联的方式冷却所述燃料电池系统;

所述输送泵、所述电源管理系统、所述燃料电池堆换热器沿冷却介质的流动方向依次串联设置;

所述尾气换热器沿所述冷却系统的第一冷却管路的冷却介质的流动方向串联设置在所述燃料电池堆换热器的下游或者由所述冷却系统的第二冷却管路冷却,所述第一冷却管路与所述第二冷却管路并联。

7. 根据权利要求5所述的燃料电池系统,其特征在于,所述冷却系统采用串并联组合的方式冷却所述燃料电池系统;

所述输送泵和所述电源管理系统并联设置,然后与所述燃料电池堆换热器沿冷却介质的流动方向串联设置;

所述尾气换热器沿所述冷却系统的第一冷却管路的冷却介质的流动方向串联设置在所述燃料电池堆换热器的上游或者由所述冷却系统的第二冷却管路冷却,所述第一冷却管路与所述第二冷却管路并联。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的燃料电池系统,其特征在于,所述输送泵和所述电源管理系统采用外部缠绕冷却管路或者在产热部位安装冷却夹套的方式冷却。

燃料电池系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃料电池领域,具体而言,涉及一种燃料电池系统。

背景技术

[0002] 燃料电池是一种环保、高效、长寿命的发电装置。以质子交换膜燃料电池 (PEMFC) 为例,燃料气体从阳极侧进入,氢原子在阳极失去电子变成质子,质子穿过质子交换膜到达阴极,电子同时经由外部回路也到达阴极,在阴极质子、电子与氧气结合生成水。燃料电池采用非燃烧的方式将化学能转化为电能,由于不受卡诺循环的限制其直接发电效率可高达 45%。以电池堆为核心发电装置,燃料电池系统集成了电源管理和热量管理等模块,具有热、电、水、气统筹管理的特征。燃料电池系统产品从固定式电站,到移动式电源;从电动汽车,到航天飞船;从军用装备,到民用产品,均有着广泛的应用空间。

[0003] 通常燃料电池的气体供应由空气泵提供,空气泵的效率约为 30 ~ 80%。在空气泵输送空气时,空气泵自身也会产生一部分的热量,约为泵输入功率的 70 ~ 20%。同时,在燃料电池系统中,电源管理系统在工作时也会产生热能,约为输出电能的 5 ~ 10%。这些产热部件产生的热量如果不及时转移出去会使产热部件的温度超过规定温度从而影响到性能及寿命。同时,如果可以有效利用这部分热量,还可以提高系统的效率。燃料电池作为供电电源使用时,产热效率约为 70% ~ 50%,热量一部分通过循环冷却介质带走,一部分通过尾气带走。循环冷却介质带走的热量通常为 50 ~ 70%,尾气带走的热量通常为 50 ~ 30%。

[0004] 现有的技术调研发现,目前燃料电池的研究主要集中在如何实现燃料电池堆的有效冷却,没有形成高效的综合热管理优化系统,同时燃料电池堆、尾气以及燃料电池堆运行过程中电气等附件产生的热量未被有效利用,这会增加燃料电池的运行成本。

实用新型内容

[0005] 本实用新型旨在提供一种提高燃料电池系统效率、降低燃料电池系统运行成本的燃料电池系统。

[0006] 本实用新型提供了一种燃料电池系统,包括,燃料电池堆、电源管理系统和输送泵,燃料电池系统还包括燃料电池热管理系统,燃料电池热管理系统包括冷却系统;冷却系统采用串联或者串并联组合的方式冷却燃料电池堆、电源管理系统以及输送泵,其中,电源管理系统和输送泵沿冷却介质的流动方向设置在燃料电池堆的上游。

[0007] 进一步地,燃料电池系统为不间断电源系统,冷却系统还包括散热器,散热器沿冷却介质的流动方向设置在燃料电池堆的下游。

[0008] 进一步地,冷却系统采用串联的方式冷却燃料电池系统,输送泵、电源管理系统、燃料电池堆以及散热器沿冷却介质的流动方向依次设置。

[0009] 进一步地,冷却系统采用串并联组合的方式冷却燃料电池系统,输送泵和电源管理系统并联设置,然后沿冷却介质的流动方向依次设置燃料电池堆和散热器。

[0010] 进一步地,燃料电池系统为热电联供系统;燃料电池堆包括燃料电池堆本体和用于冷却燃料电池堆本体的燃料电池堆换热器;冷却系统还包括用于吸收尾气热量的尾气换热器。

[0011] 进一步地,冷却系统采用串联的方式冷却燃料电池系统;输送泵、电源管理系统、燃料电池堆换热器沿冷却介质的流动方向依次串联设置;尾气换热器沿冷却系统的第一冷却管路的冷却介质的流动方向串联设置在燃料电池堆换热器的下游或者由冷却系统的第二冷却管路冷却,第一冷却管路与第二冷却管路并联。

[0012] 进一步地,冷却系统采用串并联组合的方式冷却燃料电池系统;输送泵和电源管理系统并联设置,然后与燃料电池堆换热器沿冷却介质的流动方向串联设置;尾气换热器沿冷却系统的第一冷却管路的冷却介质的流动方向串联设置在燃料电池堆换热器的上游或者由冷却系统的第二冷却管路冷却,第一冷却管路与第二冷却管路并联。

[0013] 进一步地,输送泵和电源管理系统采用外部缠绕冷却管路或者在产热部位安装冷却夹套的方式冷却。

[0014] 根据本实用新型的燃料电池系统,通过燃料电池热管理系统对燃料电池产生的热量进行综合管理,电源管理系统和输送泵沿冷却介质的流动方向设置在燃料电池堆的上游,即冷却介质先冷却产热量小的部件,再冷却产热量大的部件,能够有效的减小冷却介质用量,提高热交换效率,使燃料电池系统各个部件有效散热,提高燃料电池系统效率、降低燃料电池系统运行成本。

附图说明

[0015] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0016] 图 1 是根据本实用新型的燃料电池系统的第一实施例的结构示意图;

[0017] 图 2 是根据本实用新型的燃料电池系统的第二实施例的结构示意图;

[0018] 图 3 是根据本实用新型的燃料电池系统的第三实施例的结构示意图;以及

[0019] 图 4 是根据本实用新型的燃料电池系统的第四实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本实用新型。

[0021] 如图 1 至 4 所示,根据本实用新型的燃料电池系统,包括,燃料电池堆 30、电源管理系统 20 和输送泵 10,燃料电池系统还包括燃料电池热管理系统,燃料电池热管理系统包括冷却系统;冷却系统采用串联或者串并联组合的方式冷却燃料电池堆 30、电源管理系统 20 以及输送泵 10,其中,电源管理系统 20 和输送泵 10 沿冷却介质的流动方向设置在燃料电池堆 30 的上游。本实用新型的燃料电池系统,通过燃料电池热管理系统对燃料电池系统产生的热量综合管理,电源管理系统 20 和输送泵 10 沿冷却介质的流动方向设置在燃料电池堆 30 的上游,即冷却介质先冷却产热量小的部件,再冷却产热量大的部件,能够有效的减小冷却介质用量,提高热交换效率,使燃料电池系统各个部件有效散热。

[0022] 如图 1 所示,根据本实用新型的第一实施例,燃料电池系统为不间断电源系统,即

燃料电池系统仅提供电能,燃料电池热管理系统的主要功能为有效冷却系统各个部件,防止散热不充分而导致系统部件高温,影响系统供电性能。

[0023] 输送泵 10 为燃料电池堆 30 沿 S3 所示方向输送空气等物质,燃料沿图示 S6 方向输送到燃料电池堆 30。燃料电池堆 30 电化学反应产生电能,同时产生一定热量。燃料电池热管理系统的冷却系统还包括散热器 60,冷却系统吸收燃料电池系统发电过程中产生的热量,冷却介质吸收的热量最终由散热器 60 散发到周围环境中,电池堆产生的阳极尾气和阴极尾气沿 S4 和 S5 所示方向直接排放大气。冷却系统采用串联的方式冷却燃料电池系统,输送泵 10、电源管理系统 20、燃料电池堆 30 以及散热器 60 沿冷却介质的流动方向依次设置,散热器 60 的出口端与输送泵冷却装置 11 的入口端连接构成冷却介质循环回路,回路中设置有液体泵 33 提供冷却介质循环的动力。由于输送泵 10、电源管理系统 20 产热量均较小,冷却系统中也可以采用电源管理系统 20、输送泵 10、燃料电池堆 30 以及散热器 60 依次设置。

[0024] 散热器 60 沿冷却介质的流动方向设置在燃料电池堆 30 的下游,经过燃料电池堆 30 的冷却介质由于带走了燃料电池堆 30 产生的大量热量而温度较高,此时冷却介质温度和环境温度的温差较大,有利于散发冷却介质中含有的热量,能以更小的能耗散出同样的热量,有利于提高燃料电池系统效率、降低燃料电池系统运行成本。

[0025] 优选地,散热器 60 具有风扇 61,当冷却介质温度过高时,启动风扇 61 促进散热,有利于将冷却介质更快的降低到合适的温度,保障系统的正常运行。

[0026] 如图 2 所示,根据本实用新型的第二实施例,冷却系统采用串并联组合的方式冷却燃料电池系统,输送泵冷却装置 11 和电源管理系统冷却装置 21 并联设置,然后沿冷却介质的流动方向依次设置燃料电池堆 30 和散热器 60。由于输送泵 10、电源管理系统 20 产热量相对燃料电池堆的产热量均较小,采用串并联组合的方式能够在包括可靠散热的情况下,提高系统的集成度。

[0027] 如图 3 所示,根据本实用新型的第三实施例,燃料电池系统为热电联供系统,即燃料电池系统为用户提供电能的同时还能够提供热能。

[0028] 燃料电池堆 30 包括燃料电池堆本体 31 和燃料电池堆换热器 32,燃料电池堆换热器 32 和燃料电池堆本体 31 内部具有冷却介质循环对燃料电池堆冷却,液体泵 33 提供上述循环中的冷却介质的循环动力,对燃料电池堆本体 31 冷却的冷却介质包括且不限于纯水、气体、油、有机溶剂等电的绝缘体等。

[0029] 燃料电池热管理系统还包括尾气换热器,冷却介质通过尾气换热器吸收燃料电池尾气中的热量,并和冷却介质收集的其他部件产生的废热为用户提供热能。其中,燃料电池堆产生的尾气包括阳极尾气和阴极尾气,对应的尾气换热器包括阳极尾气换热器 41 和阴极尾气换热器 42。低温的冷却介质沿 S1 方向进入冷却系统,被加热为高温的冷却介质沿 S2 所示方向流出冷却系统并为用户提供热能。被冷却的尾气沿 S4 和 S5 所述方向排入大气,优选地,供暖的冷却介质为自来水,自来水吸收输送泵 10 和电源管理系统 20 的热量并通过燃料电池堆换热器 32 和尾气换热器吸收燃料电池堆和尾气中的热量,并最终为用户提供热能。

[0030] 燃料电池热管理系统综合管理燃料电池系统提供电能时产生的热量,并回收燃料电池堆本体 31,电源管理系统 20,输送泵 10 工作时产生的废热,以及尾气中的热量,最终为

用户提供热能,如供暖,提供热水等等,提高了燃料电池系统的效率、降低燃料电池系统运行成本,节约能源,满足节能减排的要求。

[0031] 冷却系统采用串联的方式冷却燃料电池系统;输送泵 10,电源管理系统 20,燃料电池堆换热器 32 沿冷却介质的流动方向依次串联设置,尾气换热器串联设置在燃料电池堆换热器 32 的下游。优选地,由于经过燃料电池堆换热器 32 的冷却介质温度已经较高,回收尾气中热量的能力有限,冷却系统采用两条冷却管路,第一冷却管路冷却输送泵 10,电源管理系统 20,燃料电池堆换热器 31 等,第二冷却管路单独冷却尾气换热器,第一冷却管路和第二冷却管路并联设置。

[0032] 如图 4 所示,根据本实用新型的第四实施例,燃料电池系统为热电联供系统,燃料电池热管理系统的冷却系统采用串并联组合的方式冷却燃料电池系统,输送泵冷却装置 11 和电源管理系统冷却装置 21 并联设置,然后与尾气换热器串联设置,最后再交换燃料电池堆换热器 31 中的热量。低温的冷却介质沿 S1 方向进入冷却系统,被加热为高温的冷却介质沿 S2 所示方向流出冷却系统并为用户提供热能。被冷却的尾气沿 S4 和 S5 所述方向排入大气。

[0033] 输送泵 10 和电源管理系统 20 可以采用外部缠绕冷却管路或者在产热部位安装冷却夹套的方式冷却。例如在泵的产热外壁做冷却夹套,将电源管理系统产热部件在设计时集中在一块,对这一块集中产热的部分做冷却夹套或者冷却壁,在满足系统散热要求的同时,降低冷却系统复杂度。

[0034] 从以上的描述中,可以看出,本实用新型上述的实施例实现了如下技术效果:

[0035] 根据本实用新型的燃料电池系统,综合考虑在不同条件下燃料电池的需求,使燃料电池系统可以为不间断电源系统或者热电联供系统,充分利用燃料电池系统在发电的同时产生的热量,从而提高燃料电池系统效率、降低燃料电池系统运行成本。

[0036] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

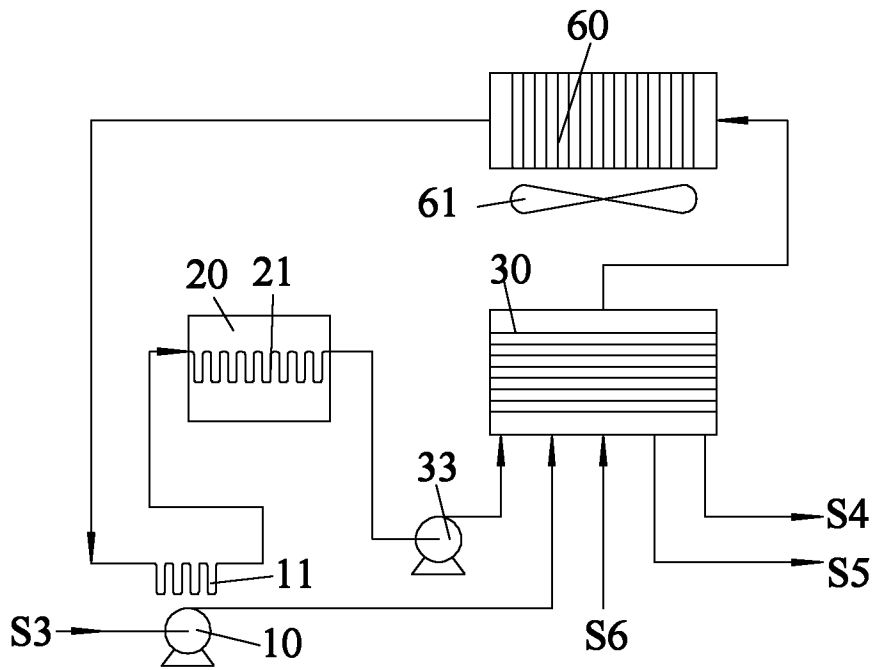


图 1

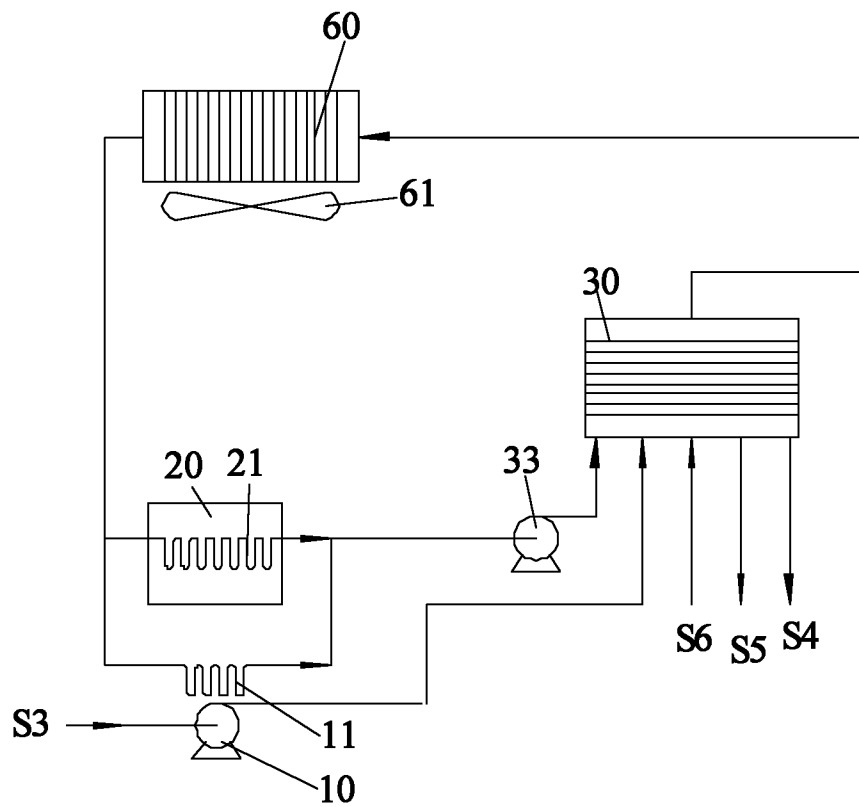


图 2

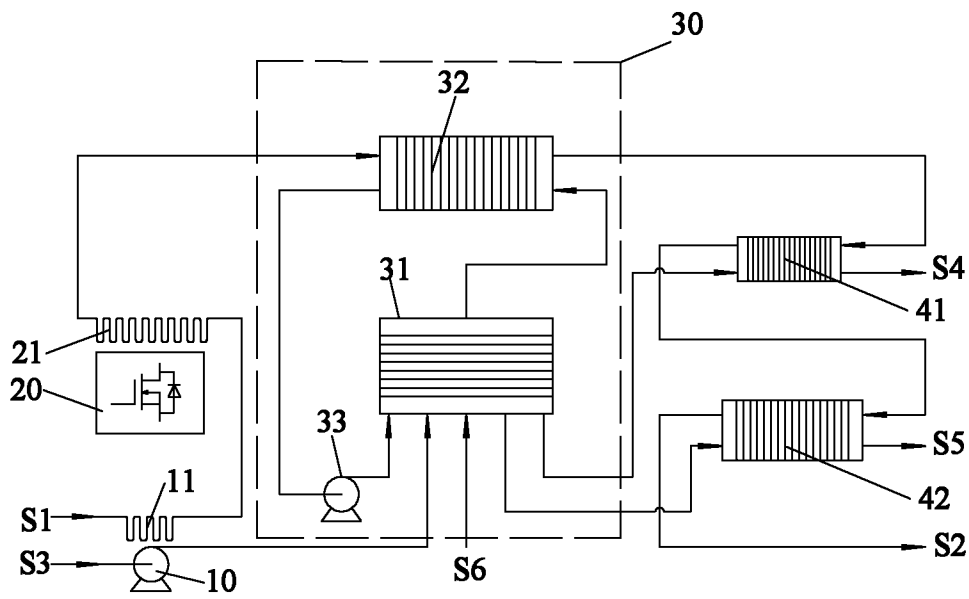


图 3

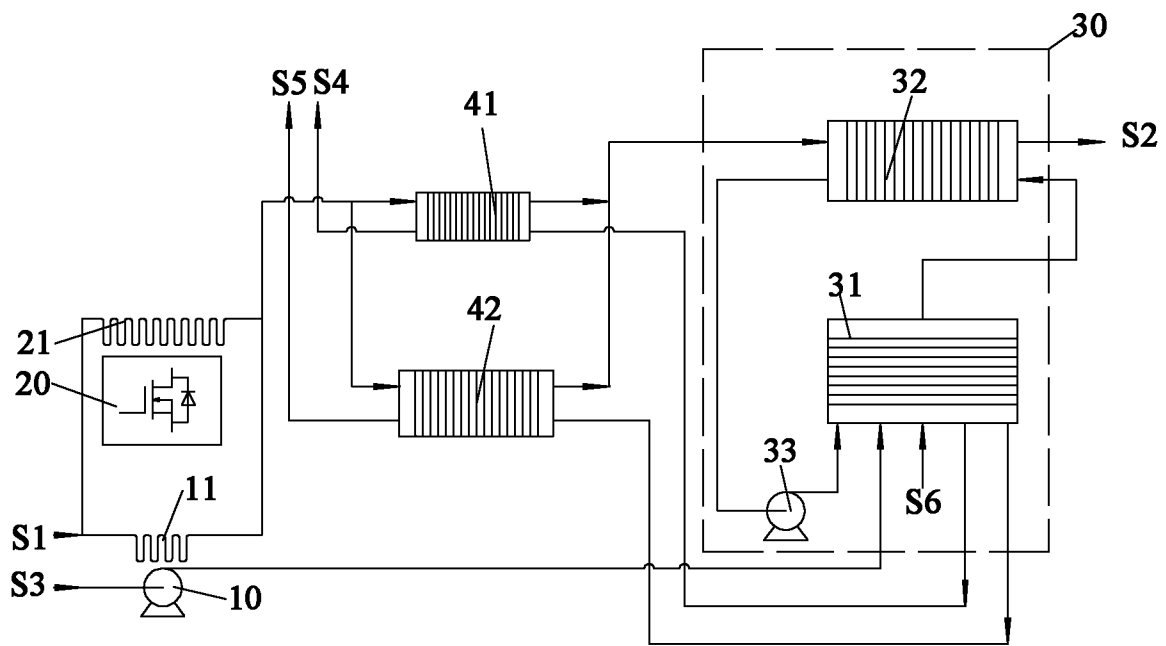


图 4