

(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 5 月 3 日 (03.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/077060 A1

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/106486

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 17 日 (17.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610957095.5 2016 年 10 月 27 日 (27.10.2016) CN

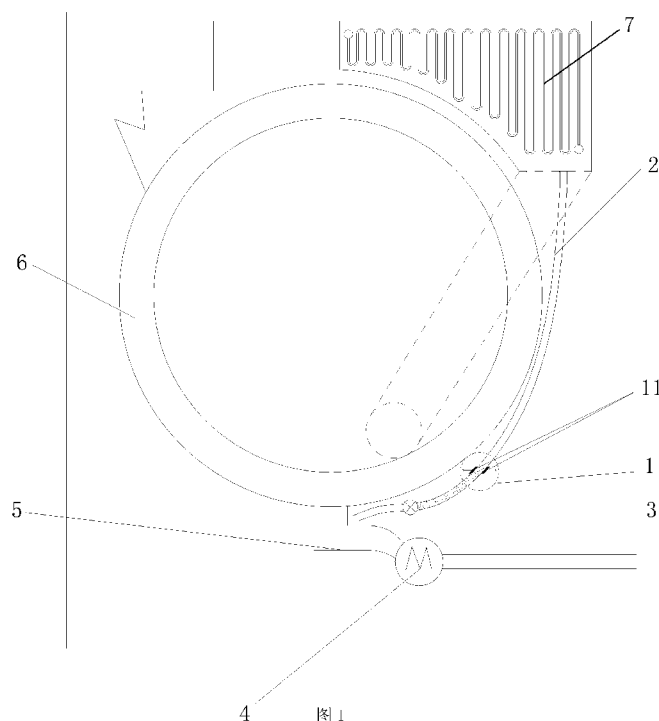
(71) 申请人: 青岛海尔滚筒洗衣机有限公司(QINGDAO HAIER DRUM WASHING MACHINE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区高科技工业园海尔路1号, Shandong 266101 (CN)。

(72) 发明人: 宋华诚(SONG, Huacheng); 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)。 徐永洪(XU, Yonghong); 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)。 田书君(TIAN, Shujun); 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 PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市海淀区知春路7号致真大厦A座1401, Beijing 100191 (CN)。

(54) Title: WASHING-DRYING ALL-IN-ONE MACHINE AND CONTROL METHOD

(54) 发明名称: 一种洗干一体机和控制方法



(57) Abstract: A washing-drying all-in-one machine, which is provided with a condensate pipe (2) for discharging condensate water generated by an evaporator (7) during a drying process. The condensate pipe (2) is provided with a water valve (3) for controlling opening and closing of the pipeline and a water level detector for measuring the water storage volume in the condensate pipe (2); the water level detector is further connected to a detection circuit to collect statistics about water storage time. Also disclosed is a control method for the washing-drying all-in-one machine. At the later stage of drying, the water valve is controlled to be opened or closed

(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, 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))。

intermittently to implement water discharge and water storage of the condensate pipe (2) alternately; when the water valve (3) is closed, the actual time interval t when the water level in the condensate pipe (2) accumulates to a set water level from the position of the water valve is measured and compared with a set time T , and when the actual time interval t is greater than the set time T and goes beyond a certain range, then it is determined that laundry drying is completed. By monitoring, by means of a water level sensor, water level changes in a condensate pipe (2), the laundry drying ending time point of the washing-drying all-in-one machine can be precisely determined, thereby effectively improving the control precision of a heat pump washing-drying all-in-one machine.

(57) 摘要: 一种洗干一体机, 所述洗干一体机设有用于排出干衣过程中蒸发器(7)处所产生冷凝水的冷凝水管(2), 所述冷凝水管(2)上设有控制管路通断的水阀(3)和检测冷凝水管(2)内蓄水量的水位传感器, 所述水位传感器还与检测电路相连, 以对蓄水时间进行统计。还公开了一种应用于上述洗干一体机的控制方法, 在干衣后期间歇性地控制水阀(3)开关实现冷凝水管(2)交替执行排水和蓄水, 当水阀(3)关闭时检测冷凝水管(2)内水位从水阀处累积至设定水位处的实际时间间隔 t , 并与规定时间 T 进行比较, 当实际时间间隔 t 大于规定时间 T 且超过一定范围时, 判断衣物干燥完成。通过水位传感器对冷凝水管(2)内的水位变化进行监测, 对洗干一体机干衣结束时间节点进行精确判定, 有效提高了热泵洗干一体机的控制精度。

一种洗干一体机和控制方法

技术领域

本发明属于洗干衣机领域，涉及热泵式洗干一体机衣物干燥程度判断的改进方式，具体地说，涉及一种洗干一体机和控制方法。

背景技术

目前的洗干一体机多为通过加热管加热，其温度较高（进筒温度 120℃，出筒温度超过 60℃），干燥后期由于衣物内水分较少，缺少水的汽化吸热，在干燥完成时筒内温度和出筒温度的变化率会急剧上升。通过这种温度上升趋势的变化，可以大致判断衣物是否已经完成干燥，继而控制停止加热程序及滚筒运转。

热泵式洗干一体机相较使用加热管干燥的洗干一体机来说，干衣时温度较低，进筒温度 70℃左右，出筒温度 40℃。由于温度较低，其衣物干燥时间长于加热管干燥方式。干衣温度低及干燥时间长这两方面原因，导致采用原有温度斜率变化方式时，会出现斜率急剧变化不明显的情况，出现不能及时对干燥程度进行判断或误判的现象。另一方面，受环境温度高低及负载多少的影响，热泵系统的温度会发生变化，这会给判断干燥程度的过程造成进一步困难。

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，提供一种在冷凝水管上设置水位传感器的洗干一体机，所述洗干一体机通过水位传感器检测确定衣物内水分的含量，有效实现了衣物干燥程度的判断。

为解决上述技术问题，本发明采用技术方案的基本构思是：

本发明的一方面提供了一种洗干一体机，所述洗干一体机设有用于排出干衣过程中蒸发器处所产生冷凝水的冷凝水管，所述冷凝水管上设有控制管路通断的水阀和检测冷凝水管内蓄水量的水位传感器，所述水位传感器还与检测电路相连，以对蓄水时间进行统计。

将水阀和水位传感器结合，对冷凝水管内冷凝水的蓄水时间进行统计，其好处在于：可以将判断洗干一体机干衣过程的衣物干燥程度问题，转移到可监测的冷凝水形成速率上进行观察，通过对后者的实时检测，得出对前者的判断。

进一步地，所述洗干一体机上部设有蒸发器，下部设有排水管，所述冷凝水管的进水端与蒸发器底部容腔相连，排水端与排水管相连；所述冷凝水管的排水端还设有水阀，所述水位传感器靠近水阀设置于冷凝水管的下半段。

此处的洗干一体机，将形成冷凝水的蒸发器设于上部，排出冷凝水的出口设于下部，冷凝水管连接上部与下部形成竖直的设计，利用重力排出冷凝水，排放更干净，有效避免冷凝水管内水的积存问题。同时，该设计使得对冷凝水管内蓄水的水位监测更方便，将水位传感器设于冷凝水管的下半段，监测水阀处到达设定水位的蓄水时间即可。本处，冷凝水管的直径宽度经过多次检测和设计得出，使得蓄水不会过快或过慢到达设定水位处。

进一步地，所述洗干一体机还设有温度检测装置，所述温度检测装置用于检测进筒温度和/或出筒温度，以将检测温度与设定温度比较，判断干衣过程是否处于后期。

温度检测装置主要用于检测筒内温度，由于在干衣的过程中，随着衣物越干燥，筒内温度会逐渐升高，当温度检测装置检测到进筒温度过高或出筒温度过低时，则判断干衣过程处于后期，衣物中水含量开始减少，冷凝水管中水位由水阀处到达设定水位的蓄水时间开始减少。温度检测装置的设置可以用于对干衣过程前后期进行区分划线，在前期不需要检测蓄水量的时候保证水阀常开排水，提升了干衣效率。

进一步地，所述水位传感器由电容构成；所述电容的两电容极板相对地设于冷凝水管的管壁上，令水阀上游的至少部分冷凝水管的空腔位于电容的两电容极板之间；所述电容的两电容极板之间的电介质为空气和/或液体。

使用电容作为水位传感器，由于两电容极板间有部分冷凝管空腔，当冷凝管内蓄水量增多，冷凝液填充两电容极板之间的空隙，随着电介质的改变，电容的值也会相应改变，对电容的变化值进行检测，即可实现水位传感检测。电容作为一种简单实用的电器件，用于水位传感检测，简便可更换且安装方便。

本发明的另一方面提供了一种应用于如上所述洗干一体机的控制方法，在干衣后期间歇性地控制水阀开关实现冷凝水管交替执行排水和蓄水，当水阀关闭时检测冷凝水管内水位从水阀处累积至设定水位处的实际时间间隔 t ，并与规定时间 T 进行比较，当实际时间间隔 t 大于规定时间 T 且超过一定范围时，判断衣物干燥完成。

由于随着干衣进程的推进，冷凝水的形成速率逐渐减小，水位从水阀处累积至设定水位处的时间间隔逐渐增大，当该时间间隔超出一定范围时，说明冷凝水的形成速率已经非常小，

判断衣物趋于干燥。

进一步地，所述干衣过程还包括干衣初期，在干衣初期保持水阀常开进行排水；所述方法通过检测筒内温度，并将检测温度值与设定温度值相比较，当检测温度值小于设定温度值时，判断干衣过程处于干衣前期；当检测温度值大于设定温度值时，判断干衣过程处于干衣后期。

在衣物进行干燥的初期，衣物内含水量较大，此时形成的冷凝水量较大。保持水阀常开排水，直至检测进入干衣后期方进行蓄水时间检测判断，保证了干衣过程的高效性。

进一步地，所述规定时间 T 为设定的固定值；或为干衣初期，冷凝水管内水位从水阀处累积至设定水位处的检测值；优选的，所述规定时间 T 为依据洗干一体机内部烘干衣物材质和/或重量所调用的对应值。

对于冷凝水管内水位从水阀处累积至设定水位的规定时间 T ，可以为一设定的固定值，也可以为干衣初期，水流量充足时所检测的值，由于每次洗干衣的衣物材质及重量有变，就将其水量充足时的实时检测值作为规定时间 T 。当规定时间 T 为设定的固定值时，为依据当前衣物材质或重量调用的对应值。这样设计的好处在于：规定时间 T 更精准，依洗干衣的实际情况变动。

进一步地，具体包括以下步骤：

S1、在干衣初期设定水阀常开，当筒内温度达到设定温度值时，进入干衣后期，执行步骤 S2；

S2、关闭水阀，冷凝水管内开始蓄水，当水位从水阀处到达设定水位时，检测该蓄水过程的实际时间间隔 t ，执行步骤 S3；

S3、对冷凝水管内水位从水阀处到达设定水位处的实际时间间隔 t 进行监测，当实际时间间隔 t 大于规定时间 T 且超过一定范围时，洗干一体机结束干衣过程，否则继续执行步骤 S4；

S4、当冷凝水集满冷凝水管后，开启水阀，将冷凝水管中的冷凝水全部外排后，再次执行步骤 S2。

将干衣过程分为多个步骤，在水量充足时设定水阀常开；当筒内温度达到设定值，判断干衣过程趋于干燥，进入后期，形成的冷凝水量开始减小，开始间断性地控制水阀开合，检测水位从水阀处到达设定水位的时间；当检测到的时间过小时，则判断衣物干燥，结束干衣

过程，否则等待冷凝水集满冷凝水管后，才开启水阀排出冷凝水。每次关闭水阀，均对水位从水阀处到达设定水位处的时间进行检测，且冷凝水管达到最大水位后才开启水阀进行排水。此处，所述步骤 S1 中筒内温度的预设范围为进筒温度高于 50℃或出筒温度低于 30℃。

进一步地，在步骤 S4 中，判断冷凝水是否集满冷凝水管的具体方法为：依据公式，冷凝水集满冷凝水管时间=冷凝水管水位从水阀处到达设定水位处的实际时间间隔 t^* （冷凝水管的最高水位/设定水位），得出冷凝水集满冷凝水管时间，当本次关闭水阀的时间达到本次冷凝水集满冷凝水管时间后，开启水阀执行排水。

冷凝水管满了之后才开启水阀排水，避免了水阀的多次开启。

进一步地，在上述步骤 S2 中，若关闭水阀时间达到最大设定时间间隔段后，冷凝水管中的水位依然低于设定水位，则直接控制洗干一体机结束干衣过程。

有时，会出现：水量过小，关闭水阀很久后水位依旧未到达设定水位处，此时设置有最大设定时间间隔，当关闭水阀的时间超过该时间后，判断水量过少，直接结束干衣过程。

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、本发明对干衣系统的冷凝水管处进行了改进，在冷凝水管管壁上增设了水位传感器，对冷凝水管内的水位变化的监测，得出干衣过程中冷凝水的形成速率，进而确定当前干衣过程中衣物内水分含量的多少，实现了衣物干燥程度判断，可以及时控制干衣工作的完成，节约了资源和时间；

2、水位传感器设于冷凝水管的下半段，可以检测积存少量冷凝水的时间间隔，保证了数据检测的范围更大更精确；

3、在冷凝水管末端设有可控水阀，水阀可以实时开合配合水位传感器进行水位检测，在干衣工作初期出水量较大，保持水阀常开，在干衣工作中期，当水量积攒到一定量后才开启水阀放水，水阀的设置有效实现了干衣过程的进度控制。

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

附图作为本发明的一部分，用来提供对本发明的进一步的理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，但不构成对本发明的不当限定。显然，下面描述中的附图仅仅是一些实施例，对于本领域普通技术人员来说，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他附图。在附图中：

图 1 是本发明实施例中洗干一体机的结构示意图；

图 2 是本发明实施例中洗干一体机控制方法的流程图。

图中：1、电容；11、电容极板；2、冷凝水管；3、水阀；4、排水泵；5、排水管；6、筒体；7、蒸发器。

需要说明的是，这些附图和文字描述并不旨在以任何方式限制本发明的构思范围，而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本发明的概念。

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。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

洗干一体机是一种在全自动洗衣机基础上增加烘干功能，融合洗衣、甩干、烘干多种功能于一体的智能化新型洗衣机。洗干一体机的烘干方式分为直排式和冷凝式两种，直排式工作原理是空气经过加热器被加热后，加热衣服，变成湿热空气排出室外，形成循环，不断地将衣服的湿气排走，达到烘干衣服的目的；冷凝式工作原理是空气经过加热器被加热后，进入筒内加热衣物，筒内变为湿热空气，再通过冷凝系统，将湿气凝固成水收集到蓄水箱中，形成循环，不断将衣物的湿气排走，达到烘干衣物的目的。

热泵式洗干一体机为冷凝式洗干一体机的一种，其特点在于：高能效，热量在及其内部循环没有热量排出，且出风口温度低，衣物可以得到很好的呵护。热泵式洗干一体机包括洗衣系统和干衣系统，当衣物在洗衣系统完成洗涤和甩干后，即由干衣系统对其执行烘干任务。干衣系统包括冷凝器和蒸发器，循环空气被冷凝器加热产生干燥的热空气，热空气被吹入筒

体中，干燥的热空气穿过湿衣物，带走水分，变成温湿的空气，温湿的空气进入蒸发器后，被冷却的同时析出水分，变成干燥的冷空气，干燥的冷空气进入冷凝器后，又被加热成干燥的热空气，再次进入筒体，如此循环，实现衣物的烘干。在此过程中，温湿空气进入蒸发器后，被冷却的同时析出水分形成冷凝水，冷凝水收集存储在蒸发器的底部容腔，再通过冷凝水管排出。

本发明针对热泵式洗干一体机烘干温度相对较低及衣物干燥时间较长所造成的干燥判断不准问题进行了改进，主要对其干衣系统的冷凝水管处进行了改进，增加了可以检测冷凝水管内水位的水位传感器，并相应设计了一套判断衣物干燥程度的流程方法。水位传感器可以为电容或其他可以检测水位的装置。

实施例一

如图 1 所示，为本实施例所述的一种洗干一体机的结构示意图。本实施例所述的洗干一体机所设置的水位传感器为电容 1。该洗干一体机的上部设有蒸发器 7，下部设有排水管 5，还设有进水端与蒸发器 7 底部容腔相连，排水端与排水管 5 相连的冷凝水管 2，用于排出蒸发器 7 中冷却后形成的冷凝水。在冷凝水管 2 上设有电容 1，其中该电容 1 的两电容极板 11 设于冷凝水管 1 的管壁上，冷凝水管 1 的空腔至少有部分位于电容 1 的两电容极板 11 之间。此处，电容 1 的两电容极板 11 可以正对或斜对地设于冷凝水管 2 管壁的两侧。

由于电容器的大小决定式为 $C = \epsilon S / 4 \pi k d$ ，其中 ϵ 为介电常数， π 与 k 为常量， S 为电容器两极板的正对面积， d 为两极板之间的距离，由此可知当两极板固定设置后，两极板正对面积 S 与两极板间距离 d 不变，电容器的大小仅由介电常数 ϵ 决定。故在本实施例中，当电容 1 的两电容极板 11 固定设于冷凝水管 2 的管壁上后，电容 1 的大小改变仅由两电容极板 11 间填充的介质决定，此处的介质为空气或液体，冷凝水累积引起水位变化对应影响填充电容 1 的介电常数，最终导致电容 1 的电容值发生变化。将电容 1 与检测电路相连，即可实时地检测电容 1 的电容值变化，而又由于电容 1 的电容值随冷凝水管 2 内水位的变化而变化，进一步地，检测电路对电容 1 的电容值检测也实现了对冷凝水管 2 水位的变化检测。

利用电容 1 检测水位变化的好处在于，更精准简便，可以将水位检测的数据用于后续对衣物干燥程度的判断。

电容 1 与检测电路相连，在冷凝水管 2 的排水端末还设有水阀 3，当水阀 3 关闭时，冷凝水不排出在冷凝水管 2 内进行累计，当冷凝水自水阀 3 处逐渐累计且水位升高至电容 1 处时，可以通过检测电路读取电容 1 的电容值变化，计算得出冷凝水管 2 内水位从水阀 3 处到

达电容 1 处的时间间隔。即得到水位累积至设定水位处的时间间隔。设置有水阀 3 的好处在于，对冷凝水管 2 的冷凝水积累进行了有效的控制，保证了水位检测的准确性。当水位过高，水量过多时，通过打开水阀 3 排出累积的冷凝水。

该洗干一体机的洗衣系统设有用于排出洗涤水的排水管 5，在排水管 5 上设有排水泵 4，冷凝水管 2 与排水管 5 相连，在冷凝水管 2 与排水管 5 之间为水阀 3。当冷凝水管 2 内的冷凝水累积较多，需要排出时，打开水阀 3 后，冷凝水流入排水管 5 中最终通过排水泵 4 排出洗干一体机外。

实施例二

图中未示出，该洗干一体机包括温度检测装置和设有检测电路的电控板。温度检测装置安装于筒体 6 附近，用于在干衣过程中检测进筒温度和/或出筒温度。该洗干一体机还包括终控装置，为用于实现对洗干一体机控制的装置，主要包括水阀 3 和干衣控制开关。终控装置不限于水阀 3 和干衣控制开关，为设于洗干一体机上可控的一组操作装置。

其中，电控板将检测到的筒体温度信息和电容值变化信息收集并处理，得出结果，再依据当前处理的信息结果对终控装置进行操作，最终实现对洗干一体机的干衣控制。

实施例三

本实施例为上述实施例一的进一步限定，所述的电容 1 设于冷凝水管 2 的下半段，靠近水阀 3 处，由于洗干一体机在使用过程中，当冷凝水管 2 只产生少量存积的冷凝水时，设于冷凝水管 2 下半段的电容 1 也可以对低水位的冷凝水进行检测。这样设计的好处在于，保证了数据检测的范围更大更精准。

实施例四

本实施例为上述实施例一的进一步限定：两电容极板 11 相正对地设于冷凝水管 2 管壁同一水平面上距离最远的两端，两电容极板 11 之间的距离为冷凝水管 2 的横截面直径长度，两电容极板 11 均固定在管壁上。这样设计的好处在于，两电容极板 11 之间的距离和正对面积固定且可测，为后续电容值的计算提供了方便。

实施例五

如图 2 所示，本实施例所述的洗干一体机控制方法流程图。该方法通过读取设于冷凝水管 2 上电容 1 的变化值，得出干衣初期冷凝水管 2 内水位从水阀 3 处到达设定水位处的时间间隔，并设定其为规定时间 T，此处，当水位传感器为电容时，所述的水位从水阀处到达设

定水位处是指：冷凝水管内的冷凝水由水阀处开始进行积累，水位逐渐上升填充电容的两电容极板导致电容开始发生变化，并经过一段时间后两电容极板间已充满，电容不再变化时，这段时间即为水位从水阀处到达设定水位处的时间间隔。

再将干衣后期冷凝水管 2 内水位从水阀 3 处到达设定水位处的实际时间间隔 t 与规定时间 T 进行不断比对，得出衣物干燥程度判断结果。由于在干衣初期，冷凝水量较大，故冷凝水管 2 水位上升速度快，设置此时的时间间隔 t 为规定时间 T ，而在干衣后期，衣物中的水分逐渐蒸干，冷凝水管 2 中的冷凝水逐渐减少，冷凝水管 2 内水位从水阀 3 处到达电容 1 处的实际时间间隔 t 也开始增大，对实际时间间隔 t 与规定时间 T 进行比对，当实际时间间隔 t 过小超过某一范围时，判断衣物干燥完毕可以结束干衣过程。

该方法具体包括以下步骤：

S1、在干衣初期设定水阀 3 常开，当温度筒内温度达到预设温度值时，进入干衣后期，执行步骤 S2。其中，筒内温度的预设范围为进筒温度高于 50°C 或出筒温度低于 30°C 。此时为干衣初期，温度处于上升阶段，出水量逐渐增加，此时设定水阀 3 常开，将冷凝水直接排出到排水泵 4 前侧，利用其排出，不进行干燥程度判定，直至筒内温度达到预设范围进入干衣后期才关闭水阀 3 进行干燥程度判定。

S2、关闭水阀 3，冷凝水管 2 内开始蓄水，当水位从水阀 3 处到达设定水位时，检测该蓄水过程的实际时间间隔 t ，执行步骤 S3。在干衣后期，每次关闭水阀 3，若冷凝管 2 内的水位均能从水阀 3 处到达设定水位，则对该蓄水过程的实际时间间隔 t 进行检测。若关闭水阀 3 的时间达到最大设定时间间隔后，冷凝水管 2 中的水位依然低于设定水位，则蓄水量过小，直接控制洗干一体机结束干衣过程。

S3、对冷凝水管 2 水位从水阀 3 处到达设定水位处的实际时间间隔 t 进行监测，当实际时间间隔 t 大于规定时间 T 且超过一定范围时，洗干一体机结束干衣过程，否则继续执行步骤 S4。衣物含水量逐渐减少，冷凝水管 2 水位从水阀 3 处到达设定水位处的实际时间间隔 t 逐渐减小，当实际时间间隔 t 与规定时间 T 的差值大于某一阈值时，配合用户选择程序的干燥等级，电控板通过控制终控装置结束干衣过程。

S4、当冷凝水集满冷凝水管 2 后，开启水阀 3，将冷凝水管 2 中的冷凝水全部外排后，再次执行步骤 S2。在该步骤中，判断冷凝水是否集满冷凝水管 2 的具体方法为：依据公式， $\text{冷凝水集满冷凝水管 2 时间} = \text{冷凝水管 2 水位从水阀 3 处到达设定水位处的实际时间间隔 } t * (\text{冷凝水管 2 的最高水位} / \text{设定水位})$ ，得出冷凝水集满冷凝水管 2 时间，当本次关闭水阀 3 的

时间达到本次冷凝水集满冷凝水管 2 时间后，再开启水阀 3 执行排水。此时为干衣初期，衣物中水分较大，故排出的冷凝水较多，冷凝水会多次集满冷凝水管 2，为了防止水阀 3 频繁开启，此处设置有 T' 阈值，为冷凝水到达最高水位的时间，当冷凝水快集满冷凝水管 2 时，开启水阀 3 将冷凝水排掉。其中，阈值 T' 的计算基于冷凝水管 2 的长度及水阀 3 到电容 1 的距离，对两者进行比例运算，再结合冷凝水管 2 水位从水阀 3 处到达电容 1 处的规定时间 T 得出。

在上述步骤 S2 中，若关闭水阀 3 时间达到最大设定时间间隔段后，冷凝水管 2 中的水位依然低于设定水位，则直接控制洗干一体机结束干衣过程。

有时水量过小，会出现前一次蓄水排水完成，且实际时间间隔 t 仍未判断过小关机，而本次蓄水关闭水阀 3 很久后水位依旧未到达设定水位处的情况。此时设置有最大设定时间间隔，当关闭水阀 3 的时间超过该时间后，判断水量过少，直接结束干衣过程。关于最大设定时间间隔，为一设定的固定值，技术人员通过多次实验得出，是：水阀 3 关闭，水流最缓时，冷凝水管 2 蓄水至设定水位处的时间。增加该设计后，当某次关闭水阀 3 后，水量过小导致水位长时间无法到达设定水位，可调用该最大设定时间间隔对其进行判断。避免了干衣系统长期工作却无效的状态，提升了效率，节约了资源。

优选的，另一方面，若出现本次蓄水超过设定水位，且实际时间间隔 t 仍未判断过小关机，冷凝水管 2 内蓄水却长时间无法到达最高水位的情况。此时，还设置有冷凝水管最大设定时间间隔对蓄水过程进行判断，当蓄水时间超过冷凝水管最大设定时间间隔后，冷凝水管 2 内水位仍未到达最高水位处，则判断衣物干燥控制洗干一体机结束干衣过程。

此处，冷凝水管最大设定时间间隔=冷凝水管 2 水位从水阀 3 处到达设定水位处的最大设定时间间隔 t^* （冷凝水管 2 的最高水位/设定水位）。

当然，以上两种情况为特殊情况，一般情况下对设定时间 T 进行细致设定，可有效避免以上两种情况的出现，保证洗干一体机可以及时判断出水量过小的情况，结束干衣过程，避免机器长时间低效率使用，提升了干衣效率。

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。

1、一种洗干一体机，其特征在于：所述洗干一体机设有用于排出干衣过程中蒸发器（7）处所产生冷凝水的冷凝水管（2），所述冷凝水管（2）上设有控制管路通断的水阀（3）和检测冷凝水管（2）内蓄水量的水位传感器，所述水位传感器还与检测电路相连，以对蓄水时间进行统计。

2、根据权利要求1所述的洗干一体机，其特征在于：所述洗干一体机上部设有蒸发器（7），下部设有排水管（5），所述冷凝水管（2）的进水端与蒸发器（8）底部容腔相连，排水端与排水管（5）相连；所述冷凝水管（2）的排水端还设有水阀（3），所述水位传感器靠近水阀（3）设置于冷凝水管（2）的下半段。

3、根据权利要求1所述的洗干一体机，其特征在于：所述洗干一体机还设有温度检测装置，所述温度检测装置用于检测进筒温度和/或出筒温度，以将检测温度与设定温度比较，判断干衣过程是否处于后期。

4、根据权利要求1至3任一所述的洗干一体机，其特征在于：所述水位传感器由电容（1）构成；所述电容（1）的两电容极板（11）相对地设于冷凝水管（2）的管壁上，令水阀（3）上游的至少部分冷凝水管（2）的空腔位于电容（1）的两电容极板（11）之间；所述电容（1）的两电容极板（11）之间的电介质为空气和/或液体。

5、一种应用于如权利要求1-4任一所述洗干一体机的控制方法，其特征在于：在干衣后期间歇性地控制水阀开关实现冷凝水管交替执行排水和蓄水，当水阀关闭时检测冷凝水管内水位从水阀处累积至设定水位处的实际时间间隔 t ，并与规定时间 T 进行比较，当实际时间间隔 t 大于规定时间 T 且超过一定范围时，判断衣物干燥完成。

6、根据权利要求5所述的控制方法，其特征在于：所述干衣过程还包括干衣初期，在干衣初期保持水阀常开进行排水；所述方法通过检测筒内温度，并将检测温度值与设定温度值相比较，当检测温度值小于设定温度值时，判断干衣过程处于干衣前期；当检测温度值大于设定温度值时，判断干衣过程处于干衣后期。

7、根据权利要求5所述的控制方法，其特征在于：所述规定时间 T 为设定的固定值；或为干衣初期，冷凝水管内水位从水阀处累积至设定水位处的检测值；优选的，所述规定时间 T 为依据洗干一体机内部烘干衣物材质和/或重量所调用的对应值。

8、根据权利要求5至7任一所述的控制方法，其特征在于，具体包括以下步骤：

S1、在干衣初期设定水阀常开，当筒内温度达到设定温度值时，进入干衣后期，执行步

骤 S2;

S2、关闭水阀，冷凝水管内开始蓄水，当水位从水阀处到达设定水位时，检测该蓄水过程的实际时间间隔 t ，执行步骤 S3;

S3、对冷凝水管水位从水阀处到达设定水位处的实际时间间隔 t 进行监测，当实际时间间隔 t 大于规定时间 T 且超过一定范围时，洗干一体机结束干衣过程，否则继续执行步骤 S4;

S4、当冷凝水集满冷凝水管后，开启水阀，将冷凝水管中的冷凝水全部外排后，再次执行步骤 S2。

9、根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，在步骤 S4 中，判断冷凝水是否集满冷凝水管的具体方法为：依据公式，冷凝水集满冷凝水管时间=冷凝水管水位从水阀处到达设定水位处的实际时间间隔 $t \times (\text{冷凝水管的最高水位} / \text{设定水位})$ ，得出冷凝水集满冷凝水管时间，当本次关闭水阀的时间达到本次冷凝水集满冷凝水管时间后，再开启水阀执行排水。

10、根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于：在步骤 S2 中，若关闭水阀时间达到最大设定时间间隔段后，冷凝水管中的水位依然低于设定水位，则直接控制洗干一体机结束干衣过程。

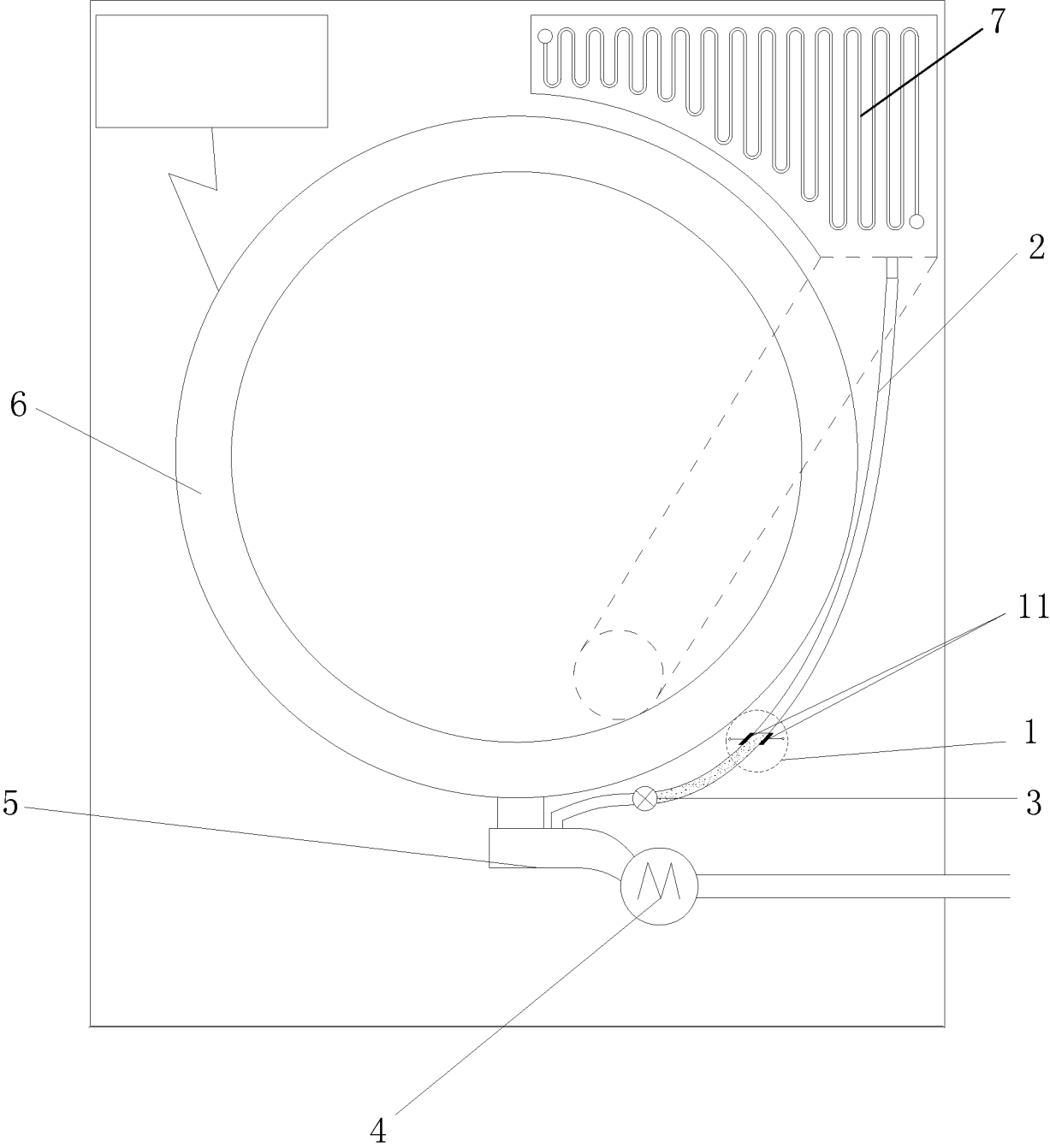


图 1

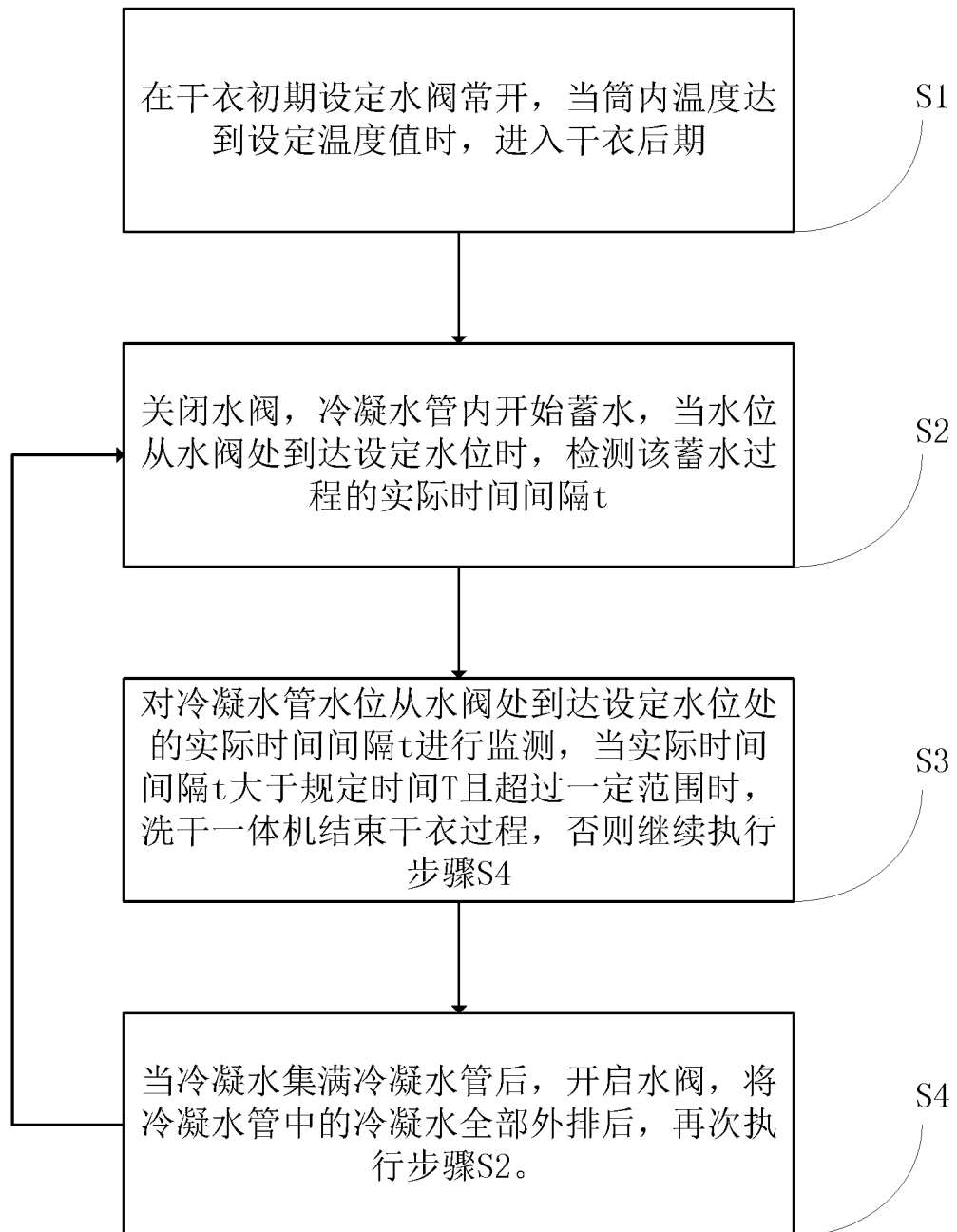


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106486

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

CNABS, DWPI, SIPOABS, CNKI: 干衣, 干燥, 冷凝, 水位, 烘干, 水量, 洗干, 检测, 传感, 烘干度, 湿度, 时间, 率, dry???,
condens+, level, water amount, sensor, detect???, humidity, clothes, rate, time

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102268807 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 December 2011 (07.12.2011), description, paragraphs [0006]-[0014]	1-4
A	CN 1963008 A (LG ELECTRONICS TIANJIN ELECTRIC APPLIANCE) 16 May 2007 (16.05.2007), entire document	1-10
A	CN 105088721 A (WUXI LITTLE SWAN CO., LTD.) 25 November 2015 (25.11.2015), entire document	1-10
A	EP 2192224 A1 (WHIRLPOOL CO.) 02 June 2010 (02.06.2010), 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
04 January 2018

Date of mailing of the international search report
19 January 2018

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
CHEN, Pengfei
Telephone No. (86-10) 62084627

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/106486

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102268807 A	07 December 2011	KR 20110132151 A	07 December 2011
		US 8683713 B2	01 April 2014
		US 2011289796 A1	01 December 2011
		EP 2392726 A1	07 December 2011
CN 1963008 A	16 May 2007	None	
CN 105088721 A	25 November 2015	None	
EP 2192224 A1	02 June 2010	EP 2192224 B1	01 June 2011
		ES 2362691 T3	11 July 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/106486

A. 主题的分类 D06F 25/00(2006.01)i; D06F 58/28(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)) CNABS, DWPI, SIPOABS, CNKI:干衣, 干燥, 冷凝, 水位, 烘干, 水量, 洗干, 检测, 传感, 烘干度, 湿度, 时间, 率, dry???, condens+, level, water amount, sensor, detect???, humidity, clothes, rate, time																	
C. 相关文件 <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>X</td> <td>CN 102268807 A (三星电子株式会社) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 说明书[0006-[0014]段</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1963008 A (乐金电子天津电器有限公司) 2007年 5月 16日 (2007 - 05 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105088721 A (无锡小天鹅股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2192224 A1 (WHIRLPOOL CO) 2010年 6月 2日 (2010 - 06 - 02) 全文</td> <td>1-10</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	X	CN 102268807 A (三星电子株式会社) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 说明书[0006-[0014]段	1-4	A	CN 1963008 A (乐金电子天津电器有限公司) 2007年 5月 16日 (2007 - 05 - 16) 全文	1-10	A	CN 105088721 A (无锡小天鹅股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-10	A	EP 2192224 A1 (WHIRLPOOL CO) 2010年 6月 2日 (2010 - 06 - 02) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 102268807 A (三星电子株式会社) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 说明书[0006-[0014]段	1-4															
A	CN 1963008 A (乐金电子天津电器有限公司) 2007年 5月 16日 (2007 - 05 - 16) 全文	1-10															
A	CN 105088721 A (无锡小天鹅股份有限公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-10															
A	EP 2192224 A1 (WHIRLPOOL CO) 2010年 6月 2日 (2010 - 06 - 02) 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 2018年 1月 4日		国际检索报告邮寄日期 2018年 1月 19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		授权官员 陈朋飞 电话号码 (86-10)62084627															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/106486

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	102268807	A	2011年 12月 7日	KR	20110132151	A	2011年 12月 7日
				US	8683713	B2	2014年 4月 1日
				US	2011289796	A1	2011年 12月 1日
				EP	2392726	A1	2011年 12月 7日
CN	1963008	A	2007年 5月 16日	无			
CN	105088721	A	2015年 11月 25日	无			
EP	2192224	A1	2010年 6月 2日	EP	2192224	B1	2011年 6月 1日
				ES	2362691	T3	2011年 7月 11日