



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211790787 U

(45)授权公告日 2020.10.27

(21)申请号 202020330698.4

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2020.03.17

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 肖彪 倪梓荣 张威 刘智亮

(74)专利代理机构 广州市时代知识产权代理事

务所(普通合伙) 44438

代理人 卢浩

(51)Int.Cl.

H02J 3/32(2006.01)

H02J 7/34(2006.01)

H02J 7/00(2006.01)

H02J 3/38(2006.01)

H02J 9/06(2006.01)

H02J 1/00(2006.01)

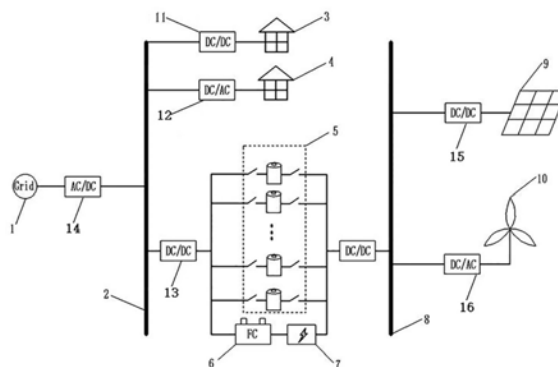
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种应用燃料电池的直流微网系统

(57)摘要

本实用新型涉及微电网技术领域,具体涉及一种应用燃料电池的直流微网系统,应用燃料电池的直流微网系统包括电网,第一直流母线和第二直流母线,连接在第一直流母线和第二直流母线之间的储能模块,与第二直流母线连接分布式能源发电模块,所述第一直流母线连接负载模块,所述第一直流母线与电网连接。本实用新型的微网系统运行时通过储能模块向负载模块供电,无论分布式能源发电模块运行于任何状态,其发出的电能都预先存在储能模块,微网系统上负载的能量需求由储能模块直接供给,无需密切关注分布式能源的间歇性情况,降低了能量调度控制的难度,提高了微网系统对负载的响应能力,增强了微网系统的可靠性、稳定性和扩展性。



1. 一种应用燃料电池的直流微网系统,包括电网,其特征在于,应用燃料电池的直流微网系统还包括第一直流母线和第二直流母线,连接在第一直流母线和第二直流母线之间的储能模块,与第二直流母线连接分布式能源发电模块,所述第一直流母线连接负载模块,所述第一直流母线与电网连接;所述储能模块包括储能电池组,与储能电池组并联的燃料电池发电组。

2. 根据权利要求1所述的应用燃料电池的直流微网系统,其特征在于,所述燃料电池发电组包括燃料电池,以及与燃料电池连接的电解水制氢装置;所述储能电池组包括多个蓄电池。

3. 根据权利要求1所述的应用燃料电池的直流微网系统,其特征在于,所述负载模块包括与第一直流母线连接的至少一个直流负载,以及与第一直流母线连接的至少一个交流负载。

4. 根据权利要求3所述的应用燃料电池的直流微网系统,其特征在于,所述直流负载通过第一DC/DC变换器与第一直流母线连接,所述交流负载通过第一DC/AC变换器和第一直流母线连接。

5. 根据权利要求1所述的应用燃料电池的直流微网系统,其特征在于,所述储能模块与第一直流母线之间、储能模块与第二直流母线之间均通过第二DC/DC变换器连接,所述第一直流母线和电网之间通过AC/DC变换器连接。

6. 根据权利要求1所述的应用燃料电池的直流微网系统,其特征在于,所述分布式能源发电模块包括光伏发电单元、风力发电单元。

7. 根据权利要求6所述的应用燃料电池的直流微网系统,其特征在于,所述光伏发电单元通过第三DC/DC变换器和第二直流母线连接,所述风力发电单元通过第二DC/AC变换器和第二直流母线连接。

一种应用燃料电池的直流微网系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及微电网技术领域,具体涉及一种应用燃料电池的直流微网系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着人类对环境保护意识的增强以及化石燃料的逐渐匮乏,分布式能源发电技术得到了广泛的发展。分布式能源发电站输出的电一般为直流,并不能直接为交流大电网所用,需要经历一系列复杂的电能转化过程。于是,人们提出了直流微电网系统的概念,微电网(Micro-Grid)也译为微网,是指由分布式电源、储能装置、能量转换装置、负荷、监控和保护装置等组成的小型发配电系统。该系统主体由直流母线所构成,降低了分布式能源的接入难度,减少电力电子器件的成本。长期以来,直流微网相关技术的研发一直受到各界的广泛关注。瑞典、日本、法国和美国等国家的通信公司已于20世纪90年代开始了300~400V 数据中心直流配电的研究和介绍。另外,军舰、航空和自动化系统的直流区域配电,尤其是电力牵引直流供电技术已然成熟,这为直流微网的推广应用提供了良好的契机。现有的直流微网技术中,分布式能源如风力发电、光伏发电、燃料电池发电、制氢能源发电大都是通过各自的DC/DC转换单元将电能传输至同一直流母线上,然后再通过DC/AC装换单元把电能输出至交流电网中,这样的方式无法解决分布式能源发电间歇性的问题,发电量受制于环境因素,例如光伏发电与太阳辐射强度有关,风力发电与自然风量的大小相关。因此,在能量调度的控制上存在困难,无法做到及时性和快速响应,这个问题在孤岛运行模式下的影响更加显著,导致整个系统对交流大电网具有依赖性。

实用新型内容

[0003] 为了解决上述问题,本实用新型提供了一种应用燃料电池的直流微网系统。

[0004] 本实用新型采用如下方案实现:

[0005] 一种应用燃料电池的直流微网系统,包括电网,应用燃料电池的直流微网系统还包括第一直流母线和第二直流母线,连接在第一直流母线和第二直流母线之间的储能模块,与第二直流母线连接分布式能源发电模块,所述第一直流母线连接负载模块,所述第一直流母线与电网连接;所述储能模块包括储能电池组,与储能电池组并联的燃料电池发电组。

[0006] 进一步的,所述燃料电池发电组包括燃料电池,以及与燃料电池连接的电解水制氢装置;所述储能电池组包括多个蓄电池。

[0007] 进一步的,所述负载模块包括与第一直流母线连接的至少一个直流负载,以及与第一直流母线连接的至少一个交流负载。

[0008] 进一步的,所述直流负载通过第一DC/DC变换器与第一直流母线连接,所述交流负载通过第一DC/AC变换器和第一直流母线连接。

[0009] 进一步的,所述储能模块与第一直流母线之间、储能模块与第二直流母线之间均通过第二DC/DC变换器连接,所述第一直流母线和电网之间通过AC/DC变换器连接。

[0010] 进一步的,所述分布式能源发电模块包括光伏发电单元、风力发电单元。

[0011] 进一步的,所述光伏发电单元通过第三DC/DC变换器和第二直流母线连接,所述风力发电单元通过第二DC/AC变换器和第二直流母线连接。

[0012] 对比现有技术,本实用新型具有以下有益效果:

[0013] 本实用新型设置的两条直流母线之间通过储能模块连接,在微网系统运行时通过储能模块的蓄电池组和燃料电池发电组向负载模块供电,无论分布式能源发电模块运行于任何状态,其发出的电能都预先存在储能模块,微网系统上负载的能量需求由储能模块直接供给,结合直流微网系统中能量调度的控制,无需密切关注分布式能源的间歇性情况,从而降低了能量调度控制的难度,提高了微网系统对负载的响应能力,增强了微网系统的可靠性、稳定性和扩展性,使得分布式能源能够做到即插即用。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型提供的一种应用燃料电池的直流微网系统的结构图。

[0015] 图中包括有:

[0016] 电网1、第一直流母线2、直流负载3、交流负载4、储能电池组5、燃料电池6、电解水制氢装置7、第二直流母线8、光伏发电单元9、风力发电单元10、第一DC/DC变换器11、第一DC/AC变换器12、第二DC/DC变换器13、AC/DC变换器14、第三DC/DC变换器15、第二DC/AC变换器16。

具体实施方式

[0017] 为便于本领域技术人员理解本实用新型,下面将结合具体实施例和附图对本实用新型作进一步详细描述。

[0018] 参照图1,本实用新型提供的一种应用燃料电池6的直流微网系统,包括电网1,应用燃料电池6的直流微网系统还包括第一直流母线2和第二直流母线8,连接在第一直流母线2和第二直流母线8之间的储能模块,与第二直流母线8连接分布式能源发电模块,所述第一直流母线2连接负载模块,所述第一直流母线2与电网1连接;所述储能模块包括储能电池组5,与储能电池组5并联的燃料电池发电组。

[0019] 所述燃料电池发电组包括燃料电池6,以及与燃料电池6连接的电解水制氢装置7;所述储能电池组5包括多个蓄电池,蓄电池的数量、燃料电池6的数量可根据微电网1的规模以及负载大小来设置。由于蓄电池有较强的负载响应能力,因此作为主要的供电能源。燃料电池6的启动相对较慢,且负载响应方面存在滞后性,一般作为备用电源。

[0020] 所述负载模块包括与第一直流母线2连接的至少一个直流负载3,以及与第一直流母线2连接的至少一个交流负载4。

[0021] 所述直流负载3通过第一DC/DC变换器11与第一直流母线2连接,所述交流负载4通过第一DC/AC变换器12和第一直流母线2连接。

[0022] 所述储能模块与第一直流母线2之间、储能模块与第二直流母线8之间均通过第二DC/DC变换器13连接,所述第一直流母线2和电网1之间通过AC/DC变换器14连接。

[0023] 所述分布式能源发电模块包括光伏发电单元9、风力发电单元10,具体实施时还可采用潮汐能发电、地热能发电等。

[0024] 所述光伏发电单元9通过第三DC/DC变换器15和第二直流母线8连接,所述风力发电单元10通过第二DC/AC变换器16和第二直流母线8连接。光伏发电单元9的第三DC/DC变换器15运行于MPPT模式,让光伏发电以最大功率的能量输入至第二直流母线8中。风力发电单元10的第二DC/AC变换器16根据风力的大小控制风力发电对第二直流母线8的能量输入量(通过DC/AC改变风机的工作频率减少能量损耗)。

[0025] 本实施例中DC/DC变换器、AC/DC变换器、DC/AC变换器的规格根据微电网1的规模以及负载大小来设置。

[0026] 本实用新型中所述储能模块放电至第一直流母线供负载模块使用,并根据负载的功率需求调整储能装置的运行模式,所述分布式能源发电模块发电并经由第二直流母线向储能模块充电,当储能模块的储能电池组充电完成时,则将多余的电量输入到燃料电池发电组的电解水制氢装置中制取氢气并存储。

[0027] 所述储能装置的运行模式包括充电模式、放电模式、充放电模式。

[0028] 所述调整储能装置的运行模式包括以下步骤:

[0029] 步骤1,当负载模块的负载功率小于10%时,则调整储能模块运行于充电模式,分布式能源发电模块发出的电量优先给储能电池组充电,当储能电池组充电完成时,则将多余的电量输入到燃料电池发电组的电解水制氢装置中制取氢气并存储;

[0030] 步骤2,当分布式能源发电模块的输入功率小于额定功率的10%时,则调整储能模块运行于放电模式,负载模块由储能电池组供电,当储能电池组电量不足时则由燃料电池发电组供电;

[0031] 步骤3,当负载模块的功率大于额定值的10%,且分布式能源发电模块的输入功率大于额定功率的10%时,则调整储能模块运行于充放电模式,根据负载模块的功率需求开启一定数量的蓄电池供电,当负载模块的功率需求超出储能电池组的极限时则使用燃料电池发电组进行供电,或燃料电池发电组和电网协同供电(负载模块的总功率大于储能电池组+燃料电池的总功率)。

[0032] 所述步骤2中,若储能电池组和燃料电池发电组电量不足时,则由电网供电。

[0033] 本实用新型设置的两条直流母线之间通过储能模块连接,在微网系统运行时通过储能模块的蓄能电池组和燃料电池发电组向负载模块供电,无论分布式能源发电模块运行于任何状态,其发出的电能都预先存在储能模块,微网系统上负载的能量需求由储能模块直接供给,结合直流微网系统中能量调度的控制,无需密切关注分布式能源的间歇性情况,从而降低了能量调度控制的难度,提高了微网系统对负载的响应能力,增强了微网系统的可靠性、稳定性和扩展性,使得分布式能源能够做到即插即用。

[0034] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。

[0035] 此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0036] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;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或两个元件的相互作用关系。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实用新型中的具体含义。

[0037] 虽然对本实用新型的描述是结合以上具体实施例进行的,但是,熟悉本技术领域的人员能够根据上述的内容进行许多替换、修改和变化,是显而易见的。因此,所有这样的替代、改进和变化都包括在附后的权利要求的范围内。

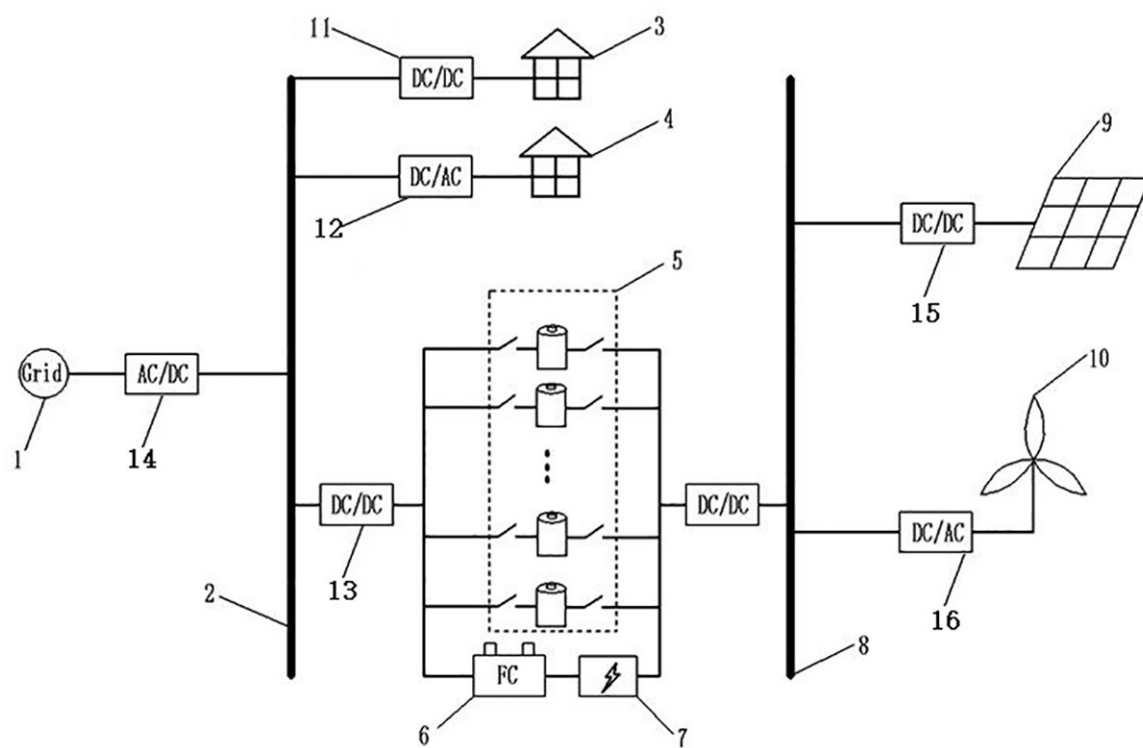


图1