



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111188157 A

(43)申请公布日 2020.05.22

(21)申请号 202010023140.6

D06F 103/54(2020.01)

(22)申请日 2020.01.09

D06F 105/28(2020.01)

D06F 105/54(2020.01)

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市香洲区前山金鸡西路

(72)发明人 祝蔚锋 马瑞雪 陆永骏 柯洛槟

(74)专利代理机构 北京麦宝利知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11733

代理人 张雅莉

(51)Int.Cl.

D06F 25/00(2006.01)

D06F 58/26(2006.01)

D06F 33/36(2020.01)

D06F 34/26(2020.01)

D06F 103/32(2020.01)

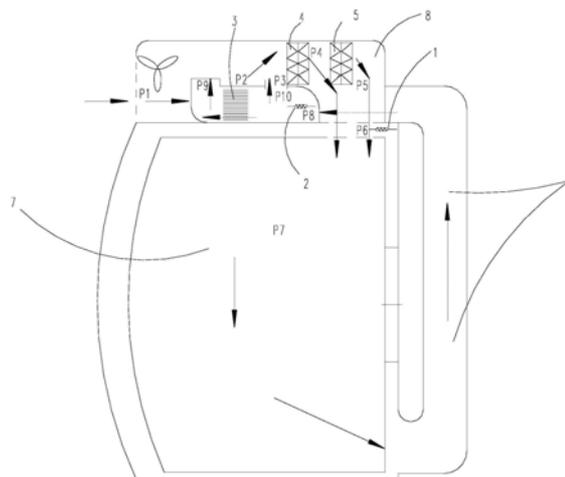
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种带有热风干燥系统的洗涤设备及其控制方法

(57)摘要

本发明提供了一种带有热风干燥系统的洗涤设备及其控制方法。所述洗涤设备包括：外筒；设置在外筒中的内筒；外筒内壁与内筒外壁之间形成外腔，内筒内壁形成容纳洗涤物的内腔，内筒的筒壁上开有连通所述内腔和外腔的通孔，其中一部分为内筒烘干的进风孔，一部分为内筒烘干的出风孔；热风干燥系统，其包括送风机、余热交换器、电加热单元、阀门组件、温湿度传感器组件。通过烘干总排风通道对排风进行直接循环或加热新风，以使得在使用该洗涤设备进行衣物烘干时，能够提高能源利用效率，降低系统运行功率，节约能源。此外还能够更好控制干燥程度，和避免衣物缠绕和起皱。



1. 一种带有热风干燥系统的洗涤设备,其特征在于,包括:

外筒;

设置在外筒中的内筒;

外筒内壁与内筒外壁之间形成外腔,内筒内壁形成容纳洗涤物的内腔,内筒的筒壁上开有连通所述内腔和外腔的通孔,其中一部分为内筒烘干的进风孔,一部分为内筒烘干的出风孔;

热风干燥系统,其包括送风机、余热交换器、电加热单元,阀门组件、温湿度传感器组件;其中

余热交换器设有新风进口、新风出口、排风进口、排风出口,用于新风和烘干排风的热交换;

余热交换器的新风进口侧设有送风机,送风机将外界新风引进余热交换器后,余热交换器利用烘干排风的余热使其加热,加热后通过送风道送入加热通道,在所述加热通道内设有电加热单元,经电加热单元加热后经热风总送风通道送入内筒进风孔;

内筒出风孔连通烘干总排风通道,烘干总排风通道出口分有第一烘干排风支路和第二烘干排风支路,其中第一烘干排风支路连接加热通道进风侧,第二烘干排风支路连接余热交换器排风进口,内筒烘干排风经余热交换器放热给新风后由余热交换器排风出口排到大气中;

所述温湿度传感器组件在热风总送风通道中设有第一温度传感器,烘干总排风通道上设有第二温度传感器;

所述阀门组件在烘干总排风通道和第一烘干排风支路、第二烘干排风支路之间设有三通阀,或者在第一烘干排风支路、第二烘干排风支路上分别设有一调节阀。

2. 根据权利要求1所述的洗涤设备,其特征在于,

所述电加热单元包括第一电加热单元和第二电加热单元,对应的加热通道包括第一电加热通道和第二电加热通道,经余热交换器加热后的新风通过送风道进入加热通道后,依次流经第一电加热单元所在的第一电加热通道和第二电加热通道进行加热;

第一电加热通道和第二电加热通道之间的中间通道上,连接一加热支路,加热支路的另一端连接在该烘干总排风通道上,加热支路上设置有一控制阀。

3. 一种基于权利要求1或2所述的洗涤设备的控制方法,其特征在于,所述洗涤设备设有智能模式,当选择所述智能模式后执行智能控制进风操作:

检测环境温度,根据所述环境温度选择相应的加热状态;

监测热风总送风通道内的进风温湿度,并记录所述经热风总送风通道送入内筒进风孔的进风时长;

根据所述进风温湿度和进风时长调整加热状态以烘干衣物。

4. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在于,所述洗涤设备还设有普通模式,当选择所述普通模式后执行普通控制进风操作:

所述电加热单元的加热器全功率运行。

5. 根据权利要求3或4所述的控制方法,其特征在于,所述智能模式和/或普通模式还包括出风控制操作:

监测烘干总排风通道的出风温湿度,根据所述出风温湿度控制第一烘干排风支路与第

二烘干排风支路中的出风比例。

6. 根据权利要求5所述的控制方法,其特征在于,所述第一烘干排风支路与第二烘干排风支路中的出风比例包括:

当出风温度低于第一预设温度时,出风比例为0:1;

当出风湿度大于第一预设湿度时,出风比例为0:1;

当出风温度 \in [第一预设温度,第二预设温度]且出风湿度小于第一预设湿度时,按照预设关系控制出风比例,其中第一烘干排风支路中的排风量随出风温度的升高而增加。

7. 根据权利要求6所述的控制方法,其特征在于,

所述智能模式和/或普通模式还包括:

根据所述出风温湿度中的出风湿度判断烘干结束:当所述出风湿度达到预设烘干结束湿度时,停止烘干。

8. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在于,所述根据所述进风温湿度和进风时长调整加热状态,包括

升温烘干阶段:根据所述进风温湿度选择相应的加热状态向内筒送风,并根据所述进风温湿度和进风时长判断升温烘干阶段是否结束;

稳定烘干阶段:当升温烘干阶段结束后,先保持当前的加热状态,并根据进风温湿度中的进风温度调整所述加热状态,然后根据所述进风时长判断稳定烘干阶段是否结束;

缓慢烘干阶段:当稳定烘干阶段结束后,以一固定加热状态进行烘干或根据进风温湿度中的进风湿度调整加热状态,直至出风温湿度中的出风湿度达到预设烘干结束湿度。

9. 根据权利要求8所述的控制方法,其特征在于,所述根据进风温湿度中的进风温度调整所述加热状态,包括:

当所述进风温度达到预设稳定烘干温度上限时,降低所述电加热单元的总功率;

当所述进风温度达到预设稳定烘干温度下限时,提高所述电加热单元的总功率和/或降低送风机转速。

10. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,在缓慢烘干阶段:

根据进风温湿度中的进风湿度调整加热状态,包括:

采用电加热单元中单加热器运行,根据进风温度调节送风机。

一种带有热风干燥系统的洗涤设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及洗涤设备,具体涉及一种带有热风干燥系统的洗涤设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前直排式干衣机系统主要为空气开放式循环形式,采用电加热对低温空气进行加热,将热空气引进筒内对衣物进行烘干带走衣物的水分,然后转变为热湿气体直接排除;在对空气加热通常采用空气与电加热对流换热的形式实现空气加热,但由于结构限制,不存在特别明显的风道,这样的换热方式效率较低,并且烘干后热湿空气直接排放,热量利用效率不高,增加了室内空气的热负荷。

[0003] 因此对于空气在开口系统的利用控制,以及部分热湿气体的利用回收对于提高能源利用有较大意义。因此提出较为简单的开口系统控制,以及对热湿空气回收利用方案。

发明内容

[0004] 鉴于此,本发明提供一种带有热风干燥系统的洗涤设备及其控制方法,以解决上述问题,具体的:

[0005] 本发明第一方面提供了一种带有热风干燥系统的洗涤设备,包括:

[0006] 外筒;

[0007] 设置在外筒中的内筒;

[0008] 外筒内壁与内筒外壁之间形成外腔,内筒内壁形成容纳洗涤物的内腔,内筒的筒壁上开有连通所述内腔和外腔的通孔,其中一部分为内筒烘干的进风孔,一部分为内筒烘干的出风孔;

[0009] 热风干燥系统,其包括送风机、余热交换器、电加热单元,阀门组件、温湿度传感器组件;其中

[0010] 余热交换器设有新风进口、新风出口、排风进口、排风出口,用于新风和烘干排风的热交换;

[0011] 余热交换器的新风进口侧设有送风机,送风机将外界新风引进余热交换器后,余热交换器利用烘干排风的余热使其加热,加热后通过送风道送入加热通道,在所述加热通道内设有电加热单元,经电加热单元加热后经热风总送风通道送入内筒进风孔;

[0012] 内筒出风孔连通烘干总排风通道,烘干总排风通道出口分有第一烘干排风支路和第二烘干排风支路,其中第一烘干排风支路连接加热通道进风侧,第二烘干排风支路连接余热交换器排风进口,内筒烘干排风经余热交换器放热给新风后由余热交换器排风出口排到大气中;

[0013] 所述温湿度传感器组件在热风总送风通道中设有第一温度传感器,烘干总排风通道上设有第二温度传感器;

[0014] 所述阀门组件在烘干总排风通道和第一烘干排风支路、第二烘干排风支路之间设有三通阀,或者在第一烘干排风支路、第二烘干排风支路上分别设有一调节阀。

[0015] 进一步可选的,

[0016] 所述电加热单元包括第一电加热单元和第二电加热单元,对应的加热通道包括第一电加热通道和第二电加热通道,经余热换热器加热后的新风通过送风道进入加热通道后,依次流经第一电加热单元所在的第一电加热通道和第二电加热通道进行加热;

[0017] 第一电加热通道和第二电加热通道之间的中间通道上,连接一加热支路,加热支路的另一端连接在该烘干总排风通道上,加热支路上设置有一控制阀。

[0018] 本发明第二方面提供了一种基于上述洗涤设备的控制方法,所述洗涤设备设有智能模式,当选择所述智能模式后执行智能控制进风操作:

[0019] 检测环境温度,根据所述环境温度选择相应的加热状态;

[0020] 监测热风总送风通道内的进风温湿度,并记录所述经热风总送风通道送入内筒进风孔的进风时长;

[0021] 根据所述进风温湿度和进风时长调整加热状态以烘干衣物。

[0022] 进一步可选的,

[0023] 所述洗涤设备还设有普通模式,当选择所述普通模式后执行普通控制进风操作:

[0024] 所述电加热单元的加热器全功率运行。

[0025] 进一步可选的,

[0026] 所述智能模式和/或普通模式还包括出风控制操作:

[0027] 监测烘干总排风通道的出风温湿度,根据所述出风温湿度控制第一烘干排风支路与第二烘干排风支路中的出风比例。

[0028] 进一步可选的,所述第一烘干排风支路与第二烘干排风支路中的出风比例包括:

[0029] 当出风温度低于第一预设温度时,出风比例为0:1;

[0030] 当出风湿度大于第一预设湿度时,出风比例为0:1;

[0031] 当出风温度 \in [第一预设温度,第二预设温度]且出风湿度小于第一预设湿度时,按照预设关系控制出风比例,其中第一烘干排风支路中的排风量随出风温度的升高而增加。

[0032] 进一步可选的,

[0033] 所述智能模式和/或普通模式还包括:

[0034] 根据所述出风温湿度中的出风湿度判断烘干结束:当所述出风湿度达到预设烘干结束湿度时,停止烘干。

[0035] 进一步可选的,

[0036] 所述根据所述进风温湿度和进风时长调整加热状态,包括

[0037] 升温烘干阶段:根据所述进风温湿度选择相应的加热状态向内筒送风,并根据所述进风温湿度和进风时长判断升温烘干阶段是否结束;

[0038] 稳定烘干阶段:当升温烘干阶段结束后,先保持当前的加热状态,并根据进风温湿度中的进风温度调整所述加热状态,然后根据所述进风时长判断稳定烘干阶段是否结束;

[0039] 缓慢烘干阶段:当稳定烘干阶段结束后,以一固定加热状态进行烘干或根据进风

温湿度中的进风湿度调整加热状态,直至出风湿度中的出风湿度达到预设烘干结束湿度。

[0040] 进一步可选的,

[0041] 所述根据进风湿度中的进风温度调整所述加热状态包括:

[0042] 当所述进风温度达到预设稳定烘干温度上限时,降低所述电加热单元的总功率;

[0043] 当所述进风温度达到预设稳定烘干温度下限时,提高所述电加热单元的总功率和/或降低送风机转速。

[0044] 进一步可选的,

[0045] 在缓慢烘干阶段:根据进风湿度中的进风湿度调整加热状态包括:采用电加热单元中单加热器运行,根据进风温度调节送风机。

[0046] 有益效果:

[0047] 装置利用干衣机烘干衣物回风(第一烘干排风支路中的排风)中温度较高但湿度较低的一部分重新加热烘干,降低对空气的加热温度差,提高能源利用效率,降低系统运行功率,节约能源。此外还能够更好控制干燥程度,和避免衣物缠绕和起皱。

附图说明

[0048] 通过参照附图详细描述其示例实施例,本公开的上述和其它目标、特征及优点将变得更加显而易见。下面描述的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0049] 图1是本发明一实施例的干衣机中烘干风流向示意图。

[0050] 图中:1、第一温湿度传感器;2、第二温湿度传感器;3、余热交换器;4、第一电加热;5、第二电加热;6、烘干总排风道;7、内筒;8、热风总送风道。

具体实施方式

[0051] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义,“多种”一般包含至少两种,但是不排除包含至少一种的情况。

[0053] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0054] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的商品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种商品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的商品或者系统中

还存在另外的相同要素。

[0055] 本发明中的方案公开了一种带有热风干燥系统的洗涤设备,其可以实现对洗涤设备内的衣物进行干燥。该洗涤设备可以是直排干衣机或其他具有直排干衣机功能的其他设备,如洗衣机等。具体的,当该设备做为直排干衣机使用时,通过回风利用及改进其控制方法,包括:利用烘干衣物回风中温度较高但湿度较低的一部分重新加热烘干,降低对空气的加热温度差,并在加热时利用送风机和加热器配合设定了多种加热状态,提高了能源利用效率,降低系统运行功率,节约能源。

[0056] 为进一步阐述本发明,本发明提供了如下实施例。

[0057] 实施例1:

[0058] 如图1所示,在本实施例中提供了一种带有热风干燥系统的洗涤设备,其包括:外筒和内筒7,内筒设置在外筒中,外筒内壁与内筒外壁之间形成外腔,内筒内壁形成容纳洗涤物的内腔。内筒的筒壁上开有连通所述内腔和外腔的通孔,其中一部分为内筒烘干的进风孔,一部分为内筒烘干的出风孔。

[0059] 洗涤设备还包括热风干燥系统,该热风干燥系统包括送风机、余热交换器、电加热单元,阀门组件、温湿度传感器组件。余热交换器设有新风进口、新风出口、排风进口、排风出口,用于新风和烘干排风的热交换。余热交换器3的新风进口侧设有送风机,送风机将外界新风引进余热交换器3后,余热交换器利用烘干排风的余热使其加热,加热后通过送风道8送入加热通道。在所述加热通道内设有电加热单元,经电加热单元加热后经热风总送风通道送入内筒进风孔。内筒出风孔连通烘干总排风通道6,烘干总排风通道出口分有第一烘干排风支路和第二烘干排风支路,其中第一烘干排风支路连接加热通道进风侧,第二烘干排风支路连接余热交换器排风进口,内筒烘干排风经余热交换器放热给新风后由余热交换器排风出口排到大气中。所述温湿度传感器组件在热风总送风通道中设有第一温度传感器,烘干总排风通道上设有第二温度传感器。

[0060] 所述阀门组件在烘干总排风通道和第一烘干排风支路、第二烘干排风支路之间设有三通阀,或者在第一烘干排风支路、第二烘干排风支路上分别设有一调节阀。

[0061] 在一些可选的实现方式中,所述电加热单元包括第一电加热单元和第二电加热单元,对应的加热通道包括第一电加热通道和第二电加热通道,经余热交换器加热后的新风通过送风道进入加热通道后,依次流经第一电加热单元所在的第一电加热通道和第二电加热通道进行加热;第一电加热通道和第二电加热通道之间的中间通道上,连接一加热支路,加热支路的另一端连接在该烘干总排风通道上,加热支路上设置有一控制阀。

[0062] 基于上述,该洗涤设备在烘干时的空气流动方向:p1(送风机吸风)→p2(余热交换器)→p3(第一电加热)→p4→p5(第二电加热)→p6(第一温湿度传感器测温湿度)→p7(内筒烘干)→p8(第二温湿度传感器测温湿度)→(p2→p9外排)和/或(p10→p3回收循环加热)。通过各部件间的连接关系,形成循环和外排两种流通通道。通过使用该循环通道,并对其回风(第一烘干排风支路中的排风)和外排风(第二烘干排风支路中的排风)进行控制,使得该洗涤设备可以提高干衣效率,减少干衣时间,降低干衣能耗等特点。

[0063] 实施例2

[0064] 在本实施例中提供了一种洗涤设备的控制方法。该控制方法采用上述实施例1中的洗涤设备。所述洗涤设备设有智能模式,当选择所述智能模式后执行智能控制进风操

作:检测环境温度,根据所述环境温度选择相应的加热状态;监测热风总送风通道内的进风温湿度,并记录所述经热风总送风通道送入内筒进风孔的进风时长;根据所述进风温湿度和进风时长调整加热状态以烘干衣物。

[0065] 在一些可选的实现方式中,所述洗涤设备还设有普通模式,当选择所述普通模式后执行普通控制进风操作。该普通控制进风操作为实现快速烘干,采用将所述电加热单元的加热器全功率运行。

[0066] 当洗涤设备中同时设有上述两种模式时,所述智能模式和/或普通模式还包括出风控制操作:监测烘干总排风通道的出风温湿度,根据所述出风温湿度控制第一烘干排风支路与第二烘干排风支路中的出风比例。可选的,所述第一烘干排风支路与第二烘干排风支路中的出风比例包括:当出风温度低于第一预设温度时,出风比例为0:1;当出风湿度大于第一预设湿度时,出风比例为0:1;当出风温度 \in [第一预设温度,第二预设温度]且出风湿度小于第一预设湿度时,按照预设关系控制出风比例,其中第一烘干排风支路中的排风量随出风温度的升高而增加。此外,当洗涤设备中仅设有智能模式或普通模式时,均可以通过该出风控制操作对其排风进行控制。

[0067] 对于烘干结束时的选择,本实施例中采用根据出风湿度进行判断。可选的,所述智能模式和/或普通模式还包括:根据所述出风温湿度中的出风湿度判断烘干结束:当所述出风湿度达到预设烘干结束湿度时,停止烘干。

[0068] 在一些可选的实现方式中,所述根据所述进风温湿度和进风时长调整加热状态,包括三个阶段:

[0069] 升温烘干阶段:根据所述进风温湿度选择相应的加热状态向内筒送风,并根据所述进风温湿度和进风时长判断升温烘干阶段是否结束;

[0070] 稳定烘干阶段:当升温烘干阶段结束后,先保持当前的加热状态,并根据进风温湿度中的进风温度调整所述加热状态,然后根据所述进风时长判断稳定烘干阶段是否结束;

[0071] 缓慢烘干阶段:当稳定烘干阶段结束后,以一固定加热状态进行烘干或根据进风温湿度中的进风湿度调整加热状态,直至出风温湿度中的出风湿度达到预设烘干结束湿度。其中为防止内筒的温度过高或过低,在本实施例的一个可选实现方式中,采用根据进风温湿度中的进风温度调整所述加热状态时,当所述进风温度达到预设稳定烘干温度上限时,降低所述电加热单元的总功率;当所述进风温度达到预设稳定烘干温度下限时,提高所述电加热单元的总功率和/或降低送风机转速。

[0072] 在缓慢烘干阶段中,由于衣物中的水分已经相对较少,不需要过多的加热器对送入内筒的风进行加热,以免造成耗能增加。此时在根据进风温湿度中的进风湿度调整加热状态时,采用电加热单元中单加热器运行,根据进风温度调节送风机即可。另外,还可以某一预设的送风机档位进行送风,不做任何调整。

[0073] 为进一步对本发明中的技术方案进行说明,结合上述控制方法和洗涤设备,还提供了如下该洗涤设备的具体工作流程。

[0074] 以该设备为干衣机并同时具备普通模式和智能模式为例:两种模式,用户可自行选择。

[0075] 在选择普通模式后:

[0076] 干衣启动,外界低温低湿空气经过送风机抽吸作用,进入到干衣机腔体内,此时第一电加热4和第二电加热5全功率加热,使得空气快速升温,然后进入内筒与衣物换热吸湿烘干,最后根据烘干后空气的热湿状态参数选择将其全部排出或循环利用一部分与新风混合;

[0077] 关于这一部分的余热利用(第一烘干排风支路与第二烘干排风支路中的出风比例)可以采用如下具体关系:

[0078] 通过第二温湿度传感器2检测热湿状态参数,并对热湿状态的区间进行划分,如下表。

热湿状态	利用回风占比
温度 $<40^{\circ}\text{C}$	0
湿度 $>80\%$	0
$60^{\circ}\text{C}>\text{温度}>40^{\circ}\text{C}$,且湿度 $<80\%$	30%
温度 $>60^{\circ}\text{C}$ 且湿度 $<80\%$	50%
温度 $>60^{\circ}\text{C}$ 且湿度 $>80\%$	只进行热交换

[0080] 回风与新风进来混合再加热,若温度 $>60^{\circ}\text{C}$ 且湿度 $>80\%$ 则只进行热交换而不混合。

[0081] 在选择智能模式后:

[0082] 干衣启动,第一温湿度传感器1首先检测环境空气的温湿度 T_0, D_0 ;根据不同的状态执行相应加热状态的启动。该执行选择主要为区分可能出现的阴雨回南天气,本身环境湿度较大,或高温干燥天气空气含湿较低情况,由于设置烘干温度较低,对于衣物水分蒸发去除速率会慢一点,衣物就不容易起皱;可以根据这个参数调整烘干功率以及对应时间和保证烘干防皱效果;并设置有预设反转时间内的反转抖散,避免衣物缠绕。

[0083] 具体为,开机状态只运行风机,对经过温湿度传感器1的风检测即为环境参数,这一阶段持续时间在1min。在一种可选的方式中,设置了四种启动状态:状态0-状态3。其中各个状态下对应的温湿度条件设定如下:

[0084] 状态0: $T_0 < 23^{\circ}\text{C}$;

[0085] 状态1: T_0 在常温 $28 \pm 5^{\circ}\text{C}$,并且湿度 $D_0 < 60\%$;

[0086] 状态2: T_0 在高温 $38 \pm 5^{\circ}\text{C}$,并且湿度 $D_0 < 60\%$;

[0087] 状态3: T_0 ,湿度 $D_0 > 60\%$;

[0088] 对应电加热单元的加热状态:

	送风机	电加热 1	电加热 2
[0089] 状态 0	高风速	启动全功率运行	启动全功率运行至状态 1 结束
状态 1	启动正常风速	启动全功率运行	不启动
状态 2	启动正常风速	启动全功率运行	启动半功率运行
状态 3	启动高风速 5min 再转为正常风速	启动全功率运行	启动全功率运行

[0090] 注:电加热为PTC组合式加热,可全功率和半功率运行。

[0091] 在该模式下的三个阶段:

[0092] (1) 升温烘干阶段:

[0093] 根据相应启动状态,加热空气升温,限制条件:温度T1达到60℃ 即完成升温烘干阶段;强制停止条件:即当时间达到30min后仍达不到 60℃,也结束升温烘干阶段。结束时保持原有风机和电加热加热状态不变,即以当前加热状态进入稳定烘干阶段。

[0094] (2) 稳定烘干阶段:

[0095] 由于结束升温烘干阶段后,未改变上一阶段中运行的加热状态,所以桶内的空气温湿度参数仍会变化,所以为了维持稳定烘干,需要根据 温湿度传感器反馈的空气参数调整运行状态;并设定了其限制条件:进 风温湿度中的进风温度保持在升温结束温度(T1±10)℃。如升温阶段最后的温度即是T1,这个跟是否达到限制条件无关,只要稳定烘干阶段保持这一温度即可,即升温阶段达到T1=40℃,那下一阶段稳定烘干阶段保持T1=40±10℃即可。

[0096] 若出现温度超上限:对应加热状态改变如下表:

	送风机	电加热1	电加热2
[0097] 状态1	正常风速	启动半功率运行	不启动
状态2	正常风速	启动全功率运行	不运行
状态3	正常风速	启动全功率运行	启动半功率运行

[0098] 若出现温度超下限:对应加热状态改变如下表:

	送风机	电加热1	电加热2
[0099] 状态1	正常风速	启动全功率运行	启动半功率运行
状态2	正常风速	启动全功率运行	启动全功率运行
状态3	低于正常风速	启动全功率运行	启动全功率运行

[0100] 送风机的转速分为:正常风速、高风速、低于正常风速,即分低中高三档风速。该三个档位仅为其中一种实例性说明,也可以设置两档或者其他的更多档位。

[0101] 稳定烘干阶段强制结束条件:运行总时间>100min。

[0102] (3) 缓慢烘干阶段

[0103] 此阶段衣物含湿量较低, 只有一个电加热全功率运行, 直到温湿度传感器检测到湿度满足设定条件 $D_{终} < 10\%$ 。

[0104] 余热回风利用

[0105] 分两个方向: 1只利用余热; 2同时利用热量和质量;

[0106] 1、只用余热状态即在图1中标记部分仅仅经过换热片实现排气和进气的热交换来提高进气的初始温度;

[0107] 2、同时利用热量和质量即在图1中标记部分, 将排气分两路, 一部分直排, 另一部分直接回到风道与新风混合再加热烘干:

热湿状态	利用回风占比
温度 $< 40^{\circ}\text{C}$	0
湿度 $> 80\%$	0
$60^{\circ}\text{C} > \text{温度} > 40^{\circ}\text{C}$, 且湿度 $< 80\%$	30%
温度 $> 60^{\circ}\text{C}$ 且湿度 $< 80\%$	50%
温度 $> 60^{\circ}\text{C}$ 且湿度 $> 80\%$	只进行热交换

[0109] 满足相应的湿热状态时, 分配对应的回风占比, 其中当湿度 $> 80\%$ 时, 若温度大于 60°C , 则只进行热交换, 回风占比也为0。

[0110] 以上具体地示出和描述了本公开的示例性实施例。应可理解的是, 本公开不限于这里描述的详细结构、设置方式或实现方法; 相反, 本公开意图涵盖包含在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等效设置。

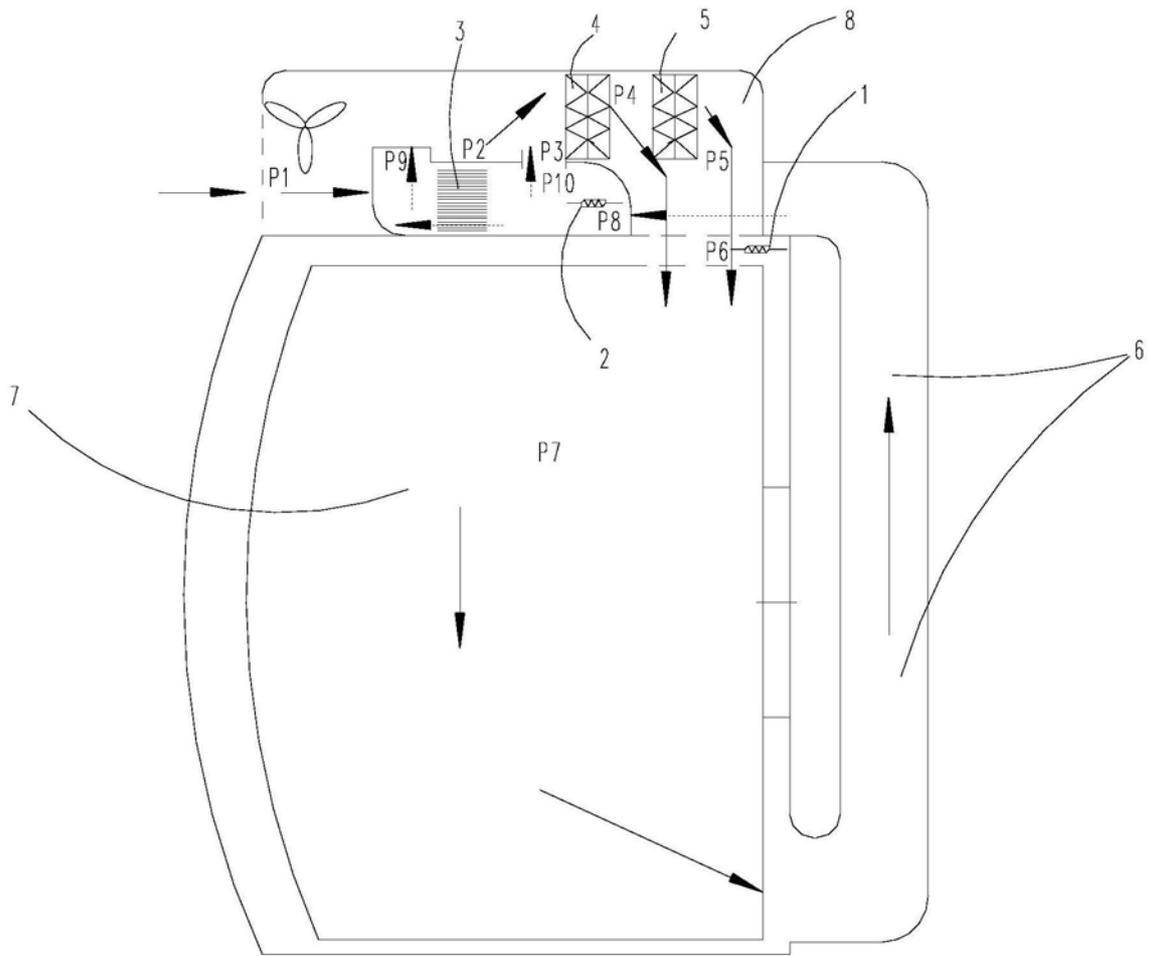


图1