(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103438491 B
(45)授权公告日 2016.04.27

(21)申请号 201310379571.6
(22)申请日 2013.08.28
(73)专利权人 南通大学
地址 226019 江苏省南通市崇川区啬园路9号
(72)发明人 杨奕 李俊红 顾海勤 张蔚 马跃 全毅 曹卫华
(74)专利代理机构 北京一格知识产权代理事务所(普通合伙) 11316
代理人 滑春生
(51)Int.Cl.
F24D 3/08(2006.01)
F24D 3/18(2006.01)
F25B 47/00(2006.01)

审查员 薛浩

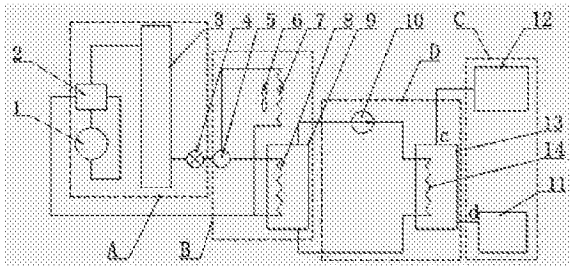
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统

(57)摘要

一种带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，包括热泵热水循环系统，该热泵热水循环系统包括户外单元，室内单元及热水供应单元；该户外单元包括压缩器，户外换热器四通阀及膨胀部分，并且进行热泵制冷剂循环。该室内单元包括一个在由压缩器排放的制冷剂与水之间进行换热的水－制冷剂换热器，在该水－制冷剂换热器的进水口和出水口之间连接一个热水自循环系统。本发明的有益效果是：复合在蒸发器散热翅片上的电热膜发热均匀，直接透过外表面导热性好的绝缘层散热除霜解冻，加热效率高，能耗低。电热膜外表面的绝缘层导热性好，并对蒸发器表面起到保护的作用，大大延长使用寿命；可以连续供应热水，节约了能源。



CN 103438491 B

1.一种带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，包括热泵热水循环系统，该热泵热水循环系统包括一个户外单元，一个室内单元及一个热水供应单元；该户外单元包括一个压缩器，一个户外换热器一个四通阀及一个膨胀部分；并且进行热泵制冷剂循环，其特征在于，该室内单元包括一个在由压缩器排放的制冷剂与水之间进行换热的水-制冷剂换热器，在该水-制冷剂换热器上设有被加热水的进水口和出水口，该进水口与水源连接，该出水口与所述的热水供应单元连接；在该水-制冷剂换热器上设有被加热水的进水口和出水口之间连接一个热水自循环系统；在所述的水-制冷剂换热器的散热翅片的一侧或两侧设有电热膜复合层，该电热膜复合层包括电热膜、衬底绝缘层和绝缘保护层，在散热翅片的表面依次设有衬底绝缘层、电热膜和绝缘保护层，电热膜通过设在其上面或下面的、对插的梳状电极与电源连接。

2.根据权利要求1所述的带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，其特征在于，所述的衬底绝缘层采用隔热性能好的绝缘材料，耐温高于150摄氏度；该绝缘保护层采用导热性能好的绝缘材料，耐温高于150摄氏度。

3.根据权利要求2所述的带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，其特征在于，所述的衬底绝缘层的材料包括：氟塑料、聚醚亚胺、聚醚醚酮、液晶聚合物或改性尼龙，能够耐250摄氏度以上的高温。

4.根据权利要求2所述的带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，其特征在于，所述的绝缘保护层的材料包括：聚四氟乙烯、氧化铝、二氧化硅或硅树脂。

5.根据权利要求1所述的带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，其特征在于，该室内单元还包括一个在制冷模式下的室内蒸发器，该室内蒸发器的制冷剂回路通过三通阀与所述的水-制冷剂换热器的制冷剂回路并联。

6.根据权利要求1所述的带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，其特征在于，所述的热水自循环系统包括循环泵、水箱和水箱散热器，在水箱内设有水箱散热器，水箱散热器通过管道与循环泵和所述的水-制冷剂换热器的进水口和出水口之间连接为循环回路；在水箱上设有补水口和供水口，并分别与水源和所述的热水供应单元连接。

带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，可用于任何采用制冷-热泵空调装置并且需要热水的地方提供热水。

背景技术

[0002] 与热泵相关的热水供应及加热设备与一个热泵循环和一个热水循环单位相组合，在水和由压缩器排放的制冷剂之间进行换热，构成了一个热泵制冷回路从而进行热水供应及地板加热。

[0003] 在传统的系统中，供水沿着封闭回路流动加热的管道与供应热水的管道分开，热量转换在热泵制冷回路的压缩器出口侧管道的不同位置进行。也就是说，在传统的系统中，用于加热的水-制冷剂换热器与用于供应热水的水-制冷剂换热器是分开的。

[0004] 这种与热泵相关的热水供应及加热设备具有如前面所描述的结构，因此具有下列问题。

[0005] 第一，当构成热泵制冷循环的蒸发器表面形成霜冻而需要进行解冻操作时，加热及热水供应功能则必须完全停止，直到解冻操作完成为止。在进行解冻操作时，热水不能被供应，室内气温也随之降低。若在进行解冻操作的同时也进行加热操作，热量将会从水-制冷剂换热器传输至制冷剂，因此循环水的温度降低，从而导致室内地板温度降低。

[0006] 第二，即使在解冻操作完成后可以再次进行热水供应及加热，要使加热循环达到一个正常水平以及供应的热水达到固定温度还需要一段时间。

[0007] 第三，用于加热的水-制冷剂换热器以及用于供应热水的水-制冷剂换热器是分开的，因此安装过程较为复杂，并且增加了制造成本。

[0008] 第四，被加热的水流过水-制冷剂换热器后排出使用，加热的时间短，又是达不到需要的温度；而不使用水的时候，不能加热更多的水。

[0009] 另外一种对构成热泵制冷循环的蒸发器表面解冻的方法是，利用电热器与风扇的配合对蒸发器表面吹热风；或者采用电磁加热方式，利用电磁场在蒸发器本体感应的涡流产生热量使蒸发器发热升温解冻。上述两种电加热方法的缺点是效率低，能耗高。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，以解决现有技术存在的进行解冻操作时，加热及热水供应功能则必须完全停止；以及加热效率低，能耗高的问题。

[0011] 本发明的技术方案是：一种采用热泵的热水供应和加热系统，包括热泵热水循环系统，该热泵热水循环系统包括一个户外单元，一个室内单元及一个热水供应单元；该户外单元包括一个压缩器，一个户外换热器一个四通阀及一个膨胀部分，并且进行热泵制冷剂循环，其特征在于，该室内单元包括一个在由压缩器排放的制冷剂与水之间进行换热的水-制冷剂换热器，在该水-制冷剂换热器上设有被加热水的进水口和出水口，该进水口与

水源连接，该出水口与所述的热水供应单元连接。在该水-制冷剂换热器上设有被加热水的进水口和出水口之间连接一个热水自循环系统。

[0012] 在所述的水-制冷剂换热器的散热翅片的一侧或两侧设有电热膜复合层，该电热膜复合层包括电热膜、衬底绝缘层和绝缘保护层，在散热翅片的表面依次设有衬底绝缘层、电热膜和绝缘保护层，电热膜通过设在其上面或下面的、对插的梳状电极与电源连接。

[0013] 所述的衬底绝缘层采用隔热性能好的绝缘材料，耐温高于150摄氏度；该绝缘保护层采用导热性能好的绝缘材料，耐温高于150摄氏度。

[0014] 所述的衬底绝缘层的材料包括：氟塑料、聚醚亚胺、聚醚醚酮、液晶聚合物或改性尼龙，能够耐250摄氏度以上的高温。

[0015] 所述的绝缘保护层的材料包括：聚四氟乙烯、氧化铝、二氧化硅或硅树脂。

[0016] 该室内单元还包括一个在制冷模式下的室内蒸发器，该室内蒸发器的制冷剂回路通过三通阀与所述的水-制冷剂换热器的制冷剂回路并联。

[0017] 所述的热水自循环系统包括循环泵、水箱和水箱散热器，在水箱内设有水箱散热器，水箱散热器通过管道与循环泵和所述的水-制冷剂换热器的进水口和出水口之间连接为循环回路；在水箱上设有补水口和供水口，并分别与水源和所述的热水供应单元连接。

[0018] 本发明的有益效果是：复合在蒸发器(冷凝器)散热翅片上的电热膜发热均匀，直接透过外表面导热性好的绝缘层散热，实现对蒸发器表面加热除霜解冻的目的，加热效率高，能耗低；在外形上没有改变原有结构，不需要增加额外的装置，占用空间小；电热膜外表面的绝缘层导热性好，并对蒸发器表面起到保护的作用，大大延长使用寿命；根据蒸发器表面的温度随时自动加热除霜，不需要停止主机的工作，可以连续供应热水。利用供水的自循环系统，可以在不使用热水的情况下将水箱内的水不停地循环加热，充分地利用了热能，节约了热能，方便了使用。

附图说明

[0019] 图1是本发明一个实施例的总体构成示意图；

[0020] 图2是本发明蒸发器散热翅片表面的电热膜和梳状电极的结构示意图；

[0021] 图3是图2的层结构示意图。

具体实施方式

[0022] 参见图1～图3，本发明一种带有热水自循环系统的采用热泵的热水供应和加热系统，包括热泵热水循环系统，该热泵热水循环系统包括一个户外单元A，一个室内单元B及一个热水供应单元C；该户外单元A包括一个压缩器1，一个户外换热器3(在热泵模式下为蒸发器)，一个四通阀2及一个膨胀阀4；该室内单元B包括一个室内蒸发器7(含电风扇6)，该室内蒸发器7的制冷剂回路通过三通阀5与所述的水-制冷剂换热器9的制冷剂回路并联，在室内需要制冷时，转换三通阀5使制冷剂流过室内蒸发器7(普通空调的室内机)。以上系统按常规方式连接并且进行热泵制冷剂循环。其特征在于，该室内单元B包括一个在由压缩器1排放的制冷剂与水之间进行换热的水-制冷剂换热器9(为管壳式结构，制冷剂在内部的散热管道8内循环)，在该水-制冷剂换热器9上设有被加热水的进水口a和出水口b。在该进水口a和出水口b之间连接一个热水自循环系统D。所述的热水自循环系统D包括循环泵10、水

箱13和水箱散热器14，在水箱13内设有水箱散热器14，水箱散热器14通过管道与循环泵10和所述的水-制冷剂换热器的进水口a和出水口b之间连接为循环回路。在水箱13上设有补水口c和供水口d，并分别与水源12和热水供应单元11连接。由于增加了独立循环的热水自循环系统D，所以不管水箱13是否输出热水，都不会影响对水箱内水的加热，充分地利用了热能，也保证了水的温度。

[0023] 在所述的水-制冷剂换热器9的散热翅片（为了清楚简便，在图2和图3中用标记3″表示散热翅片）的一侧或两侧设有电热膜复合层，该电热膜复合层包括电热膜32、衬底绝缘层33、绝缘保护层34和梳状电极31，在散热翅片3″的表面依次设有衬底绝缘层33、电热膜32和绝缘保护层34，电热膜32通过设在其上面或下面的、对插的梳状电极31（在每一梳状电极31上设有接线端子311）与加热电源连接，也用于各个散热翅片3″之间的电连接（用导线或螺钉连接）。

[0024] 所述的衬底绝缘层33采用隔热性能好的绝缘材料，耐温高于150摄氏度。衬底绝缘33层的材料包括：氟塑料、聚醚亚胺、聚醚醚酮、液晶聚合物或改性尼龙，能够耐250摄氏度以上的高温。

[0025] 该绝缘保护层34采用导热性能好的绝缘材料，耐温高于150摄氏度。绝缘保护层34的材料包括：聚四氟乙烯、氧化铝、二氧化硅或硅树脂。

[0026] 电热膜32采用常规材料和工艺制得；衬底绝缘层33和绝缘保护层34采用常规工艺制得，如涂敷或流延工艺；梳状电极31可以采用印刷工艺或其他常规工艺制备。

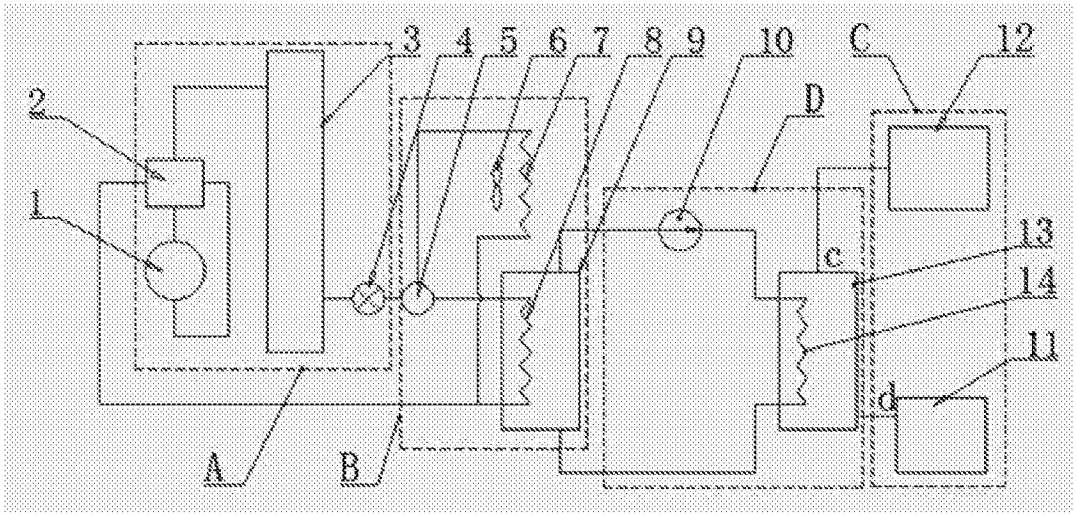


图1

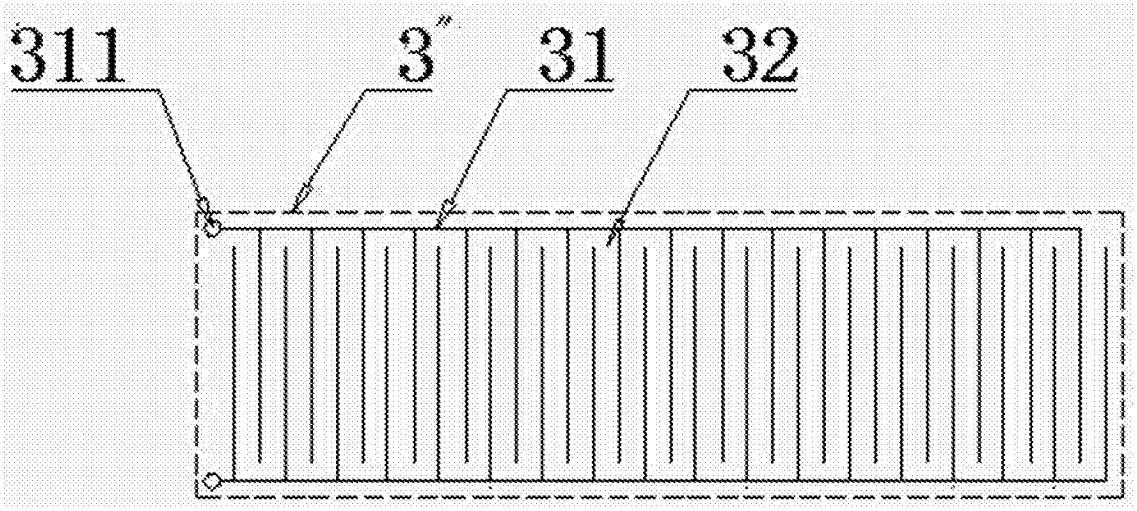


图2

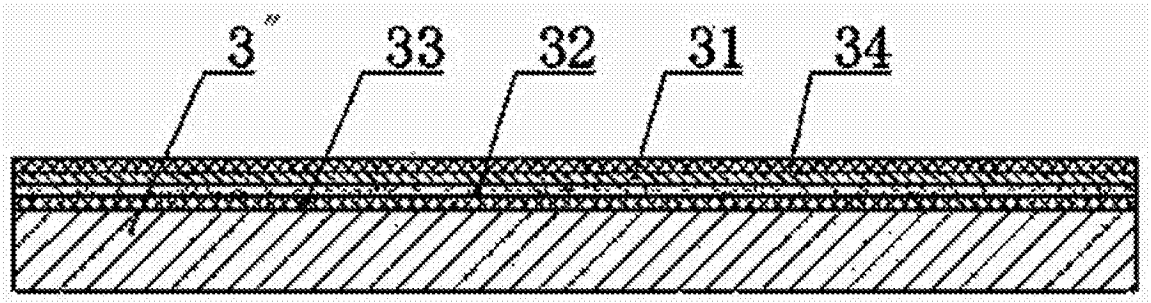


图3