



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216591885 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 24

(21) 申请号 202122730988.5

F24D 101/40 (2022.01)

(22) 申请日 2021.11.09

(73) 专利权人 四川蜀旺新能源股份有限公司
地址 621000 四川省绵阳市经济技术开发区南湖电子信息工业园

(72) 发明人 陈青

(74) 专利代理机构 成都金英专利代理事务所
(普通合伙) 51218
专利代理师 詹权松

(51) Int. Cl.

F24D 3/02 (2006.01)

F24D 3/10 (2006.01)

F24D 3/18 (2006.01)

F24D 18/00 (2022.01)

F24D 19/10 (2006.01)

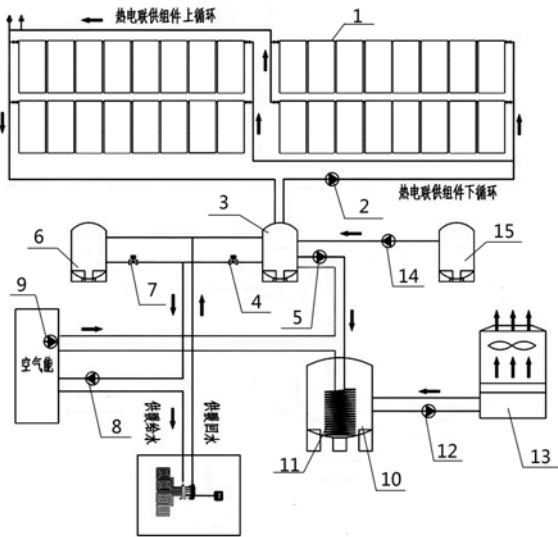
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种空气能热电联供供暖系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种空气能热电联供供暖系统,包括热电联供组件、采暖装置、空气能循环装置、供暖装置、储热装置、补液装置和PLC控制器;热电联供组件包括电联供板、逆变器、光伏采热循环泵、温度传感器和热循环管道;逆变器与电联供板连接;光伏采热循环泵设置在热循环管道的进水端;电联供板通过热循环管道与采暖装置连接;采暖装置分别与空气能循环装置、供暖装置、储热装置和补液装置连接;空气能循环装置通过管道与储热装置连接。本实用新型利用太阳能光伏采热、光伏余热和空气能加热进行供暖循环,并设置补液水箱进行补液,同时设置了液位保护装置进行缺液报警。



1. 一种空气能热电联供供暖系统, 其特征在于, 包括热电联供组件、采暖装置、空气能循环装置、供暖装置、储热装置、补液装置和PLC控制器; 所述热电联供组件包括电联供板(1)、逆变器、光伏采热循环泵(2)、温度传感器和热循环管道; 逆变器与电联供板(1)连接; 光伏采热循环泵(2)设置在热循环管道的进水端; 电联供板(1)通过热循环管道与采暖装置连接; 采暖装置分别与空气能循环装置、供暖装置、储热装置和补液装置连接; 空气能循环装置通过管道与储热装置连接; PLC控制器分别与逆变器、温度传感器、光伏采热循环泵(2)、采暖装置、空气能循环装置、供暖装置、储热装置和补液装置连接。

2. 根据权利要求1所述的一种空气能热电联供供暖系统, 其特征在于, 所述采暖装置包括采暖水箱(3)、第二电动阀(4)、采暖水箱测温探头、采热热量表和光伏余热循环泵(5); 采暖水箱测温探头设置在采暖水箱(3)内; 采暖水箱(3)通过管道分别与热循环管道、供暖装置、空气能循环装置、储热装置、补液装置连通; 采热热量表与采暖水箱测温探头连接; 第二电动阀(4)设置在采暖水箱(3)出水端的管道中; 光伏余热循环泵(5)设置在采暖水箱(3)与储热装置之间的管道中; PLC控制器分别与第二电动阀(4)、采热热量表和光伏余热循环泵(5)电连接。

3. 根据权利要求1所述的一种空气能热电联供供暖系统, 其特征在于, 所述供暖装置包括供暖水箱(6)、第一电动阀(7)、供暖水箱测温探头、和供暖热量表; 供暖水箱测温探头设置在供暖水箱(6)内部; 供暖热量表与供暖水箱测温探头连接; 第一电动阀(7)设置在供暖水箱(6)出水端的管道中; PLC控制器分别与第一电动阀(7)和供暖热量表电连接。

4. 根据权利要求1所述的一种空气能热电联供供暖系统, 其特征在于, 所述空气能循环装置包括空气能热泵(9)和供暖循环泵(8); 空气能热泵(9)通过管道分别与采暖水箱(3)的进水端和储热装置的进水端连通; 供暖循环泵(8)通过管道分别与供暖水箱(6)的出水端和采暖水箱(3)的出水端连通; PLC控制器分别与空气能热泵(9)和供暖循环泵(8)电连接。

5. 根据权利要求1所述的一种空气能热电联供供暖系统, 其特征在于, 所述补液装置包括补液水箱(15)、补液泵(14)和液位传感器; 补液水箱(15)通过管道与采暖水箱(3)连通; 液位传感器设置在补液水箱(15)内部; 补液泵(14)设置在补液水箱(15)与采暖水箱(3)之间的管道中; PLC控制器分别与补液泵(14)和液位传感器电连接。

6. 根据权利要求1所述的一种空气能热电联供供暖系统, 其特征在于, 所述储热装置包括储热水箱(10)、换热盘管(11)、冷却塔(13)和冷却泵(12); 换热盘管(11)设置在储热水箱(10)内部; 换热盘管(11)通过管道分别与采暖水箱(3)和空气能热泵(9)连通; 储热水箱(10)通过管道与冷却塔(13)连通; 冷却泵(12)设置在储热水箱(10)与冷却塔(13)之间的管道中; PLC控制器与冷却泵(12)连接。

一种空气能热电联供供暖系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及供暖设备领域,尤其涉及一种空气能热电联供供暖系统。

背景技术

[0002] 随着能源的缺乏和节能减排的要求日益提高,能源的综合利用技术在不断的提升。北方城市规划热电联供进行集中供热,以替代原来单独的锅炉集中供热,实现节能减排的要求。

[0003] 目前,太阳能集热器已经在能源动力、制冷空调、社会生活、航天科技等领域中有着十分广泛的应用,但是对太阳能能源的利用也存在诸多问题。太阳能利用率较低是目前太阳能利用的瓶颈,这不仅与当前的发展技术相关,而且还与其对太阳能使用的单一性有关。现有的太阳能光电转换效率在10-15%之间,只是利用了太阳能中很小的一部分,大部分太阳能没有被充分利用,没有充分利用光伏余热进行热循环工作。

[0004] 如申请号为CN201910207323.0的专利申请公开了一种太阳能或空气能热电联供系统及其方法,该系统包括源侧组件、用户侧组件和双源复合热泵。源侧组件设置高温水箱和低温水箱,水管路上并联设置太阳能取热支路、低温水箱支路、热泵蒸发器支路 and 高温水箱支路;用户侧组件包括用户供热支路和热泵冷凝器支路;双源复合热泵设置水源蒸发器支路和空气源蒸发器支路。该方案虽然具备3种蓄热模式和两种供热模式,但是不具备液位保护功能,不能对水箱进行补液操作,不方便对设备进行维修。

[0005] 又如申请号为CN202010254281.9的专利申请公开了一种氢能与自然能热泵供热、制冷集成系统及方法,该系统包括:空气源热泵、供热水箱、散热器以及氢能燃烧机;所述氢能燃烧机通过供热系统与空气源热泵、供热水箱连接,供热水箱与散热器连接。该系统利用热泵机组的外置太阳能蒸发器,耦合空气能的热量,提高冷媒的供热温度。但是该系统同样不具备液位保护功能,不能对水箱进行补液操作,不方便对设备进行维修。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服传统供暖方式的不足,提供一种空气能热电联供供暖系统,利用太阳能光伏采热、光伏余热和空气能加热进行供暖循环,提供采暖水箱直接供暖和供暖水箱供暖两种供暖方式,并设置了补液水箱进行补液,同时在补液水箱内部设置了液位保护装置,可实现补液水箱的缺液报警。

[0007] 本实用新型的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0008] 一种空气能热电联供供暖系统,包括热电联供组件、采暖装置、空气能循环装置、供暖装置、储热装置、补液装置和PLC控制器;所述热电联供组件包括电联供板、逆变器、光伏采热循环泵、温度传感器和热循环管道;逆变器与电联供板连接;光伏采热循环泵设置在热循环管道的进水端;电联供板通过热循环管道与采暖装置连接;采暖装置分别与空气能循环装置、供暖装置、储热装置和补液装置连接;空气能循环装置通过管道与储热装置连接;PLC控制器分别与逆变器、温度传感器、光伏采热循环泵、采暖装置、空气能循环装置、供

暖装置、储热装置和补液装置连接。

[0009] 具体的,采暖装置包括采暖水箱、第二电动阀、采暖水箱测温探头、采热热量表和光伏余热循环泵;采暖水箱测温探头设置在采暖水箱内;采暖水箱通过管道分别与热循环管道、供暖装置、空气能循环装置、储热装置、补液装置连通;采热热量表与采暖水箱测温探头连接;第二电动阀设置在采暖水箱出水端的管道中;光伏余热循环泵设置在采暖水箱与储热装置之间的管道中;PLC控制器分别与第二电动阀、采热热量表和光伏余热循环泵电连接。

[0010] 供暖装置包括供暖水箱、第一电动阀、供暖水箱测温探头、和供暖热量表;供暖水箱测温探头设置在供暖水箱内部;供暖热量表与供暖水箱测温探头连接;第一电动阀设置在供暖水箱出水端的管道中;PLC控制器分别与第一电动阀和供暖热量表电连接。

[0011] 空气能循环装置包括空气能热泵和供暖循环泵;空气能热泵通过管道分别与采暖水箱的进水端和储热装置的进水端连通;供暖循环泵通过管道分别与供暖水箱的出水端和采暖水箱的出水端连通;PLC控制器分别与空气能热泵和供暖循环泵电连接。

[0012] 补液装置包括补液水箱、补液泵和液位传感器;补液水箱通过管道与采暖水箱连通;液位传感器设置在补液水箱内部;补液泵设置在补液水箱与采暖水箱之间的管道中;PLC控制器分别与补液泵和液位传感器电连接。

[0013] 储热装置包括储热水箱、换热盘管、冷却塔和冷却泵;换热盘管设置在储热水箱内部;换热盘管通过管道分别与采暖水箱和空气能热泵连通;储热水箱通过管道与冷却塔连通;冷却泵设置在储热水箱与冷却塔之间的管道中;PLC控制器与冷却泵连接。

[0014] 本实用新型的有益效果:

[0015] 1.本实用新型的补液水箱设液位保护功能,达到水位下限则补液泵不工作,同时补液水箱缺液报警,且留有手动操作,以方便检修。

[0016] 2.本实用新型利用太阳能光伏采热、光伏余热和空气能加热进行供暖循环,提供采暖水箱直接供暖和供暖水箱供暖两种供暖方式,可实现光伏发电和光伏供热同时进行。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型的设备原理框图。

[0018] 附图中:1-电联供板,2-光伏采热循环泵,3-采暖水箱,4-第二电动阀,5-光伏余热循环泵,6-供暖水箱,7-第一电动阀,8-供暖循环泵,9-空气能热泵,10-储热水箱,11-换热盘管,12-冷却泵,13-冷却塔,14-补液泵,15-补液水箱。

具体实施方式

[0019] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本实用新型的具体实施方式。

[0020] 本实用新型针对了现有太阳供电和供热设备对太阳能没有被充分利用,不能充分利用光伏余热进行热循环工作的缺陷,设计了一种空气能热电联供供暖系统,利用太阳能光伏采热、光伏余热和空气能加热进行供暖循环,提供采暖水箱直接供暖和供暖水箱供暖两种供暖方式为供暖管网进行供暖,并设置了补液水箱15进行补液,同时在补液水箱15内部设置了液位保护装置,可实现补液水箱15的缺液报警。本实用新型系统详细设计见下列

实施例。

[0021] 实施例一：

[0022] 本实施例中，如图1所示，一种空气能热电联供供暖系统，热电联供组件、采暖装置、空气能循环装置、供暖装置、储热装置、补液装置和PLC控制器。其中。热电联供组件包括电联供板1、逆变器、光伏采热循环泵2、温度传感器和热循环管道；逆变器与电联供板1连接；光伏采热循环泵2设置在热循环管道的进水端；电联供板1通过热循环管道与采暖装置连接。

[0023] 采暖装置分别与空气能循环装置、供暖装置、储热装置和补液装置连接；空气能循环装置通过管道与储热装置连接。PLC控制器分别与逆变器、温度传感器、光伏采热循环泵2、采暖装置、空气能循环装置、供暖装置、储热装置和补液装置连接。

[0024] 本实施例中，电联供板1（光伏板）采用温差控制光伏采热循环泵2工作，可在PLC控制器中将温差设定值为4-8℃，温差可调范围0-20℃。当PLC控制器通过温度传感器采集到电联供板1与热循环管道之间的温度差值达到设定的阈值时，从而控制光伏采热循环泵2工作。

[0025] 本实施例中，采暖装置包括采暖水箱3、第二电动阀4、采暖水箱测温探头、采热热量表和光伏余热循环泵5。采暖水箱测温探头设置在采暖水箱3内，用于采集采暖水箱3内的水温。采暖水箱3通过管道分别与热循环管道、供暖装置、空气能循环装置、储热装置、补液装置连通。采热热量表与采暖水箱测温探头连接，可实时显示采暖水箱3内部的水温。第二电动阀4设置在采暖水箱3出水端的管道中，用于控制采暖水箱3的供热给水通断。光伏余热循环泵5设置在采暖水箱3与储热装置之间的管道中，用于将采暖水箱3内的热水送完储热装置进行储热。PLC控制器分别与第二电动阀4、采热热量表和光伏余热循环泵5电连接。

[0026] 本实施例中，供暖装置包括供暖水箱6、第一电动阀7、供暖水箱测温探头、和供暖热量表。其中，供暖水箱测温探头设置在供暖水箱6内部。供暖热量表与供暖水箱测温探头连接，用于实时显示供暖水箱6内部的水温；第一电动阀7设置在供暖水箱6出水端的管道中，用于控制供暖水箱6的供热给水通断。PLC控制器分别与第一电动阀7和供暖热量表电连接。

[0027] 本实施例中，空气能循环装置包括空气能热泵9和供暖循环泵8；空气能热泵9通过管道分别与采暖水箱3的进水端和储热装置的进水端连通；供暖循环泵8通过管道分别与供暖水箱6的出水端和采暖水箱3的出水端连通；PLC控制器分别与空气能热泵9和供暖循环泵8电连接。

[0028] 本实施例中，供暖循环泵8和空气能热泵9用于进行光伏余热循环供暖工作和采暖水箱3直接供暖工作。

[0029] 本实施例中，补液装置包括补液水箱15、补液泵14和液位传感器；补液水箱15通过管道与采暖水箱3连通；液位传感器设置在补液水箱15内部；补液泵14设置在补液水箱15与采暖水箱3之间的管道中；PLC控制器分别与补液泵14和液位传感器电连接。

[0030] 本实施例中，储热装置包括储热水箱10、换热盘管11、冷却塔13和冷却泵12；换热盘管11设置在储热水箱10内部；换热盘管11通过管道分别与采暖水箱3和空气能热泵9连通，用于外部管道输入的热水与储热水箱10内部的水进行冷热交换。储热水箱10通过管道与冷却塔13连通；冷却泵12设置在储热水箱10与冷却塔13之间的管道中；PLC控制器与冷却

泵12连接。

[0031] 实施例二：

[0032] 本实施例中，在实施例一的基础上，进一步给出供暖系统中各个功能的工作原理。本实施例中PLC控制器采用现有技术中的可编程逻辑控制器实现，例如西门子、施耐德公司制造的控制器。利用该控制器可设定本系统中各个设备的工作条件。

[0033] 本实施例中，系统供暖分为2种方式：1) 采暖水箱直接供暖；2) 供暖水箱6供暖（空气能热泵9加热）。具体供暖流程包括：

[0034] 1) 当光伏采暖水箱（采暖水箱3）温度 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 时，第一电动阀7关闭（供暖水箱6侧），第二电动阀4开启（采暖水箱3侧），供暖循环泵8工作供暖；当采暖水箱3温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ 时，则停止采暖水箱3供暖，切换至供暖水箱6供暖，则第一电动阀7开，第二电动阀4关，切换时，需停止供暖循环泵8，切换完成再开启供暖循环泵8。

[0035] 2) 当供暖水箱6温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ，供暖循环泵8工作，空气能热泵9工作，光伏余热循环泵5工作（采暖水箱3 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 时，任何情况下，光伏余热循环泵5不工作，采暖水箱3 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 时，光伏余热循环泵5工作，此为余热利用的情况下余热循环泵的工作模式、温度设定）；供暖水箱6温度 $\geq 45^{\circ}\text{C}$ 时，供暖循环泵8工作，空气能热泵9停止，光伏余热循环泵5停止。

[0036] 本实施例中，系统的补液水箱15设液位保护，达到水位下限则补液泵14不工作，同时补液水箱15缺液报警；补液泵14给供暖水箱6和采暖水箱3补液，设定供暖水箱6和采暖水箱3压力 $\leq 0.05\text{MPa}$ 启动补液泵14， $\geq 0.1\text{MPa}$ 停止补液泵14。在补液水箱15液位在下限时，供暖水箱6和采暖水箱3压力 $\leq 0.05\text{MPa}$ 则显示故障报警，同时系统所有设备停机，应留有手动操作，以方便检修。

[0037] 本实施例中，关于储热水箱10与冷却塔13，当光伏采暖水箱温度 $\geq 45^{\circ}\text{C}$ 时，光伏余热循环泵5工作换热至储热水箱10，当光伏采暖水箱温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 时，则停止换热（光伏余热循环泵5也作为储热换热水泵）。当储热水箱10温度 $\geq 45^{\circ}\text{C}$ 时，则冷却水塔工作散热，储热水箱10温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 时，冷却水塔停止工作。

[0038] 本实施例中，供暖循环泵8在供暖时，受时间间隔控制，可设定多路（8路）启停时段；如空气能热泵9同时在工作，则同时受启停时段控制。

[0039] 本实施例中，可通过PLC控制器设定全年供暖启停时间段；其它热电联供，补液，光伏采热，储能换热，冷却水塔等全年运行。

[0040] 本实施例中，控制系统读取空气能热泵9数据并可控制空气能热泵9；读取热量表数据（供暖、采热热量表各一个）；读取光伏发电量数据，设一个房间温度检测点。

[0041] 本实施例中，以上除光伏温差外，其它所有温度可调范围设置为 $0-99^{\circ}\text{C}$ ，温差可调范围设置为 $0-20^{\circ}\text{C}$ 。

[0042] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解，本实用新型不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下，本实用新型还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护的范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

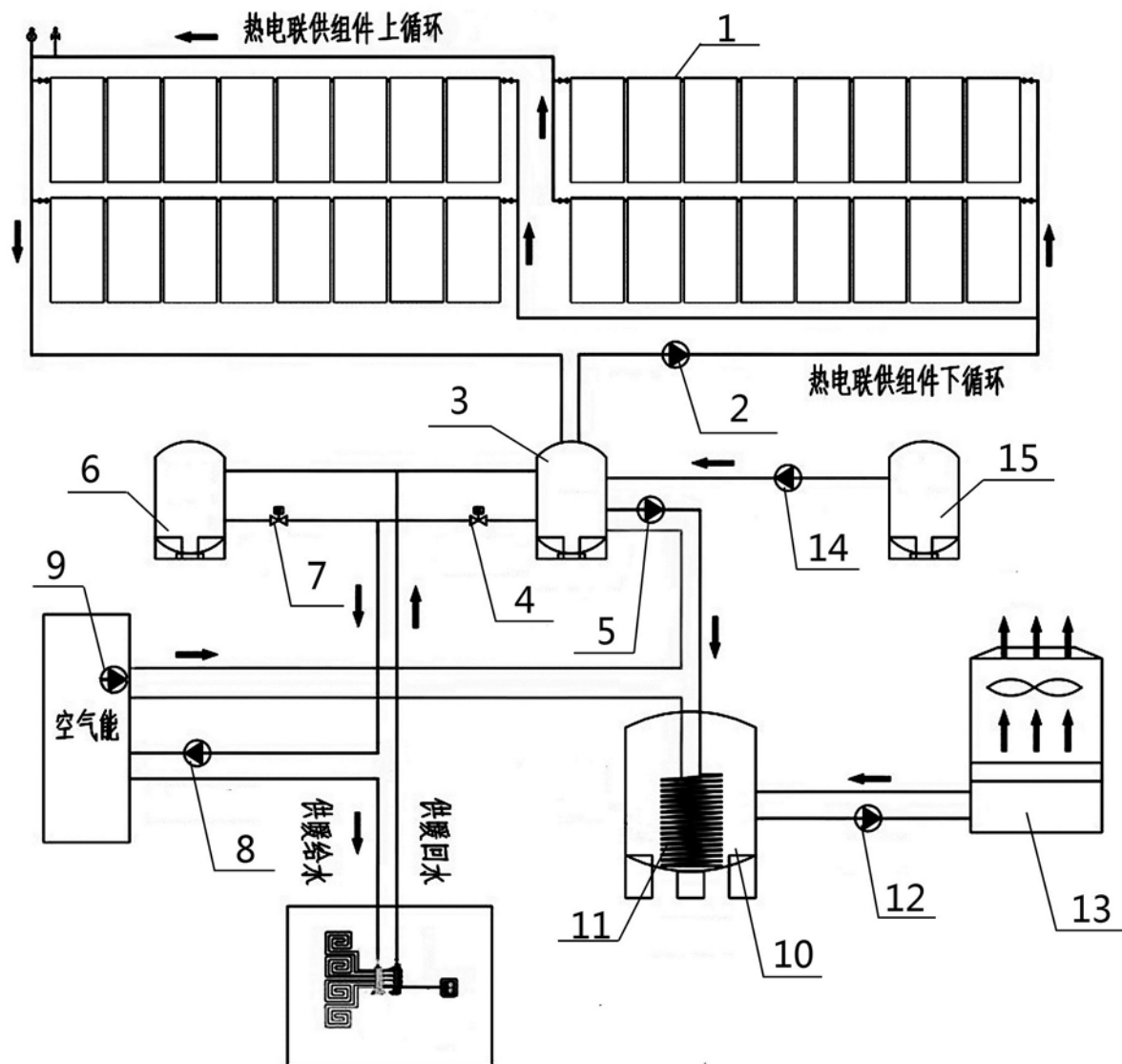


图1