



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106207307 A

(43)申请公布日 2016. 12. 07

(21)申请号 201610619546.4

(22)申请日 2016.07.29

(71)申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园北京
100084-82信箱

(72)发明人 陈群 赵甜

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 李相雨

(51)Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/66(2014.01)

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/6568(2014.01)

F25B 15/00(2006.01)

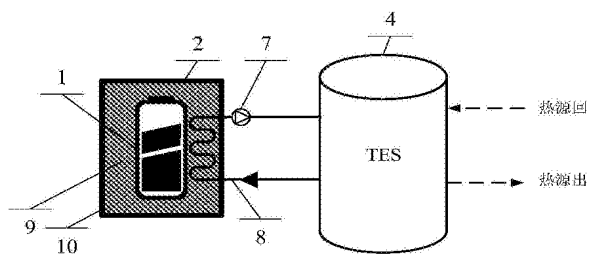
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

储电储热一体化的储能系统

(57)摘要

本发明提供了一种储电储热一体化的储能系统,包括:依次连接的储能电池、电池热管理系统和储热设备;所述储能电池与电力系统连接,用于从电力系统中输入或输出电能;所述电池热管理系统用于收集所述储能电池工作时产生的热量,并将收集的热量输出至所述储热设备中;所述储热设备用于对电池热管理系统输出的热量进行储存。本发明提供的储电储热一体化的储能系统,将储能电池工作产生的热量通过电池热管理系统收集并储存于储热设备中以备使用,从而可以提高能源利用效率。



1. 一种储电储热一体化的储能系统, 其特征在于, 包括: 依次连接的储能电池、电池热管理系统和储热设备;

所述储能电池与电力系统连接, 用于从电力系统中输入或输出电能;

所述电池热管理系统用于收集所述储能电池工作时产生的热量, 并将收集的热量输出至所述储热设备中;

所述储热设备用于对电池热管理系统输出的热量进行储存。

2. 根据权利要求1所述的储能系统, 其特征在于, 所述电池热管理系统包括: 导热油、保温层、输油管道和油泵;

所述储能电池和所述导热油位于所述保温层中, 所述导热油分布在所述储能电池周围, 用于收集所述储能电池工作时产生的热量; 所述输油管道一端与导热油连接, 另一端与储热设备连接, 所述油泵安装于输油管道上, 通过油泵和输油管道驱动导热油将储能电池产生的热量输出至所述储热设备中。

3. 根据权利要求1所述的储能系统, 其特征在于, 所述储能系统还包括: 第一换热器, 所述第一换热器设置在电池热管理系统和储热设备之间;

所述第一换热器用于将电池热管理系统输出的热量通过第一换热器的转换后输出至所述储热设备。

4. 根据权利要求3所述的储能系统, 其特征在于, 所述储能系统还包括第一循环工质泵和第一循环工质管道;

所述第一循环工质管道安装在第一换热器和储热设备之间, 所述第一循环工质泵安装在第一循环工质管道上, 通过第一循环工质泵和第一循环工质管道将第一换热器输出的热量传输至所述储热设备中。

5. 根据权利要求1所述的储能系统, 其特征在于, 所述储能系统还包括: 第二换热器, 所述第二换热器一端与所述储热设备连接, 另一端与需要供热的用户连接, 用于将所述储热设备储存的热量输出至需要供热的用户。

6. 根据权利要求5所述的储能系统, 其特征在于, 所述储能系统还包括第二循环工质泵和第二循环工质管道;

所述第二循环工质管道安装在储热设备和第二换热器之间, 所述第二循环工质泵安装在第二循环工质管道上, 通过第二循环工质泵和第二循环工质管道将储热设备储存的热量输出至第二换热器中。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的储热系统, 其特征在于, 所述储能系统还包括: 吸收式制冷系统;

所述吸收式制冷系统通过第三循环工质管道与所述储热设备连接, 其中, 第三循环工质管道上安装有第三循环工质泵;

所述的吸收式制冷系统包括发生器、吸收器、节流阀、溶液泵、蒸发器、减压调节阀、冷凝器、制冷工质循环管路和蒸汽循环管路; 所述的发生器与冷凝器通过蒸汽循环管路连接, 所述的冷凝器与蒸发器通过蒸汽循环管路连接, 所述的蒸发器与吸收器通过蒸汽循环管路连接; 所述的发生器与吸收器通过制冷工质循环管路连接, 所述的节流阀与溶液泵安装在制冷工质循环管路上; 所述的减压调节阀安装在蒸汽循环管路上, 冷凝器与蒸发器之间; 所述第三循环工质管道穿过发生器, 加热发生器中的制冷工质。

8. 根据权利要求1~6中任一项所述的储能系统,其特征在于,所述储热设备包括显热储存设备、潜热储存设备和吸收式储能系统中的一种或多种。

9. 根据权利要求1~6中任一项所述的储能系统,其特征在于,所述储能电池包括铅蓄电池、钠硫电池、锂离子电池、铁-铬液流电池、全钒液流电池、多硫化钠-溴液流电池、锌-溴液流电池、铁-钒液流电池、钒-溴液流电池、全铁液流电池、锌-铈液流电池、铅酸液流电池和液态金属电池中的一种或多种。

10. 根据权利要求1~6中任一项所述的储能系统,其特征在于,所述第一换热器包括逆流管式换热器和/或板式换热器。

储电储热一体化的储能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及能源设备技术领域,具体涉及一种储电储热一体化的储能系统。

背景技术

[0002] 我国可再生能源技术快速发展的同时,新能源发电消纳问题突出,弃风、弃光现象严重。因此,对可再生能源的有效消纳技术要求更显紧迫。储能技术作为一种消纳大规模可再生能源的有效措施,近年来得到广泛关注。

[0003] 现有的储能技术多将电能转换成其他形式的能量存储,需要时转换成电能回馈到电力系统,由电力系统传输到终端供给用户,其本质为储电技术。考虑到可再生能源的地理分布,目前储能技术之一为储能电池技术,包括铅蓄电池、锂离子电池、钠硫电池、氧化还原液流电池和液态金属电池等。氧化还原液流电池主要包括铁-铬液流电池、全钒液流电池、多硫化钠-溴液流电池、锌-溴液流电池、铁-钒液流电池、全铁液流电池、钒-溴液流电池、锌-铈液流电池、铅酸液流电池等。各种储能电池由于效率限制,工作时均会将一部分电能转换为热量,如果对这部分热量不设法利用,将造成能量损失,对储能系统产生不利因素。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明提供一种储电储热一体化的储能系统,将储能电池工作产生的热量通过电池热管理系统收集并储存于储热设备中以备使用,从而提高能源利用效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供以下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种储电储热一体化的储能系统,包括:依次连接的储能电池、电池热管理系统和储热设备;

[0007] 所述储能电池与电力系统连接,用于从电力系统中输入或输出电能;

[0008] 所述电池热管理系统用于收集所述储能电池工作时产生的热量,并将收集的热量输出至所述储热设备中;

[0009] 所述储热设备用于对电池热管理系统输出的热量进行储存。

[0010] 优选地,所述电池热管理系统包括:导热油、保温层、输油管道和油泵;

[0011] 所述储能电池和所述导热油位于所述保温层中,所述导热油分布在所述储能电池周围,用于收集所述储能电池工作时产生的热量;所述输油管道一端与导热油连接,另一端与储热设备连接,所述油泵安装于输油管道上,通过油泵和输油管道驱动导热油将储能电池产生的热量输出至所述储热设备中。

[0012] 优选地,所述储能系统还包括:第一换热器,所述第一换热器设置在电池热管理系统和储热设备之间;

[0013] 所述第一换热器用于将电池热管理系统输出的热量通过第一换热器的转换后输出至所述储热设备。

[0014] 优选地,所述储能系统还包括第一循环工质泵和第一循环工质管道;

[0015] 所述第一循环工质管道安装在第一换热器和储热设备之间,所述第一循环工质泵安装在第一循环工质管道上,通过第一循环工质泵和第一循环工质管道将第一换热器输出的热量传输至所述储热设备中。

[0016] 优选地,所述储能系统还包括:第二换热器,所述第二换热器一端与所述储热设备连接,另一端与需要供热的用户连接,用于将所述储热设备储存的热量输出至需要供热的用户。

[0017] 优选地,所述储能系统还包括第二循环工质泵和第二循环工质管道;

[0018] 所述第二循环工质管道安装在储热设备和第二换热器之间,所述第二循环工质泵安装在第二循环工质管道上,通过第二循环工质泵和第二循环工质管道将储热设备储存的热量输出至第二换热器中。

[0019] 优选地,所述储能系统还包括:吸收式制冷系统;

[0020] 所述吸收式制冷系统通过第三循环工质管道与所述储热设备连接,其中,第三循环工质管道上安装有第三循环工质泵;

[0021] 所述的吸收式制冷系统包括发生器、吸收器、节流阀、溶液泵、蒸发器、减压调节阀、冷凝器、制冷工质循环管路和蒸汽循环管路;所述的发生器与冷凝器通过蒸汽循环管路连接,所述的冷凝器与蒸发器通过蒸汽循环管路连接,所述的蒸发器与吸收器通过蒸汽循环管路连接;所述的发生器与吸收器通过制冷工质循环管路连接,所述的节流阀与溶液泵安装在制冷工质循环管路上;所述的减压调节阀安装在蒸汽循环管路上,冷凝器与蒸发器之间;所述第三循环工质管道穿过发生器,加热发生器中的制冷工质。

[0022] 优选地,所述储热设备包括显热储存设备、潜热储存设备和吸收式储能系统中的一种或多种。

[0023] 优选地,所述储能电池包括铅蓄电池、钠硫电池、锂离子电池、铁-铬液流电池、全钒液流电池、多硫化钠-溴液流电池、锌-溴液流电池、铁-钒液流电池、钒-溴液流电池、全铁液流电池、锌-铈液流电池、铅酸液流电池和液态金属电池中的一种或多种。

[0024] 优选地,所述第一换热器包括逆流管式换热器和/或板式换热器。

[0025] 由上述技术方案可知,本发明提供的储电储热一体化的储能系统,包括依次连接的储能电池、电池热管理系统和储热设备,由于储能电池在向电力系统释放或从电力系统吸收能量的过程中,都会产生热量,该储能系统通过电池热管理系统将电池工作产生的热量传递并储存于储热设备中以备使用,从而可以提高能源利用效率。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1是本发明实施例提供的储电储热一体化的储能系统的结构示意图;

[0028] 图2~图21分别是本发明实施例提供的储电储热一体化的储能系统的实现原理结构示意图;

[0029] 图1~图21中,1是储能电池,2是电池热管理系统,3是第一换热器,4储热设备,5是

第一循环工质泵,6是第一循环工质管道,7是油泵,8是输油管道,9是导热油,10是保温层,11是第二循环工质泵,12是第二循环工质管道,13是第二换热器,14是第三循环工质泵,15是第三循环工质管道,16是发生器,17是吸收器,18是节流阀,19是溶液泵,20是蒸发器,21是减压调节阀,22是冷凝器,23是制冷工质循环管路,24是蒸汽循环管路,其中电池热管理系统2由油泵7,输油管道8,导热油9和保温层10组成。

具体实施方式

[0030] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 本发明的目的是提出一种储电储热一体化的储能系统,在提高能源系统的灵活性,提升对可再生能源的消纳能力的基础上,提高系统的能源综合利用效率。

[0032] 本发明一实施例提供了一种储电储热一体化的储能系统,参见图1,该储能系统包括:依次连接的储能电池1、电池热管理系统2和储热设备4;

[0033] 所述储能电池1与电力系统连接,用于从电力系统中输入或输出电能;

[0034] 所述电池热管理系统2用于收集所述储能电池1工作时产生的热量,并将收集的热量输出至所述储热设备4中;

[0035] 所述储热设备4用于对电池热管理系统2输出的热量进行储存。

[0036] 本实施例提供的储电储热一体化的储能系统相较于现有的储能电池,主要是在储能电池1上连接了电池热管理系统2以维持电池稳定运行以及采集储能电池1工作时产生的热量,电池热管理系统2与储热设备4相连,用于将储能电池1工作时产生的热量输送到储热设备4中。该系统适用于有储能电池接入并需要对外供热的场合。此外,储热设备4上还设有热源出和热源回,可以通过循环工质管道设备和换热设备将储存于储热设备4中的热量输送至需要供热的用户。

[0037] 本实施例提供的储电储热一体化的储能系统,包括依次连接的储能电池、电池热管理系统和储热设备,由于储能电池在向电力系统释放或从电力系统吸收能量的过程中,都会产生热量,该储能系统通过电池热管理系统将电池工作产生的热量传递并储存于储热设备中以备使用,从而提高能源利用效率。

[0038] 在一种可选实施方式中,参见图2,所述电池热管理系统2包括:导热油9、保温层10、输油管道8和油泵7;

[0039] 所述储能电池1和所述导热油9位于所述保温层10中,所述导热油9分布在所述储能电池1周围,用于收集所述储能电池1工作时产生的热量;所述输油管道8一端与导热油9连接,另一端与储热设备4连接,所述油泵7安装于输油管道8上,通过油泵7和输油管道8驱动导热油将储能电池1产生的热量输出至所述储热设备4中。

[0040] 在一种可选实施方式中,参见图3,所述储能系统还包括:第一换热器3,所述第一换热器3设置在电池热管理系统2和储热设备4之间;

[0041] 所述第一换热器3用于将电池热管理系统2输出的热量通过第一换热器3的输运后输出至所述储热设备4。

[0042] 对于上面的实施方式所提供的储能系统,是直接将电池热管理系统2与储热设备4连接,将热量输运至储热设备4。这种方式更适用于储热设备4可以直接用导热油加热的场合,通过油泵7和输油管道8将储能电池1产生的热量输送并储存于储热设备4中,通过储热设备4上设有的热源出和热源回将热量输送至用户。而在本实施方式中,在电池热管理系统2和储热设备4之间设置了第一换热器3,通过第一换热器3将电池热管理系统2输出的热量输出至所述储热设备4,以满足储热设备4不能直接采用导热油加热的场合。

[0043] 在一种可选实施方式中,参见图3,所述储能系统还包括第一循环工质泵5和第一循环工质管道6;

[0044] 所述第一循环工质管道6安装在第一换热器3和储热设备4之间,所述第一循环工质泵5安装在第一循环工质管道6上,通过第一循环工质泵5和第一循环工质管道6将第一换热器3输出的热量传输至所述储热设备4中。

[0045] 在一种可选实施方式中,参见图4,所述储能系统还包括:第二换热器13,所述第二换热器13一端与所述储热设备4连接,另一端与需要供热的用户连接,用于将所述储热设备4储存的热量输出至需要供热的用户。

[0046] 在一种可选实施方式中,参见图4,所述储能系统还包括第二循环工质泵11和第二循环工质管道12;

[0047] 所述第二循环工质管道12安装在储热设备4和第二换热器13之间,所述第二循环工质泵11安装在第二循环工质管道12上,通过第二循环工质泵11和第二循环工质管道12将储热设备4储存的热量输出至第二换热器13中。第二换热器13的输出侧设有供水口和回水口。

[0048] 在一种可选实施方式中,参见图5,所述储能系统还包括:吸收式制冷系统;

[0049] 所述吸收式制冷系统通过第三循环工质管道15与所述储热设备4连接,其中,第三循环工质管道15上安装有第三循环工质泵14;其中,第三循环工质管道15为储热循环工质管道,第三循环工质泵14为储热循环工质泵;

[0050] 所述的吸收式制冷系统包括发生器16、吸收器17、节流阀18、溶液泵19、蒸发器20、减压调节阀21、冷凝器22、制冷工质循环管路23和蒸汽循环管路24;所述的发生器16与冷凝器22通过蒸汽循环管路24连接,所述的冷凝器22与蒸发器20通过蒸汽循环管路24连接,所述的蒸发器20与吸收器17通过蒸汽循环管路24连接;所述的发生器16与吸收器17通过制冷工质循环管路23连接,所述的节流阀18与溶液泵19安装在制冷工质循环管路23上;所述的减压调节阀21安装在蒸汽循环管路24上,冷凝器22与蒸发器20之间;所述第三循环工质管道穿过发生器16,加热发生器16中的制冷工质。

[0051] 该储能系统适用于需要满足用户制冷需求的场合,该储能系统可以通过第三循环工质泵14和第三循环工质管道15将储存于储热设备4中的热量输送至吸收式制冷系统中,驱动吸收式制冷系统产生冷量供给用户。

[0052] 在一种可选实施方式中,参见图6-图18,所述储能电池包括铅蓄电池、钠硫电池、锂离子电池、铁-铬液流电池、全钒液流电池、多硫化钠-溴液流电池、锌-溴液流电池、铁-钒液流电池、钒-溴液流电池、全铁液流电池、锌-铈液流电池、铅酸液流电池和液态金属电池中的一种或多种。

[0053] 在一种可选实施方式中,参见图19-图21,所述储热设备包括显热储存设备、潜热

储存设备和吸收式储能系统中的一种或多种。

[0054] 例如,显热储存设备可以为水储热罐;潜热储存设备可以为熔融盐储热罐、石蜡储热罐、液态金属储热罐,也可以是结晶水合物储热罐。

[0055] 当所述储热设备包括吸收式储能系统时,所述吸收式储能系统输出的低温热流可供进一步利用。

[0056] 在一种可选实施方式中,所述第一换热器包括逆流管式换热器和/或板式换热器。如德国克林根堡有限公司生产的GS型逆流板式换热器

[0057] 本发明实施例提供的储电储热一体化的储能系统,在原有储能电池的基础上加入电池热管理系统和储热设备,并将储能电池工作时产生的热量通过换热器储存于储热设备中。与原有储能电池相比,其优势在于:加入储热设备后,储能电池工作时产生的热量储存后可供其他用途,如为集中供热不能覆盖地区供热,或与其他能源系统联合运行,提高能源利用效率。

[0058] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”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。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“联接”应做广义理解,例如,可以是固定联接,也可以是可拆卸联接,或一体地联接;可以是机械联接,也可以是电联接;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。

[0059] 还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0060] 以上实施例仅用于说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

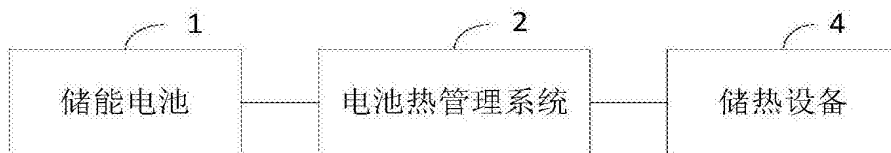


图1

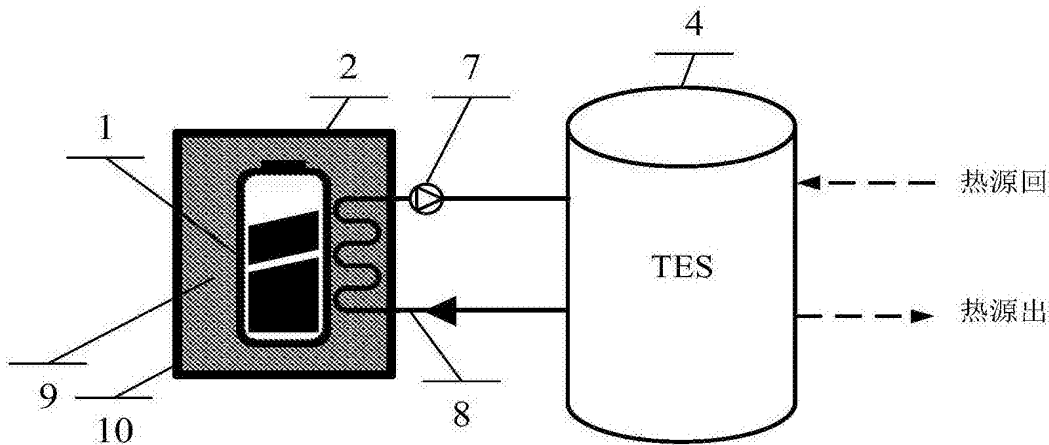


图2

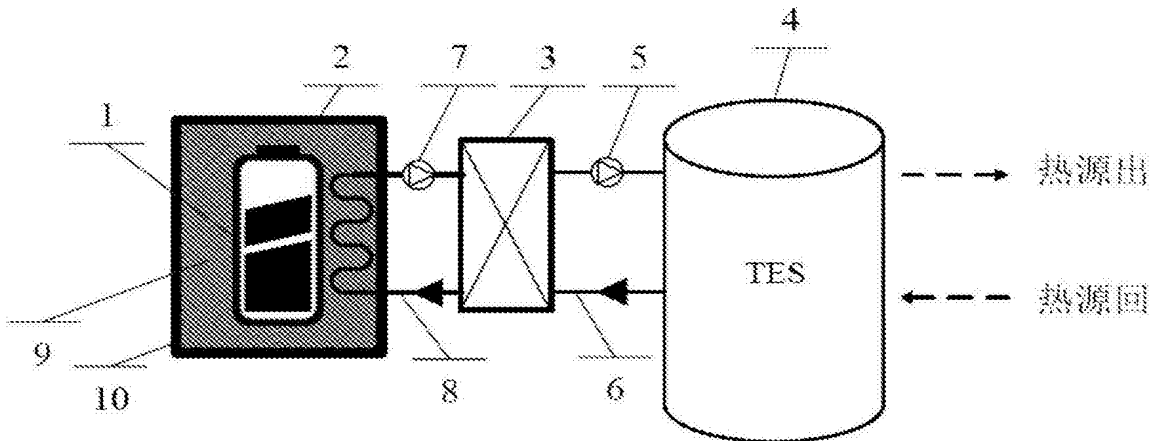


图3

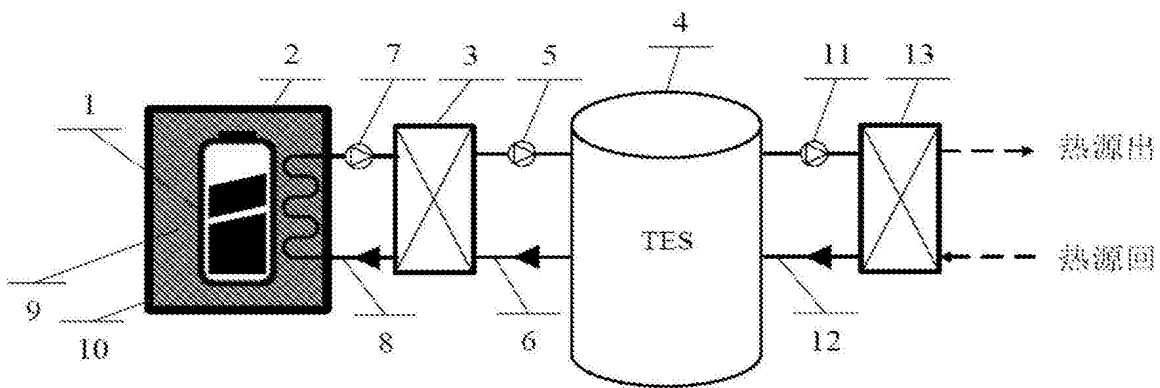


图4

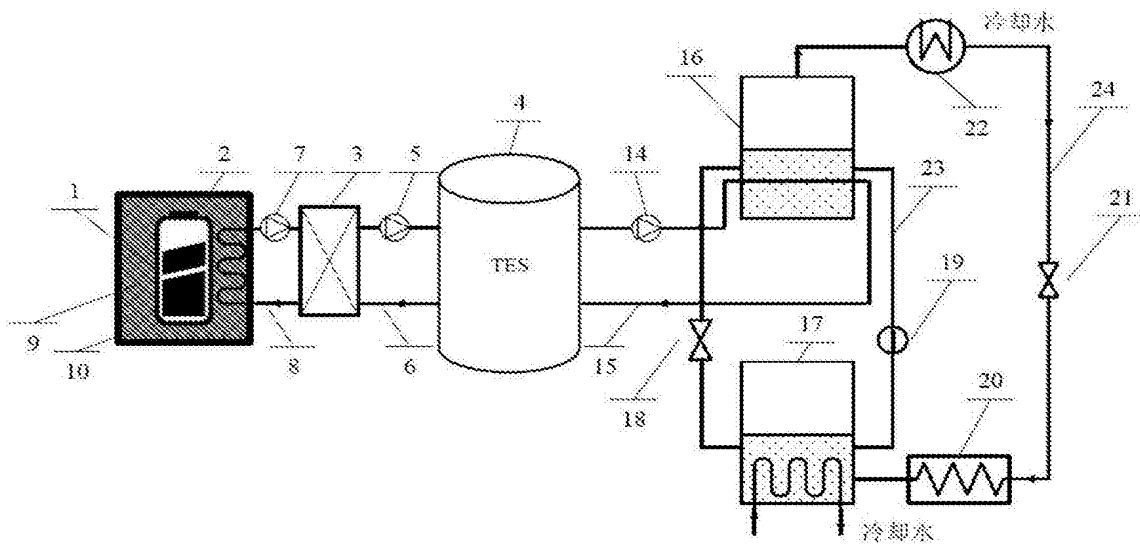


图5

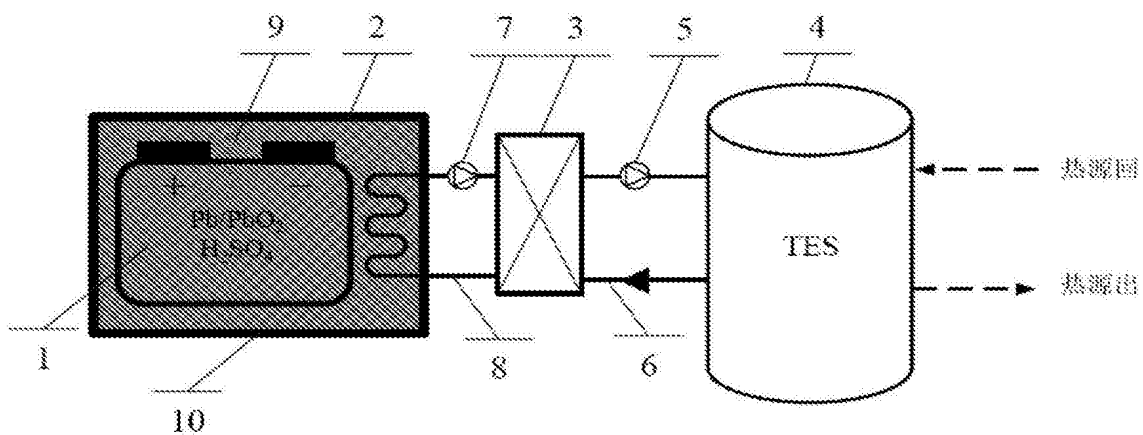


图6

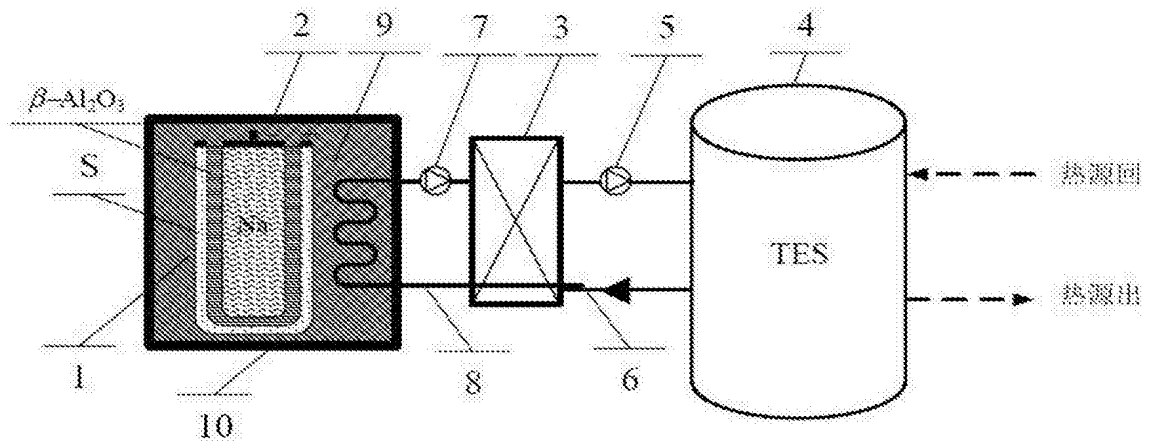


图7

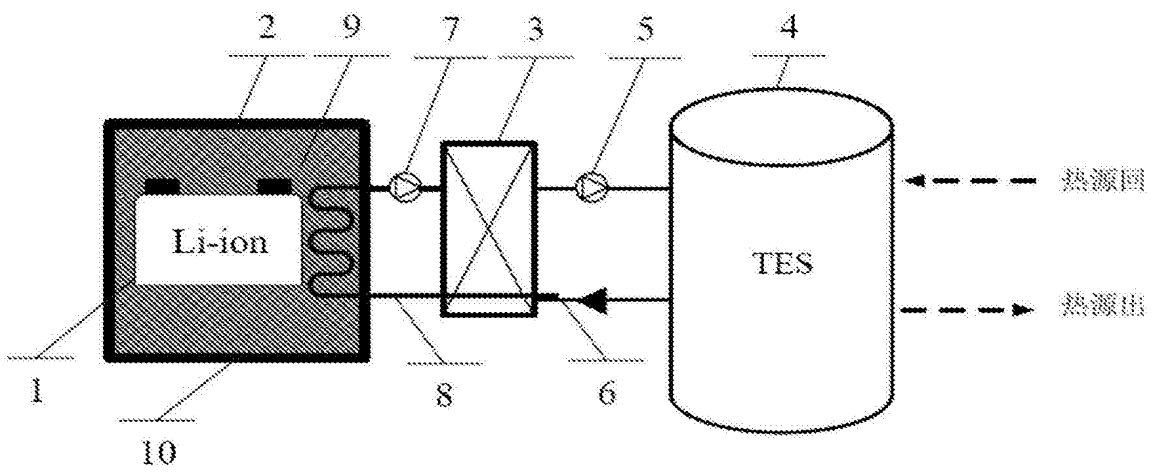


图8

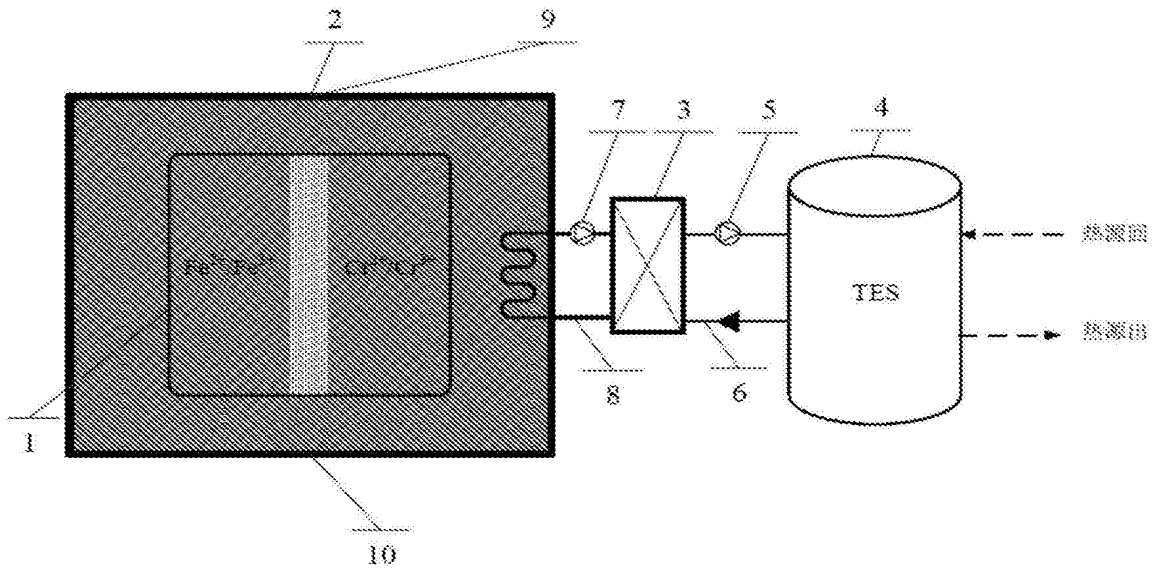


图9

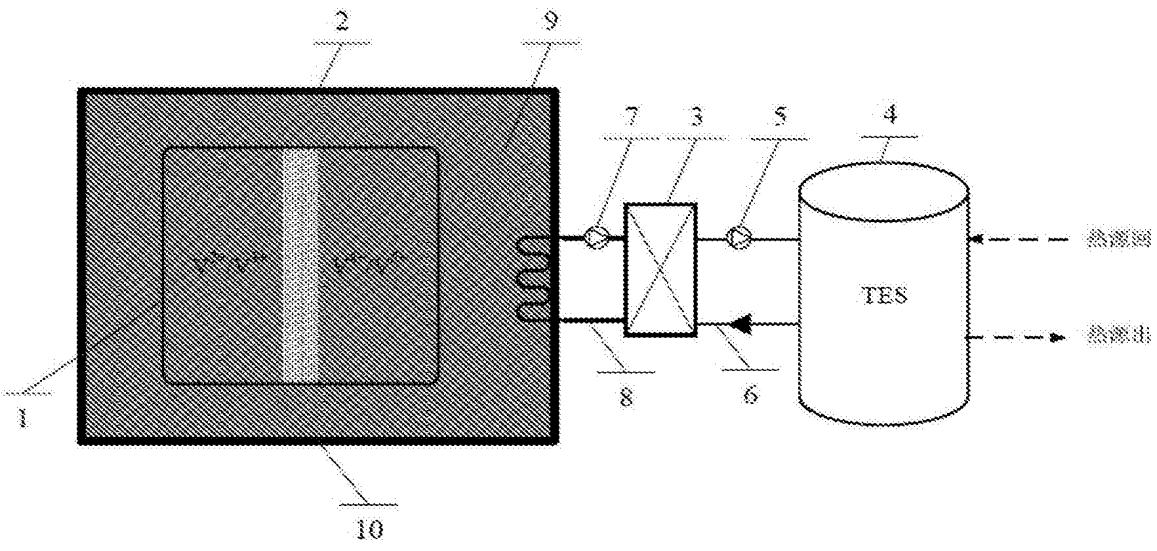


图10

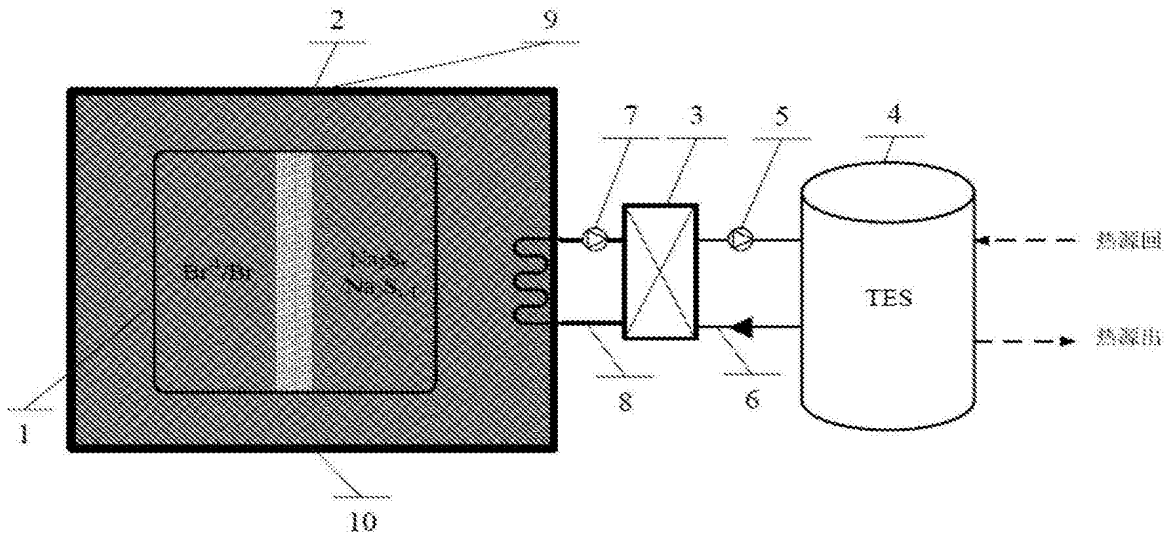


图11

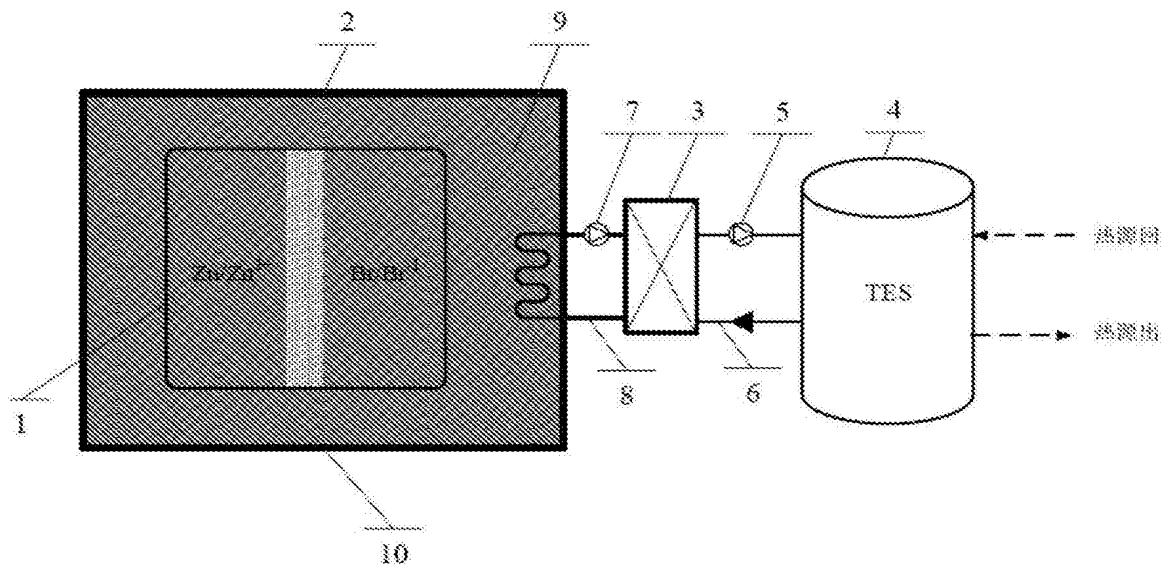


图12

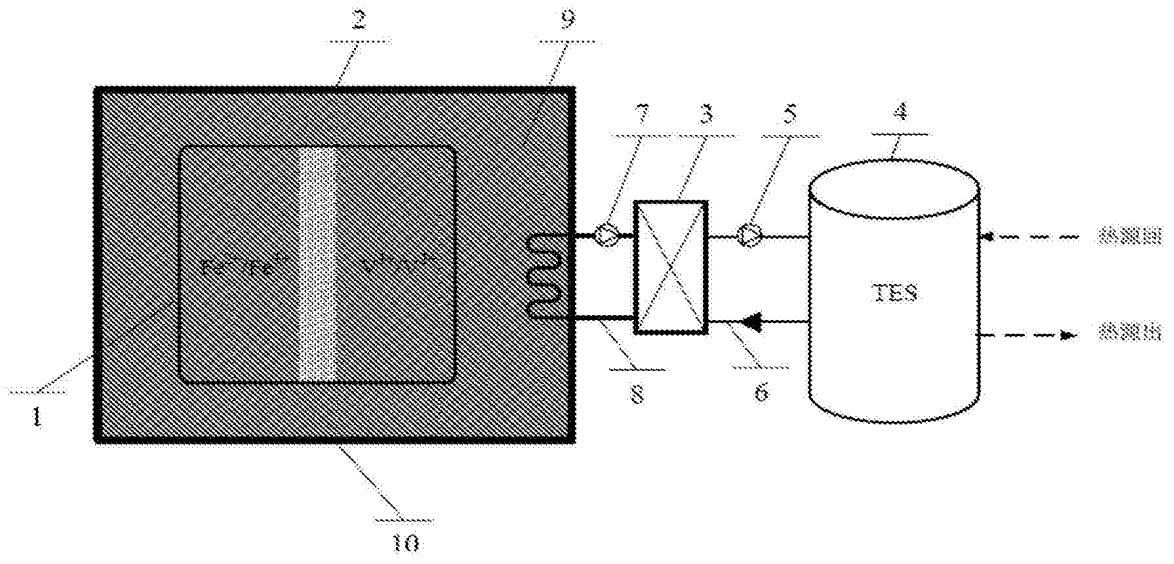


图13

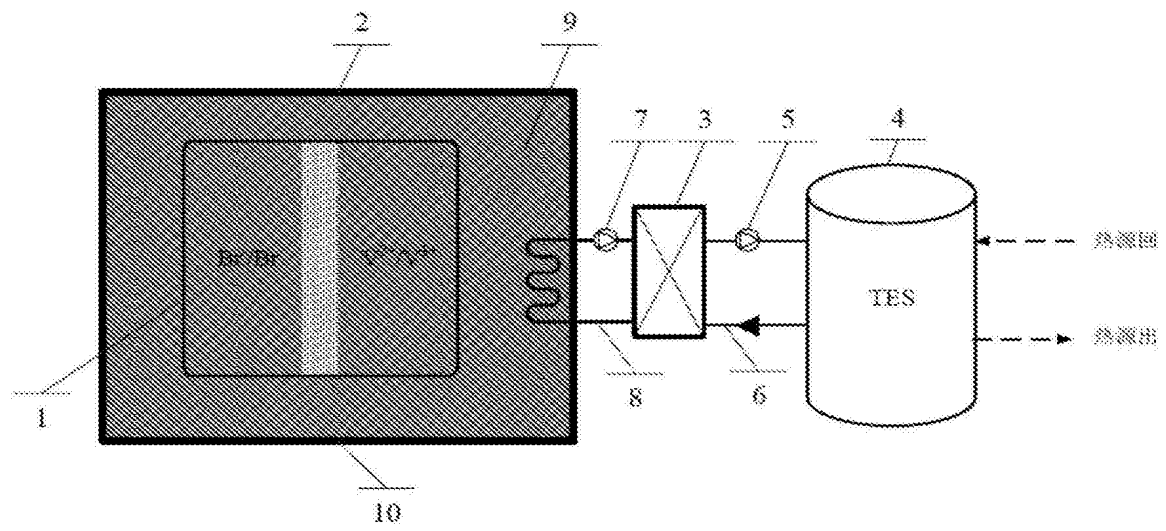


图14

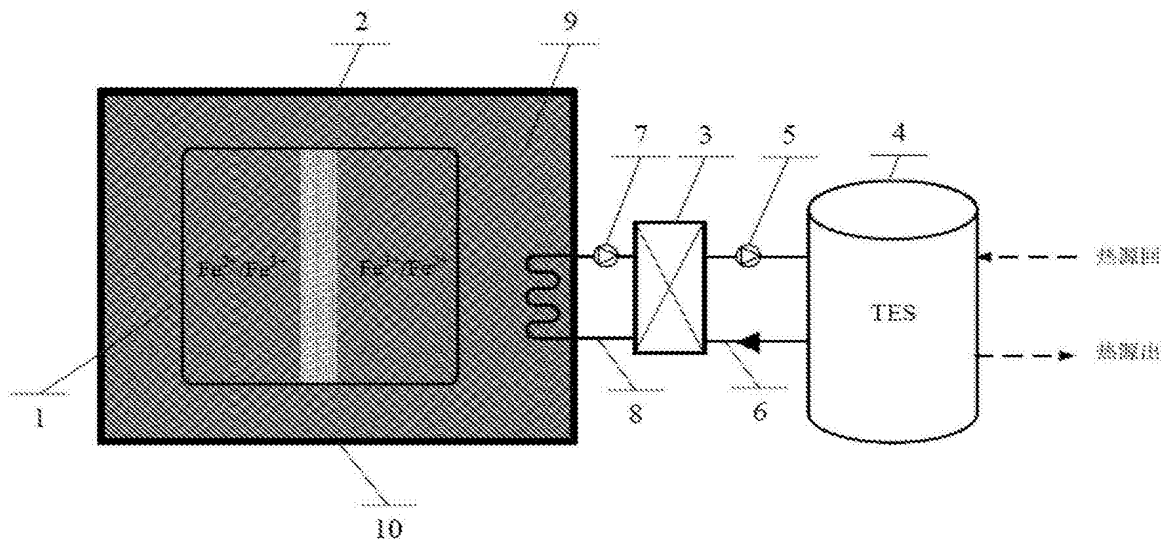


图15

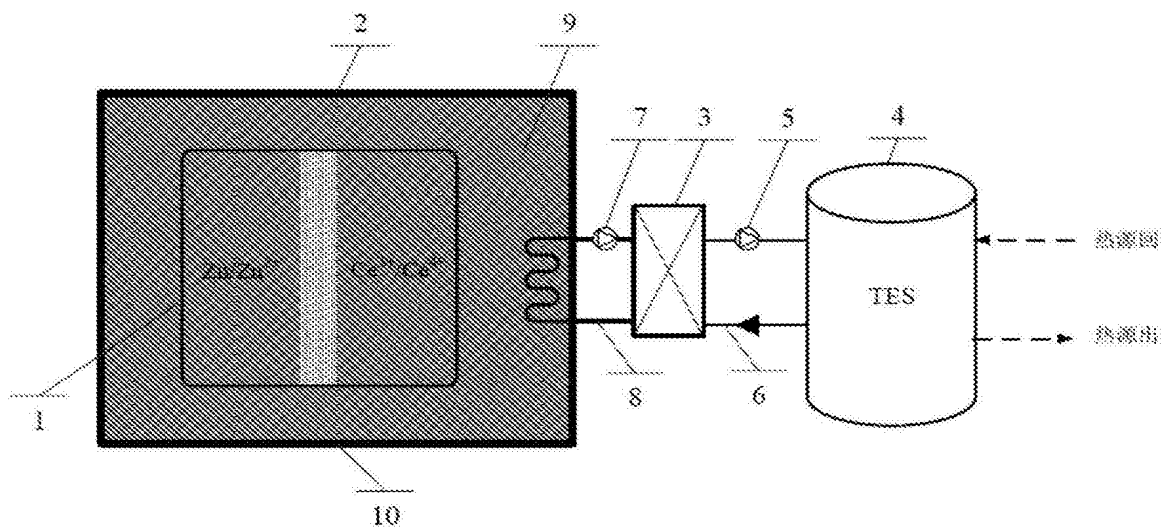


图16

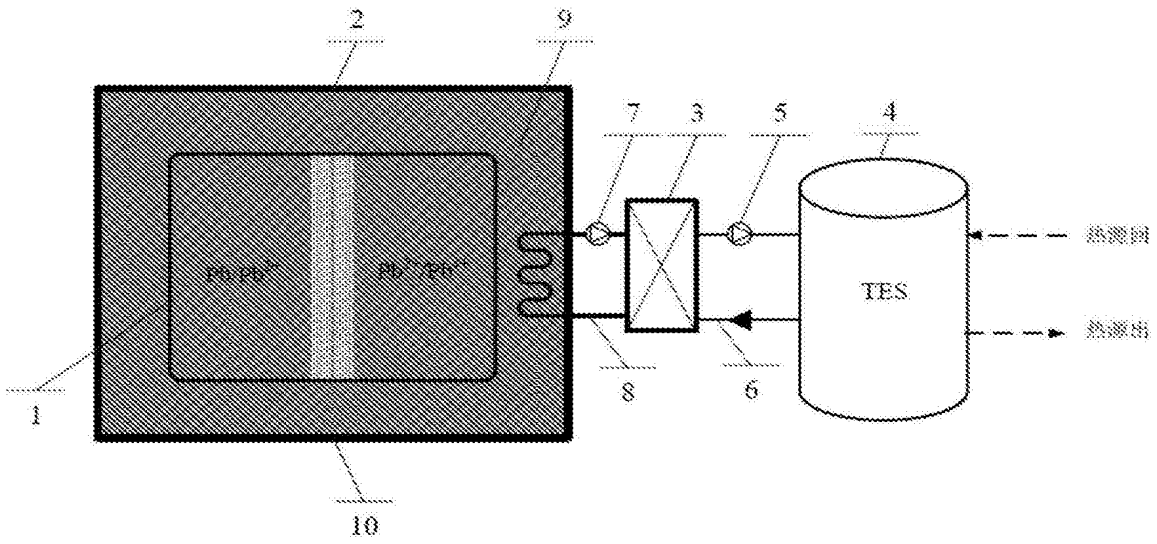


图17

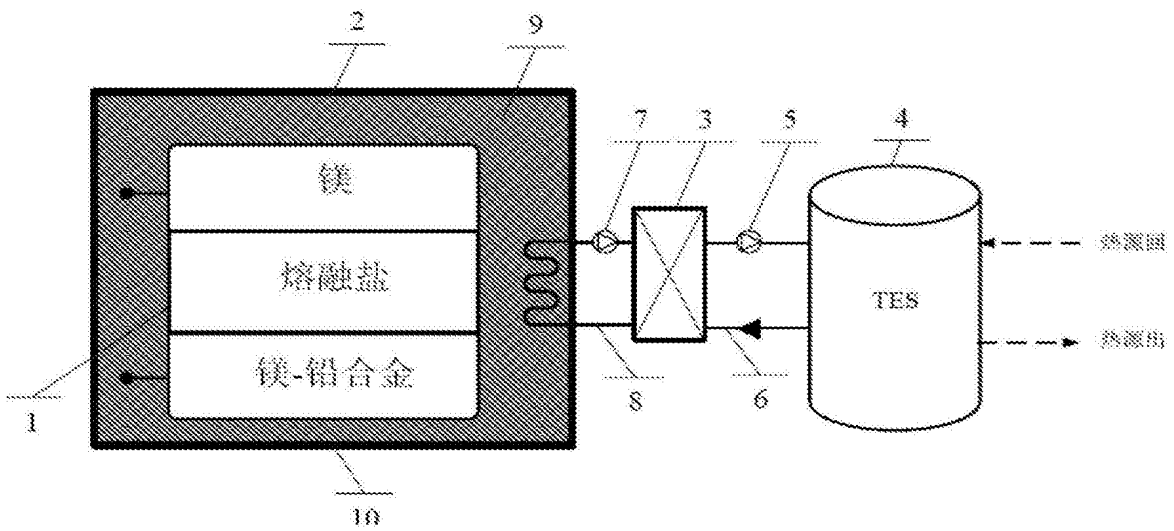


图18

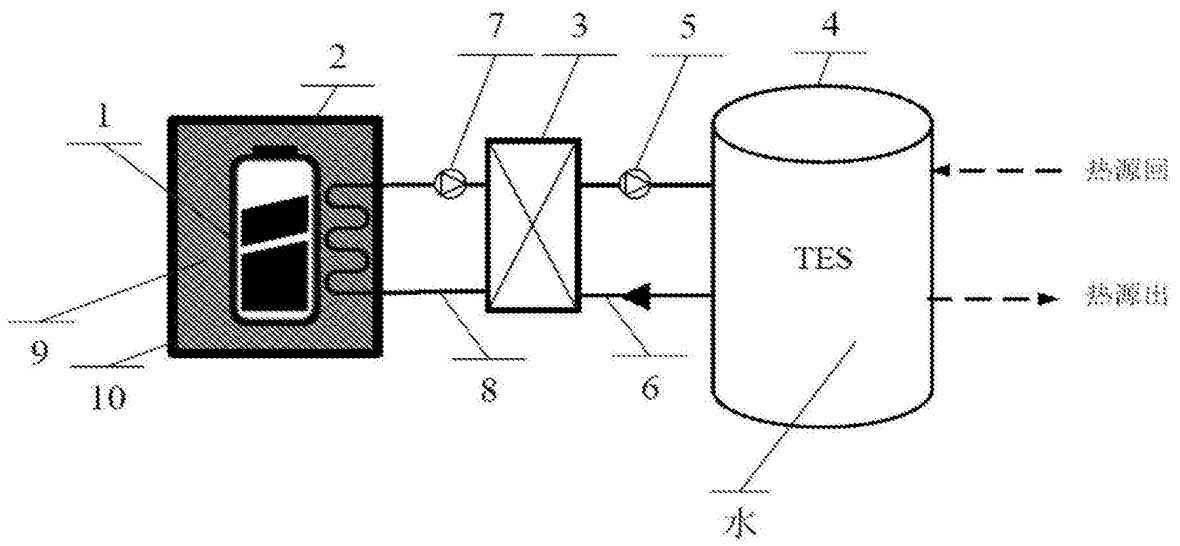


图19

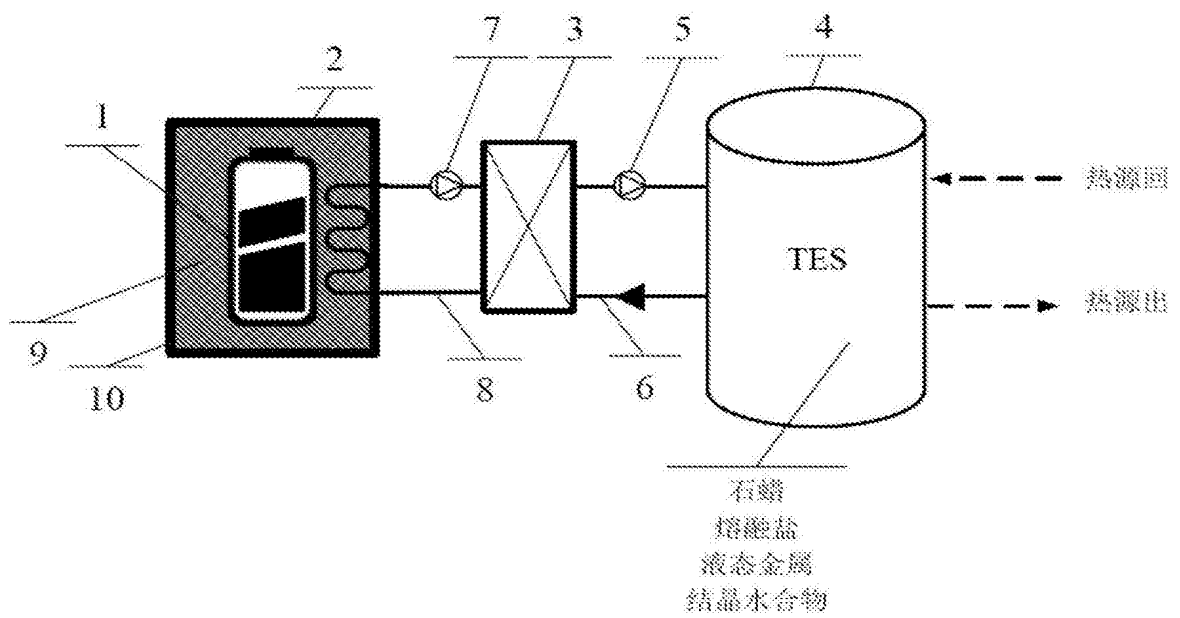


图20

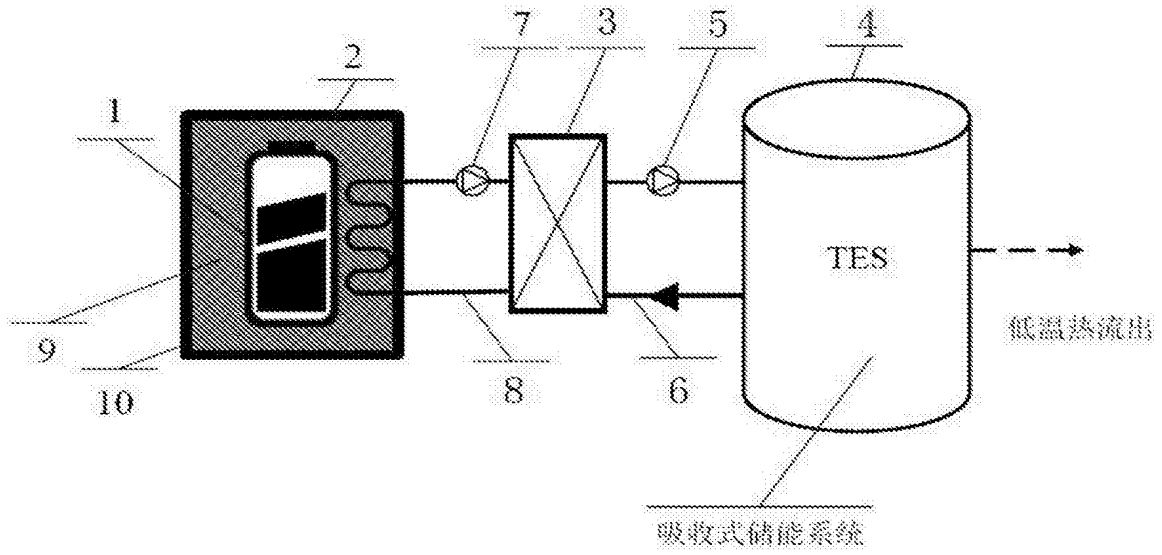


图21