



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204333951 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201420697039. 9

F24J 2/40(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 11. 19

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 张洪亮

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
190 号 2 号楼

(72) 发明人 张洪亮 吴建刚 王文海 唐玉凤

(74) 专利代理机构 北京双收知识产权代理有限公司 11241

代理人 陈磊 黄玉华

(51) Int. Cl.

H02J 1/10(2006. 01)

H02J 7/34(2006. 01)

F25B 27/00(2006. 01)

F25B 29/00(2006. 01)

F24J 2/04(2006. 01)

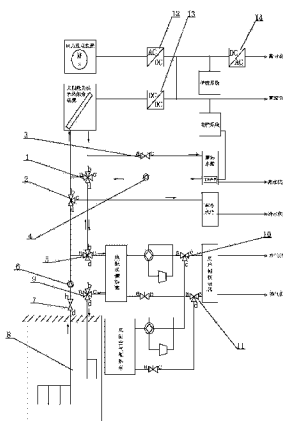
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

利用可再生能源的冷热电多联供能源站

(57) 摘要

本实用新型涉及一种利用可再生能源的冷热电多联供能源站,将太阳能光热组合装置、蓄热水箱、蓄冷水箱、地能水源热泵、风能空气源热泵多种能源集成为用户提供冷热水及冷热气,使光热组合装置中水与蓄热水箱中水可循环,蓄热水箱中水与地能水源热泵中水可循环,光热组合装置中水与地能水源热泵中水可循环,地能水源泵中的水与地下管路中的水可循环,地下管路中水与光热组合装置中水可循环,地下管路可向蓄冷水箱供给冷水,地能水源热泵与风能空气源热泵并联连接用户侧换热器,通过风和 / 或光、储发电系统中公共直流母线为热泵电控系统及其他负载供电,使整个能源站根据用户需求切换循环,为用户供给冷热水、冷热气及交、直流电。



1. 一种利用可再生能源的冷热电多联供能源站,包括风力和 / 或太阳能发电装置和储能系统,其特征在于:还包括太阳能光热组合装置、蓄热水箱、蓄冷水箱、地能水源热泵、风能空气源热泵、用户侧换热器和热泵电控系统,所述风力和 / 或太阳能发电装置产生的电通过公共直流母线与储能系统连接,热泵电控系统用电连接公共直流母线,所述公共直流母线上还设有 DC/AC 逆变器,所述 DC/AC 逆变器根据需要设计为离网模式或并网模式及单向或双向电能流动模式,所述光热组合装置与蓄热水箱相连通,光热组合装置中水与蓄热水箱中水可循环,蓄热水箱与地能水源热泵相连通,蓄热水箱中水与地能水源热泵中水可循环,光热组合装置与地能水源热泵相连通,光热组合装置中水与地能水源热泵中水可循环,地能水源热泵与置于地下的管路相连通,地能水源泵中的水与地下管路中的水可循环,地下管路中水与光热组合装置中水可循环,地下管路可向蓄冷水箱供给冷水,地能水源热泵与风能空气源热泵并联连接用户侧换热器。

2. 根据权利要求 1 所述的利用可再生能源的冷热电多联供能源站,其特征在于:所述储能系统选用可深度充放电、并可快速切换充放电过程的储能电池。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的利用可再生能源的冷热电多联供能源站,其特征在于:所述蓄热水箱中设有电加热器,可通过电加热器加热蓄热水箱中水。

利用可再生能源的冷热电多联供能源站

技术领域

[0001] 本实用新型属于风和 / 或光、储发电及制冷制热工程技术领域,具体涉及综合利用太阳能、风力发电及利用太阳能光热、空气源、地源热泵技术的多联供能源站,为用户提供交、直流电力、冷、热水及冷、热气。

背景技术

[0002] 能源是人类生存与经济生活的物质基础,然而随着世界经济持续、高速地发展,能源短缺、环境污染、生态恶化等问题逐渐加深,能源供需矛盾日益突出,开发利用可再生能源已经成为世界能源可持续发展战略的重点,其中利用太阳能、风能、地能等可再生能源的技术在迅速发展进步着。

[0003] 目前冷热电多联供能源站设计发展较多,利用太阳能光伏、光热发电、风力发电供给热泵系统用电。

[0004] 风力发电和太阳能发电受风、阳光等自然因素影响,具有间歇性和随机性特点,独立的风电场和太阳能电站很难提供连续稳定的能量输出。现有技术中,在风、光及二者互补发电系统中加入储能装置组成风光储发电系统,太阳能发电生成的直流电需先逆变成交流电,与风力发电生成的交流电通过公共交流母线连接,为热泵系统、并网或离网供电,多余的电量再经整流成为直流电存储到储能装置中,当风、光发电不充足时,储能装置中存电再经逆变成交流电,向热泵或电网供电,这种风和 / 或光、储发电系统通过对风电和 / 或太阳能发电的存储与释放,使不稳定的能源变成稳定的具有较高品质的电力产品。

[0005] 但现有技术中存在的问题是,当采用太阳能发电时,以现在的公共交流母线连接方式,产生的直流电要经过逆变,必然产生损耗,造成能源浪费,同时现有技术中的冷热电多联供能源站中热泵能源单一。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种利用可再生能源的冷热电多联供能源站,将风力和 / 或太阳能发电产生的电通过公共直流母线与储能系统连接,其中仅在公共直流母线连接交流负荷(离网)或并网部分上设置逆变装置将该部分直流电逆变成交流电,直流负荷如热泵电控系统用电直接与公共直流母线连接,以此减少一部分直流电在逆变过程中的损耗,节约了能源;同时将太阳能光热组合装置、蓄热水箱、蓄冷水箱、地能水源热泵、风能空气源热泵多种能源集成为用户提供冷热水及冷热气,使光热组合装置与蓄热水箱相连通,光热组合装置中水与蓄热水箱中水可循环,蓄热水箱与地能水源热泵相连通,蓄热水箱中水与地能水源热泵中水可循环,光热组合装置与地能水源热泵相连通,光热组合装置中水与地能水源热泵中水可循环,地能水源热泵与置于地下的管路相连通,地能水源泵中的水与地下管路中的水可循环,地下管路中水与光热组合装置中水可循环,地下管路可向蓄冷水箱供给冷水,地能水源热泵与风能空气源热泵并联连接用户侧换热器,热泵系统循环通过电控系统控制。

[0007] 优选的,储能系统选用可深度充放电、可快速切换的储能电池,具有充放电控制保护功能,且可以完成瞬时大功率的充电、放电切换,以补充风力发电和太阳能发电的随机性和不稳定性,另外还具有低电压穿越和孤岛支撑功能,以应对电网极端恶劣情况。

[0008] 进一步的,在蓄热水箱中设置电加热器,可通过电加热器加热蓄热水箱中水,为用户或热泵循环供给热水。

[0009] 本实用新型利用可再生能源的冷热电多联供能源站与现有技术相比,具有以下有益效果:

[0010] 采用共直流母线方式,可减少能量损耗,综合利用太阳能、风能和地能等可再生资源,其相互补充供能,使整个冷、热、电多联供系统可在各种运行工况下平稳运行,并达到了无污染的绿色环保目的。

[0011] 下面结合附图对本实用新型的利用可再生能源的冷热电多联供能源站作进一步说明。

附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型利用可再生能源的冷热电多联供能源站示意图。

具体实施方式

[0013] 如图 1 所示,本实施方式利用可再生能源的冷热电多联供能源站包括风力发电装置、太阳能光伏发电装置和储能系统,风力发电装置的交流电流输出端连接 AC/DC 整流装置 12,太阳能光伏发电装置的直流电流输出端连接 DC/DC 斩波装置 13,整流装置 12 输出的直流电、斩波装置 13 输出的直流电与储能系统通过公共直流母线连接。

[0014] 母线电压根据各个换流装置的高效点来选取,储能系统容量根据系统发电量及用户负荷来选择,优先选用可以深度充放电、可快速切换充放电的大功率电力电池,如液流电池,直流母线电压与所配储能系统电压水平匹配。

[0015] 直流负荷(包括但不限于热泵电控系统)用电直接从公共直流母线取用,直流电压可以根据用户直流负载要求进一步进行 DC/DC 变换(图上未标明);交流负荷或并网电流经 DC/AC 逆变器 14 连接公共直流母线,交流负荷可以根据需要进行单/三相电的供应。

[0016] 本实施方式利用可再生能源的冷热电多联供能源站还包括太阳能光热组合装置、蓄热水箱、蓄冷水箱、地能水源热泵、风能空气源热泵、用户侧换热器和热泵电控系统。

[0017] 如图 1 所示,太阳能光热组合装置的进水口通过一个三通分别连接到第一四通阀 1 的 a 端和第一三通阀 2 的 b 端,太阳能光热组合装置的出水口通过一个三通分别连接到第一四通阀 1 的 b 端和第一开关阀 3 的 a 端,第一开关阀 3 的 c 端连接到蓄热水箱的进水口,蓄热水箱的出水口连接到一号泵 4 的进口侧,一号泵 4 的出水侧连接到第一四通阀 1 的 c 端,第一四通阀 1 的 d 端连接到第二四通阀 5 的 b 端,第一三通阀 2 的 c 端连接到蓄冷水箱的进口侧,第一三通阀 2 的 d 端通过一个三通分别连接到第二四通阀 5 的 a 端和二号泵 6 的出水侧,二号泵 6 通过第二开关阀 7 连接到置于地下的管路 8 的抽水井,第二开关阀 7 的 b 端同时连接到第三四通阀 9 的 a 端,第三四通阀 9 的 c 端连接到水源热泵换热器的出水口,第三四通阀 9 的 d 端连接到置于地下的管路 8 的排水井,第三四通阀 9 的 b 端和第二四通阀 5 的 d 端连接,第二四通阀 5 的 c 端连接到水源热泵换热器的进水口。

[0018] 通过以上连接可以实现：光热组合装置与蓄热水箱相连通，光热组合装置中水与蓄热水箱中水循环，蓄热水箱与地能水源热泵相连通，蓄热水箱中水与地能水源热泵中水循环，光热组合装置与地能水源热泵相连通，光热组合装置中水与地能水源热泵中水循环，地能水源热泵与置于地下的管路相连通，地能水源泵中的水与地下管路中的水循环，地下管路中水与光热组合装置中水循环，地下管路向蓄冷水箱供给冷水。

[0019] 具体过程是这样的：

[0020] 第二开关阀 7 打开，第一三通阀 2 的 cd 端打开，二号泵 6 启动，向蓄冷水箱补水；第二开关阀 7 打开，第一三通阀 2 的 bd 端打开，第一四通阀 1 关闭，二号泵 6 启动，向太阳能光热组合装置补水；第二开关阀 7 打开，第一三通阀 2 关闭，第二四通阀 5 的 ac 端打开，二号泵 6 启动，向地能水源热泵补水；第一三通阀 2 关闭，第一四通阀 1 的 ac 端打开，第一开关阀 3 打开，一号泵 4 启动，可以实现太阳能光热组合装置里的水和蓄热水箱里的水进行循环加热；第一开关阀 3 打开后，把太阳能光热组合装置里的热水放到蓄热水箱里；第一四通阀 1 的 cd 端打开，第二四通阀 5 的 bc 端打开，一号泵 4 启动，可以把蓄热水箱里的热水打到地能水源热泵里，作为热泵制热的热源；第一开关阀 3 关闭，第一四通阀 1 的 bd 端打开，第二四通阀 5 的 bc 端打开，第三四通阀 9 的 ac 端打开，第二开关阀 7 关闭，第一三通阀 2 的 bd 端打开，二号泵 6 启动，可以实现太阳能光热组合装置里的热水和地能水源热泵里的水循环起来，作为热泵制热的热源；第二开关阀 7 关闭，第一三通阀 2 关闭，第三四通阀 9 的 ac 端打开、第二四通阀 5 的 ab 端打开，第一四通阀 1 的 bd 端打开，第一开关阀 3 打开，二号泵 6 启动，可以把热泵在制冷工况下产生的热水打入到蓄热水箱里，作为生活热水；第一三通阀 2 关闭，第二四通阀 5 的 ac 端打开，第三四通阀 9 的 cd 端打开，第二开关阀 7 打开，二号泵 6 启动，通过置于地下的管路 8 可以把地下水或地表水与地能水源热泵的水循环起来，作为制冷或制热的冷热源；在蓄热水箱满且地能水源热泵里不需要热水的工况下，打开第二开关阀 7、第一三通阀 2 的 bd 端、第一四通阀 1 的 bd 端，第二四通阀 5 的 bd 端、第三四通阀 9 的 bd 端，关闭第一开关阀 3，启动二号泵 6，把太阳能光热组合装置里的热水打入到地下并补冷水。

[0021] 地能水源热泵和风能空气源热泵通过第二三通阀 10 和第三三通阀 11 并联起来使用，根据用户冷热气负荷和环境温度、温差，在风能空气源条件良好的条件下或效率较高时，优先使用风能空气源热泵，其次使用地能水源热泵，或者两者一起运行。

[0022] 在地能水源热泵的制冷工况运行时，地能水源热泵内的热水可以通过管路阀门组合和泵打入到生活热水箱内供给用户，富裕部分通过置于地下的管路和泵打入到地下存储起来；在地能水源热泵的制热工况运行时可以把冷水通过管路阀门组合和泵打入到太阳能光热组合装置内或者蓄冷水箱内，降低能耗。

[0023] 风能空气源热泵换热器的安装位置可以靠近蓄热水箱或者通过管路抽取到蓄热水箱附近，在风能空气源热泵的制冷运行工况时，把热量利用到蓄热水箱的加温或保温上。

[0024] 风光储发电系统在储能完全充满电的情形下，可以通过设置在蓄热水箱中的电加热器来烧水，烧的水不仅可以用于生活热水供应，也可以通过管路打入到地能水源热泵的换热器里，作为地能水源热泵供热气的热源，或者打入到地下直接存储起来以备冬天制冷使用。

[0025] 以上的地能水源热泵及风能空气源热泵的压缩机、各个阀门及泵的启闭均通过热

泵电控系统控制,热泵电控系统供电由风光储发电系统的公共直流母线提供,泵、压缩机电机选用高效的直流无刷电机来驱动。

[0026] 本实施方式提供了综合风力发电和太阳能光伏发电的应用,在实际应用中,风力发电装置、太阳能发电装置可根据不同地区资源特性进行选择,如海边或高原等风力资源丰富的地区可选用风力发电装置或风、光互补发电,对于风力资源较少而阳光充足的平原地区可仅选用太阳能发电(光伏发电和/或光热发电)。

[0027] 以上所述的实施例仅仅是对本实用新型的优选实施方式进行了描述,并非对本实用新型的范围进行限定,在不脱离本实用新型设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本实用新型的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本实用新型权利要求书确定的保护范围内。

