



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106988104 A

(43)申请公布日 2017.07.28

(21)申请号 201710338431.2

(22)申请日 2017.05.12

(71)申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街  
29号

(72)发明人 李晗 蒲文灏 杨宁 白爽 韩东  
岳晨 何纬峰

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 贺翔

(51)Int.Cl.

D06F 58/20(2006.01)

D06F 58/28(2006.01)

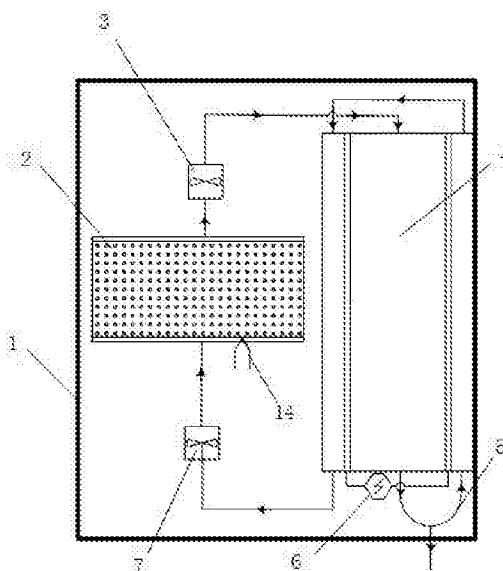
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54)发明名称

半导体热泵除湿干衣系统及干衣方法

(57)摘要

一种半导体热泵除湿干衣系统及干衣方法，属于干燥领域。以解决当前除湿产品噪声大、能耗高、不适用于耐热性较差的面料干燥等一系列问题。系统包括箱体、半导体热泵模块、电压控制器、循环风机和气液分离装置。其中半导体热泵模块由半导体制冷片阵列、冷、热端换热结构组成。本发明与同类产品相比结构简单易于维护保养、无湿热空气排出、能耗低、可控干燥温度。



1. 一种半导体热泵除湿干衣系统,其特征在于:

包括箱式壳体(1)、滚筒(2)、半导体制冷片阵列(4)、第一循环风机(3)、第二循环风机(7)、气液分离装置(5);

半导体制冷片阵列(4)包括两列半导体制冷片(8),两列制冷片之间通过一组冷端翅片(9)相连并形成竖直方向的制冷通道(10),两列半导体制冷片(8)的外侧分别为左散热通道(12)和右散热通道(11);左散热通道(12)和右散热通道(11)内部通过热端翅片(13)形成蛇形通道结构;

上述滚筒(2)上部与第一循环风机(3)入口连接;第一循环风机(3)出口与半导体制冷片阵列(4)的制冷通道(10)入口连接,制冷通道(10)出口与汽液分离装置(5)入口相连接,汽液分离装置(5)液体出口与外界环境相连,汽液分离装置(5)气体出口与右散热通道(11)入口相连接,右散热通道(11)出口与左散热通道(12)入口相连接,左散热通道(12)出口与第二循环风机(7)入口相连接;第二循环风机(7)出口与滚筒(2)下部连接;

该系统还包括设置于滚筒(2)的温度传感器(14),以及与半导体制冷片(8)相连的电压控制器(6)。

2. 根据权利要求1所述的半导体热泵除湿干衣系统的干衣方法,其特征在于包括以下过程:

通电进入烘干程序,设定烘干温度,第一循环风机(3)开始工作,把湿空气从滚筒(2)上部通入半导体制冷片阵列(4)的制冷通道(10),与此同时半导体制冷片(8)开始工作,冷端温度降低,湿空气在制冷通道(10)遇冷在冷端翅片(9)上凝结出水,冷凝水在重力作用下流入气液分离装置(5),随后排入外界环境;

分离后的冷空气随后依次进入半导体制冷片阵列(4)的右散热通道(11)和左散热通道(12),变成相对湿度较低的热空气经第二循环风机(7)进入滚筒(2)下部;

电压控制器(6)通过位于滚筒(2)下部的温度传感器获得实际烘干温度,与设定温度相比,通过调节半导体制冷片阵列(4)工作电压来调节热泵功率以达到控制实际烘干温度的目的,热空气与潮湿衣物在滚筒(2)内接触又变成潮湿的空气,不断循环,直到完成烘干程序。

## 半导体热泵除湿干衣系统及干衣方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于干燥领域,特别涉及一种半导体热泵除湿干衣系统及干衣方法。具体应用于洗衣机上的衣物烘干流程。

### 背景技术

[0002] 目前,市面上的带烘干功能的洗衣机大概可以分成排气式、冷凝式、热泵式。

[0003] 排气式:原理是采用电加热空气后吹入滚筒,用高温空气加热衣物中的水分,使之蒸发成水蒸气随空气排出。此类系统能耗高、效率低,噪音大,并且烘干工作温度高,对衣物损伤大,不适用于某些对温度敏感面料的衣物。需要排气管把潮湿空气排出,对使用环境要求高。

[0004] 冷凝式:首先空气经过加热器后加热为热空气;然后热空气穿过衣物变成潮湿空气;潮湿空气经过冷凝系统析出水分,变成干冷空气,被析出的冷凝水存储在储水盒中;干冷空气再次通过加热器变成热风穿过衣物,如此循环不断将衣物的水分排走。此类系统不向外界环境排出空气,因此不需要排气管。冷凝式烘干温度比排气式低,对衣物损伤较小。

[0005] 热泵式:从基本原理上也属于冷凝式的一种,其不同之处在于热泵系统能够巧妙地回收冷凝过程中水蒸气放出的热量,因此不需要额外的加热装置,温度通常都在60摄氏度左右,不会因高温损伤衣物,因此更加节能。所以简单来说热泵式相比其他两种类型,能效高,耗电低,最高可以比冷凝式节能50%-70%。

[0006] 目前,热泵式干衣系统主要采用传统蒸汽压缩式热泵,此类热泵因其自身的局限,体积大、重量大、噪音大并且有制冷剂泄露的风险。因此有需求采用新型的热泵系统来解决以上问题。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种体积小、重量轻、噪音小、成本低、环境友好型的半导体热泵除湿干衣系统及干衣方法。

[0008] 一种半导体热泵除湿干衣系统,其特征在于:其特征在于:包括箱式壳体、滚筒、半导体制冷片阵列、第一循环风机、第二循环风机、气液分离装置;半导体制冷片阵列包括两列半导体制冷片,两列制冷片之间通过一组冷端翅片相连并形成竖直方向的制冷通道,两列半导体制冷片的外侧分别为左散热通道和右散热通道;左散热通道和右散热通道内部通过热端翅片形成蛇形通道结构;上述滚筒上部与第一循环风机入口连接;第一循环风机出口与半导体制冷片阵列的制冷通道入口连接,制冷通道出口与汽液分离装置入口相连接,汽液分离装置液体出口与外界环境相连,汽液分离装置气体出口与右散热通道入口相连接,右散热通道出口与左散热通道入口相连接,左散热通道出口与第二循环风机入口相连接;第二循环风机出口与滚筒下部连接;该系统还包括设置于滚筒的温度传感器,以及与半导体制冷片相连的电压控制器。

[0009] 所述半导体热泵的干衣方法包括以下过程:通电进入烘干程序,设定烘干温度,第

一循环风机开始工作，把湿空气从滚筒上部通入半导体制冷片阵列的制冷通道，与此同时半导体制冷片开始工作，冷端温度降低，湿空气在制冷通道遇冷在冷端翅片上凝结出水，冷凝水在重力作用下流入气液分离装置，随后排入外界环境；分离后的冷空气随后依次进入半导体制冷片阵列的右散热通道和左散热通道，变成相对湿度较低的热空气经第二循环风机进入滚筒下部；电压控制器通过位于滚筒下部的温度传感器获得实际烘干温度，与设定温度相比，通过调节半导体制冷片阵列工作电压来调节热泵功率以达到控制实际烘干温度的目的，热空气与潮湿衣物在滚筒内接触又变成潮湿的空气，不断循环，直到完成烘干程序。

[0010] 本发明提供了一种基于半导体热泵的新型干衣系统及方法，相比于传统电加热干衣系统节能优势明显；相比于同样节能的蒸汽压缩式热泵干衣系统，克服了其体积大、重量大、噪音大、不环保等诸多不足；并且可以设定干衣温度，对衣物损伤小，能够用于某些温度敏感型面料衣物的干燥。可广泛应用于以家庭衣物干燥为代表的衣物干燥领域。

## 附图说明

[0011] 图1为本发明提出的新型半导体热泵干衣系统图；

图2为本发明提出的半导体制冷片阵列俯视图；

图3为本发明提出的半导体制冷片阵列左视图；

图中标号名称：1箱体，2滚筒，3第一循环风机，4半导体制冷片阵列，5气液分离装置，6电压控制器，7第二循环风机，8半导体制冷片，9冷端翅片，10制冷通道，11右散热通道，12左散热通道，13热端翅片，14温度传感器。

## 具体实施方式

[0012] 下面结合图1对本系统运行过程作详细说明。

[0013] 通电进入烘干程序，设定烘干温度，两个循环风机开始工作，把湿空气从滚筒上部通入半导体制冷片阵列的制冷通道，其中，半导体制冷片阵列呈两列排列，冷侧向内放置，热侧向外。与此同时半导体制冷片开始工作，冷端温度降低，湿空气在制冷通道遇冷在冷端翅片上凝结出水，其中冷端翅片上涂有疏水涂层，冷凝水在重力作用下流入气液分离装置，随后排入外界环境。分离后的冷空气随后依次进入半导体制冷片阵列的右散热通道和左散热通道，变成相对湿度较低的热空气经第二循环风机进入滚筒下部，电压控制器通过位于滚筒下部的温度传感器获得实际烘干温度，与设定温度相比，通过调节半导体制冷片阵列工作电压来调节热泵功率以达到控制实际烘干温度的目的，热空气与潮湿衣物在滚筒内接触又变成潮湿的空气。不断循环，直到完成烘干程序。

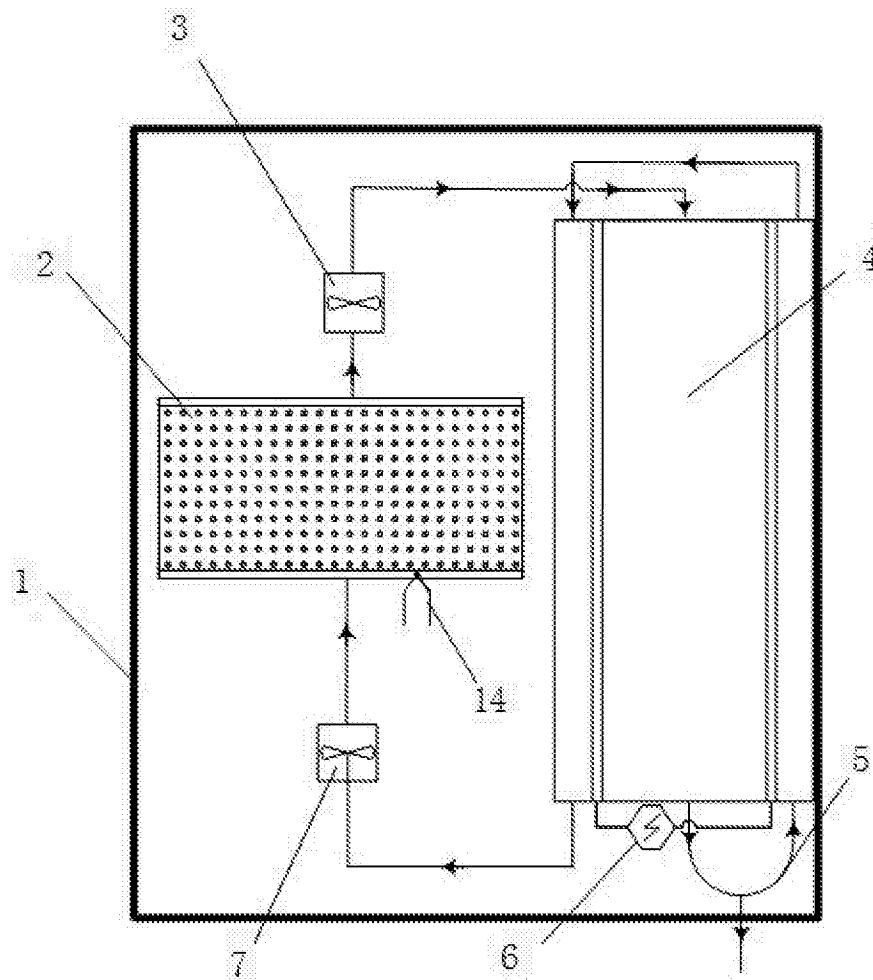


图1

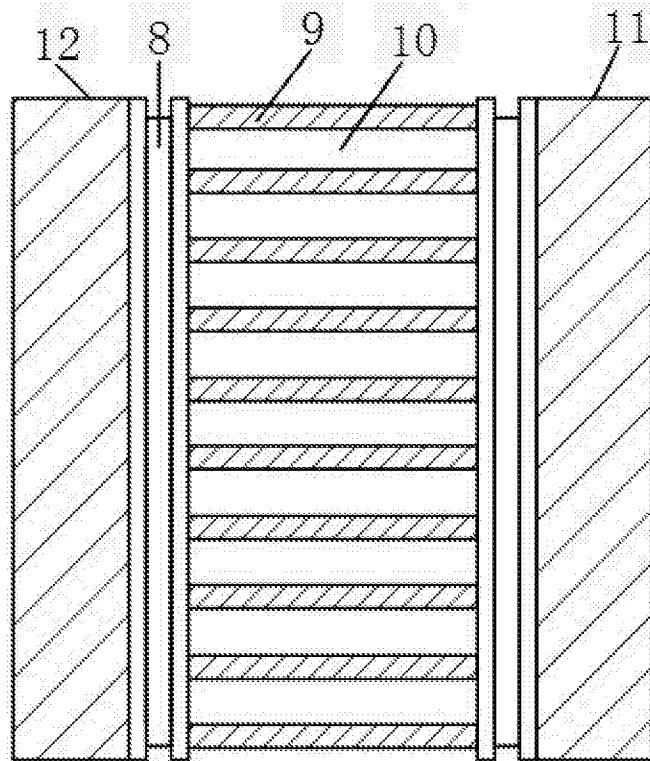


图2

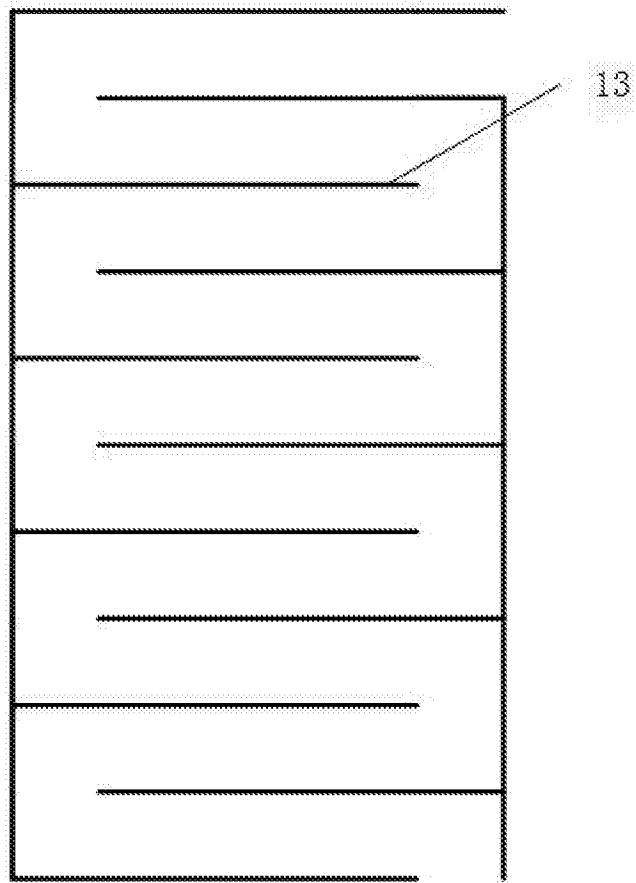


图3