

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 2 月 15 日 (15.02.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/028688 A1

(51) 国际专利分类号:
D06F 58/28 (2006.01) **D06F 25/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/097162

(22) 国际申请日: 2017 年 8 月 11 日 (11.08.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201610657185.2	2016年8月12日 (12.08.2016)	CN
201610657184.8	2016年8月12日 (12.08.2016)	CN
201610659367.3	2016年8月12日 (12.08.2016)	CN
201610663802.X	2016年8月12日 (12.08.2016)	CN

(71) 申请人: 青岛海尔滚筒洗衣机有限公司(QINGDAO HAIER DRUM WASHING MACHINE

CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山高新区海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: 徐永洪(XU, Yonghong); 中国山东省青岛市崂山高新区海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。 赵雪利(ZHAO, Xueli); 中国山东省青岛市崂山高新区海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。 张立君(ZHANG, Lijun); 中国山东省青岛市崂山高新区海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司(BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: DRYING METHOD FOR WASHER-DRYER INTEGRATED MACHINE AND WASHER-DRYER INTEGRATED MACHINE

(54) 发明名称: 用于洗干一体机的烘干方法及洗干一体机

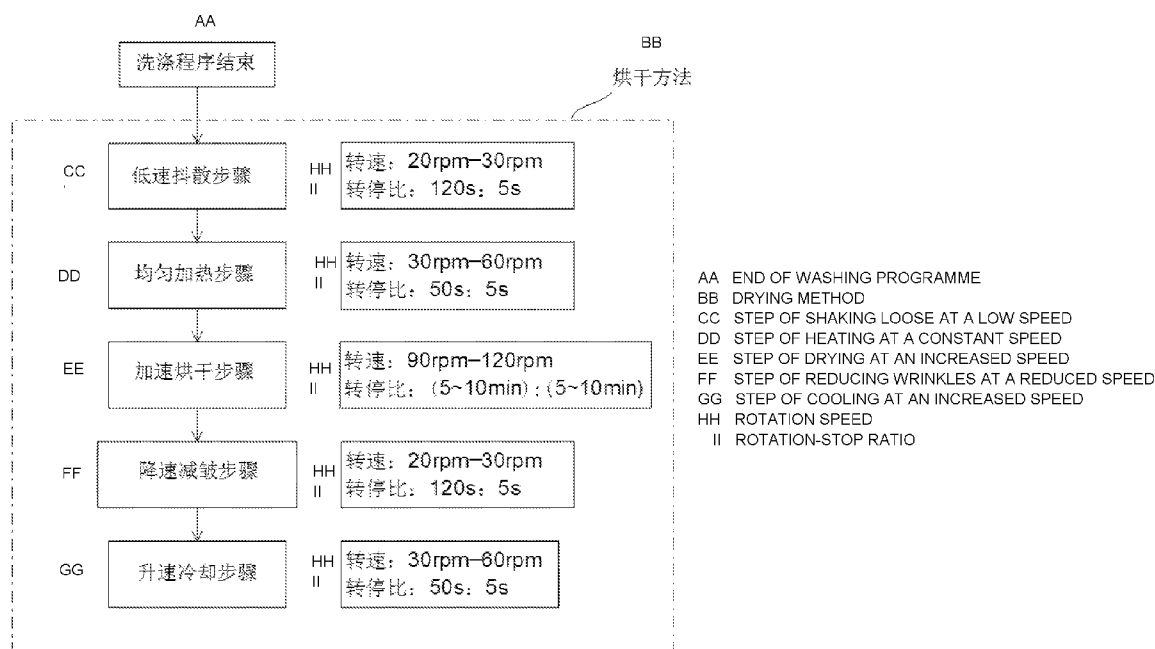


图 2

(57) Abstract: Disclosed are a drying method for a washer-dryer integrated machine and a washer-dryer integrated machine, wherein the drying method comprises a step of shaking out at a low speed and a step of heating at a constant speed. In the step of shaking out at a low speed, an inner drum is rotated at a first rotation speed at which objects to be dried can be shaken out, and in the step of heating at a constant speed, the inner drum is rotated at a second rotation speed greater than the first rotation speed, and hot air starts to be supplied into the inner drum. The washer-dryer integrated machine uses the above-mentioned drying method, wherein same can improve the



GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

overall drying uniformity of the dried objects and improve the drying performance of the washer-dryer integrated machine.

(57) 摘要: 一种用于洗干一体机的烘干方法以及洗干一体机, 其中, 烘干方法包括低速抖散步骤以及匀速加热步骤, 在低速抖散步骤中, 内筒以能够抖散烘干对象的第一转速转动, 以及在匀速加热步骤中, 内筒以大于第一转速的第二转速转动并开始向内筒中输送热风, 洗干一体机采用上述烘干方法, 能够提高烘干对象整体的干燥均匀度, 提升洗干一体机的烘干性能。

用于洗干一体机的烘干方法及洗干一体机

技术领域

本公开涉及衣物烘干技术领域，例如涉及一种用于洗干一体机的烘干方法及洗干一体机。

背景技术

大容量的洗干一体机可以满足用户烘干大的烘干对象（烘干对象例如是衣物、床单等）和多烘干对象的要求，深受用户喜爱。伴随行业内大容量洗干一体机的不断升级和优化，大容量的洗干一体机已经成为行业发展方向。其中，满足用户对烘干对象的干燥程度的要求成为行业内产品的研究方向和趋势。

发明内容

一种用于洗干一体机的烘干方法解决因内筒中间及后部的烘干对象的干燥程度差而导致烘干对象整体干燥均匀度差的问题。

一种洗干一体机减少了因内筒中间及后部的烘干对象的干燥程度差而导致烘干对象整体干燥均匀度差的问题。

一种用于洗干一体机的烘干方法，包括如下步骤：

低速抖散步骤，内筒以能够抖散烘干对象的第一转速转动；以及

匀速加热步骤，所述内筒以大于所述第一转速的第二转速转动并开始向所述内筒中输送热风。

可选的，在所述低速抖散步骤中，间隔或持续地判断低速抖散步骤的执行时间是否到达第一预设时间，当所述低速抖散步骤执行的时间达到所述第一预设时间后，结束所述低速抖散步骤并进入匀速加热步骤，所述第一预设时间由如下四种方式中的多个确定或由如下第二种、第三种和第四种方式中的任一个确定：

在第一种方式中，所述第一预设时间为预先设定的固定时间；

在第二种方式中，所述第一预设时间根据烘干对象的总重量确定；

在第三种方式中，所述第一预设时间根据内筒运转时的最高转速确定；

在第四种方式中，所述第一预设时间根据烘干对象的材质确定。

可选的，当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤；当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤；当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤；当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤；或当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤。

可选的，所述方法还包括以下步骤：

加速烘干步骤，所述内筒以所述第二转速和能够使所述烘干对象在离心力的作用下在所述内筒中间形成通道的第三转速交替转动，其中，所述第三转速大于所述第二转速。

可选的，在所述加速烘干步骤之后，所述方法还包括：

降速减皱步骤，所述内筒以能够减少所述烘干对象的褶皱的第四转速转动，其中，所述第四转速小于所述第三转速；以及

升速冷却步骤，所述内筒以大于所述第四转速的第五转速转动、停止输送热风并向所述内筒中输送冷风，以降低所述烘干对象的温度。

可选的，当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水温的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤；

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤；

当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤；

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤；或者

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤。

可选的，所述第三预设时间的确定方法为：根据烘干对象的总重量和洗涤程序脱水时能够达到的最高转速推算出烘干对象的含湿量达到低于 10%所需要的时间，该时间作为所述第三预设时间。

可选的，在所述低速抖散步骤中，所述第一转速位于 20rpm—30rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s，其中，: 为比值符号；

在所述匀速加热步骤中，所述第二转速位于 30rpm—60rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s；以及

在所述加速烘干步骤中，所述第三转速位于 90rpm—120rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且所述内筒以所述第三转速和所述第二转速转动的的时间比为 (5—10) min: (5—10) min。

可选的，所述加速烘干步骤之前，所述方法还包括：第一比较步骤，其中，所述第一比较步骤包括：

比较所述烘干对象的总重量与第一预设值；

当所述烘干对象的总重量小于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束后直接进入所述降速减皱步骤；以及

当所述烘干对象的总重量大于或等于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束后进入所述加速烘干步骤。

可选的，所述降速减皱步骤之前，所述方法还包括：第二比较步骤，其中，所述第二比较步骤包括：

比较所述烘干对象的总重量与第二预设值；

当所述烘干对象的总重量大于所述第二预设值时，在所述升温冷却步骤之前执行所述降速减皱步骤；以及

当所述烘干对象的总重量小于所述第二预设值时，取消执行所述降速减皱步骤。

可选的,在所述降速减皱步骤中:所述第四转速位于 20rpm—30rpm 的范围内,所述内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s; 以及

在所述升温冷却步骤中:所述第五转速位于 30rpm—60rpm 的范围内,所述内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s。

一种洗干一体机,采用上述任一项所述的用于洗干一体机的烘干方法。

洗干一体机采用上述用于洗干一体机的烘干方法。因此,该洗干一体机能够使得热风与内筒中间和后部的烘干对象更充分地接触,提高烘干对象整体的干燥均匀度,提升洗干一体机的烘干性能。时间条件和两种温度条件来分别或结合判定是否结束加速烘干步骤,使得加速烘干步骤的结束时机设定的合理,优化了整个烘干过程。

附图说明

图 1 是相关技术中的用于洗干一体机的烘干方法的原理示意图;

图 2 本具体实施方式提供的用于洗干一体机的烘干方法的流程示意图;

图 3 是图 2 中的烘干方法中结束低速抖散步骤的第一预设时间的确定方法的示意图;

图 4 是图 3 中的烘干对象重量感知法的时序示意图;

图 5 是图 3 中的烘干对象材质法的时序示意图;

图 6 是图 3 中的固定时间法的时序示意图;

图 7 是图 3 中的转速反馈法的时序示意图;

图 8 和图 9 是图 2 中的烘干方法中结束匀速加热步骤并进入下一步骤的条件是时间条件时的流程示意图和时序示意图;

图 10 和图 12 是图 2 中的烘干方法中结束匀速加热步骤并进入下一步骤的条件是一种温度条件时的流程示意图和时序示意图;

图 11 是采用图 10 中的温度条件时相应的结构示意图;

图 13 是图 2 中的烘干方法中结束匀速加热步骤并进入下一步骤的条件是另一种温度条件时的流程示意图;

图 14 和图 15 是图 2 中的烘干方法中结束加速烘干步骤并进入降速减皱步

骤的条件是时间条件时的流程示意图和时序示意图；

图 16 和图 17 是图 2 中的烘干方法中结束加速烘干步骤并进入降速减皱步骤的条件是温度条件时的流程示意图和时序示意图；

图 18 是图 2 中的烘干方法中结束加速烘干步骤并进入降速减皱步骤的条件是另一种温度条件时的流程示意图。

图中：

t_1 : 第一预设时间； t_2 : 第二预设时间； t_3 : 第三预设时间；1: 第一传感器；2: 第二传感器；3: 电机。

具体实施方式

下面结合附图并通过具体实施方式来说明以下实施例中的技术方案。

实施例一

参照图 1，相关技术中的洗干一体机的烘干原理是：通过加热器（例如一组加热丝）将空气加热；加热后的空气（即热空气）由风机吹入内筒内形成热风，内筒内的烘干对象受热使烘干对象中的水分蒸发成高温高湿的蒸汽；以及在轴流风机形成的负压下，高温高湿的蒸汽被吸入冷凝器中，高温高湿蒸汽在冷凝器中凝结变成冷凝水，冷凝水沿着交换器的外壁流下，冷却后的空气继续循环。相关技术中的烘干过程中，内筒以固定转速、固定的转停比正反转匀速转动，以使烘干对象烘干均匀。随着烘干对象的增加，例如烘干容量超过洗涤容量的一半时，内筒内不同位置的烘干对象的干燥均匀度差，其中，处于内筒中间以及内筒后部（远离热风吹入端的一部分）的烘干对象干燥程度相比处于内筒前部的烘干对象和靠近内筒壁的烘干对象要差，导致烘干对象整体干燥均匀度差的问题。

在本实施例中，提供一种用于洗干一体机的烘干方法，该烘干方法解决了因内筒中间及后部的烘干对象的干燥程度差而导致烘干对象整体干燥均匀度差的问题。

参照图 2，该烘干方法在洗涤流程结束后进行，可以包括低速抖散步骤、匀速加热步骤、加速烘干步骤、降速减皱步骤以及升速冷却步骤。

在低速抖散步骤中，内筒以能够抖散烘干对象的第一转速转动，可以避免

出现因烘干对象贴在内筒壁上没有脱落而无法在后续步骤中被烘干的情况。如果内桶完全静止，仅能够使得最高位置的烘干对象因自身重力剥离内筒壁，可以控制内桶以低转速转动，使所有烘干对象依赖自身重力剥离内筒壁。

在烘干初期阶段，内筒可以以第一转速转动，让烘干对象在其自身重力的作用下脱离内筒壁。在本实施例中，第一转速可以位于 20 转/每分钟 (revolutions per minute, rpm) —30rpm 的范围内，内筒的转停比可以为 120 秒 (second, s):5s 并且内筒正反交替运转 (即，正转 120s—停转 5s—反转 120s—停转 5s—正转 120s—停转 5s—反转 120s—停转 5s.....)。在低速抖散步骤中，加热器不开启，可以避免由于烘干对象未脱落而造成烘干自动结束的误判断。

在匀速加热步骤中，提高内筒转速，内筒以大于第一转速的第二转速转动，并且同时启动加热器和风机向内筒中输送热风。此时烘干对象比较潮湿，烘干对象密集旋转，均匀受热，烘干速度快。其中，提升内筒转速可使烘干对象最大限度地接触热风。但是第二转速不能比第一转速提升过多，以避免烘干对象之间的间隙过小、进而热风不能均匀地穿过烘干对象的现象。

在本实施例中，第二转速可以位于 30rpm—60rpm 的范围内，内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s (即，正转 50s—停转 5s—反转 50s—停转 5s—正转 50s—停转 5s—反转 50s—停转 5s.....)。

在加速烘干步骤中，内筒以第二转速和能够使烘干对象在离心力的作用下在内筒中间形成通道的第三转速交替转动，其中，第三转速大于第二转速。在内筒以第三转速转动时，烘干对象因离心力变大而向内筒壁移动，在内筒中间围绕内筒的转动轴线形成一由前至后延伸的通道，该通道可将部分热风引导至内筒中间位置的烘干对象以及内筒后部的烘干对象，对该部分烘干对象进行烘干。当内筒以第二转速转动时，烘干对象因离心力变小而沿远离内筒壁的方向移动松散，使得靠近内筒壁的烘干对象受热。

在本实施例中，在进入该加速烘干步骤之后，控制内筒以第三转速转动，第三转速可以位于 90rpm—120rpm 的范围内，在第三转速下，持续烘干烘干对象 5—10 分钟 (minute, min)，内筒的转速恢复为第二转速，在第二转速下持续烘干烘干对象 5—10 min，内筒的转速变为以第三转速持续 5—10 min，内筒正反交替运行。即，依次控制内桶正向以第三转速运转 5—10 min，正向以第二转速运转 5—10 min，反向以第三转速运转 5—10 min，反向以第二转速运转 5—10

min, 正向以第三转速运转 5—10 min.....。

在降速减皱步骤中, 内筒以能够减少烘干对象的褶皱的第四转速转动, 其中, 第四转速小于第三转速。在降速减皱步骤中, 烘干对象的含湿量(在湿空气中, 与 1kg 干空气同时并存的水蒸汽量)相对较低。可选的, 第四转速位于 20rpm—30rpm 的范围内, 内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s (即, 正转 120s—停转 5s—反转 120s—停转 5s—正转 120s—停转 5s—反转 120s—停转 5s.....)。含湿量=1000* (m1/m2), 其中, m1 为水蒸气的质量, 单位为克 (g); m2 为干空气的质量, 单位为千克 (Kg); *为乘法运算符, /为除法运算符。

在升速冷却步骤中, 烘干对象经过上述烘干过程后, 烘干对象的表面温度高, 可以对烘干对象进行降温。在升速冷却步骤中, 内筒可以以大于第四转速的第五转速转动, 加热器停止工作, 以停止输送热风并向内筒中输送冷风, 以降低烘干对象的温度。可选的, 第五转速位于 30rpm—60rpm 的范围内, 使烘干对象匀速密集转动, 均匀降温。可选地, 第五转速等于第二转速。可选的, 内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s (即, 正转 50s—停转 5s—反转 50s—停转 5s—正转 50s—停转 5s—反转 50s—停转 5s.....)。

本实施例的烘干方法从转速的角度出发, 涉及了一套烘干流程。通过变换内筒的转速和转停比(通过控制内筒电机的转速和转停比来实现), 提高烘干对象的烘干均匀度。在经低速抖散步骤保证烘干对象处于抖散状态的基础上, 在匀速加热步骤和加速烘干步骤中采用不同的转速, 使得热风与内筒中间和后部的衣物更充分地接触, 提高烘干对象整体的干燥均匀度, 提升洗干一体机的烘干性能。在烘干过程结束后, 执行降速减皱步骤, 能够提高烘干对象的平整度。

在内筒容积一定的条件下, 重量小的烘干对象能够在第二转速下始终保持蓬松状态, 内筒中间和后部的烘干对象也能够相对较好地均匀受热, 可以省略加速烘干步骤或将加速烘干步骤的时间可相对较短(如 3min)。

本实施例中, 为了提高烘干效率, 在保证烘干效果的基础上减少烘干时间、降低耗电, 在进入加速烘干步骤之前, 例如, 在匀速加热步骤结束后可以进行第一比较步骤, 比较烘干对象的总重量与第一预设值。当烘干对象的总重量小于第一预设值时, 匀速加热步骤结束后可以直接进入降速减皱步骤; 当烘干对象的总重量大于或等于第一预设值时, 匀速加热步骤结束后可以进入加速烘干步骤。也就是说, 以烘干对象的总重量为依据, 选择性地执行加速烘干步骤。

可选的，在内筒容积一定的条件下，重量小的烘干对象能够在第二转速下始终保持蓬松状态，可以不执行降速减皱步骤。

本实施例中，为了提高烘干效率，在保证烘干对象平整度的基础上减少烘干时间、降低耗电，在进入降速减皱步骤之前执行第二比较步骤，比较烘干对象的总重量与第二预设值。当烘干对象的总重量大于第二预设值时，在升速冷却步骤之前可以执行降速减皱步骤来保证烘干对象的平整度；当烘干对象的总重量小于第二预设值时，可以取消执行降速减皱步骤。即，从加速烘干步骤或取消加速烘干步骤时，从匀速加热步骤直接进入升速冷却步骤。

可选的，当符合时间条件时，结束低速抖散步骤并进入下一步骤（匀速加热步骤）。即，当低速抖散步骤执行了第一预设时间（图中以 t_1 示出）后，结束低速抖散步骤并进入匀速加热步骤。参照图 3，该第一预设时间可通过四种方式来确定。该第一预设时间的确定步骤可在低速抖散步骤之前的任意时刻进行，在图 3 中，以在洗涤程序开始前确定第一预设时间为例，在洗涤结束后进入低速抖散步骤，并且在低速抖散步骤的执行过程中，间隔或持续的判断是否到达第一预设时间。

可选地，重量等级小的烘干对象在高转速下由于离心力大、更容易贴在内筒壁上，并且难以脱落，比重量等级小的烘干对象需要更长的抖散时间；重量等级大的烘干对象在高转速下，由于烘干对象数量多，烘干对象之间有挤压作用，也容易贴在内筒壁上，需要更长的抖散时间；其他重量等级的烘干对象贴在内筒壁上的概率相对重量等级小或重量等级大的烘干对象小，脱离内筒壁的时间相对重量等级小或重量等级大的烘干对象短。因此，第一预设时间可根据烘干对象的总重量来确定。图 4 展示了两种重量等级（第一种重量等级和第二种重量等级）的烘干对象所需的第一预设时间。

可选的，在低速抖散步骤之前的任意时刻，检测烘干对象的总重量，根据该感测的重量来确定第一预设时间。该方式可称为烘干对象重量感知法，由该方式确定出的第一预设时间可以缩短烘干程序运行的总时间。

可选的，烘干对象的总重量与第一预设时间之间可以预先设定为一一对应的关系，也就是说，在采集烘干对象的总重量后可通过查表获得第一预设时间；烘干对象的总重量还可与第一预设时间之间形成函数关系，在采集烘干对象的总重量后通过计算获得第一预设时间。

可选的地，参照图 5，不同材质的烘干对象贴在内筒壁上的时间也不同，棉质类的烘干对象在高速旋转后，容易附着在内筒壁上；而化纤类的烘干对象在高速旋转后，不用抖散，即可自行脱离内筒。第一预设时间可根据烘干对象的材质来确定。例如，在低速抖散步骤之前的任意时刻，获得烘干对象的材质，其中，可感测烘干对象的材质（可通过射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）技术感测烘干对象的材质）或通过用户自己选择的烘干对象的材质，根据烘干对象中的所有材质来确定第一预设时间。该方式可称为烘干对象材质法。

可选的，烘干对象的材质与第一预设时间之间可以预先设定为一一对应的关系，也就是说，在采集烘干对象的材质后可通过查表获得第一预设时间；烘干对象的材质还可与第一预设时间之间形成函数关系，在采集烘干对象的材质后通过计算获得第一预设时间。

可选地，参照图 6，为了能够将烘干对象抖散，可根据极端的情况确定第一预设时间，使所有等级的烘干对象都采用同一时间值，该时间值是固定不变的。例如，在将烘干对象塞满内桶的情况下，烘干所有烘干对象所需的时间确定为第一预设时间。该方式可称为固定时间法。

可选地，参照图 7，不同的转速、不同的离心力大小，烘干对象被抖散的时间也不相同。在能够检测内筒运转时的最高转速的情况下，根据内筒达到的不同的最高转速来确定不同的第一预设时间。该方式可称为转速反馈法。

其中，内筒运转时的最高转速与第一预设时间之间可以预先设定为一一对应的关系，也就是说，在采集内筒运转时的最高转速后可通过查表获得第一预设时间；内筒运转时的最高转速还可与第一预设时间之间形成函数关系，在采集内筒运转时的最高转速后通过计算获得第一预设时间。

综上，第一预设时间可由上述四种方式（烘干对象重量感知法、烘干对象材质法、固定时间法以及转速反馈法）单独或多个结合确定。多个结合的情况为上述四种方式中的任意两种或三种方式结合、或上述四种方式结合。其中，可以为每种方式设定优先级，例如，优先采用烘干对象重量感知法或烘干对象材质法确定第一预设时间，当无法确定第一预设时间时，采用固定时间法确定第一预设时间。由此，通过上述四种方式，根据烘干工况来确定抖散的时间，提高了烘干效率。

可选地，依据烘干对象重量感知法、转速反馈法、烘干对象材质法中的任

一种或者这三种方式加上固定时间法共四种方式中的任意多个的组合,相比较于抖散时间为固定值的方式,更加有针对性对烘干对象进行烘干,可提高烘干效率。

可选的,当满足时间条件或温度条件时,结束匀速加热步骤并进入下一步骤(加速烘干步骤或降速减皱步骤)。

可选地,参照图8和图9,上述时间条件为:当匀速加热步骤执行了第二预设时间(图中以 t_2 示出)后,结束匀速加热步骤并进入下一步骤。其中,在烘干对象在含湿量逐渐降低为10%—30%后,由于内筒中部和后部的烘干对象受空间的限制,能够接触的热风相对较少,在保持当前烘干对象分布的情况下,难以将烘干对象上的水分析出。如果在此基础上还要提高烘干效率,可以调整烘干对象的分布,即进入加速烘干步骤。

在感测烘干对象的总重量后,结合洗涤程序脱水时能够达到的最高转速,可推算出整个烘干程序的运行总时间。根据程序的运行总时间可间接推算出烘干对象的含湿量达到10%—30%需要的时间,该时间即为第二预设时间。

参照图8和图9,第二预设时间的确定步骤可在匀速加热步骤之前的任意时刻进行,以图8中示出的流程为例,在洗涤程序开始前感测烘干对象的总重量,根据烘干对象的总重量设定初始第二预设时间,进入洗涤程序,在洗涤程序中根据内桶运转时的最高转速修正初始第二预设时间,得到第二预设时间。

结束洗涤程序进入低速抖散步骤,低速抖散步骤结束后进入匀速加热步骤,在匀速加热步骤的执行过程中间隔地或连续地判断匀速加热步骤执行的时间是否已经到达第二预设时间,当匀速加热步骤执行的时间达到第二预设时间后,结束匀速加热步骤并进入下一步骤(例如加速烘干步骤)。

可选地,参照图10至图12,在执行匀速加热步骤的过程中,间断地或连续地判断是否达到上述温度条件。上述温度条件可为:当内筒内的温度达到稳定状态后,结束匀速加热步骤并进入下一步骤。可选的,匀速加热步骤中,采用第一传感器1(参照图11,图11中还示出电机3)测量内筒温度,内筒内的温度逐渐上升,之后趋于稳定,达到稳定状态。

其中,因为环境温度不同、相对湿度不同以及冷凝介质的温度不同等,趋于稳定的内筒内的温度值是一个变化量。当内筒内的温度达到稳定后,间接地说明洗干一体机或干衣机内部的热量达到动态平衡,如果内桶继续以当前转速

转动，无法提高烘干的效果，可以进入下一步骤。

可选地，参照图 13，上述温度条件还可为：当内筒内的温度和外筒中水温的差值达到稳定状态后，结束匀速加热步骤并进入下一步骤。可选的，匀速加热步骤中，采用第二传感器 2 测量外筒中水的温度，外筒中水的温度达到一个稳定值，但是第二传感器 2 距离热风送入的位置远，响应迟缓，温度条件可作为辅助控制条件。

内筒内的温度和外筒中水温的差值达到稳定状态后，间接地说明洗干一体机或干衣机内部的热量达到动态平衡，如果内桶继续以当前转速旋转，无法提高烘干的效果，可以进入下一步骤。

结束匀速加热步骤并进入下一步骤的条件也可是上述两种温度条件的结合或者上述时间条件和一种或两种温度条件的结合，即，可以在同时达到上述多个条件时进入下一步骤。例如，当匀速加热步骤执行了第二预设时间后并当内筒内的温度达到稳定状态后，可以结束匀速加热步骤并进入下一步骤。

可选的，结束加速烘干步骤的条件是时间条件或温度条件。在本实施例中，因加速烘干步骤之后可能还有其他步骤，结束加速烘干步骤的条件也可以是结束加速烘干步骤并进入降速减皱步骤的条件。

可选地，参照图 14 和图 15，在执行加速烘干步骤的过程中，间断地或连续地判断加速烘干步骤的执行时间是否达到上述时间条件。可选的，上述时间条件为：当加速烘干步骤执行了第三预设时间（图中以 t_3 示出）后，结束加速烘干步骤并进入下一步骤（降速减皱步骤）。

其中，当烘干对象的含湿量逐渐降低小于 10% 后，烘干对象的含湿量低，距离烘干的时间短。如果内桶继续在相对较高的转速下运行，由于离心力和烘干对象之间的挤压力，在高温的状态下，烘干对象的褶皱会越来越多，平整度变差。所以，在此情况下，可以降低内筒的转速，保证烘干对象良好的平整度。

感测烘干对象的总重量后，结合洗涤程序脱水时能够达到的最高转速，可推算出整个烘干程序的运行总时间。根据程序运行的时间可间接推算出衣物含湿量小于 10% 需要的时间，该时间作为第三预设时间。

参照图 14 和图 15，第三预设时间的确定步骤可在加速烘干步骤之前的任意时刻进行，以图 14 中示出的流程为例，在洗涤程序开始前感测烘干对象的总重

量，根据烘干对象的总重量设定初始第三预设时间，进入洗涤程序，在洗涤程序中根据内桶运转时的最高转速修正初始第三预设时间，得到第三预设时间。结束洗涤程序进入低速抖散步骤，低速抖散步骤结束后进入匀速加热步骤，匀速加热步骤结束后进入加速烘干步骤，在加速烘干步骤的执行过程中间隔地或连续地判断加速烘干步骤的执行时间是否已经到达第三预设时间，当匀速加热加速烘干步骤执行时间到达第三预设时间后，结束加速烘干步骤并进入降速减皱步骤。

可选地，参照图 16 和图 17，在执行加速烘干步骤的过程中，间断地或连续地判断内筒内的温度是否达到上述温度条件。上述温度条件可为：当内筒内的温度达到稳定状态后，结束加速烘干步骤并进入降速减皱步骤。

可选的，加速烘干步骤中，内筒内的温度在匀速加热步骤中达到平衡后可能逐渐上升，并再次趋于稳定，达到稳定状态。其中，因为环境温度不同、相对湿度不同以及冷凝介质的温度不同等，趋于稳定的该温度值是一个变化量。当内筒内的温度达到稳定后，间接地说明洗干一体机或干衣机内部的热量达到动态平衡，如果内桶继续以当前转速旋转，无法提高烘干的效果，可以进入下一步骤。

可选地，参照图 18，上述温度条件还可为：当内筒内的温度和外筒中水温的差值达到稳定状态后，结束加速烘干步骤并进入降速减皱步骤。可选的，加速烘干步骤中，外筒水温同样可能达到一个稳定值，但是传感器距离热风送入的位置较远，响应迟缓，因此，温度条件可作为辅助控制条件。内筒内的温度和外筒中水温的差值达到稳定状态后，间接地说明洗干一体机或干衣机内部的热量达到动态平衡，如果内桶继续以当前转速旋转，无法提高烘干的效果，可以进入下一步骤。

结束加速烘干步骤并进入降速减皱步骤的条件也可以是上述两种温度条件的结合或者上述时间条件和一种或两种温度条件的结合，即，可以同时达到上述多个条件。例如，当加速烘干步骤执行了第三预设时间并当内筒内的温度达到稳定状态时，结束加速烘干步骤并进入降速减皱步骤。

在本实施例中，因设计了一种时间条件和两种温度条件来分别或结合判定是否结束加速烘干步骤，使得加速烘干步骤的结束时机设定的合理，优化整个烘干过程。

可选的，结束降速减皱步骤并进入升速冷却步骤的条件也可采用时间条件，也就是说，当降速减皱步骤执行了一固定时间后，结束降速减皱步骤并进入升速冷却步骤。

实施例二

在本实施例中，提供一种洗干一体机。该洗干一体机采用上述实施例一中任一用于洗干一体机的烘干方法。该洗干一体机能够使得热风与内筒中间和后部的烘干对象更充分地接触，提高烘干对象整体的干燥均匀度，提升洗干一体机的烘干性能。

通过时间条件和两种温度条件分别或结合判定是否结束加速烘干步骤，使得加速烘干步骤的结束时机设定的合理，优化了整个烘干过程。

工业实用性

用于洗干一体机的烘干方法以及洗干一体机，能够使得热风与内筒中间和后部的烘干对象更充分地接触，提高烘干对象整体的干燥均匀度，提升洗干一体机的烘干性能。

权 利 要 求 书

1、一种用于洗干一体机的烘干方法，包括如下步骤：

低速抖散步骤，内筒以能够抖散烘干对象的第一转速转动；以及

匀速加热步骤，所述内筒以大于所述第一转速的第二转速转动并开始向所述内筒中输送热风。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，在所述低速抖散步骤中，间隔或持续地判断低速抖散步骤的执行时间是否到达第一预设时间，当所述低速抖散步骤执行的时间达到所述第一预设时间后，结束所述低速抖散步骤并进入匀速加热步骤，所述第一预设时间由如下四种方式中的多个确定或由如下第二种、第三种和第四种方式中的任一个确定：

在第一种方式中，所述第一预设时间为预先设定的固定时间；

在第二种方式中，所述第一预设时间根据烘干对象的总重量确定；

在第三种方式中，所述第一预设时间根据内筒运转时的最高转速确定；

在第四种方式中，所述第一预设时间根据烘干对象的材质确定。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，

在所述第二种方式中，预先设定所述烘干对象的总重量与所述第一预设时间之间的一一对应关系，或者所述烘干对象的总重量与所述第一预设时间之间形成函数关系。

4、根据权利要求2所述的方法，其中，

在所述第三种方式中，预先设定所述内筒运转时的最高转速与所述第一预设时间之间的一一对应关系，或者所述内筒运转时的最高转速与所述第一预设时间之间形成函数关系。

5、根据权利要求2所述的方法，其中，

在所述第四种方式中，预先设定所述烘干对象的材质与所述第一预设时间

之间的一一对应关系，或者所述烘干对象的材质与所述第一预设时间之间形成函数关系。

6、根据权利要求2所述的方法，其中，

在所述低速抖散步骤中，所述第一转速位于20rpm—30rpm的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为120s:5s；以及

在所述匀速加热步骤中，所述第二转速位于30rpm—60rpm的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为50s:5s。

7、根据权利要求3-6中任一项所述的方法，在所述匀速加热步骤之后，所述方法还包括：

加速烘干步骤，所述内筒以所述第二转速和能够使所述烘干对象在离心力的作用下在所述内筒中间形成通道的第三转速交替转动，其中，所述第三转速大于所述第二转速；

降速减皱步骤，所述内筒以能够减少所述烘干对象的褶皱的第四转速转动，其中，所述第四转速小于所述第三转速；以及

升速冷却步骤，所述内筒以大于所述第四转速的第五转速转动、停止输送热风并向所述内筒中输送冷风，以降低所述烘干对象的温度。

8、根据权利要求7所述的方法，还包括：

位于所述加速烘干步骤之前的第一比较步骤和位于所述降速减皱步骤之前的第二比较步骤；

所述第一比较步骤为：

比较所述烘干对象的总重量与第一预设值；

当所述烘干对象的总重量小于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束后直接进入所述降速减皱步骤；

当所述烘干对象的总重量大于或等于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束后进入所述加速烘干步骤；

所述第二比较步骤为：

比较所述烘干对象的总重量与第二预设值；

当所述烘干对象的总重量大于所述第二预设值时，在所述升速冷却步骤之前执行所述降速减皱步骤；

当所述烘干对象的总重量小于所述第二预设值时，取消执行所述降速减皱步骤。

9、根据权利要求7所述的方法，其中，

当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；或当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；当所述加速烘干步骤执行了第三预设

时间后、内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；或当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤。

10、根据权利要求 7 所述的方法，其中，

在所述加速烘干步骤中：所述第三转速位于 90rpm—120rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且所述内筒以所述第三转速和所述第二转速转动的时间比为 5—10min: 5—10min；

在所述降速减皱步骤中：所述第四转速位于 20rpm—30rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s；以及

在所述升速冷却步骤中：所述第五转速位于 30rpm—60rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s。

11、根据权利要求 1 所述的方法，其中，当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤；当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤；当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤；当所述匀速加热步

骤执行了第二预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤；或当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其中，

所述第二预设时间的确定方法为：根据烘干对象的总重量和洗涤程序脱水时内桶能够达到的最高转速推算出烘干对象的含湿量达到 10%-30%所需要的时间，该时间作为所述第二预设时间。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其中，

在所述低速抖散步骤中：所述第一转速位于 20rpm—30rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s；以及

在所述匀速加热步骤中：所述第二转速位于 30rpm—60rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s。

14、根据权利要求 11 所述的方法，在所述匀速加热步骤之后，所述方法还包括：

加速烘干步骤，所述内筒以所述第二转速和能够使所述烘干对象在离心力的作用下在所述内筒中间形成通道的第三转速交替转动，其中，所述第三转速大于所述第二转速；以及

降速减皱步骤，所述内筒以能够减少所述烘干对象的褶皱的第四转速转动，其中，所述第四转速小于所述第三转速。

15、根据权利要求 13 所述的方法，在所述加速烘干步骤之前，所述方法还包括：第一比较步骤，其中，所述第一比较步骤包括：

比较所述烘干对象的总重量与第一预设值；

当所述烘干对象的总重量小于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束

后直接进入所述降速减皱步骤；以及

当所述烘干对象的总重量大于或等于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束后进入所述加速烘干步骤。

16、根据权利要求 14 所述的方法，其中，

当所述低速抖散步骤执行了第一预设时间后，结束所述低速抖散步骤并进入下一步骤；

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；或当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤。

17、根据权利要求 15 所述的方法，其中，

所述第一预设时间由如下四种方式中的任一中确定或如下四种方式中的多个确定：

在第一种方式中，所述第一预设时间为预先设定的固定时间；

在第二种方式中，所述第一预设时间根据烘干对象的总重量确定；

在第三种方式中，所述第一预设时间根据内筒运转时的最高转速确定；以

及

在第四种方式中，所述第一预设时间根据烘干对象的材质确定。

18、根据权利要求 14 所述的方法，其中，

在所述加速烘干步骤中：所述第三转速位于 90rpm—120rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且所述内筒以所述第三转速和所述第二转速转动的时间比为 (5—10) min: (5—10) min，其中，: 为比值符号；

在所述降速减皱步骤中：所述第四转速位于 20rpm—30rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s。

19、根据权利要求 1 所述的方法，还包括以下步骤：

加速烘干步骤，所述内筒以所述第二转速和能够使所述烘干对象在离心力的作用下在所述内筒中间形成通道的第三转速交替转动，其中，所述第三转速大于所述第二转速。

20、根据权利要求 19 所述的方法，在所述加速烘干步骤之后，所述方法还包括：

降速减皱步骤，所述内筒以能够减少所述烘干对象的褶皱的第四转速转动，其中，所述第四转速小于所述第三转速；以及

升温冷却步骤，所述内筒以大于所述第四转速的第五转速转动、停止输送热风并向所述内筒中输送冷风，以降低所述烘干对象的温度。

21、根据权利要求 20 所述的方法，在所述加速烘干步骤之前，所述方法还包括：第一比较步骤，其中，所述第一比较步骤包括：

比较所述烘干对象的总重量与第一预设值；

当所述烘干对象的总重量小于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束后直接进入所述降速减皱步骤；以及

当所述烘干对象的总重量大于或等于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束后进入所述加速烘干步骤。

22、根据权利要求 20 所述的方法，在所述降速减皱步骤之前，所述方法还包括：第二比较步骤，其中，所述第二比较步骤包括：

比较所述烘干对象的总重量与第二预设值；

当所述烘干对象的总重量大于所述第二预设值时，在所述升温冷却步骤之前执行所述降速减皱步骤；以及

当所述烘干对象的总重量小于所述第二预设值时，取消执行所述降速减皱步骤。

23、根据权利要求 19-22 中任一项所述的方法，其中，

当所述低速抖散步骤执行了第一预设时间后，结束所述低速抖散步骤并进入下一步骤；

当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；或当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤；或当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤并进入下一步骤。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其中，

所述第一预设时间由如下四种方式中的任一个确定或如下四种方式中的多个确定：

在第一种方式中，所述第一预设时间为预先设定的固定时间；

在第二种方式中，所述第一预设时间根据烘干对象的总重量确定；

在第三种方式中，所述第一预设时间根据内筒运转时的最高转速确定；以及

在第四种方式中，所述第一预设时间根据烘干对象的材质确定。

25、根据权利要求 23 所述的方法，其中，

所述第二预设时间的确定方法为：根据烘干对象的总重量和洗涤程序脱水时能够达到的最高转速推算出烘干对象的含湿量达到 10%-30%所需要的时间，该时间作为所述第二预设时间；以及

所述第三预设时间的确定方法为：根据烘干对象的总重量和洗涤程序脱水时能够达到的最高转速推算出烘干对象的含湿量达到低于 10%所需要的时间，该时间作为所述第三预设时间。

26、根据权利要求 20 所述的方法，其中，

在所述低速抖散步骤中：所述第一转速位于 20rpm—30rpm 的范围内；

在所述匀速加热步骤中：所述第二转速位于 30rpm—60rpm 的范围内；

在所述加速烘干步骤中：所述第三转速位于 90rpm—120rpm 的范围内；

在所述降速减皱步骤中：所述第四转速位于 20rpm—30rpm 的范围内；以及

在所述升速冷却步骤中：所述第五转速位于 30rpm—60rpm 的范围内。

27、根据权利要求 20 或 26 所述的方法，其中，

在所述低速抖散步骤中：所述内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s；

在所述匀速加热步骤中：所述内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s；

在所述加速烘干步骤中：所述内筒正反交替运转且所述内筒以所述第三转速和所述第二转速转动的时间比为 (5—10) min: (5—10) min，其中，: 为比值符号；

在所述降速减皱步骤中：所述内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s；以及

在所述升速冷却步骤中：所述内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s。

28、根据权利要求 19 所述的方法，其中，

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水温的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤；

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结

束所述加速烘干步骤；

当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤；

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤；或者

当所述加速烘干步骤执行了第三预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述加速烘干步骤。

29、根据权利要求 28 所述的方法，其中，所述第三预设时间的确定方法为：根据烘干对象的总重量和洗涤程序脱水时能够达到的最高转速推算出烘干对象的含湿量达到低于 10%所需要的时间，该时间作为所述第三预设时间。

30、根据权利要求 28 所述的方法，其中，

在所述低速抖散步骤中，所述第一转速位于 20rpm—30rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s，其中，：为比值符号；

在所述匀速加热步骤中，所述第二转速位于 30rpm—60rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s；以及

在所述加速烘干步骤中，所述第三转速位于 90rpm—120rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且所述内筒以所述第三转速和所述第二转速转动的时间比为 (5—10) min: (5—10) min。

31、根据权利要求 28-30 所述的方法，在所述加速烘干步骤之后，所述方法还包括：

降速减皱步骤，所述内筒以能够减少所述烘干对象的褶皱的第四转速转动，其中，所述第四转速小于所述第三转速；以及

升温冷却步骤，所述内筒以大于所述第四转速的第五转速转动、停止输送

热风并向所述内筒中输送冷风，以降低所述烘干对象的温度。

32、根据权利要求 31 所述的方法，所述加速烘干步骤之前，所述方法还包括：第一比较步骤，其中，所述第一比较步骤包括：

比较所述烘干对象的总重量与第一预设值；

当所述烘干对象的总重量小于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束后直接进入所述降速减皱步骤；以及

当所述烘干对象的总重量大于或等于所述第一预设值时，所述匀速加热步骤结束后进入所述加速烘干步骤。

33、根据权利要求 31 所述的方法，所述降速减皱步骤之前，所述方法还包括：第二比较步骤，其中，所述第二比较步骤包括：

比较所述烘干对象的总重量与第二预设值；

当所述烘干对象的总重量大于所述第二预设值时，在所述升速冷却步骤之前执行所述降速减皱步骤；以及

当所述烘干对象的总重量小于所述第二预设值时，取消执行所述降速减皱步骤。

34、根据权利要求 28 所述的方法，其中，

当所述低速抖散步骤执行了第一预设时间后，结束所述低速抖散步骤并进入下一步骤。

35、根据权利要求 28 所述的方法，其中，

当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、当内筒内的温度达到稳定状态后、或当所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；

当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、内筒内的温度达到稳定状态

后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；当内筒内的温度达到稳定状态后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、以及内筒内的温度达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤；或当所述匀速加热步骤执行了第二预设时间后、以及所述内筒内的温度和所述外筒中水的温度的差值达到稳定状态后，结束所述匀速加热步骤并进入下一步骤。

36、根据权利要求 31 所述的方法，其中，

在所述降速减皱步骤中：所述第四转速位于 20rpm—30rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 120s:5s；以及

在所述升速冷却步骤中：所述第五转速位于 30rpm—60rpm 的范围内，所述内筒正反交替运转且转停比为 50s:5s。

37、一种洗干一体机，采用权利要求 1-36 中任一项所述的用于洗干一体机的烘干方法。

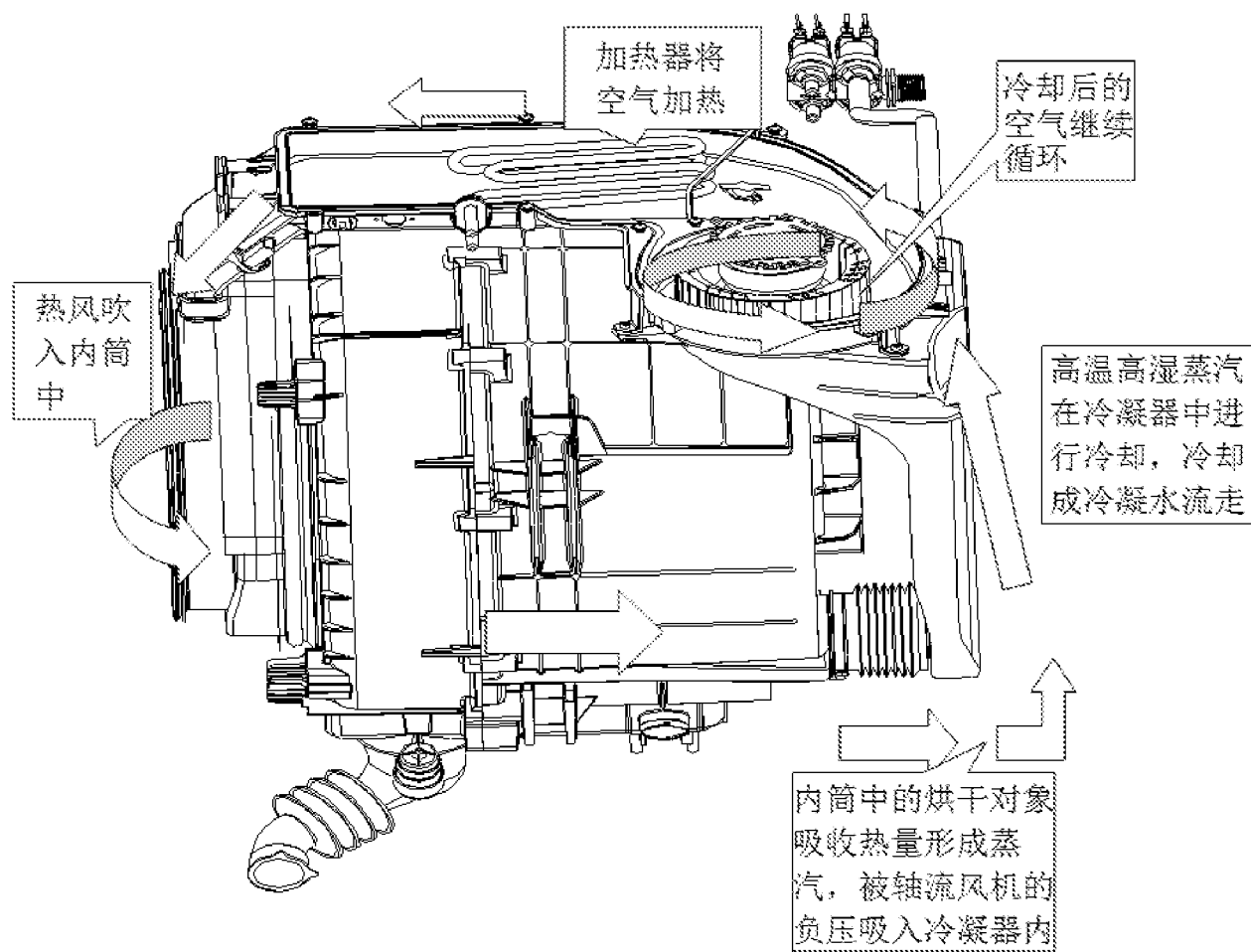


图 1

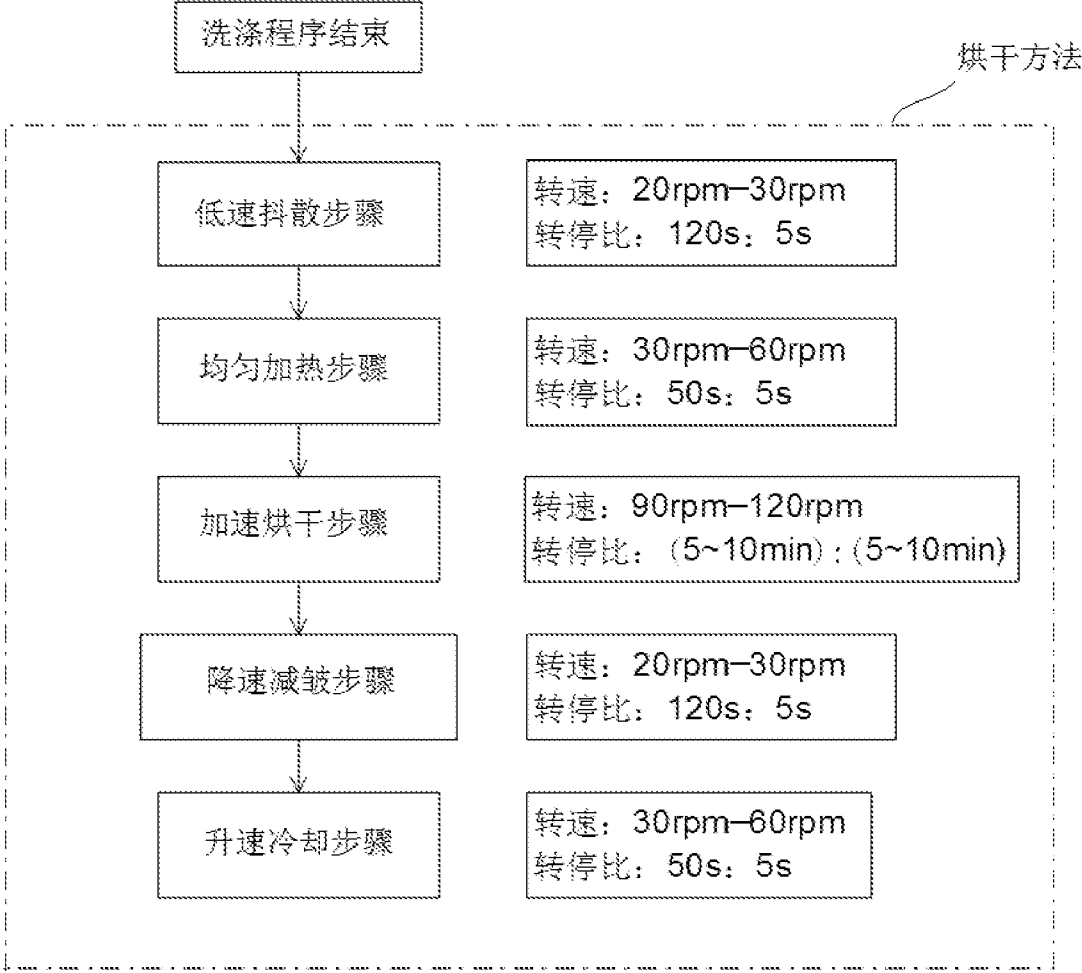


图 2

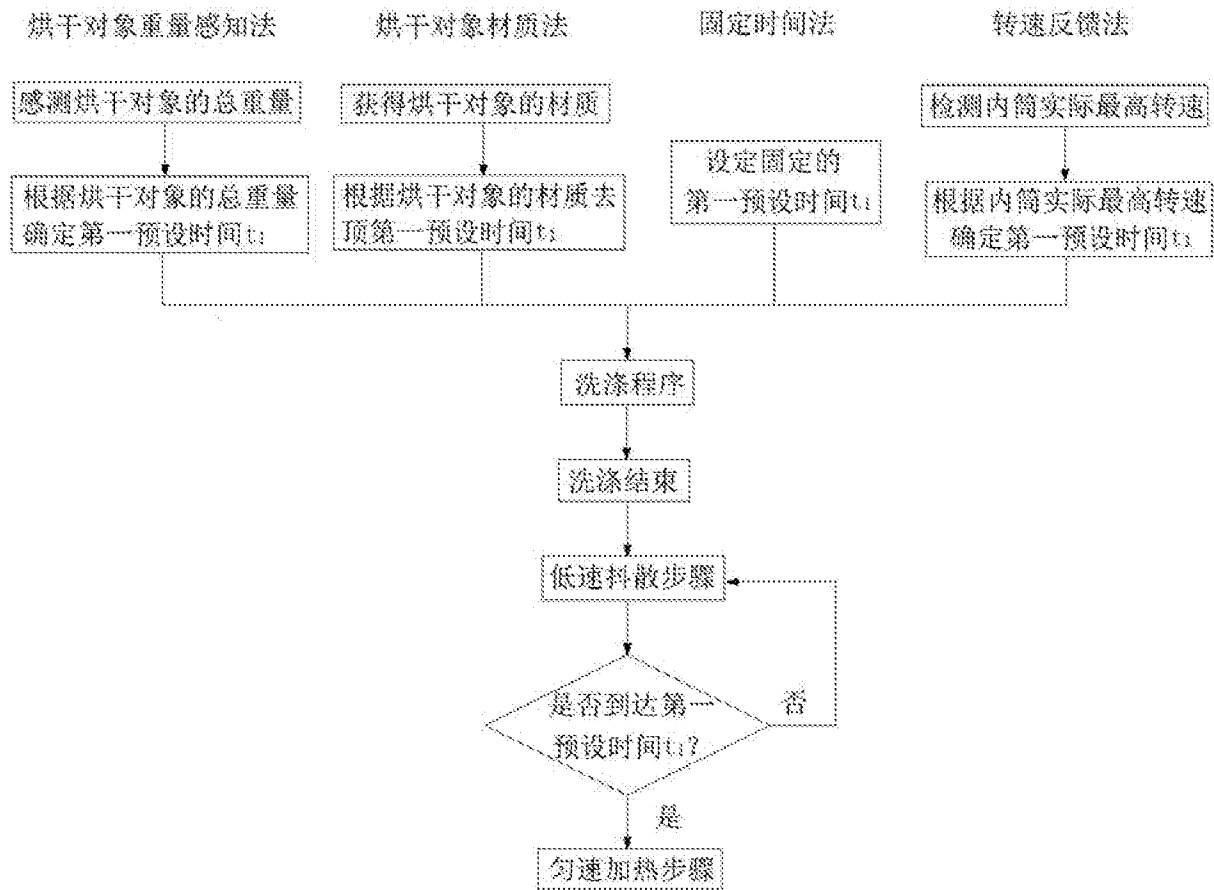


图 3

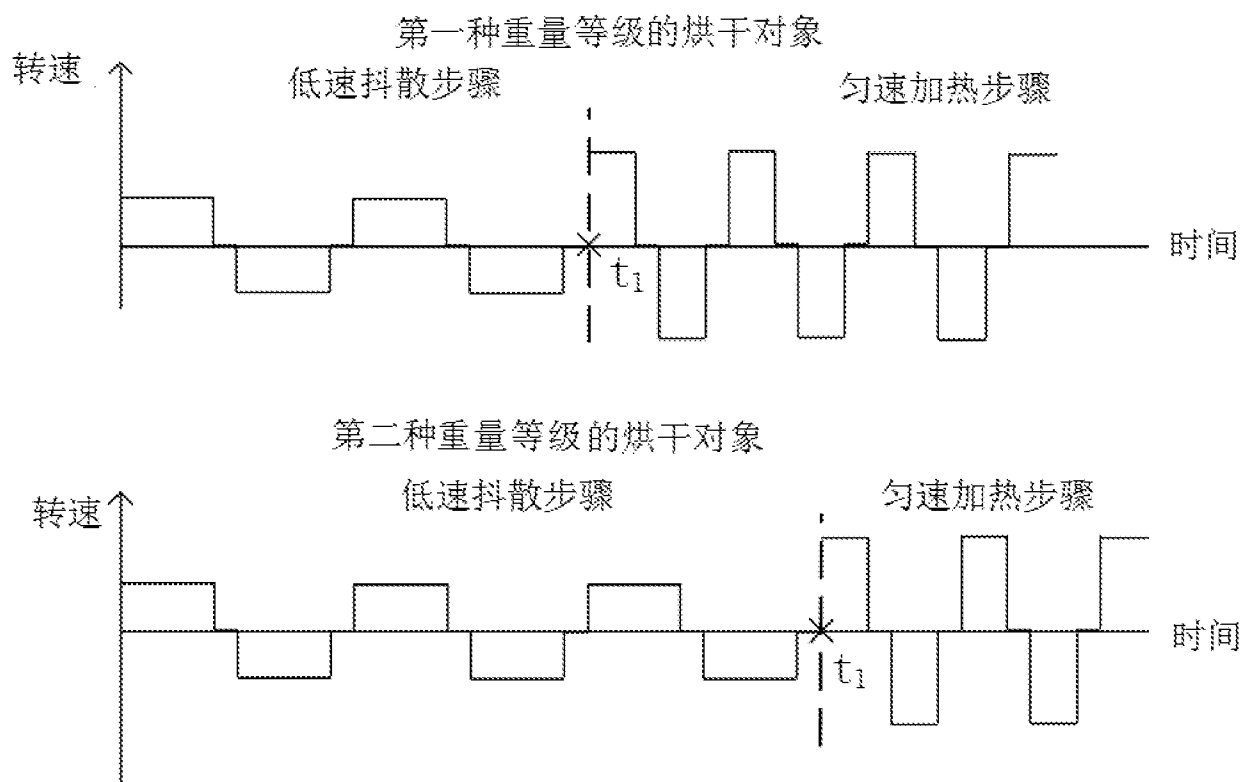


图 4

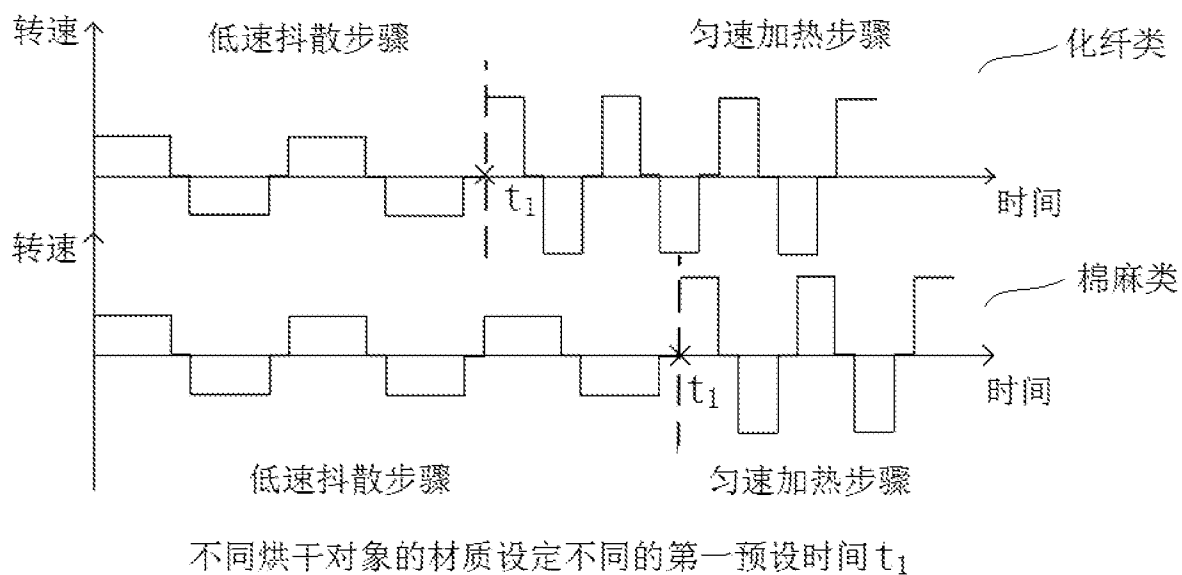
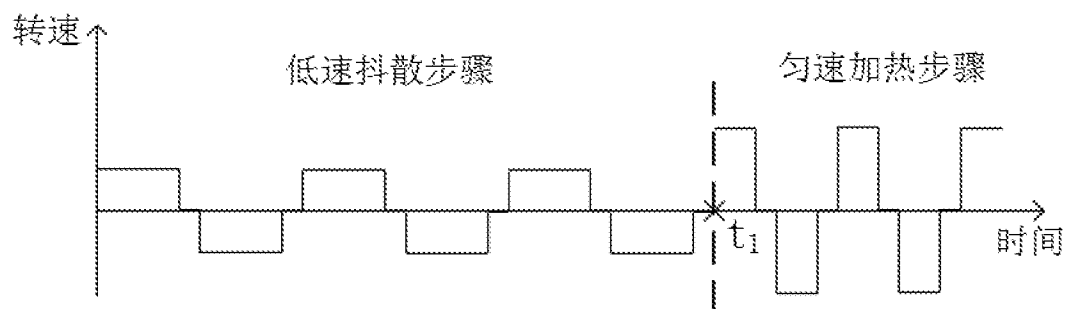
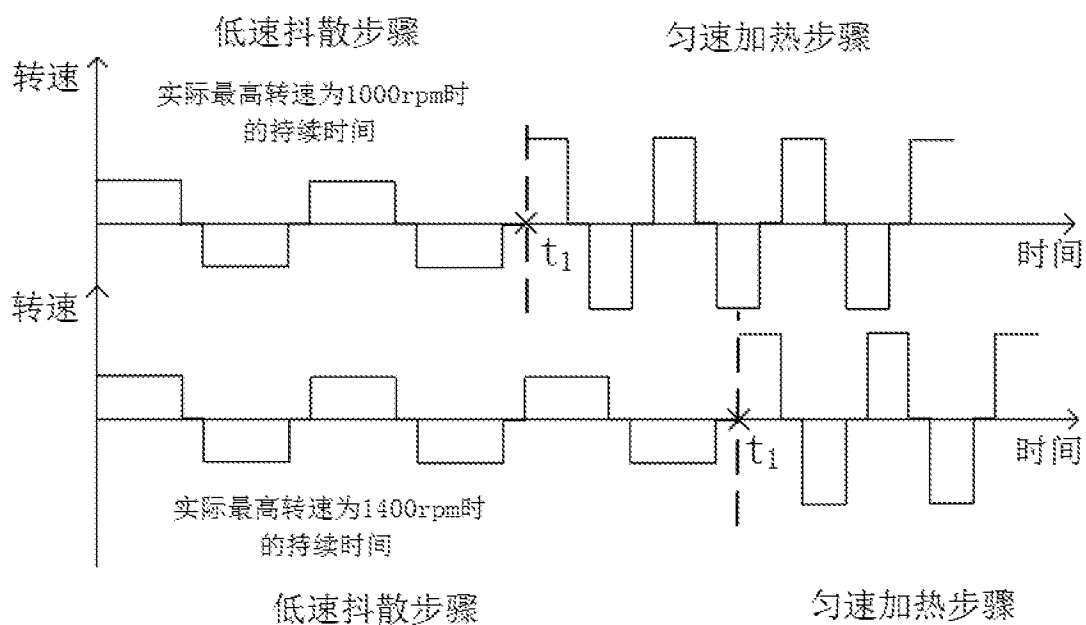


图 5



第一预设时间 t_1 为一预设固定时间

图 6



不同的实际最高转速设定不同的第一预设时间

图 7

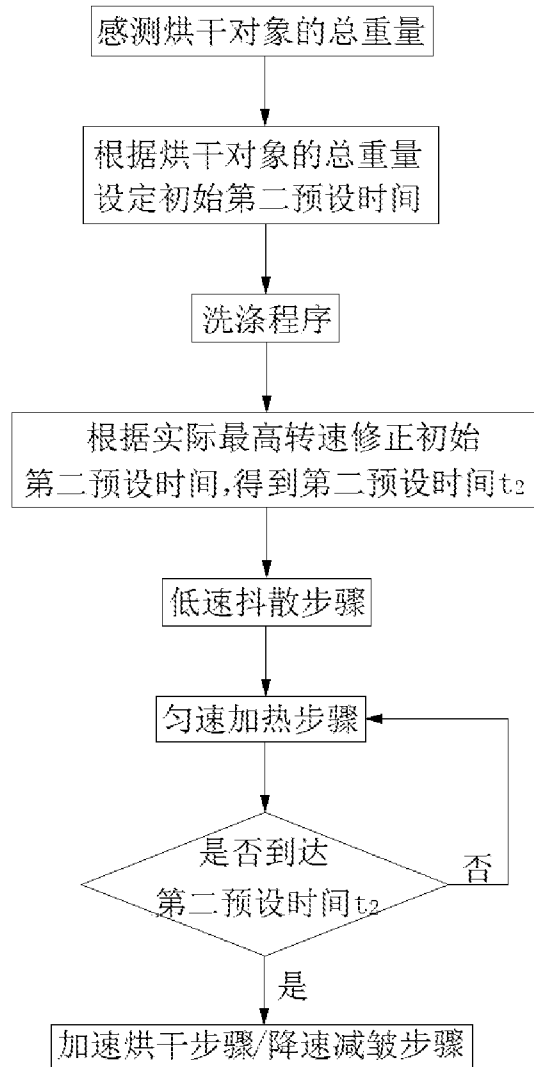


图 8

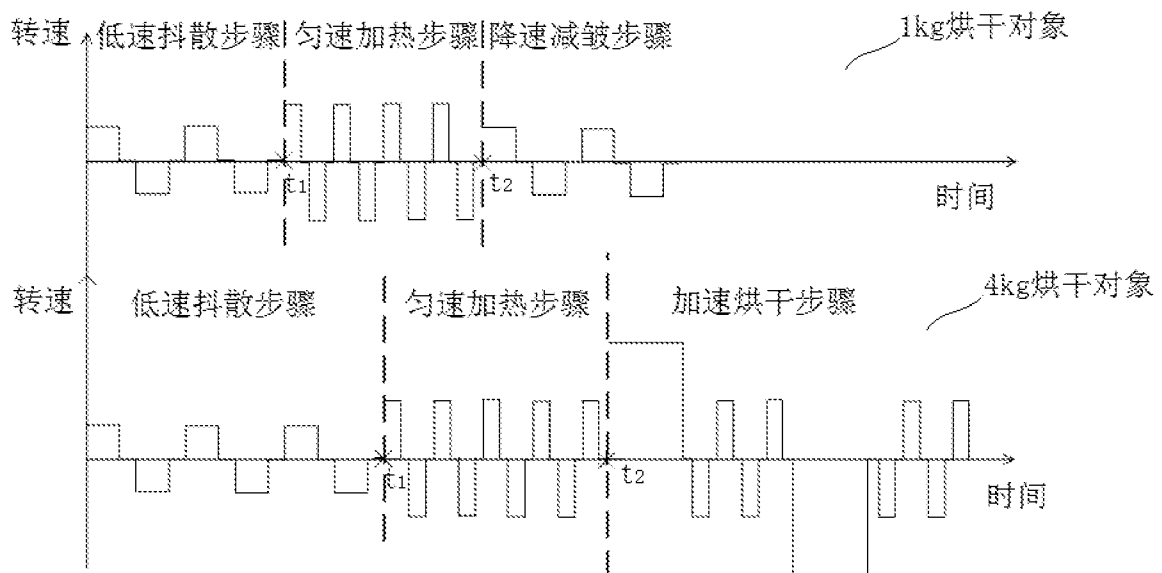


图 9

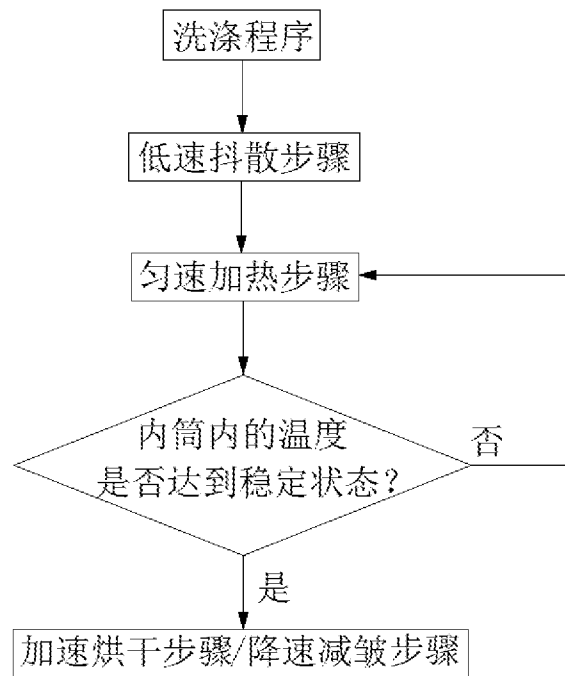


图 10

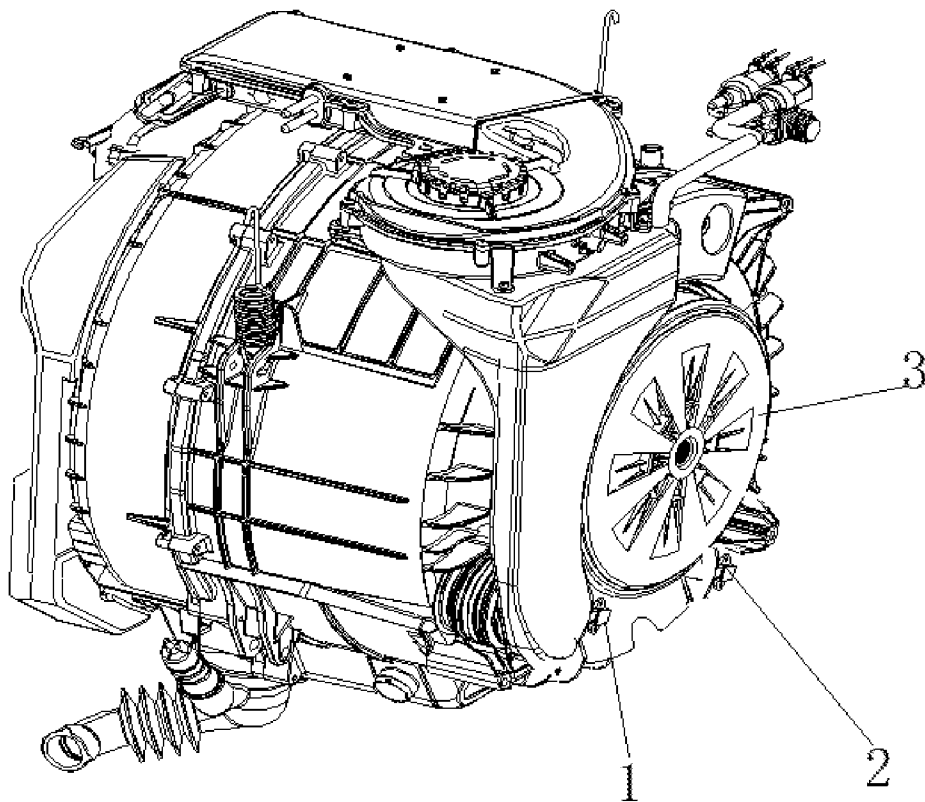


图 11

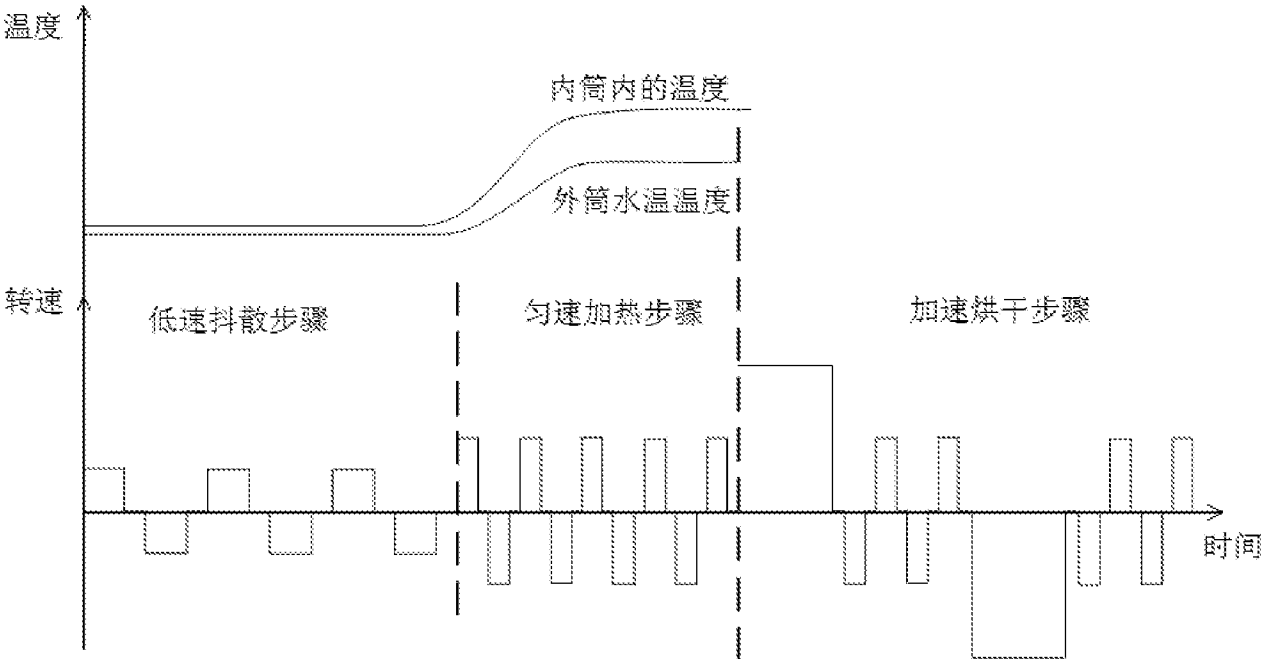


图 12

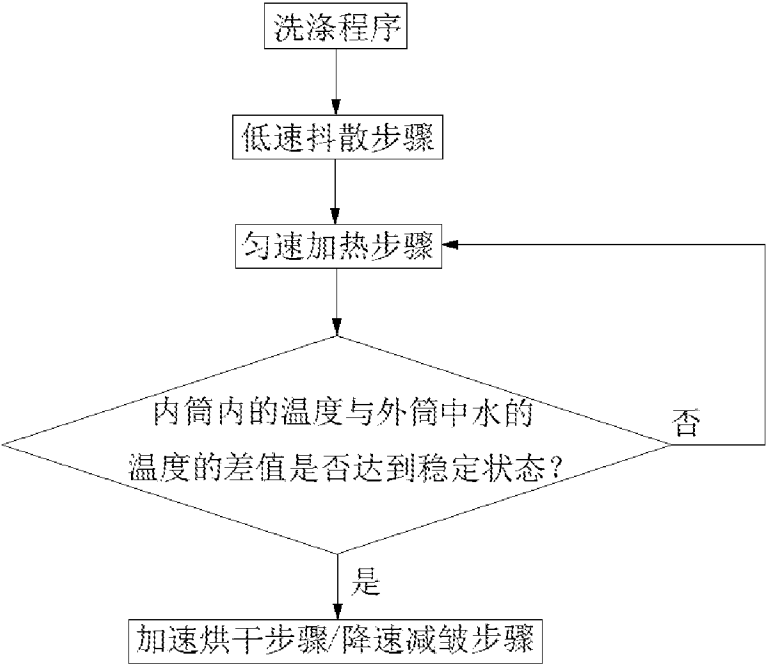


图 13

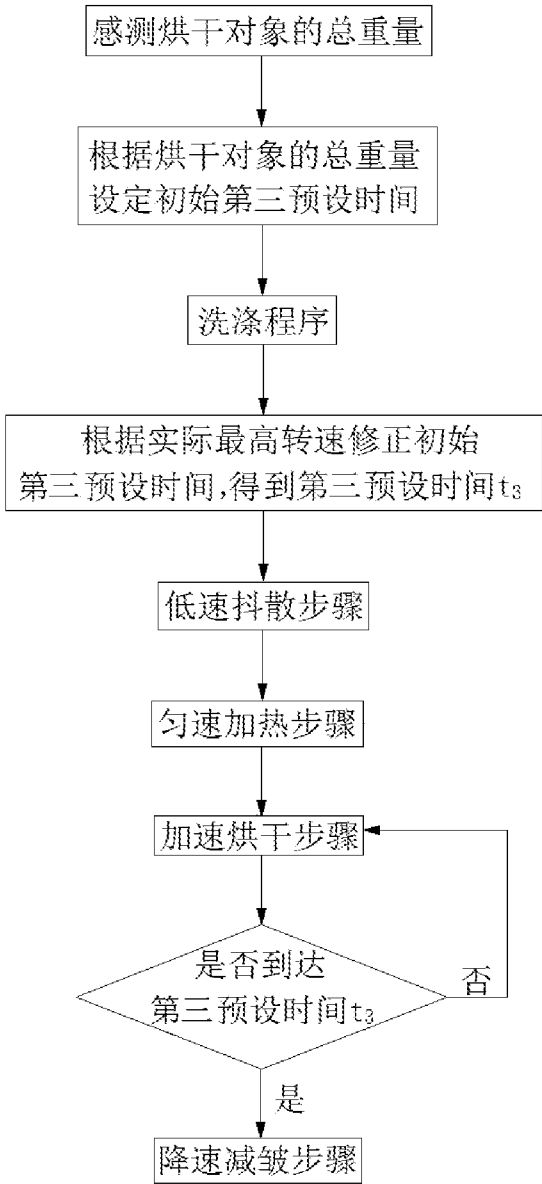


图 14

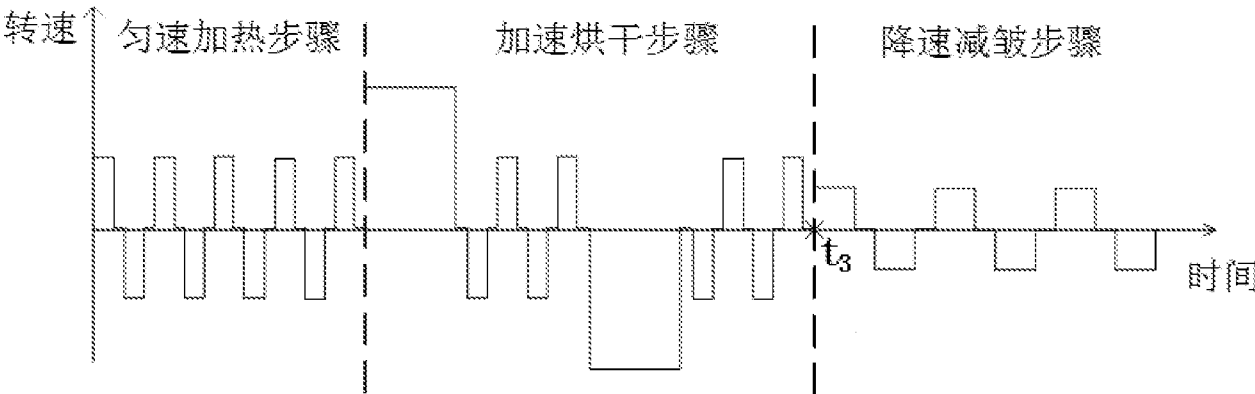


图 15

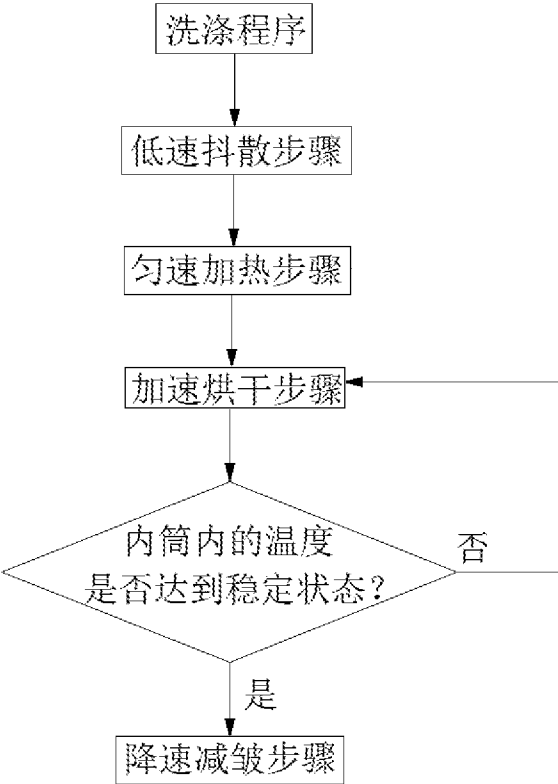


图 16

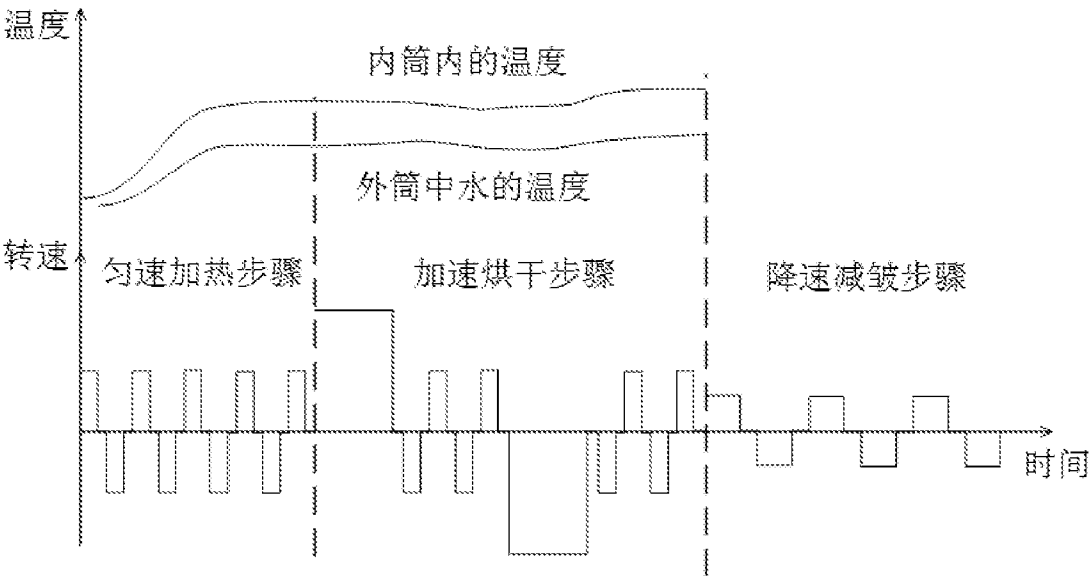


图 17

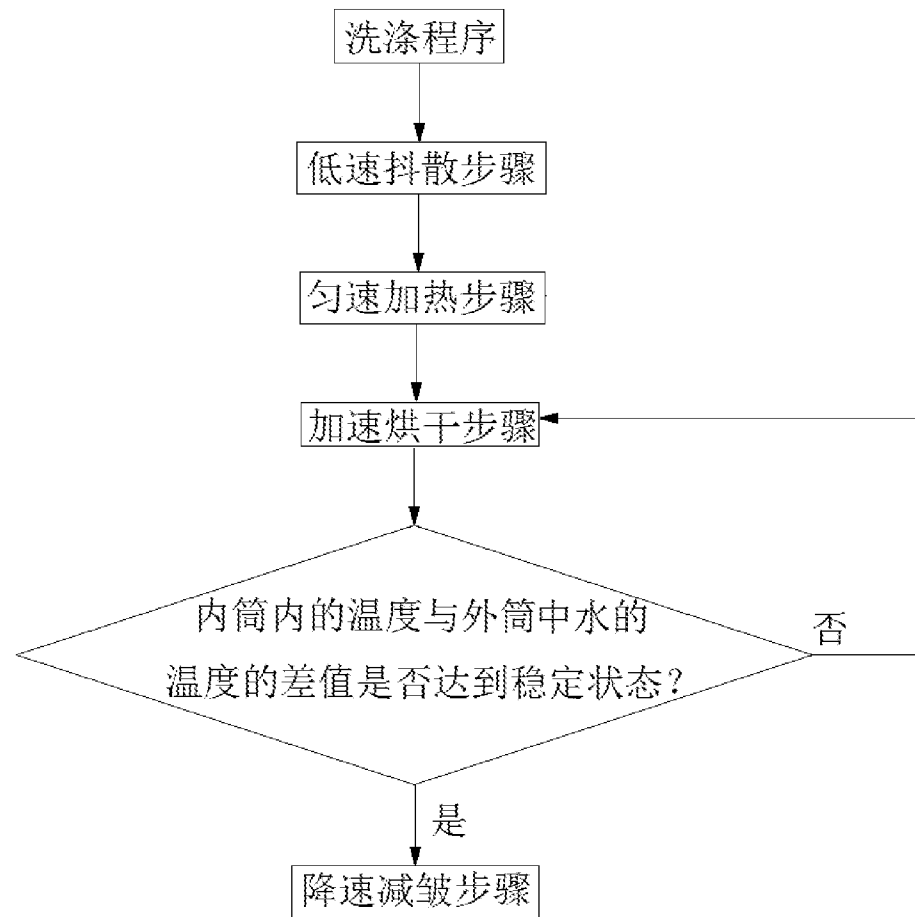


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/097162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F 58/28 (2006.01) i; D06F 25/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 洗干, 干衣, 洗衣, 烘干, 热风, 暖风, 冷风, 降温, 加热, 加速, 提速, 升速, 减皱, 散, 除皱, 脱离, 脱落, 分离, 剥离, 糟皱, 时间, 重量, 转速, 温度, 材质, 湿度, 含湿量, 含水, 比较; wash+, dry+, cloth, heat+, hot, warm, cool, cold, temp+, weigh+, stuff, air, time, speed, accelerat+, fold+, moist+, separat+, depart+, loos+, humidity, compar+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105239339 A (DONGHUA UNIVERSITY) 13 January 2016 (13.01.2016), description, embodiments, and figures 1-3	1-37
A	CN 102330316 A (HAIER GROUP CO. et al.) 25 January 2012 (25.01.2012), entire document	1-37
A	CN 105671917 A (WUXI LITTLE SWAN CO., LTD. et al.) 15 June 2016 (15.06.2016), entire document	1-37
A	CN 104727109 A (HAIER GROUP CO. et al.) 24 June 2015 (24.06.2015), entire document	1-37
A	CN 102535131 A (NANJING LG PANDA APPLIANCES CO., LTD.) 04 July 2012 (04.07.2012), entire document	1-37

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 16 October 2017	Date of mailing of the international search report 01 November 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WEN, Rui Telephone No. (86-10) 62413046

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2017/097162

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003233854 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 25 December 2003 (25.12.2003), entire document	1-37
A	JP 2009082318 A (PANASONIC CORP.) 23 April 2009 (23.04.2009), entire document	1-37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/097162

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105239339 A	13 January 2016	CN 105239339 B	01 August 2017
CN 102330316 A	25 January 2012	CN 102330316 B	01 June 2016
CN 105671917 A	15 June 2016	None	
CN 104727109 A	24 June 2015	None	
CN 102535131 A	04 July 2012	KR 101290164 B1	30 July 2013
		CN 102535131 B	16 April 2014
		KR 20120079797 A	13 July 2012
US 2003233854 A1	25 December 2003	CN 2685376 Y	16 March 2005
		TW 200404116 A	16 March 2004
		JP 2004097388 A	02 April 2004
		KR 20040022149 A	11 March 2004
		CN 1490454 A	21 April 2004
JP 2009082318 A	23 April 2009	CN 101424023 B	10 November 2010
		JP 4872873 B2	08 February 2012
		CN 101424023 A	06 May 2009
		CN 201317875 Y	30 September 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/097162

A. 主题的分类 D06F 58/28(2006.01)i; D06F 25/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) D06F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 晒干, 干衣, 洗衣, 烘干, 热风, 暖风, 冷风, 降温, 加热, 加速, 提速, 升速, 减皱, 散, 降皱, 脱离, 脱落, 分离, 剥离, 褶皱, 时间, 重量, 转速, 温度, 材质, 湿度, 含湿量, 含水, 比较; wash+, dry+, cloth, heat+, hot, warm, cool, cold, temp+, weigh+, stuff, air, time, speed, accelerat+, fold+, moist+, separat+, depart+, loos+, humidity, compar+		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 105239339 A (东华大学) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 说明书具体实施方式, 附图1-3	1-37
A	CN 102330316 A (海尔集团公司等) 2012年 1月 25日 (2012 - 01 - 25) 全文	1-37
A	CN 105671917 A (无锡小天鹅股份有限公司等) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 全文	1-37
A	CN 104727109 A (海尔集团公司等) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-37
A	CN 102535131 A (南京乐金熊猫电器有限公司) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 全文	1-37
A	US 2003233854 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 2003年 12月 25日 (2003 - 12 - 25) 全文	1-37
A	JP 2009082318 A (PANASONIC CORP.) 2009年 4月 23日 (2009 - 04 - 23) 全文	1-37
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2017年 10月 16日		国际检索报告邮寄日期 2017年 11月 1日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 温锐 电话号码 (86-10)010-62413046

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/097162

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	105239339	A	2016年 1月 13日	CN 105239339 B	2017年 8月 1日
CN	102330316	A	2012年 1月 25日	CN 102330316 B	2016年 6月 1日
CN	105671917	A	2016年 6月 15日	无	
CN	104727109	A	2015年 6月 24日	无	
CN	102535131	A	2012年 7月 4日	KR 101290164 B1	2013年 7月 30日
				CN 102535131 B	2014年 4月 16日
				KR 20120079797 A	2012年 7月 13日
US	2003233854	A1	2003年 12月 25日	CN 2685376 Y	2005年 3月 16日
				TW 200404116 A	2004年 3月 16日
				JP 2004097388 A	2004年 4月 2日
				KR 20040022149 A	2004年 3月 11日
				CN 1490454 A	2004年 4月 21日
JP	2009082318	A	2009年 4月 23日	CN 101424023 B	2010年 11月 10日
				JP 4872873 B2	2012年 2月 8日
				CN 101424023 A	2009年 5月 6日
				CN 201317875 Y	2009年 9月 30日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)