



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101240925 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 21

(21) 申请号 200710026768. 6

CN 2814216 Y, 2006. 09. 06,

(22) 申请日 2007. 02. 07

JP 60212207 A, 1985. 10. 24,

(73) 专利权人 广东志高空调有限公司

GB 1583201 A, 1981. 01. 21,

地址 528244 广东省佛山市南海区里水镇志高工业区

GB 1583201 A, 1981. 01. 21,

专利权人 广东工业大学

审查员 吴大鹏

(72) 发明人 陈颖 施永康 刘效洲

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 戴建波 杨献智

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006. 01)

F25B 15/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201016499 Y, 2008. 02. 06,

GB 2117107 A, 1983. 10. 05,

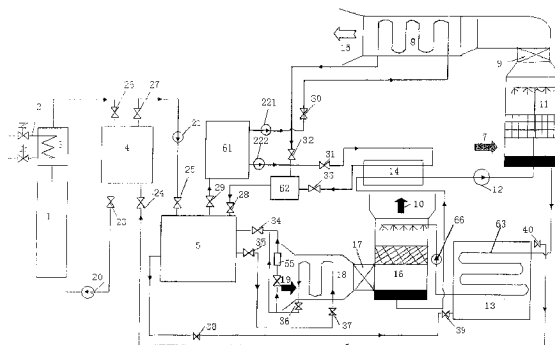
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

太阳能吸收式液体除湿空调系统

(57) 摘要

本发明公开了一种太阳能吸收式液体除湿空调系统,包括太阳能集热器、吸收式制冷机、通过管道与太阳能集热器连通并形成第一热媒水循环回路的蓄热水箱、通过管道与吸收式制冷机连通并形成第一冷媒水循环回路的空气冷却器、设置于空气冷却器的空气入口前段的除湿器以及与除湿器形成除湿溶液循环回路的再生器,太阳能吸收式液体除湿空调系统进一步包括通过管道与吸收式制冷机以及蓄热水箱连通并形成第二热媒水循环回路的加热水箱、以及设置于加热水箱内并包括在除湿溶液循环回路中的稀溶液加热管道。液体除湿技术与太阳能吸收式制冷技术联合,充分提高了吸收式制冷机的制冷效率。



1. 一种太阳能吸收式液体除湿空调系统,其包括太阳能集热器、吸收式制冷机、与所述太阳能集热器形成第一热媒水循环回路的蓄热水箱、与所述吸收式制冷机形成第一冷媒水循环回路的空气冷却器、设置于所述空气冷却器的空气入口前段的除湿器以及与所述除湿器形成除湿溶液循环回路的再生器,其中,所述太阳能吸收式液体除湿空调系统进一步包括通过管道与所述吸收式制冷机以及所述蓄热水箱连通并形成第二热媒水循环回路的加热水箱、以及设置于所述加热水箱内并包括在所述除湿溶液循环回路中的稀溶液加热管道;

所述太阳能吸收式液体除湿空调系统还包括通过管道与所述吸收式制冷机连通并形成第二冷媒水循环回路的溶液冷却器、以及设置于所述溶液冷却器内且包括在所述除湿溶液循环回路中的浓溶液冷却管道;

其中,所述空气冷却器的水入口与一分水器的一个出口连通,所述空气冷却器的水出口与一集水器的一个入口连通,所述溶液冷却器的水入口与所述分水器的另一个出口连通,所述溶液冷却器的水出口与所述集水器的另一个入口连通。

2. 如权利要求 1 所述的太阳能吸收式液体除湿空调系统,其中,所述蓄热水箱通过管道与所述太阳能集热器连通并形成所述第一热媒水循环回路,所述空气冷却器通过管道与所述吸收式制冷机连通并形成所述第一冷媒水循环回路。

3. 如权利要求 1 所述的太阳能吸收式液体除湿空调系统,其中,所述稀溶液加热管道设置在所述除湿器的溶液出口与所述再生器的溶液入口之间,所述浓溶液冷却管道设置在所述再生器的溶液出口与所述除湿器的溶液入口之间。

4. 如权利要求 1 所述的太阳能吸收式液体除湿空调系统,其中,所述吸收式制冷机的冷媒水出口与所述分水器的入口连通,所述吸收式制冷机的冷媒水入口与所述集水器的出口连通。

5. 如权利要求 1 所述的太阳能吸收式液体除湿空调系统,其中,该系统进一步包括与所述吸收式制冷机连通并形成冷却水循环回路的空气加热器,所述空气加热器的空气入口与室外新风连通,所述空气加热器的空气出口与所述再生器的空气入口连通。

6. 如权利要求 5 所述的太阳能吸收式液体除湿空调系统,其中,所述太阳能集热器与所述蓄热水箱之间的管道上设有辅助热源,所述空气加热器的水出口与所述吸收式制冷机的冷却水入口之间设有辅助冷源支路。

7. 如权利要求 5 所述的太阳能吸收式液体除湿空调系统,其中,所述空气加热器的水入口与所述吸收式制冷机的冷却水出口连通,所述空气加热器的水出口与所述吸收式制冷机的冷却水入口连通。

8. 如权利要求 1~7 之一所述的太阳能吸收式液体除湿空调系统,其中,所述吸收式制冷机的热媒水入口经管道与所述蓄热水箱的高温水出口连通,所述吸收式制冷机的热媒水出口经管道与所述加热水箱的入口连通,所述加热水箱的出口经管道与所述蓄热水箱的低温水入口连通。

太阳能吸收式液体除湿空调系统

技术领域

[0001] 本发明是关于一种吸收式空调系统,特别是关于一种具有液体除湿功能的太阳能吸收式空调系统。

背景技术

[0002] 随着电力空调数量的激增,供电系统带来的压力也越来越大。在中国的大中城市每年夏季都必须对某些区域进行拉闸限电,以保证电网的正常运行。而且,中国目前的电力供应很大程度上还是依靠燃烧煤、油等矿产资源发电,而这必然带来资源消耗和环境污染问题。

[0003] 中国各地的年太阳辐射量(斜面)在 1300 ~ 2500kWh/m² 之间,年日照时数为 2000 ~ 3300h,这对太阳能利用来说相当有利。因此,利用夏季的太阳能对空调制冷,是一个理想的方案。把低品位的能源(太阳能)转变为高品位的能源(制冷),对节省常规能源和减少环境污染有重要意义。

[0004] 太阳能空调一般采用吸收式制冷技术。吸收式制冷技术是利用吸收剂的吸收和蒸发特性进行制冷的技术,根据吸收剂的不同,一般分为氨-水吸收式制冷和溴化锂-水吸收式制冷两种。吸收式太阳能空调系统具有特别的意义:不采用氟利昂,可以避免对臭氧层的破坏作用,在节能和环保方面有着光明的前景;此外,这种系统运行费用低(或基本无运行费用)、无运动部件磨损、使用寿命长并且噪声小。

[0005] 另外,空调的湿负荷主要来自室内人员的产湿及新风中的湿,这部分湿负荷在总的空调负荷中占 20% ~ 40%,是整个空调负荷的重要组成部分。目前,常用的空调形式的空气处理方式采用表冷器降温除湿。这样为了满足除湿的要求,经常要把空气冷到很低的温度。如满足室内舒适性需求的空气温度为 24℃,露点为 14℃,为了实现除湿的目的,冷冻水的温度要低到 7℃,而冷机的蒸发温度低到 2-5℃。不难看出,需要在温度为 24℃的热源下取热以满足降温要求,而需要在 14℃下取热以满足除湿要求。冷源的低温要求首先是为了满足除湿要求而设定的,若只是为了降温,蒸发温度可以高的多。为了除湿在冷凝过程中把干空气也冷到了同样低的温度,某些情况下还需要再热来满足送风温度的要求,这也造成能量的浪费。所以,需要一种能够独立除湿的手段,把除湿和降温过程分开,从而使用温度较高的冷源就能把空气处理到送风状态,以提高制冷机的效率。

[0006] 目前,普遍采用的空调除湿方法如下:首先,采用溴化锂、氯化锂、氯化钙、乙二醇、或三甘醇等溶液在除湿器中吸附空气中的水分,结果是空气变干而溶液变稀;然后,在再生器中对溶液进行加热,使溶液中的水份蒸发而变浓;最后,变浓的溶液重新用于除湿器中除湿。

[0007] 中国专利申请 01128404.8 公开了一种太阳能中高温集热吸收式空调系统,其包括:①一个可以将热媒水加热至 150-200℃的太阳能中高温集热装置;②一个用以将从集热装置来的热媒水储存的储热水箱,该储热水箱和集热装置间有可使热媒水在储热水箱和集热装置间循环的管道;③一个热水型吸收式制冷机,制冷机的热源进出口与储热水箱经

管道循环相接；④一个与制冷机的冷媒水进出口循环相接的储冷水箱；⑤一个辅助锅炉，辅助锅炉与制冷机的热源进出口经管道循环相接；⑥一个空调器，该空调器经循环管道与储热水箱相连，经另一循环管道与储冷水箱相连，经另一循环管道与辅助锅炉相连；⑦一个与集热装置循环相接的热交换器，用来从集热装置中将热媒水引出，使其与热交换器水箱的生活用水进行热交换。但是，该太阳能中高温集热吸收式空调系统没有采用除湿装置。

[0008] 中国专利申请 200510040466.5 公开了一种太阳能驱动的辐射供冷空调装置，该装置包括溶液除湿及其再生部分和蒸发冷却及其冷量回收部分；在溶液除湿及其再生部分中，太阳能集热器入口与带盘管热交换器的浓溶液储液桶中的盘管换热器出口相连，太阳能集热器出口与再生器连通，再生器的溶液出口与带盘管热交换器的浓溶液储液桶相通，带盘管热交换器的浓溶液储液桶的出口经过浓溶液储液桶输出调节阀与防腐泵连通，防腐泵的出口经过第二取样阀与水冷热交换器中的盘管入口相连，盘管出口与除湿器相连，除湿器的稀溶液出口与稀溶液储液桶入口相连，稀溶液储液桶底部的出口与溶液泵相连，溶液泵的出口设置稀溶液储液桶输出阀，稀溶液储液桶输出阀的出口经第一取样阀与带盘管热交换器的浓溶液储液桶中的盘管换热器入口相连。但是，通过以上分析可以看出，该 200510040466.5 号所揭示的太阳能驱动的辐射供冷空调装置的除湿稀溶液要流过太阳能集热器并在其中被加热，这将对太阳能集热器造成腐蚀，降低太阳能集热器的使用寿命。

[0009] 因此，提供一种可以充分利用太阳能的吸收式液体除湿空调系统成为了业界需要解决的问题。

发明内容

[0010] 本发明要解决的技术问题是提供一种利用太阳能同时进行制冷和除湿的太阳能吸收式液体除湿空调系统。

[0011] 本发明的技术方案是：提供一种太阳能吸收式液体除湿空调系统，包括太阳能集热器、吸收式制冷机、与太阳能集热器形成第一热媒水循环回路的蓄热水箱、与吸收式制冷机形成第一冷媒水循环回路的空气冷却器、设置于空气冷却器的空气入口前段的除湿器以及与除湿器形成除湿溶液循环回路的再生器，其中，太阳能吸收式液体除湿空调系统进一步包括通过管道与吸收式制冷机以及蓄热水箱连通并形成第二热媒水循环回路的加热水箱、以及设置于加热水箱内并包括在除湿溶液循环回路中的稀溶液加热管道。

[0012] 所谓吸收式制冷机是指采用吸收式制冷技术的制冷机，即，利用两种物质所组成的二元溶液作为工质来进行制冷。这两种物质在同一压强下有不同的沸点，其中高沸点的组分称为吸收剂，低沸点的组分称为制冷剂。常用的吸收剂—制冷剂组合有两种：一种是溴化锂—水，通常适用于大型中央空调；另一种是水—氨，通常适用于小型空调。

[0013] 一般地，吸收式制冷机主要由发生器、冷凝器、蒸发器和吸收器组成。以溴化锂吸收式制冷机为例，在制冷机运行过程中，当溴化锂水溶液在发生器内受到热媒水加热后，溶液中的水不断汽化；水蒸气进入冷凝器，被冷却水降温后凝结；随着水的不断汽化，发生器内的溶液浓度不断升高，进入吸收器；当冷凝器内的水通过节流阀进入蒸发器时，急速膨胀而汽化，并在汽化过程中大量吸收蒸发器内冷媒热的热量，从而达到降温制冷的目的；在此过程中，低温水蒸气进入吸收器，被吸收器内的浓溴化锂溶液吸收，溶液浓度逐步降低，由溶液泵送回发生器，完成整个循环。

[0014] 所谓太阳能吸收式制冷,就是利用太阳集热器为吸收式制冷机提供其发生器所需要的热媒水。热媒水的温度越高,则制冷机的性能系数(亦称 COP)越高,这样空调系统的制冷效率也越高。

[0015] 其中,蓄热水箱与太阳能集热器形成第一热媒水循环回路,可以是蓄热水箱与太阳能集热器通过管道直接连通形成循环回路,也可以是间接形成循环回路,比如第一热媒水循环回路中的一段为设置在蓄热水箱内的换热盘管。

[0016] 其中,空气冷却器与吸收式制冷机形成第一冷媒水循环回路,可以是空气冷却器与吸收式制冷机通过管道直接连通形成循环回路,也可以是间接形成循环回路,比如通过蓄冷水箱和换热盘管的设置。

[0017] 优选地,该系统进一步包括通过管道与吸收式制冷机连通并形成第二冷媒水循环回路的溶液冷却器、以及设置于溶液冷却器内且包括在除湿溶液循环回路中的浓溶液冷却管道。

[0018] 优选地,该系统进一步包括与吸收式制冷机连通并形成冷却水循环的空气加热器,空气加热器设置在再生器的空气入口前段。其中,空气加热器的空气入口与室外新风连通,空气加热器的空气出口与再生器的空气入口连通。空气加热器的水入口与吸收式制冷机的冷却水出口连通,空气加热器的水出口与吸收式制冷机的冷却水入口连通。

[0019] 优选地,空气加热器的空气出口与再生器的空气入口之间进一步连通一风机。除湿器的干空气出口与空气冷却器的空气入口之间连通一风机。优选地,所谓第一热媒水循环回路是指,蓄热水箱的水出口通过管道与太阳能集热器的水入口连通,太阳能集热器的水出口通过管道与蓄热水箱的水入口连通,从而形成的热媒水循环。

[0020] 优选地,所谓第二热媒水循环回路是指,吸收式制冷机的热媒水入口通过管道与蓄热水箱的高温水出口连通,吸收式制冷机的热媒水出口通过管道与加热水箱的入口连通,加热水箱的出口通过管道与蓄热水箱的低温水入口连通,从而形成的热媒水循环。

[0021] 优选地,所谓第一冷媒水循环回路是指,吸收式制冷机的冷媒水出口与分水器的入口连通,分水器的一个出口与空气冷却器的水入口连通,空气冷却器的水出口与集水器的一个入口连通,集水器的出口再与吸收式制冷机的冷媒水入口连通,从而形成的冷媒水循环。

[0022] 优选地,所谓第二冷媒水循环回路是指,吸收式制冷机的冷媒水出口与分水器的入口连通,分水器的另一个出口与溶液冷却器的水入口连通,溶液冷却器的水出口与集水器的另一个入口连通,集水器的出口再与吸收式制冷机的冷媒水入口连通,从而形成的冷媒水循环。

[0023] 优选地,所谓冷却水循环回路是指,空气加热器的水入口与吸收式制冷机的冷却水出口连通,空气加热器的水出口与吸收式制冷机的冷却水入口连通,从而形成的冷却水循环。

[0024] 该太阳能吸收式液体除湿空调系统的除湿制冷过程是:除湿器的湿空气入口与室内湿热空气连通,除湿器的除湿溶液由上到下喷洒,湿空气由下到上与除湿溶液逆向接触被干燥后,从除湿器的干空气出口流向空气冷却器的空气入口,在空气冷却器内被第二冷媒水回路中的冷媒水冷却后,从空气冷却器的干冷空气出口流向待制冷空间,除湿溶液吸水变稀后汇入除湿器下部的稀溶液槽内。

[0025] 该太阳能吸收式液体除湿空调系统的溶液再生过程是：再生器内的热的稀的除湿溶液由上到下喷洒，室外新风经由空气加热器被冷却水循环回路的冷却水加热后，通过再生器的空气入口由下到上与除湿溶液逆向接触并带走溶液中的水分，从再生器的空气出口排入大气，除湿溶液脱水变浓后汇入再生器下部的浓溶液槽内。

[0026] 具体地，稀溶液加热管道设置在除湿器的溶液出口与再生器的溶液入口之间，浓溶液冷却管道设置在再生器溶液出口与除湿器溶液入口之间。

[0027] 更具体地，第一热媒水循环回路中设有一号泵，用以使水在太阳能集热器、蓄热水箱之间循环流动。第二热媒水循环回路中设有二号泵，用以使热媒水在吸收式制冷机、加热水箱、蓄热水箱之间循环流动。第一冷媒水循环回路中设有三号泵，用以使冷媒水在吸收式制冷机、分水器、空气冷却器、集水器之间循环流动。第二冷媒水循环回路上设有四号泵，用以使冷媒水在吸收式制冷机、分水器、溶液冷却器、集水器之间循环流动。稀溶液加热管道与再生器的溶液入口之间设有五号泵，用以将除湿器中吸水变稀的溶液经由加热盘管加热后输送到再生器中进行再生。浓溶液冷却管道与除湿器的溶液入口之间设有六号泵，用以将再生器中脱水变浓的溶液经由浓溶液冷却管道冷却后输送到除湿器进行除湿。

[0028] 可选择地，太阳能集热器与蓄热水箱之间的管道上设有辅助热源，比如电加热器、热水支管、锅炉设备等，当太阳能不足时辅助供热。此外，还可以利用其它设备的尾气余热作为辅助热源。空气加热器的水出口与吸收式制冷机的冷却水入口之间设有受阀控制的辅助冷源支路，比如冷却塔、冷水支管等。

[0029] 可选择地，蓄热水箱、蓄冷水箱、溶液冷却器、加热水箱的结构可以根据具体的使用条件选择以下几种形式：箱体内不设换热管道，则两种工质在箱体内直接混合换热；或者，箱体内设有一种换热管道，则一种工质在管道内流动而另一种工质在管道外流动，它们通过管道壁间接换热；或者，箱体内设有两种换热管道并且箱体内盛有换热介质，则一种工质在一个管道内流动而另一种工质在另一个管道内流动，它们通过换热介质间接换热。并且，换热管道可以是盘管、螺旋管、直管、换热片等形式。

[0030] 优选地，蓄热水箱内不设换热管道，以便于第一热媒水循环回路和第二热媒水循环回路的水可以在蓄热水箱内充分混合换热。

[0031] 采用分水器 and 集水器是为了便于使第一冷媒水循环回路和第二冷媒水循环回路开始和结束时的压力和 / 或温度均衡。

[0032] 可选择地，可以不设分水器 and 集水器，而是在离开吸收式制冷机的冷媒水出口一段距离的管道处分叉成两路分别进入第一冷媒水循环回路和第二冷媒水循环回路，换热完成后，第一冷媒水循环回路和第二冷媒水循环回路再在离开吸收式制冷机的冷媒水入口一段距离的管道处合并成一路进入吸收式制冷机的冷媒水入口，此时，第一冷媒水循环回路和第二冷媒水循环回路可以合用一个泵。

[0033] 可选择地，除湿器与再生器中的强化传质部件包括各种填料层、表冷器、湿壁塔以及喷淋室等。

[0034] 可选择地，太阳能集热器包括各种集热方式：平板、真空管、热管等。

[0035] 可选择地，辅助热源可以是电加热，也可以是其他低品位的废热和余热。辅助热源可以与蓄热水箱独立设计，也可以与蓄热水箱一体化集成。

[0036] 可选择地，本发明的各个部件既可以被全部或部分地集成为一个装置使用，也可

以是通过管道和线路连成一个完整的系统使用。

[0037] 本发明还包括设置在系统中的各种温控开关、控制阀、温控阀和截止阀,以保证该系统能够在处理器和 / 或控制电路的控制下有条不紊的运行。

[0038] 本发明的有益效果是:首先,采用第二热媒水循环回路,使捕获的太阳能既被应用于对吸收式制冷机制冷,又被应用于对除湿溶液加热再生,一方面充分节省了电能,另一方面减小了系统湿负荷,从而充分提高了系统的性能系数;其次,通过加热水箱、空气加热器、溶液冷却器的设置,充分提高了除湿溶液的循环利用效率,并且加热水箱、空气加热器、溶液冷却器的能量均间接来自太阳能;另外,整个系统仅需要少量的电能带动风机和溶液泵循环,减少了机组的配电,液体除湿技术与太阳能吸收式制冷技术联合,可提高吸收式制冷机的制冷效率,与传统的吸收式制冷机相比,可大幅度提高机组的除湿效果;而且,整个系统的热能利用按照“温度梯级利用”原则布置,提高了系统的利用效率;最后,稀溶液再生加热是在加热水箱内采用水浴加热,较之其他加热方式,溶液的浓度在运行较长时间可保持稳定不变,并可获得稳定的溶液进、出口温度工况。

[0039] 以下结合附图和实施例,来进一步说明本发明,但本发明不局限于这些实施例,任何在本发明基本精神上的改进或替代,仍属于本发明权利要求书中所要求保护的范畴。

附图说明

[0040] 图 1 是本发明的实施例 1 的示意图。

[0041] 图 2 是本发明的实施例 2 的示意图。

具体实施方式

[0042] 实施例 1

[0043] 请参照图 1,本发明的太阳能吸收式液体除湿空调系统包括相互关联的两大主要部分。其中一部分是基于吸收式制冷机 5 设置的第一热媒水循环回路、第二热媒水循环回路、第一冷媒水循环回路、第二冷媒水循环回路以及冷却水循环回路。其中另一部分是基于除湿器 11 和再生器 16 设置的除湿溶液循环回路。

[0044] 第一热媒水循环回路为:蓄热水箱 4 的水出口经由阀 23 及一号泵 20 通过管道与太阳能集热器 1 的水入口连通,太阳能集热器 1 的水出口经由辅助热源 3 及阀 26 通过管道与蓄热水箱 4 的水入口连通,从而形成循环。其中,辅助热源 3 在本实施例中为被温控开关 2 控制的电加热器 3。

[0045] 第二热媒水循环回路为:蓄热水箱 4 的高温水出口经由温控阀 27、二号泵 21 及阀 25 通过管道与吸收式制冷机 5 的热媒水入口连通,吸收式制冷机 5 的热媒水出口经由阀 38 及阀 39 通过管道与加热水箱 13 的入口连通,加热水箱 13 的出口经由阀 40 及阀 24 通过管道与蓄热水箱 4 的低温水入口连通,从而形成循环。

[0046] 第一冷媒水循环回路为:吸收式制冷机 5 的冷媒水出口经由阀 29 通过管道与分水器 61 的入口连通,分水器 61 的其中一个出口经由三号泵 221 及阀 30 通过管道与空气冷却器 8 的水入口连通,空气冷却器 8 的水出口经由阀 32 通过管道与集水器 62 的其中一个入口连通,集水器 62 的出口经由阀 28 通过管道与吸收式制冷机 5 的冷媒水入口连通,从而形成循环。

[0047] 第二冷媒水循环回路为:吸收式制冷机 5 的冷媒水出口经由阀 29 通过管道与分水器 61 的入口连通,分水器 61 的另一个出口经由四号泵 222 及阀 31 通过管道与溶液冷却器 14 的水入口连通,溶液冷却器 14 的水出口经由阀 33 通过管道与集水器 62 的另一个入口连通,集水器 62 的出口经由阀 28 通过管道与吸收式制冷机 5 的冷媒水入口连通,从而形成循环。

[0048] 冷却水循环回路为:吸收式制冷机 5 的冷却水出口经由阀 35 及阀 37 通过管道与空气加热器 18 的水入口连通,空气加热器 18 的水出口经由阀 36 及阀 34 通过管道与吸收式制冷机 5 的冷却水入口连通,从而形成循环。

[0049] 除湿溶液循环回路为:除湿器 11 内的浓的除湿溶液由上到下喷洒,与室内湿热空气 7 逆向接触吸水变稀后汇入除湿器 11 下部的稀溶液槽内。稀溶液槽内的稀溶液经由加热水箱 13 内的加热盘管 63 及五号泵 66 流入再生器 16 的溶液入口。再生器 16 内的热的稀的除湿溶液由上到下喷洒,与室外新风 19 逆向接触脱水变浓后汇入再生器下部的浓溶液槽内。浓溶液槽内的浓溶液经由溶液冷却器 14 内的浓溶液冷却管道及六号泵 12 后进入除湿器 11 的溶液入口再用于除湿,从而形成循环。

[0050] 其中,空气加热器 18 的空气入口与室外新风 19 连通,空气加热器 18 的空气出口经由风机 17 与再生器 16 的空气入口连通。从而,室外新风 19 在空气加热器 18 被适当加热后被风机 17 抽吸到再生器 16 用于除湿溶液的再生,最后变成热湿空气(排风)10 从再生器 16 上部排出。

[0051] 其中,除湿器 11 的干空气出口经由风机 9 与空气冷却器 8 的空气入口连通,空气冷却器 8 的干冷空气出口与待制冷空间连通。从而,室内湿热空气(待处理空气)7 被抽吸到除湿器 11 内被除湿溶液干燥后,从除湿器 11 经由风机 9 流向空气冷却器 8,在空气冷却器 8 内被第二冷媒水回路中的冷媒水冷却后,从空气冷却器 8 的干冷空气出口变成干冷空气(送风)15。

[0052] 工作原理:

[0053] 一、热媒水循环

[0054] 水被太阳能集热器 1 加热后进入蓄热水箱 4,当热水温度达到一定值时(比如 95℃),温控阀 27 打开,热水从蓄热水箱 4 向吸收式制冷机 5 提供热媒水,从吸收式制冷机 5 的热水出口温度约 85~90℃,经阀 38、阀 39 流向加热水箱 13,将除湿溶液的温度加热到 80℃左右,热水经阀 40、阀 24 流回蓄热水箱 4,再由太阳能集热器加热成高温热水,并保持吸收式制冷机 5 所需的高温温度。

[0055] 若太阳能不足时,蓄热水箱 4 温度下降,温控开关 2 打开辅助热源 3,补充或代替太阳能供热。

[0056] 二、冷媒水循环

[0057] 吸收式制冷机 5 产生的冷媒水(10~15℃左右)经阀 29 进入分水器 61 中,分两路供冷,一路经阀 31 进入溶液冷却器 14 中降低除湿溶液的温度,另一路经阀 30 进入空气冷却器 8 中,带走除湿后温度升高的待处理空气(如室内热湿空气)的显热,获得温度和湿度均达到要求的送风 15。

[0058] 三、冷却水循环

[0059] 吸收式制冷机 5 的冷却水入口的水温为 30~35℃,出口的水温为 40~45℃,冷

却热量由冷却循环水带到空气加热器 18,将室外空气 19 加热到 35 ~ 40℃,散热后的冷却回水经阀 36、34 回到制冷机 5 中。

[0060] 四、除湿溶液循环

[0061] 除湿溶液循环是该系统的关键部分之一,它在除湿器 11 与再生器 16 之间循环,通过吸收空气中的水分达到除湿的目的。进入再生器 16 的溶液是温度较高的稀溶液(80℃左右),加热后的室外新风 19 被风机 17 从空气加热器 18 抽吸到再生器 16 中,与高温的稀溶液接触在再生器 16 中交换热、质,带走溶液中的水分,并降低溶液的温度,使落回再生器 16 溶液槽中的溶液重新成为浓溶液。六号泵 12 再将其打入到溶液冷却器 14 中降温至 20 ~ 25℃后,送入除湿器 11 中与室内热湿空气 7 接触,吸收其中多余的水分,达到除湿的目的(释放潜热),在这个过程中空气与溶液的温度均有所升高,故除湿后的干空气经风机 9 抽到空气冷却器 8 中降温,释放出显热,成为温度湿度均合格的送风 15 后送入室内。

[0062] 实施例 2

[0063] 请参照图 2,本实施例与实施例 1 基本相同,不同之处在于:

[0064] 基于吸收式制冷机 5 设置的部分包括第一热媒水循环回路、第二热媒水循环回路、主冷媒水循环回路、第一冷媒水循环回路、第二冷媒水循环回路以及冷却水循环回路。

[0065] 第一热媒水循环回路为:蓄热水箱 4 的水出口经由阀 23 及一号泵 20 通过管道与太阳能集热器 1 的水入口连通,太阳能集热器 1 的水出口经由辅助热源 3 及阀 26 通过管道与蓄热水箱 4 的水入口连通,从而形成循环。其中,辅助热源 3 为尾气余热利用器。

[0066] 第二热媒水循环回路为:设置在蓄热水箱 4 内的换热盘管(图未示)的高温水出口经由温控阀 27、二号泵 21 及阀 25 通过管道与吸收式制冷机 5 的热媒水入口连通,吸收式制冷机 5 的热媒水出口经由阀 38 及阀 39 通过管道与加热水箱 13 的入口连通,加热水箱 13 的出口经由阀 40 及阀 24 通过管道与蓄热水箱 4 内的换热盘管的低温水入口连通,从而形成循环。

[0067] 主冷媒水循环回路为:吸收式制冷机 5 的冷媒水出口经由阀 29 通过管道与蓄冷水箱 6 的入口连通,蓄冷水箱 6 的出口经由阀 28 通过管道与吸收式制冷机 5 的冷媒水入口连通,从而形成循环。

[0068] 第一冷媒水循环回路为:设置于蓄冷水箱 6 内的冷却盘管(图未示)的出口经由三号泵 22 及阀 30 通过管道与空气冷却器 8 的水入口与连通,空气冷却器 8 的水出口经由阀 32 通过管道与蓄冷水箱 6 内的冷却盘管的入口连通,从而形成循环。

[0069] 第二冷媒水循环回路为:设置于蓄冷水箱 6 内的冷却盘管(图未示)的出口经由三号泵 22 及阀 31 通过管道与溶液冷却器 14 的水入口连通,溶液冷却器 14 的水出口经由阀 33 通过管道与蓄冷水箱 6 内的冷却盘管的入口连通,从而形成循环。

[0070] 冷却水循环回路为:吸收式制冷机 5 的冷却水出口经由阀 35 及阀 37 通过管道与空气加热器 18 的水入口连通,空气加热器 18 的水出口经由阀 36 及阀 34 通过管道与吸收式制冷机 5 的冷却水入口连通,从而形成循环。

[0071] 除湿溶液循环回路为:除湿器 11 内的浓的除湿溶液由上到下喷洒,与室内湿热气 7 逆向接触吸水变稀后汇入除湿器 11 下部的稀溶液槽内。稀溶液槽内的稀溶液经由加热水箱 13 内的加热盘管 63 及四号泵 66 流入再生器 16 的溶液入口。再生器 16 内的热的稀的除湿溶液由上到下喷洒,与室外新风 19 逆向接触脱水变浓后汇入再生器下部的浓溶液槽内。

浓溶液槽内的浓溶液经由溶液冷却器 14 内的浓溶液冷却管道及五号泵 12 后进入除湿器 11 的溶液入口再用于除湿,从而形成循环。

[0072] 实施例 3

[0073] 本实施例与实施例 1 基本相同,不同在于:在空气加热器 18 的水出口与吸收式制冷机 5 的冷却水入口之间的管道上进一步并联有受阀控制的冷却塔 55,以便在吸收式制冷机 5 的冷却水入口的水温过高时,可辅助对冷却水降温。

[0074] 实施例 4

[0075] 本实施例与实施例 1 基本相同,不同在于:电加热器 3 可由被阀门控制的热水管代替。

[0076] 风机 9 和 / 风机 17 可以不设或者改变设置位置,比如,风机 9 可以设置在空气冷却器 8 的空气出口,风机 17 可以设置在再生器 16 的空气出口。

[0077] 实施例 5

[0078] 本实施例与实施例 1 基本相同,不同在于:可以不设空气加热器 18。

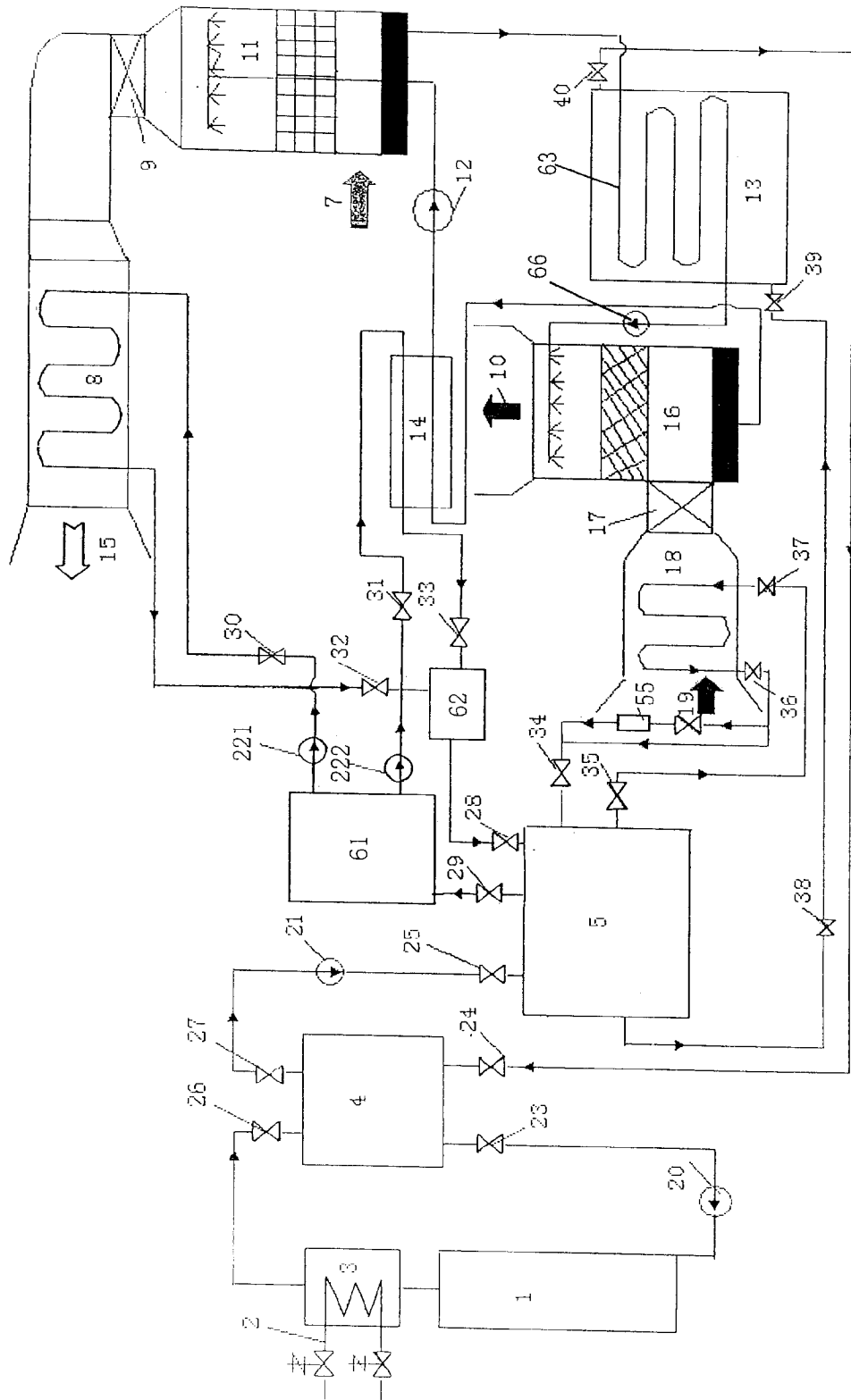


图 1

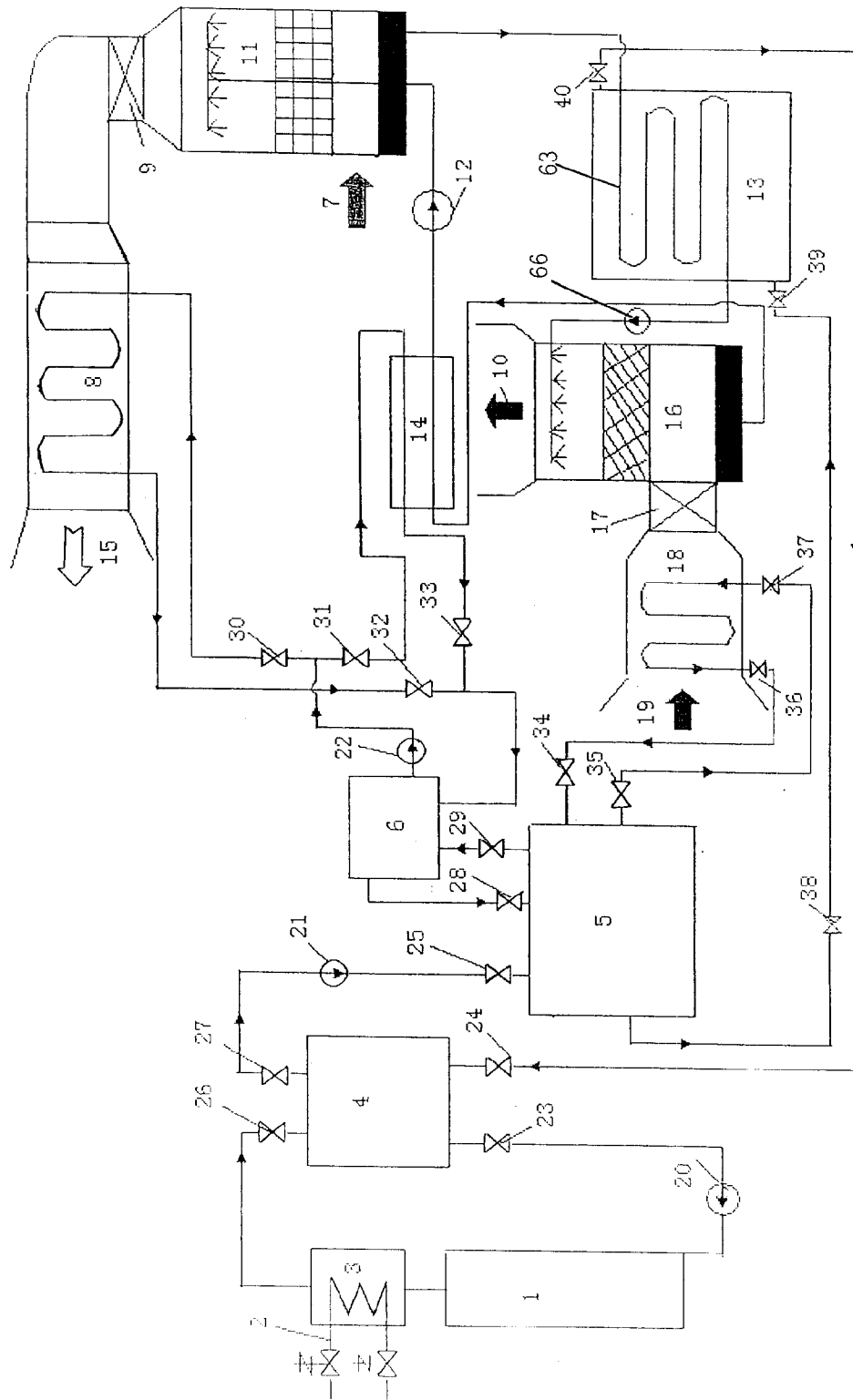


图 2

2.