

(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
2020 年 12 月 17 日 (17.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/248959 A1

(51) 国际专利分类号:
D06F 39/04 (2006.01) **D06F 33/00** (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/095033

(22) 国际申请日: 2020 年 6 月 9 日 (09.06.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910499797.7 2019 年 6 月 11 日 (11.06.2019) 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区高科技工业园海尔路 1 号, Shandong 266101 (CN)。海尔智家股份有限公司(HAIER SMART HOME

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

(72) 发明人: 许升(XU, Sheng); 中国山东省青岛市崂山区高科技工业园海尔路 1 号, Shandong 266101 (CN)。赵志强(ZHAO, Zhiqiang); 中国山东省青岛市崂山区高科技工业园海尔路 1 号, Shandong 266101 (CN)。吕佩师(LV, Peishi); 中国山东省青岛市崂山区高科技工业园海尔路 1 号, Shandong 266101 (CN)。劳春峰(LAO, Chunfeng); 中国山东省青岛市崂山区高科技工业园海尔路 1 号, Shandong 266101 (CN)。李以民(LI, Yimin); 中国山东省青岛市崂山区高科技工业园海尔路 1 号, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: 北京元中知识产权代理有限公司(BEIJING YUANZHONG INTELLECTUAL

(54) Title: WASHING MACHINE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种洗衣机及其控制方法

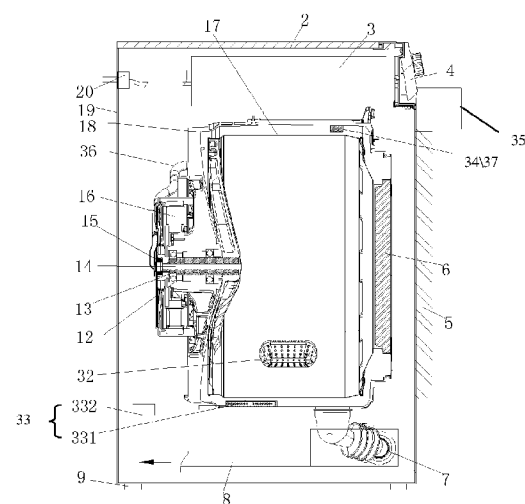


图 2

(57) Abstract: Disclosed are a washing machine and a control method therefor. The washing machine comprises an inner barrel (17) which independently contains washing water when laundry is washed; an electromagnetic heating device (33) which heats the water in the inner barrel (17); and a temperature detection device (34) which detects the water temperature in the inner barrel (17); or detects the temperature of the inner barrel (17); or detects the temperature at a certain distance outside the inner barrel (17). A control unit of the washing machine judges the current water temperature in the inner barrel (17) according to a result fed back by the temperature detection device (34) so as to control turning on and off of the electromagnetic heating device (33). The control of the water temperature of the hole-free inner barrel washing machine is achieved by combining the electromagnetic heating device with the temperature detection device, and the scenario in which the normal operation of the washing machine is influenced by the water temperature being heated too low or too high is effectively avoided.

(57) 摘要: 一种洗衣机及其控制方法, 所述洗衣机包括内筒(17), 洗涤衣物时独立盛放洗涤水; 电磁加热装置(33), 加热所述内筒(17)内的水; 温度检测装置(34), 检测内筒(17)中的水温; 或者, 检测内筒(17)的温度; 或者, 检测内筒(17)外一定距离位置处的温度。洗衣机的控制单元根据温度检测装置(34)反馈的结果, 判定当前内筒(17)内的水温, 控制电磁加热装置(33)的通断。通过结合电磁加热装置和温度检测装置实现了对无孔内筒洗衣机水温的控制, 有效地避免了由于加热水温过低或者过高影响洗衣机的正常工作。

PROPERTY AGENT LTD.; 中国北京市海淀区马
甸东路17号23层2712, Beijing 100088 (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,
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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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))。

一种洗衣机及其控制方法

技术领域

本发明属于洗衣机技术领域，具体地说，涉及一种洗衣机及其控制方法。

背景技术

洗衣机是人们日常生活中比较常用的家用电器之一。洗衣机的使用，为人们的生活带来便利。现有技术中的滚筒洗衣机，外筒盛水，内筒旋转洗涤，内筒壁上设置有孔，用于向内筒中进洗涤水或者用于对内筒中的衣物进行脱水，洗涤水长时间在内外筒之间流动，导致内、外筒的夹层之间会积存脏污、水垢，造成大量细菌繁殖，对衣物造成二次污染，严重威胁消费者的健康，并且内筒和外筒中间夹层之间的水的填充造成无用的水浪费，因此，人们设计了无孔内筒洗衣机。

随着人们生活质量的不断提高，人们对洗衣机洗衣效果的要求也越来越高。因此，用户在洗涤过程中一般都会对洗涤水进行加热，不仅可以提高洗涤剂的去污能力，同时加热的洗涤水还可以对衣物杀菌消毒。常规的加热装置是设置在洗衣机的外筒上，对洗衣机内筒和外筒之间的水进行加热，但是，由于无孔内筒洗衣机在内筒和外筒之间无水，无法对内筒内的洗涤水进行加热，因此，无孔内筒的洗衣机如何为内筒内的洗涤水进行加热是本领域技术人员急需解决的问题。

并且，由于在加热的过程中，加热温度很难控制，极易导致水温过高，过高的水温不仅会对一些衣物造成不可恢复的伤害，而且加热到较高的温度也需要消耗大量的电能，造成过多电量的浪费，因此，如何对无孔内筒洗衣机内的水温进行控制也是本领域技术人员急需解决的问题。

有鉴于此，特提出本发明。

发明内容

本发明要解决的技术问题在于克服现有技术的不足，本发明提供了一种洗衣机及其控制方法，通过设置的电磁加热装置直接或间接的加热内筒内的洗涤水，并且还通过设置的非接触式温度检测装置实现对洗涤水水温的监控，以防止温度过高，对衣物及洗衣机造成损伤。

为了实现该目的，本发明采用如下技术方案：

一种洗衣机，包括：

内筒，洗涤衣物时独立盛放洗涤水；

电磁加热装置，加热所述内筒内的水；

温度检测装置，检测内筒中的水温；或者，检测内筒的温度；或者，检测内筒外一定距离位置处的温度。

进一步的，还包括套设在内筒外部与内筒同轴设置的外筒，所述温度检测装置设置在电磁加热装置上；

或者，设置在外筒上；

或者，设置在内筒和外筒之间的任意位置。

进一步的，所述温度检测装置和电磁加热装置分别与洗衣机的主控制器电连接；

优选地，所述温度检测装置为温度传感器，所述电磁加热装置为电磁加热线圈。

进一步的，所述温度传感器为电阻式温度检测器；或者，为半导体传感器；或者，为NTC温度传感器。

进一步的，所述电磁加热装置设置在外筒上；优选地，所述电磁加热装置设置在外筒内壁。

进一步的，所述内筒对应电磁加热装置的加热区域划分为直接加热区和间接加热区，所述温度检测装置对应直接加热区或者间接加热区设置在外筒的内壁上；

优选地，所述温度检测装置对应间接加热区设置在外筒的内壁上；

更优选地，所述温度检测装置和电磁加热装置均设置在外筒内壁上，所述温度检测装置设置在距离电磁加热装置的轴向距离最远的位置，并且二者在外筒横截面上的投影落在同一直径的两个端点上。

进一步的，所述温度传感器为多个，分别与洗衣机的主控制器电连接，多个所述温度传感器间隔一定距离的设置在外筒内壁上；

优选地，所述温度传感器均匀分布设置在直接加热区对应的外筒内壁、间接加热区对应的外筒内壁上。

本发明还提供了一种洗衣机的控制方法，洗衣机的控制单元根据温度检测装置反馈的结果，判定当前内筒内的水温，控制电磁加热装置的通断。

进一步的，所述温度传感器将检测到的温度值 t 传输至洗衣机的控制单元，所述控制单元计算分析得出当前水温 t' ，并判断是否到达设定温度 t_0 ，若是，则控制电磁加热装置断电；若否，则控制电磁加热装置保持通电；

其中，当前水温 $t' = xt + c$, x 为系数， c 为常数。

进一步的，所述温度传感器为多个，多个所述温度传感器将检测到的温度值 t_1 、 t_2 、 t_3 、...、 t_n 分别传输给控制单元，所述控制单元计算分析得出内筒内的水温 t_1' 、 t_2' 、 t_3' 、...、 t_n' ，计算得出当前水温 $t' = (t_1' + t_2' + t_3' + \dots + t_n') / n$ ，同时判断是否到达设定温度 t_0 ，若是，则控制电磁加热装置断电；若否，则控制电磁加热装置保持通电；

其中，当前水温 $t_n' = x \cdot t_n + c$, x 为系数， c 为常数， $n \geq 1$ 。

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。

1、本发明提供的洗衣机通过采用温度检测装置与电磁加热装置结合的方式，实现对无孔内筒内的水温进行控制，有效地避免了由于内筒内的水温偏低或者偏高，影响洗涤效果或者对洗涤衣物及洗衣机造成损伤。

2、本发明提供的洗衣机采用电磁加热装置对内筒进行加热，进而加热内筒中的衣物以及内筒中的水，结构简单，装配效率高，提高了产品的实用推广。

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

图 1 是本发明实施例一或实施例二滚筒洗衣机的原理示意图；

图 2 是本发明实施例一或实施例二滚筒洗衣机的另外一种原理示意图；

图 3 是本发明实施例二滚筒洗衣机的原理示意图；

图 4 是本发明实施例三滚筒洗衣机的原理示意图；

图 5 是本发明实施例三滚筒洗衣机控制方法的流程图；

图 6 是本发明实施例四电磁加热装置的结构示意图；

图 7 是本发明实施例五滚筒洗衣机的原理示意图；

图 8 本发明实施例六的滚筒洗衣机的原理示意图；

图 9 本发明实施例六的洗衣机用衣物提升装置的立体结构示意图一；

图 10 本发明实施例六的洗衣机用衣物提升装置的立体结构示意图二；

图 11 本发明实施例六的洗衣机用衣物提升装置的主视图；

图 12 本发明实施例六的洗衣机用衣物提升装置沿图 11 中 A-A 面的剖视图；

图 13 本发明实施例六的洗衣机用衣物提升装置沿图 11 中 B-B 面的剖视图（实施方式一）；

图 14 本发明实施例六的洗衣机用衣物提升装置沿图 11 中 B-B 面的剖视图（实施方

式二)；

图 15 本发明实施例七的滚筒洗衣机的原理示意图；

图 16 本发明实施例七的滚筒洗衣机的图 15 中的局部放大图（泄压状态）；

图 17 本发明实施例七的滚筒洗衣机的图 15 中的局部放大图（增压状态）；

图 18 本发明实施例八的滚筒洗衣机的原理示意图；

图 19 本发明实施例八的滚筒洗衣机的图 18 中的局部放大图（实施方式一的泄压状态）；

图 20 本发明实施例八的滚筒洗衣机的图 18 中的局部放大图（实施方式一的增压状态）；

图 21 本发明实施例八的滚筒洗衣机的图 18 中的局部放大图（实施方式二的泄压状态）；

图 22 本发明实施例八的滚筒洗衣机的图 18 中的局部放大图（实施方式二的增压状态）。

具体实施方式

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，对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

如图 1-图 22 所示，本实施例提供一种无孔内筒前开式结构的滚筒洗衣机，结构简单，能够无需在内筒与外筒之间填充洗涤/漂洗水而极大的减少了洗衣机的洗涤用水量。避免了内筒与外筒之间污垢附着的可能。极大的提高了用户健康及用户体验，极大的节约了水资源。

本实施例的滚筒洗衣机具有外壳 19，外壳 19 包括：上台面板 2，前面板，后背板和底板。底板上安装固定了底脚 9，用于支撑整个洗衣机。外壳 19 内部具有外筒 18，外筒 18 内同轴设置了内筒 17。外筒 18 主要目的为了收集内筒 17 的排水及内筒 17 高速离心脱水的排水。内筒 17 旋转，优选地是设置了提升筋，不断的提升跌落摔打衣物，以便洗净衣物。内筒 17 是无孔结构的。外筒 18 具有中心安装孔，安装固定了轴承 12。与内筒 17 紧固连接的内筒轴 13 穿过所示轴承 12 并连接驱动电机 16。内筒 17 前部筒口上安装可开启/闭合的内筒门 6，进而实现内筒 17 为密封舱结构。外壳 19 上安装可开启/关闭的机门 5。

实施例一

本实施例主要解决了无孔内筒洗衣机在执行加热程序时，由于不能控制好加热的温度，导致水温偏低，影响洗涤效果；或者，水温偏高，对衣物造成损伤的问题。

结合图 1 和图 2，本实施例提供了一种洗衣机包括：内筒 17，洗涤衣物时独立盛放洗涤水，避免了在内筒 17 外部积存和过流洗涤水造成的污垢堆积和细菌滋生的问题；电磁加热装置 33，加热所述内筒 17，进而加热内筒 17 内的洗涤水，增强去污能力，同时加热的洗涤水还可以对衣物杀菌消毒；温度检测装置 34，直接检测内筒 17 中的水温，或者，检测内筒 17 的温度，或者，检测内筒 17 外一定距离位置处的温度。所述温度检测装置 34 和电磁加热装置 33 分别与洗衣机的主控制器 4 电连接，所述洗衣机的主控制器 4 根据温度检测装置 34 检测到的温度值，对内筒 17 内的水温进行判定，进而控制电磁加热装置 33 的工作。

本实施例提供的洗衣机，还包括套设在内筒 17 外部与内筒 17 同轴设置的外筒 18，所述温度检测装置 34 可以与电磁加热装置 33 组装一体设置，简化了安装步骤；或者，直接固定安装在在外筒 18 上，优选地，设置在外筒 18 的内壁上，通过检测外筒 18 温度间接判定内筒 17 内的水的温度；或者，也可以通过固定结构固定设置在内筒 17 和外筒 18 之间的任意位置，温度检测装置 34 距离内筒 17 更近，测量的温度值与内筒 17 内的水温更为接近，通过检测内筒 17 和外筒 18 之间温度间接判定内筒 17 内水的温度。

本实施例中，所述温度检测装置 34 为温度传感器，通过温度传感器对内筒 17 中的水温进行检测，为主控制器 4 提供当前温度，保证主控制器 4 对内筒 17 中的水温进行控制达到较好的洗涤效果。所述温度传感器为电阻式温度检测器；或者，为半导体传感器；或者，为热电偶；或者，为 NTC 温度传感器。较为优选地，为 NTC 温度传感器，其是由具有负温度系数的热敏电阻与导线连接而成，利用 NTC 热敏电阻在一定的测量功率下，电阻值随着温度上升而迅速下降。利用这一特性，可将 NTC 热敏电阻通过测量其电阻值来确定相应的温度，并通过信号线 34 传输至洗衣机的主控制器 4，从而达到检测和控制内筒 17 内水温的目的。

本实施例中，所述电磁加热装置 33 包括电磁加热线圈 331 和整流器 332，加热程序启动，电流电压经过整流器(驱动器)332 转换为直流电，使得直流电变为超过音频的高频交流电，将高频交流电输出给所述电磁加热线圈 331 上，由此产生高频交变磁场，其电磁感应线作用在金属材质的外筒 18 上，在金属内筒 17 内因电磁感应就有强大的涡流产生，涡流克服内筒 17 体的内阻流动时完成电能向热能的转换，实现内筒 17 发热，进而实现加热内筒 17 内封装的水的目的。

所述电磁加热装置 33 设置在外筒 18 上，所述电磁加热装置 33 也可以设置在洗衣机的机壳 19 上，优选地，如图 1 中所示，所述电磁加热装置 33 设置在外筒 18 内壁。采用电磁加热装置 33 对内筒 17 进行加热，进而加热内筒 17 中的衣物以及内筒 17 中的水，结构简单，装配效率高，提高了产品的实用推广。

本实施例中，所述内筒 17 对应电磁加热装置 33 的加热区域划分为直接加热区和间

接加热区，为了使得加热更均匀在电磁加热装置 33 启动的同时，控制内筒 17 旋转，增大内筒 17 直接受热的面积，同时使得加热更均匀，位于电磁加热装置 33 的加热范围内的内筒 17 被划分为直接加热区，通过热传递受热的内筒 17 被划分为间接加热区，所述温度检测装置 34 对应直接加热区或者间接加热区设置在外筒 18 的内壁上。

所述的内筒 17 的至少部分结构为金属材质构成，以受到所述的电磁加热装置 33 产生的磁场而产生涡流效应以发热，并将加热热量传递给所述内筒 17 中的水，提高水温增强洗衣机的洗涤效果。

优选地，所述温度检测装置 34 对应间接加热区设置在外筒 18 的内壁上，由于直接加热区的内筒 17 内的水的温度相比与实际水温要高很多，因此，将温度检测装置 34 设置在间接加热区对应的外筒 18 内壁上进行测量内筒 17 内的水温，更为准确。

更优选地，如图 2 所示，所述温度检测装置 34 和电磁加热装置 33 均设置在外筒 18 内壁的圆周上，温度检测装置 34 设置在距离电磁加热装置 33 的轴向距离最远的位置，并且二者在外筒 18 横截面上的投影落在同一直径的两个端点上。所述温度检测装置 34 设置在距离电磁加热装置 34 最远端，进行测量内筒 17 内的水温，误差小，更为准确。

为了确保温度测量的精准性，避免偶然误差，在外筒 18 内壁设置多个温度传感器，同时对内筒 17 内的水温进行测量，多个温度传感器分别与所述主控制器 4 电连接，所述温度传感器间隔一定距离的设置在外筒 18 内壁上，得到内筒 17 不同位置的多个温度值，然后计算得出温度平均值，减少测量误差。

优选地，所述温度传感器均匀分布设置在直接加热区对应的外筒 18 内壁、间接加热区对应的外筒 18 内壁上，避免了仅对位于直接加热区或者非直接加热区内的水温进行测量，导致测量结果与实际水温偏差较大。

本实施例还提供了洗衣机的控制方法，洗衣机的控制单元根据温度检测装置反馈的结果，判定当前内筒内的水温，控制电磁加热装置的通断。避免了加热温度过高，不能及时切断电磁加热装置，造成一定的安全隐患。

具体的，所述温度传感器将检测到的温度值 t 传输至洗衣机的控制单元，所述控制单元计算分析得出当前水温 t' ，并判断是否到达设定温度 t_0 ，若是，则控制电磁加热装置断电；若否，则控制电磁加热装置保持通电。其中，当前水温 $t' = xt + c$ ， x 为系数， c 为常数。避免了水温偏低造成洗涤剂溶解不充分、衣物上的脏污的有机物质不能够溶解，导致洗清衣物清洗效果降低，或者，水温偏高造成衣物变形、褪色、损伤或者温度过高对洗衣机造成一定损伤。

优选地，所述温度传感器为多个，多个所述温度传感器将检测到的温度值 t_1 、 t_2 、

t_3 、 t_n 分别传输给洗衣机的控制单元,所述控制单元计算分析得出内筒内的水温 t_1' 、 t_2' 、 t_3' 、 t_n' , 计算得出当前水温 $t' = (t_1' + t_2' + t_3' + \dots + t_n') / n$, 同时判断是否到达设定温度 t_0 , 若是, 则控制电磁加热装置断电; 若否, 则控制电磁加热装置保持通电。其中, 当前水温 $t_n' = x \cdot t_n + c$, x 为系数, c 为常数, n 为大于等于 1 的整数。通过采用求平均值的方式, 得出内筒内的当前水温, 准确度更高。

实施例二

本实施例是在实施例一的基础上进行的改进, 采用了非接触式的温度检测装置, 测温结果更精确。

结合图 1、图 2、图 3, 本实施例提供了一种洗衣机, 包括: 内筒 17, 洗涤衣物时独立盛放洗涤水, 避免了在内筒 17 外部积存和过流洗涤水造成的污垢堆积和细菌滋生的问题; 电磁加热装置 33, 加热所述内筒 17 内的水, 增强去污能力, 同时加热的洗涤水还可以对衣物杀菌消毒; 非接触式温度检测装置 37, 检测内筒 17 中的水温, 或者, 检测内筒 17 的温度, 本实施例采用的非接触式温度检测装置精度高, 分辨率高, 响应时间快, 不用直接接触内筒 17、或内筒 17 内水, 就能够精确地测量出内筒 17 或者内筒 17 内的水温, 所述非接触式温度检测装置 37 和电磁加热装置 33 分别与洗衣机的主控制器 4 电连接。所述洗衣机的主控制器 4 根据非接触式温度检测装置 37 检测到的温度值, 对内筒 17 内的水温进行判定, 进而控制电磁加热装置 33 的工作。

由于非接触式温度检测装置 37 不需要与被检测的物体之间直接接触, 因此, 其设置位置更为灵活、不受限制, 易于安装, 所述非接触式温度检测装置 37 可以与电磁加热装置 33 组装一体设置, 简化安装步骤; 或者, 还包括套设在内筒 17 外部与内筒 17 同轴设置的外筒 18, 或者, 直接固定安装在设置在外筒 18 上, 优选地, 设置在外筒 18 的内壁上; 或者, 还包括设置在外筒 18 外部的外壳 19, 所述非接触式温度检测装置 37 设置在外壳 19 上。

本实施中, 所述非接触式温度检测装置 37 为非接触式温度传感器, 通过温度传感器对内筒 17 中的水温进行检测, 为主控制器 4 提供当前温度, 保证主控制器 4 对内筒 17 中的水温进行控制达到较好的洗涤效果。

所述非接触式温度传感器为红外温度传感器; 或者, 为超声波温度传感器; 或者, 为微波测温温度传感器; 或者, 为激光温度传感器。

优选地, 所述非接触式温度传感器为红外温度传感器, 红外温度传感器由光学系统、光电探测器、信号放大器及信号处理等部分组成。光学系统汇聚其视场内的目标红外辐射能量, 视场的大小由测温仪的光学零件及其位置确定。红外能量聚焦在光电探测器上并转变为相应的电信号。该信号经过放大器和信号处理电路, 并按照仪器内部的算法和

目标发射率校正后转变为被测目标的温度值。并通过信号线 35 传输至洗衣机的主控制器 4，从而达到检测和控制内筒 17 内水温的目的。

所述红外温度传感器可以测量内筒 17 表面的温度，进而间接的得到内筒 17 内的水温，或者也可以直接测量内筒 17 内的水的温度，具体的，在内筒 17 筒体上设置一红外窗口，所述红外温度传感器探测器的探测头透过红外窗口直接测量内筒 17 内水的温度，所述红外窗口是一个可以透过紫外线、可见光、红外线的光学窗口，将所述红外窗口安装在内筒 17 筒体上，就可实现内筒 17 在封闭运行状态下红外成像测温，进而实现直接测量内筒 17 内水温的目的。

本实施例中，所述内筒 17 包括一内筒门 6，所述内筒门 6 可开启/关闭的安装在内筒的筒口上，用于投放衣物等，所述红外温度传感器设置在外筒 18 内壁，其探测头朝向内筒 17 筒体表面。或者，如图 3 中所示，所述红外温度传感器设置在外壳 19 上安装的可开启/关闭的机门 5 上，所述红外传感器探测器的探测头直接朝向内筒门 6 表面，进而，间接测量内筒 17 内的水温。

所述内筒 17 对应电磁加热装置 33 的加热区域划分为直接加热区和间接加热区，为了使得加热更均匀在电磁加热装置 33 启动的同时，控制内筒 17 旋转，增大内筒 17 直接受热的面积，同时使得加热更均匀，位于电磁加热装置 33 的加热范围内的内筒 17 被划分为直接加热区，通过热传递受热的内筒 17 被划分为间接加热区，所述红外温度传感器探测器的探测头朝向间接加热区的内筒 17 的筒体表面。由于直接加热区的内筒 17 的水温相比与实际水温要高很多，因此，将红外温度传感器的探测器的探测头朝向位于间接加热区的内筒 17 外表面进行测量内筒 17 内的水温，更为准确。

为了确保温度测量的精准性，所述红外温度传感器为多个，分别与所述主控制器 4 电连接，多个所述温度传感器间隔一定距离或者间隔一定角度的设置在外筒 17 内壁，所述温度传感器的探测头朝向不同位置的内筒 17 的筒体表面，进而得到内筒 17 不同位置的多个温度值，然后计算得出温度平均值，减少测量误差。

优选地，多个所述温度传感器的探测器的探测头分别朝向位于直接加热区的内筒 17 筒体表面和间接加热区的内筒 17 筒体表面。避免了仅对位于直接加热区或者非直接加热区内的内筒 17 进行测量，导致测量结果与实际水温偏差较大。

本实施例中，所述电磁加热装置 33 包括电磁加热线圈 331 和整流器 332，加热程序启动，电流电压经过整流器(驱动器)332 转换为直流电，使得直流电变为超过音频的高频交流电，将高频交流电输出给所述电磁加热线圈 331 上，由此产生高频交变磁场，其电磁感应线作用在金属材质的外筒 18 上，在金属内筒 17 内因电磁感应就有强大的涡流产生，涡流克服内筒 17 体的内阻流动时完成电能向热能的转换，实现内筒 17 发热，进

而实现加热内筒 17 内封装的水的目的。

所述电磁加热装置 33 设置在外筒 18 上，所述电磁加热装置 33 也可以设置在洗衣机的机壳 19 上，优选地，所述电磁加热装置 33 设置在外筒 18 内壁。采用电磁加热装置 33 对内筒 17 进行加热，进而加热内筒 17 中的衣物以及内筒 17 中的水，结构简单，装配效率高，提高了产品的实用推广。

本实施例还提供了一种洗衣机的控制方法，洗衣机的控制单元根据非接触式温度检测装置反馈的结果，判定当前内筒内的水温，控制电磁加热装置的通断。避免了加热温度过高，不能及时切断电磁加热装置，造成一定的安全隐患。

具体的，所述红外温度传感器将检测到的温度值 t 传输至洗衣机的控制单元，所述控制单元计算分析得出当前水温 t' ，并判断是否到达设定温度 t_0 ，若是，则控制电磁加热装置断电；若否，则控制电磁加热装置保持通电。其中，当前水温 $t' = xt + c$ ， x 为系数， c 为常数。避免了水温偏低造成洗涤剂溶解不充分、衣物上的脏污的有机物质不能够溶解，导致洗清衣物清洗效果降低，或者，水温偏高造成衣物变形、褪色、损伤或者温度过高对洗衣机造成一定损伤。

优选地，所述红外温度传感器为多个，多个所述红外温度传感器将检测到的温度值 t_1 、 t_2 、 t_3 、、、 t_n 分别传输给洗衣机的控制单元，所述控制单元计算分析得出内筒内的水温 t_1' 、 t_2' 、 t_3' 、、、 t_n' ，计算得出当前水温 $t' = (t_1' + t_2' + t_3' + \dots + t_n') / n$ ，同时判断是否到达设定温度 t_0 ，若是，则控制电磁加热装置断电；若否，则控制电磁加热装置保持通电。其中，当前水温 $t_n' = x \cdot t_n + c$ ， x 为系数， c 为常数， n 为大于等于 1 的整数。通过采用求平均值的方式，得出内筒内的当前水温，准确度更高。

实施例三

本实施例与实施例一和实施例二不同的是，采用的温度检测装置测量的是初始进水温度，洗衣机的控制单元根据当前进水温度及进水量，控制加热装置的工作。

结合图 4，本实施例提供了一种洗衣机，包括：内筒 17，洗涤衣物时独立盛放洗涤水；进水系统，所述进水系统与所述内筒 17 连通；加热装置 33，加热所述内筒 17 内的水；温度检测装置（图中未示出），设置在进水系统内检测进水温度。通过在进水系统内设置的温度检测装置可以实时检测到进水的温度，保证洗衣机的控制系统对内筒 17 中的水温进行控制进而达到较好的洗涤效果。

在上述方案中，所述洗衣机还包括设置在进水系统内检测进水量的流量检测装置（图中未示出）；优选地，所述温度检测装置为温度传感器，所述流量检测装置为流量传感器。通过流量传感器的计量向内筒 17 中进水量，保证洗衣机的控制系统对内筒 17 中的水量进行控制达到较好的洗涤效果，流量传感器实时监测内筒 17 内进水时的流量。

本实施例采用流量传感器解决了无孔内筒滚筒洗衣机根据设定进水量的进水问题，确保了洗涤效果，结构简单，操控方便。

所述进水系统包括与内筒 17 内部相连通的进水管路 36，所述温度检测装置和流量检测装置分别设置在进水管路 36 内。

优选地，所述进水系统还包括设置在进水管路上的进水阀 20，流量传感器实时监测内筒 17 内进水时的流量，当达到设定进水量时关闭进水阀 20，完成进水。所述温度检测装置和流量检测装置与进水阀 20 组装一体设置，先把三者组装一体，再进行安装，减少了安装步骤，提高装配效率。

本实施中，所述洗衣机还包括套设在内筒 17 外部与内筒 17 同轴设置的外筒 18 和设置在外筒 18 外部的外壳 19，所述加热装置 33 设置在外筒 18 或者外壳 19 上；优选地，所述加热装置设置在外筒 18 的内壁，所述加热装置为电磁加热装置 33。采用电磁加热装置 33 对内筒 17 进行加热，进而加热内筒 17 中的衣物以及内筒中的水，结构简单，装配效率高，提高了产品的实用推广。

结合图 5，本实施例还提供了一种洗衣机的控制方法，当洗衣机执行进水程序时，洗衣机的控制单元根据温度检测装置检测到的结果，控制所述加热装置的工作。避免了加热装置加热时间过长，导致加热温度过高，不及时切断加热装置，造成一定的安全隐患。通过采用温度检测装置与加热装置结合的方式，实现对无孔内筒内的水的加热时间进行控制，有效地避免了由于加热装置的加热时间过短或者过长，导致内筒内的水温过低或者过高，影响洗涤效果或者对洗涤衣物及洗衣机造成损伤。

具体的，所述洗衣机的控制单元根据温度检测装置反馈的初始水温值，计算出内筒内的水从初始水温加热达到设定水温所述加热装置需对内筒的加热时间 T，并控制加热装置加热时间 T 后停止工作；

所述加热装置的加热时间 T 为：

$$T=4.2 \cdot (t - t_0) \cdot L/3600;$$

其中：T 为加热时间，4.2 为常数，t 为设定水温，t₀ 为温度检测装置检测到的初始水温值，L 为设定进水量。

为了保证测量温度的精准度，可以通过采用求平均值的方式，得出内筒内的初始水温 t₀，具体的，所述初始水温 t₀=(t₁+ t₂+t₃+t₄+...、 t_n) /n，其中 n≥3；t₁~t_n 为在洗衣机进水过程中，温度检测装置在不同时间检测到的不同水温值。

优选地，所述温度检测装置在每间隔一定时间检测一次水温值，进一步提高测量的初始水温 t₀ 的准确度，避免在集中时间测量的水温值与实际平均水温值会存在较大的

偏差。

当洗衣机执行进水程序时，所述洗衣机的控制单元根据流量检测装置反馈的当前进水量，判断是否到达设定进水量，若是，则停止进水，并进行是否启动加热装置的判断；若否，则继续进水。

进一步的，所述洗衣机的控制单元根据用户选择是否启动加热程序，判断是否启动加热装置。

进一步的，当用户选择启动加热程序时，洗衣机的控制单元还需进一步判断当前温度检测装置检测到的初始水温是否达到设定水温，若是，则执行洗涤程序；若否，则启动加热装置。

本实施例中，所述设定进水量和设定水温为用户设定的，或者，为洗衣机的控制单元根据检测到当前洗涤衣物信息自动设定的，所述洗涤衣物信息包括衣物重量、衣物材质以及衣物脏污程度。

实施例四

本实施例对实施例一至实施例三所述的电磁加热装置 33 进行详细介绍。

结合图 1 至图 4、图 6，洗衣机包括同轴套设在所述内筒 17 外部的筒 18，所述的加热装置 5 设置在所述的筒 18 上，所述的加热装置 5 为电磁加热装置，以对外筒 18 的内部进行加热、并使加热热量传递至内筒 17 内盛放的洗涤水。

通过在外筒 18 上设置上述的电磁加热装置 33，以利用电磁对外筒 18 内部的内筒 17 及内筒 17 内部的洗涤水进行加热处理，进而达到调节洗衣机内筒 17 内洗涤水温度的使用目的。

本实施例中，至少部分内筒 17 由金属材质构成，以受到电磁加热装置 33 产生的磁场而产生涡流效应以发热。所述外筒 18 由在磁场中不激发涡流效应的塑料材质构成。优选地，内筒 17 侧壁全部由金属材质构成，电磁加热装置 33 对应设于外筒 18 侧壁上。

本实施例中，由于重力作用使得流入内筒 17 内的进水会向下汇聚于内筒 17 底部，因此为了提升加热效率，优选地将电磁加热装置 33 设置于外筒 18 最低处，以对汇聚于内筒 17 底部的洗涤进水直接进行加热、调节内筒 17 内洗涤水温度。

本实施例中，为了进一步提升加热效率，还可以进行如下设置：外筒 18 上排布有多个电磁加热装置 33；优选地，各电磁加热装置 33 间隔一定角度的排布于外筒 18 侧壁上。通过在外筒 18 上设置多个电磁加热装置 33，以在内筒 17 转动过程中各加热装置 5 均可对内筒 17 进行加热处理。

本实施例中，所述电磁加热装置 33 包括整流器 332 和一塑料外壳，塑料外壳内部

中空围成一侧敞口的安装腔，安装腔内安装有电磁发生器，优选的所述电磁发生器为电磁加热线圈 331，塑料外壳固定安装于外筒外侧，且塑料外壳的安装腔敞口朝向外筒内部设置，使安装腔内电磁发生器产生的电磁磁场经敞口传递至外筒 18 内部，进而保证内筒 17 由金属材质构成的部分处于磁场中，使金属滚筒在磁场中受涡流效应作用而产生热量，以对内筒 17 内的洗涤水进行加热。整流器 332 可以设置在外筒 18 外也可以设置在外筒 18 内壁。本实施例中，电磁发生器上设有穿出塑料外壳的接线端子，接线端子自塑料外壳的底部穿出并与洗衣机的供电线相连接，以对电磁发生器供电。

加热程序启动，电流电压经过整流器(驱动器)332 转换为直流电，使得直流电变为超过音频的高频交流电，将高频交流电输出给所述电磁加热线圈 331 上，由此产生高频交变磁场，其电磁感应线作用在金属材质的外筒 18 上，在金属内筒 17 内因电磁感应就有强大的涡流产生，涡流克服内筒 17 体的内阻流动时完成电能向热能的转换，实现内筒 17 发热，进而实现加热内筒 17 内封装的水的目的

本实施例中，为了避免电磁发生器产生的磁场传至外筒外部，还可以在塑料外壳上设置一屏蔽装置，如若干磁条，以隔绝磁场向外筒外部传输。

实施例五

本实施例主要对实施例三中的流量检测装置的结构进行详细介绍，主要解决无孔内筒滚筒洗衣机如何精准确定进水量的问题，具体方案如下：

结合图 4 和图 7，一种滚筒洗衣机，包括内筒 17 以及与内筒 17 相连通的进水管路 36，所述的内筒 17 为无孔内筒，洗涤衣物时盛放洗涤水，所述的进水管路 36 上设置用于检测进水流量的流量传感器 1。

本实施例通过在进水管路 36 上设置流量传感器 1 来监测进水时的流量，当达到设定进水量，关闭进水阀 20，完成进水。本实施例采用流量传感器解决了无孔内筒滚筒洗衣机根据设定水位的进水问题，确保了洗涤效果，结构简单，操控方便。

进一步地，本实施例的滚筒洗衣机，包括进水阀 20、洗涤剂盒 3，所述的进水管路 36 包括第一进水管和第二进水管，进水阀 20 的出口端通过第一进水管连通洗涤剂盒 3，洗涤剂盒 3 的出口端通过第二进水管连通内筒 17，所述的流量传感器 1 设置在第一进水管或者第二进水管上。

优选地，所述的流量传感器 1 设置在第一进水管上，这样可以放置洗涤剂盒内的洗涤剂进入流量传感器 1。

本实施例的滚筒洗衣机包括主控制器 4，所述的流量传感器 1 与主控制器 4 之间通过线路电连接。主控制器 4 可以实时收集内筒 17 的进水量，达到设定进水量，关闭进水阀 20。

作为本实施例的一种实施方式，所述的流量传感器 1 为转子流量传感器，或者涡轮

流量传感器，或者超声波流量传感器，或者电磁流量传感器，或者孔板流量传感器。

本实施例所述进水管路上任意位置可以设置流量传感器 1，优选的是设置在进水阀 20 后部，精准计量进入密封内筒 17 的水流量，所述流量传感器 1 线路连接主控制器 4，主控制器 4 可以实时收集内筒 17 的进水量，达到设定进水量，关闭进水阀 20。

为了实现向本实施例的无孔内筒内进水，本实施例的滚筒洗衣机包括驱动电机 16 和内筒轴 13，所述的驱动电机 16 通过内筒轴 13 与内筒 17 传动连接带动内筒 17 转动，所述的内筒轴 13 内具有连通内筒 17 内部的中空通道 14，所述的进水管路与内筒轴 13 的中空通道相连通。

具体地，所述的内筒轴 13 连接驱动电机 16，驱动电机 16 包括定子和转子，转子与内筒轴 13 固定连接；所述转子的中心处设置通孔，所述的进水管路穿过转子的通孔与内筒轴 13 的中空通道 14 相连通。

进一步地，所述的进水管路与转子的通孔之间设置第一动密封结构 15，转子的通孔与内筒轴 13 的中空通道 14 之间设置第二密封结构。

为了实现无孔内筒的排水，本实施例的滚筒洗衣机包括外筒 18，所述内筒 17 的侧壁上开设内筒排水孔，内筒排水孔上安装常闭的单向阀塞 11，所述的外筒 18 上安装用于将单向阀塞 11 顶开进行排水的顶杆机构 10。

作为本实施例的一种实施方式，所述的外筒 18 上还设置用于锁止内筒 17 转动的锁止机构，锁止机构将内筒锁止后顶杆机构 10 将单向阀塞 11 顶开进行排水。

作为本实施例的另一种实施方式，本实施例所述内筒 17 的侧壁上开设多个脱水孔，脱水孔上均安装有离心阀，通过控制内筒达到一定转速，所述的离心阀在脱水离心力的作用下打开进行洗涤排水或者脱水排水。

本实施例同时提供一种所述滚筒洗衣机的控制方法，洗衣机执行洗涤/漂洗程序，进水过程中，流量传感器实时检测进水流量值，洗衣机根据进水流量值以及进水时间计算得到进水量，当进水量达到洗衣机的设定进水量时停止进水。

滚筒洗衣机设置有多个可供用户选择的进水流量值，洗衣机根据用户选定的进水流量值进行进水。

滚筒洗衣机具有衣物称重功能，可根据衣物的重量确定进水的流量值进行进水。

实施例六

结合图 8 至图 14，本实施例的一种洗衣机用衣物提升装置及滚筒洗衣机。

本实施例的一种洗衣机用衣物提升装置，包括：

本体，内部具有容纳腔室；

进水口，设置在本体上与容纳腔室相连通；

及离心排水组件，设置在容纳腔室内；

所述的离心排水组件的初始状态为闭合状态，在离心力作用离心排水组件可开启进

行排水。

本实施例的衣物提升装置可安装在滚筒洗衣机的内筒内壁上，在洗衣过程中，随着内筒的转动提升衣物上升至一定高度摔打下落。本实施例在衣物提升装置内集成设置离心排水组件，离心排水组件的初始状态为闭合状态保持内筒封闭独立盛放洗涤水，在离心力作用离心排水组件可开启进行排水实现了具有无孔内筒的滚筒洗衣机的排水。

因此，本实施例将提升装置内设置离心排水组件，不仅实现了无孔内筒滚筒洗衣机的衣物提升及排水，而且形成模块化供货，便于生产组装，提高组装效率。

结合图 9-图 14，本实施例所述的本体包括：

提升壳体 3201，表面具有凸起部，内部具有敞口空腔；

提升基体 3208，可拆卸的安装在提升壳体 3201 的敞口空腔的敞口端，形成容纳腔室；

所述的离心排水组件安装在提升基体 3208 上，所述的进水口 3209 设置在提升壳体 3201 和/或提升基体 3208 上。

本实施例的提升装置包括提升壳体 3201，表面具有凸起部用于提升衣物；提升基体 3208，可拆卸的安装在提升壳体 3201 的敞口空腔的敞口端，形成容纳腔室，用于安装离心排水组件。

进一步地，为了实现离心排水组件的离心排水与安装，本实施例所述的离心排水组件包括：

离心件，在离心力作用下产生离心运动；

密封柱塞 3213，用于封堵排水口；

所述离心件离心运动带动密封柱塞 3213 运动开启排水口；

所述提升基体 3208 上开设用于密封柱塞 3213 穿出容纳腔室的柱塞过孔。

本实施例所述离心件包括连接部 3218 和配重部 3217，连接部 3218 的一端连接配重部 3217，另一端与密封柱塞 3213 可转动的连接，连接部 3218 的中部可转动的安装在提升基体 3208 上，形成杠杆结构。

本实施例的连接部 3218 的一端设置与密封柱塞 3213 的端部可转动的连接的第一连接孔 3215，连接部 3218 的中部设置第二连接孔 3216。

进一步地，本实施例所述的提升基体 3208 上位于柱塞过孔处安装导向件 3214，导向件 3214 内具有与柱塞过孔相对的导向通道，所述的密封柱塞 3213 设置在导向通道内沿其往复运动，确保密封柱塞 3213 稳定的进行往复运动，使得密封柱塞 3213 能够更加准确的复位保证内筒的排水口的封堵效果。

本实施例的密封柱塞 3213 上设置密封塞 3204，密封柱塞 3213 上套装用于为密封柱塞 3213 复位提供弹性力的弹性件 3203，所述的弹性件 3203 为弹簧。

为了实现提升壳体 3201 与提升基体 3208 之间的固定连接，所述的提升基体 3208

具有基体固定柱 3205，所述提升本体 3201 的敞口空腔内具有朝向敞口端延伸的连接筋 3219，所述基体固定柱 3205 与连接筋 3219 固定连接。

优选地，所述的离心排水组件设置在提升基体 3208 的中部，所述的基体固定柱 3205 包括至少两个，对称设置在离心排水组件的两侧。

进一步地，本实施例所述的基体固定柱 3205 与连接筋 3219 通过卡接结构卡接定位，所述的基体固定柱 3205 与连接筋 3219 定位后通过连接件 3207 固定连接。

优选地，所述的连接筋 3219 上设置卡凸 3221，所述的基体固定柱 3205 上具有用于连接筋伸入的通道，通道的周壁上设置与所述卡凸 3221 配合卡接的卡槽 3222。

本实施例所述的连接筋 3219 上设置连接孔，所述的基体固定柱 3205 上设置与连接孔相对的定位孔，所述的连接件 3207 穿过定位孔与连接孔固定连接，优选地，所述的连接件 3207 为连接螺钉。

为了实现提升装置安装在内筒内，本实施例所述提升壳体 3201 的敞口两端分别设置用于固定装配提升装置的壳体固定柱 3202，所述的提升基体 3208 对应壳体固定柱 3202 位置处避让设置，本实施例的壳体固定柱 3202 使得提升装置安装在内筒里的结构不变，降低装配的学习成本，提高组装效率。

优选地，所述的提升基体 3208 为封盖在提升壳体 3201 的敞口腔室上的板状结构，所述板状结构的两端分别与提升壳体的敞口边缘具有一定间隔，所述的壳体固定柱 3202 对应设置在两端的间隔内。

本实施例所述的提升壳体 3201 包括环形基部 3211 和与环形基部 3211 一体成型且朝向一侧凸出延伸的凸起部 3212。

所述的进水口 3209 设置在环形基部 3211 上，所述凸起部 3212 上开设多个与敞口空腔相通的喷淋孔 3210。

如图8所示，本实施例同时提供一种具有所述洗衣机用衣物提升装置的滚筒洗衣机，包括：内筒 17；内筒门 6，可开启/关闭的安装在内筒 17 的筒口上；所述的内筒门 6 关闭时与内筒 17 共同形成独立洗涤腔室，洗涤衣物时独立盛放洗涤水；所述内筒 17 的侧壁上设置排水口，所述的提升装置 32 安装在内筒 17 内壁的排水口上，所述的离心排水组件封堵关闭排水口。

本实施例的滚筒洗衣机通过在内筒 17 的筒口上安装内筒门 6，内筒 17 采用无孔筒设计，两者共同形成独立洗涤腔室，洗涤衣物时独立盛放洗涤水，能够无需在内筒与外筒之间填充洗涤/漂洗水而极大的减少了洗衣机的洗涤用水量；避免了内筒与外筒之间污垢附着的可能；极大的提高了用户健康及用户体验，极大的节约了水资源。

进一步地，所述内筒 17 的侧壁上设置用于固定装配提升装置 32 的固定孔，所述的提升装置 32 通过连接件密封固定在所述的固定孔上，密封连接保持内筒 17 的封闭实现独立盛放洗涤水的发明目的。

本实施例滚筒洗衣机的控制方法，洗衣机包括内筒，洗涤衣物时内筒内盛放洗涤水，内筒的侧壁上开设排水孔，排水孔上安装控制其导通/关闭的提升装置，控制方法包括：洗衣机洗衣过程中，通过控制内筒转速达到或者超过设定转速 N_0 ，提升装置的离心排水组件受到离心力将排水孔打开进行内筒排水。

本实施例的排水装置采用离心排水组件，控制方法通过控制内筒转动产生离心力将离心排水组件打开实现排水，通过离心排水组件+程序控制的方式实现了无孔内筒的滚筒洗衣机的排水以及脱水。

作为本实施例的一种实施方式，洗衣机执行完洗涤程序或者漂洗程序后，控制内筒转速达到第一转速 N_1 并维持一设定时间 t_1 ，所述的 $N_1 \geq N_0$ ， N_0 大于洗涤程序或者漂洗程序中内筒的转速；当内筒保持转速 N_1 转动时间达到 t_1 时，控制内筒停止转动进入下一程序；

优选地， N_1 为 110-400 转/分钟，更优选的为 170 ± 50 转/分钟，进一步选优的为 150 ± 20 转/分钟；

优选地， t_1 范围在 0.1-5 分钟之间，更优选的在 1-2 分钟。

进一步地，洗衣机包括用于称重内筒内重量的称重装置，称重装置检测内筒开始以 N_1 转动之前的内筒内的重量 W_0 ，当转动时间达到 t_1 后称重装置检测内筒内的重量 W_1 ，控制系统根据 W_1 与 W_0 比较判断是否排水正常。

进一步地，控制系统通过比较 W_1/W_0 的值 k 判断排水是否异常，若 $k \geq 0.7$ ，则控制系统判断为排水异常并报警，否则，则排水正常。

作为本实施例的又一种实施方式，洗衣机执行完洗涤程序或者漂洗程序后，控制内筒转速达到第一转速 N_1 ，所述的 $N_1 \geq N_0$ ， N_0 大于洗涤程序或者漂洗程序中内筒的转速；当内筒内的水排完后，控制内筒停止转动进入下一程序。

进一步地，洗衣机包括用于称重内筒内重量的称重装置，在洗衣机控制内筒以 N_1 保持转动的过程中，控制系统根据称重装置实时检测的内筒内的重量值判断是否排水完成。

进一步地，控制系统根据称重装置实时检测的内筒内的重量值判断是否排水完成包括：

称重装置实时检测的内筒内的重量值 W_0 、 W_1 、 W_2 、……、 W_t ；

将相邻时间的称重值做差，记 $n_1=W_1-W_0$ ， $n_2=W_2-W_1$ ，……， $n_t=(W_t)-(W_{t-1})$ ；

当 n_t 在一定时间内保持不变且趋于 0 时，则排水完成。

进一步地，控制系统通过比较 n_1 、 n_2 、……、 n_t 的变化情况判断排水是否正常，若 $n_1=n_2=\dots=n_t=0$ ，则控制系统判断排水异常并报警。

进一步地，洗衣机执行脱水程序，所述脱水程序中的最低脱水转速 N_2 大于等于 N_0 。

实施例七

本实施例主要解决无孔内筒滚筒洗衣机如何保证密封舱气压不平衡的问题，具体是，突然的电磁阀断水，尤其是自来水管网断水，形成负压，将密封舱内的洗涤水回洗至管网；或者内部有气体，进水困难的问题。

结合图 15 至图 17，本实施例的一种滚筒洗衣机，包括内筒 17，内筒 17 为无孔内筒，洗涤衣物时盛放洗涤水，还包括用于连通内筒 17 与外界环境以平衡内筒内部气压的气压平衡机构。

进水时，内筒的密封舱内的气体受压可以通过该均平衡机构溢出，保证气压平衡。

突然断水时，外部大气可以迅速进入内筒的密封舱，并破坏倒吸，保证气压平衡，避免洗涤水被吸入自来水管网。

其他比如脱水时，该气压平衡机构也可以保证内筒气压平衡。

作为本实施例的一种实施方式，所述的气压平衡机构包括设置在内筒 17 上的均压孔道 27，所述均压孔道 27 连通内筒 17 内部的一端设置在内筒 17 上靠近旋转中心轴位置处且始终高于内筒 17 内的最高水位位置。

本实施例的滚筒洗衣机包括驱动电机 16 和内筒轴 13，所述的驱动电机 16 通过内筒轴 13 与内筒 17 传动连接带动内筒 17 转动，所述的均压孔道 27 开设在内筒轴 13 上连通内筒 17 内部与外界环境，所述内筒 17 内的最高水位低于内筒轴 13。这样可以防止内筒内的水由均压孔道流出。

本实施例的滚筒洗衣机，包括外筒 18，所述的内筒 17 设置在外筒 18 内部，内筒 17 内排出的水经外筒 18 排出，所述内筒 17 的筒口安装封闭内筒的内筒门 6，所述外筒 18 的筒口敞开，所述均压孔道 27 的一端连通内筒 17 内部，另一端设置在外筒 18 内部与其相通。这样，防止极端情况，该孔出水也可以收集在外筒 18 内。

进一步地，本实施例所述内筒 17 的侧壁上开设内筒排水孔，内筒排水孔上安装常闭的单向阀塞 11，所述的外筒 18 上安装用于将单向阀塞 11 顶开进行排水的顶杆机构 10。

优选地，所述的外筒 18 上还设置用于锁止内筒转动的锁止机构，锁止机构将内筒锁止后顶杆机构将单向阀塞顶开进行排水。

进一步地，本实施例的滚筒洗衣机包括进水管路，所述的内筒轴 13 内具有连通内筒 17 内部的中空通道 14，所述的进水管路与内筒轴 13 的中空通道 14 相连通；所述的均压孔道 27 与中空通道 14 分别与内筒 17 内部相通且相互隔离设置。这样，可以保证内筒的密封舱内的气体可以顺利排出保持内筒内部的气压平衡，同时防止进水直接由均压孔道 27 排出而漏水。

具体地，所述的中空通道 27 沿内筒轴的中心轴线方向由一端延伸至另一端，所述均压孔道包括第一孔道段和第二孔道段，第一孔道段与中空通道相平行设置，其一端连通内筒内部，第二孔道段的一端与第一孔道段相连通，另一端延伸至内筒轴的外周壁上

与外筒的内部相通。

优选地，所述的第二孔道段与第一孔道段相垂直设置形成 L 型的均压孔道。

进一步地，所述的内筒轴 13 连接驱动电机 16，驱动电机 16 包括定子和转子，转子与内筒轴固定连接；所述转子的中心处设置通孔，所述的进水管路穿过转子的通孔与内筒轴的中空通道相连通。

优选地，所述的进水管路与转子的通孔之间设置第一动密封结构，转子的通孔与内筒轴的中空通道之间设置第二密封结构。

本实施例所述的滚筒洗衣机，所述内筒 17 的侧壁上开设多个脱水孔，脱水孔上均安装有离心阀，所述的离心阀在脱水离心力的作用下打开进行脱水排水。

实施例八

本实施例主要解决无孔内筒滚筒洗衣机如何保证密封舱气压不平衡的问题，具体是，突然的电磁阀断水，尤其是自来水管网断水，形成负压，将密封舱内的洗涤水回洗至管网；或者内部有气体，进水困难的问题。

结合图 18 至图 22，本实施例的一种滚筒洗衣机，包括内筒 17，内筒 17 为无孔内筒，洗涤衣物时盛放洗涤水，还包括用于连通内筒与外界环境以平衡内筒 17 内部气压的增压机构和/或泄压机构。

本实施例所述的增压机构包括增压孔道 28 和负压安全阀 29，所述的负压安全阀 29 设置在增压孔道 28 上，用于内筒 17 内部压力小于外界环境大气压时单向导通增压孔道 28，外界环境气体由增压孔道 28 进入内筒 17 内部进行增压，直至内筒 17 内部气压与外界环境气压平衡，负压安全阀 29 关闭。

本实施例所述的泄压机构包括泄压孔道 30 和正压安全阀 31，所述的泄压孔道 30 设置在内筒 17 上靠近旋转中心轴位置处且始终高于内筒 17 内的最高水位位置，所述的正压安全阀 31 设置在泄压孔道 30 上，用于内筒 17 内部压力大于外界环境大气压时单向导通泄压孔道 30 进行泄压，直至内筒 17 内部气压与外界环境气压平衡，正压安全阀 31 关闭。

结合图 19，进水时，内筒 17 的密封舱内的气体受压，一旦大于正压安全阀的设定值，正压安全阀打开，可以通过该泄压孔道溢出，保证气压平衡。

如图 19 所示，突然断水时，内筒 17 的密封舱内的气体受压，一旦小于正压安全阀的设定值，外部大气可以迅速进入密封舱，并破坏倒吸，保证气压平衡，避免洗涤水被吸入自来水管网。其他比如脱水时，该气压平衡机构也可以保证内筒气压平衡。

本实施例的滚筒洗衣机包括驱动电机 16 和内筒轴 13，所述的驱动电机 16 通过内筒轴 13 与内筒 17 传动连接带动内筒 17 转动，所述的增压孔道 28 和/或泄压孔道 30 开设在内筒轴 13 上连通内筒 17 内部与外界环境，所述内筒 17 内的最高水位低于内筒轴 13。

本实施例的滚筒洗衣机包括外筒 18，所述的内筒 17 设置在外筒 18 内部，内筒 17

内排出的水经外筒 18 排出, 所述内筒 17 的筒口安装封闭内筒的内筒门 6, 所述外筒 18 的筒口敞开, 所述增压孔道 28 和/或泄压孔道 30 的一端连通内筒 17 内部, 另一端设置在外筒 18 内部与其相通。

本实施例的滚筒洗衣机, 包括进水管路, 所述的内筒轴 13 内具有连通内筒 17 内部的中空通道 14, 所述的进水管路与内筒轴 13 的中空通道 14 相连通; 所述的泄压孔道 30 与中空通道 14 分别与内筒 17 内部相通且相互隔离设置。

结合图 21 及图 22, 所述的中空通道 14 沿内筒轴 13 的中心轴线方向由一端延伸至另一端, 所述泄压孔道 30 包括第一孔道段和第二孔道段, 第一孔道段与中空通道相平行设置, 其一端连通内筒内部, 第二孔道段的一端与第一孔道段相连通, 另一端延伸至内筒轴的外周壁上与外筒的内部相通;

优选地, 所述的第二孔道段与第一孔道段相垂直设置形成 L 型的泄压孔道。

本实施例的滚筒洗衣机, 包括进水管路, 所述的内筒轴 13 内具有连通内筒 17 内部的中空通道 14, 所述的进水管路与内筒轴 13 的中空通道 14 相连通; 所述的增压孔道 28 与中空通道 14 相连通。

进一步地, 所述的中空通道 14 沿内筒轴 13 的中心轴线方向由一端延伸至另一端, 所述增压孔道 28 的一端与中空通道 14 相连通, 另一端延伸至内筒轴 13 的外周壁上与外筒 18 的内部相通。优选地, 所述的增压孔道 28 与中空通道 14 相互垂直设置。

本实施例所述的内筒轴连接驱动电机, 驱动电机包括定子和转子, 转子与内筒轴固定连接; 所述转子的中心处设置通孔, 所述的进水管路穿过转子的通孔与内筒轴的中空通道相连通。

优选地, 所述的进水管路与转子的通孔之间设置第一动密封结构, 转子的通孔与内筒轴的中空通道之间设置第二密封结构。

结合图 21 及图 22, 增压孔道 28 和泄压孔道 30 均设置在内筒轴 13 上, 且联通大气开口均在外筒 18 内侧; 连通内筒 17 的密封舱的开口均在内筒轴 13 的进水通道 14 的内侧。可以联想的是, 优选的增压孔道 28 和泄压孔道 30 均设置在内筒轴 13 上, 且联通大气开口均在外筒 18 内侧; 连通内筒 17 的密封舱的开口均在密封舱内侧。

上述实施例可单独实施, 也可相互组合实施。

以上所述仅是本发明的较佳实施例而已, 并非对本发明作任何形式上的限制, 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上, 然而并非用以限定本发明, 任何熟悉本专利的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内, 当可利用上述提示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例, 但凡是未脱离本发明技术方案的内容, 依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰, 均仍属于本发明方案的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种洗衣机，其特征在于，包括：

内筒，洗涤衣物时独立盛放洗涤水；

电磁加热装置，加热所述内筒内的水；

温度检测装置，检测内筒中的水温；或者，检测内筒的温度；或者，检测内筒外一定距离位置处的温度。

2、根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，还包括套设在内筒外部与内筒同轴设置的外筒，所述温度检测装置设置在电磁加热装置上；

或者，设置在外筒上；

或者，设置在内筒和外筒之间的任意位置。

3、根据权利要求 2 所述的洗衣机，其特征在于，所述温度检测装置和电磁加热装置分别与洗衣机的主控制器电连接；

优选地，所述温度检测装置为温度传感器，所述电磁加热装置为电磁加热线圈。

4、根据权利要求 3 所述的洗衣机，其特征在于，所述温度传感器为电阻式温度检测器；或者，为半导体传感器；或者，为 NTC 温度传感器。

5、根据权利要求 2 所述的洗衣机，其特征在于，所述电磁加热装置设置在外筒上；

优选地，所述电磁加热装置设置在外筒内壁。

6、根据权利要求 2 所述的洗衣机，其特征在于，所述内筒对应电磁加热装置的加热区域划分为直接加热区和间接加热区，所述温度检测装置对应直接加热区或者间接加热区设置在外筒的内壁上；

优选地，所述温度检测装置对应间接加热区设置在外筒的内壁上；

更优选地，所述温度检测装置和电磁加热装置均设置在外筒内壁上，所述温度检测装置设置在距离电磁加热装置的轴向距离最远的位置，并且二者在外筒横截面上的投影落在同一直径的两个端点上。

7、根据权利要求 6 所述的洗衣机，其特征在于，所述温度传感器为多个，分别与洗衣机的主控制器电连接，多个所述温度传感器间隔一定距离的设置在外筒内壁上；

优选地，所述温度传感器均匀分布设置在直接加热区对应的外筒内壁、间接加热区对应的外筒内壁上。

8、一种具有上述权利要求 1-7 任一项所述的洗衣机的控制方法，其特征在于，洗衣机的控制单元根据温度检测装置反馈的结果，判定当前内筒内的水温，控制电磁加热装置的通断。

9、根据权利要求 8 所述的洗衣机的控制方法，其特征在于，所述温度传感器将检测到的温度值 t 传输至洗衣机的控制单元，所述控制单元计算分析得出当前水温 t' ，并判断是否到达设定温度 t_0 ，若是，则控制电磁加热装置断电；若否，则控制电磁加热装置保持通电；

其中，当前水温 $t' = xt + c$ ， x 为系数， c 为常数。

10、根据权利要求 8 所述的洗衣机的控制方法，其特征在于，所述温度传感器为多个，多个所述温度传感器将检测到的温度值 t_1 、 t_2 、 t_3 、、、 t_n 分别传输给控制单元，所述控制单元计算分析得出内筒内的水温 t_1' 、 t_2' 、 t_3' 、、、 t_n' ，计算得出当前水温 $t' = (t_1' + t_2' + t_3' + \dots + t_n') / n$ ，同时判断是否到达设定温度 t_0 ，若是，则控制电磁加热装置断电；若否，则控制电磁加热装置保持通电；

其中，当前水温 $t_n' = x \cdot t_n + c$ ， x 为系数， c 为常数， $n \geq 1$ 。

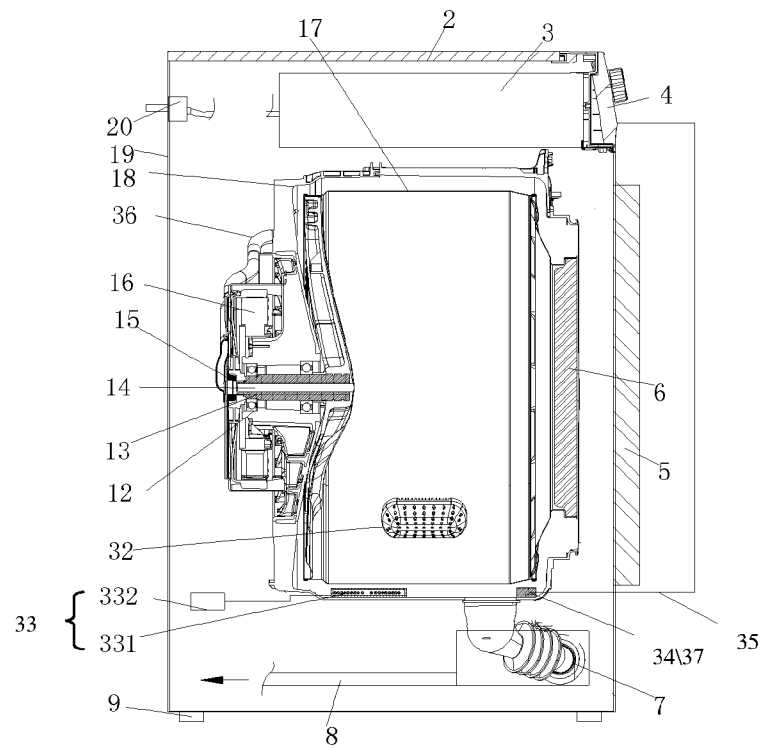


图 1

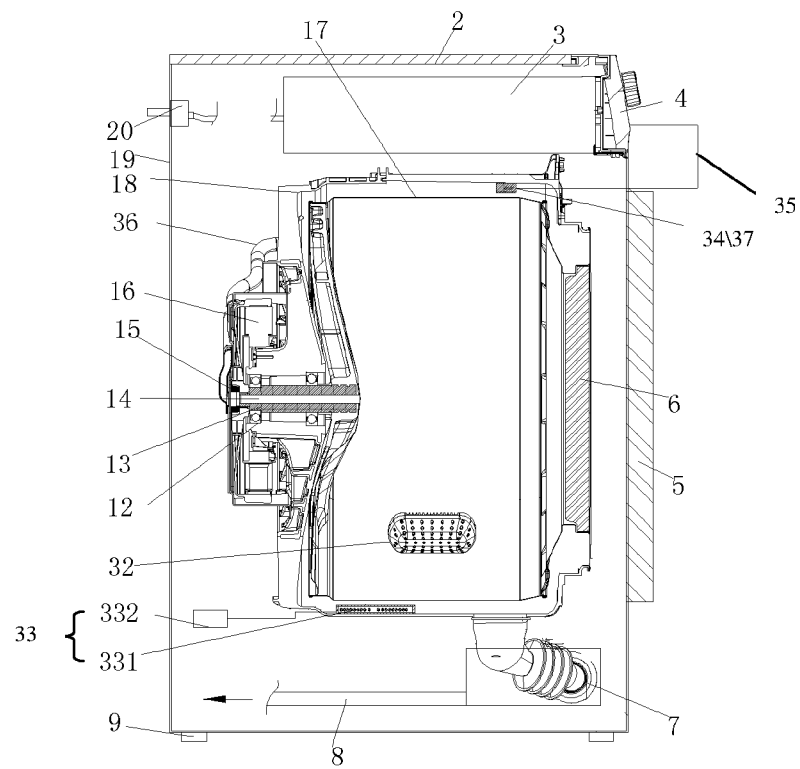


图 2

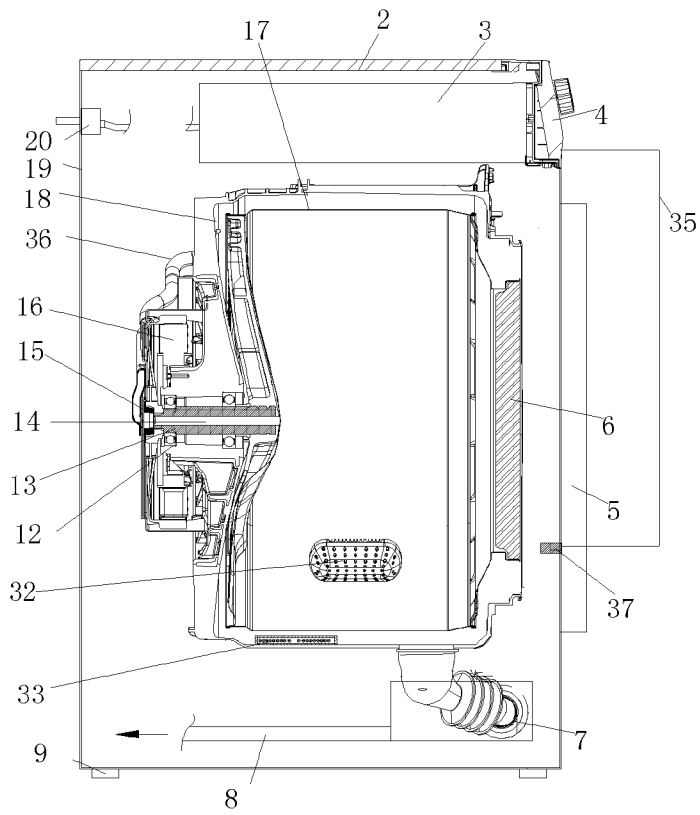


图 3

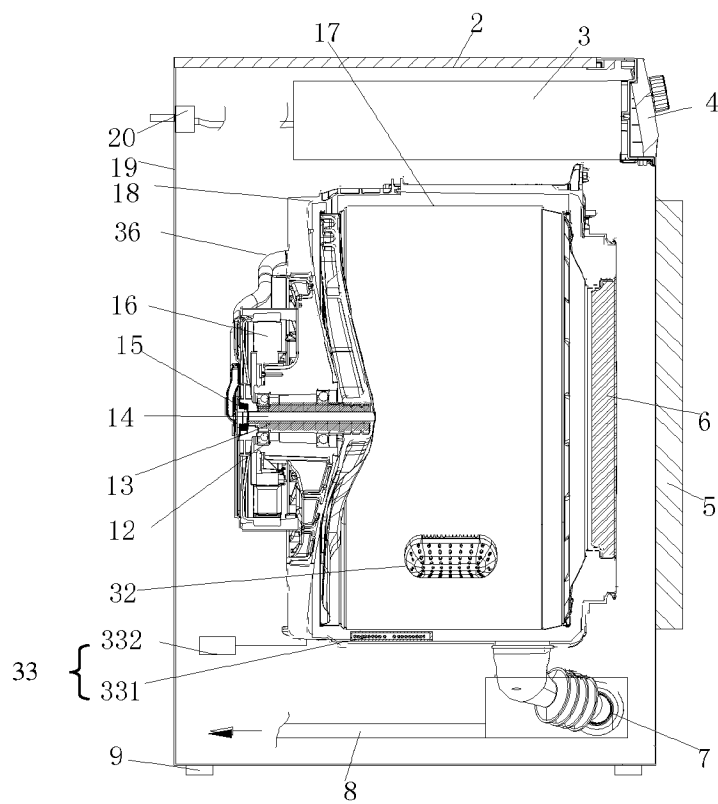


图 4

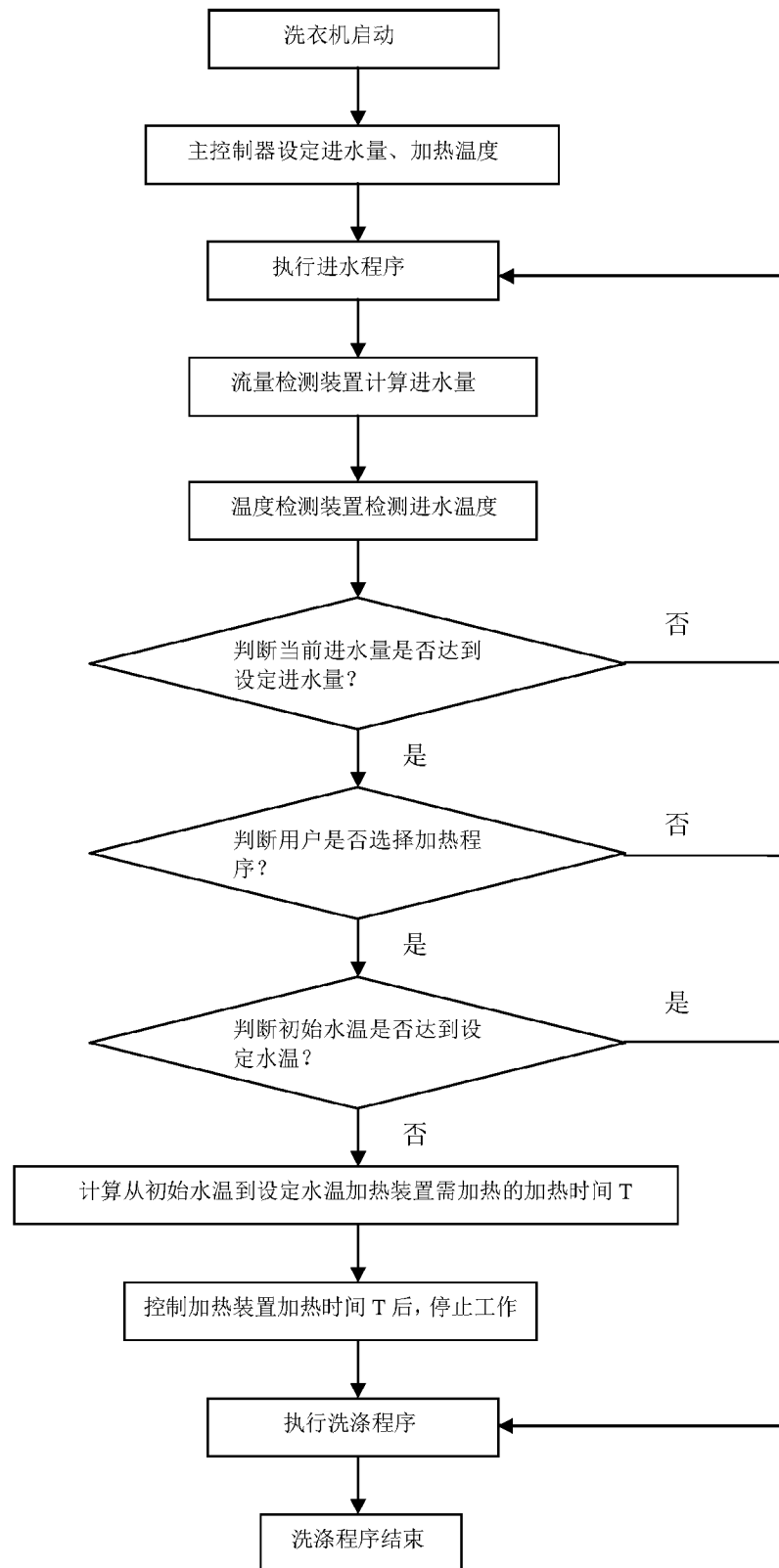


图 5

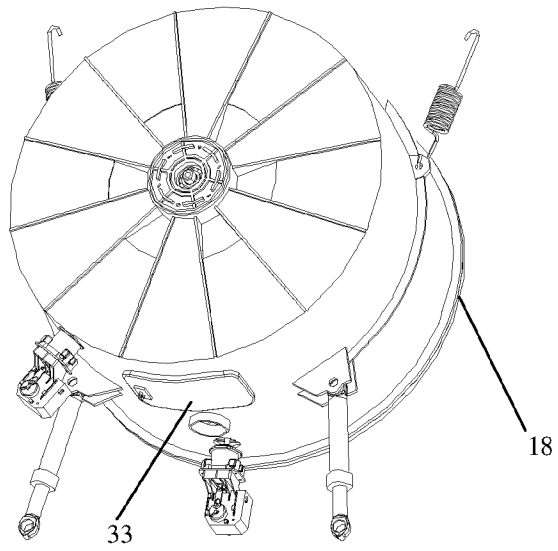


图 6

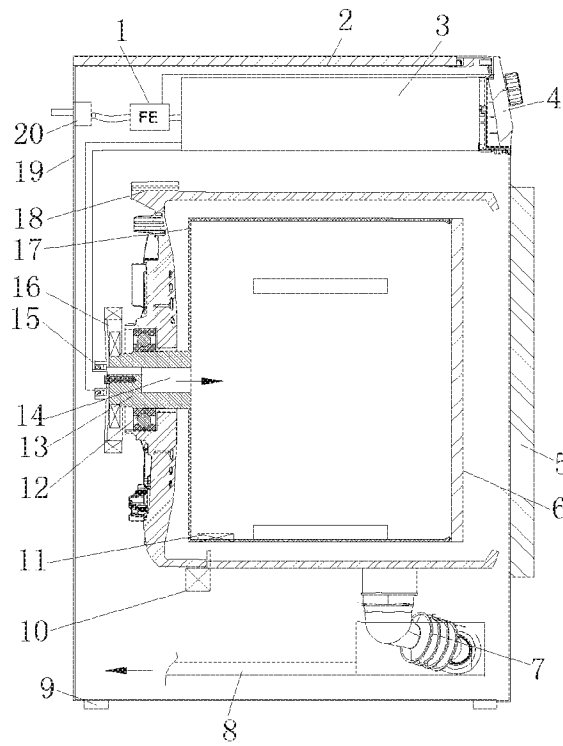


图 7

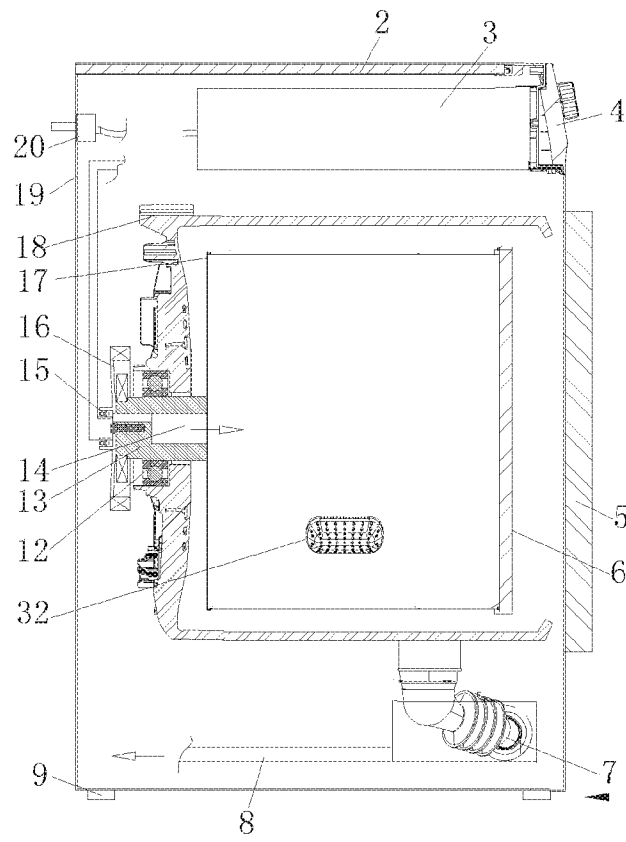


图 8

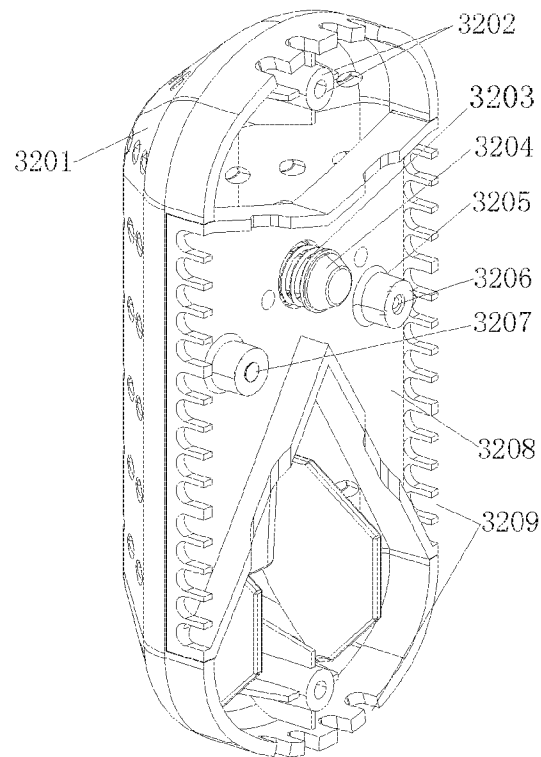


图 9

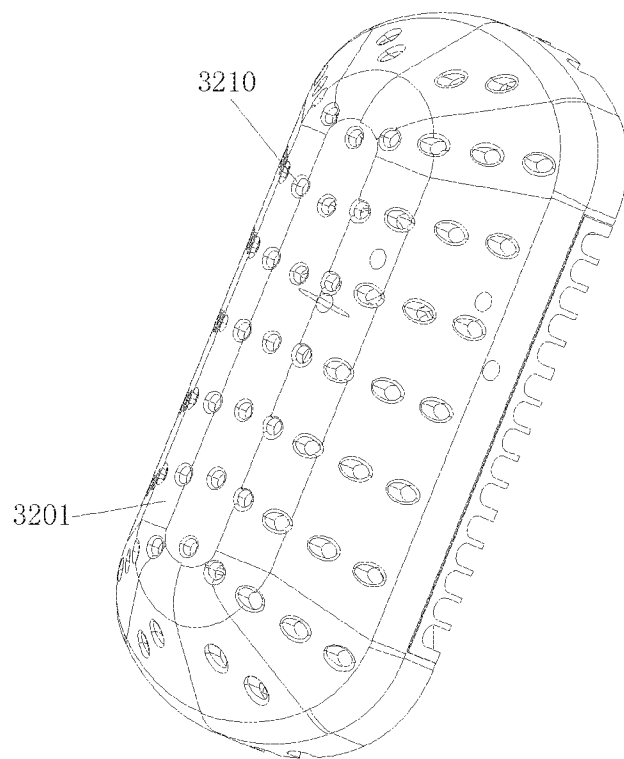


图 10

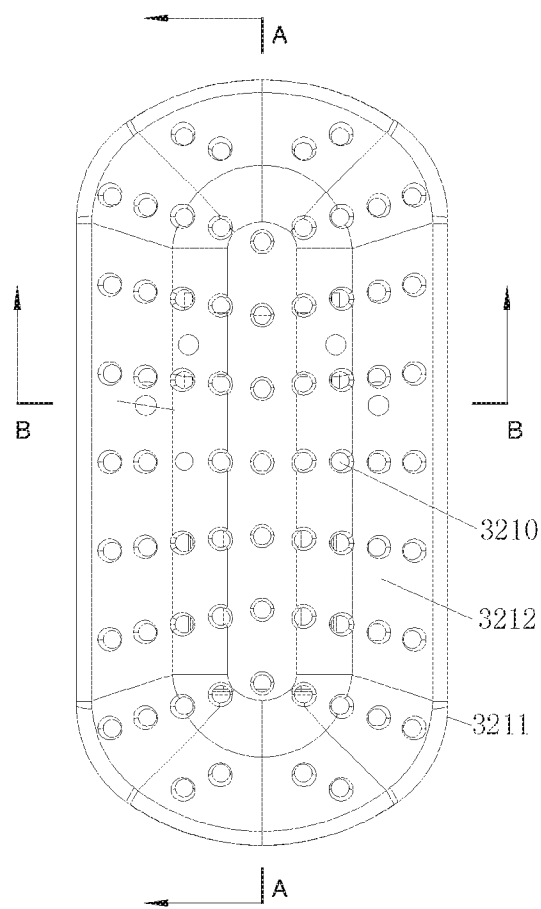


图 11

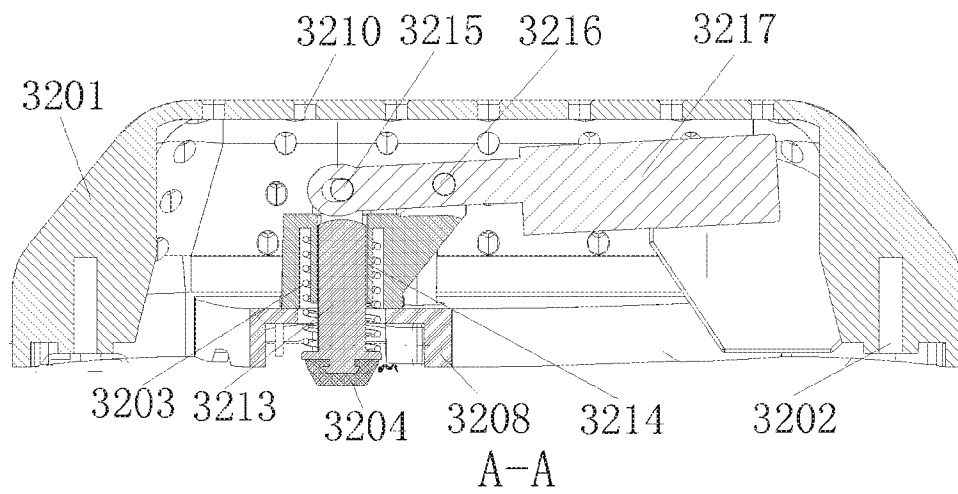


图 12

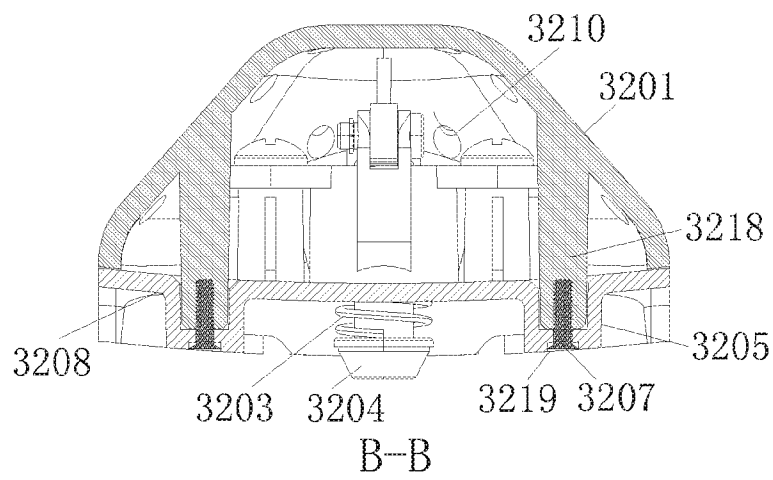


图 13

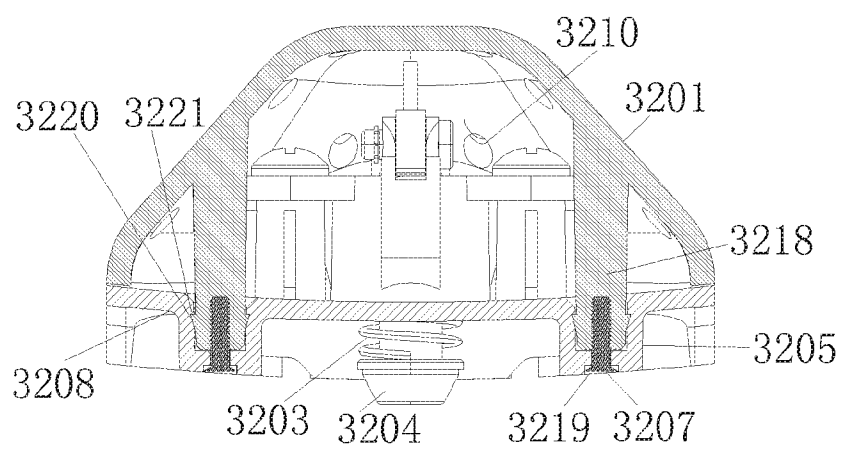


图 14

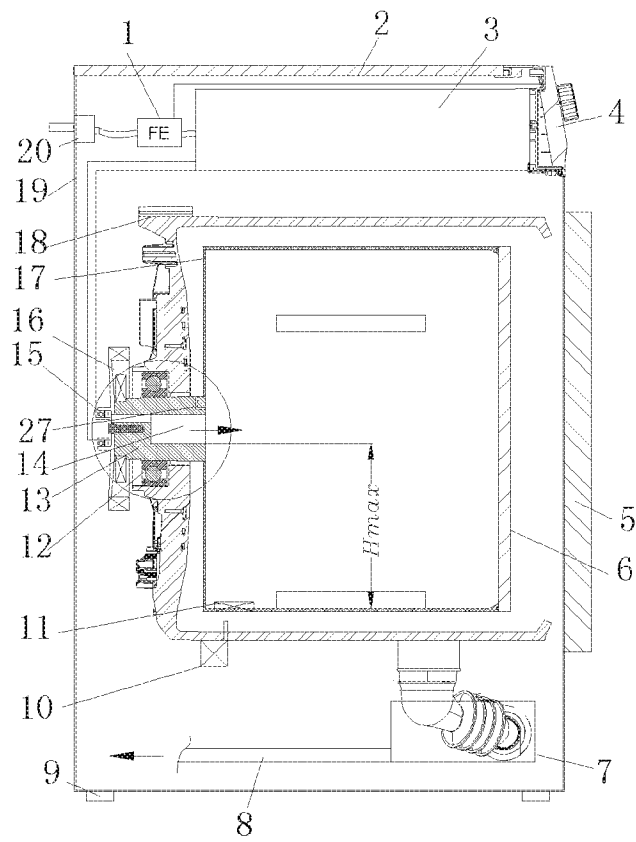


图 15

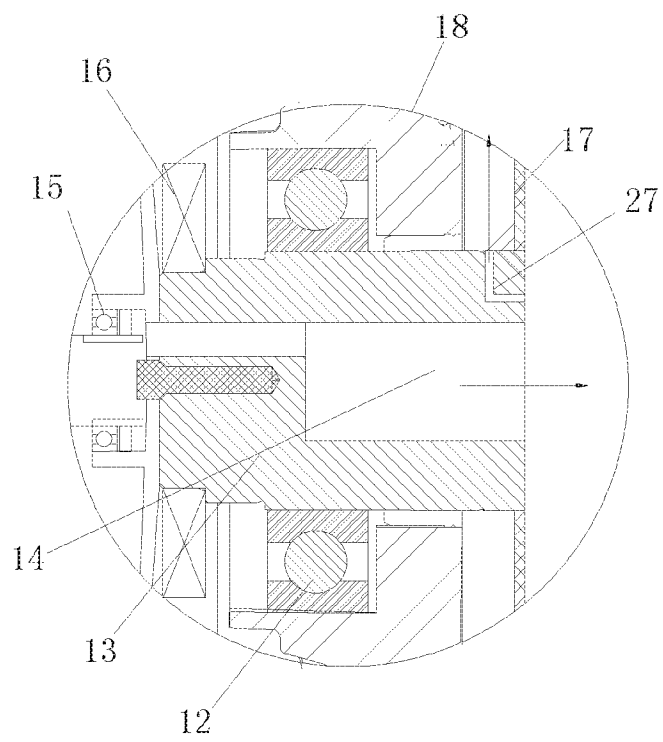


图 16

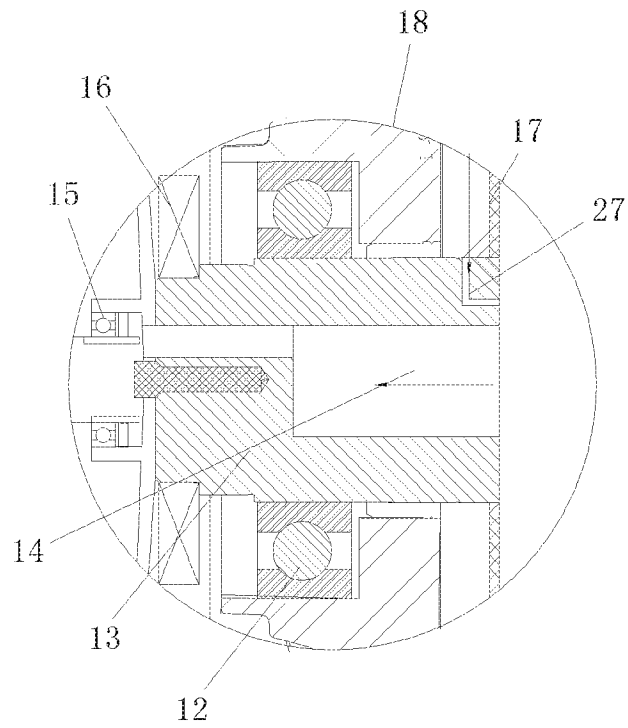


图 17

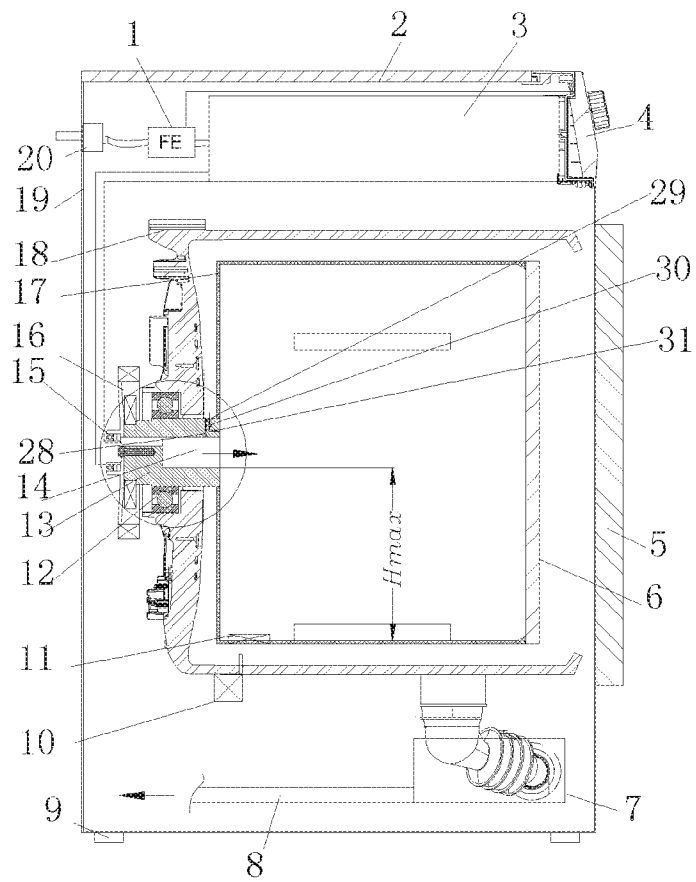


图 18

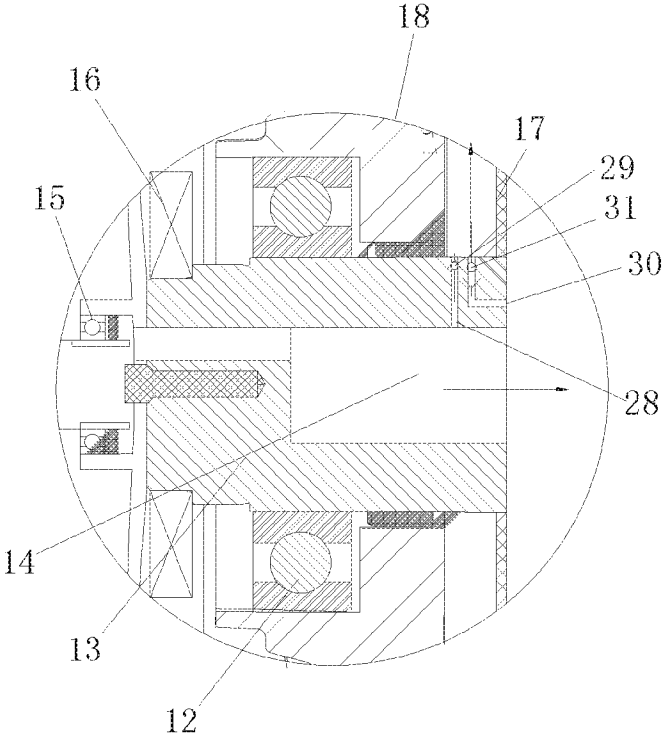


图 19

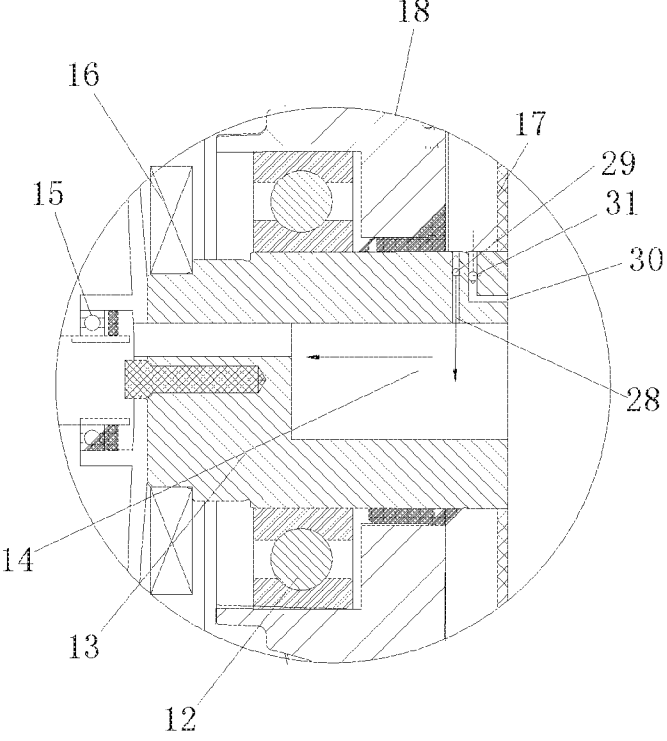


图 20

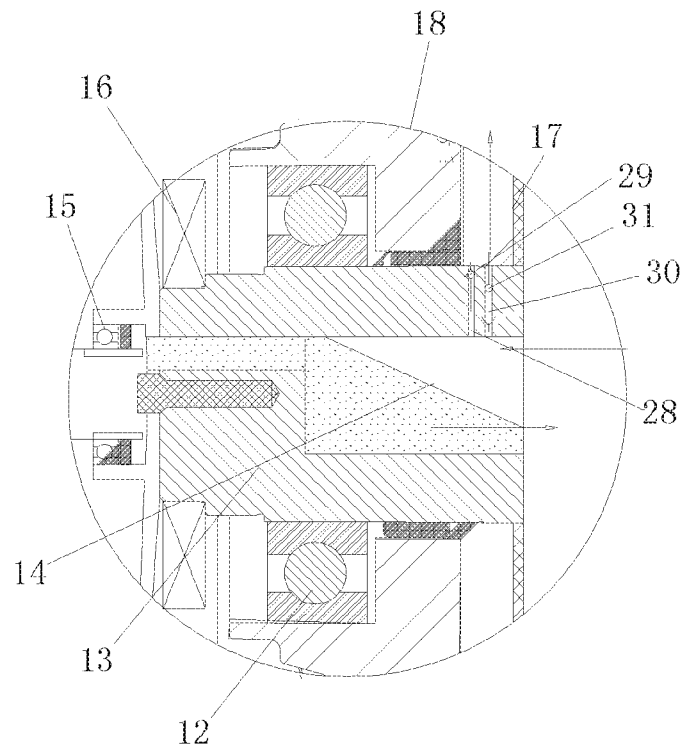


图 21

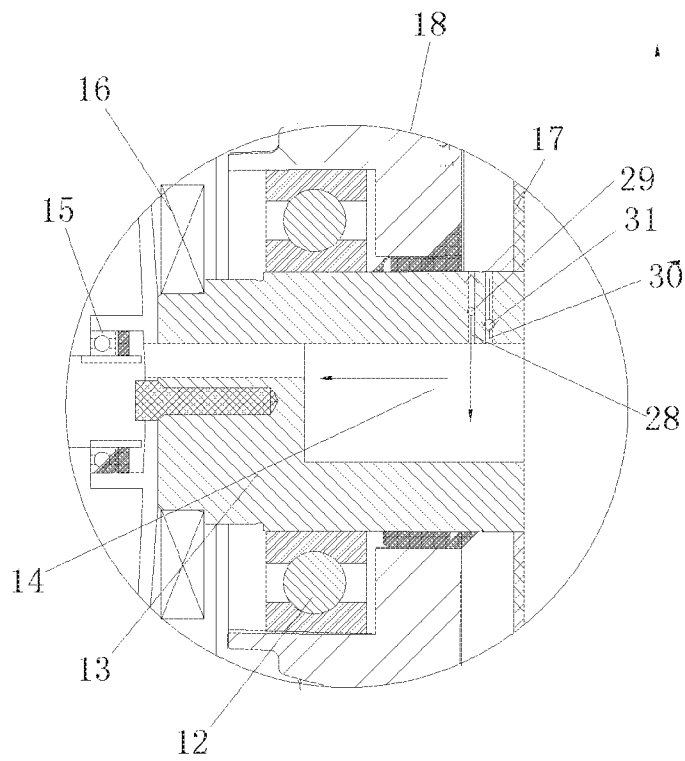


图 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/095033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F 39/04(2006.01)i; D06F 33/00(2020.01)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: 海尔, 内桶, 内筒, 滚筒, 洗衣机, 衣物, 衣服, 加热, 电磁, 线圈, 磁感, 温度, 传感器, 检测, 控制, 反馈, 无孔, hole?, drum, tank, heat+, temperature, control, detect+, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 210596687 U (QINGDAO HAIER WASHING MACHINE CO., LTD. et al.) 22 May 2020 (2020-05-22) description paragraphs 0038-0074, figure 1	1-10
PX	CN 208995796 U (CAO, Wenbin) 18 June 2019 (2019-06-18) description paragraph 0026, figures 1-2	1-10
Y	CN 109487503 A (QINGDAO HAIER WASHING MACHINE CO., LTD.) 19 March 2019 (2019-03-19) description, paragraphs 0037-0066, and figures 1-3	1-10
Y	CN 203729104 U (CHEN, Hao) 23 July 2014 (2014-07-23) description paragraphs 0016-0022, figures 1-3	1-10
A	CN 201722528 U (NANJING LG PANDA APPLIANCES CO., LTD.) 26 January 2011 (2011-01-26) entire document	1-10
A	CN 106637807 A (QINGDAO HAIER DRUM WASHING MACHINE CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“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

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2020

Date of mailing of the international search report

28 August 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/095033**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 206502987 U (WUXI LITTLE SWAN CO., LTD.) 19 September 2017 (2017-09-19) entire document	1-10
A	CN 105420997 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) 23 March 2016 (2016-03-23) entire document	1-10
A	JP 2004121321 A (TOSHIBA CORP.) 22 April 2004 (2004-04-22) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/095033

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	210596687	U	22 May 2020	None	
CN	208995796	U	18 June 2019	None	
CN	109487503	A	19 March 2019	None	
CN	203729104	U	23 July 2014	None	
CN	201722528	U	26 January 2011	None	
CN	106637807	A	10 May 2017	None	
CN	206502987	U	19 September 2017	None	
CN	105420997	A	23 March 2016	CN 105420997	B 02 January 2018
JP	2004121321	A	22 April 2004	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/095033

A. 主题的分类

D06F 39/04 (2006.01) i; D06F 33/00 (2020.01) 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, EPDOC: 海尔, 内桶, 内筒, 滚筒, 洗衣机, 衣物, 衣服, 加热, 电磁, 线圈, 磁感, 温度, 传感器, 检测, 控制, 反馈, 无孔, hole?, drum, tank, heat+, temperature, control, detect+, sensor

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
PX	CN 210596687 U (青岛海尔洗衣机有限公司等) 2020年 5月 22日 (2020 - 05 - 22) 说明书第0038-0074段, 图1	1-10
PX	CN 208995796 U (曹文彬) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第0026段, 图1-2	1-10
Y	CN 109487503 A (青岛海尔洗衣机有限公司) 2019年 3月 19日 (2019 - 03 - 19) 说明书第0037-0066段, 图1-3	1-10
Y	CN 203729104 U (陈浩) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 说明书第0016-0022段, 图1-3	1-10
A	CN 201722528 U (南京乐金熊猫电器有限公司) 2011年 1月 26日 (2011 - 01 - 26) 全文	1-10
A	CN 106637807 A (青岛海尔滚筒洗衣机有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-10
A	CN 206502987 U (无锡小天鹅股份有限公司) 2017年 9月 19日 (2017 - 09 - 19) 全文	1-10
A	CN 105420997 A (珠海格力电器股份有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-10

☒ 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

2020年 8月 16日

国际检索报告邮寄日期

2020年 8月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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

庄丽丽

电话号码 86-010-53961107

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
A	JP 2004121321 A (TOSHIBA CORP.) 2004年 4月 22日 (2004 - 04 - 22) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/095033

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	210596687	U	2020年 5月 22日	无	
CN	208995796	U	2019年 6月 18日	无	
CN	109487503	A	2019年 3月 19日	无	
CN	203729104	U	2014年 7月 23日	无	
CN	201722528	U	2011年 1月 26日	无	
CN	106637807	A	2017年 5月 10日	无	
CN	206502987	U	2017年 9月 19日	无	
CN	105420997	A	2016年 3月 23日	CN 105420997	B 2018年 1月 2日
JP	2004121321	A	2004年 4月 22日	无	