(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102505436 A
(43)申请公布日 2012.06.20

(21)申请号 201110368803.9
(22)申请日 2011.11.18
(71)申请人 海尔集团公司
地址 266101 山东省青岛市崂山区高科园海尔路1号海尔工业园
申请人 青岛海尔滚筒洗衣机有限公司
(72)发明人 梁海山 吕佩师 许升 宋华诚 宋斌
(74)专利代理机构 北京元中知识产权代理有限责任公司 11223
代理人 王明霞
(51)Int.Cl.
D06F 58/02(2006.01)
D06F 58/04(2006.01)
D06F 58/26(2006.01)
D06F 58/28(2006.01)

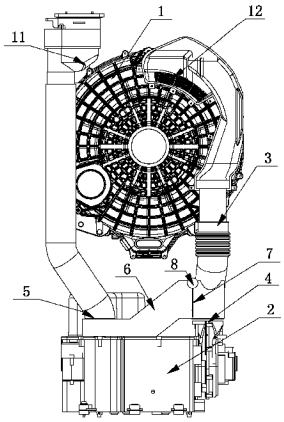
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54)发明名称

一种热泵洗干一体机及烘干方式

(57)摘要

本发明公开了一种热泵洗干一体机及烘干方式，热泵洗干一体机包括滚筒、热泵模块及连通滚筒和热泵模块的干衣风道，还包括一能够将热泵模块产生的热风通入给蒸发器工作环境加热的低温辅助风道，及控制热泵模块产生的热风通入干衣风道和/或低温辅助风道的风道切换机构。烘干开始时，若检测的温度低于设定温度，利用自身热泵加热将热风通过低温辅助风道通入热泵模块中提高蒸发器的工作环境温度，该设定温度是保证蒸发器内制冷剂完全蒸发和不发生霜冻的温度；烘干过程中，根据检测的温度情况，通过控制风道切换机构调整热风通入低温辅助风道和干衣风道的风量大小。本发明解决了低温环境干衣效率低的问题，节约了干衣时间，提高了干衣效率。



CN 102505436 A

1. 一种热泵洗干一体机，包括滚筒、热泵模块及连通滚筒和热泵模块的干衣风道，其特征在于：还包括一能够将热泵模块产生的热风通入给蒸发器工作环境加热的低温辅助风道，及控制热泵模块产生的热风通入干衣风道和／或低温辅助风道的风道切换机构。

2. 根据权利要求 1 所述的一种热泵洗干一体机，其特征在于：所述的热泵模块包括下部的底座、集成于底座上的热泵系统及与底座配合盖住热泵系统的上盖，热泵模块设有由热泵进风口依次通过导风板、蒸发器、冷凝器、送风风机至热泵出风口的除湿加热风路，除湿加热风路与低温辅助风道相通构成的能给蒸发器工作环境加热的热风循环短路结构。

3. 根据权利要求 1 所述的一种热泵洗干一体机，其特征在于：所述的干衣风道包括连通滚筒出风口与热泵进风口的出风风道和连通热泵出风口与滚筒进风口的进风风道，风道切换机构设于热风在干衣风道与低温辅助风道分流位置，风道切换机构包括挡风板、控制挡风板转动角度的电机和检测热泵模块进风温度或蒸发器进口制冷剂温度以控制电机转动的温度传感器。

4. 根据权利要求 2 所述的一种热泵洗干一体机，其特征在于：所述的热泵进风口与蒸发器之间设有均风结构，分别为热泵进风口与蒸发器之间进风方向自上而下圆弧渐变过渡至水平方向的进风风路和在水平方向沿空气流动方向对应蒸发器向上倾斜的导风板。

5. 根据权利要求 4 所述的一种热泵洗干一体机，其特征在于：所述热泵进风口的圆心投影与蒸发器进风起始面中点投影的连线与进风风路的渐变部分投影的对称中心线夹角在 ±5° 内。

6. 根据权利要求 4 所述的一种热泵洗干一体机，其特征在于：所述进风风路渐变部分由上下方向渐变为水平方向的投影长度大于等于二分之一倍渐变部分的上下方向的高度。

7. 一种如权利要求 1-6 任一所述热泵洗干一体机的烘干方式，其特征在于：烘干开始时，若检测的温度低于设定温度，利用自身热泵加热将热风通过低温辅助风道通入热泵模块中提高蒸发器的工作环境温度，该设定温度是保证蒸发器内制冷剂完全蒸发和不发生霜冻的温度；烘干过程中，根据检测的温度情况，通过控制风道切换机构调整热风通入低温辅助风道和干衣风道的风量大小，其中，检测的温度是指检测热泵模块进风的温度或蒸发器进口制冷剂的温度。

8. 根据权利要求 7 所述的烘干方式，其特征在于：在设定的烘干时间段及设定的温度范围内，控制进入低温辅助风道的风量大小与检测的温度高低成反比，控制进入干衣风道的风量大小与检测的温度高低成正比。

9. 根据权利要求 7 所述的烘干方式，其特征在于：控制热风通入低温辅助风道和干衣风道分为四种状态：风道切换机构封闭低温辅助风道，热风只通入干衣风道；风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量小于进入低温辅助风道的风量；风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量大于进入低温辅助风道的风量；风道切换机构封闭干衣风道，热风只通入低温辅助风道，其中热风同时进入干衣风道和低温辅助风道的风量大小能够通过风道切换机构根据烘干的时间和设定的温度进行调节。

10. 根据权利要求 9 所述的烘干方式，其特征在于：具体步骤为：

a、烘干开始，初始状态为封闭低温辅助风道，控制热风通入干衣风道；

b、经设定时间 t1 后，检测的温度 T 小于 T0 时，T0 为保证蒸发器内制冷剂完全蒸发和不发生霜冻的温度，封闭干衣风道，控制热风通入低温辅助风道；检测的温度 T 大于 T0，则

直接烘干，转入步骤 g；

c、经设定时间 t2 后，若检测的温度 T 到达 T1 时，风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量小于进入低温辅助风道的风量，记为 i ＝ 1，进入步骤 d；若检测的温度 T 到达 T2 时，风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量大于进入低温辅助风道的风量，记为 i ＝ 2，进入步骤 e；若检测的温度 T 到达 T3 时，封闭低温辅助风道，控制热风通入干衣风道，记为 i ＝ 3，进入步骤 f，其中 T3 ＞ T2 ＞ T1 ＞ T0；

d、经设定时间 t3 后，若检测的温度大于 T0，则转入步骤 g；若检测的温度小于 T0，则风道切换机构控制减小进入干衣风道内的热风风量，重复上述动作，直到经多次调节后检测的温度大于 T0，转入步骤 g；

e、经设定时间 t3 后，若检测的温度大于 T1，则转入步骤 g；若检测的温度小于 T1，则风道切换机构控制减小进入干衣风道内的热风风量，重复上述动作，直到经多次调节后检测的温度大于 T1，转入步骤 g；

f、经设定时间 t3 后，若检测的温度大于 T2，则转入步骤 g；若检测的温度小于 T2，则风道切换机构控制减小进入干衣风道内的热风风量，重复上述动作，直到经多次调节后检测的温度大于 T2，转入步骤 g；

g、判断风道切换机构是否在检测的温度 T 到达 T 时对应的将低温辅助风道封闭状态下，若是，则进入步骤 h；若否，则进入步骤 c；

h、判断烘干是否结束，若是，则结束烘干程序；若否，则重复步骤 h。

一种热泵洗干一体机及烘干方式

技术领域

[0001] 本发明涉及一种干衣装置及干衣方式，尤其是一种在低温环境下能更好干衣的热泵洗干一体机及烘干方式。

背景技术

[0002] 现有热泵式衣物干燥装置中设置有如下的空气循环通道：由热泵循环系统中的冷凝器进行过加热的加热空气被送入装有衣物的干燥室内，从衣物中夺取了水分的湿空气被送回到蒸发器处进行除湿，除湿后的空气再次由冷凝器加热，并送入干燥室中。

[0003] 申请号为 200610153406.9 的中国专利公开了一种能够使产生在干燥室与热泵之间循环的干衣空气的热泵实现稳定操作的衣物干燥装置。其中，由热泵中的加热器进行过加热的空气送入作为干燥室的盛水桶中，从盛水桶排出的空气穿过过滤器单元后回到热泵，由吸热器除湿之后再送至加热器，形成空气循环通道。过滤器单元中设有线屑过滤器，并且设有与空气排出口及空气导入口相连通的管道。

[0004] 申请号为 200410097855.7 的中国专利公开了一种衣物干燥装置，包括：热泵装置；将干衣空气引导至热泵装置的吸热器、放热器和装有衣物的干衣室的风道；向所述风道中送入干衣空气的鼓风机；和控制装置。在干衣操作过程中，压缩机和鼓风机进行操作；当干衣操作发生中断时，控制装置使压缩机停止规定的时间。

[0005] 上述采用热泵烘干方式的干衣装置，在低温环境下，比如 0℃环境下，漂洗衣物的水温也仅略高于 0℃，漂洗结束后，烘干开始阶段，从洗衣／干衣筒内吹出的空气温度接近 0℃。这种情况下，蒸发器内的制冷剂饱和压力下的饱和温度远低于 0℃，压缩机系统的负荷低，输入功率小。由于烘干空气的热量来源于压缩机系统的电力输入，所以洗衣干衣内的温度上升也极其缓慢，不利于烘干衣物的效率；另外，蒸发器长时间工作在 0℃以下低温环境中，与滚筒内吹出的潮湿空气接触，蒸发器翅片表面会大量凝结霜冻，蒸发器有效面积减小，并会阻塞循环风路中风的循环，使压缩机系统的制冷剂在蒸发器中不能完全汽化，发生液体状态的制冷剂沿压缩机吸气管进入压缩机，造成压缩机故障。

[0006] 有鉴于此特提出本发明。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题在于克服现有技术的不足，提供一种在低温环境下利用热泵自身加热蒸发器工作环境温度，进而避免影响热泵工作效率和使用寿命的热泵洗干一体机。

[0008] 本发明的另一目的在于提供该热泵洗干一体机的烘干方式。

[0009] 为解决上述技术问题，本发明采用技术方案的基本构思是：一种热泵洗干一体机，包括滚筒、热泵模块及连通滚筒和热泵模块的干衣风道，还包括一能够将热泵模块产生的热风通入给蒸发器工作环境加热的低温辅助风道，及控制热泵模块产生的热风通入干衣风道和／或低温辅助风道的风道切换机构。

[0010] 所述的热泵模块包括下部的底座、集成于底座上的热泵系统及与底座配合盖住热泵系统的上盖，热泵模块设有由热泵进风口依次通过导风板、蒸发器、冷凝器、送风风机至热泵出风口的除湿加热风路，除湿加热风路与低温辅助风道相通构成的能给蒸发器工作环境加热的热风循环短路结构。

[0011] 所述的干衣风道包括连通滚筒出风口与热泵进风口的出风风道和连通热泵出风口与滚筒进风口的进风风道，风道切换机构设于热风在干衣风道与低温辅助风道分流位置，风道切换机构包括挡风板、控制挡风板转动角度的电机和检测热泵模块进风温度或蒸发器进口制冷剂温度以控制电机转动的温度传感器。

[0012] 所述的热泵进风口与蒸发器之间设有均风结构，分别为热泵进风口与蒸发器之间进风方向自上而下圆弧渐变过渡至水平方向的进风风路和在水平方向沿空气流动方向对应蒸发器向上倾斜的导风板。

[0013] 所述热泵进风口的圆心投影与蒸发器进风起始面中点投影的连线与进风风路的渐变部分投影的对称中心线夹角在 ±5° 内。

[0014] 所述进风风路渐变部分由上下方向渐变为水平方向的投影长度大于等于二分之一倍渐变部分的上下方向的高度。

[0015] 本发明所述热泵洗干一体机的烘干方式，烘干开始时，若检测的温度低于设定温度，利用自身热泵加热将热风通过低温辅助风道通入热泵模块中提高蒸发器的工作环境温度，该设定温度是保证蒸发器内制冷剂完全蒸发和不发生霜冻的温度；烘干过程中，根据检测的温度情况，通过控制风道切换机构调整热风通入低温辅助风道和干衣风道的风量大小，其中，检测的温度是指检测热泵模块进风的温度或蒸发器进口制冷剂的温度。

[0016] 在设定的烘干时间段及设定的温度范围内，控制进入低温辅助风道的风量大小与检测的温度高低成反比，控制进入干衣风道的风量大小与检测的温度高低成正比。

[0017] 控制热风通入低温辅助风道和干衣风道分为四种状态：风道切换机构封闭低温辅助风道，热风只通入干衣风道；风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量小于进入低温辅助风道的风量；风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量大于进入低温辅助风道的风量；风道切换机构封闭干衣风道，热风只通入低温辅助风道，其中热风同时进入干衣风道和低温辅助风道的风量大小能够通过风道切换机构根据烘干的时间和设定的温度进行调节。

[0018] 本发明所述烘干方式的具体步骤为：

[0019] a、烘干开始，初始状态为封闭低温辅助风道，控制热风通入干衣风道；

[0020] b、经设定时间 t1 后，检测的温度 T 小于 T0 时，T0 为保证蒸发器内制冷剂完全蒸发和不发生霜冻的温度，封闭干衣风道，控制热风通入低温辅助风道；检测的温度 T 大于 T0，则直接烘干，转入步骤 g；

[0021] c、经设定时间 t2 后，若检测的温度 T 到达 T1 时，风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量小于进入低温辅助风道的风量，记为 $i = 1$，进入步骤 d；若检测的温度 T 到达 T2 时，风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量大于进入低温辅助风道的风量，记为 $i = 2$，进入步骤 e；若检测的温度 T 到达 T3 时，封闭低温辅助风道，控制热风通入干衣风道，记为 $i = 3$，进入步骤 f，其中 $T3 > T2 > T1 > T0$；

[0022] d、经设定时间 t3 后，若检测的温度大于 T0，则转入步骤 g；若检测的温度小于 T0，则风道切换机构控制减小进入干衣风道内的热风风量，重复上述动作，直到经多次调节后

检测的温度大于 T0，转入步骤 g；

[0023] e、经设定时间 t3 后，若检测的温度大于 T1，则转入步骤 g；若检测的温度小于 T1，则风道切换机构控制减小进入干衣风道内的热风风量，重复上述动作，直到经多次调节后检测的温度大于 T1，转入步骤 g；

[0024] f、经设定时间 t3 后，若检测的温度大于 T2，则转入步骤 g；若检测的温度小于 T2，则风道切换机构控制减小进入干衣风道内的热风风量，重复上述动作，直到经多次调节后检测的温度大于 T2，转入步骤 g；

[0025] g、判断风道切换机构是否在检测的温度 T 到达 T 时对应的将低温辅助风道封闭状态下，若是，则进入步骤 h；若否，则进入步骤 c；

[0026] h、判断烘干是否结束，若是，则结束烘干程序；若否，则重复步骤 h。

[0027] 上述设定的时间和温度根据不同的机型而设定，其中，经设定时间 t2 后，比较的设定温度 T1、T2、T3，不仅仅局限于三个比较温度，也可以多于三个，经过多次检测，控制热风通入低温辅助风道和干衣风道不局限于四种状态，也可以多于四个。控制热风通入风道的方式和上述相同。

[0028] 本发明热泵洗干一体机解决技术问题的结构和烘干方式只涉及热泵烘干领域，因此上述结构和烘干方式也可以应用于热泵干衣机中。

[0029] 采用上述技术方案后，本发明与现有技术相比具有以下有益效果。

[0030] 本发明利用热泵模块加热出来的空气在送风风机驱动下不经过干衣风道直接通过低温辅助风道回到热泵模块，克服了在低温环境下由于蒸发器凝结霜冻导致降低热泵系统的工作效率的缺陷，进而延长了热泵系统的使用寿命；具有在低温辅助风道和干衣风道内进行切换的风道切换机构，控制循环热空气以不同比例经过上述两个风路，通过本发明的烘干方式，通过温度传感器感知进入蒸发器空气的温度或者蒸发器入口制冷剂的温度控制风道切换机构进行位置调整，精确控制热空气通入两风道的大小，节省了工作时间。

[0031] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的描述。

附图说明

[0032] 图 1 是本发明所述干衣机结构示意图；

[0033] 图 2 是本发明所述热泵模块结构示意图；

[0034] 图 3 是本发明所述风道切换机构工作切换状态示意图；

[0035] 图 4 和图 5 是本发明所述的热泵模块均风结构示意图；

[0036] 图 6 是本发明所述干衣机低温辅助风道通风状态示意图；

[0037] 图 7 是本发明所述干衣机低温辅助风道和干衣风道共同通风状态示意图；

[0038] 图 8 是本发明所述干衣机干衣风道通风状态示意图；

[0039] 图 9 是本发明所述干衣机干衣方法流程示意图。

具体实施方式

[0040] 如图 1 至图 8 所示，本发明所述的热泵洗干一体机，包括滚筒 1、热泵模块 2 及连通滚筒 1 和热泵模块 2 的干衣风道 3，还包括一连通热泵模块 2 的热泵出风口 4 和热泵进风口 5 以加热蒸发器工作环境的低温辅助风道 6，及控制热泵出风口 4 与干衣风道和 / 或低温辅

助风道 6 连通的风道切换机构。

[0041] 如图 2 所示，热泵模块 2 包括下部的底座 20、集成于底座上的热泵系统及与底座配合盖住热泵系统的上盖 21，所述的热泵系统主要包括压缩机 22、冷凝器 23、节流装置及蒸发器 24，上述热泵系统集成在上盖 21、底座 20 形成的密闭空间内，由制冷剂循环管道依次将压缩机 22、冷凝器 23、节流装置、蒸发器 24 再至压缩机 22 连接组成循环系统，热泵模块设有由热泵进风口 5 依次通过导风板 25、蒸发器 24、冷凝器 23、送风风机 26 至热泵出风口 4 的除湿加热风路，除湿加热风路与低温辅助风道 6 相通构成的能给蒸发器工作环境加热的热风循环短路结构。

[0042] 如图 3 所示，所述的干衣风道 3 包括连通滚筒出风口 11 与热泵进风口 5 的出风风道 31 和连通热泵出风口 4 与滚筒进风口 12 的进风风道 32，风道切换机构设于热泵出风口 4 与干衣风道 3、低温辅助风道 6 连通处，风道切换机构包括挡风板 7、控制挡风板 7 转动角度的电机 8 和检测热泵模块进风温度或蒸发器进口制冷剂温度以控制电机转动的温度传感器。

[0043] 本发明所述的低温辅助风道 6 的进热风一端能够在热泵出风口至滚筒进风口之间的干衣风道任一处连通，风道切换机构设于连通处，即热风在干衣风道与低温辅助风道分流位置，例如低温辅助风道 6 的进热风一端和干衣风道 3 在热泵出风口 4 处连通，或在滚筒进风口处连通，或者在热泵出风口至滚筒进风口中间处连通；低温辅助风道 6 的出热风一端也并不限定在热泵进风口 5 的位置与干衣风道 3 连通，可以设于热泵进风口至滚筒出风口之间的干衣风道任一处，优选设置在热泵进风口 5 的位置与干衣风道 3 连通。为使空气经过低温辅助风道时还能达到衣物预热的效果，出热风一端也可以位于滚筒进风口到滚筒出风口之间滚筒的某一位置，只要保证能够有热风通入热泵模块给蒸发器工作环境加热即可。

[0044] 本发明实施例控制挡风板 7 转动调节热风进入干衣风道 3 与低温辅助风道 6 分为四个状态：1、挡风板 7 将干衣风道完全封闭，位置 A1；2、挡风板 7 处于干衣风道 3 与低温辅助风道 6 之间的位置，干衣风道 3 风量小于低温辅助风道 6 风量，位置 A2；3、挡风板 7 处于干衣风道 3 与低温辅助风道 6 之间的位置，干衣风道 3 风量大于低温辅助风道 6 风量，位置 A3；4、挡风板 7 将低温辅助风道完全封闭，位置 A4（参阅图 3）。

[0045] 上述控制的四个状态仅仅是一种优选方式，并不局限于四种，可以为多于四种，控制状态越多，温度控制越精确。

[0046] 如图 4 和图 5 所示，本发明为了配合上述安装结构更好地降低噪音，在热泵模块内部的风路上也做了改进使得进风均衡，避免风路不均衡导致的热泵震动，从而降低噪音。热泵模块的进风风路由热泵进风口 5 先自上而下后圆弧渐变过渡至水平方向冲向蒸发器 24，在风路水平方向自上向下对应蒸发器上下不同的部位设置的多个改变空气流动方向的导流板 25，导风板 25 倾斜方向为沿空气流动方向向上倾斜以将底部的风向上引导，上述均衡的风路能够避免由于不均匀风路带来的振动噪音。

[0047] 如图 4 所示，本发明所述的进风风路由热泵进风口 5 的圆形截面风路渐变为椭圆截面的风路，截面积渐变增大，空气流动方向渐变为正对蒸发器 24 翅片间隙的水平方向，椭圆截面水平为长径。所述热泵模块进风口的圆心投影 0 与蒸发器进风起始面中点投影 0’的连线 L 与进风风路的渐变部分 9 投影的对称中心线 D 夹角 b 在 ±5° 内。

[0048] 如图 5 所示，本发明所述进风风路渐变部分的高度 A 优选为大于三分之一倍的蒸发器高度 H。所述的渐变部分由上下方向渐变为水平方向的投影长度 B 优选为大于等于二分之一倍渐变部分的高度 A。

[0049] 本发明均风结构中所述上下两相邻导流板 25 之间、最上导流板与进风风路上壁之间及最下导流板与进风风路下壁之间的间距满足自上而下减小或者相等；导流板的斜度沿空气流动方向往上倾斜，倾斜角度 γ 满足 0 ＜ γ ＜ 45°；上、下各导流板与水平方向的夹角自上而下加大。

[0050] 本发明实施例中导流板 25 为三组，两相邻导流板 25 之间，与进风风路上、下壁共同将风路按上下分为第 1 部分、第 2 部分、第 3 部分及第 4 部分，则第 1 部分上下高度 H1，第 2 部分上下高度 H2，第 3 部分上下高度 H3，第 4 部分上下高度 H4，满足 H1 ≥ H2 ≥ H3 ≥ H4。最上导流板与水平倾斜夹角为 γ1，中间导流板与水平倾斜夹角为 γ2，最下导流板与水平倾斜夹角为 γ3，满足 γ3 ＞ γ2 ＞ γ1，实施例中优选的倾斜夹角 γ1 为 15°，γ2 为 20°，γ3 为 25°（参阅图 5）。

[0051] 烘干开始时，检测的温度 T 低于设定温度时，利用自身热泵加热的方式由低温辅助风道 6 将热风通入热泵模块 2 中提高蒸发器 24 的工作环境温度，该设定温度是保证蒸发器 24 内制冷剂完全蒸发和不发生霜冻的温度；烘干过程中，根据检测的温度情况，通过控制风道切换机构调整热风通入低温辅助风道 6 和干衣风道 3 的风量大小，其中，检测的温度是指检测热泵模块进风的温度或蒸发器进口制冷剂的温度。

[0052] 在设定的烘干时间段及设定的温度范围内，控制进入低温辅助风道的风量大小与检测的温度高低成反比，控制进入干衣风道的风量大小与检测的温度高低成正比。

[0053] 本发明所述烘干方式的具体步骤为：

[0054] a、烘干开始，初始状态为封闭低温辅助风道，控制热风通入干衣风道；

[0055] b、经设定时间 t1 后，检测的温度 T 小于 T0 时，T0 为保证蒸发器内制冷剂完全蒸发和不发生霜冻的温度，封闭干衣风道，控制热风通入低温辅助风道；检测的温度 T 大于 T0，则直接烘干，转入步骤 g；

[0056] c、经设定时间 t2 后，若检测的温度 T 到达 T1 时，风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量小于进入低温辅助风道的风量，记为 i ＝ 1，进入步骤 d；若检测的温度 T 到达 T2 时，风道切换机构控制热风进入干衣风道的风量大于进入低温辅助风道的风量，记为 i ＝ 2，进入步骤 e；若检测的温度 T 到达 T3 时，封闭低温辅助风道，控制热风通入干衣风道，记为 i ＝ 3，进入步骤 f，其中 T3 ＞ T2 ＞ T1 ＞ T0；

[0057] d、经设定时间 t3 后，若检测的温度大于 T0，则转入步骤 g；若检测的温度小于 T0，则风道切换机构控制减小进入干衣风道内的热风风量，重复上述动作，直到经多次调节后检测的温度大于 T0，转入步骤 g；

[0058] e、经设定时间 t3 后，若检测的温度大于 T1，则转入步骤 g；若检测的温度小于 T1，则风道切换机构控制减小进入干衣风道内的热风风量，重复上述动作，直到经多次调节后检测的温度大于 T1，转入步骤 g；

[0059] f、经设定时间 t3 后，若检测的温度大于 T2，则转入步骤 g；若检测的温度小于 T2，则风道切换机构控制减小进入干衣风道内的热风风量，重复上述动作，直到经多次调节后检测的温度大于 T2，转入步骤 g；

[0060] g、判断风道切换机构是否在检测的温度 T 到达 T 时对应的将低温辅助风道封闭状态下，若是，则进入步骤 h；若否，则进入步骤 c；

[0061] h、判断烘干是否结束，若是，则结束烘干程序；若否，则重复步骤 h。

[0062] 上述设定的时间和温度根据不同的机型而设定，其中，经设定时间 t2 后，比较的设定温度 T1、T2、T3，若控制热风通入低温辅助风道和干衣风道的状态多于四个，则比较的设定温度不局限于三个，而是多于三个，在 T3 之前将比较的设定温度细分，对于各种状态按照上述方式控制，每个比较的设定温度与状态对应，分别记为 i ＝ 1、2、3…N。

[0063] 热风循环路径具体为下述各通行状态，挡风板 7 将干衣风道 3 完全封闭，加热蒸发器工作环境烘干风的循环路径为：送风风机 26、热泵出风口 4、低温辅助风道 6、热泵进风口 5、蒸发器 24、冷凝器 23、送风风机 26（参阅图 6）。挡风板 7 将低温辅助风道 6 完全封闭，干衣机干衣烘干风的循环路径为：送风风机 26、热泵出风口 4、进风风道 31、滚筒进风口 12、滚筒内衣物、滚筒出风口 11、线屑过滤器、出风风道 32、热泵进风口 5、蒸发器 24、冷凝器 23、送风风机 26（参阅图 8）。挡风板 7 处于前两者之间的位置，可以有选择的调整循环热风进入两个风道的比例，热风同时在两个风路循环中流动（参阅图 7）。

[0064] 本发明通过两种方式检测的温度控制风道切换机构工作，即检测热泵模块进风的温度或蒸发器进口制冷剂的温度，下述方式为检测热泵模块进风的温度，若使用蒸发器进口制冷剂的温度则直接替换即可。

[0065] 如图 3 和图 9 所示，烘干开始，挡风板 7 初始状态为将低温辅助风道完全封闭，位置 A4，经过时间 t1 为 100s，当温度传感器感知进入蒸发器的空气温度 T 低于 T0 时，T0 是保证蒸发器内制冷剂完全蒸发和不发生霜冻的温度，电机 8 动作，挡风板 7 将进风风道 31 入口封闭，位置 A1。烘干空气经过低温辅助风道直接回到热泵模块。由于热风没有经过潮湿衣物的热交换，直接进入热泵模块，此路径类似电路中的短路，空气在短时间内循环加热，温度上升。并且循环空气不进入滚筒与内部的衣物进行热交换，没有水气随空气回到热泵模块，在开始蒸发器蒸发温度最低的阶段，蒸发器不会凝结霜冻。

[0066] 经过时间 t2 后，t2 一般设定为 3 ～ 5min，优选为 3min，分为下述三种情况：

[0067] 1、当温度传感器感知热泵模块进风的温度 T 达到 T1 时，T1 ＞ T0，挡风板 7 顺时针转动角度 α1，到达位置 A2，记为 i ＝ 1，部分空气开始沿烘干风道进入滚筒，对衣物进行加热烘干。由于滚筒内衣物在开始阶段还没有被加热，烘干空气出筒时大部分热量转移给了衣物，自身温度降低。A2 的设置使大部分风量仍旧沿低温辅助风道回到热泵模块，两股空气在热泵模块进口处混合，维持热泵模块的进风温度大于 T0，蒸发器无回液结霜现象。若经过时间 t3 后，t3 为 30s，如果温度传感器感知进风的温度 T 小于 T0，挡风板 7 逆时针转动角度 β，β 为设定的角度，在 1° ～ 10° 之间，优选为 3° ～ 5° 之间，调节的角度越小，控制越精确，但工作时间也多，减小进入滚筒内的空气量，直到检测热泵模块进风的温度 T 大于 T0。

[0068] 2、当温度传感器感知热泵模块进风的温度 T 达到 T2 时，T2 ＞ T1，此时滚筒内的衣物整体温度已经上升，滚筒的出筒温度上升，热泵系统负荷增加。挡风板 7 顺时针转动角度 α2，到达位置 A3，记为 i ＝ 2。A3 的设置使小部分风量仍旧沿低温辅助路风道回到热泵模块，大部分风量在烘干循环中加热衣物。两股空气在热泵模块进口处混合，维持热泵模块的进风温度大于 T1。若经过时间 t3 后，t3 为 30s，如果温度传感器感知进风的温度 T 小于

T1，挡风板 7 逆时针转动角度 β，减小进入滚筒内的空气量，直到检测热泵模块进风的温度 T 大于 T1。

[0069] 3、当温度传感器感知热泵模块进风的温度 T 达到 T3 时，T3 ＞ T2，此时滚筒内的衣物达到相对较高的程度，滚筒出风口的空气温度也大于 T0，挡风板 7 结构顺时针转动角度 α 3 到位置 A4，记为 i ＝ 3，低温辅助风道完全闭合，全部风量在烘干循环中对衣物加热烘干。若经过时间 t3 后，t3 为 30s，如果温度传感器感知进风的温度 T 小于 T2，挡风板 7 逆时针转动角度 β，减小进入滚筒内的空气量，直到检测热泵模块进风的温度 T 大于 T2。

[0070] 判断挡风板 7 是否处于 A4 位置，若是，则保持位置不改变，到烘干程序结束。若挡风板 7 不处于 A4 位置，则调整挡风板 7 到处于 A4 位置，经过时间 t3 后，t3 为 30s，比较进风的温度 T 是否大于 T2，如果 T 小于 T2，挡风板 7 逆时针转动角度 β，减小进入滚筒内的空气量，使蒸发器入口空气温度大于 T2。再经过上述时间 t2 及上述步骤后，循环动作直到挡风板处于 A4 位置，并且温度传感器感知热泵模块进风的温度 T 大于 T2，保持挡风板 7 位置不改变，到烘干程序结束。

[0071] 上述设定的时间 t1、t2、t3 和温度 T1、T2、T3 根据不同的机型而设定，每个机型根据每次烘干衣物的材质、重量及现有影响烘干效率的各种因素设定也不同，转动角度 α 1、α 2、α 2 及 β 的大小设定同样也是变化的。

[0072] 上述干衣控制方式并非对本发明的构思和范围进行限定，在不脱离本发明设计思想的前提下，本领域中专业技术人员对本发明的技术方案作出的各种变化和改进，均属于本发明的保护范围。

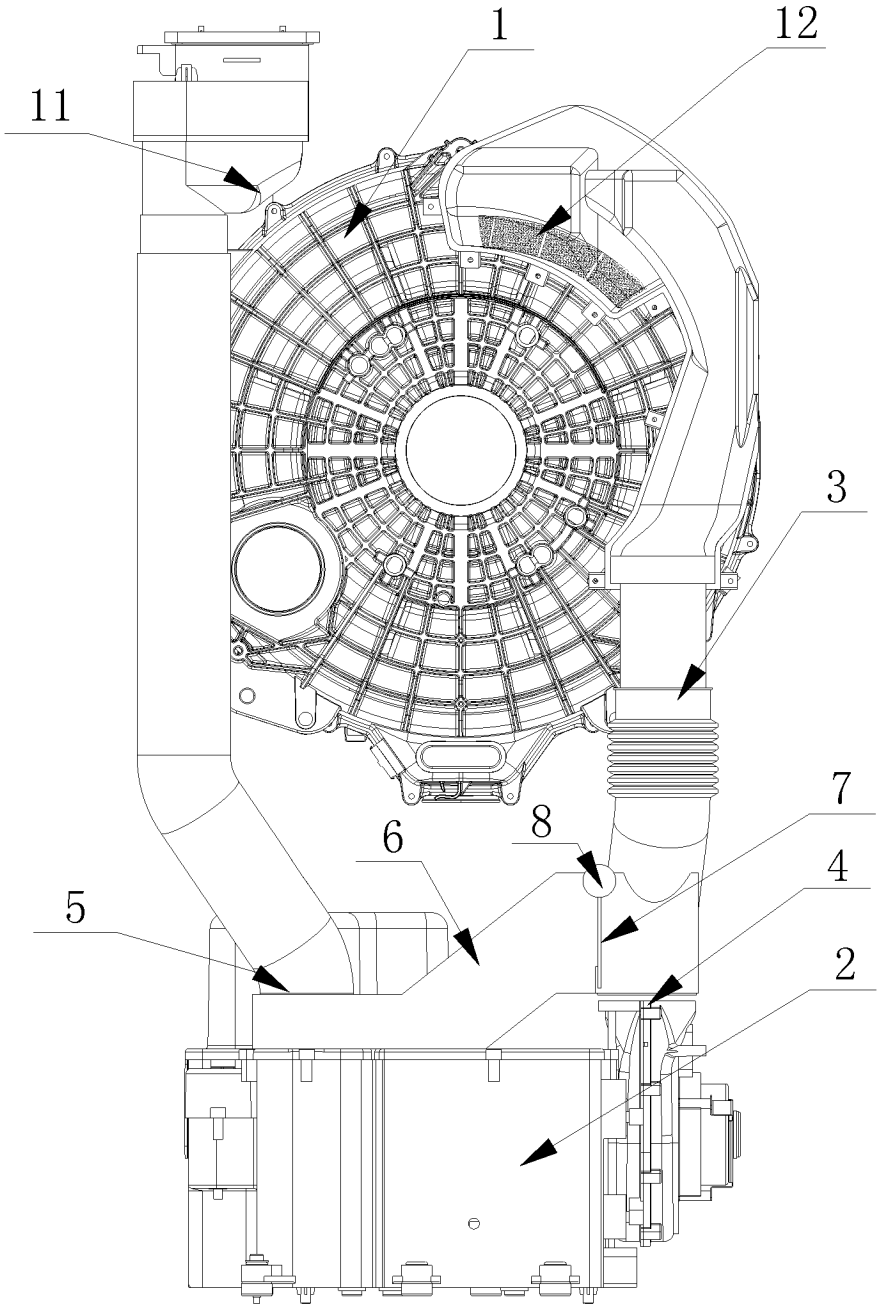


图 1

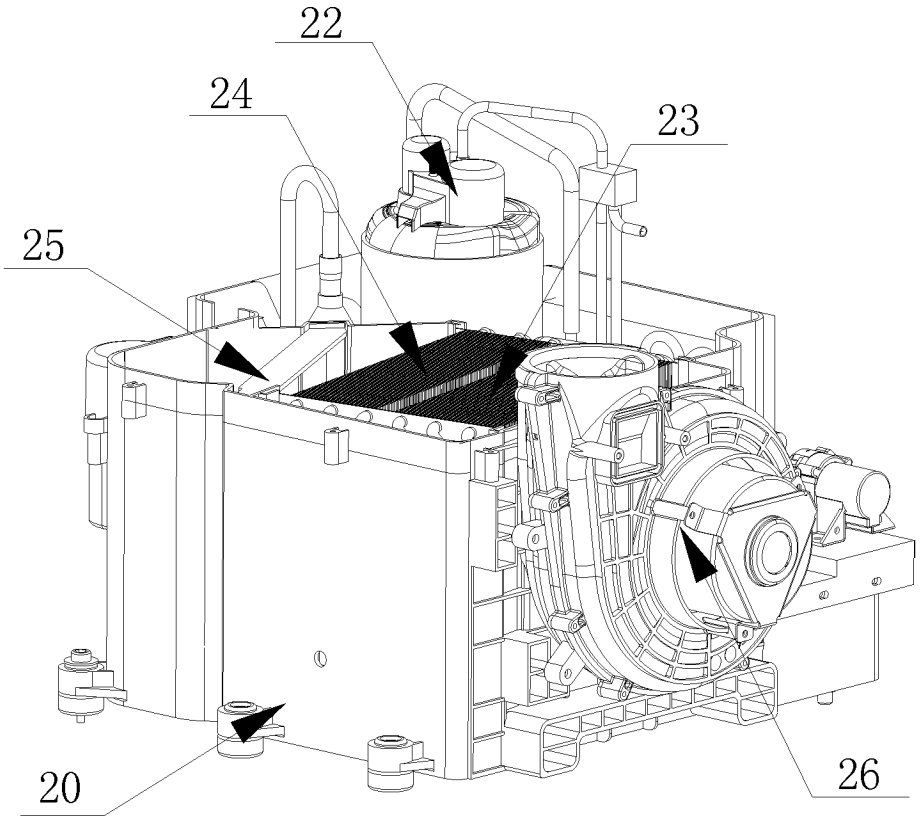


图 2

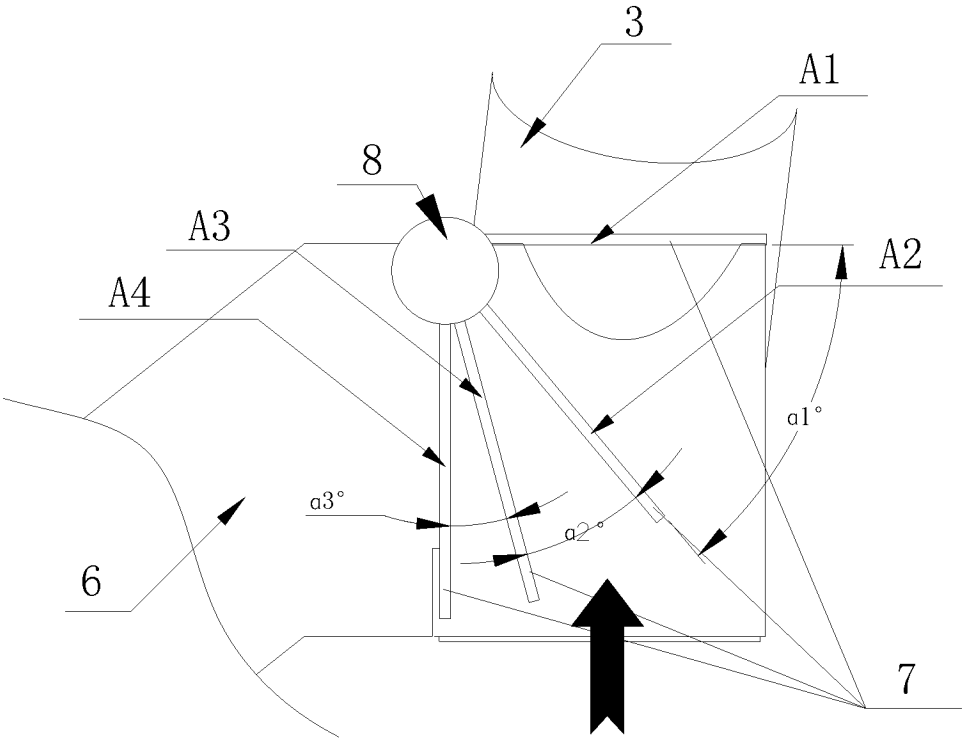


图 3

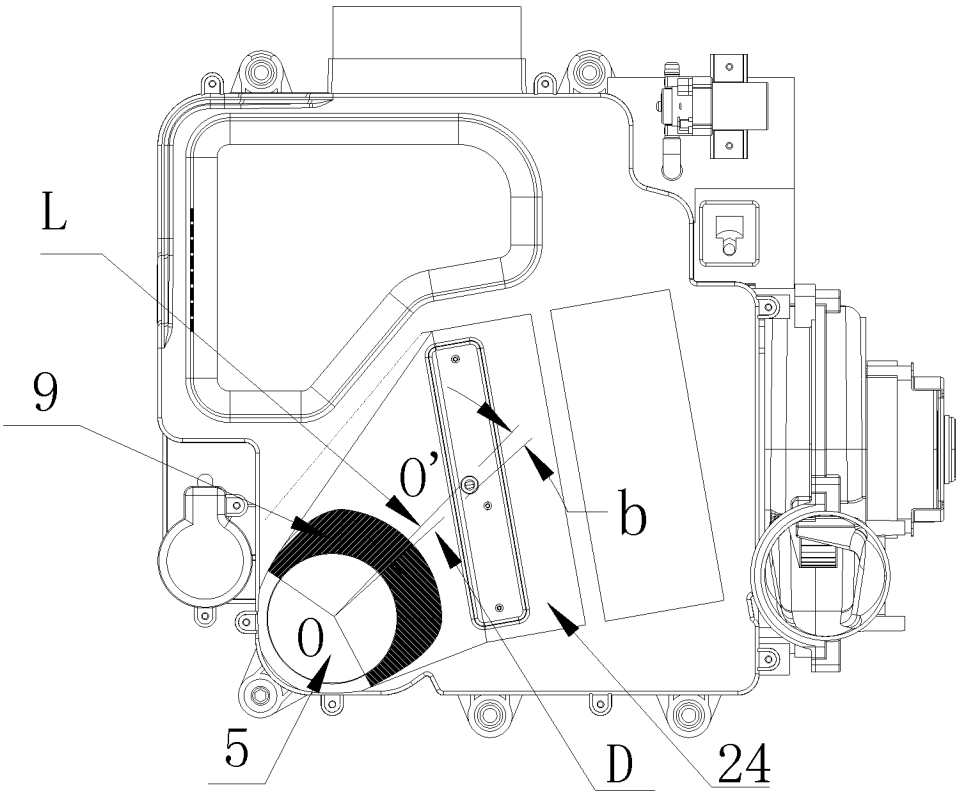


图 4

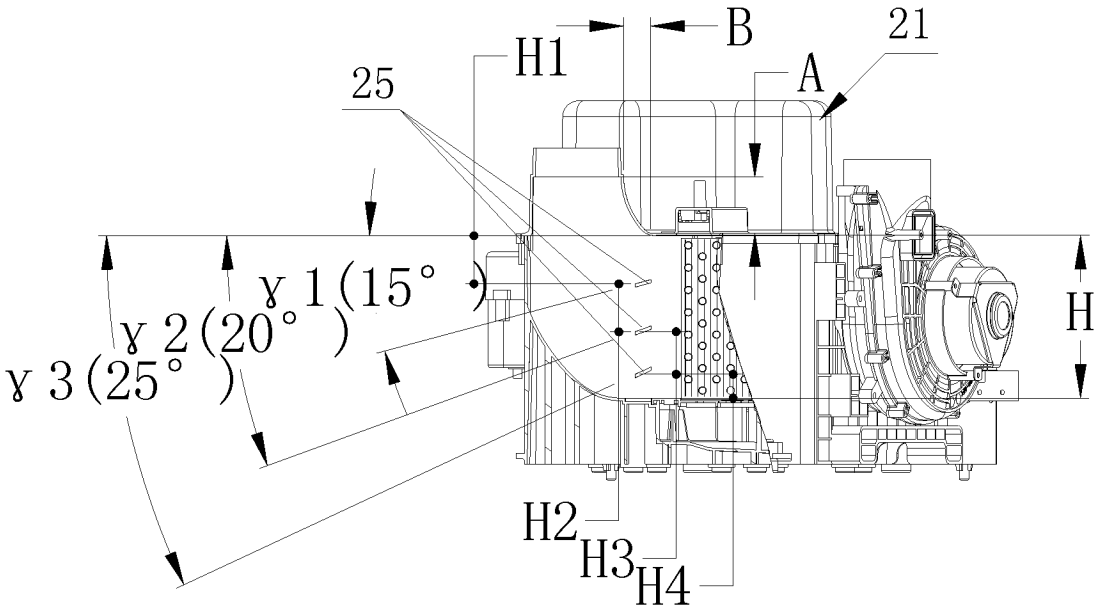


图 5

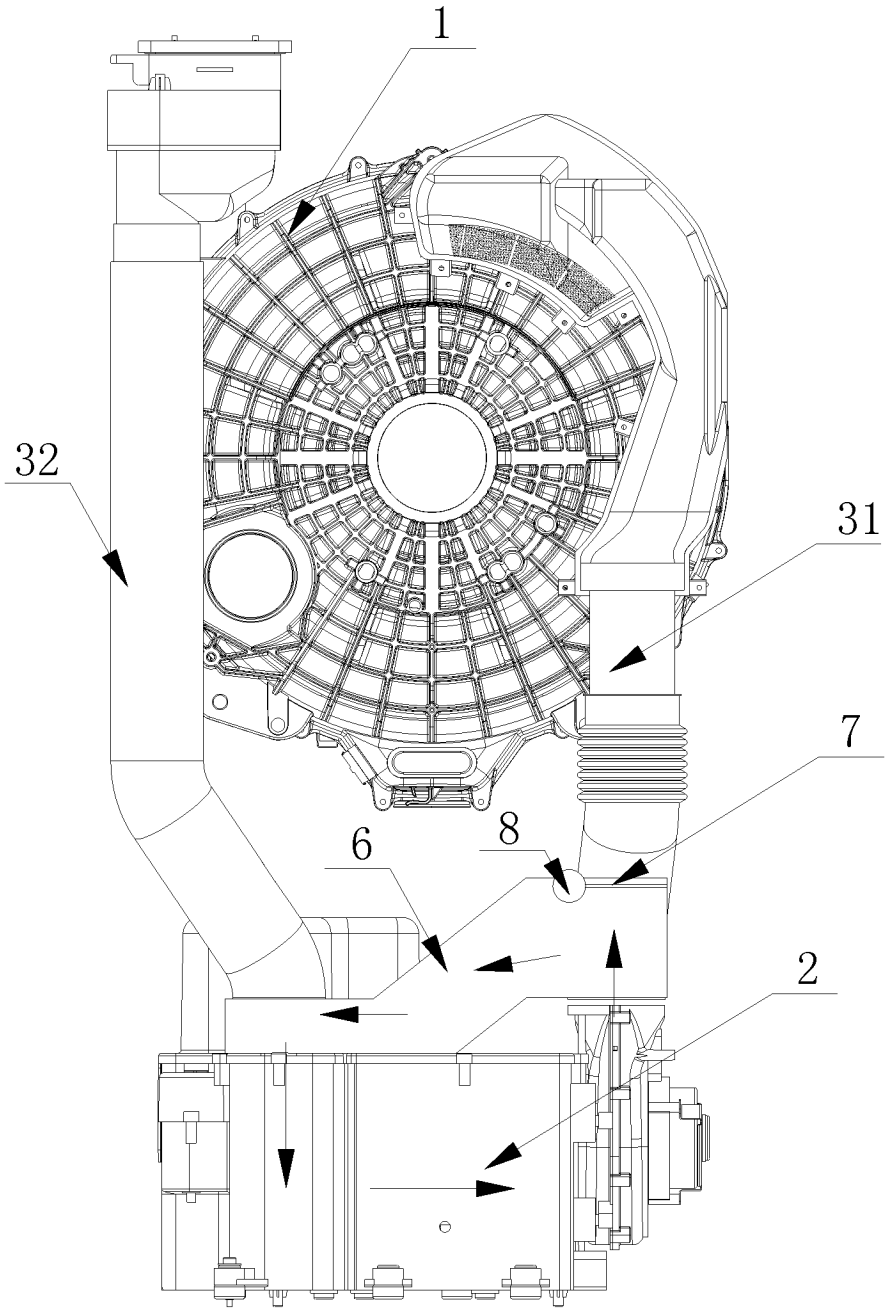


图 6

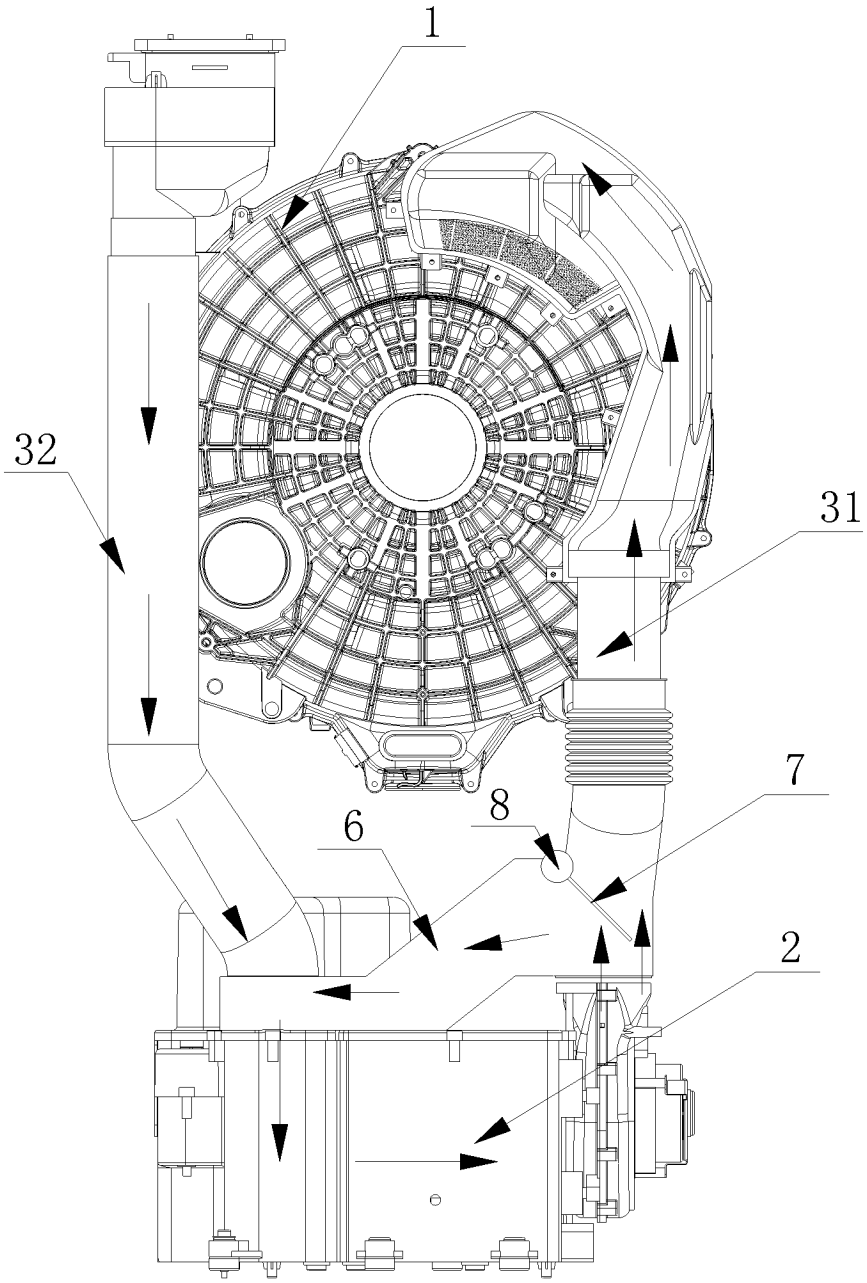


图 7

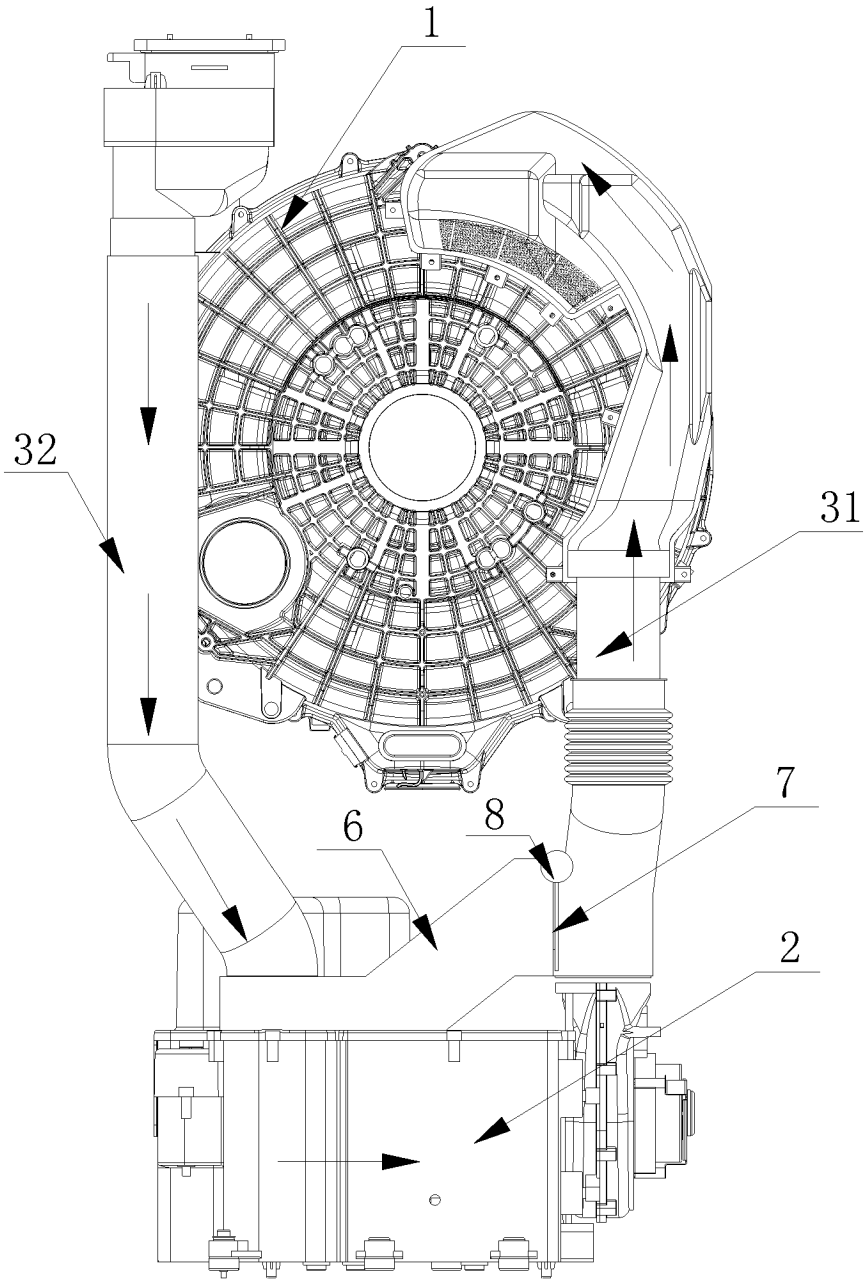


图 8

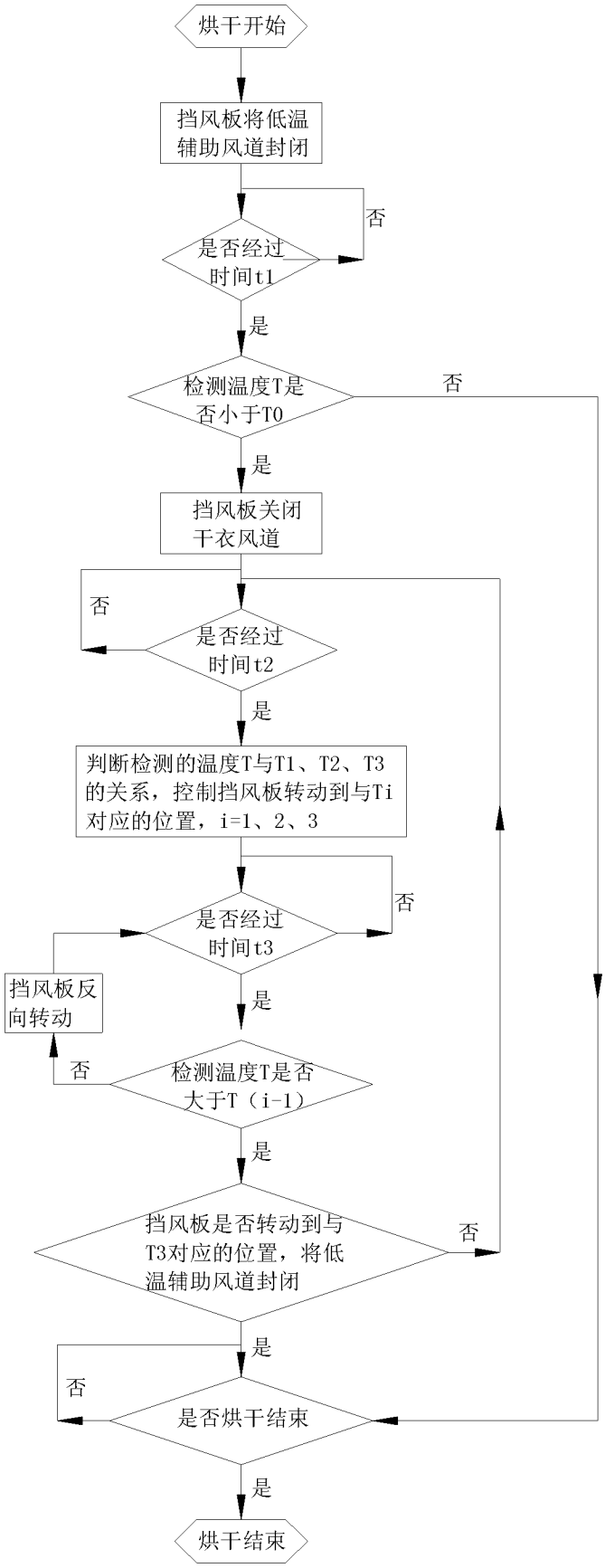

烘干开始
挡风板将低温辅助风道封闭
是否经过时间t1
否
是
检测温度T是否小于T0
否
是
挡风板关闭干衣风道
否
是否经过时间t2
是
判断检测的温度T与T1、T2、T3的关系，控制挡风板转动到与Ti对应的位置，i=1、2、3
是否经过时间t3
否
挡风板反向转动
是
否
检测温度T是否大于T（i-1）
是
挡风板是否转动到与T3对应的位置，将低温辅助风道封闭
否
是
否
是否烘干结束
是
烘干结束

图 9