

# (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  
2022年3月17日 (17.03.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/052771 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**D06F 39/04** (2006.01) **D06F 105/28** (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/113472

(22) 国际申请日: 2021年8月19日 (19.08.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
202010947652.1 2020年9月10日 (10.09.2020) CN  
202010947635.8 2020年9月10日 (10.09.2020) 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: 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)。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)。

(74) 代理人: 北京元中知识产权代理有限责任公司(BEIJING YUANZHONG INTELLECTUAL 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, IT, 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,

(54) Title: WASHING MACHINE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种洗衣机及其控制方法

(57) Abstract: A washing machine and a control method therefor. The washing machine comprises: a housing (1); an inner drum (5) provided in the housing (1); and an electromagnetic heating coil (8) provided in the housing (1) and located at a position that can be opposite to the electromagnetic heating coil (8). The washing machine uses an electromagnetic heating principle to measure the temperature of water in the inner drum (5) according to mutual electromagnetic induction change between the electromagnetic heating coil (8) and an electromagnetic induction coil (18), thereby reducing the arrangement of a temperature sensor, simplifying the structure of the washing machine, and reducing the cost of the washing machine.

(57) 摘要: 一种洗衣机及其控制方法, 洗衣机包括: 机壳(1); 内筒(5), 设置在机壳(1)内; 电磁加热线圈(8), 设置在机壳(1)内, 且位于可与电磁加热线圈(8)相对的位置处。洗衣机利用电磁加热原理, 通过电磁加热线圈(8)与电磁感应线圈(18)之间相互电磁感应变化测定内筒(5)内的水温, 减少了温度传感器的设置, 简化了洗衣机的结构, 降低了洗衣机的成本。

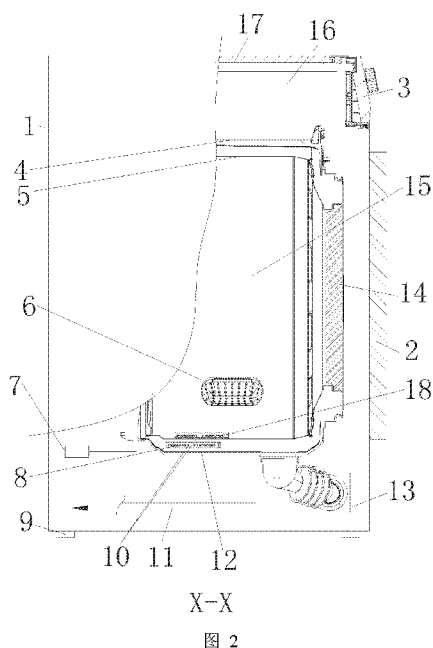


图 2

WO 2022/052771 A1

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

本发明涉及洗衣设备技术领域，具体地，涉及一种洗衣机及其控制方法。

## 背景技术

洗衣机作为人们日常生活中使用最为广泛的一种家用电器，帮助人们摆脱了洗衣的烦恼，给人们带来了极大的便利。为了提高洗衣机对衣物洗涤的洁净度，提升用户的洗涤体验，越来越多的洗衣机具备加热洗功能。对于具备加热洗功能的洗衣机，需要对于洗涤水的加热温度进行监测和控制，以达到设定的加热温度，满足用户的洗涤要求。因此，现有的洗衣机一般具备温度传感器来检测洗涤水的温度。

但是，随着洗衣机的不断革新，洗衣机采用越来越多的加热方式。例如，申请号为201810343882.X，发明名称为一种洗衣机的中国发明专利申请，公开了一种洗衣机，包括金属材质的内筒和绝缘的外筒，还包括位于所述外筒外侧的磁感线圈，所述磁感线圈通电时产生的磁感线能够将所述内筒加热。本发明通过在外筒外侧设置磁感线圈，当磁感线圈通电时，产生的磁感线作用在内筒上，在内筒内因电磁感应形成强大的涡流产生，涡流克服内筒体的内阻流动时完成电能向热能的转换，实现内筒发热，随后通过被加热的内筒将外筒内的洗涤水加热。通过上述结构，避免现有外筒的凹槽设计，减少了外筒的空间占用，而且能够避免洗涤剂在凹槽内的沉积。而且能够实现对内筒的均匀加热，降低了洗衣机内部产生冷凝水导致的安全隐患。

上述专利申请公开了一种采用电磁加热洗涤水的加热方式，但是针对这种洗衣机并未根据电磁加热方式进行针对性的水温检测设计。

另外，现有洗衣机一般都包括内筒和外桶，内筒的桶壁上分布多个脱水孔，而在洗涤过程中，内筒与外桶之间的洗涤水不会被利用，造成该部分洗涤水的浪费，且洗涤过程中产生的脏污会随着水流进入内筒与外桶之间而被积累，随着长时间的使用，脏污的累积会影响洗涤效果，降低用户使用体验。

为了解决上述问题，现在也提出了一些专利，例如专利号为201410215346.3，名称

为一种滚筒洗衣机的中国发明专利，该发明涉及一种滚筒洗衣机，包括箱体，箱体内设有内筒和外筒，外筒与箱体之间设有门封，内筒与驱动装置相连，所述的内筒为无孔内筒，且所述的内筒为筒底处直径小、筒口处直径大的锥形筒，内筒的筒口处向内呈弧形收拢，所述的门封上设有进水导管，进水导管的一端与洗涤水快速加热装置相连，进水导管的另一端穿过门封伸入内筒内，所述的外筒上设有排水口及水压检测装置。由上述技术方案可知，该发明的内筒为无孔内筒，通过设置在门封上的进水导管实现内筒进水，并通过内筒自身的形状在脱水过程中实现排水，这样可以避免在内、外筒之间存水，大幅节约了洗涤用水量。

上述发明提供了一种具有无孔内筒的滚筒洗衣机，解决了内筒与外筒之间存水浪费和内筒与外筒之间积累脏污的问题。但是，传统洗衣机通过在外桶内设置加热管实现加热洗涤水提升洗涤效果，而无孔内筒的洗衣机无法再在外桶上设置加热管，也就无法再实现加热洗。为了实现具有无孔内筒的滚筒洗衣机的加热洗功能，可在外筒上设置电磁线圈，通过电磁加热的方式加热内筒中的水。然而针对无孔内筒的滚筒洗衣机，由于洗涤水存放在内筒内，而内筒需要转动洗涤，内筒内无法设置温度传感器，无法实现无孔内筒内的水温检测，也就无法对水加热过程进行控制。

有鉴于此，特提出本发明。

## 发明内容

为了解决上述问题，本发明的第一发明目的是提供一种采用电磁加热方式进行洗涤水加热，且针对电磁加热设计一种全新的测温方式的洗衣机，具体地，采用了如下的技术方案：

一种洗衣机，包括：

机壳；

内筒，设置在机壳内；

电磁加热线圈，设置在机壳内；以及电磁感应线圈，设置在内筒上，且位于可与所述电磁加热线圈相对的位置处。

进一步地，洗衣机还包括设置在机壳内的外筒，所述的内筒设置在外筒内，所述的电磁加热线圈设置在外筒的周侧壁底部，所述的电磁感应线圈设置在内筒的周侧壁内壁上；在内筒转动的过程中，所述的电磁感应线圈与电磁加热线圈处于外筒的同一径向

上。

进一步地，所述的外筒上设置定位装置，所述的定位装置具有可伸缩的定位柱，所述的内筒上具有用于与定位柱配合的定位孔；

所述定位装置定位柱伸出与定位孔相配合将内筒锁定时，所述的电磁感应线圈与电磁加热线圈处于相对位置。

进一步地，洗衣机还包括设置在机壳内的外筒，所述的内筒设置在外筒内，所述电磁加热线圈设置在外筒上；所述的外筒上设置定位装置，所述的定位装置具有可伸缩的定位柱，所述的内筒上具有用于与定位柱配合的定位孔，所述定位装置定位柱伸出与定位孔相配合将内筒锁定。

进一步地，所述的电磁感应线圈由绝缘材质的封装结构进行封装，所述的封装结构具有用于与内筒连接的结构；

优选地，所述的电磁加热线圈设置在外筒的周侧壁内壁面上，所述的电磁加热线圈由绝缘材质的封装结构进行封装，所述的封装结构具有用于与外筒连接的结构。

进一步地，洗衣机还包括与所述电磁加热线圈电连接的电磁加热驱动器，所述的电磁加热驱动器将交流电整流变成直流电，再将直流电转成高频交流电；

电磁加热驱动器将高频交流电输出给所述电磁加热线圈，由此产生高频交变磁场，所述内筒在高频交变磁场中由于电磁感应产生感应涡流而发热，加热内筒内的水。

进一步地，洗衣机还包括与电磁加热驱动器电连接的谐振电路以及与谐振电路耦合的温度检测电路。

本发明的第二发明目的是提供一种洗衣机的控制方法，具体地，采用了如下的技术方案：

本发明的洗衣机包括电磁加热线圈和与电磁加热线圈电连接的电磁加热驱动器，洗衣机的控制方法包括：

洗衣机在加热内筒内的水的过程中，控制内筒处于电磁感应线圈与电磁加热线圈相对的位置，通过检测分析计算电磁加热驱动器的电流反馈测定内筒内的水温。

进一步地，洗衣机的主驱动器内存储有各设定水温  $T_1$ 、 $T_2$ 、.....、 $T_n$  分别对应的电磁加热驱动器的设定电流区间  $N_1$ 、 $N_2$ 、.....、 $N_n$ ，洗衣机在加热内筒内的水的过程中，当检测分析计算得到电磁加热驱动器的电流  $I$  处于设定电流区间  $N_n$  时，洗衣机内筒内的水温即为  $T_n$ 。

进一步地，洗衣机在加热内筒内的水的过程中，控制内筒转动，每隔设定时间  $t_0$  通过检测分析计算电磁加热驱动器的电流反馈测定内筒内的水温。

或者，洗衣机在加热内筒内的水的过程中，控制内筒转动，每隔设定时间  $t_0$ ，控制内筒停止转动，控制所述定位装置的定位柱伸出与定位孔相配合将内筒锁定时，所述的电磁感应线圈与电磁加热线圈处于相对位置，通过检测分析计算电磁加热驱动器的电流反馈测定内筒内的水温。

进一步地，洗衣机根据加热内筒内的水的过程控制调整电磁加热线圈的加热功率。

优选地，洗衣机通过电磁加热驱动器提高激励脉冲频率，工作电路在失调状态下，电磁加热线圈的加热功率可以调小。

或者，洗衣机通过电磁加热驱动器间隙施加激励脉冲，使得电磁加热线圈断续加热内筒，控制断续加热内筒的间隔时间来调节洗衣机电磁加热功率。

或者，所述电磁加热驱动器为可控整流模块，通过控制电压改变可控整流模块整流后的直流输出电压来改变电磁加热线圈的加热功率。

本发明的洗衣机通过电磁加热线圈采用电磁加热的方式加热内筒的金属筒壁，内筒加热筒内的洗涤水，实现洗衣机的加热洗功能。本发明的洗衣机针对采用电磁加热线圈进行加热的方式，在内筒上设置电磁感应线圈，电磁感应线圈在加热的过程中产生的交变磁场反作用于电磁加热线圈，由于电磁感应线圈设置在内筒内随着水温的升高温度升高，升高温度后的电磁感应线圈内的涡流改变，反作用于电磁加热线圈的交变磁场也会改变。电磁感应线圈影响电磁加热线圈共同形成一个振荡电路，电磁加热线圈本身具有电阻  $R$ ，电磁感应线圈对电磁加热线圈形成一个变化的电阻  $R_2$ ；进一步的，对电磁加热线圈的电磁加热驱动器的电流产生影响，通过对电磁加热驱动器的电流分析计算，进行反馈测定出内筒内的水温。

本发明的洗衣机利用电磁加热原理，通过电磁加热线圈与电磁感应线圈之间相互电磁感应变化测定内筒内的水温，减少了温度传感器的设置，简化了洗衣机的结构，降低了洗衣机的成本。

本发明洗衣机的加热/烘干程序启动，电流电压经过电磁加热驱动器转换为直流电，使得直流电变为超过音频的高频交流电，将频率  $0-100\text{kHz}$  的高频交流电输出给所述电磁加热线圈上，由此产生高频交变磁场；其电磁感应线作用在金属材质的内筒上，在金属内筒内因电磁感应就有强大的涡流产生，涡流克服内筒的内阻流动时完成电能向热能

的转换，实现内筒发热，加热内筒内的水。

## 附图说明

图 1 为本发明实施例洗衣机的主视图；

图 2 为沿图 1 中 X-X 面的剖视图。

附图中的标号说明：1、机壳；2、机门；3、主控制器；4、外筒；5、内筒；6、提升筋；7、电磁加热驱动器；8、电磁加热线圈；9、底脚；10、封装结构；11、排水管；12、磁条；13、排水装置；14、内筒门；15、密封舱结构；16、洗涤剂投放盒；17、上台面板；18、电磁感应线圈。

## 具体实施方式

下面结合附图对本发明的一种洗衣机及其控制方法进行详细描述：

如图 1 至图 2 所示，本实施例提供一种洗衣机，包括：

机壳 1；

内筒 5，设置在机壳 1 内；

电磁加热线圈 8，设置在机壳 1 内；

以及电磁感应线圈 18，设置在内筒 5 上，且位于可与所述电磁加热线圈 8 相对的位置处。

本实施例的洗衣机通过电磁加热线圈 8 采用电磁加热的方式加热内筒 5 的金属筒壁，内筒 5 加热筒内的洗涤水，实现洗衣机的加热洗功能。本实施例的洗衣机针对采用电磁加热线圈 8 进行加热的方式，在内筒上设置电磁感应线圈 18，电磁感应线圈 18 在加热的过程中产生的交变磁场反作用于电磁加热线圈 8，由于电磁感应线圈 18 设置在内筒 5 内随着水温的升高温度升高，升高温度后的电磁感应线圈 18 内的涡流改变，反作用于电磁加热线圈 8 的交变磁场也会改变。电磁感应线圈 18 影响电磁加热线圈 8 共同形成一个振荡电路，电磁加热线圈 8 本身具有电阻 R，电磁感应线圈 18 对电磁加热线圈 8 形成一个变化的电阻 R2；进一步的，对电磁加热线圈 8 的电磁加热驱动器的电流产生影响，通过对电磁加热驱动器的电流分析计算，进行反馈测定出内筒 5 内的水温。

本实施例洗衣机的加热/烘干程序启动，电流电压经过电磁加热驱动器 7 转换为直流电，使得直流电变为超过音频的高频交流电，将频率 0-100KHz 的高频交流电输出给所述电磁加热线圈 8 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内筒上，

在金属内筒内因电磁感应就有强大的涡流产生，涡流克服内筒的内阻流动时完成电能向热能的转换，实现内筒发热，加热内筒内的水。

因此，本实施例的洗衣机利用电磁加热原理，通过电磁加热线圈 8 与电磁感应线圈 18 之间相互电磁感应变化测定内筒 5 内的水温，减少了温度传感器的设置，简化了洗衣机的结构，降低了洗衣机的成本。

优选地，本实施例的洗衣机为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。

本实施例洗衣机采用无孔内筒，洗涤时内筒独立盛放洗涤水，传统洗衣机的电阻丝加热方式无法实现无孔内筒洗衣机的洗涤水加热，又由于内筒在洗衣过程中需要转动，也无法在内筒内设置加热装置对内筒内的水进行加热，因此，本实施例的无孔内筒的洗衣机通过电磁加热线圈 8 加热内筒 5 的侧壁，内筒 5 的侧壁被电磁加热线圈 8 加热进而将热量传递给内筒 5 内的洗涤水，实现洗涤水的加热。

另外，由于现有洗衣机采用的电阻丝加热方式，电阻丝浸没在水里直接进行加热，由于水质环境较为复杂，随着时间的增长，电阻丝上沉积水垢，且由于安装位置的原因不易进行清洁，从而造成加热效率逐渐降低，甚至损坏。而本实施例采用电磁加热装置实现非接触式加热，则可避免上述问题，极大的延长了使用寿命，且能保持长期的高效率加热。

为了实现电磁加热，本实施例的内筒是由铁质材料制成可切割电磁加热线圈 8 的产生的交变磁力线而产生交变电流（即涡流），涡流使内筒侧壁的载流子高速无规则运动，载流子互相碰撞、摩擦而产生热能，以加热内筒内的水。

作为本实施例的一种实施方式，本实施例的洗衣机还包括设置在机壳内的外筒，所述的内筒设置在外筒内，所述的外筒 4 上设置定位装置，所述的定位装置具有可伸缩的定位柱，所述的内筒 5 上具有用于与定位柱配合的定位孔，所述定位装置的定位柱伸出与定位孔相配合将内筒 5 锁定。

本实施例所述的电磁加热线圈 8 设置在外筒 4 的周侧壁内壁面上，所述的电磁加热线圈 8 由绝缘材质的封装结构 10 进行封装，所述的封装结构 10 具有用于与外筒连接的结构。

本实施例所述电磁加热线圈 8 是高频谐振线圈,所述线圈由铜线同心圆绕制,电磁加热线圈 8 通过封装结构 10 封装,避免水与电磁感应线圈 18 的接触.提高可靠性和安全性。

由于本实施例洗衣机的内筒可独立盛放洗涤水,因此,本实施例的洗衣机也可取消外筒,针对不具有外筒的洗衣机,本实施例可将电磁加热线圈 8 直接设置在机壳 1 内,且与所述的电磁感应线圈 18 处于相对的位置。

作为本实施例的一种实施方式,本实施例的电磁加热线圈 8、电磁感应线圈 18 的背面安装多根磁条 12,吸收磁感线,减少磁感线外泄。

作为本实施例的一种实施方式,本实施例所述的洗衣机还包括与电磁加热驱动器电连接的谐振电路以及与谐振电路耦合的温度检测电路。本实施例通过温度检测电路检测反馈电磁加热驱动器 7 的电流,进行反馈测定出内筒 5 内的水温。

进一步地本实施例通过定位装置将内筒 5 锁定,同时配合检测反馈电磁加热驱动器 7 的电流,进行反馈测定出内筒 5 内的水温的测温方法,可以提高测温的精准度。

或者,作为本实施例的另一种实施方式,本实施的洗衣机还包括设置在机壳内的外筒,所述的内筒设置在外筒内,所述的电磁加热线圈 8 设置在外筒 4 的周侧壁底部,所述的电磁感应线圈 18 设置在内筒 5 的周侧壁内壁面上;在内筒转动的过程中,所述的电磁感应线圈 18 与电磁加热线圈 8 处于外筒 4 的同一径向上。这样,在加热过程中,需要控制内筒 5 转动至电磁感应线圈 18 与电磁加热线圈 8 处于相对的位置以实现测温。

为了电磁感应线圈 18 与电磁加热线圈 8 处于相对的位置以实现测温,本实施例所述的外筒 4 上设置定位装置,所述的定位装置具有可伸缩的定位柱,所述的内筒 5 上具有用于与定位柱配合的定位孔;所述定位装置的定位柱伸出与定位孔相配合将内筒锁定时,所述的电磁感应线圈 18 与电磁加热线圈 8 处于相对位置。

由于本实施例洗衣机的内筒可独立盛放洗涤水,因此,本实施例的洗衣机也可取消外筒,针对不具有外筒的洗衣机,本实施例可将电磁加热线圈 8 直接设置在机壳 1 内,且与所述的电磁感应线圈 18 处于相对的位置。

作为本实施例的一种实施方式,本实施例所述的电磁感应线圈 18 由绝缘材质的封装结构 10 进行封装,所述的封装结构 10 具有用于与内筒连接的结构。进一步地,所述的电磁加热线圈 8 设置在外筒 4 的周侧壁内壁面上,所述的电磁加热线圈 8 由绝缘材质的封装结构 10 进行封装,所述的封装结构 10 具有用于与外筒连接的结构。

本实施例所述电磁加热线圈 8、电磁感应线圈 18 是高频谐振线圈,所述线圈由铜线同心圆绕制。电磁感应线圈 18、电磁加热线圈 8 通过封装结构 10 封装,避免水与电磁感应线圈 18 的接触,高可靠性和安全性。

本实施例的洗衣机还包括与所述电磁加热线圈 8 电连接的电磁加热驱动器 7,所述的电磁加热驱动器 7 将交流电整流变成直流电,再将直流电转成高频交流电;电磁加热驱动器 7 将高频交流电输出给所述电磁加热线圈 8,由此产生高频交变磁场,所述内筒在高频交变磁场中由于电磁感应产生感应涡流而发热,加热内筒 5 内的水。

作为本实施例的一种实施方式,本实施例的电磁加热线圈 8、电磁感应线圈 18 的背面安装多根磁条 12,吸收磁感线,减少磁感线外泄。

作为本实施例的一种实施方式,本实施例所述的洗衣机还包括与电磁加热驱动器 7 电连接的谐振电路以及与谐振电路耦合的温度检测电路。本实施例通过温度检测电路检测反馈电磁加热驱动器 7 的电流,进行反馈测定出内筒 5 内的水温。

本实施例的滚筒洗衣机具有机壳 1,机壳 1 包括:上台面板 17,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。机壳 1 内部具有外筒 4,外筒 4 内同轴设置了内筒 5。外筒 4 主要目的为了收集内筒 5 的排水及内筒 5 高速离心脱水的排水。内筒 5 旋转,优选的是设置了提升筋 6,不断的提升跌落摔打衣物,以便洗净衣物。内筒 5 是无孔结构的,外筒 4 具有中心安装孔,安装固定了轴承。与内筒 5 紧固连接的内筒轴穿过所示轴承并连接驱动电机。内筒 5 前部筒口上安装可开启/闭合的内筒门 14,进而实现内筒 5 为密封舱结构 15。

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的驱动电机通过内筒轴与内筒 5 传动连接带动内筒 5 转动,所述的内筒轴内具有连通内筒 5 内部的中空通道,洗衣机的进水管路与内筒轴的中空通道相连通。

本实施例的内筒 5 上设置用于连通内筒 5 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。

其他例如脱水时,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 5 上的均压孔

道,所述均压孔道连通内筒5内部的一端设置在内筒5上靠近旋转中心轴位置处且始终高于内筒5内的最高水位位置。

具体地,所述的均压孔道开设在内筒轴上连通内筒5内部与外界环境,所述内筒5内的最高水位低于内筒轴。这样可以防止内筒5内的水由均压孔道流出。

本实施例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。

本实施例提供一种内筒前开式滚筒洗衣机,内筒5上设置内筒门14,实现内筒5封闭空间洗涤,避免内筒5的衣物出来的可能,及衣物受压及摔打导致由内筒流出或者飞溅出水,避免了内、外筒之间污垢附着的可能,真正实现了滚筒的筒间无水。

本实施例的洗衣机具有内筒门锁锁定到位的门锁检测装置,确保内筒门锁定位,确保锁定判定准确率100%,由于滚筒脱水转速会达到1600转/分钟,内筒上的内筒门如果未能锁定好,将会发生安全事故,极大的提高了机器的安全性,用户健康及用户体验。

为了实现无孔内筒的排水,本实施例的内筒侧壁上开设排水孔,排水孔上安装离心排水机构,离心排水机构保持排水孔的常闭状态以形成无孔内筒,独立盛放洗涤水,当需要排水时,控制内筒高速转动,离心机构在高速转动的离心作用下降排水孔打开,洗涤水由排水孔排出。优选地,所述的离心排水机构设置于提升筋6的内部腔室内。

本实施例的机壳前板具有衣物投放口以及安装在衣物投放口上控制其开闭的机门2。

本实施例的机壳前板上部设置洗衣机的主控制器3,机壳1内部位于外筒4的上方设置洗涤剂投放盒16,用于洗涤剂的投放。

本实施例的外筒4的底部连接排水装置13,排水装置13连接用于将水引出机壳1的排水管11。

本实施例同时提供一种洗衣机的控制方法,洗衣机包括电磁加热线圈8和与电磁加热线圈8电连接的电磁加热驱动器7,所述控制方法包括:

洗衣机在加热内筒内的水的过程中,控制内筒处于电磁感应线圈与电磁加热线圈相对的位置,通过检测分析计算电磁加热驱动器的电流反馈测定内筒内的水温。

本实施例洗衣机的加热/烘干程序启动,电流电压经过电磁加热驱动器7转换为直

流电,使得直流电变为超过音频的高频交流电,将频率 0-100KHz 的高频交流电输出给所述电磁加热线圈 8 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内筒上,在金属内筒内因电磁感应就有强大的涡流产生,涡流克服内筒的内阻流动时完成电能向热能的转换,实现内筒发热,加热内筒内的水。

本实施例的洗衣机采用电磁加热的方式对洗涤水进行加热,通过使用一体式谐振电路来进行洗涤水加热温度测量。

本实施例的洗衣机加热过程中可以通过定位装置定位锁定内筒 5,实现内筒 5 上内表面上固定的电磁感应线圈 18 与外筒上固定的电磁加热线圈 8 相对。

电磁加热过程中,电磁加热线圈 8 温度基本变化不大,但是内筒内表面的电磁感应线圈 18 与水温一致,导致电磁感应线圈 18 温度升高,电阻增大,其电阻是一个变量  $R_1$ 。

电磁感应线圈 18 进而影响电磁加热线圈 8 共同形成一个振荡电路,电磁加热线圈 8 本身具有电阻  $R$ ,电磁感应线圈 18 对电磁加热线圈 8 也形成一个变化的电阻  $R_2$ 。进一步的,对电磁加热驱动器 7 的电流产生影响。对电磁加热驱动器 7 的电流分析计算,进行反馈出测定内筒水温。

进一步地,洗衣机的主控制器内存储有各设定水温  $T_1$ 、 $T_2$ 、.....、 $T_n$  分别对应的电磁加热驱动器的设定电流区间  $N_1$ 、 $N_2$ 、.....、 $N_n$ ,洗衣机在加热内筒内的水的过程中,当检测分析计算得到电磁加热驱动器的电流  $I$  处于设定电流区间  $N_n$  时,洗衣机内筒内的水温即为  $T_n$ 。

本实施例的洗衣机在加热内筒内的水的过程中,控制内筒转动。通过不断旋转内筒均温手段让内筒整个表面温度均匀,实现内筒水与内筒换热进而被均匀加热。

为了实现内筒内的水的测温,作为本实施例的一种实施方式,洗衣机在加热内筒内的水的过程中,控制内筒转动,每隔设定时间  $t_0$  通过检测分析计算电磁加热驱动器的电流反馈测定内筒内的水温。这样,在不影响加热过程的同时即同步实现了测温,简单便捷。

为了实现在加热过程内筒内的水的测温,作为本实施例的一种实施方式,本实施例的洗衣机每隔设定时间  $t_0$ ,控制内筒停止转动,控制所述定位装置的定位柱伸出与定位孔相配合将内筒锁定时,所述的电磁感应线圈与电磁加热线圈处于相对位置,通过检测分析计算电磁加热驱动器的电流反馈测定内筒内的水温。

作为本实施例的一种实施方式,洗衣机根据加热内筒内的水的过程控制调整电磁加

热线圈的加热功率。

本实施例的加热功率可调以满足不同工况：

根据负载多少，设定温度的高低，水位等参数进行变功率电磁加热：如高水位、多负载情况下可以高功率加热；而低水位、小负载情况下可以低功率加热。

又如前期电磁加热功率较大运行，马上快达到设定温度时候，进行小功率加热，实现精准温度加热。

又如用户设定高温 90℃ 高温煮洗，可以使用大功率加热，缩短时间；用户设定 30℃ 低温加热洗，可以采用低功率电磁加热。

本实施例洗衣机电磁加热的功率可调的方法是多种，具体包括：

洗衣机通过电磁加热驱动器提高激励脉冲频率，工作电路在失调状态下，电磁加热线圈的加热功率可以调小；

或者，洗衣机通过电磁加热驱动器间隙施加激励脉冲，使得电磁加热线圈断续加热内筒，控制断续加热内筒的间隔时间来调节洗衣机电磁加热功率；

或者，所述电磁加热驱动器为可控整流模块，通过控制电压改变可控整流模块整流后的直流输出电压来改变电磁加热线圈的加热功率。

作为本实施例的一种实施方式，本实施例洗衣机的控制方法包括：洗衣机在执行末次漂洗程序和/或脱水程序时，控制电磁加热装置开启加热内筒。本实施例实现了衣物的热脱水，电磁加热装置加热内筒，衣物具有更低的含水率，便于快速晾干/晒干/烘干，提升用户的使用体验。

进一步地，本实施例洗衣机的脱水程序包括内筒转速逐渐增加的加速脱水阶段和内筒转速保持不变的稳定脱水阶段，洗衣机控制电磁加热装置至少在加速脱水阶段开启加热内筒。

本实施例的洗衣机在执行脱水程序时，内筒高速离心转动，因此会在内筒的筒壁形成一层“离心薄水层”，此时控制电磁加热装置启动加热内筒，实现高温内筒约 100℃，对湿衣物的加热烘水，降低含水率。

本实施例洗衣机的控制方法在脱水程序的加速脱水阶段控制电磁加热装置开启加热内筒，例如 600 转稳定停止电磁加热，开始升高至 800 转的过程中进行电磁加热；800 转稳定停止电磁加热，开始升高至 1000 转的过程中进行电磁加热；1000 转稳定停止电磁加热，开始升高至 1200 转的过程中进行电磁加热；1200 转稳定停止电磁加热，开始

升高至 1400 转的过程中进行电磁加热。在转速稳定状态下，“离心薄水层”很少，避免电磁模块对内筒加热温度太高损伤衣物

作为本实施例的一种实施方式，洗衣机控制电磁加热装置在整个加速脱水阶段保持开启，且在进入稳定脱水阶段时关闭。

作为本实施例的另一种实施方式，洗衣机控制电磁加热装置在稳定脱水阶段以设定时间间隔进行间隔开启。由于稳定脱水阶段“离心薄水层”很少，通过间隔加热的方式，既能避免能源损耗，又能在一定程度上降低衣物的含水率。

具体地，所述稳定脱水阶段包括低速稳定脱水阶段和高速稳定脱水阶段，洗衣机控制电磁加热装置在低速稳定脱水阶段以第一设定时间间隔  $T1$  进行间隔开启，在高速稳定脱水阶段以第二设定时间间隔  $T2$  进行间隔开启，所述的第二设定时间间隔  $T2$  大于或者等于第一设定时间间隔  $T1$ 。

作为本实施例的一种实施方式，所述的电磁加热装置的电磁加热功率可调，洗衣机控制电磁加热装置在加速脱水阶段的加热功率大于稳定脱水阶段的加热功率。

优选地，洗衣机控制电磁加热装置在低速稳定脱水阶段以第一加热功率  $P1$  进行加热内筒，在加速脱水阶段以第二加热功率  $P2$  进行加热内筒，在高速稳定脱水阶段以第三加热功率  $P3$  进行加热内筒，所述的第二加热功率  $P2 > P1 \geq P3$ 。

作为本实施例的一种实施方式，本实施例洗衣机的末次漂洗程序包括漂洗进水阶段、漂洗洗涤阶段及漂洗排水阶段，洗衣机控制电磁加热装置至少在漂洗排水阶段开启。本实施例通过在漂洗过程中控制电磁加热装置开启，加热内筒，加热衣物后进入脱水程序，实现“热脱”效果，提升脱水效果，进一步降低衣物含水率。

进一步地，所述内筒的侧壁上设置排水孔，排水孔上安装控制其开闭的离心排水机构，所述的离心排水机构保持排水孔处于常闭状态，当内筒转速达到  $V0$  时，离心排水机构受内筒旋转离心力将排水孔打开。

洗衣机执行末次漂洗程序时，控制内筒以转速  $V0$  转动，进入漂洗排水阶段，控制电磁加热装置开启，当内筒以转速  $V0$  持续转动一设定时间  $T0$  时，控制电磁加热装置关闭。洗衣机在漂洗排水阶段，内筒的筒壁形成一层“离心薄水层”，此时控制电磁加热装置启动加热内筒，实现高温内筒约  $100^{\circ}\text{C}$ ，对湿衣物的加热烘水，进一步降低含水率。

进一步地，所述的电磁加热装置的电磁加热功率可调，洗衣机控制电磁加热装置在

漂洗排水阶段的加热功率大于其它漂洗阶段的加热功率。

优选地，洗衣机控制电磁加热装置在漂洗进水阶段以第四加热功率 P4 进行加热内筒，在漂洗排水阶段以第五加热功率 P5 进行加热内筒，所述的第四加热功率  $P4 \leq$  第五加热功率 P5。

作为本实施例的一种实施方式，所述的电磁加热装置的电磁加热功率可调，洗衣机的主控制器存储有洗衣机的衣物负载区间与电磁加热功率之间的对应关系：

当洗衣机检测到衣物负载处于对应的衣物负载区间时，洗衣机控制电磁加热装置与该负载区间对应的电磁加热功率进行加热。

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：

机壳；

内筒，设置在机壳内；

电磁加热线圈，设置在机壳内；

以及电磁感应线圈，设置在内筒上，且位于可与所述电磁加热线圈相对的位置处。

2、根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，还包括设置在机壳内的外筒，所述的内筒设置在外筒内，所述的电磁加热线圈设置在外筒的周侧壁底部，所述的电磁感应线圈设置在内筒的周侧壁内壁面上；在内筒转动的过程中，所述的电磁感应线圈与电磁加热线圈处于外筒的同一径向上。

3、根据权利要求 2 所述的洗衣机，其特征在于，所述的外筒上设置定位装置，所述的定位装置具有可伸缩的定位柱，所述的内筒上具有用于与定位柱配合的定位孔；

所述定位装置的定位柱伸出与定位孔相配合将内筒锁定时，所述的电磁感应线圈与电磁加热线圈处于相对位置。

4、根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，还包括设置在机壳内的外筒，所述的内筒设置在外筒内，所述电磁加热线圈设置在外筒上；所述的外筒上设置定位装置，所述的定位装置具有可伸缩的定位柱，所述的内筒上具有用于与定位柱配合的定位孔，所述定位装置的定位柱伸出与定位孔相配合将内筒锁定。

5、根据权利要求 2-4 任意一项所述的洗衣机，其特征在于，所述的电磁感应线圈由绝缘材质的封装结构进行封装，所述的封装结构具有用于与内筒连接的结构；

优选地，所述的电磁加热线圈设置在外筒的周侧壁内壁面上，所述的电磁加热线圈由绝缘材质的封装结构进行封装，所述的封装结构具有用于与外筒连接的结构。

6、根据权利要求 1-4 任意一项所述的洗衣机，其特征在于，还包括与所述电磁加热线圈电连接的电磁加热驱动器，所述的电磁加热驱动器将交流电整流变成直流电，再将直流电转成高频交流电；

电磁加热驱动器将高频交流电输出给所述电磁加热线圈，由此产生高频交变磁场，所述内筒在高频交变磁场中由于电磁感应产生感应涡流而发热，加热内筒内的水。

7、根据权利要求 6 所述的洗衣机，其特征在于，还包括与电磁加热驱动器电连接的谐振电路以及与谐振电路耦合的温度检测电路。

8、一种如权利要求 1-7 任意一项所述洗衣机的控制方法，其特征在于，洗衣机包括电磁加热驱动器，与所述电磁加热线圈电连接，所述控制方法包括：

洗衣机在加热内筒内的水的过程中，控制内筒处于电磁感应线圈与电磁加热线圈相对的位置，通过检测分析计算电磁加热驱动器的电流反馈测定内筒内的水温。

9、根据权利要求 8 所述洗衣机的控制方法，其特征在于，洗衣机的主驱动器内存储有各设定水温  $T_1$ 、 $T_2$ 、……、 $T_n$  分别对应的电磁加热驱动器的设定电流区间  $N_1$ 、 $N_2$ 、……、 $N_n$ ，洗衣机在加热内筒内的水的过程中，当检测分析计算得到电磁加热驱动器的电流  $I$  处于设定电流区间  $N_n$  时，洗衣机内筒内的水温即为  $T_n$ 。

10、根据权利要求 8 或 9 所述洗衣机的控制方法，其特征在于，洗衣机在加热内筒内的水的过程中，控制内筒转动，每隔设定时间  $t_0$  通过检测分析计算电磁加热驱动器的电流反馈测定内筒内的水温。

11、根据权利要求 8 或 9 所述洗衣机的控制方法，其特征在于，洗衣机在加热内筒内的水的过程中，控制内筒转动，每隔设定时间  $t_0$ ，控制内筒停止转动，控制所述定位装置的定位柱伸出与定位孔相配合将内筒锁定时，所述的电磁感应线圈与电磁加热线圈处于相对位置，通过检测分析计算电磁加热驱动器的电流反馈测定内筒内的水温。

12、根据权利要求 8 所述洗衣机的控制方法，其特征在于，洗衣机根据加热内筒内的水的过程控制调整电磁加热线圈的加热功率。

13、根据权利要求 8 所述洗衣机的控制方法，其特征在于，洗衣机通过电磁加热驱动器提高激励脉冲频率，工作电路在失调状态下，电磁加热线圈的加热功率可以调小。

14、根据权利要求 8 所述洗衣机的控制方法，其特征在于，洗衣机通过电磁加热驱动器间隙施加激励脉冲，使得电磁加热线圈断续加热内筒，控制断续加热内筒的间隔时间来调节洗衣机电磁加热功率。

15、根据权利要求 8 所述洗衣机的控制方法，其特征在于，所述电磁加热驱动器为可控整流模块，通过控制电压改变可控整流模块整流后的直流输出电压来改变电磁加热线圈的加热功率。

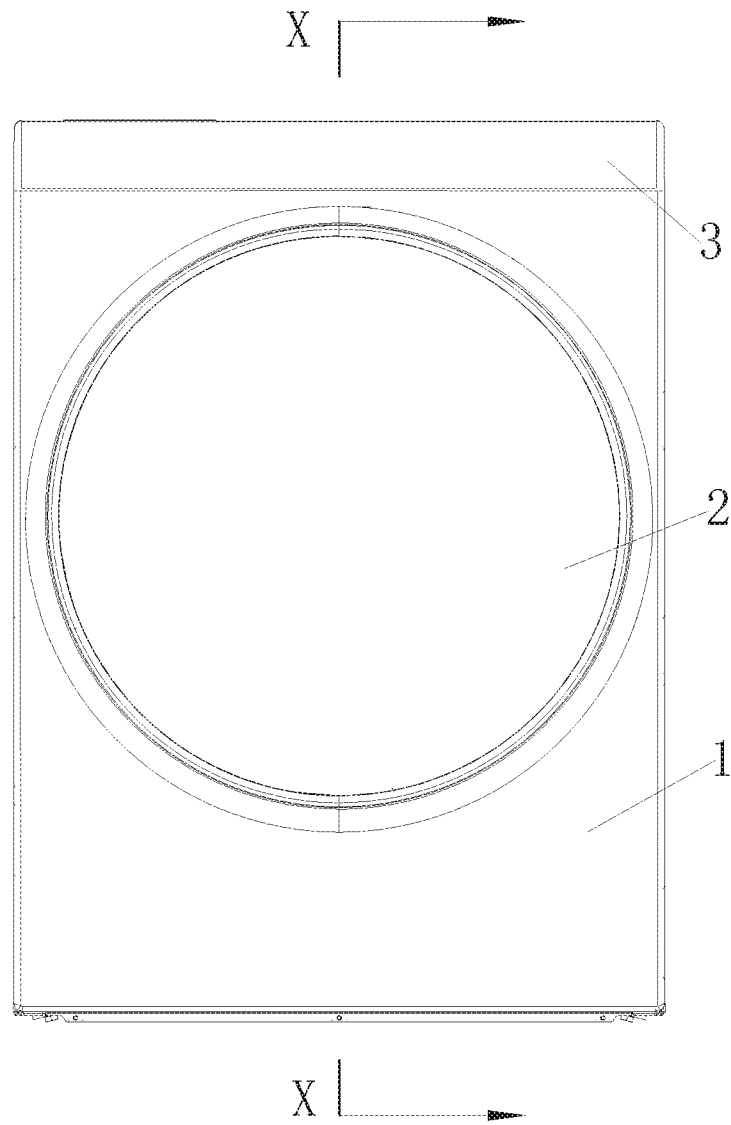


图 1

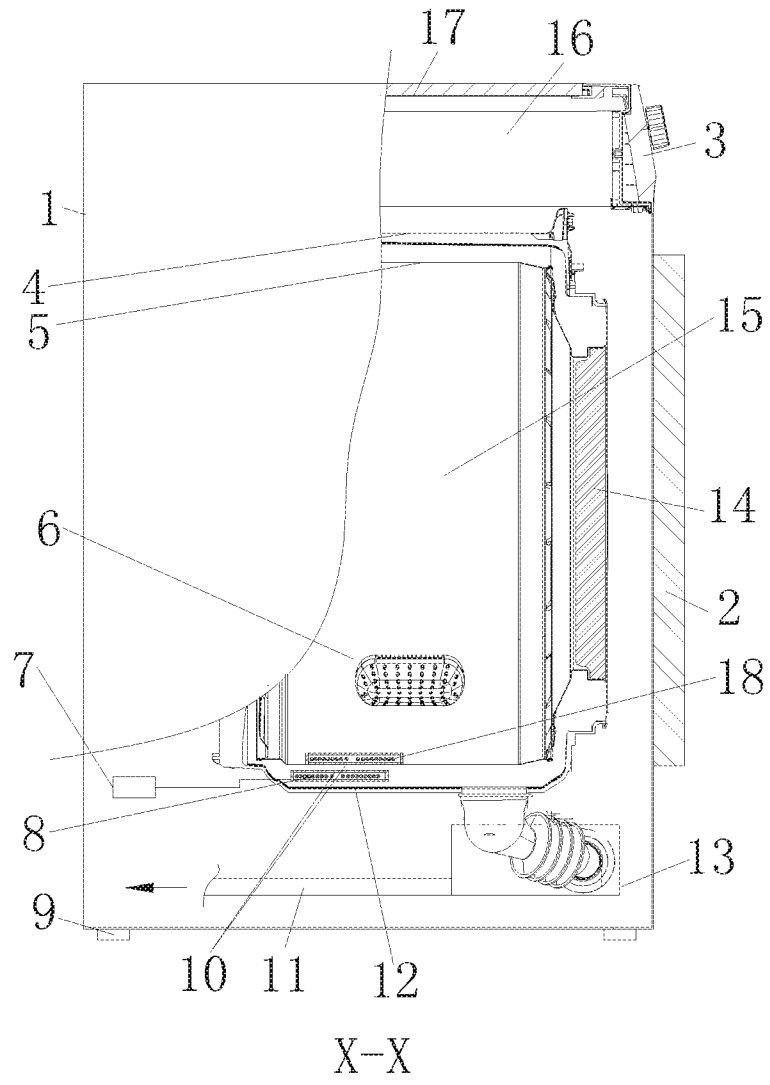


图 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/113472

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |  |  |
|--|--|--|
| D06F 39/04(2006.01)i; D06F 105/28(2020.01)i  |  |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |  |  |
| 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)   |  |  |
| CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI: 电磁, 感应, 涡流, 加热, 筒, 桶, 水槽, 加热线圈, 感应线圈, 电流, 水温, 温度, electromagnet+, induct+, eddy, current, heat+, tub, basket, roller, drum, coil?, current, temperature   |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.                              |
| A  | CN 110387697 A (QINGDAO HAIER DRUM WASHING MACHINE CO., LTD.) 29 October 2019 (2019-10-29)<br>description, paragraphs [0033]-[0049], and figures 1-4                 | 1-15   |
| A  | CN 111379121 A (LG ELECTRONICS INC.) 07 July 2020 (2020-07-07)<br>claims 1-25  | 1-15   |
| A  | CN 211395082 U (PANASONIC HOME APPLIANCES R&D CENTER (HANGZHOU) CO., LTD.) 01 September 2020 (2020-09-01)<br>description, paragraphs [0017]-[0026], and figures 1-2  | 1-15   |
| A  | CN 110820253 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 February 2020 (2020-02-21)<br>description, paragraphs [0070]-[0197], and figures 1-10  | 1-15   |
| A  | CN 209555576 U (CHANGCHUN ZHONGJI ALTERNATING FREQUENCY TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 October 2019 (2019-10-29)<br>description, paragraphs [0020]-[0036], and figures 1-2 | 1-15   |
| A  | CN 111394928 A (LG ELECTRONICS INC.) 10 July 2020 (2020-07-10)<br>description, paragraphs [0102]-[0298], and figures 1-15  | 1-15   |
| A  | CN 110820252 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 February 2020 (2020-02-21)<br>description, paragraphs [0083]-[0197], and figures 1-10  | 1-15   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.  |  |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |  |  |
| Date of the actual completion of the international search  |  | Date of mailing of the international search report |
| 08 November 2021   |  | 25 November 2021                                   |
| Name and mailing address of the ISA/CN   |  | Authorized officer                                 |
| China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing<br>100088, China   |  |  |
| Facsimile No. (86-10)62019451  |  | Telephone No.                                      |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2021/113472**

| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| Category*                                     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| A   | CN 210596687 U (QINGDAO HAIER WASHING MACHINE CO., LTD. et al.) 22 May 2020 (2020-05-22)<br>description, paragraphs [0038]-[0074], and figure 1 | 1-15                  |
| A   | CN 111424390 A (LG ELECTRONICS INC.) 17 July 2020 (2020-07-17)<br>claims 1-15   | 1-15                  |
| A   | EP 3666952 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 17 June 2020 (2020-06-17)<br>description, paragraphs [0060]-[0183], and figures 1-6                         | 1-15                  |
| A   | EP 3666953 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 17 June 2020 (2020-06-17)<br>description, paragraphs [0062]-[0204], and figures 1-7                         | 1-15                  |
| A   | EP 3680381 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 15 July 2020 (2020-07-15)<br>description, paragraphs [0066]-[0217], and figures 1-8                         | 1-15                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2021/113472**

| Patent document cited in search report |           |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------|----|-----------------------------------|-------------------------|-------------|----|-----------------------------------|
| CN                                     | 110387697 | A  | 29 October 2019                   | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 111379121 | A  | 07 July 2020                      | WO                      | 2020138914  | A1 | 02 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | US                      | 2020208326  | A1 | 02 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | EP                      | 3674470     | A1 | 01 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | KR                      | 20200079935 | A  | 06 July 2020                      |
| CN                                     | 211395082 | U  | 01 September 2020                 | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 110820253 | A  | 21 February 2020                  | US                      | 2019048510  | A1 | 14 February 2019                  |
|  |           |    |                                   | AU                      | 2019312559  | B2 | 10 June 2021                      |
|  |           |    |                                   | WO                      | 2020032416  | A1 | 13 February 2020                  |
|  |           |    |                                   | KR                      | 20190016926 | A  | 19 February 2019                  |
|  |           |    |                                   | US                      | 10876247    | B2 | 29 December 2020                  |
|  |           |    |                                   | EP                      | 3441517     | B1 | 31 March 2021                     |
|  |           |    |                                   | EP                      | 3608467     | A1 | 12 February 2020                  |
|  |           |    |                                   | WO                      | 2019031887  | A1 | 14 February 2019                  |
|  |           |    |                                   | US                      | 2020048816  | A1 | 13 February 2020                  |
|  |           |    |                                   | AU                      | 2019312559  | A1 | 27 February 2020                  |
|  |           |    |                                   | EP                      | 3441517     | A1 | 13 February 2019                  |
| CN                                     | 209555576 | U  | 29 October 2019                   | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 111394928 | A  | 10 July 2020                      | US                      | 2020208321  | A1 | 02 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | KR                      | 20200079934 | A  | 06 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | WO                      | 2020138901  | A1 | 02 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | EP                      | 3674471     | A1 | 01 July 2020                      |
| CN                                     | 110820252 | A  | 21 February 2020                  | US                      | 2020048819  | A1 | 13 February 2020                  |
|  |           |    |                                   | EP                      | 3608468     | A1 | 12 February 2020                  |
|  |           |    |                                   | WO                      | 2020032542  | A1 | 13 February 2020                  |
|  |           |    |                                   | KR                      | 20200017878 | A  | 19 February 2020                  |
| CN                                     | 210596687 | U  | 22 May 2020                       | None                    |             |    |                                   |
| CN                                     | 111424390 | A  | 17 July 2020                      | US                      | 2020224351  | A1 | 16 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | EP                      | 3680382     | A1 | 15 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | AU                      | 2020207764  | A1 | 08 July 2021                      |
|  |           |    |                                   | KR                      | 20200087031 | A  | 20 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | WO                      | 2020145675  | A1 | 16 July 2020                      |
| EP                                     | 3666952   | A1 | 17 June 2020                      | KR                      | 20200070900 | A  | 18 June 2020                      |
|  |           |    |                                   | US                      | 2020181830  | A1 | 11 June 2020                      |
|  |           |    |                                   | WO                      | 2020122517  | A1 | 18 June 2020                      |
| EP                                     | 3666953   | A1 | 17 June 2020                      | WO                      | 2020122623  | A1 | 18 June 2020                      |
|  |           |    |                                   | KR                      | 20200073060 | A  | 23 June 2020                      |
|  |           |    |                                   | US                      | 2020190726  | A1 | 18 June 2020                      |
| EP                                     | 3680381   | A1 | 15 July 2020                      | WO                      | 2020145632  | A1 | 16 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | KR                      | 20200087032 | A  | 20 July 2020                      |
|  |           |    |                                   | US                      | 2020224350  | A1 | 16 July 2020                      |

| <p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>D06F 39/04(2006.01)i; D06F 105/28(2020.01)i</p> <p>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</p>  |  |  |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
|---|--|--|--|--|---------|---|--|------|---|---|------|---|--|------|---|--|------|---|--|------|---|--|------|---|--|------|---|---|------|
| <p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>D06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, CNKI:电磁, 感应, 涡流, 加热, 筒, 桶, 水槽, 加热线圈, 感应线圈, 电流, 水温, 温度, electromagnet+, induct+, eddy, current, heat+, tub, basket, roller, drum, coil?, current, temperature</p>  |  |  |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| <p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 110387697 A (青岛海尔滚筒洗衣机有限公司) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 说明书第[0033]-[0049]段, 图1-4</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111379121 A (LG电子株式会社) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 权利要求1-25</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 211395082 U (松下家电研究开发杭州有限公司) 2020年 9月 1日 (2020 - 09 - 01) 说明书[0017]-[0026]段, 图1-2</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110820253 A (LG电子株式会社) 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21) 说明书[0070]-[0197]段, 图1-10</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 209555576 U (长春中际互频科技有限公司) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 说明书[0020]-[0036]段, 图1-2</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111394928 A (LG电子株式会社) 2020年 7月 10日 (2020 - 07 - 10) 说明书[0102]-[0298]段, 图1-15</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110820252 A (LG电子株式会社) 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21) 说明书[0083]-[0197]段, 图1-10</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>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[0038]-[0074]段, 图1</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table> |  |  | 类型*  | 引用文件, 必要时, 指明相关段落  | 相关的权利要求 | A | CN 110387697 A (青岛海尔滚筒洗衣机有限公司) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 说明书第[0033]-[0049]段, 图1-4 | 1-15 | A | CN 111379121 A (LG电子株式会社) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 权利要求1-25 | 1-15 | A | CN 211395082 U (松下家电研究开发杭州有限公司) 2020年 9月 1日 (2020 - 09 - 01) 说明书[0017]-[0026]段, 图1-2 | 1-15 | A | CN 110820253 A (LG电子株式会社) 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21) 说明书[0070]-[0197]段, 图1-10 | 1-15 | A | CN 209555576 U (长春中际互频科技有限公司) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 说明书[0020]-[0036]段, 图1-2 | 1-15 | A | CN 111394928 A (LG电子株式会社) 2020年 7月 10日 (2020 - 07 - 10) 说明书[0102]-[0298]段, 图1-15 | 1-15 | A | CN 110820252 A (LG电子株式会社) 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21) 说明书[0083]-[0197]段, 图1-10 | 1-15 | A | 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[0038]-[0074]段, 图1 | 1-15 |
| 类型*   | 引用文件, 必要时, 指明相关段落  | 相关的权利要求  |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| A   | CN 110387697 A (青岛海尔滚筒洗衣机有限公司) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 说明书第[0033]-[0049]段, 图1-4   | 1-15   |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| A   | CN 111379121 A (LG电子株式会社) 2020年 7月 7日 (2020 - 07 - 07) 权利要求1-25  | 1-15   |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| A   | CN 211395082 U (松下家电研究开发杭州有限公司) 2020年 9月 1日 (2020 - 09 - 01) 说明书[0017]-[0026]段, 图1-2   | 1-15   |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| A   | CN 110820253 A (LG电子株式会社) 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21) 说明书[0070]-[0197]段, 图1-10   | 1-15   |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| A   | CN 209555576 U (长春中际互频科技有限公司) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 说明书[0020]-[0036]段, 图1-2   | 1-15   |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| A   | CN 111394928 A (LG电子株式会社) 2020年 7月 10日 (2020 - 07 - 10) 说明书[0102]-[0298]段, 图1-15   | 1-15   |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| A   | CN 110820252 A (LG电子株式会社) 2020年 2月 21日 (2020 - 02 - 21) 说明书[0083]-[0197]段, 图1-10   | 1-15   |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| A   | 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[0038]-[0074]段, 图1  | 1-15   |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> </td> <td> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>  |  |  | <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> | <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p> |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p>  | <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p> |  |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 11月 8日</p>  |  | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 11月 25日</p>             |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>  |  | <p>授权官员</p> <p>郭旭</p> <p>电话号码 (86-10) 62089984</p> |  |  |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |   |      |

| 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       | CN 111424390 A (LG电子株式会社) 2020年 7月 17日 (2020 - 07 - 17)<br>权利要求1-15                         | 1-15    |
| A       | EP 3666952 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2020年 6月 17日 (2020 - 06 - 17)<br>说明书[0060]-[0183]段, 图1-6 | 1-15    |
| A       | EP 3666953 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2020年 6月 17日 (2020 - 06 - 17)<br>说明书[0062]-[0204]段, 图1-7 | 1-15    |
| A       | EP 3680381 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2020年 7月 15日 (2020 - 07 - 15)<br>说明书[0066]-[0217]段, 图1-8 | 1-15    |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/113472

| 检索报告引用的专利文件 |           |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 110387697 | A  | 2019年 10月 29日  | 无    |             |    |                |
| CN          | 111379121 | A  | 2020年 7月 7日    | WO   | 2020138914  | A1 | 2020年 7月 2日    |
|             |           |    |                | US   | 2020208326  | A1 | 2020年 7月 2日    |
|             |           |    |                | EP   | 3674470     | A1 | 2020年 7月 1日    |
|             |           |    |                | KR   | 20200079935 | A  | 2020年 7月 6日    |
| CN          | 211395082 | U  | 2020年 9月 1日    | 无    |             |    |                |
| CN          | 110820253 | A  | 2020年 2月 21日   | US   | 2019048510  | A1 | 2019年 2月 14日   |
|             |           |    |                | AU   | 2019312559  | B2 | 2021年 6月 10日   |
|             |           |    |                | WO   | 2020032416  | A1 | 2020年 2月 13日   |
|             |           |    |                | KR   | 20190016926 | A  | 2019年 2月 19日   |
|             |           |    |                | US   | 10876247    | B2 | 2020年 12月 29日  |
|             |           |    |                | EP   | 3441517     | B1 | 2021年 3月 31日   |
|             |           |    |                | EP   | 3608467     | A1 | 2020年 2月 12日   |
|             |           |    |                | WO   | 2019031887  | A1 | 2019年 2月 14日   |
|             |           |    |                | US   | 2020048816  | A1 | 2020年 2月 13日   |
|             |           |    |                | AU   | 2019312559  | A1 | 2020年 2月 27日   |
|             |           |    |                | EP   | 3441517     | A1 | 2019年 2月 13日   |
| CN          | 209555576 | U  | 2019年 10月 29日  | 无    |             |    |                |
| CN          | 111394928 | A  | 2020年 7月 10日   | US   | 2020208321  | A1 | 2020年 7月 2日    |
|             |           |    |                | KR   | 20200079934 | A  | 2020年 7月 6日    |
|             |           |    |                | WO   | 2020138901  | A1 | 2020年 7月 2日    |
|             |           |    |                | EP   | 3674471     | A1 | 2020年 7月 1日    |
| CN          | 110820252 | A  | 2020年 2月 21日   | US   | 2020048819  | A1 | 2020年 2月 13日   |
|             |           |    |                | EP   | 3608468     | A1 | 2020年 2月 12日   |
|             |           |    |                | WO   | 2020032542  | A1 | 2020年 2月 13日   |
|             |           |    |                | KR   | 20200017878 | A  | 2020年 2月 19日   |
| CN          | 210596687 | U  | 2020年 5月 22日   | 无    |             |    |                |
| CN          | 111424390 | A  | 2020年 7月 17日   | US   | 2020224351  | A1 | 2020年 7月 16日   |
|             |           |    |                | EP   | 3680382     | A1 | 2020年 7月 15日   |
|             |           |    |                | AU   | 2020207764  | A1 | 2021年 7月 8日    |
|             |           |    |                | KR   | 20200087031 | A  | 2020年 7月 20日   |
|             |           |    |                | WO   | 2020145675  | A1 | 2020年 7月 16日   |
| EP          | 3666952   | A1 | 2020年 6月 17日   | KR   | 20200070900 | A  | 2020年 6月 18日   |
|             |           |    |                | US   | 2020181830  | A1 | 2020年 6月 11日   |
|             |           |    |                | WO   | 2020122517  | A1 | 2020年 6月 18日   |
| EP          | 3666953   | A1 | 2020年 6月 17日   | WO   | 2020122623  | A1 | 2020年 6月 18日   |
|             |           |    |                | KR   | 20200073060 | A  | 2020年 6月 23日   |
|             |           |    |                | US   | 2020190726  | A1 | 2020年 6月 18日   |
| EP          | 3680381   | A1 | 2020年 7月 15日   | WO   | 2020145632  | A1 | 2020年 7月 16日   |
|             |           |    |                | KR   | 20200087032 | A  | 2020年 7月 20日   |
|             |           |    |                | US   | 2020224350  | A1 | 2020年 7月 16日   |