

(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



(10) 国际公布号

WO 2010/081421 A1

(43) 国际公布日

2010 年 7 月 22 日 (22.07.2010)

PCT

- (51) 国际专利分类号:
F25B 30/02 (2006.01) F25B 31/00 (2006.01)
F25B 27/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/070200
- (22) 国际申请日: 2010 年 1 月 15 日 (15.01.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910076400.X 2009 年 1 月 15 日 (15.01.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 北京航空航天大学 (BEIHANG UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 37 号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 袁卫星 (YUAN, Weixing) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 37 号新主楼 C1021, Beijing 100191 (CN)。 杨宇飞 (YANG, Yufei) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 37 号新主楼 C507, Beijing 100191 (CN)。 袁修干 (YUAN, Xiugan) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路 37 号新主楼 C1021, Beijing 100191 (CN)。
- (74) 代理人: 北京金恒联合知识产权代理事务所 (JINHENG LAW FIRM); 中国北京市海淀区知春路 23 号量子银座 1004 室, Beijing 100191 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

[见续页]

(54) Title: HYBRID-DRIVEN COLD/HEAT STORAGE TYPE HEAT PUMP UNIT UTILIZING SOLAR PHOTOVOLTAIC POWER AND COMMERCIAL POWER

(54) 发明名称: 太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组

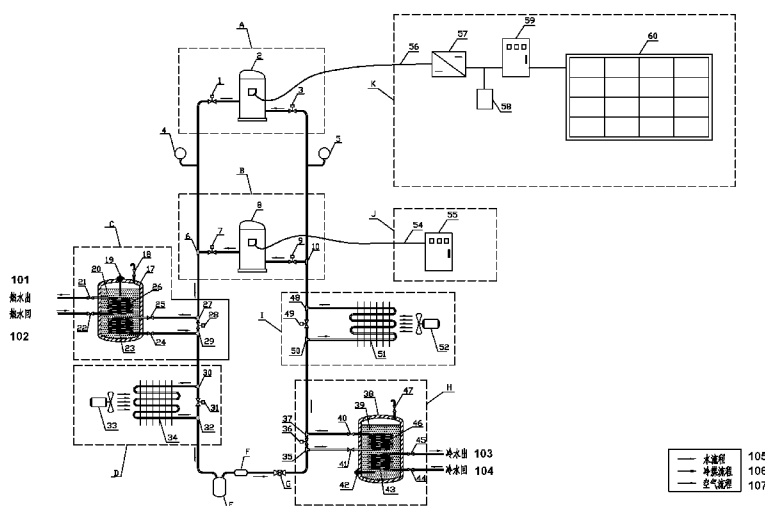


Fig. 1

(57) Abstract: A hybrid-driven cold/heat storage type heat pump unit utilizing a solar photovoltaic power and a commercial power, which has a DC compressor (2) and an AC compressor (8), is a dual supply heat pump system driven by a solar photovoltaic DC power and a common commercial AC power in combination. When there is sunshine, the DC generated by a solar cell panel (60) is used for driving the DC compressor (2) directly to produce cold and heat capacity, and the produced cold and heat capacity could be stored respectively in a phase-change cold storage medium (39) and a phase-change heat storage medium (20). When the DC power is insufficient, the AC power from power network is used for power supply.

[见续页]

WO 2010/081421 A1



— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组, 其具备一个直流压缩机(2)和一个交流压缩机(8), 是利用太阳能光伏直流电源和普通市电交流电源混合驱动的双电源热泵系统。当有阳光时, 利用太阳能电池板(60)产生的直流电直接驱动直流压缩机(2)以制取冷量和热量, 所产生的冷量和热量可分别通过相变的蓄冷介质(39)和蓄热介质(20)储存起来。当直流电源不敷使用时, 则使用来自电网的交流电源供电。

说明书

太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组

技术领域

5 本发明涉及一种热泵系统，具体涉及一种利用太阳能光伏直流电源和普通市电交流电源混合驱动的双电源热泵系统。

背景技术

10 热泵热水器节能效果显著。与普通的电热水器相比，由于热泵热水器的效率大于 1，所以每消耗 1kW 的电量，可以得到 3-4kW 的热水量，所以其节能效果明显。而热泵冷热水机组(水冷冷水型制冷机)在制取热水的同时也可以制取冷水，其产生的热水可作采暖、生活热水之用，冷水在冬季可作空调、生活冷水之用，一机多用，且节省能源，因此是未来家庭中央能源系统的核心设备，对提高居民的生活质量有很重要的意义。

15 普通的太阳能热水器是利用平板式集热器、真空管集热器等收集太阳能的能量，从而将冷水加温的装置。普通太阳能热水器不能在制取热水的同时制取冷水。而且，尽管太阳能本身是取之不尽、用之不竭的清洁能源，但由于其间歇性和气候依赖性的特点，太阳能热水器只有在白天阳光充足时才能发挥作用，而在阴天和晚间最需要热水的时候，却不能派上用场。

20 目前已有的太阳能光伏蒸汽压缩式制冷系统均使用了逆变器，即将太阳能电池板输出的直流电先进行升压、逆变后变成交流电，然后以交流电去驱动交流压缩机，而逆变器的价格昂贵，额外增加了系统的成本。

发明内容

25 本发明的目的在于提供一种太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组，其可以由太阳能光伏直流电源和普通市电交流电源混合驱动。

30 本发明的目的通过以下技术方案来实现。本发明的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组，其包括：压缩机模块，其包括直流压缩机子系统；光伏直流电源子系统，耦合至所述直流压缩机子系统；翅片式冷凝器；节流机构；翅片式蒸发器；耦合在所述压缩机模块与所述翅片式冷凝器之间的蓄热子系统，其中包括用于从所述制冷剂吸热的蓄热介质；耦合在所述节流机构与所述翅片式蒸发器之间的蓄冷子系统，其中包括用于被所述制冷剂冷却的蓄冷介质；所述压缩机模块、蓄热子系统、翅片式冷凝器、节流机构、蓄冷子系统、翅片式

蒸发器通过管线连接成一个回路，制冷剂在所述回路中循环。

优选地，所述压缩机模块还包括与所述直流压缩机子系统并联的交流压缩机子系统。

根据本发明的一个实施例，在所述压缩机模块中设置有四个第五电磁阀，
5 用于控制所述直流压缩机子系统内的直流压缩机和所述交流压缩机子系统内的交流压缩机的接入制冷剂循环回路的状态。

根据本发明的一个实施例，所述蓄热子系统包括：绝热良好的蓄热容器，内部包含有所述蓄热介质；所述蓄冷子系统包括：绝热良好的蓄冷容器，内部包含有所述蓄冷介质。所述蓄热子系统可以进一步包括：设置于所述蓄热容器
10 内部的第一盘管换热器，其连接在所述制冷剂循环回路中，用于使其中的制冷剂与所述蓄热介质进行热交换；设置于所述蓄热容器内部的第二盘管换热器，用于使流过其中的水与所述蓄热容器内部的蓄热介质进行热交换，所述蓄冷子系统可以进一步包括：设置于所述蓄冷容器内部的第三盘管换热器，其连接在
15 所述制冷剂循环回路中，用于使其中的制冷剂与所述蓄冷介质进行热交换；设置于所述蓄冷容器内部的第四盘管换热器，用于使流过其中的水与所述蓄冷容器内部的蓄冷介质进行热交换。

根据本发明的一个实施例，在所述制冷剂循环回路中设置有：第一电磁阀，用于使所述制冷剂旁通而不经所述翅片式冷凝器；第二电磁阀，用于使所述
20 制冷剂旁通而不经所述翅片式蒸发器；第三电磁阀，用于使所述制冷剂旁通而不经所述蓄热子系统；第四电磁阀，用于使所述制冷剂旁通而不经所述蓄冷子系统。

优选地，在所述蓄热子系统中设置有第一温度传感器，用于感测所述蓄热介质的温度，以确定所述第一电磁阀和第三电磁阀的开闭；在所述蓄冷子系统中设置有第二温度传感器，用于感测所述蓄冷介质的温度，以确定所述第二电
25 磁阀和第四电磁阀的开闭。

在所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组中，所述蓄热介质可以是石蜡、水和盐、十水硫酸钠的其中之一，所述蓄冷介质可以是甘油、水、水和盐、石蜡的其中之一。

根据本发明的一个实施例，所述光伏直流电源子系统包括太阳能电池组件、
30 接线盒、蓄电池、功率和电压调节器。

根据本发明的一个实施例，在所述热泵机组的高压管路上设置有高压传感器，低压管路上设置有低压传感器，在蓄热子系统和蓄冷子系统中分别设置有安全阀。

本发明的有益效果主要体现在：

本发明的太阳能光伏直流-市电两用的蓄冷蓄热型热泵机组，是利用太阳能光伏直流电源和普通市电交流电源混合驱动的双电源热泵系统，其具备互为补充的一个直流压缩机和一个交流压缩机。当有阳光时，利用太阳能电池板产生的直流电直接驱动直流型制冷压缩机以制取冷量和热量，所生产的冷量和热量可分别通过相变的蓄冷和蓄热介质储存起来，弥补了太阳能的间歇性和气候依赖性的缺点。当直流电源不敷使用时，则使用来自电网的交流电源供电，从而极大地提高了系统的适应性。此外，本发明中设置了两个制冷压缩机：直流压缩机和交流压缩机，太阳能充足时，交流压缩机不工作，当太阳能不足且蓄能也不足时，则将交流压缩机接入普通交流电网以取代直流压缩机的作用；由此可见：空调负荷可由太阳能和市电驱动的压缩机在不同时段分别负担，并可根据成本要求确定合适的分担比例，极大地降低了太阳能空调系统的初始成本，增强了系统的实用性。

本发明中所设置的相变蓄能装置，将热泵制取的热水和冷水都储存起来，这样就在收集太阳能的时间段和使用太阳能的时间段之间进行了调配，同时也可在冷热水的高生产量和用户的低使用量之间进行调配，使太阳能得到了充分有效的利用，而不造成任何不必要的浪费。

与现有的普通太阳能热水器相比，本发明将太阳能与热泵冷热水机组相结合，可达到制取热水的同时制取冷水。其利用太阳能光伏电池板产生直流电，然后将此直流电升压、调功后用以驱动蒸汽压缩式制冷机组，在制冷机的冷凝器侧可以得到热水，在制冷机的蒸发器侧可得到冷水。这种设备，使我们在除去设备投资外，得到的热水和冷水都是免费的，即可以享受到免费的生活热水和空调效果。在蓄冷或蓄热达到极限后，可通过气流带走翅片式冷凝器的散热或为翅片式蒸发器补充热量。

与现有的太阳能光伏蒸汽压缩式制冷系统相比，本发明的系统不需要使用逆变器，且太阳能电池板的面积可以大幅度降低。本发明的系统，在充分利用太阳能的同时，克服了太阳能的限制，而且具有非常突出的成本优势。

附图说明

图 1 是本发明的一个具体实施方式的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式具体说明本发明的技术方案。

本发明的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组的主体是一个热泵系统，在其蒸发器侧可制取冷水，在其冷凝器侧则可以制取热水。冷水和热水

可以分别通过相变的蓄冷介质和相变的蓄热介质储存起来,以解决制冷系统的工作时间段和冷热水的使用时间段不同的矛盾。制冷系统的核心是两个互为补充的压缩机:一个直流压缩机和一个交流压缩机。直流压缩机使用太阳能光伏系统产生的直流电,而交流压缩机直接使用由供电网络来的交流市电。

5 如图 1 所示,根据本发明的一个具体实施例包括:直流压缩机子系统 A、可选的交流压缩机子系统 B、蓄热子系统 C、翅片式冷凝器 D、储液器 E、干燥过滤器 F、膨胀阀或节流机构 G、蓄冷子系统 H、翅片式蒸发器 I、光伏直流电源子系统 K。该实施例中的连接关系是,子系统 A、B 并联,并联的子系统 A、B 再与子系统 C、D、E、F、G、H、I 以管线连接成一个回路,制冷剂在该回路中循环;交流电源子系统 J 通过导线连接至交流压缩机子系统 B 的接线盒。光伏直流电源子系统 K 通过导线接至直流压缩机子系统 A 的接线盒。

直流压缩机子系统 A 包括直流制冷压缩机 2、安装在其排气管路上的电磁阀 1 和安装在其吸气管路上的电磁阀 3。

15 交流压缩机子系统 B 包括交流制冷压缩机 8、安装在其排气管路上的电磁阀 7 和三通 6、安装在其吸气管路上的电磁阀 9 和三通 10。

蓄热子系统 C 包括绝热良好的容器(蓄热桶)17、安全阀 18、温度传感器 19、蓄热桶 17 中的相变蓄热介质 20、热水出水阀 21、热水回水阀 22、盘管换热器 23、制冷剂出口阀 24、制冷剂进口阀 25、盘管换热器 26、三通 27、旁通电磁阀 28、三通 29。温度传感器 19 安装在蓄热桶 17 的上部。

20 旁通电磁阀 28 装设于蓄热子系统的进出口管路上,旁通电磁阀 28 通常情况下处于关闭状态。

翅片式冷凝器 D 包括风机 33、翅片管式换热器 34、三通 30、电磁阀 31、三通 32。

25 蓄冷子系统 H 包括绝热良好的容器(蓄冷桶)38、蓄冷桶 38 中的相变蓄冷介质 39、制冷剂出口阀 40、制冷剂进口阀 41、温度传感器 42、盘管换热器 43、冷水回水阀 44、冷水出水阀 45、盘管换热器 46、安全阀 47、三通 35、旁通电磁阀 36、三通 37。温度传感器 42 安装在蓄冷桶 38 的下部。

旁通电磁阀 36 装设于蓄冷子系统的进出口管路上,旁通电磁阀 36 通常情况下处于关闭状态。

30 翅片式蒸发器 I 包括风机 52、翅片管式换热器 51、三通 48、电磁阀 49、三通 50。

交流电源子系统 J 包括交流接线盒 55、连接至交流压缩机 8 的导线 54。

光伏直流电源子系统 K 包括太阳能电池组件 60、接线盒 59、蓄电池 58、功率和电压调节器 57、连接至直流制冷压缩机 2 的导线 56。各个部件之间通过导

线如图 1 所示连接起来。光伏直流电源子系统 K 用于接收太阳光，产生可供直流型制冷压缩机 2 工作的直流电源。

在与室温平衡的初始状态下，蓄热桶 17 中的相变蓄热介质 20 处于固态，而蓄冷桶 38 中的相变蓄冷介质 39 处于液态。

5 相变蓄热介质 20 的热特性是：其在初始温度下处于固态，当其受热、温度升高到其熔点时，其开始部分融化并保持固液混合状态，在此状态下其温度基本保持不变，直到其全部转化成液体。此时若继续加热，则其温度才会继续升高。相变蓄热介质 20 可以是石蜡、水和盐等满足此特性的物质。

10 相变蓄冷介质 39 的热特性是：其在初始温度下处于液态，当其受冷放热、温度降低到其熔点时，其开始部分冷凝并保持固液混合状态，在此状态下其温度基本保持不变，直到其全部转化成固体。此时若继续对其冷却，则其温度才会继续降低。相变蓄冷介质 39 可以是甘油、水和盐、石蜡等物质。

根据上述实施例，本发明的热泵机组在有阳光照射时由太阳能光伏直流电源子系统 K 供电。太阳能电池板是由若干块太阳能电池组件 60 按一定的方式并
15 联和串联连接后达到一定的电压和电流要求。该光伏电源接入接线盒 59，并经功率和电压调节器 57 调功并稳压后供给直流压缩机 2 做功。当直流压缩机 2 不做功时，多余的电能可以储存在蓄电池 58 中。

直流压缩机 2 在直流电源的驱动下运转，压缩管路中的制冷剂在系统中循环。制冷剂循环的方向是：系统中的制冷剂依次经过 A→C→D→E→F→G→H
20 →I→A。此时电磁阀 1、3 在系统控制器的控制下处于打开状态，电磁阀 7、9 在系统控制器的控制下处于关闭状态，导线 56 处于连通状态，而导线 54 处于断开状态。在该模式下，交流压缩机 8 和直流压缩机 2 不同时工作。

制冷剂气体被直流压缩机 2 变成高温高压的气体，先在盘管换热器 23 中加热蓄热介质 20，蓄热介质 20 温度升高，乃至发生固相至液相的相变，而制冷剂
25 气体得到部分冷却。蓄热介质 20 被加热后可作为热源向盘管换热器 26 传递热量，向外供应热水。

部分冷却后的制冷剂气体随之进入翅片管式换热器 34 中继续冷却，其冷凝热由冷凝器风机 33 送来的空气带走并散到大气中。在翅片冷凝器 D 出口，制冷剂气体已全部转变为液体。

30 然后，使制冷剂液体先经过储液器 E、干燥过滤器 F，而后到达节流机构 G。储液器 E 的作用是调节系统中因冷负荷或热负荷的变化而造成的制冷剂循环量的变化，以保证系统中的压力不会波动太大。干燥过滤器 F 的作用是滤除循环制冷剂中的杂质以保证系统的清洁，以及吸收循环制冷剂中的水分，使其不致结冰而堵塞节流机构。

膨胀阀或节流机构 G 可以是毛细管、热力膨胀阀、电子膨胀阀或孔板节流器之中的任意一种。

制冷剂液体经节流机构 G 节流后，压力降低，部分变成闪蒸气体，温度也降低，变成气液混和物。此制冷剂的气液混和物依次进入蓄冷桶 38 内的盘管散热器 46 和翅片式蒸发器 I 中的翅片管式换热器 51 并吸热，在翅片式蒸发器 I 出口，制冷剂全部变为气体，然后进入直流压缩机 2，开始下一次循环。

蓄冷桶 38 内的蓄冷介质 39 被冷却，乃至发生由液相至固相的相变。蓄冷介质 39 被冷却后可作为冷源向盘管换热器 43 传递冷量，向外供应冷水。

两台压缩机中，交流压缩机 8 平时作为备用，当直流压缩机 2 因为太阳能子系统 K 提供的直流电不足而不能工作时，交流压缩机 8 替代直流压缩机 2 工作。此时交流压缩机 8 的电源取自交流接线盒 55，交流接线盒 55 的电力来自普通市电。当交流压缩机 8 工作时，制冷剂的流向是：系统中的制冷剂依次经过 B → C → D → E → F → G → H → I → B。此时电磁阀 7、9 在系统控制器的控制下处于打开状态，电磁阀 1、3 在系统控制器的控制下处于关闭状态，导线 54 处于连通状态，而导线 56 处于断开状态。

蓄热子系统 C 和翅片管式冷凝器 D 均作为制冷系统的冷凝器向外界输出热量，承担制冷系统的热负荷，因此这两个子系统既可同时工作也可不同时工作。当电磁阀 31 在控制器的控制下处于打开状态时，制冷剂被旁通，直接由三通 30 到达三通 32，而不经翅片管式换热器 34 的盘管（因其管路较长、阻力较大，若两个通路中的阻力相差不大时，可以考虑在翅片管式换热器 34 的入口也设一个电磁阀，以将此通路完全切断），此时翅片冷凝器 D 不工作，风机 33 也无需开启。

翅片冷凝器 D 开始工作的时刻可由蓄热介质 20 的温度状况决定。例如，根据一优选的运行模式，设相变蓄热介质的固-液相转变温度为 T_h ，温度传感器 19 的感测温度为 T_1 ，则：

- 当 $T_1 < T_h - \Delta T_1$ 时，开启电磁阀 31，关闭风机 33，使翅片冷凝器 D 不工作，系统的热负荷全部用于加热蓄热介质 20。 ΔT_1 为某一过冷度，可由用户根据使用经验和偏好决定，但不能小于等于 0。
- 当 $T_1 \geq T_h + \Delta T_2$ 时，此时蓄热介质已全部融化，则关闭电磁阀 31，开启风机 33 运行，此时制冷剂可通过翅片管式换热器 34 向环境空气散热。 ΔT_2 为某一过热度，可由用户根据使用经验和偏好决定，但不能小于等于 0。
- 当 $T_h - \Delta T_1 \leq T_1 < T_h + \Delta T_2$ 时，保持电磁阀 31 和风机 33 的运行状态不变。

这样,通过控制翅片冷凝器 D 的工作状态,可以控制蓄热介质 20 的温度始终处于某一温度范围内,即保证了制冷系统的高压压力不会太高,而始终在某一范围之内。当温度传感器 19 检测到蓄热介质 20 的温度高于某一上限值,或用户不需使用热水时,可使电磁阀 28 开启,这时制冷剂气体被旁通,制冷剂的
5 冷凝放热完全由翅片管式换热器 D 承担。

同样,蓄冷子系统 H 和翅片式蒸发器 I 均作为制冷系统的蒸发器从外界吸收热量,承担制冷系统的冷负荷,因此这两个子系统既可同时工作也可不同时工作。当电磁阀 49 在控制器的控制下处于打开状态时,制冷剂被旁通,直接由
10 50 到达 48,而不经翅片管式换热器 51 的盘管(也可以考虑在翅片管式换热器 51 的入口设一个电磁阀,以将此通路完全切断),此时翅片蒸发器 I 不工作,风机 52 也无需开启。

翅片管式蒸发器 I 开始工作的时刻可由蓄冷介质 39 的温度状况决定。例如,根据一优选的运行模式,设相变蓄冷介质的液-固相转变温度为 T_c ,温度传感器 42 的感测温度为 T_2 ,则:

- 15 ● 当 $T_2 > T_c + \Delta T_3$ 时,开启电磁阀 49,关闭风机 52,使翅片蒸发器 I 不工作,系统的冷负荷全部用于冷却蓄冷介质 39。 ΔT_3 为某一过热度,可由用户根据使用经验和偏好决定,但不能小于等于 0。
- 当 $T_2 \leq T_c - \Delta T_4$ 时,此时蓄冷介质已全部凝固,则关闭电磁阀 49,开启风机 52 运行,此时制冷剂可通过翅片管式换热器 51 从环境空气吸
20 热。 ΔT_4 为某一过冷度,可由用户根据使用经验和偏好决定,但不能小于等于 0。
- 当 $T_c - \Delta T_4 < T_2 \leq T_c + \Delta T_3$ 时,保持电磁阀 49 和风机 52 的运行状态不变。

这样,通过控制翅片蒸发器 I 的工作状态,可以控制蓄冷介质 39 的温度始终处于某一温度范围内,即保证了制冷系统的低压压力不会太低,而始终在某一范围之内。当温度传感器 42 检测到蓄冷介质 48 的温度低于某一下限值,或
25 用户不需使用冷水时,可使旁通电磁阀 36 开启,这时制冷剂被旁通,制冷剂的蒸发吸热完全由翅片管式换热器 I 承担。

根据本发明的一个优选实施例,在系统的高压管路上设置了高压传感器 4,以及在系统的低压管路上设置了低压传感器 5。当检测到高压过高或低压过低时,停止所有压缩机和风机的运行,以保证系统的安全。
30

根据本发明的一个优选实施例,蓄热桶 17 和蓄冷桶 38 上还分别设置了安全阀 18 和安全阀 47。当容器中的蓄热或蓄冷介质因为温度太高、体积膨胀而导致压力太高时,安全阀会自动打开,泄放掉一部分介质,使容器内的压力降低,

从而进一步增加了系统的安全性。

- 另外，本领域的技术人员可以明白，尽管上述实施例中设置了并联的直流压缩机子系统 A 和交流压缩机子系统 B，但是本系统在去除交流压缩机子系统 B 和交流电源子系统 J 之后，仍可构成一个完全不依赖于任何辅助电源的光伏
- 5 直流蓄冷蓄热型冷水（热泵）机组，其可独立工作，并可运用在移动的场所。

以上仅是本发明的具体应用范例，对本发明的保护范围不构成任何限制。凡采用等同变换或者等效替换而形成的技术方案，均落在本发明权利保护范围之内。

权利要求书

- 1、一种太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组，其特征在于包括：
压缩机模块，其包括直流压缩机子系统（A）；
5 光伏直流电源子系统（K），用于为所述直流压缩机子系统（A）供电；
翅片式冷凝器（D）；
节流机构（G）；
翅片式蒸发器（I）；
耦合在所述压缩机模块与所述翅片式冷凝器（D）之间的蓄热子系统（C），
10 其中包括用于从所述制冷剂吸热的蓄热介质（20）；
耦合在所述节流机构（G）与所述翅片式蒸发器（I）之间的蓄冷子系统（H），其中包括用于被所述制冷剂冷却的蓄冷介质（39），
所述压缩机模块、蓄热子系统（C）、翅片式冷凝器（D）、节流机构（G）、蓄冷子系统（H）、翅片式蒸发器（I）通过管线连接成一个回路，用于使制冷
15 剂在所述回路中循环。
- 2、根据权利要求1所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组，其特征在于，所述压缩机模块还包括与所述直流压缩机子系统（A）并联的交流压缩机子系统（B）。
- 3、根据权利要求2所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组，
20 其特征在于，在所述压缩机模块中设置有四个第五电磁阀（1，3，7，9），用于控制所述直流压缩机子系统（A）中的直流压缩机（2）和所述交流压缩机子系统（B）中的交流压缩机（8）的接入制冷剂循环回路的状态。
- 4、根据权利要求1所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组，其特征在于，
25 所述蓄热子系统（C）包括：
绝热良好的蓄热容器（17），其内部包含有所述蓄热介质（20）；
设置于所述蓄热容器（17）内部的第一盘管换热器（23），其连接在所述制冷剂循环回路中，用于使其中的制冷剂与所述蓄热介质（20）进行热交换；
设置于所述蓄热容器（17）内部的第二盘管换热器（26），用于使流过
30 其中的水与所述蓄热容器（17）内部的蓄热介质（20）进行热交换，
所述蓄冷子系统（H）包括：
绝热良好的蓄冷容器（38），其内部包含有所述蓄冷介质（39）；
设置于所述蓄冷容器（38）内部的第三盘管换热器（46），其连接在所述制冷剂循环回路中，用于使其中的制冷剂与所述蓄冷介质（39）进行热交换；

设置于所述蓄冷容器(38)内部的第四盘管换热器(43),用于使流过其中的水与所述蓄冷容器(38)内部的蓄冷介质(39)进行热交换。

5、根据权利要求1所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组,其特征在于进一步包括在所述制冷剂循环回路中设置的:

5 第一电磁阀(31),用于使所述制冷剂旁通而不经所述翅片式冷凝器(D);
第二电磁阀(49),用于使所述制冷剂旁通而不经所述翅片式蒸发器(I)。

6、根据权利要求5所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组,其特征在于,

10 在所述蓄热子系统(C)中设置有第一温度传感器(19),用于感测所述蓄热介质(20)的温度,以确定所述第一电磁阀(31)的开闭;

在所述蓄冷子系统(H)中设置有第二温度传感器(42),用于感测所述蓄冷介质(39)的温度,以确定所述第二电磁阀(49)的开闭。

7、根据权利要求1所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组,其特征在于,所述蓄热介质(20)是石蜡、水和盐、十水硫酸钠的其中之一,
15 所述蓄冷介质(39)是甘油、水、水和盐、石蜡的其中之一。

8、根据权利要求1所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组,其特征在于进一步包括在所述制冷剂循环回路中设置的:

第三电磁阀(28),用于使所述制冷剂旁路而不经所述蓄热子系统(C);

20 第四电磁阀(36),用于使所述制冷剂旁路而不经所述蓄冷子系统(H)。

9、根据权利要求1所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组,其特征在于,所述光伏直流电源子系统(K)包括太阳能电池组件(60)、接线盒(59)、蓄电池(58)、功率和电压调节器(57)。

10、根据权利要求1所述的太阳能光伏-市电混合驱动蓄冷蓄热型热泵机组,25 其特征在于,在所述热泵机组的高压管路上设置有高压传感器(4),低压管路上设置有低压传感器(5),在蓄热子系统(C)和蓄冷子系统(H)中分别设置有安全阀(18,47)。

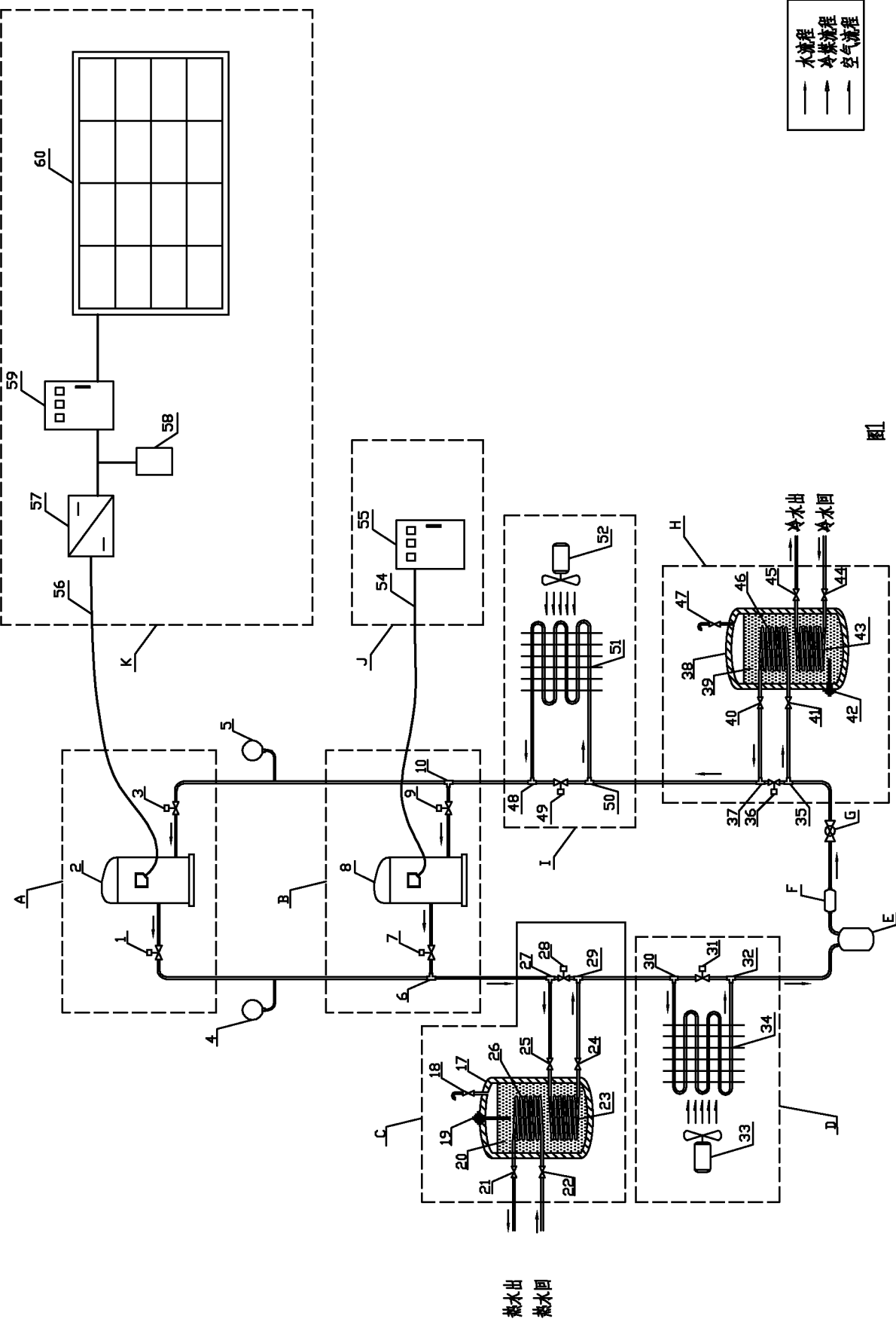


图1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/070200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)

IPC: F25B30; F25B27; F25B31; F25B1; F25B13; F24F3; F24H4; H02N6

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)

CPRS; CNKI; WPI; EPODOC heat, thermal, cold, ice, accumulat+, stor???, solar, pv, photovoltaic?, batter???, dc, direct w current, compressor?, condens+, evaporat+, refrigerat+, heat w pump, air w condition+, freezer, parallel, yuan w “w”, yang w y, yuan w x

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-257586 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK) 16 Sep. 2004 (16.09.2004) Description paragraphs 0026-0075, figure 1	1-10
Y	DE 19800004 A1 (LINDE AG) 10 Sep. 1998 (10.09.1998) Description column 1 line 16 to column 2 line 49, figure 1	1-10
PX	CN 101458005 A (UNIV BEIJING AERONAUTICS&ASTRONAUTICS) 17 Jun. 2009 (17.06.2009) Description page 1 line 23 to page 2 line 33, figure 1	1-10
A	CN 2896143 Y (SHI, Yunxiu) 02 May 2007 (02.05.2007) The whole document	1-10
A	US 6253563 B1 (EWERT et al.) 03 Jul. 2001 (03.07.2001) The whole document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 02 Mar. 2010 (02.03.2010)	Date of mailing of the international search report 22 Apr. 2010 (22.04.2010)
--	--

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

GU, Xiaoyan

Telephone No. (86-10)62084873

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/070200

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-226918 A (SANYO ELECTRIC CO) 25 Aug. 2005 (25.08.2005) The whole document	1-10

International application No.
PCT/CN2010/070200

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2004-257586 A	16.09.2004	None	
DE 19800004 A1	10.09.1998	None	
CN 101458005 A	17.06.2009	None	
CN 2896143 Y	02.05.2007	None	
US 6253563 B1	03.07.2001	US 2002020181 A1	21.02.2002
		US 2002023450 A1	28.02.2002
JP 2005-226918 A	25.08.2005	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/070200

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 30/02 (2006.01) i

F25B 27/00 (2006.01) i

F25B 31/00 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/070200

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: F25B30; F25B27; F25B31; F25B1; F25B13; F24F3; F24H4; H02N6

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))

WPI; EPODOC heat, thermal, cold, ice, accumulat+, stor???, solar, pv, photovoltaic?, batter???, dc, direct w current, compressor?, condens+, evaporat+, refrigerat+, heat w pump, air w condition+, freezer, parallel, yuan w “w”, yang w y, yuan w x

CPRS; CNKI 蓄热, 储热, 贮热, 蓄冷, 储冷, 贮冷, 蓄冰, 太阳能, 光伏, 光电池, 直流, 压缩机, 冷凝, 蒸发, 并联, 制冷, 致冷, 热泵, 空调, 冰箱, 袁卫星, 杨宇飞, 袁修干

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
Y	JP 2004-257586 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK) 16.9 月 2004 (16.09.2004) 说明书第 0026-0075 段, 图 1	1-10
Y	DE 19800004 A1 (LINDE AG) 10.9 月 1998 (10.09.1998) 说明书第 1 栏第 16 行至第 2 栏第 49 行, 图 1	1-10
PX	CN 101458005 A (北京航空航天大学) 17.6 月 2009 (17.06.2009) 说明书第 1 页第 23 行至第 2 页第 33 行, 图 1	1-10
A	CN 2896143 Y (石云秀) 02.5 月 2007 (02.05.2007) 说明书全文	1-10
A	US 6253563 B1 (EWERT 等) 03.7 月 2001 (03.07.2001) 说明书全文	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

02.3 月 2010 (02.03.2010)

国际检索报告邮寄日期

22.4 月 2010 (22.04.2010)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局
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

顾晓燕

电话号码: (86-10) 62084873

C(续). 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
A	JP 2005-226918 A (SANYO ELECTRIC CO) 25.8 月 2005 (25.08.2005) 说明书全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/070200

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP 2004-257586 A	16.09.2004	无	
DE 19800004 A1	10.09.1998	无	
CN 101458005 A	17.06.2009	无	
CN 2896143 Y	02.05.2007	无	
US 6253563 B1	03.07.2001	US 2002020181 A1	21.02.2002
		US 2002023450 A1	28.02.2002
JP 2005-226918 A	25.08.2005	无	

主题的分类

F25B 30/02 (2006.01) i

F25B 27/00 (2006.01) i

F25B 31/00 (2006.01) i