



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103259029 A

(43) 申请公布日 2013.08.21

(21) 申请号 201210038530.6

(22) 申请日 2012.02.17

(71) 申请人 鼎佳能源股份有限公司

地址 中国台湾新北市新庄区中正路 657-10 号 6 楼

(72) 发明人 颜贻乙 李柏青

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 赵蓉民

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006.01)

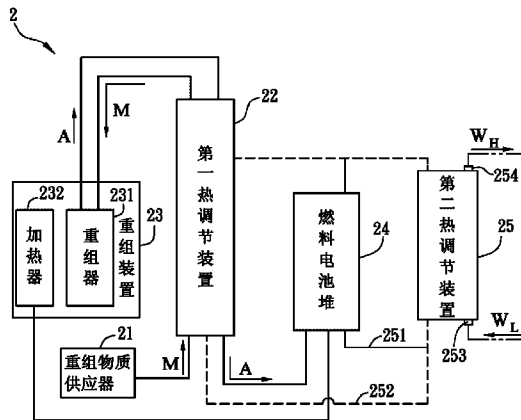
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

燃料电池发电系统

(57) 摘要

一种燃料电池发电系统,包括一重组物质供应器、一第一热调节装置、一重组装置、一燃料电池堆及一第二热调节装置。重组物质供应器输出一重组物质。第一热调节装置与重组物质供应器连接,并接收重组物质。重组装置具有一重组器及一加热器。重组器与第一热调节装置连接,接收重组物质并输出一气体流至第一热调节装置。燃料电池堆与第一热调节装置及加热器连接,并接收气体流。第二热调节装置与燃料电池堆及第一热调节装置连接。因本发明的燃料电池发电系统通过设置第一热调节装置,以同时预热重组物质及冷却气体流,并透过设置第二热调节装置,以产生高温水,从而实现能够提升散热的效果及热管理的效益,进而增加发电效率。



1. 一种燃料电池发电系统,其特征在于,包括:
 - 一重组物质供应器,输出一重组物质;
 - 一第一热调节装置,与所述重组物质供应器连接,并接收所述重组物质;
 - 一重组装置,具有一重组器及一加热器,所述重组器与所述第一热调节装置连接,接收所述重组物质并输出一气体流至所述第一热调节装置;
 - 一燃料电池堆,与所述第一热调节装置及所述加热器连接,并接收所述气体流;以及
 - 一第二热调节装置,与所述燃料电池堆及所述第一热调节装置连接。
2. 根据权利要求1所述的燃料电池发电系统,其特征在于,所述气体流为一富氢气。
3. 根据权利要求1所述的燃料电池发电系统,其特征在于,所述第一热调节装置还包括:
 - 一第一热交换器,具有一第一加热路径及一第一冷却路径,所述第一加热路径的一输入端与所述重组物质供应器连接,而所述第一冷却路径的一输出端与所述燃料电池堆连接;
 - 一第二热交换器,与所述第二热调节装置连接,并具有一第二冷却路径,所述第二冷却路径的一输出端与所述第一冷却路径的一输入端连接;
 - 一第三热交换器,具有一第二加热路径及一第三冷却路径,所述第二加热路径的一输入端与所述第一加热路径的一输出端连接,而所述第三冷却路径的一输出端与所述第二冷却路径的一输入端连接;
 - 一氧化装置,具有一输入端及一输出端,所述输出端与所述第三冷却路径的一输入端连接;以及
 - 一第四热交换器,具有一第三加热路径及一第四冷却路径,所述第三加热路径的一输入端与所述第二加热路径的一输出端连接,所述第三加热路径的一输出端与所述重组器连接,而所述第四冷却路径的一输出端与所述氧化装置的所述输入端连接,所述第四冷却路径的一输入端与所述重组器连接。
4. 根据权利要求1所述的燃料电池发电系统,其特征在于,所述第一热调节装置还包括:
 - 一第一热交换器,与所述第二热调节装置连接,并具有一第一加热路径及一第一冷却路径,所述第一加热路径的一输入端与所述重组物质供应器连接,而所述第一冷却路径的一输出端与所述燃料电池堆连接;
 - 一第二热交换器,具有一第二加热路径及一第二冷却路径,所述第二加热路径的一输入端与所述第一加热路径的一输出端连接,而所述第二冷却路径的一输出端与所述第一冷却路径的一输入端连接;
 - 一氧化装置,具有一输入端及一输出端,所述输出端与所述第二冷却路径的一输入端连接;以及
 - 一第三热交换器,具有一第三加热路径及一第三冷却路径,所述第三加热路径的一输入端与所述第二加热路径的一输出端连接,所述第三加热路径的一输出端与所述重组器连接,而所述第三冷却路径的一输出端与所述氧化装置的所述输入端连接,所述第三冷却路径的一输入端与所述重组器连接。
5. 根据权利要求1所述的燃料电池发电系统,其特征在于,所述第一热调节装置还包

括：

一第一热交换器，具有一第一加热路径及一第一冷却路径，所述第一加热路径的一输入端与所述重组物质供应器连接，而所述第一冷却路径的一输出端与所述燃料电池堆连接；

一第二热交换器，与所述第二热调节装置连接，并具有一第二加热路径及一第二冷却路径，所述第二加热路径的一输入端与所述第一加热路径的一输出端连接，而所述第二冷却路径的一输出端与所述第一冷却路径的一输入端连接；

一氧化装置，具有一输入端及一输出端，所述输出端与所述第二冷却路径的一输入端连接；以及

一第三热交换器，具有一第三加热路径及一第三冷却路径，所述第三加热路径的一输入端与所述第二加热路径的一输出端连接，所述第三加热路径的一输出端与所述重组器连接，而所述第三冷却路径的一输出端与所述氧化装置的所述输入端连接，所述第三冷却路径的一输入端与所述重组器连接。

6. 根据权利要求 1 所述的燃料电池发电系统，其特征在于，所述第一热调节装置还包括：

一第一热交换器，具有一第一加热路径及一第一冷却路径，所述第一加热路径的一输入端与所述重组物质供应器连接，而所述第一冷却路径的一输出端与所述燃料电池堆连接；

一第二热交换器，与所述第二热调节装置连接，并具有一第二冷却路径，所述第二冷却路径的一输出端与所述第一冷却路径的一输入端连接；

一氧化装置，具有一输入端及一输出端，所述输出端与所述第二冷却路径的一输入端连接；以及

一第三热交换器，具有一第二加热路径及一第三冷却路径，所述第二加热路径的一输入端与所述第一加热路径的一输出端连接，所述第二加热路径的一输出端与所述重组器连接，而所述第三冷却路径的一输出端与所述氧化装置的所述输入端连接，所述第三冷却路径的一输入端与所述重组器连接。

7. 根据权利要求 1 所述的燃料电池发电系统，其特征在于，所述第一热调节装置还包括：

一第一热交换器，与所述第二热调节装置连接，并具有一第一加热路径及一第一冷却路径，所述第一加热路径的一输入端与所述重组物质供应器连接，而所述第一冷却路径的一输出端与所述燃料电池堆连接；

一氧化装置，具有一输入端及一输出端，所述输出端与所述第一冷却路径的一输入端连接；以及

一第二热交换器，具有一第二加热路径及一第二冷却路径，所述第二加热路径的一输入端与所述第一加热路径的一输出端连接，所述第二加热路径的一输出端与所述重组器连接，而所述第二冷却路径的一输出端与所述氧化装置的所述输入端连接，所述第二冷却路径的一输入端与所述重组器连接。

8. 根据权利要求 1 所述的燃料电池发电系统，其特征在于，所述第二热调节装置还包括：

- 第一冷却管路,与所述燃料电池堆连接;
- 第二冷却管路,与所述第一热调节装置连接;
- 低温水注入端,接收一低温水;以及
- 高温水出口端,输出一高温水。

9. 根据权利要求 1 所述的燃料电池发电系统,其特征在于,还包括:

- 燃料供应装置,与所述重组装置的所述加热器连接,并提供一燃料至所述加热器;
- 加湿器,与所述燃料电池堆连接;
- 热回收交换器,与所述重组装置的所述加热器连接,并接收所述加热器所输出的废气;
- 第一鼓风机,与所述热回收交换器连接,并输出一助燃物质至所述热回收交换器;
- 第二鼓风机,与所述第一热调节装置连接;以及
- 第三鼓风机,与所述加湿器连接。

燃料电池发电系统

技术领域

[0001] 本发明关于一种燃料电池发电系统。

背景技术

[0002] 近年来,传统能源如煤、石油及天然气的持续消耗,造成地球环境的严重污染及全球的温室效应,而随着环保意识的提升,有关减少传统能源的使用及依赖的解决方案,已经成为业者及学术界共同探讨与研究的问题,而燃料电池 (fuel cell) 便是其中一种重要且具发展潜力及实用价值的选择。与传统的内燃机相比,燃料电池具有能量转换效率高、运作安静、反应快及非常低的排放污染等优点,因此,燃料电池快速地成为例如机动车辆、或移动式发电机、或移动式电器设备的电力来源。

[0003] 请参照图 1,其为已知一种燃料电池发电系统 1 的示意图。燃料电池发电系统 1 具有一重组物质供应器 11、重组装置 12、散热装置 13 及燃料电池堆 14。其中,重组物质供应器 11 与重组装置 12 连接,并提供一重组物质至重组装置 12。重组装置 12 通过对重组物质进行加热而产生氢气。由于重组装置 12 的操作温度高于燃料电池堆 14 的操作温度,因此,氢气自重组装置 12 输出后,并需先经过散热装置 13 降低温度,才能供应至燃料电池堆 14 进行发电。

[0004] 一般而言,散热装置 13 是采用具有散热鳍片的散热器,而直接透过外部空气进行氢气的冷却,或是透过具有冷却水的散热器进行氢气的降温。虽然,已知的散热装置 13 具有设计简单的优点,然而,此种散热方式不仅散热的效果欠佳,且对于整个发电系统而言,也形成了热能的浪费,进而影响发电系统的发电效率。

[0005] 因此,如何提供一种燃料电池发电系统,使其能够提升散热的效果及热管理的效益,进而增加发电效率,已成为重要课题之一。

发明内容

[0006] 本发明的目的为提供一种能够提升散热的效果及热管理的效益,进而增加发电效率的燃料电池发电系统。

[0007] 本发明可采用以下技术方案来实现的。

[0008] 本发明的一种燃料电池发电系统,包括一重组物质供应器、一第一热调节装置、一重组装置、一燃料电池堆及一第二热调节装置。重组物质供应器输出一重组物质。第一热调节装置与重组物质供应器连接,并接收重组物质。重组装置具有一重组器及一加热器。重组器与第一热调节装置连接,接收重组物质并输出一气体流至第一热调节装置。燃料电池堆与第一热调节装置及加热器连接,并接收气体流。第二热调节装置与燃料电池堆及第一热调节装置连接。

[0009] 在本发明的一实施例中,气体流为一富氢气。

[0010] 在本发明的一实施例中,第一热调节装置包括一第一热交换器、一第二热交换器、一第三热交换器、一氧化装置及一第四热交换器。第一热交换器具有一第一加热路径及一

第一冷却路径。第一加热路径的一输入端与重组物质供应器连接,而第一冷却路径的一输出端与燃料电池堆连接。第二热交换器与第二热调节装置连接,并具有一第二冷却路径。第二冷却路径的一输出端与第一冷却路径的一输入端连接。第三热交换器具有一第二加热路径及一第三冷却路径。第二加热路径的一输入端与第一加热路径的一输出端连接,而第三冷却路径的一输出端与第二冷却路径的一输入端连接。氧化装置具有一输入端及一输出端。输出端与第三冷却路径的一输入端连接。第四热交换器具有一第三加热路径及一第四冷却路径。第三加热路径的一输入端与第二加热路径的一输出端连接,第三加热路径的一输出端与重组器连接,而第四冷却路径的一输出端与氧化装置的输入端连接,第四冷却路径的一输入端与重组器连接。

[0011] 在本发明的一实施例中,第一热调节装置包括一第一热交换器、一第二热交换器、一氧化装置及一第三热交换器。第一热交换器与第二热调节装置连接,并具有一第一加热路径及一第一冷却路径。第一加热路径的一输入端与重组物质供应器连接,而第一冷却路径的一输出端与燃料电池堆连接。第二热交换器具有一第二加热路径及一第二冷却路径。第二加热路径的一输入端与第一加热路径的一输出端连接,而第二冷却路径的一输出端与第一冷却路径的一输入端连接。氧化装置具有一输入端及一输出端。输出端与第二冷却路径的一输入端连接。第三热交换器具有一第三加热路径及一第三冷却路径。第三加热路径的一输入端与第二加热路径的一输出端连接,第三加热路径的一输出端与重组器连接,而第三冷却路径的一输出端与氧化装置的输入端连接,第三冷却路径的一输入端与重组器连接。

[0012] 在本发明的一实施例中,第一热调节装置包括一第一热交换器、一第二热交换器、一氧化装置及一第三热交换器。第一热交换器具有一第一加热路径及一第一冷却路径。第一加热路径的一输入端与重组物质供应器连接,而第一冷却路径的一输出端与燃料电池堆连接。第二热交换器与第二热调节装置连接,并具有一第二加热路径及一第二冷却路径。第二加热路径的一输入端与第一加热路径的一输出端连接,而第二冷却路径的一输出端与第一冷却路径的一输入端连接。氧化装置具有一输入端及一输出端。输出端与第二冷却路径的一输入端连接。第三热交换器具有一第三加热路径及一第三冷却路径。第三加热路径的一输入端与第二加热路径的一输出端连接,第三加热路径的一输出端与重组器连接,而第三冷却路径的一输出端与氧化装置的输入端连接,第三冷却路径的一输入端与重组器连接。

[0013] 在本发明的一实施例中,第一热调节装置包括一第一热交换器、一第二热交换器、一氧化装置及一第三热交换器。第一热交换器具有一第一加热路径及一第一冷却路径。第一加热路径的一输入端与重组物质供应器连接,而第一冷却路径的一输出端与燃料电池堆连接。第二热交换器与第二热调节装置连接,并具有一第二冷却路径。第二冷却路径的一输出端与第一冷却路径的一输入端连接。氧化装置具有一输入端及一输出端。输出端与第二冷却路径的一输入端连接。第三热交换器具有一第二加热路径及一第三冷却路径。第二加热路径的一输入端与第一加热路径的一输出端连接,第二加热路径的一输出端与重组器连接,而第三冷却路径的一输出端与所述氧化装置的输入端连接,第三冷却路径的一输入端与重组器连接。

[0014] 在本发明的一实施例中,第一热调节装置包括一第一热交换器、一氧化装置及一

第二热交换器。第一热交换器与第二热调节装置连接,并具有一第一加热路径及一第一冷却路径。第一加热路径的一输入端与重组物质供应器连接,而第一冷却路径的一输出端与燃料电池堆连接。氧化装置具有一输入端及一输出端。输出端与第一冷却路径的一输入端连接。第二热交换器具有一第二加热路径及一第二冷却路径。第二加热路径的一输入端与第一加热路径的一输出端连接,第二加热路径的一输出端与重组器连接,而第二冷却路径的一输出端与所述氧化装置的输入端连接,第二冷却路径的一输入端与重组器连接。

[0015] 在本发明的一实施例中,第二热调节装置包括一第一冷却管路、一第二冷却管路、一低温水注入端及一高温水出口端。第一冷却管路与燃料电池堆连接。第二冷却管路与第一热调节装置连接。低温水注入端接收一低温水。高温水出口端输出一高温水。

[0016] 在本发明的一实施例中,燃料电池发电系统还包括一燃料供应装置、一加湿器、一热回收交换器、一第一鼓风机、一第二鼓风机及一第三鼓风机。燃料供应装置与重组装置的加热器连接,并提供一燃料至加热器。加湿器与燃料电池堆连接。热回收交换器与重组装置的加热器连接,并接收加热器所输出的废气。第一鼓风机与热回收交换器连接,并输出一助燃物质至热回收交换器。第二鼓风机与第一热调节装置连接。第三鼓风机与加湿器连接。

[0017] 承上所述,因依据本发明的一种燃料电池发电系统,通过设置第一热调节装置,以同时预热重组物质及冷却气体流,并透过设置第二热调节装置,以产生高温水,从而实现能够提升散热的效果及热管理的效益,进而增加发电效率。

附图说明

[0018] 图 1 为已知的燃料电池发电系统的示意图;

[0019] 图 2 为依据本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统的示意图;

[0020] 图 3 为依据本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统的示意图;

[0021] 图 4A 为依据本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统的示意图;

[0022] 图 4B 为依据本发明的燃料电池发电系统的第一热交换器的示意图;

[0023] 图 5 为依据本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统的示意图;

[0024] 图 6 为依据本发明优选实施例的另一种燃料电池发电系统的示意图;以及

[0025] 图 7 为依据本发明优选实施例的另一种燃料电池发电系统的示意图。

[0026] 主要元件符号说明:

[0027] 1、2、3、4、5、6:燃料电池发电系统

[0028] 11、21:重组物质供应器

[0029] 12、23:重组装置

[0030] 13:散热装置

[0031] 14、24:燃料电池堆

[0032] 22、32、42、52、62:第一热调节装置

[0033] 221、321、421、521、621:第一热交换器

[0034] 222、322、422、522、623:第二热交换器

[0035] 223、324、424、524:第三热交换器

[0036] 224、323、423、523、622:氧化装置

[0037] 225:第四热交换器

- [0038] 231 :重组器
- [0039] 232 :加热器
- [0040] 25 :第二热调节装置
- [0041] 251 :第一冷却管路
- [0042] 252 :第二冷却管路
- [0043] 253 :低温水注入端
- [0044] 254 :高温水出口端
- [0045] 26 :燃料供应装置
- [0046] 27 :加湿器
- [0047] 28 :热回收交换器
- [0048] A :气体流
- [0049] C_1 :第一冷却路径
- [0050] C_2 :第二冷却路径
- [0051] C_3 :第三冷却路径
- [0052] C_4 :第四冷却路径
- [0053] C_a :助燃物质
- [0054] F :燃料
- [0055] F_1 :第一鼓风机
- [0056] F_2 :第二鼓风机
- [0057] F_3 :第三鼓风机
- [0058] H_1 :第一加热路径
- [0059] H_2 :第二加热路径
- [0060] H_3 :第三加热路径
- [0061] M :重组物质
- [0062] W :废气
- [0063] W_H :高温水
- [0064] W_L :低温水

具体实施方式

[0065] 以下将参照相关附图,说明依本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统,其中相同的元件将以相同的元件符号加以说明。

[0066] 首先,请参照图 2,其为依据本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统 2。燃料电池发电系统 2 具有一重组物质供应器 21、一第一热调节装置 22、一重组装置 23、一燃料电池堆 24 及一第二热调节装置 25。

[0067] 重组物质供应器 21 输出一重组物质 M。在实施上,重组物质供应器 21 可具有一储存器及一泵。储存器储存重组物质 M,并通过泵输出重组物质 M。此外,重组物质 M 例如是甲醇、甲醇与水的混合液、或可透过重组化学反应而产生氢气的物质。

[0068] 第一热调节装置 22 与重组物质供应器 21 连接,并接收重组物质供应器 21 所输出的重组物质 M。在本实施例中,第一热调节装置 22 为一热交换装置。

[0069] 重组装置 23 具有一重组器 231 及一加热器 232, 且重组器 231 与加热器 232 相邻设置。在本实施例中, 重组器 231 与第一热调节装置 22 连接, 并接收第一热调节装置 22 所输出的重组物质 M。重组物质 M 经由加热器 232 的加热, 将进行重组化学反应, 而产生一气体流 A。重组装置 23 的重组器 231 并将所产生的气体流 A 输出至第一热调节装置 22。其中, 此处所述的气体流 A 为一富氢气 (hydrogen rich stream), 其为氢气含量高的混合气体。一般而言, 气体流 A 具有 60%~75% 的氢气含量。

[0070] 燃料电池堆 24 与第一热调节装置 22 及重组装置 23 的加热器 232 连接。燃料电池堆 24 接收流经第一热调节装置 22 的气体流 A, 以进行电化学反应而产生电能。此外, 由于气体流 A 经燃料电池堆 24 进行电化学反应发电后所剩余的尾气仍具有少量的氢气。因此, 燃料电池堆 24 将反应后的尾气输出至重组装置 23 的加热器 232, 以额外提供加热时所需的燃料。在本实施例中, 燃料电池堆 24 为一质子交换膜燃料电池堆 (proton exchange membrane fuel cell stack)。

[0071] 第二热调节装置 25 分别与燃料电池堆 24 及第一热调节装置 22 连接。在本实施例中, 第二热调节装置 25 具有一第一冷却管路 251、一第二冷却管路 252、一低温水注入端 253 及一高温水出口端 254。第一冷却管路 251 与燃料电池堆 24 连接, 并输送冷却液至燃料电池堆 24, 而第二冷却管路 252 与第一热调节装置 22 连接, 并输送冷却液至第一热调节装置 22, 以作为冷却气体流 A 使用。在实施上, 可通过在第二热调节装置 25 设置一个或多个泵来进行第一冷却管路 251 与第二冷却管路 252 的冷却水的输送。此外, 低温水注入端 253 接收一低温水 W_L , 并与第一冷却管路 251 中流出燃料电池堆 24 的冷却水及第二冷却管路 252 中流出第一热调节装置 22 的冷却液进行热交换, 而由高温水出口端 254 输出一高温水 W_H 。换句话说, 第二热调节装置 25 将可透过对燃料电池堆 24 与第一热调节装置 22 所产生的热能进行热回收, 而生成高温水 W_H 。再者, 高温水 W_H 将可传送至一储水槽 (图未显示), 以提供给家庭、旅馆或小区使用, 进而达到充分热能回收的效益。

[0072] 在本实施例中, 为了使重组物质 M 能够持续进行重组化学反应, 加热器 232 将使重组器 231 维持于 250°C~300°C 的操作温度。由于, 燃料电池堆 24 的操作温度约为 80°C~100°C, 因此, 第一热调节装置 22 透过将由重组器 231 所输出的高温气体流 A 与由重组物质供应器 21 所输出的重组物质 M 进行热交换, 以同时冷却气体流 A 并预热重组物质 M, 从而有效地进行热管理。

[0073] 接着, 请参照图 3, 以进一步说明燃料电池发电系统 2。在本实施例中, 燃料电池发电系统 2 还包括一燃料供应装置 26、一加湿器 27、一热回收交换器 28、一第一鼓风机 F_1 、一第二鼓风机 F_2 及一第三鼓风机 F_3 。

[0074] 燃料供应装置 26 与重组装置 23 的加热器 232 连接, 并提供一燃料 F 至加热器 232。加湿器 27 与燃料电池堆 24 连接。热回收交换器 28 与重组装置 23 的加热器 232 连接, 并接收加热器 232 所输出的废气 W。第一鼓风机 F_1 与热回收交换器 28 连接, 并输出一助燃物质 C_a 至热回收交换器 28。第二鼓风机 F_2 与第一热调节装置 22 连接。第三鼓风机 F_3 与加湿器 27 连接。

[0075] 在本实施例中, 第一热调节装置 22 具有一第一热交换器 221、一第二热交换器 222、一第三热交换器 223、一氧化装置 224 及一第四热交换器 225。

[0076] 第一热交换器 221 具有一第一加热路径 H_1 及一第一冷却路径 C_1 。其中, 第一加热

路径 H_1 的输入端与重组物质供应器 21 连接,而第一冷却路径 C_1 的一输出端与燃料电池堆 24 连接。

[0077] 第二热交换器 222 与第二热调节装置 25 的第二冷却管路 252 连接。第二热交换器 222 具有一第二冷却路径 C_2 ,且第二冷却路径 C_2 的一输出端与第一冷却路径 C_1 的一输入端连接。

[0078] 第三热交换器 223 具有一第二加热路径 H_2 及一第三冷却路径 C_3 。第二加热路径 H_2 的一输入端与第一加热路径 H_1 的一输出端连接,而第三冷却路径 C_3 的一输出端与第二冷却路径 C_2 的一输入端连接。

[0079] 氧化装置 224 具有一输入端及一输出端。输出端与第三冷却路径 C_3 的一输入端连接。第四热交换器 225 具有一第三加热路径 H_3 及一第四冷却路径 C_4 。第三加热路径 H_3 的一输入端与第二加热路径 H_2 的一输出端连接,第三加热路径 H_3 的一输出端与重组器 231 连接,而第四冷却路径 C_4 的一输出端与氧化装置 224 的输入端连接,第四冷却路径 C_4 的一输入端与重组器 231 连接。

[0080] 在实际运用上,第一鼓风机 F_1 输出一助燃物质 C_a 至热回收交换器 28,而于此同时,燃料 F 由燃料供应装置 26 驱动流入重组装置 23 的加热器 232。热回收交换器 28 中的助燃物质 C_a 将与加热器 232 所排出的废气 W 进行热交换。燃烧产生的废气 W 的温度约为 280°C ,经过与助燃物质 C_a 热能交换后,温度可降低至 100°C ,而助燃物质 C_a 将由室温提升至 180°C ,并输入至加热器 232。其中,前述的助燃物质 C_a 例如是空气,而燃料 F 例如是甲醇。

[0081] 第一热交换器 221 接收重组物质供应器 21 所输出的重组物质 M ,并与气体流 A 进行热交换,以进一步降低气体流 A 的温度,进而冷拟气体流 A 内的水蒸气,并降低流入燃料电池堆 24 的气体流 A 的含水量,以避免因气体流 A 的水蒸汽含量过高,阻碍氢气于燃料电池堆 24 内进行分子传递,及避免过多的水分冷凝于燃料电池发电堆 24 的反应触媒表面,而影响燃料电池堆 24 的发电能力。

[0082] 第二热交换器 222 透过第二热调节装置 25 的第二冷却管路 252 所提供的冷却液与气体流 A 进行热交换。其中,冷却液的流量是依据冷却气体流 A 的需求而定,亦即,当进入第二热交换器 222 的气体流 A 的温度仍高于一高温默认值时,则第二冷却管路 252 将增加冷却液的流量,而当进入第二热交换器 222 的气体流 A 的温度已低于一低温默认值时,第二冷却管路 252 将减少冷却液的流量。

[0083] 第三热交换器 223 将重组物质 M 与气体流 A 进行热交换。一般而言,进入第三热交换器 223 的气体流 A 的温度约为 $120^{\circ}\text{C} \sim 170^{\circ}\text{C}$,因而可用于与即将进入重组器 231 的重组物质 M 进行热交换,以减少加热器 232 的加热需求,并减少燃料 F 的使用,进而提高燃料电池发电系统 2 的效率。

[0084] 氧化装置 224 与第二鼓风机 F_2 连接,并接收第二鼓风机 F_2 所输出的空气。通过空气中的氧与气体流 A 中的一氧化碳进行氧化作用而产生二氧化碳,以避免气体流 A 中的一氧化碳损坏燃料电池堆 24 的电极。其中,第二鼓风机 F_2 所输出的空气的流量,可于燃料电池发电系统 2 开始运作前预先设定完成。

[0085] 第四热交换器 225 将重组物质 M 与气体流 A 进行热交换。重组器 231 所输出的气体流 A 的温度约为 $250^{\circ}\text{C} \sim 280^{\circ}\text{C}$,透过与即将进入重组器 231 的重组物质 M 进行热交换,以减少加热器 232 的加热需求,并减少燃料 F 的使用。

[0086] 换句话说,重组物质 M 是依序通过第一热交换器 221、第三热交换器 223 及第四热交换器 225 而进入重组器 231,重组物质 M 经由重组器 231 重组形成气体流 A,而气体流 A 是依序通过第四热交换器 225、氧化装置 224、第三热交换器 223、第二热交换器 222 及第一热交换器 221 再进入燃料电池堆 24。因此,燃料电池发电系统 2 通过第一热调节装置 22,针对待输入至重组器 231 的重组物质 M 与重组器 231 所输出的气体流 A 进行热交换,进而达成热能充分运用的功效。

[0087] 此外,第三鼓风机 F_3 驱动空气流入加湿器 27,并与燃料电池堆 24 所排出的湿热气体进行加热与加湿的热交换。详言之,加湿器 27 输出经过加湿与加湿的气体至燃料电池堆 24 的阴极端进行电化学反应,而经燃料电池堆 24 反应的气体将成为高温高湿的气体。燃料电池堆 24 输出所述高温高湿的气体至加湿器 27,以与第三鼓风机 F_3 输入的空气进行热与湿的交换。

[0088] 另外,值得一提的是,在实施上,燃料电池发电系统 2 还可包括多个温度传感器(图未显示),以实时侦测重组器 231、重组物质 M、气体流 A 及燃料电池堆 24 的温度,进而有效的调整燃料 F 的供应量及第一冷却管路 251 与第二冷却管路 252 的冷却水的流量。

[0089] 请参照图 4A 所示,其为依据本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统 3。燃料电池发电系统 3 与燃料电池发电系统 2 的区别在于,燃料电池发电系统 3 的第一热调节装置 32 仅具有一第一热交换器 321、一第二热交换器 322、一氧化装置 323 及一第三热交换器 324。

[0090] 第一热交换器 321 与第二热调节装置 25 的第二冷却管路 252 连接,并具有一第一加热路径 H_1 及一第一冷却路径 C_1 。第一加热路径 H_1 的输入端与重组物质供应器 21 连接,而第一冷却路径 C_1 的输出端与燃料电池堆 24 连接。

[0091] 第二热交换器 322 具有一第二加热路径 H_2 及一第二冷却路径 C_2 。第二加热路径 H_2 的输入端与第一加热路径 H_1 的输出端连接,而第二冷却路径 C_2 的输出端与第一冷却路径 C_1 的输入端连接。

[0092] 氧化装置 323 具有一输入端及一输出端,而输出端与第二冷却路径 C_2 的输入端连接。第三热交换器 324 具有一第三加热路径 H_3 及一第三冷却路径 C_3 。第三加热路径 H_3 的输入端与第二加热路径 H_2 的输出端连接,第三加热路径 H_3 的输出端与重组器 231 连接,而第三冷却路径 C_3 的输出端与氧化装置 323 的输入端连接,第三冷却路径 C_3 的一输入端与重组器 231 连接。

[0093] 在本实施例中,是将燃料电池发电系统 2 的第一热交换器 221 与第二热交换器 222 的功能结合,而形成燃料电池发电系统 3 的第一热交换器 321。其中,如图 4B 所示,第一热交换器 321 可为一板式热交换器,且为了提升热交换的效率,通过第二冷却管路 252 的冷却水的行进方向与流经第一冷却路径 C_1 的气体流 A 的行进方向相反,而气体流 A 的行进方向与通过第一加热路径 H_1 的重组物质 M 的行进方向相反。

[0094] 请参照图 5 所示,其为依据本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统 4。燃料电池发电系统 4 与燃料电池发电系统 2 的区别在于,燃料电池发电系统 4 的第一热调节装置 42 仅具有一第一热交换器 421、一第二热交换器 422、一氧化装置 423 及一第三热交换器 424。

[0095] 第一热交换器 421 具有一第一加热路径 H_1 及一第一冷却路径 C_1 。第一加热路径 H_1

的输入端与重组物质供应器 21 连接,而第一冷却路径 C_1 的输出端与燃料电池堆 24 连接。

[0096] 第二热交换器 422 与第二热调节装置 25 的第二冷却管路 252 连接,并具有一第二加热路径 H_2 及一第二冷却路径 C_2 。第二加热路径 H_2 的输入端与第一加热路径 H_1 的输出端连接,而第二冷却路径 C_2 的输出端与第一冷却路径 C_1 的输入端连接。

[0097] 氧化装置 423 具有一输入端及一输出端,而输出端与第二冷却路径 C_2 的输入端连接。第三热交换器 424 具有一第三加热路径 H_3 及一第三冷却路径 C_3 。第三加热路径 H_3 的输入端与第二加热路径 H_2 的输出端连接,第三加热路径 H_3 的输出端与重组器 231 连接,而第三冷却路径 C_3 的输出端与氧化装置 423 的输入端连接,第三冷却路径 C_3 的输入端与重组器 231 连接。

[0098] 在本实施例中,是将燃料电池发电系统 2 的第二热交换器 222 与第三热交换器 223 的功能结合,而形成燃料电池发电系统 4 的第二热交换器 422。其中,在实施上,第二热交换器 422 可为一板式热交换器。

[0099] 请参照图 6 所示,其为依据本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统 5。燃料电池发电系统 5 与燃料电池发电系统 2 的区别在于,燃料电池发电系统 5 的第一热调节装置 52 仅具有一第一热交换器 521、一第二热交换器 522、一氧化装置 523 及一第三热交换器 524。

[0100] 第一热交换器 521 具有一第一加热路径 H_1 及一第一冷却路径 C_1 。第一加热路径 H_1 的输入端与重组物质供应器 21 连接,而第一冷却路径 C_1 的输出端与燃料电池堆 24 连接。

[0101] 第二热交换器 522 与第二热调节装置 25 的第二冷却管路 252 连接,并具有一第二冷却路径 C_2 。第二冷却路径 C_2 的输出端与第一冷却路径 C_1 的输入端连接。

[0102] 氧化装置 523 具有一输入端及一输出端,而输出端与第二冷却路径 C_2 的输入端连接。第三热交换器 524 具有一第二加热路径 H_2 及一第三冷却路径 C_3 。第二加热路径 H_2 的输入端与第一加热路径 H_1 的输出端连接,第二加热路径 H_2 的输出端与重组器 231 连接,而第三冷却路径 C_3 的输出端与氧化装置 523 的输入端连接,第三冷却路径 C_3 的输入端与重组器 231 连接。

[0103] 在本实施例中,是将燃料电池发电系统 2 中的第三热交换器 223 移除。燃料电池发电系统 5 是透过提高第二冷却管路 252 的冷却水的流量,进行适当地热转换。其中,燃料电池发电系统 5 将可应用于系统设置空间较小的情况。

[0104] 请参照图 7 所示,其为依据本发明优选实施例的一种燃料电池发电系统 6。燃料电池发电系统 6 与燃料电池发电系统 2 的区别在于,燃料电池发电系统 6 的第一热调节装置 62 仅具有一第一热交换器 621、一氧化装置 622 及一第二热交换器 623。

[0105] 第一热交换器 621 与第二热调节装置 25 的第二冷却管路 252 连接,并具有一第一加热路径 H_1 及一第一冷却路径 C_1 。第一加热路径 H_1 的输入端与重组物质供应器 21 连接,而第一冷却路径 C_1 的输出端与燃料电池堆 24 连接。

[0106] 氧化装置 622 具有一输入端及一输出端,而输出端与第一冷却路径 C_1 的输入端连接。第二热交换器 623 具有一第二加热路径 H_2 及一第二冷却路径 C_2 。第二加热路径 H_2 的输入端与第一加热路径 H_1 的输出端连接,第二加热路径 H_2 的输出端与重组器 231 连接,而第二冷却路径 C_2 的输出端与氧化装置 622 的输入端连接,第二冷却路径 C_2 的输入端与重组器 231 连接。

[0107] 在本实施例中,是将燃料电池发电系统 2 的第一热交换器 221 与第二热交换器 222 的功能结合,而形成燃料电池发电系统 6 的第一热交换器 621,并移除燃料电池发电系统 2 的第三热交换器 223。燃料电池发电系统 6 可透过提高第二冷却管路 252 的冷却水的流量,进行适当地热转换。其中,第一热交换器 621 可为一板式热交换器。

[0108] 综上所述,因依据本发明的一种燃料电池发电系统,通过设置第一热调节装置,以同时预热重组物质及冷却气体流,并透过设置第二热调节装置,以产生高温水,从而实现能够提升散热的效果及热管理的效益,进而增加发电效率。

[0109] 以上所述仅是举例性,而非限制性。任何未脱离本发明的精神与范畴,而对其进行等效修改或变更,均应包括在权利要求所限定的范围内。

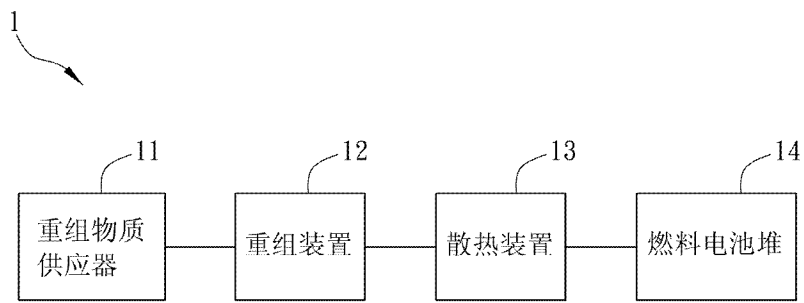


图 1

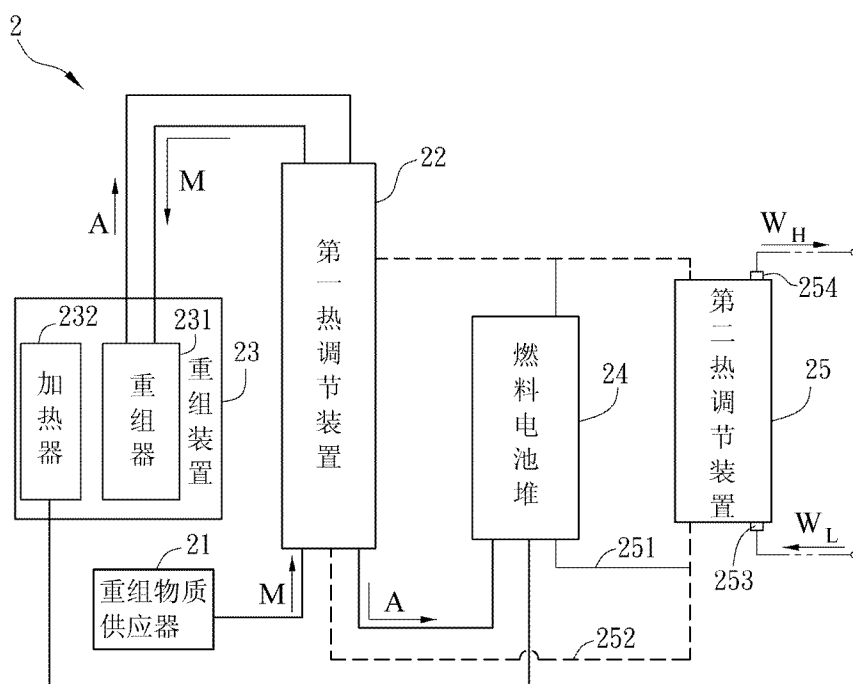


图 2

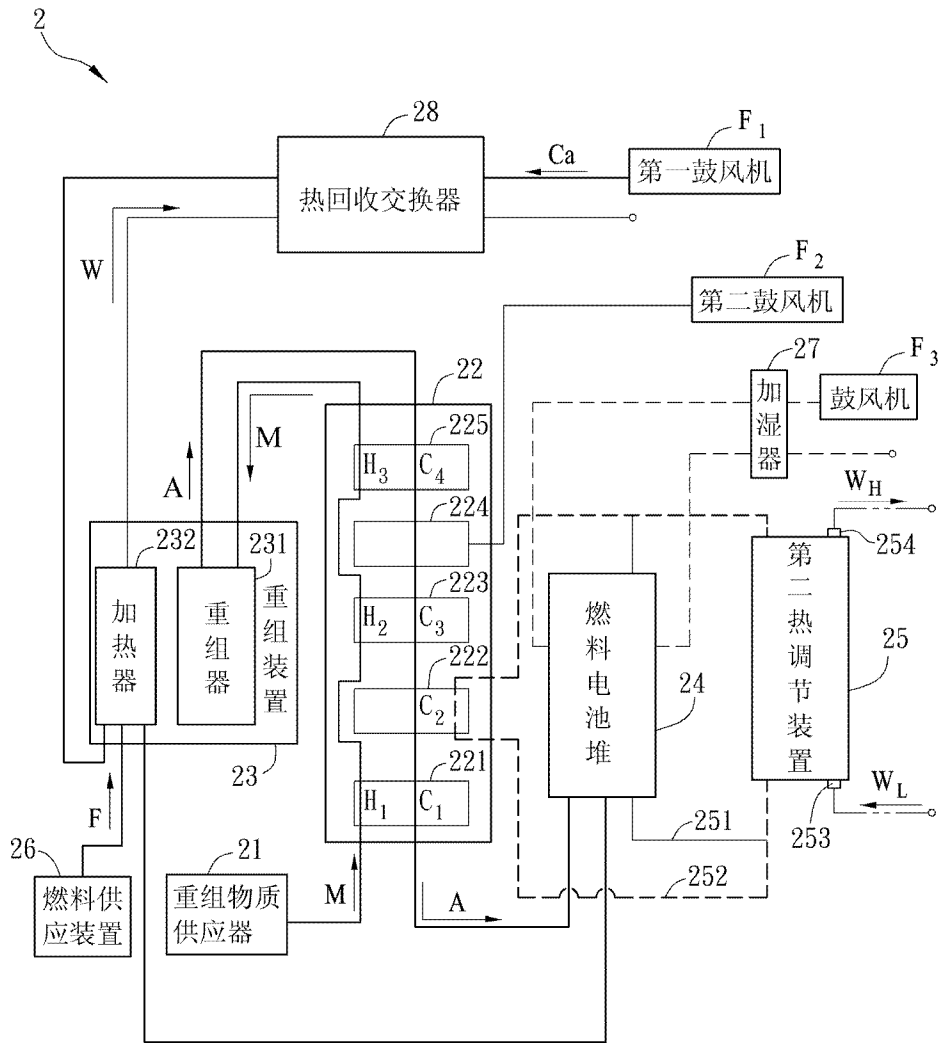


图 3

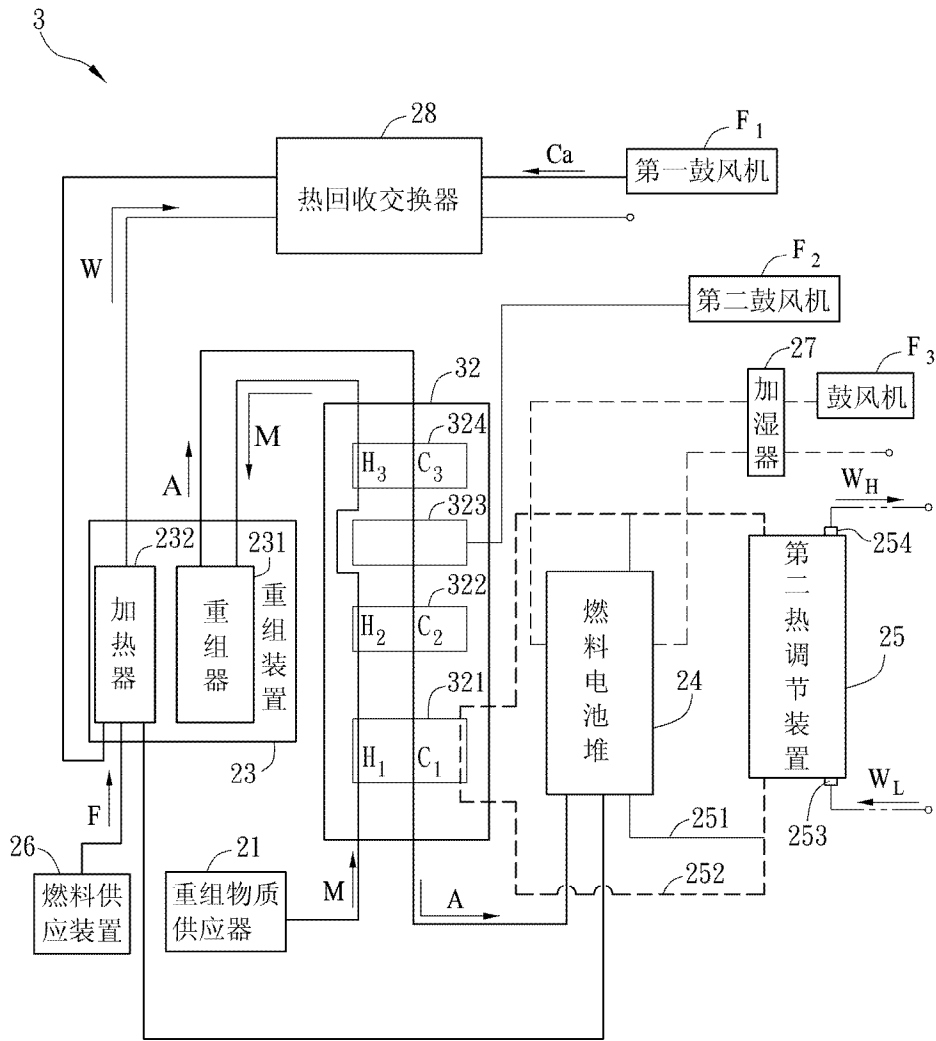


图 4A

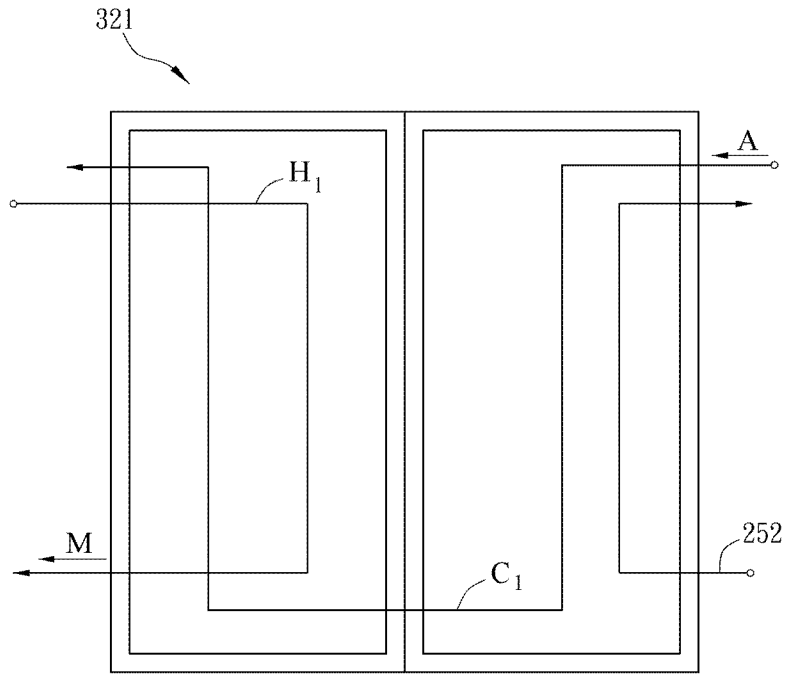


图 4B

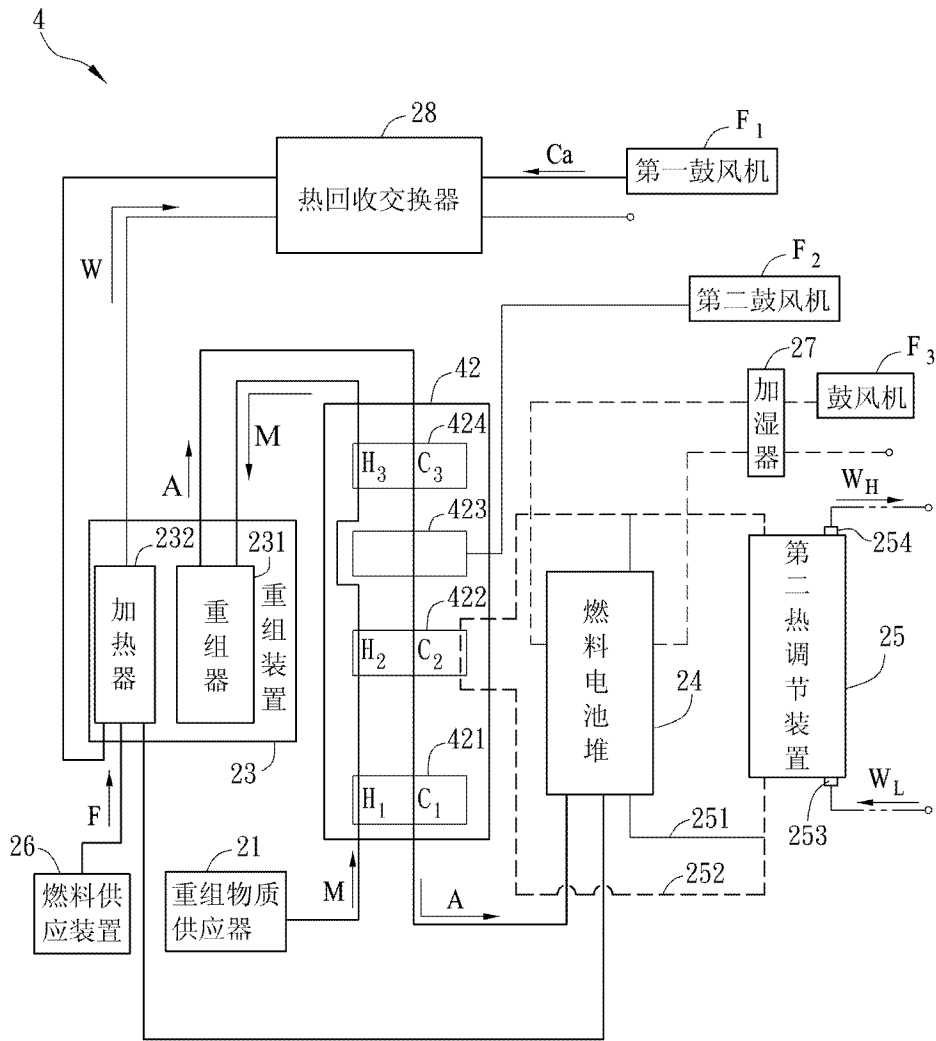


图 5

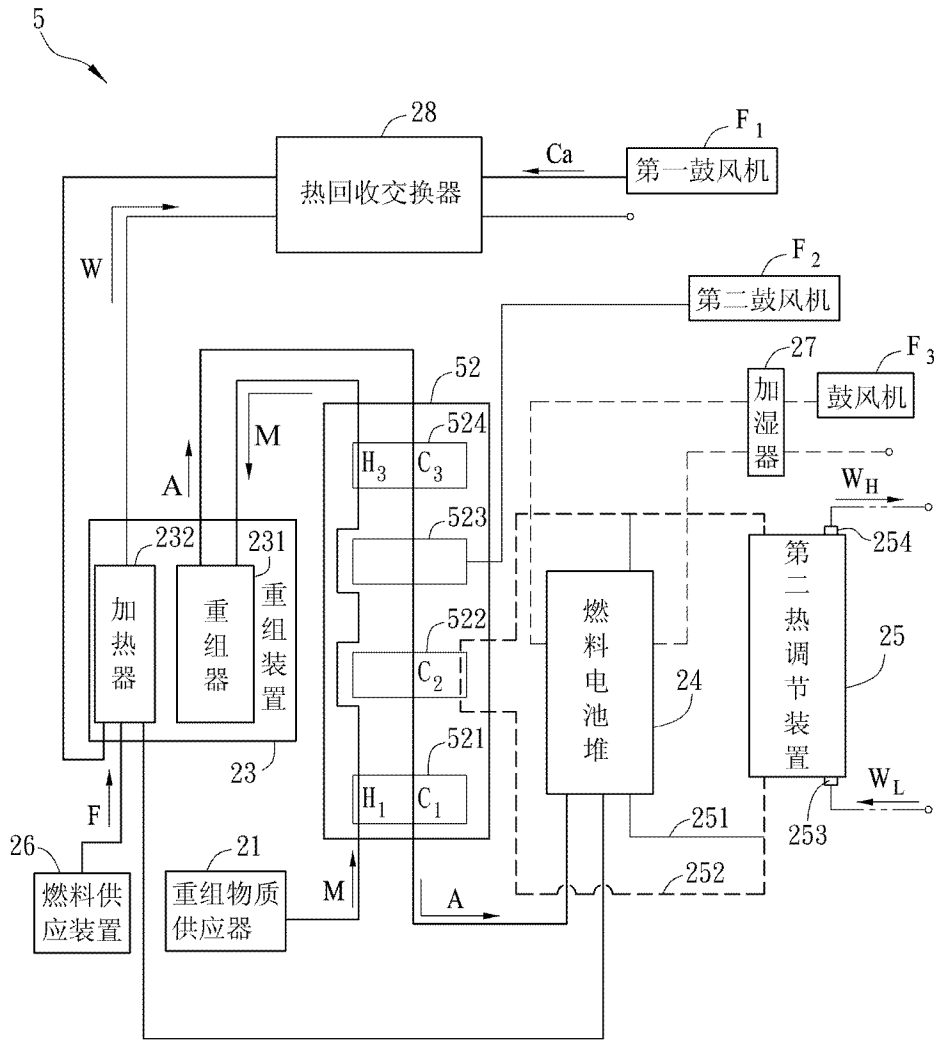


图 6

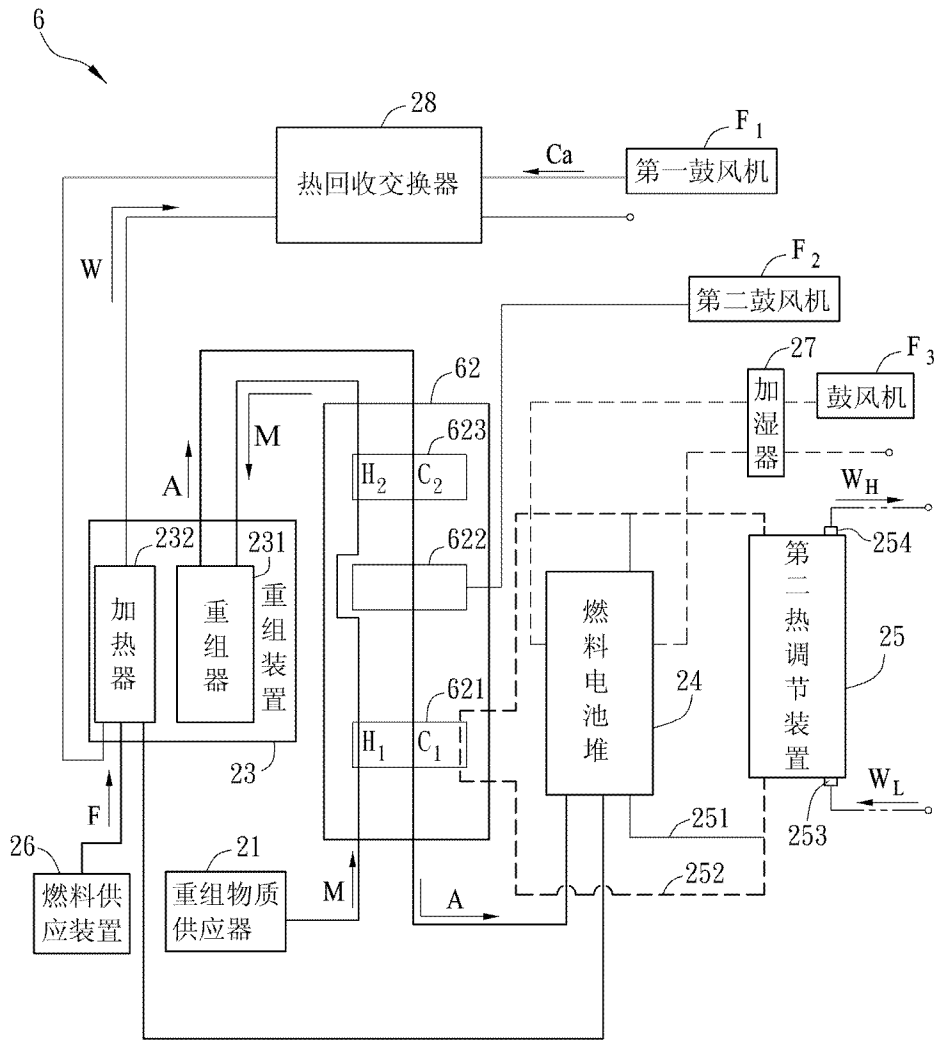


图 7