(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2022 年 9 月 29 日 (29.09.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/199327 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/078199

(22) 国际申请日: 2022 年 2 月 28 日 (28.02.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110302896.9 2021年3月22日 (22.03.2021) CN

(71) 申请人: 中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司 (**HUANENG CLEAN ENERGY RESEARCH INSTITUTE**) [CN/CN]; 中国北京市昌平区北七家未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。

(72) 发明人: 刘蓉 (**LIU, Rong**); 中国北京市昌平区北七家未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。 王琪 (**WANG, Qi**); 中国北京市昌平区北七家未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。 李旭 (**LI, Xu**); 中国北京市昌平区北七家未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。 刘练波 (**LIU, Lianbo**); 中国北京市昌平区北七家未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。 郜时旺 (**GAO, Shiwang**); 中国北京市昌平区北七家未来科技城华能人才创新创业基地实验楼A楼, Beijing 102209 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (**UNITALEN ATTORNEYS AT LAW**); 中国北京

(54) **Title:** MULTI-ENERGY SUPPLEMENTARY POWER GENERATION SYSTEM WITH METHANOL AS CARRIER AND WORKING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种以甲醇为载体的多能互补发电系统及其工作方法

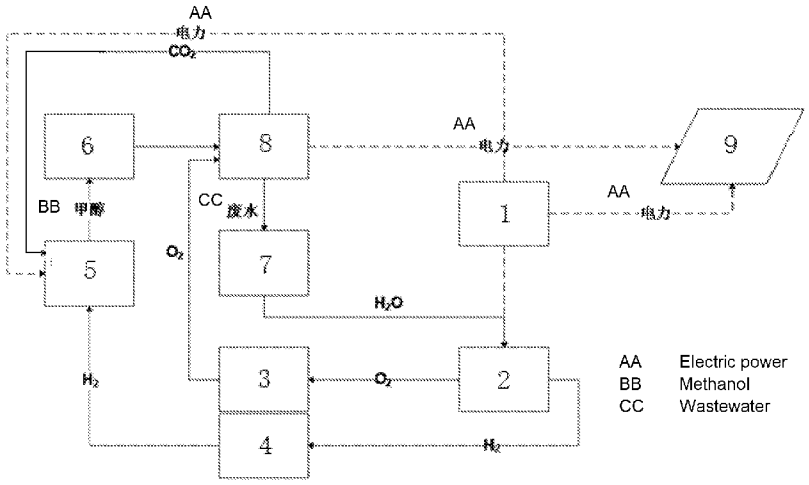


图 1

(57) **Abstract:** A multi-energy supplementary power generation system with methanol as a carrier and a working method therefor. The present invention belongs to the technical field of the coal chemical industry. The system comprises a new energy power generation unit, a water electrolysis unit, an oxygen collection unit, a hydrogen collection unit, a carbon-dioxide-to-methanol unit, a methanol storage unit, a water treatment unit, and a fuel power generation unit. In the present invention, methanol is used as a carrier for energy storage. When there is a surplus of electric power, the electrolysis of water into hydrogen is used to generate methanol with carbon dioxide for energy storage; and when the electrical power supply is insufficient, methanol is used for power generation, and the generated electricity is used for supplementing a gap in new energy power generation. Methanol is high in energy density and energy storage capacity, and no battery life and recovery problems exist. The utilization efficiency of the energy is improved, the technical development of new energy power generation is promoted, and new energy power generation and the stability of a power supply system are facilitated; in

WO 2022/199327 A1

[见续页]

市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

addition, the conversion and utilization of carbon dioxide are also achieved, the advantages of being environmentally friendly and free of pollution of new energy power generation are fully exploited, and the operation cost is reduced.

(57) 摘要：一种以甲醇为载体的多能互补发电系统及其工作方法，属于煤化工技术领域。包括新能源发电单元、电解水单元、氧气收集单元、氢气收集单元、二氧化碳制甲醇单元、甲醇储存单元、水处理单元和燃料发电单元。本发明利用甲醇为储能载体，在电力有富余的时候利用电解水制氢与二氧化碳生成甲醇，储存能量，在供电量不足的时候利用甲醇进行发电，产生的电量用于补充新能源发电的缺口。甲醇能量密度和储能容量大，且不存在电池寿命和回收的问题，提高了能量的利用效率，推动了新能源发电的技术发展，有利于新能源发电和供电系统的稳定；同时，也实现了二氧化碳的转化和利用，充分利用了新能源发电环保无污染的优势，降低了运营成本。

一种以甲醇为载体的多能互补发电系统及其工作方法

本申请要求 2021 年 03 月 22 日提交中国专利局、申请号为202110302896.9、发明名称为“一种以甲醇为载体的多能互补发电系统及其工作方法”的发明专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明属于煤化工技术领域，具体涉及一种以甲醇为载体的多能互补发电系统及其工作方法。

背景技术

近年来，光伏太阳能等可再生能源大规模发展，但是可再生能源发电存在发电量不稳定以及和用电需求不匹配的情况，风能和太阳能需要把不确定性和电力需求的稳定性相结合，挑战巨大。发电很大程度上依赖于天气变化，如果要是没有采取合理的措施来改善这种波动性，可再生能源的未来发展趋势将令人堪忧。

发明内容

为了解决上述问题，本发明的目的在于提供一种以甲醇为载体的多能互补发电系统及其工作方法，在电力有富余的时候利用电解水制氢与二氧化碳生成甲醇，储存能量，在供电量不足的时候利用甲醇进行发电，产生的电量用于补充新能源发电的缺口，有利于新能源发电和供电系统的稳定，同时也实现了二氧化碳的转化和利用。

本发明是通过以下技术方案来实现:

本发明公开了一种以甲醇为载体的多能互补发电系统，包括新能源发电单元、电解水单元、氧气收集单元、氢气收集单元、二氧化碳制甲醇单元、甲醇储存单元、水处理单元和燃料发电单元;

电解水单元的氧气出口与氧气收集单元相连接，电解水单元的氢气出口与氢气收集单元相连接，氢气收集单元的氢气出口与二氧化碳制甲醇单

元的氢气入口连接，二氧化碳制甲醇单元的甲醇出口与甲醇储存单元连接，甲醇储存单元的甲醇出口与燃料发电单元的燃料入口连接，氧气收集单元的出口与燃料发电单元的氧气入口连接，燃料发电单元的二氧化碳出口与二氧化碳制甲醇单元的二氧化碳入口连接，燃料发电单元的废水出口与水处理单元的入口相连接，水处理单元的出口与电解水单元的入口连接；新能源发电单元通过电缆分别与电解水单元、二氧化碳制甲醇单元和电用户连接，燃料发电单元通过电缆与电用户连接。

优选地，氢气收集单元与二氧化碳制甲醇单元之间的连接管路上设有氢气流量检测及控制装置，燃料发电单元与二氧化碳制甲醇单元之间的连接管路上设有二氧化碳流量检测及控制装置，氢气流量检测及控制装置和二氧化碳流量检测及控制装置均连接至系统的控制单元。

优选地，氧气收集单元与燃料发电单元的氧气入口之间的连接管路上设有氧气流量检测及控制装置，甲醇储存单元的甲醇出口与燃料发电单元的燃料入口之间的连接管路上设有甲醇流量检测及控制装置，氧气流量检测及控制装置和甲醇流量检测及控制装置均连接至系统的控制单元。

优选地，水处理单元的出口与电解水单元的入口之间的连接管路上设有水流量检测及控制装置，新能源发电单元连接有电力调节与调度单元，电力调节与调度单元分别与电解水单元、二氧化碳制甲醇单元和电用户连接，水流量检测及控制装置与电力调节与调度单元均连接至系统的控制单元。

进一步优选地，电力调节与调度单元包括整流器、逆变器、变压器和电控柜；整流器一端与新能源发电单元连接，另一端与逆变器连接，逆变器与变压器连接，变压器分别与电解水单元、二氧化碳制甲醇单元和电用户连接，电控柜分别与整流器、逆变器和变压器连接。

优选地，二氧化碳制甲醇单元包括电催化设备和化学催化设备。

优选地，氧气收集单元包括氧气储罐，氢气收集单元包括氢气储罐，甲醇储存单元包括甲醇储罐，氧气储罐、氢气储罐和甲醇储罐均连接有气压计和温度计，气压计和温度计分别连接至系统的控制单元。

进一步优选地，氧气储罐、氢气储罐和甲醇储罐上均设有安全阀。

本发明公开的上述以甲醇为载体的多能互补发电系统的工作方法，包

括:

新能源发电单元产生的电能供给电解水单元、二氧化碳制甲醇单元和电用户，电解水单元产生的氧气存储在氧气收集单元，产生的氢气存储在氢气收集单元；二氧化碳制甲醇单元制得的甲醇储存在甲醇储存单元；

当新能源发电单元产生的电能不能满足电用户时，氧气收集单元将储存的氧气输送至燃料发电单元，甲醇储存单元将储存的甲醇输送至燃料发电单元，燃料发电单元发电供给电用户，产生的二氧化碳进入二氧化碳制甲醇单元，产生的废水经水处理单元处理后进入电解水单元。

优选地，二氧化碳制甲醇单元中 H_2 与 CO_2 的摩尔比为 3.05~4.15。

与现有技术相比，本发明具有以下有益的技术效果:

本发明公开的一种以甲醇为载体的多能互补发电系统，利用甲醇为储能载体，利用甲醇燃料具有容易储存且便于转化的特性，在电力有富余的时候利用电解水制氢与二氧化碳生成甲醇，储存能量，在供电量不足的时候利用甲醇进行发电，产生的电量用于补充新能源发电的缺口。传统的储能技术存在成本高、寿命短、安全差、回收难的问题，采用化学燃料储能，甲醇能量密度大，储能容量大，且不存在电池寿命和回收的问题，提高了能量的利用效率，减少了弃风弃光弃电现象，推动了新能源发电的技术发展，有利于新能源发电和供电系统的稳定；同时，也实现了二氧化碳的转化和利用，充分利用了新能源发电环保无污染的优势，降低了运营成本。

进一步地，设置氢气流量检测及控制装置和二氧化碳流量检测及控制装置，能够调节进入二氧化碳制甲醇单元原料气的碳氢比，提高二氧化碳制甲醇的产率。

进一步地，设置氧气流量检测及控制装置和甲醇流量检测及控制装置，能够控制进入燃料发电单元的原料量，达到控制发电量与电用户相匹配的目的。

进一步地，设置水流量检测及控制装置与电力调节与调度单元，能够控制水电解制氢单元原料水与富余电量匹配，提高水电解制氢的效率。

进一步地，通过气压计和温度计能够实时监测氧气储罐、氢气储罐和甲醇储罐内的情况，并反馈给控制单元。

更进一步地，安全阀能够提高氧气储罐、氢气储罐和甲醇储罐的安全

性和稳定性。

本发明公开的上述以甲醇为载体的多能互补发电系统的工作方法，操作简单、自动化程度高，推动了新能源发电的技术发展，有利于新能源发电和供电系统的稳定；同时，也实现了二氧化碳的转化和利用，充分利用了新能源发电环保无污染的优势，降低了运营成本，具有良好的应用前景。

附图说明

图 1 为本发明的整体结构示意图。

图中：1-新能源发电单元、2-电解水单元、3-氧气收集单元、4-氢气收集单元、5-二氧化碳制甲醇单元、6-甲醇储存单元、7-水处理单元、8-燃料发电单元、9-电用户

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步详细描述，其内容是对本发明的解释而不是限定：

如图 1，为本发明的以甲醇为载体的多能互补发电系统，包括新能源发电单元 1、电解水单元 2、氧气收集单元 3、氢气收集单元 4、二氧化碳制甲醇单元 5、甲醇储存单元 6、水处理单元 7 和燃料发电单元 8。

电解水单元 2 的氧气出口与氧气收集单元 3 相连接，电解水单元 2 的氢气出口与氢气收集单元 4 相连接，氢气收集单元 4 的氢气出口与二氧化碳制甲醇单元 5 的氢气入口连接，二氧化碳制甲醇单元 5 的甲醇出口与甲醇储存单元 6 连接，甲醇储存单元 6 的甲醇出口与燃料发电单元 8 的燃料入口连接，氧气收集单元 3 的出口与燃料发电单元 8 的氧气入口连接，燃料发电单元 8 的二氧化碳出口与二氧化碳制甲醇单元 5 的二氧化碳入口连接，燃料发电单元 8 的废水出口与水处理单元 7 的入口相连接，水处理单元 7 的出口与电解水单元 2 的入口连接；新能源发电单元 1 通过电缆分别与电解水单元 2、二氧化碳制甲醇单元 5 和电用户 8 连接，燃料发电单元 8 通过电缆与电用户 9 连接。二氧化碳制甲醇单元 5 包括电催化设备和化学催化设备，能够根据新能源发电单元 1 的供电情况切换工艺路线。

新能源发电单元 1 可采用余热发电或太阳能、光伏等可再生能源发电。

在本发明的一个较优的实施例中，氢气收集单元 4 与二氧化碳制甲醇单元 5 之间的连接管路上设有氢气流量检测及控制装置，燃料发电单元 8 与二氧化碳制甲醇单元 5 之间的连接管路上设有二氧化碳流量检测及控制装置，氢气流量检测及控制装置和二氧化碳流量检测及控制装置均连接至系统的控制单元。

在本发明的一个较优的实施例中，氧气收集单元 3 与燃料发电单元 8 的氧气入口之间的连接管路上设有氧气流量检测及控制装置，甲醇储存单元 6 的甲醇出口与燃料发电单元 8 的燃料入口之间的连接管路上设有甲醇流量检测及控制装置，氧气流量检测及控制装置和甲醇流量检测及控制装置均连接至系统的控制单元。

在本发明的一个较优的实施例中，水处理单元 7 的出口与电解水单元 2 的入口之间的连接管路上设有水流量检测及控制装置，新能源发电单元 1 连接有电力调节与调度单元，电力调节与调度单元分别与电解水单元 2、二氧化碳制甲醇单元 5 和电用户 9 连接，水流量检测及控制装置与电力调节与调度单元均连接至系统的控制单元。具体的，电力调节与调度单元包括整流器、逆变器、变压器和电控柜；整流器一端与新能源发电单元 1 连接，另一端与逆变器连接，逆变器与变压器连接，变压器分别与电解水单元 2、二氧化碳制甲醇单元 5 和电用户 9 连接，电控柜分别与整流器、逆变器和变压器连接。

在本发明的一个较优的实施例中，氧气收集单元 3 包括氧气储罐，氢气收集单元 4 包括氢气储罐，甲醇储存单元 6 包括甲醇储罐，氧气储罐、氢气储罐和甲醇储罐均连接有气压计和温度计，气压计和温度计分别连接至系统的控制单元。优选地，氧气储罐、氢气储罐和甲醇储罐上均设有安全阀。

上述以甲醇为载体的多能互补发电系统的工作方法，包括:

新能源发电单元 1 产生的电能供给电解水单元 2、二氧化碳制甲醇单元 5 和电用户 8，电解水单元 2 产生的氧气存储在氧气收集单元 3，产生的氢气存储在氢气收集单元 4；二氧化碳制甲醇单元 5 制得的甲醇储存在甲醇储存单元 6;

当新能源发电单元 1 产生的电能不能满足电用户 9 时，氧气收集单元 3 将储存的氧气输送至燃料发电单元 8，甲醇储存单元 6 将储存的甲醇输送至燃料发电单元 8，燃料发电单元 8 发电供给电用户 8，产生的二氧化碳进入二氧化碳制甲醇单元 5，产生的废水经水处理单元 7 处理后进入电解水单元 2。二氧化碳制甲醇单元 5 中 H_2 与 CO_2 的摩尔比为 3.05~4.15。

具体的操作流程如下：

在风电或光伏等可再生能源发电量有富余的情况下。富余电量通过控制单元输送给电解水单元 2 和二氧化碳制甲醇单元 5，启动电解水单元 2，打开电解水单元 2 与氧气收集单元 3 和氢气收集单元 4 之间的控制阀，打开氢气收集单元 4 和二氧化碳制甲醇单元 5 的控制阀，打开新能源发电单元 1 与二氧化碳制甲醇单元 5 之间的控制阀，电解水产生的氢气和二氧化碳在二氧化碳制甲醇单元 5 发生反应生成甲醇，打开二氧化碳制甲醇单元 5 与甲醇储存单元 6 之间的控制阀，生成的甲醇在甲醇储存单元 6 进行储存，电解水产生的氧气在氧气收集单元储存 3。

在风电或光伏等可再生能源发电量无法满足用电侧需求的情况下。打开甲醇储存单元 6 与燃料发电系统单元 8 连接处的控制阀，打开氧气收集单元 3 与燃料发电系统单元 8 连接处的控制阀，使用甲醇储存单元 6 中储存的甲醇和氧气收集单元 3 的氧气进行发电，电量通过控制单元用于弥补新能源发电缺口，发电产生的二氧化碳供给二氧化碳制甲醇单元 5，打开燃料发电单元 8 与水处理单元 7 之间的控制阀，燃料发电产生的水供给电解水单元 2 暂时储存，等待可再生能源发电系统有富余电量时进行电解水制氢。

以上所述，仅为本发明实施方式中的部分，本发明中虽然使用了部分术语，但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了方便的描述和解释本发明的本质，把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。以上所述仅以实施例来进一步说明本发明的内容，以便于更容易理解，但不代表本发明的实施方式仅限于此，任何依本发明所做的技术延伸或再创造，均受本发明的保护。

权 利 要 求

1、一种以甲醇为载体的多能互补发电系统，其特征在于，包括新能源发电单元（1）、电解水单元（2）、氧气收集单元（3）、氢气收集单元（4）、二氧化碳制甲醇单元（5）、甲醇储存单元（6）、水处理单元（7）和燃料发电单元（8）;

电解水单元（2）的氧气出口与氧气收集单元（3）相连接，电解水单元（2）的氢气出口与氢气收集单元（4）相连接，氢气收集单元（4）的氢气出口与二氧化碳制甲醇单元（5）的氢气入口连接，二氧化碳制甲醇单元（5）的甲醇出口与甲醇储存单元（6）连接，甲醇储存单元（6）的甲醇出口与燃料发电单元（8）的燃料入口连接，氧气收集单元（3）的出口与燃料发电单元（8）的氧气入口连接，燃料发电单元（8）的二氧化碳出口与二氧化碳制甲醇单元（5）的二氧化碳入口连接，燃料发电单元（8）的废水出口与水处理单元（7）的入口相连接，水处理单元（7）的出口与电解水单元（2）的入口连接；新能源发电单元（1）通过电缆分别与电解水单元（2）、二氧化碳制甲醇单元（5）和电用户（8）连接，燃料发电单元（8）通过电缆与电用户（9）连接。

2、根据权利要求 1 所述的以甲醇为载体的多能互补发电系统，其特征在于，氢气收集单元（4）与二氧化碳制甲醇单元（5）之间的连接管路上设有氢气流量检测及控制装置，燃料发电单元（8）与二氧化碳制甲醇单元（5）之间的连接管路上设有二氧化碳流量检测及控制装置，氢气流量检测及控制装置和二氧化碳流量检测及控制装置均连接至系统的控制单元。

3、根据权利要求 1 所述的以甲醇为载体的多能互补发电系统，其特征在于，氧气收集单元（3）与燃料发电单元（8）的氧气入口之间的连接管路上设有氧气流量检测及控制装置，甲醇储存单元（6）的甲醇出口与燃料发电单元(8)的燃料入口之间的连接管路上设有甲醇流量检测及控制装置，氧气流量检测及控制装置和甲醇流量检测及控制装置均连接至系统的控制单元。

4、根据权利要求 1 所述的以甲醇为载体的多能互补发电系统，其特征在于，水处理单元（7）的出口与电解水单元（2）的入口之间的连接管路上设有水流量检测及控制装置，新能源发电单元（1）连接有电力调节与调

度单元，电力调节与调度单元分别与电解水单元（2）、二氧化碳制甲醇单元（5）和电用户（9）连接，水流量检测及控制装置与电力调节与调度单元均连接至系统的控制单元。

5、根据权利要求 4 所述的以甲醇为载体的多能互补发电系统，其特征在于，电力调节与调度单元包括整流器、逆变器、变压器和电控柜；整流器一端与新能源发电单元（1）连接，另一端与逆变器连接，逆变器与变压器连接，变压器分别与电解水单元（2）、二氧化碳制甲醇单元（5）和电用户（9）连接，电控柜分别与整流器、逆变器和变压器连接。

6、根据权利要求 1 所述的以甲醇为载体的多能互补发电系统，其特征在于，二氧化碳制甲醇单元（5）包括电催化设备和化学催化设备。

7、根据权利要求 1 所述的以甲醇为载体的多能互补发电系统，其特征在于，氧气收集单元（3）包括氧气储罐，氢气收集单元（4）包括氢气储罐，甲醇储存单元（6）包括甲醇储罐，氧气储罐、氢气储罐和甲醇储罐均连接有气压计和温度计，气压计和温度计分别连接至系统的控制单元。

8、根据权利要求 7 所述的以甲醇为载体的多能互补发电系统，其特征在于，氧气储罐、氢气储罐和甲醇储罐上均设有安全阀。

9、根据权利要求 1~8 任意一项所述的以甲醇为载体的多能互补发电系统的工作方法，其特征在于，包括:

新能源发电单元（1）产生的电能供给电解水单元（2）、二氧化碳制甲醇单元（5）和电用户（8），电解水单元（2）产生的氧气存储在氧气收集单元（3），产生的氢气存储在氢气收集单元（4）；二氧化碳制甲醇单元（5）制得的甲醇储存在甲醇储存单元（6）;

当新能源发电单元（1）产生的电能不能满足电用户（9）时，氧气收集单元（3）将储存的氧气输送至燃料发电单元（8），甲醇储存单元（6）将储存的甲醇输送至燃料发电单元（8），燃料发电单元（8）发电供给电用户（8），产生的二氧化碳进入二氧化碳制甲醇单元（5），产生的废水经水处理单元（7）处理后进入电解水单元（2）。

10、根据权利要求 9 所述的以甲醇为载体的多能互补发电系统的工作方法，其特征在于，二氧化碳制甲醇单元（5）中 H_2 与 CO_2 的摩尔比为 3.05~4.15。

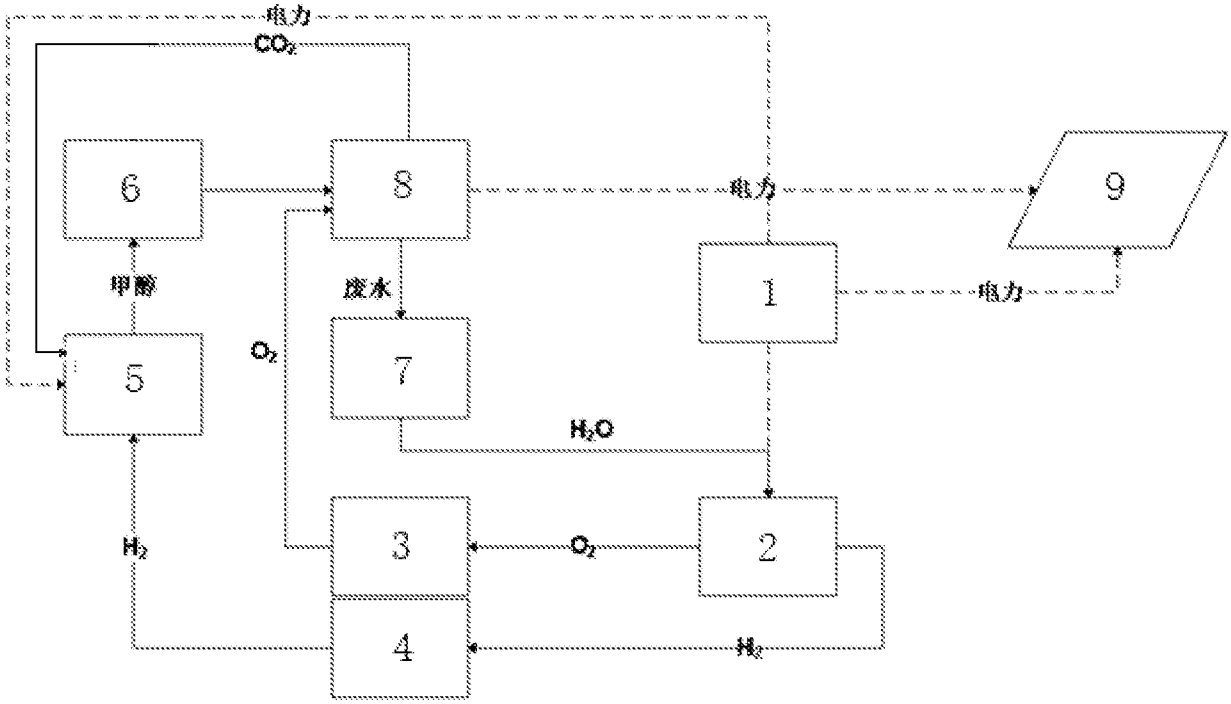


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/078199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J; H02S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 太阳能, 光伏, 风能, 新能源, 电解水, 甲醇, 二氧化碳, 燃料, 发电; solar, photovoltaic, wind, new energy, electrolysis, water, methanol, carbon dioxide, fuel, generation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113054733 A (CHINA HUANENG GROUP CLEANING ENERGY TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. et al.) 29 June 2021 (2021-06-29) claims 1-10, and figure 1	1-10
X	CN 105024628 A (GUANGDONG HYDROGEN ENERGY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 November 2015 (2015-11-04) description, paragraphs 22-35, figures 1-6	1-10
X	CN 206947968 U (SHANGHAI HYDROGEN MOBILE REFORMER INSTR CO., LTD.) 30 January 2018 (2018-01-30) description, paragraphs 34-62, and figures 1-2	1-10
A	JP 2002252019 A (KINOSHITA, S.) 06 September 2002 (2002-09-06) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 April 2022	**07 May 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/078199

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113054733 A	29 June 2021	None	
CN 105024628 A	04 November 2015	HK 1216461 A0	11 November 2016
CN 206947968 U	30 January 2018	None	
JP 2002252019 A	06 September 2002	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/078199

A. 主题的分类

H02J 9/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H02J; H02S

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT,ENTXT,ENTXTC,DWPI,CNKI:太阳能，光伏，风能，新能源，电解水，甲醇，二氧化碳，燃料，发电；solar, photovoltaic, wind, new energy, electrolysis, water, methanol, carbon dioxide, fuel, generation

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 113054733 A (中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司 等) 2021年6月29日 (2021-06-29) 权利要求1-10，附图1	1-10
X	CN 105024628 A (广东合即得能源科技有限公司) 2015年11月4日 (2015-11-04) 说明书第22-35段，附图1-6	1-10
X	CN 206947968 U (上海合既得动氢机器有限公司) 2018年1月30日 (2018-01-30) 说明书第34-62段，附图1-2	1-10
A	JP 2002252019 A (KINOSHITA SUSUMU) 2002年9月6日 (2002-09-06) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2022年4月24日	2022年5月7日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 辛义剑 电话号码 86-(10)-62412310

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/078199

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 113054733 A	2021年6月29日	无	
CN 105024628 A	2015年11月4日	HK 1216461 A0	2016年11月11日
CN 206947968 U	2018年1月30日	无	
JP 2002252019 A	2002年9月6日	无	