



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204176831 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201420615077. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 10. 22

F24F 5/00(2006. 01)

(66) 本国优先权数据

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

201420082169. 1 2014. 02. 25 CN

(73) 专利权人 王飞波

地址 100192 北京市海淀区清河君安家园东
区 4 号楼 2001 室

专利权人 天津海顺达科技发展有限责
任公司

(72) 发明人 王飞波 朱永生 潘炳华 汪云芳

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 王丽英

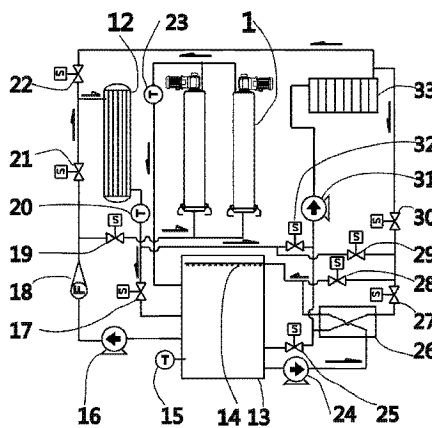
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

中小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调

(57) 摘要

本实用新型公开了中小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调,制冷循环装置包括水冷式蒸发器和冰晶器,空调循环装置包括储冰罐,储冰罐底端出水口依次与制冰循环泵、流量计相连通,连接流量计的出水口的管道分成两路,冰晶器上端的出水口通过第一出水管道与储冰罐相连通,水冷式蒸发器的出水口通过第二出水管道与储冰罐的进水口相连通;融冰循环管路一端与喷淋装置的进口相连通并且另一端通过二次热交换器与储冰罐的第二出水口相连通,空调进水管一端与储冰罐的第三出水口相连通并且另一端与空调末端换热装置的进水口相连通,空调出水管一端与空调末端换热装置的出水口相连通。采用本装置既可以制造流态冰进行冰蓄冷,也可作为普通空调用。



1. 中小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调,它包括制冷循环装置和空调循环装置,其特征在于:所述的制冷循环装置包括水冷式蒸发器和至少一个冰晶器,多个冰晶器之间通过冰晶器制冷剂连接通道相连通,所述的空调循环装置包括一个装有第三温度传感器的储冰罐,在所述的储冰罐的上部安装有喷淋装置,储冰罐底端的第一出水口与制冰循环泵的进水口相连通,制冰循环泵的出水口与流量计的进水口相连通,连接流量计的出水口的管道分成两路,其中装有第四电磁阀的一路管道与冰晶器的进水口相连通,装有第五电磁阀的另一路管道分别连接水冷式蒸发器的进水口和空调末端换热设备的出水口,在水冷式蒸发器的进水端到空调末端换热设备出水口之间的管道上安装有第六电磁阀,至少一个冰晶器上端的出水口共同通过装有第二温度传感器的第一出水管道与储冰罐相连通,水冷式蒸发器的出水口通过装有第一温度传感器以及第三电磁阀的第二出水管道与储冰罐的进水口相连通;融冰循环管路一端与所述的喷淋装置的进口相连通并且另一端依次通过二次热交换器和融冰循环泵与储冰罐的第二出水口相连通,装有第七电磁阀和空调冷冻水循环泵的空调进水管一端与储冰罐的第三出水口相连通并且另一端与空调末端换热装置的进水口相连通,装有第十一电磁阀和第八电磁阀的空调出水管一端与空调末端换热装置的出水口相连通并且另一端通过二次热交换器与空调进水管位于第七电磁阀和空调冷冻水循环泵之间的空调进水管部分相连通,装有第九电磁阀的第一连通管一端与位于二次热交换器进口以及喷淋装置的进口部分的融冰循环管路相连通并且另一端与位于第十一电磁阀和第八电磁阀之间的空调出水管部分相连通,第二连通管一端与位于装有第一温度传感器和第三电磁阀之间的第二出水管道部分相连通并且另一端与位于第七电磁阀和空调冷冻水循环泵之间的空调进水管部分相连通,在所述的第二连通管上装有第十二电磁阀,装有第十电磁阀的第三连通管一端与位于第十一电磁阀和第八电磁阀之间的空调出水管部分相连通并且另一端与第十二电磁阀进口处的第二连通管部分相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的中小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调,其特征在于:所述的制冷循环装置还包括压缩机,所述的压缩机的吸气口与冰晶器以及水冷式蒸发器的制冷剂出口通过装有压力传感器的第一连接管道相连接,压缩机的排气口与油分离器的制冷剂入口相连接,油分离器下部的排油口与压缩机下部的回油口相连通,油分离器的制冷剂出口与冷凝器的制冷剂入口相连接,冷凝器的制冷剂出口与干燥过滤器的进口相连接,干燥过滤器的出口通过两个干燥出口支路分别与冰晶器的制冷剂进口以及水冷式蒸发器的制冷剂进口相连通,在每一个干燥出口支路上均装有一个电磁阀和热力膨胀节。

中小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种新型小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调、特别是涉及一种制取冷冻水及流态冰的制取、储存、融冰等潜热蓄能型空调系统。

背景技术

[0002] 随着气候的变暖和人们生活水准的提高,人们对夏季环境的要求越来越高,空调使用量越来越多,尤其是随着城市化进程,大型商业设施的空调量剧增。传统的中央空调系统是由制冷机制取7℃左右的冷冻水,输送到空调末端设备进空调。这种方法成熟、简单易行,但这种方面是实时制冷空调,需要较大的机组配置。这样势必对夏季平衡电网负荷造成巨大压力。增加发电厂不仅增加巨大投资,也由于夏日白天与夜间的负荷巨大差异,造成巨大浪费。尤其是对我国,以煤电为主,不仅浪费能源,更重要的是污染环境。

[0003] 蓄冷空调应运而生。蓄冷空调在电力需求的低谷(夜间)使用,制冷并储存,待白天用电高峰时再释放出冷量进行空调,从而达到移峰填谷的目的。实现用电移峰填谷,提高电网用电负荷率,同时较大程度的减小空调系统冷水机组装机容量的新技术在越来越多的场合得到了应用。

[0004] 如果用此7℃左右的冷冻水进行蓄能,属于显热蓄能,需要庞大的蓄水装置,同时,由于循环量极大,泵消耗也非常巨大。尤其是在土地紧缺的时代,用水蓄能受到极大限制。同时,因水的载冷能力(依靠显热)较小,冷量输送密度较低,在输送过程中需要消耗较大的泵功,由此消耗的泵功作用于冷冻水又需要抵消部分冷量,导致常规水蓄冷空调系统的效率进一步降低。

[0005] 冰蓄冷技术作为一种相变蓄能是一项最理想的蓄能方法。现在常用的蓄能方法是在冷水机组的基础上发展而来,用高浓度乙二醇作为冷媒,通过冰盘管、冰球囊等实现制冰、蓄冰。无论是冰盘管还是冰球蓄能,除了制作比较简单之外,存在着巨大的技术缺陷。一是由于制冰原理为静态制冰,在蓄能密度和能效方面有不可调谐的矛盾。提高效能,意味着蓄能密度下降;反之加大蓄冰密度,虽然能够提高效能,但会造成巨大的蓄能空间。二是由于所蓄的冰体积较大、冰较坚硬,但需要时很难迅速融冰。因此空调的相应性差;最后,无论是冰盘管还是冰球蓄能,其制造出的冰为固体冰,不具有流动性,因此不能直接用于空调管道中。

[0006] 另外一种动态制冰方法是过冷水制冰。此方法虽然具有较高的制冰效率,但其制取的冰需要在储冰罐里成冰,所生成的冰非常容易结成大冰块,也存在着融冰响应性差的固有弱点。再有,虽然是动态制冰,但其成冰是静态的,因此也不能直接用于空调管道中。很难实现大温差空调。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于克服已有技术的缺陷,提供一种可以实现一机两用、制冰效率高、蓄冰密度大、减少高峰高价电的消耗,降低年电费费用的中小型大温差双工况动

态流态冰冰蓄冷空调。

[0008] 本实用新型的中小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调,它包括制冷循环装置和空调循环装置,所述的制冷循环装置包括水冷式蒸发器和至少一个冰晶器,多个冰晶器之间通过冰晶器制冷剂连接通道相连通,所述的空调循环装置包括一个装有第三温度传感器的储冰罐,在所述的储冰罐的上部安装有喷淋装置,储冰罐底端的第一出水口与制冰循环泵的进水口相连通,制冰循环泵的出水口与流量计的进水口相连通,连接流量计的出水口的管道分成两路,其中装有第四电磁阀的一路管道与冰晶器的进水口相连通,装有第五电磁阀的另一路管道分别连接水冷式蒸发器的进水口和空调末端换热设备的出水口,在水冷式蒸发器的进水端到空调末端换热设备出水口之间的管道上安装有第六电磁阀,至少一个冰晶器上端的出水口共同通过装有第二温度传感器的第一出水管道与储冰罐相连通,水冷式蒸发器的出水口通过装有第一温度传感器以及第三电磁阀的第二出水管道与储冰罐的进水口相连通;融冰循环管路一端与所述的喷淋装置的进口相连通并且另一端依次通过二次热交换器和融冰循环泵与储冰罐的第二出水口相连通,装有第七电磁阀和空调冷冻水循环泵的空调进水管一端与储冰罐的第三出水口相连通并且另一端与空调末端换热装置的进水口相连通,装有第十一电磁阀和第八电磁阀的空调出水管一端与空调末端换热装置的出水口相连通并且另一端通过二次热交换器与空调进水管位于第七电磁阀和空调冷冻水循环泵之间的空调进水管部分相连通,装有第九电磁阀的第一连通管一端与位于二次热交换器进口以及喷淋装置的进口部分的融冰循环管路相连通并且另一端与位于第十一电磁阀和第八电磁阀之间的空调出水管部分相连通,第二连通管一端与位于装有第一温度传感器和第三电磁阀之间的第二出水管道部分相连通并且另一端与位于第七电磁阀和空调冷冻水循环泵之间的空调进水管部分相连通,在所述的第二连通管上装有第十二电磁阀,装有第十电磁阀的第三连通管一端与位于第十一电磁阀和第八电磁阀之间的空调出水管部分相连通并且另一端与第十二电磁阀进口处的第二连通管部分相连通。

[0009] 相比现有技术,本实用新型具有如下优点:

[0010] (1) 采用双工况技术,既可以制造流态冰进行冰蓄冷,也可作为普通空调用,节约了投资;

[0011] (2) 制取的流态冰还有 0.1mm-0.4mm 直径,且具有乳絮状。制冰效率高,融冰速度快,空调响应性好;

[0012] (3) 储冰罐可采用各种形状,既可与主机一体化,也可分散安置。储冰罐结构简单,蓄冰率可达 75% 以上;

[0013] (4) 一机多冰晶器,可大大节约成本。

[0014] (5) 系统紧凑适合中小型机组。

[0015] (6) 本实用新型是具有制冰与制冷双工况动态流态冰冰蓄冷空调系统。该空调系统配置有双蒸发器,一个是壳管式冷水蒸发器,另一个是制取流态冰的冰晶器。该系统既可作为普通冷冻水空调机组使用,也可作为流态冰制造设备制取流态冰进行冰蓄冷,实现一机两用。制成的流态冰高密度储存于储冰罐,白天峰电时进行融冰用于调峰空调,减少高峰高价电的消耗,降低年电费费用。一套系统即可在谷电时制冰蓄能,也可作为普通空调机组使用。它制冰效率高,蓄冰密度大,同时、还可以把较低温度的流体直接输送到管道之中,实现大温差空调。提高机组蓄冷、放冷过程中的效率,同时实现冷量的高密度输送,并进一步

降低空调系统初投资,充分发挥冰蓄冷优势。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的中小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调中的流态冰制冰系统结构示意图;

[0017] 图 2 是本实用新型的中小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调中的流态冰蓄冷双工况结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合具体实施例和附图对本实用新型加以详细说明:

[0019] 如附图所示的本实用新型的中小型大温差双工况动态流态冰冰蓄冷空调,它包括制冷循环装置和空调循环装置,所述的制冷循环装置包括水冷式蒸发器 12 和至少一个冰晶器 1,多个冰晶器 1 之间通过冰晶器制冷剂连接通道 2 相连通,所述的空调循环装置包括一个装有第三温度传感器 15 的储冰罐 13,在所述的储冰罐的上部安装有喷淋装置,储冰罐 13 底端的第一出水口与制冰循环泵 16 的进水口相连通,制冰循环泵 16 的出水口与流量计 18 的进水口相连通,连接流量计 18 的出水口的管道分成两路,其中装有第四电磁阀 19 的一路管道与冰晶器 1 的进水口相连通,装有第五电磁阀 21 的另一路管道分别连接水冷式蒸发器 12 的进水口和空调末端换热设备 33 的出水口,在水冷式蒸发器 12 的进水端到空调末端换热设备 33 出水口之间的管道上安装有第六电磁阀 22,至少一个冰晶器 1 上端的出水口共同通过装有第二温度传感器 23 的第一出水管道与储冰罐 13 相连通,水冷式蒸发器 12 的出水口通过装有第一温度传感器 20 以及第三电磁阀 17 的第二出水管道与储冰罐 13 的进水口相连通;融冰循环管路一端与所述的喷淋装置的进口相连通并且另一端依次通过二次热交换器 26 和融冰循环泵 24 与储冰罐的第二出水口相连通,装有第七电磁阀 25 和空调冷冻水循环泵 31 的空调进水管一端与储冰罐的第三出水口相连通并且另一端与空调末端换热装置的进水口相连通,装有第十一电磁阀 30 和第八电磁阀 27 的空调出水管一端与空调末端换热装置 33 的出水口相连通并且另一端通过二次热交换器 26 与空调进水管位于第七电磁阀 25 和空调冷冻水循环泵 31 之间的空调进水管部分相连通,装有第九电磁阀 28 的第一连通管一端与位于二次热交换器进口以及喷淋装置的进口部分的融冰循环管路相连通并且另一端与位于第十一电磁阀 30 和第八电磁阀 27 之间的空调出水管部分相连通,第二连通管一端与位于装有第一温度传感器 20 和第三电磁阀 17 之间的第二出水管道部分相连通并且另一端与位于第七电磁阀 25 和空调冷冻水循环泵 31 之间的空调进水管部分相连通,在所述的第二连通管上装有第十二电磁阀 32,装有第十电磁阀 29 的第三连通管一端与位于第十一电磁阀 30 和第八电磁阀 27 之间的空调出水管部分相连通并且另一端与第十二电磁阀 32 进口处的第二连通管部分相连通。

[0020] 作为本实用新型的一种优选的实施方式,所述的制冷循环装置还包括压缩机 4,所述的压缩机 4 的吸气口与冰晶器 1 以及水冷式蒸发器 12 的制冷剂出口通过装有压力传感器 3 的第一连接管道相连接,压缩机 4 的排气口与油分离器 5 的制冷剂入口相连接,油分离器 5 下部的排油口与压缩机 4 下部的回油口相连通,油分离器 5 的制冷剂出口与冷凝器 6 的制冷剂入口相连接,冷凝器 6 的制冷剂出口与干燥过滤器 7 的进口相连接,干燥过滤器 7

的出口通过两个干燥出口支路分别与冰晶器 1 的制冷剂进口以及水冷式蒸发器 12 的制冷剂进口相连通,在每一个干燥出口支路上均装有一个电磁阀和热力膨胀节。优点是可以使冰晶器与水冷式蒸发器设置不同的蒸发温度,提供系统效率和稳定性,当然还可以采用其它的制冷循环装置。

[0021] 本系统中的冰晶器可以采用专利号为 200710059977.0 的中国专利公开的结构,也可以采用现有的其它结构。

[0022] 当制冷机组用于制冰工况时,在制冰初期,制冰溶液经由蒸发器及冰晶器。当蒸发器的制冰溶液出口温度达到 0℃时,切换成只有冰晶器工作。当制冷机组用于空调(制冷水)工况时,蒸发器单独工作。冰晶器可使用多个冰晶器并联使用,多个冰晶器时,其下端有联通管进行联通。储冰罐上端装有喷淋管,用于热交换后回水。换热器可以为板式换热器。

[0023] 如图 1 所示,制冷循环中,压缩机 4 的吸气口与通过冰晶器制冷剂连接通道 2 相连通的多个冰晶器 1 以及水冷式蒸发器 12 的制冷剂出口通过装有压力传感器 3 的第一连接管道相连接,压缩机 4 的排气口与油分离器 5 的制冷剂入口相连接,油分离器 5 的制冷剂出口与冷凝器 6 的制冷剂入口相连接,冷凝器 6 的制冷剂出口与干燥过滤器 7 的进口处相连接,干燥过滤器 7 的出口通过两个干燥出口支路分别与冰晶器 1 的制冷剂进口以及水冷式蒸发器 12 的制冷剂进口相连通,在每一个干燥出口支路上均装有一个电磁阀和热力膨胀节,如图第一干燥出口支路上装有第一电磁阀 8 和第一热力膨胀节 9;第二干燥出口支路上装有第二电磁阀 10 和第二热力膨胀节 11。

[0024] 如图 2 所示,制冰循环中,储冰罐 13 的底端第一出水口连接制冰循环泵 16 的进水口,制冰循环泵 16 的出水口连接流量计 18 进水口,连接流量计 18 的出水口的管道分成两路,装有第四电磁阀 19 的一路管道连接冰晶器 1 的进水口,装有第五电磁阀 21 的另一路管道分别连接水冷式蒸发器 12 的进水口和空调末端换热设备 33 的出水口。在水冷式蒸发器 12 的进水端到空调末端换热设备 33 出水口之间的管道上安装有第六电磁阀 22。多个冰晶器 1 上端的出水口通过装有第二传感器 23 的第一出水管道与储冰罐 13 相连通,水冷式蒸发器 12 的出水口通过装有第一传感器 20 和第三电磁阀 17 的第二出水管道与储冰罐 13 相连通。

[0025] 如图 2 所示,融冰循环中,储冰罐 13 下部的第二出水口与融冰循环泵 24 进水口相连,融冰循环泵 24 出水口与板式热交换器 26 一侧的进水口相连,板式热交换器 26 一侧的出水口与储冰罐 13 上部的喷淋装置 14 相连。板式热交换器 26 另一侧的出水口与空调循环泵 31 的进水口相连,空调循环泵 31 的出水口与空调末端换热设备 33 进水口相连,空调末端换热设备 33 的出水口经由第十一电磁阀 30 和电磁阀 27 与板式热交换器 26 另一侧的进水口相连。

[0026] 如图 2 所示,直接空调循环中,空调末端换热设备 33 的出水口经由第六电磁阀 22 与水冷式蒸发器 12 进水口相连,水冷式蒸发器 12 的出水口经由第十二电磁阀 32 与空调冷冻水循环泵 31 的进水口相连,蒸发器 12 的出水口处装有第一温度传感器 20,空调循环泵 31 的出水口与空调末端换热设备 33 进水口相连。

[0027] 如图 2 所示,当制冰溶液直接作为载冷剂导入空调末端换热设备进行直接空调循环时,空调末端换热设备 33 的出水口经由第六电磁阀 22 与水冷式蒸发器 12 进水口相连,

水冷式蒸发器 12 的出水口经由第十二电磁阀 32 与空调循环泵 31 的进水口相连,蒸发器 12 的出水口处装有第一温度传感器 20,空调循环泵 31 的出水口与空调末端换热设备 33 进水口相连,空调末端换热设备 33 的出水口经由第六电磁阀 22 与水冷式蒸发器 12 的进水口相连。与此同时,储冰罐 13 经由第七电磁阀 25 与空调循环泵 31 的进水口相连,空调末端换热设备 33 的出水口经由第十一电磁阀 30、第九电磁阀 28 与储冰罐 13 上部的喷淋装置 14 相连接。

[0028] 所述的冰晶器包括但不限于立式结构。

[0029] 本实用新型有一种制冷剂和一种溶液及水参与循环。制冷剂在压缩机 4 和水冷式蒸发器 12 及冰晶器 1 之间循环。制冰溶液在冰晶器 1 及水冷式蒸发器 12 与压缩机 4 之间循环。当制冰溶液直接作为载冷剂导入空调末端换热设备 33 时,制冰溶液也在水冷式蒸发器 12 与空调末端换热设备 33,储冰罐 13 与空调末端换热设备 33 之间循环。本实用新型所用的制冰溶液包括但不限于乙二醇与水的溶液。

[0030] 本实用新型的工作流程是:制冷剂被压缩机 4 吸入产生低压,在冰晶器 1 和水冷式蒸发器 12 中处于低压的液体制冷剂发生相变——汽化产生低温,从而实现与周围物质的热传递。连续的热传递致使液体制冷剂不断汽化,形成连续制冷。汽化后的制冷剂蒸气被压缩机 4 压缩成高温高压气体排入风冷式冷凝器 6,高压高温气体在其中与周围低温空气换热而发生相变,释放热量给周围大气从而变成高压液体。从风冷式冷凝器 6 出来的中温高压制冷剂液体流经第一热力膨胀阀 9 节流成低温低压的含有少量气体的液态制冷剂再进入冰晶器 1、经第二热力膨胀阀 11 节流成低温低压的含有少量气体的液态制冷剂再进入水冷式蒸发器 12,如此循环实现连续制冷。

[0031] 通过水冷式蒸发器 12 的较高温度的水(溶液)不断吸取低温制冷剂的热量,实现降温制成较低温度的冷冻水。用第一温度传感器 20 对水冷式蒸发器 12 出口处的水(溶液)的温度进行检测和控制,防止过分降温而结冰。较高温度的水(溶液)周而复始地通过蒸发器 12 实现降温。作为水冷媒介质使用时,蒸发器 12 出口处的水温度控制在 7℃ 以上。当作为溶液冷媒介质使用时,蒸发器 12 出口处的水温度可控制在 0℃ 至 1℃ 之间。

[0032] 通过冰晶器 1 的较高温度的乙二醇溶液不断吸取低温制冷剂的热量,在冰晶器的内壁附近形成过冷溶液从而结晶出直径为 0.1mm 至 0.4mm 的水晶球。形成的水晶球漂浮在溶液中,旋转的刮片不断将形成的水晶球溶液从壁面附近的低温区拨离,被流动的溶液带出冰晶器,从而实现连续动态制取流态冰。流态冰排出冰晶器 1 后从储冰罐 13 的下部进入储冰罐 13,冰晶依靠自然浮力上升,存积在储冰罐 13 上部,形成松软的流态冰层。储冰罐底部的溶液用制冰循环泵 16 经由流量计 18 和第四电磁阀 19 从冰晶器 1 的底部进入冰晶器 1。如此循环实现连续制造流态冰。

[0033] 本实用新型可在以下几种运行模式下运行:

[0034] (1) 冷水机组模式,即作为用普通冷水机组空调工况运行。此时,冰晶器 1 不工作。如图 2 所示,第三电磁阀 17,第五电磁阀 21 和第十一电磁阀 30 处于关闭状态,从水冷式蒸发器 12 出来的冷冻水经过电磁阀 32 和空调循环泵 31 进入空调末端换热设备 33 入口处。在空调末端换热设备 33 中,冷冻水吸收室内环境高温空气,给室内降温。从空调末端换热设备 33 排出的较高温度(15℃)通过第六电磁阀 22 再从水冷式蒸发器 12 进口处进入蒸发器 12,从而实现直接空调。此模式适用于平电及低空调负荷时使用。

[0035] (2) 融冰模式,即冰晶器机组以及水冷式蒸发器机组完全停止运行,用储存的流态冰进行融冰空调。此模式又分为直接空调模式和间接空调模式。

[0036] 直接空调模式时,此时,第八电磁阀 27 和第十二电磁阀 32 处于关闭状态。储冰罐 13 中储存的低温 (-1°C 至 -3°C) 流态冰溶液从储冰罐 13 底部用空调循环泵 31 直接打入空调末端换热设备 33 进行空调。流态冰溶液经过空调末端换热设备 33 后升温后,再经第十一电磁阀 30 和第九电磁阀 28 返回储冰罐 13 上部的喷淋装置 14。经喷淋装置 14 喷淋出的较高温度的溶液与储存在储冰罐 13 上部的流态冰进行热交换降温,如此循环实现连续流态冰融冰大温差空调。

[0037] 间接空调模式时,融冰通过二次热交换与空调冷水热交换后进行空调。此时第七电磁阀 25、第九电磁阀 28,第十电磁阀 29 和第十二电磁阀 32 处于关闭状态。储冰罐 13 中储存的低温 (-1°C 至 -3°C) 流态冰溶液经由融冰循环泵 24 进入二次热交换器 26,与从空调末端换热设备 33 返回的较高温度的水进行热交换放热后返回储冰罐 13 上部的喷淋装置 14。经喷淋装置 14 喷淋出的较高温度的溶液与储存在储冰罐 13 上部的流态冰进行热交换降温,而二次热交换器 26 的另一侧的空调冷冻水经空调循环泵 31 打入空调末端换热设备 33,冷冻水在空调末端换热设备 33 中散热空调后经第十一电磁阀 30 和第八电磁阀 27 返回二次热交换器 26,如此循环实现连续流态冰融冰空调。此模式适用于峰电及空调负荷较低时使用,也适用超大负荷时使用。

[0038] (3) 混合模式,即机组在制取冷水和融冰双运行模式。此时,冰晶器 1 不工作。如图 2 所示,从水冷式蒸发器 12 出来的较高温度的冷冻水经过第十电磁阀 29 和第八电磁阀 27(第十二电磁阀 32、第七电磁阀 25 和第九电磁阀 28 处于关闭状态)首先进入二次热交换器 26,同时融冰循环泵 24 开启,用低温冷冻溶液对空调水进行进一步降温,然后经由空调循环泵 31 进入空调末端换热设备 33 入口处。在空调末端换热设备 33 中,冷冻水吸收室内环境高温空气,给室内降温。从空调末端换热设备 33 排出的较高温度 (15°C) 通过第六电磁阀 22(第五电磁阀 21 关闭)再从水冷式蒸发器 12 进口处进入蒸发器 12,从而实现空调。此模式适用于平电及高空调负荷时使用。

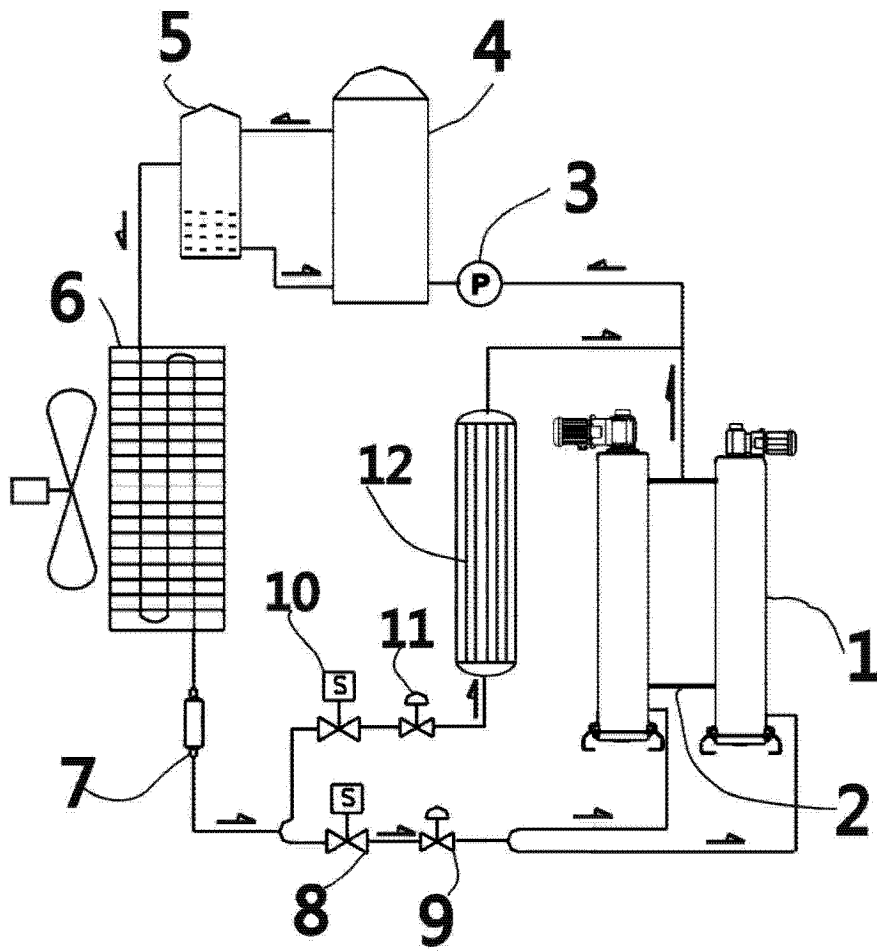


图 1

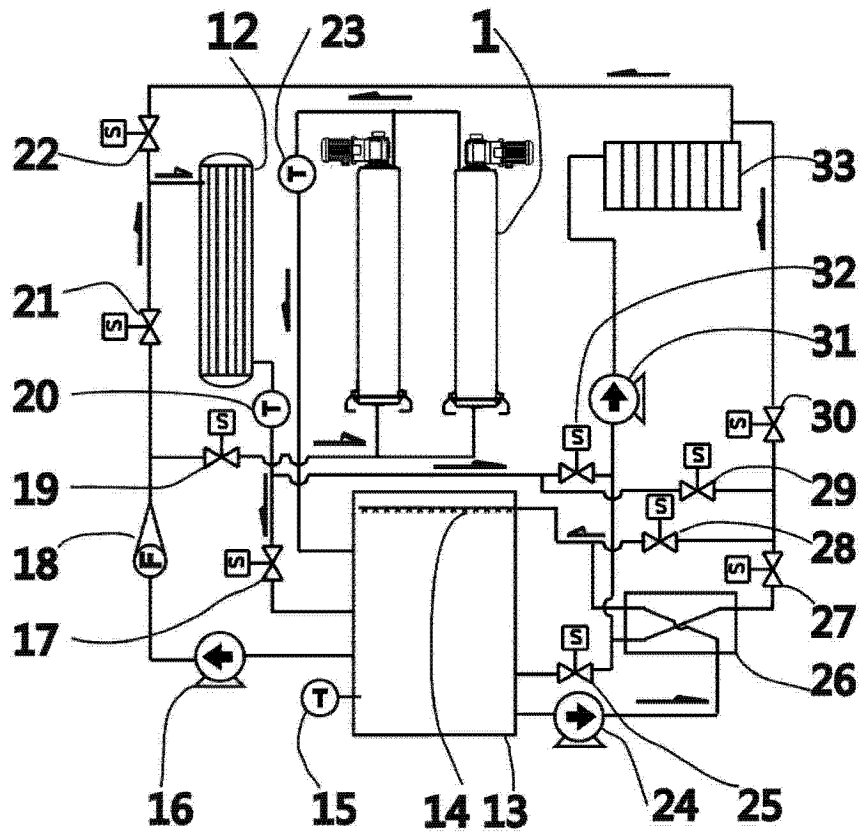


图 2