



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104818600 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201510256443. 1

(22) 申请日 2015. 05. 19

(71) 申请人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路
193 号

(72) 发明人 刘志峰 王正 黄海鸿 湛阳
隋斌 刘斌

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有
限责任公司 34101

代理人 何梅生

(51) Int. Cl.

D06F 58/02(2006. 01)

D06F 58/28(2006. 01)

D06F 25/00(2006. 01)

D06F 58/24(2006. 01)

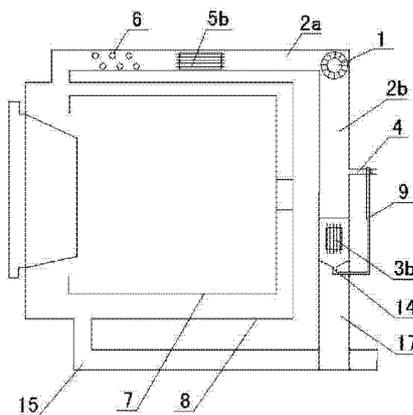
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

应用在滚筒洗衣机中的烘干系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种应用在滚筒洗衣机中的烘干系统及其控制方法,其滚筒处在外筒中,烘干流道位于外筒的外围,其特征是烘干流道包括加热段水平管、后段立管、前段立管和冷却段水平管,在烘干流道的外部设置半导体制冷片,并有第一热管和第二热管在半导体制冷片与烘干流道的冷却段水平管之间,以及与加热段水平管之间进行热传导。本发明中利用半导体制冷片的冷热效应,以冷端产生的冷量来为湿空气除湿,以热端产生的热量加热温度较低的冷空气,可以大大提高除湿和加热效率。



1. 应用在滚筒洗衣机中的烘干系统,其滚筒(7)处在外筒(8)中,烘干流道位于外筒(8)的外围,在滚筒(7)的底部设置与滚筒(7)的出水口相连通的排水管(15),排水管(15)的管口为洗衣机排水口(16),其特征是:

所述烘干流道包括:

一加热段水平管(2a),其前端口为烘干流道出口,所述烘干流道出口与位于滚筒(7)的顶部的滚筒热气流入口相连通;在所述加热段水平管(2a)的中段设置有电加热管(6),在所述加热段水平管(2a)的尾部设置循环风机(1);

一后段立管(2b),其顶部端口与所述加热段水平管(2a)的尾部端口相连通,在所述后段立管(2b)的侧壁上、处在循环风机(1)的下方设置与外部冷水源相连通的冷却水喷口(4),所述后段立管(2b)的底部端口通过排水流道(17)与排水管(15)相连通;

一前段立管(2c),其底部端口为烘干流道入口,所述烘干流道入口与位于滚筒(7)的下部的滚筒排气口(13)相连通;

一冷却段水平管(2d),其一端与所述前段立管(2c)的顶部端口相连通,其另一端与所述后段立管(2b)的底部端口相连通;

在所述烘干流道的外部设置半导体制冷片(11),并有第一热管(3)以其第一热管A端(3a)与半导体制冷片(11)的冷端相连接,第二热管(5)以其第二热管A端(5a)与半导体制冷片(11)的热端相连接,第一热管B端(3b)设置在所述烘干流道的冷却段水平管中,第二热管B端(5b)设置在烘干流道加热段水平管中,并处在电热管(6)与循环风机(1)之间的位置上;在所述冷却段水平管中设置冷却水收集盘(14)。

2. 根据权利要求1所述的应用在滚筒洗衣机中的烘干系统,其特征是在所述烘干流道的外部设置冷凝水流道(9),所述冷凝水流道(9)一端与所述冷却水收集盘(14)的底部相连通,另一端通过单向阀(10)接入冷却水喷口(4),所述单向阀(10)的单向导通的流动方向是指自冷凝水流道(9)向冷却水喷口(4)的流动方向。

3. 根据权利要求1所述的应用在滚筒洗衣机中的烘干系统,其特征是:所述第一热管A端(3a)以及第二热管A端(5a)分别通过导热铜块(12)与半导体制冷片(11)形成接触,并将处在烘干流道中的第一热管B端(3b)以及第二热管B端(5b)设置为可增大换热面积的翅片管式结构。

4. 根据权利要求1所述的应用在滚筒洗衣机中的烘干系统,其特征是:在所述第一热管(3)和第二热管(5)的中间传热段采用保温材料包裹;所述第一热管A端(3a)和第二热管A端(5a)设置为扁平形状或为圆管并通过导热硅脂嵌套在导热铜块(12)中,导热铜块(12)通过导热硅脂与半导体制冷片(11)形成接触并连接。

5. 根据权利要求1所述的应用在滚筒洗衣机中的烘干系统,其特征是:所述冷凝水流道(9)为毛细管。

6. 根据权利要求1所述的应用在滚筒洗衣机中的烘干系统,其特征是:所述半导体(11)为单片或者多片并联或者串联组合而成的模块。

7. 一种权利要求1所述的应用在滚筒洗衣机中的烘干系统的控制方法,其特征是:

烘干工序起始时,分别启动循环风机(1)、电加热管(6)和半导体制冷片(11),打开冷却水喷口(4),外接冷水源通过冷却水喷口(4)对后段立管(2b)中的气流进行降温;当冷却段水平管(2d)中经第一热管B端(3b)换热后的气流的温度低于设定值A时,关闭冷却

水喷口 (4) ;当加热段水平管 (2a) 中经第二热管 B 端 (5b) 换热后的气流的温度达到设定值 B 时,电加热管 (6) 停止加热,保持半导体制冷片 (11) 的工作状态,当烘干完成后半导体制冷片 (11) 停止工作,其中,设定值 B 大于设定值 A。

应用在滚筒洗衣机中的烘干系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用在滚筒洗衣机中的烘干系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 对于家用滚筒洗衣机配置烘干系统,是用于在洗涤结束后对滚筒中的衣物进行烘干处理,这一功能尤其适于在潮湿天气条件下的衣物快速烘干。

[0003] 现有技术中,在滚筒洗衣机中配置烘干系统通常包括有烘干流道、烘干流道中内置的电加热管、循环风机,位于烘干流道壁面上有冷却水入口,以及辅助部件。在烘干功能中,由烘干流道内置的电加热管对空气进行加热,高温空气进入滚筒,使衣物中的水分得以蒸发,形成中温的湿空气,中温湿空气进入烘干流道,并在烘干流道中被由冷却水入口喷出的冷却水冷却后降温析出水蒸气,形成为低温的湿空气,再由烘干流道内的加热管加热,低温的湿空气温度升高,形成为不饱和的高温空气,具有吸水能力的高温空气持续进入滚筒内吸收衣物中的水分,如此循环实现衣物烘干。

[0004] 在这样的烘干系统中,对于从滚筒中导出的湿空气进行降温并释放其所含有的水蒸气是依赖于冷却水的冷却,这一过程冷却水耗量大,电加热管热效率低,由此带来耗水耗能的问题。

发明内容

[0005] 本发明是为避免上述现有技术所存在的不足之处,提供一种应用在滚筒洗衣机中的烘干系统及其控制方法,以达到节水节能的效果。

[0006] 本发明为解决技术问题采用如下技术方案:

[0007] 本发明应用在滚筒洗衣机中的烘干系统,其滚筒处在外筒中,烘干流道位于外筒的外围,在滚筒的底部设置与滚筒的出水口相连通的排水管,排水管的管口为洗衣机排水口,其结构特点是:

[0008] 所述烘干流道包括:

[0009] 一加热段水平管,其前端口为烘干流道出口,所述烘干流道出口与位于滚筒的顶部的滚筒热气流入口相连通;在所述加热段水平管的中段设置有电加热管,在所述加热段水平管的尾部设置循环风机;

[0010] 一后段立管,其顶部端口与所述加热段水平管的尾部端口相连通,在所述后段立管的侧壁上、处在循环风机的下方设置与外部冷水源相连通的冷却水喷口,所述后段立管的底部端口通过排水流道与排水管相连通;

[0011] 一前段立管,其底部端口为烘干流道入口,所述烘干流道入口与位于滚筒的下部的滚筒排气口相连通;

[0012] 一冷却段水平管,其一端与所述前段立管的顶部端口相连通,其另一端与所述后段立管的底部端口相连通;

[0013] 在所述烘干流道的外部设置半导体制冷片,并有第一热管以其第一热管A端与半

导体制冷片的冷端相连接,第二热管以其第二热管 A 端与半导体制冷片的热端相连接,第一热管 B 端设置在所述烘干流道的冷却段水平管中,第二热管 B 端设置在烘干流道加热段水平管中,并处在电热管与循环风机之间的位置上;在所述冷却段水平管中设置冷却水收集盘。

[0014] 本发明应用在滚筒洗衣机中的烘干系统的结构特点也在于:在所述烘干流道的外部设置冷凝水流道,所述冷凝水流道一端与所述冷却水收集盘的底部相连通,另一端通过单向阀接入冷却水喷口,所述单向阀的单向导通的流动方向是指自冷凝水流道向冷却水喷口的流动方向。

[0015] 本发明应用在滚筒洗衣机中的烘干系统的结构特点也在于:所述第一热管 A 端以及第二热管 A 端分别通过导热铜块与半导体制冷片形成接触,并将处在烘干流道中的第一热管 B 端以及第二热管 B 端设置为可增大换热面积的翅片管式结构。

[0016] 本发明应用在滚筒洗衣机中的烘干系统的结构特点也在于:在所述第一热管和第二热管的中间传热段采用保温材料包裹;所述第一热管 A 端和第二热管 A 端设置为扁平形状或为圆管并通过导热硅脂嵌套在导热铜块中,导热铜块通过导热硅脂与半导体制冷片形成接触并连接。

[0017] 本发明应用在滚筒洗衣机中的烘干系统的结构特点也在于:所述冷凝水流道为毛细管。

[0018] 本发明应用在滚筒洗衣机中的烘干系统的结构特点也在于:所述半导体为单片或者多片并联或者串联组合而成的模块。

[0019] 本发明中应用在滚筒洗衣机中的烘干系统的控制方法的特点是:

[0020] 烘干工序起始时,分别启动循环风机、电加热管和半导体制冷片,打开冷却水喷口,外接冷水源通过冷却水喷口对后段立管中的气流进行降温;当冷却段水平管中经第一热管 B 端换热后的气流的温度低于设定值 A 时,关闭冷却水喷口;当加热段水平管中经第二热管 B 端换热后的气流的温度达到设定值 B 时,电加热管停止加热,保持半导体制冷片的工作状态,当烘干完成后半导体制冷片停止工作,其中,设定值 B 大于设定值 A。

[0021] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在:

[0022] 1、本发明中利用半导体制冷片的冷热效应,具体是以冷端产生的冷量来为湿空气除湿,以热端产生的热量加热温度较低的冷空气,由此大大提高了除湿和加热效率。

[0023] 2、本发明配合设置高效导热的热管结构,以及良好的接触面处理和隔热措施,确保了制冷片产生的冷量和热量能够分别在较小的传递损失下传导至烘干流道中,达到大幅减少冷却水的使用量、降低加热能耗的目的;

[0024] 3、本发明设置辅助冷凝水流道,充分利用冷凝水冷却湿空气,以此节约用水。

[0025] 4、本发明中半导片制冷片和热管的组合结构独立于传统洗衣机的烘干系统之外,可采用模块化的形式与已有的洗衣机进行装配。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明结构示意图;

[0027] 图 2 为本发明另一视角结构示意图;

[0028] 图 3 为本发明中半导体制冷片结构示意图;

[0029] 图 4 为本发明中冷凝水流道与烘干流道结构示意图；

[0030] 图中标号：1 循环风机，2a 加热段水平管，2b 后段立管，2c 前段立管，2d 冷却段水平管，3 第一热管，3a 第一热管 A 端，3b 第一热管 B 端，4 冷却水喷口，5 第二热管，5a 第二热管 A 端，5b 第二热管 B 端，6 电加热管，7 滚筒，8 外筒，9 冷凝水流道，10 单向阀，11 半导体制冷片，12 导热铜块，13 滚筒排气口，14 冷凝水收集盘，15 排水管，16 洗衣机排水口，17 排水流道。

具体实施方式

[0031] 参见图 1 和图 2，本实施例中应用在滚筒洗衣机中的烘干系统，其滚筒 7 处在外筒 8 中，烘干流道位于外筒 8 的外围，在滚筒 7 的底部设置与滚筒 7 的出水口相连通的排水管 15，排水管 15 的管口为洗衣机排水口 16。

[0032] 如图 1 和图 2 所示，本实施例中，设置烘干流道包括：

[0033] 一加热段水平管 2a，其前端口为烘干流道出口，烘干流道出口与位于滚筒 7 的顶部的滚筒热气入口相连通；在加热段水平管 2a 的中段设置有电加热管 6，在加热段水平管 2a 的尾部设置循环风机 1；

[0034] 一后段立管 2b，其顶部端口与加热段水平管 2a 的尾部端口相连通，在后段立管 2b 的侧壁上、处在循环风机 1 的下方设置与外部冷水源相连通的冷却水喷口 4，后段立管 2b 的底部端口通过排水流道 17 与排水管 15 相连通。

[0035] 一前段立管 2c，其底部端口为烘干流道入口，烘干流道入口与位于滚筒 7 的下部的滚筒排气口 13 相连通。

[0036] 一冷却段水平管 2d，其一端与前段立管 2c 的顶部端口相连通，其另一端与后段立管 2b 的底部端口相连通。

[0037] 如图 3 和图 4 所示，本实施例中在烘干流道的外部设置半导体制冷片 11，并有第一热管 3 以其第一热管 A 端 3a 与半导体制冷片 11 的冷端相连接，第二热管 5 以其第二热管 A 端 5a 与半导体制冷片 11 的热端相连接，第一热管 B 端 3b 设置在烘干流道的冷却段水平管中，第二热管 B 端 5b 设置在烘干流道加热段水平管中，并处在电热管 6 与循环风机 1 之间的位置上；在冷却段水平管中设置冷却水收集盘 14。

[0038] 具体实施中，相应的结构设置也包括：

[0039] 在烘干流道的外部设置冷凝水流道 9，冷凝水流道 9 一端与冷却水收集盘 14 的底部相连通，另一端通过单向阀 10 接入冷却水喷口 4，单向阀 10 的单向导通的流动方向是指自冷凝水流道 9 向冷却水喷口 4 的流动方向。

[0040] 第一热管 A 端 3a 以及第二热管 A 端 5a 分别通过导热铜块 12 与半导体制冷片 11 形成接触，并将处在烘干流道中的第一热管 B 端 3b 以及第二热管 B 端 5b 设置为可增大换热面积的翅片管式结构。

[0041] 在第一热管 3 和第二热管 5 的中间传热段采用保温材料包裹；第一热管 A 端 3a 和第二热管 A 端 5a 设置为扁平形状或为圆管并通过导热硅脂嵌套在导热铜块 12 中，导热铜块 12 通过导热硅脂与半导体制冷片 11 形成接触并连接。

[0042] 冷凝水流道 9 为毛细管；半导体 11 为单片或者多片并联或者串联组合而成的模块。

[0043] 本实施例中应用在滚筒洗衣机中的烘干系统的控制方法是：

[0044] 烘干工序起始时，分别启动循环风机 1、电加热管 6 和半导体制冷片 11，打开冷却水喷口 4，外接冷水源通过冷却水喷口 4 对后段立管 2b 中的气流进行降温；当冷却段水平管 2d 中经第一热管 B 端 3b 换热后的气流的温度低于设定值 A 时，关闭冷却水喷口 4；当加热段水平管 2a 中经第二热管 B 端 5b 换热后的气流的温度达到设定值 B 时，电加热管 6 停止加热，保持半导体制冷片 11 的工作状态，当烘干完成后半导体制冷片 11 停止工作，其中，设定值 B 大于设定值 A。

[0045] 由于滚筒洗衣机中对于不同的衣物其设定值 A 和设定值 B 的取值可能存在不同，因此，给出关于设定值 A 和设定值 B 的相对值，即：设定值 B 的温度可以设定为超过设定值 A 的温度 40℃。

[0046] 工作过程：

[0047] 烘干工序起始时，通过接通工作电源分别启动循环风机 1、接通电加热管 6 和半导体制冷片 11；半导体制冷片 11 工作，由于第一热管 A 端 3a 与第二热管 A 端 5a 分别与半导体制冷片 11 的冷端与热端连接而各自呈低温与高温状态，由于热管传热的高效性，第一热管 B 端 3b 与第二热管 B 端 5b 也各自呈低温与高温状态。

[0048] 高温热空气进入滚筒 7 中吸收湿衣物的水分而变成中温湿空气，由滚筒排气口 13 中排出的中温湿空气通过前段立管 2c 导入冷却段水平管 2d，在冷却段水平管 2d 中由第一热管 B 端 3b 进行降温，冷却水喷口 4 开启，冷却水自冷却水喷口 4 中喷入后段立管 2b，使后段立管 2b 中由冷却段水平管 2d 导入的湿空气冷却为低含湿量空气；冷却后的低湿含量空气经循环风机 1 加压后依次通过加热段水平管 2a 中的第二热管 B 端 5b，以及电加热管 6，被加热至设定温度的气流重新成为具有吸湿能力的饱和高温空气并进入滚筒 7 中吸收湿衣物的水分，如此往复循环。

[0049] 随着除湿过程的进行，从滚筒 7 中排出的湿空气的含湿量逐渐降低，由第一热管 B 端 3b 即可将湿空气冷却至设定温度，此时冷却水喷口 4 关闭，湿空气降温析湿所需要的冷量全部由半导体 11 冷端产生的冷量提供，冷却水停止消耗。类似的，由于含湿量的降低，将气流加热至设定温度所需热量也降低，在所需热量低于一定量时，实施烘干的所需热量可完全由第二热管 B 端 5b 提供，电加热管 6 停止加热以降低电能的消耗。在整个过程中，半导体制冷片 11 产生的冷量与热量分别由导热铜块 12 与导热硅脂高效传输至第一热管 A 端 3a 与第二热管 A 端 5a。

[0050] 同时，由于第一热管 B 端 3b 的温度较低，水蒸气在其表面不断凝结并滴落至冷却段水平管 2d 下方设置的冷凝水收集盘 14，冷凝水的温度可能会低于冷却水进口 4 处的水温，因此，利用依据毛细现象制成的毛细管将这部分冷凝水送入冷却水喷口 4，并在其中设置单向阀 10 防止冷却水回流，同时在冷却水喷口 4 处的喷口结构有助于形成负压进一步的吸引冷凝水流入冷却水喷口 4。由于冷凝水的温度较低，将提升冷却水对湿空气的冷却效果并减少冷却水的使用量。

[0051] 在本发明中烘干系统的整个循环是一个封闭的循环过程，空气作为载体不断的从滚筒 7 内吸收湿衣物中的水分并将其在烘干流道 2 内析出，直至将衣物干燥至设定值。滚筒洗衣机的烘干系统利用半导体同时产生冷热效应的原理，通过冷效应降低湿空气的温度，析出湿空气中的水分，通过热效应提高加热效率，可达到在衣物的烘干过程中同时节水和

节能的目的。

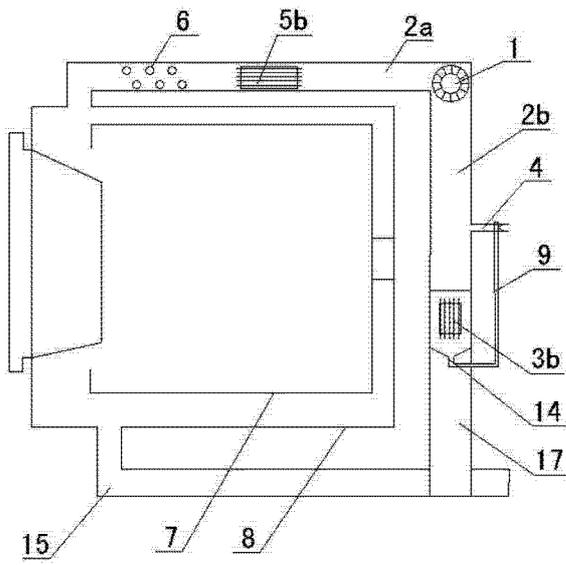


图 1

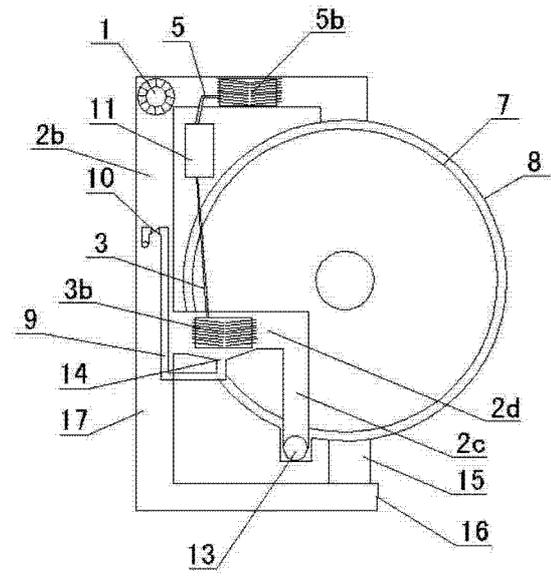


图 2

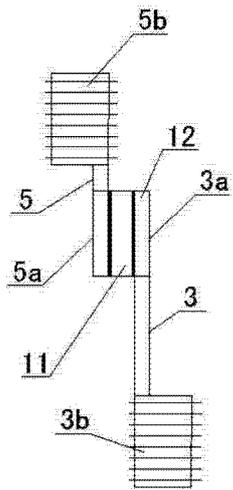


图 3

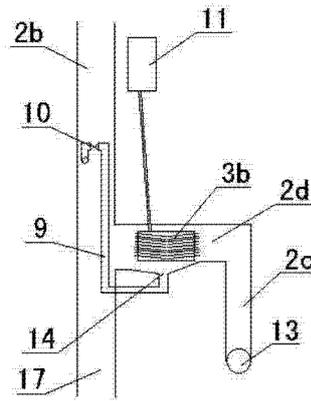


图 4