

(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
2015 年 9 月 17 日 (17.09.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/135356 A1

- (51) 国际专利分类号:
D06F 37/30 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/094400
- (22) 国际申请日: 2014 年 12 月 19 日 (19.12.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410085353.6 2014 年 3 月 10 日 (10.03.2014) CN
- (71) 申请人: 海尔集团技术研发中心 (HAIER GROUP
TECHNIQUE R&D CENTER) [CN/CN]; 中国山东省
青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong
266101 (CN)。 海尔集团公司 (HAIER GROUP
CORPORATION) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山
区海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。
- (72) 发明人: 劳春峰 (LAO, Chunfeng); 中国山东省青岛
市海尔路 1 号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

尹翔 (YIN, Xiang); 中国山东省青岛市海尔路 1 号
海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。

(74) 代理人: 北京元中知识产权代理有限公司
(BEIJING YUANZHONG INTELLECTUAL PROP-
ERTY AGENT LTD.); 中国北京市西城区北三环中
路甲 29 号 2 号楼尊邸 1103 室, Beijing 100029 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[见续页]

(54) Title: BRAKING DEVICE, WASHING MACHINE HAVING SAME, AND WASHING MACHINE CONTROL METHOD

(54) 发明名称: 一种制动装置、具有此装置的洗衣机及洗衣机的控制方法

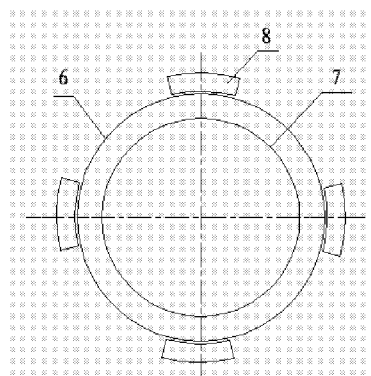


图 3 / Fig.3

(57) Abstract: A braking device, washing machine having same, and washing machine control method; the braking device comprises a controller, a frequency converter, an arc-shaped motor (8) and an inductive part; the arc-shaped motor (8) is disposed in a washing machine outer drum (6); a washing machine inner drum (7) is provided with the inductive part, the inductive part fitting the arc-shaped motor (8) in height; the arc-shaped motor (8) is electrically connected to the frequency converter; the frequency converter is electrically connected to the controller; and the controller controls the frequency converter to output current to the arc-shaped motor (8) enabling the arc-shaped motor (8) to generate a magnetic field, and the inductive part brakes the rotation of the inner drum under magnetic force. The controller controls the frequency converter to output current to the arc-shaped motor (8), such that the inductive part of the inner drum rotates the inner drum under the magnetic force in the magnetic field generated by the arc-shaped motor (8), or the direction of the current outputted to the arc-shaped motor (8) can be changed to obtain inverse magnetic force to brake the rotation of the inner drum. The present invention can realize braking of the inner drum, without braking failure due to the wear or fatigue of a braking device.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/135356 A1



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))。

一种制动装置、具有此装置的洗衣机及洗衣机的控制方法，其中，制动装置包括控制器、变频器、弧形电机（8）和感应部，弧形电机（8）设于洗衣机外筒（6），洗衣机内筒（7）设有感应部，感应部与弧形电机（8）的高度相适应，弧形电机（8）电连接变频器，变频器与控制器电连接。控制器控制变频器输出电流至弧形电机（8）使弧形电机（8）产生磁场，感应部受磁力进而制动内筒的转动。通过控制器控制变频器输出电流至弧形电机（8），使内筒的感应部在弧形电机（8）产生的磁场中受磁力进而使内筒发生转动，当需要停止内筒转动时，通过改变输出至弧形电机（8）的电流方向得到反向的磁力制动内筒的转动。可实现内筒制动而不会发生因制动装置磨损或疲劳而产生的制动失效的情况。

一种制动装置、具有此装置的洗衣机及洗衣机的控制方法

技术领域

本发明涉及一种制动装置、一种洗衣机及洗衣机的控制方法，属于洗衣机装置和控制方法领域。

背景技术

目前波轮洗衣机的制动方式是在联轴器上设置刹车机构如图 1、2，当甩干结束时，拉簧 3 拉动刹车动臂 8 靠近刹车盘 1，通过刹车块 7 与刹车盘 1 间的摩擦力进行刹车，最终使电动机轴 2 停止转动。这种方式采用了机械式，时间久了刹车块会磨得越来越小，拉簧也会失效，导致刹车不灵敏甚至不能刹车。

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，提供一种制动装置、具有此装置的洗衣机及洗衣机的控制方法，洗衣机安装此制动装置后，采取磁力制动的非接触式制动，防止因接触制动磨损造成的制动失效。

为解决上述技术问题，本发明采用技术方案的基本构思是：

一种制动装置，包括控制器、变频器、弧形电机和感应部，弧形电机设于洗衣机外筒，洗衣机内筒设有感应部，感应部与弧形电机的高度相适应，弧形电机电连接变频器，变频器与控制器电连接；控制器控制变频器输出电流至弧形电机使弧形电机产生磁场，感应部受磁力进而制动内筒的转动。

进一步的，还包括速度传感器，速度传感器与控制器电连接，速度传感器用于检测内筒速度。

进一步的，弧形电机位于外筒的上部，感应部位于内筒的上部。

进一步的，所述感应部为环形导磁板，环形导磁板套在内筒上并与内筒固定；或者内筒自身的一部分为感应部，感应部为导磁材料。

一种制动装置，包括控制器、变频器、弧形电机、电磁铁和感应部，弧形电机、电磁铁设于洗衣机外筒，洗衣机内筒设有感应部，感应部与弧形电机、电磁铁的高度相适应，弧形电机及电磁铁均电连接变频器，变频器与控制器电连接；控制器控制变频器对

电磁铁通电，使感应部在电磁铁产生的磁场中受磁力进而制动洗衣机内筒的转动。

进一步的，还包括速度传感器，速度传感器与控制器电连接，速度传感器用于检测内筒速度，所述速度传感器安装于外筒内侧。

进一步的，电磁铁均匀设置于外筒上，电磁铁与弧形电机在同一高度的圆周上间隔
5 设置，且与内筒上的感应部的高度相适应。

一种洗衣机，包括以上任一项所述的制动装置。

一种洗衣机的控制方法，通过控制器控制变频器输出电流至弧形电机，使内筒的感应部在弧形电机产生的磁场中受磁力进而使内筒发生转动，当需要停止内筒转动时，通过反向的磁力制动内筒的转动。

10 进一步的，通过改变电流来获得制动内筒转动的磁力。

进一步的，检测内筒的转速，根据所述转速改变电流。

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。

本发明一种制动装置，弧形电机固定安装在洗衣机外筒上，感应部在洗衣机内筒上，弧形电机与感应部的高度相适应，弧形电机在通电时产生变化的磁场，感应部在此变化的
15 的磁场中产生感应电流，进而感应部受磁力作用，从而使内筒整体受力实现内筒绕其中心轴的旋转。在内筒需要制动时，控制器将信号传给变频器，控制变频器改变输出至弧形电机的电流方向，从而改变弧形电机的磁场，使感应部所受磁力与之前所受的磁力方向相反，实现洗衣机内筒的制动。采用非接触式制动，没有机械摩擦，可防止因接触制动磨损造成的制动失效。

20 本发明一种制动装置，弧形电机在通电时产生变化的磁场，感应部在此变化的磁场中产生感应电流，进而感应部受磁力作用，从而使内筒整体受力实现内筒绕其中心轴的旋转。在内筒需要制动时，控制器将信号传给变频器，变频器对弧形电机断电、对电磁铁通电，且变频器输出至电磁铁的电流方向与之前输出至弧形电机的电流方向相反，感应部在电磁铁产生的变化磁场中受磁力，且此磁力与之前在弧形电机所产生的磁场中所
25 受磁力方向相反，因此，内筒原来在弧形电机产生的磁场中朝一个方向转动，现在电磁铁产生的磁场中受磁力阻力从而实现洗衣机内筒的制动。采用非接触式制动，没有机械摩擦，可防止因接触制动磨损造成的制动失效。

本发明一种洗衣机，包括采用磁力进行制动的制动装置，通过控制器控制变频器输出至弧形电机或电磁铁的电流方向，使洗衣机内筒的感应部受到的磁力与之前所受磁力
30 方向相反，进而实现内筒制动。通过磁力的非接触式制动，克服了机械式接触制动的磨损引发制动失效的弊端。

本发明一种洗衣机的控制方法，采用改变电流方向的方式来改变洗衣机内筒感应部所受磁力的方向，使内筒的感应部受反向的磁力阻力，从而实现内筒的制动。通过磁力的非接触式制动，克服了机械式接触制动的磨损引发制动失效的弊端。

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。

5 附图说明

图1是背景技术中提供的刹车机构不工作时的结构示意图。

图2是背景技术中提供的刹车机构工作时的结构示意图。

图3是本发明实施例一中弧形电机在洗衣机外筒上的安装示意图。

图4是本发明实施例二中弧形电机及电磁铁在洗衣机外筒上的安装示意图。

- 10 1、刹车盘 2、电动机轴 3、拉簧 4、刹车块 5、刹车动臂 6、外筒 7、
内筒 8、弧形电机 9、电磁铁。

具体实施方式

实施例一

一种制动装置，包括控制器、弧形电机、变频器、感应部和速度传感器。

- 15 弧形电机固定安装在洗衣机外筒上，洗衣机内筒设有感应部，感应部与弧形电机的高度相适应，弧形电机在通电时，感应部受感应而产生的磁力从而使内筒旋转，弧形电机电连接变频器，变频器与安装在洗衣机的控制器电连接；速度传感器与控制器电连接，速度传感器用于检测内筒速度。控制器采用 PLC。

- 20 洗衣机内筒底部与外筒底部通过轴连接，弧形电机 8 位于外筒 6 的上部，感应部位
于内筒 7 的上部。

需要洗衣机工作时，PLC 将信号传给变频器，使变频器输出电流至弧形电机。弧形电机通电产生变化的磁场，感应部在此变化的磁场中产生感应电流，进而感应部受磁力作用，因为感应部在洗衣机内筒上，从而使内筒整体受力，实现内筒绕其中心轴的旋转。

- 25 速度传感器安装于外筒内侧，对准内筒。由于内筒中衣物可能放置不均衡导致内筒
偏心，故内筒转动时可能会偏移其正常位置而与外筒发生碰撞。而洗衣机内筒与外筒的底部通过轴连接，故内筒旋转时其上端偏移的量较大，因此，速度传感器安装于外筒内侧的中部或下部，以防内筒撞击。

感应部为环形导磁板，环形导磁板套在内筒上并与内筒固定。在其他实施例中，感

应部也可以与洗衣机内筒一体成型，内筒自身的一部分为感应部，感应部为导磁材料。

弧形电机成对设置，对称固定安装在洗衣机外筒壁上。

当正常洗衣时，由于洗衣机的内筒需要不断的顺时针转和逆时针转，利用内筒的正反转使内筒内部的水和衣物摩擦进行洗涤，因此就需要变频器不断的改变对弧形电机输出电流的方向。

内筒在顺时针转动一定时间后，PLC 将信号传给变频器，控制变频器改变其对弧形电机输出电流的方向，从而改变弧形电机产生的磁场，使感应部所受磁力改变方向，从而使内筒实现反向的逆时针转动。

内筒逆时针转动一定时间后，PLC 将信号传给变频器，控制变频器再次改变其对弧形电机输出电流的方向，从而改变弧形电机产生的磁场，使感应部所受磁力改变方向，内筒顺时针转动。循环进行，以进行洗衣。

在内筒顺时针转动需要完全制动不再转动洗衣时，PLC 将信号传给变频器，控制变频器改变输出至弧形电机的输出电流方向，从而改变弧形电机产生的磁场，使感应部所受磁力改变方向，此时感应部所受磁力与感应部之前所受的磁力方向相反。感应部受到反向力，从而使内筒原顺时针方向的旋转受阻，速度逐渐降低直至变为零，实现洗衣机内筒的制动。

同理，在内筒逆时针转动需要完全制动不再转动洗衣时，PLC 使变频器改变输出至弧形电机的输出电流方向，从而改变弧形电机产生的磁场，使感应部所受磁力改变方向，使内筒原逆时针方向的旋转受阻，速度逐渐降低直至变为零，从而使内筒实现制动，在内筒速度为零实现制动时，停止变频器的电流输出，使弧形电机不产生磁场，因此内筒上的感应部不再受磁力作用，内筒不会继续转动。

内筒的转速通过速度传感器检测，在速度传感器检测内筒速度的过程中，PLC 会根据速度传感器检测到的速度信息来改变变频器提供到弧形电机的电流，从而实现内筒制动。设置速度传感器检测内筒的速度，将信号传至 PLC，在内筒转速为零实现制动时，PLC 控制变频器停止对弧形电机的电流输出，使弧形电机不产生磁场，内筒上的感应部不再受磁力作用，内筒不会继续转动。

弧形电机可以直接固定在外筒壁上，也可以通过弧形电机固定支架和连杆固定连接在外筒上。

在本实施例中，弧形电机通过弧形电机固定支架和连杆固定连接在外筒上。弧形电机固定支架为弧形，其一侧与洗衣机外筒形状相配合，弧形电机固定支架位于外筒外侧

并与外筒贴合但不固定，弧形电机固定在弧形电机固定支架上并与外筒贴合。连杆一端连接弧形电机固定支架，另一端连接外筒顶端。连杆将弧形电机固定支架吊接在外筒的外侧。

为了使连杆与外筒连接方便，且使弧形电机固定支架与外筒能更方便的同轴安装，
5 本实施例中，洗衣机的电机固定装置还包括上固定支架。上固定支架固定于外筒的顶端，且其外缘超出外筒的外缘，连杆两端分别连接弧形电机固定支架和上固定支架。

弧形电机固定支架的纵截面为「」形，由上板、下板和竖板组成，竖板与外筒贴合。由于竖板与外筒的接触面积较大，因此能更好的防止内筒撞击外筒所造成的外筒变形。

由于弧形电机固定支架位于外筒的外侧，因此连杆的一端连接上固定支架超出外筒
10 外缘的部分并通过螺母固定，另一端连接弧形电机固定支架的上板和下板并通过螺母固定，使连杆保持竖直状态，连杆竖直连接上固定支架和弧形电机固定支架。这样，弧形电机固定支架能更方便的与外筒同轴安装。

弧形电机固定支架在高度上位于靠近内筒 1 上端口的位置，设置于外筒外侧。由于内筒撞击外筒时是通过其上端撞击，因此，弧形电机固定支架安装在此位置能有效地保
15 护外筒在内筒撞击时不变形。

弧形电机固定支架有四个，均匀的设置在外筒外侧。

与每个弧形电机固定支架连接的连杆有多根，优选为三根刚性连杆。三根连杆可以使弧形电机固定支架与外筒上端的上固定支架连接更稳固，使弧形电机固定支架与外筒上端的上固定支架之间的相对位置不容易发生变化，从而使弧形电机固定支架与外筒之
20 间相对位置不容易发生变化。

将外筒通过四个吊杆安装到洗衣机框架上，使内筒和外筒悬置在洗衣机框架的内部。在内筒高速旋转过程中由于偏心力而撞击外筒时，弧形电机固定支架可以起到支撑作用，保护外筒不变形。弧形电机固定支架作为弧形电机的安装固定支架，将弧形电机安装于其上，这样弧形电机通过电机固定装置安装到了外筒上，随外筒的轻微动作而一
25 同动作，这样就有效的保证了内筒与外筒弧形电机之间的间隙，可以防止外筒因为变形导致内筒与外筒弧形电机间隙过大，从而导致安装在外筒上的弧形电机与安装在内筒的感应装置之间电磁感应较差的情况。

本实施例中，弧形电机固定支架位于外筒外侧并与外筒贴合但不固定，弧形电机固

定在弧形电机固定支架上并与外筒贴合。

本发明实施例的一种制动装置，通过弧形电机产生的变化磁场使内筒上的感应部受感应而生的磁力进而带动内筒转动进行洗衣，并利用 PLC 控制变频器改变对弧形电机的输出电流方向，实现内筒的正反转，也可以实现对内筒的制动。本发明利用电磁感应原理使内筒转动和对内筒制动，不再进行传统的机械式制动，能够很好的实现制动而不会发生因制动装置磨损或疲劳而产生的制动失效的情况。而且弧形电机固定支架还可以对外筒进行保护，减少内筒失衡时碰撞造成的外筒变形。

实施例二

与实施例一不同的是，如图 4 所示，在本实施例中，洗衣机制动装置还包括电磁铁 9，电磁铁 9 有多个且均与变频器电连接，电磁铁 9 均匀设置于洗衣机外筒 6 的外壁上。弧形电机 8 为两个，对称安装在外筒上，弧形电机与变频器电连接。在本实施例中，电磁铁为 4 个，与弧形电机在同一高度的圆周上间隔设置，且与内筒上的感应部的高度相适应。

在其他实施例中，电磁铁与弧形电机在高度上相错，且弧形电机、电磁铁均与内筒上的感应部的高度相适应。

采用弧形电机来控制内筒的旋转，而电磁铁则负责内筒的制动。控制器控制变频器对弧形电机和电磁铁轮流通电。

需要内筒转动进行洗衣时，PLC 控制变频器输出电流至弧形电机，弧形电机通电而电磁铁不通电。弧形电机通电产生变化的磁场，感应部在此变化的磁场中产生感应电流，进而感应部受磁力作用，因为感应部在洗衣机内筒上，从而使内筒受力，实现内筒绕其中心轴的旋转。

当正常洗衣时，由于洗衣机的内筒需要不断的顺时针转动和逆时针转动，使内筒内部的水和衣物摩擦进行洗涤，因此就需要变频器不断的改变对弧形电机输出电流的方向和对电磁铁输出电流的方向，并且弧形电机和电磁铁不同时通电，且变频器对弧形电机相邻两次输出电流的方向不同，变频器对电磁铁相邻两次输出电流的方向不同，变频器对电磁铁输出电流的方向与之前相邻的变频器对弧形电机输出电流的方向也不同。

因此，洗衣机正常工作洗衣时，变频器第一次对弧形电机输出电流，弧形电机通电，使内筒顺时针转动，转动一定时间后，控制器将信号传给变频器，变频器对弧形电机断电、对电磁铁通电，对电磁铁第一次输出电流，且对电磁铁第一次输出电流的方向与对弧形电机第一次输出电流的方向相反。电磁铁通电产生变化的磁场，感应部在此变化的

磁场中产生感应电流，进而感应部受磁力作用，且此磁力与感应部在弧形电机第一次通电时所产生的磁场中所受磁力相反，因为感应部在洗衣机内筒上，从而使内筒受力，实现对内筒的制动。

当速度传感器检测到内筒速度为零时，控制器控制变频器对电磁铁断电并对弧形电机第二次输出电流，且变频器对弧形电机第二次输出电流的电流方向与其对弧形电机第一次输出电流的电流方向相反，使内筒逆时针转动，转动一定时间后，变频器对弧形电机断电，对电磁铁第二次输出电流，且对电磁铁第二次输出电流的电流方向与变频器对弧形电机第二次输出电流的电流方向相反。变频器对电磁铁第二次输出电流的电流方向与对电磁铁第一次输出电流的电流方向也相反。电磁铁通电后，内筒的感应部在电磁铁形成的变化磁场中受到磁力，此磁力的方向与感应部在弧形电机第二次通电形成的变化磁场中受到的磁力方向相反，从而实现内筒制动。

当速度传感器检测到内筒速度为零时，变频器对电磁铁断电并对弧形电机第三次输出电流，且变频器对弧形电机第三次输出电流的电流方向与其对弧形电机第二次输出电流的电流方向相反，使内筒感应部受磁力，内筒顺时针转动。重复上述动作，循环进行。

当需要对内筒完全制动不再转动洗衣时，PLC 将信号传给变频器，变频器停止对弧形电机的电流输出，而开始对电磁铁进行电流输出，且对电磁铁输出电流的电流方向与之前其对弧形电机输出电流的电流方向相反。变频器对电磁铁输出的电流使电磁铁通电并产生变化的磁场，电磁铁产生的磁场与弧形电机产生的磁场不同，使感应部在电磁铁产生的磁场中所受的磁力与感应部在弧形电机产生的磁场中所受的磁力的方向相反，从而实现内筒的制动。当速度传感器检测到内筒的速度为零时，变频器停止对电磁铁输出电流，实现内筒的完全制动。

本发明的其他实施例中，也可以在洗衣机正常洗衣工作时，仅通过改变变频器提供给弧形电机的电流的方向来控制内筒进行顺时针转动或逆时针转动。只有需要对内筒进行完全制动不再进行内筒转动时，PLC 控制变频器对弧形电机断电，对电磁铁通电使其产生磁场，通过改变内筒感应部受到磁力的方向，使之与原来驱动内筒转动的磁力方向相反来达到对内筒制动的目的。

本发明实施例的一种制动装置，通过弧形电机通电产生的变化磁场使内筒上的感应部受感应而生的磁力进而带动洗衣机内筒转动进行洗衣，并利用 PLC 控制变频器改变对弧形电机的输出电流方向，实现内筒的正反转，利用电磁铁通电产生的变化磁场实现内筒的制动。本发明利用电磁感应原理使内筒转动和对内筒制动，不再进行传统的机械式制动，能够很好的实现制动效果而不会发生因制动装置磨损或疲劳而产生的制动失效的

情况。而且弧形电机固定支架还可以对外筒进行保护，减少内筒失衡时碰撞造成的外筒变形。

实施例三

洗衣机，包括外壳、外筒、内筒、排水装置及实施例一中所述的制动装置。

5 洗衣机在洗衣过程中，弧形电机通电产生变化磁场，内筒的感应部在此磁场中受磁力，磁力驱使内筒转动。在需要内筒停止转动时，PLC 作为控制器控制变频器改变对弧形电机的输出电流的方向，使内筒的感应部受到的磁力方向与之前受到的磁力方向相反，内筒的感应部受到磁力阻力，从而停止转动，实现内筒的制动。当速度传感器检测到内筒的速度为零时，变频器停止对弧形电机输出电流，实现内筒的完全制动。

10 本发明洗衣机，利用电磁感应原理使内筒转动和对内筒制动，采用通过磁力进行制动的制动装置，通过控制器控制变频器输出至弧形电机的电流方向，使洗衣机内筒的感应部受到的磁力与之前所受磁力相反，进而实现内筒制动。通过磁力的非接触式制动，克服了机械式接触制动的磨损引发制动失效的弊端。

实施例四

15 洗衣机，包括外壳、外筒、内筒、排水装置及实施例二中所述的制动装置。

洗衣机在洗衣过程中，弧形电机通电产生变化的磁场，内筒的感应部在此磁场中受磁力，磁力驱使内筒转动。需要对内筒制动时，PLC 作为控制器控制变频器停止对弧形电机输出电流，而开始对电磁铁输出电流，且对电磁铁输出电流的电流方向与之前其对弧形电机输出电流的电流方向相反，感应部在电磁铁产生的磁场中所受的磁力与感应部
20 在弧形电机产生的磁场中所受的磁力的方向相反，内筒感应部受磁力这一阻力，由于感应部设在内筒上，从而实现内筒的制动。当速度传感器检测到内筒的速度为零时，变频器停止对电磁铁输出电流，实现内筒的完全制动。

实施例五

洗衣机的控制方法，在洗衣的时候，控制器控制变频器使变频器输出电流至弧形电
25 机，弧形电机通电后产生变化的磁场，内筒的感应部在此磁场中受感应而生的磁力，由于感应部在内筒上，故内筒受力，内筒整体绕其中心轴旋转。通过改变变频器输出至弧形电机的电流方向，使弧形电机产生的磁场改变，进而使内筒的感应部所受的磁力方向改变，与之前所受磁力方向相反，从而使内筒反向转动。通过多次改变变频器输出至弧形电机的电流方向，使内筒反复的正反转，以实现洗衣。

30 当需要内筒停止转动时，控制器将信号传给变频器，控制变频器改变输出至弧形电

机的电流方向，从而改变弧形电机的磁场，使内筒的感应部所受磁力改变方向，此时感应部所受磁力与感应部之前所受的磁力方向相反，通过反向的磁力制动内筒的转动。

在对内筒制动时，需要检测内筒转速，根据转速来改变电流。当检测到内筒转速为零时，变频器不再对弧形电机输出电流。

- 5 本发明洗衣机的控制方法，通过对输出至弧形电机的电流方向的改变，使得弧形电机所产生的磁场改变，进而使得内筒感应部在磁场中所受的磁力改变，通过磁力实现内筒的制动，克服了现有的机械式接触制动因磨损造成的制动失效的弊端。

- 10 上述实施例中的实施方案可以进一步组合或者替换，且实施例仅仅是对本发明的优选实施例进行描述，并非对本发明的构思和范围进行限定，在不脱离本发明设计思想的前提下，本领域中专业技术人员对本发明的技术方案作出的各种变化和改进，均属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种制动装置，其特征在于：包括控制器、变频器、弧形电机和感应部，弧形电机设于洗衣机外筒，洗衣机内筒设有感应部，感应部与弧形电机的高度相适应，弧形电机电连接变频器，变频器与控制器电连接；

5 控制器控制变频器输出电流至弧形电机使弧形电机产生磁场，感应部受磁力进而制动内筒的转动。

2、根据权利要求 1 所述的一种制动装置，其特征在于：还包括速度传感器，速度传感器与控制器电连接，速度传感器用于检测内筒速度。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的一种制动装置，其特征在于：弧形电机位于外筒的上部，感应部位于内筒的上部。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的一种制动装置，其特征在于：感应部为以下任意一种：所述感应部为环形导磁板，环形导磁板套在内筒上并与内筒固定；或者内筒自身的一部分为感应部，感应部为导磁材料。

5、一种制动装置，其特征在于：包括控制器、变频器、弧形电机、电磁铁和感应部，弧形电机、电磁铁设于洗衣机外筒，洗衣机内筒设有感应部，感应部与弧形电机、电磁铁的高度相适应，弧形电机及电磁铁均电连接变频器，变频器与控制器电连接；

15 控制器控制变频器对电磁铁通电，使感应部在电磁铁产生的磁场中受磁力进而制动洗衣机内筒的转动。

6、根据权利要求 5 所述的一种制动装置，其特征在于：还包括速度传感器，速度传感器与控制器电连接，速度传感器用于检测内筒速度，所述速度传感器安装于外筒内侧。

7、根据权利要求 5 所述的一种制动装置，其特征在于：电磁铁均匀设置于外筒上，电磁铁与弧形电机在同一高度的圆周上间隔设置，且与内筒上的感应部的高度相适应。

8、一种洗衣机，其特征在于：包括权利要求 1-7 任一项所述的制动装置。

9、一种洗衣机的控制方法，其特征在于：通过控制器控制变频器输出电流至弧形电机，使内筒的感应部在弧形电机产生的磁场中受磁力进而使内筒发生转动，当需要停止内筒转动时，通过反向的磁力制动内筒的转动。

10、根据权利要求 9 所述的控制方法，其特征在于：通过改变电流来获得制动内筒转动的磁力。

11、根据权利要求 10 所述的控制方法，其特征在于：检测内筒的转速，根据所述转速改变电流。

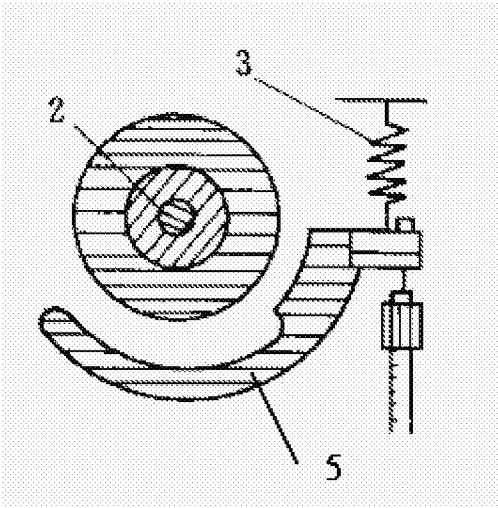


图 1

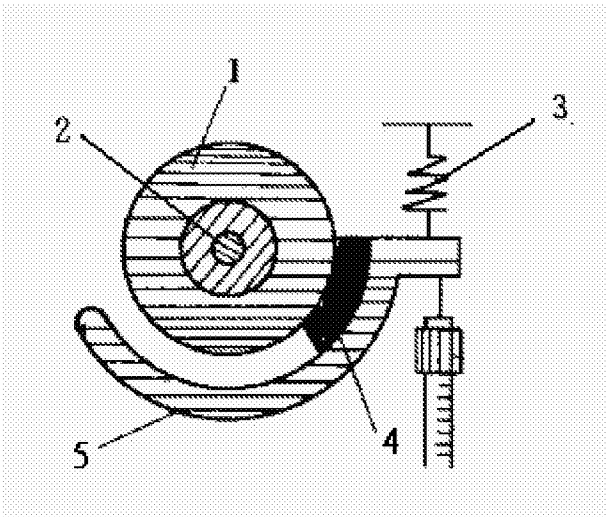


图 2

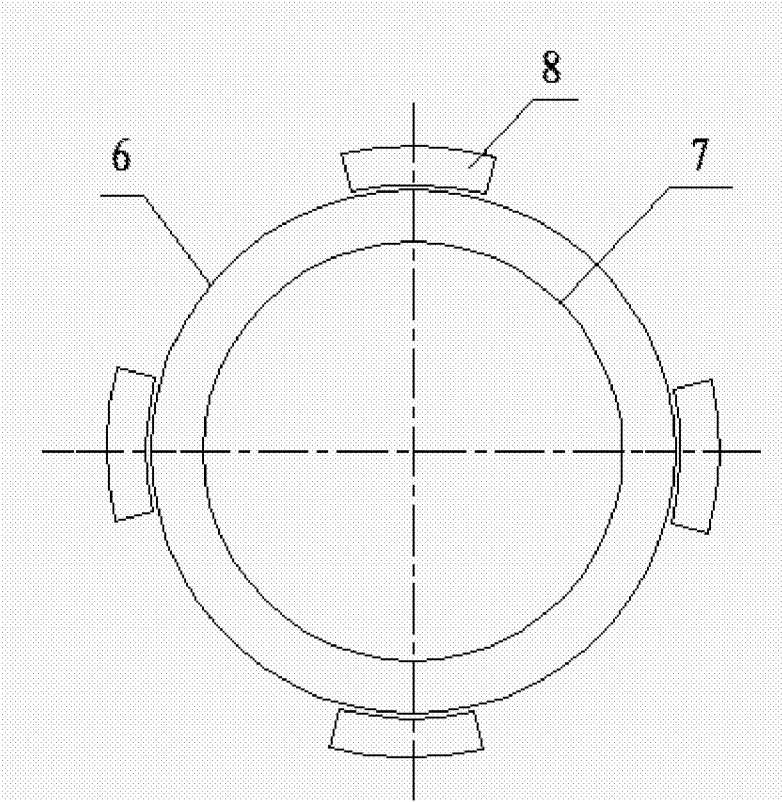


图 3

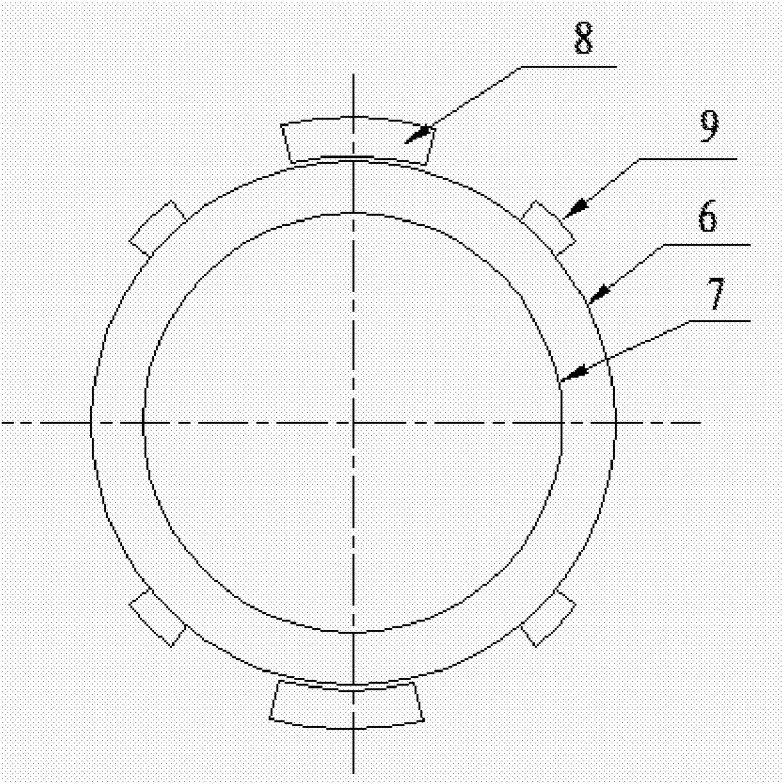


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/094400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06F 37/30 (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)

IPC: 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)

VEN, CNABS, SIPOABS: WASHING W MACHINE, BRAK+, MOTOR, ROTOR, STATOR, INDUC+, MAGNET+, CURRENT, REVERS+, electromagnetism, HAIER

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1186883 A (TOSHIBA CORP.), 08 July 1998 (08.07.1998), see description, page 8, paragraph 4 to page 16, paragraph 3, and figures 1 and 16	1-11
A	WO 2006067649 A2 (ARCELIK AS et al.), 29 June 2006 (29.06.2006), the whole document	1-11
A	JP 2005177332 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.), 07 July 2005 (07.07.2005), the whole document	1-11
A	JP H05245290 A (SHIBAURA ENG WORKS LTD.), 24 September 1993 (24.09.1993), the whole document	1-11
A	US 3604222 A (LICENTIA GMBH), 14 September 1971 (14.09.1971), the whole document	1-11
A	US 2005132760 A1 (DIEHL AKO STIFTUNG GMBH & CO.), 23 June 2005 (23.06.2005), the whole document	1-11
A	IT 1275691 B1 (WHIRLPOOL ITALIA), 17 October 1997 (17.10.1997), the whole document	1-11

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 02 March 2015 (02.03.2015)	Date of mailing of the international search report 18 March 2015 (18.03.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 XU, Yan Telephone No.: (86-10) 62084546

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/094400

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1186883 A	08 July 1998	CN 1070554 C	05 September 2001
		KR 97021476 A	28 May 1997
		TW 334483 A	21 June 1998
		US 5737944 A	14 April 1998
		JP 3139947 B2	05 March 2001
		KR 100219897 B	01 September 1999
		SG 93808 A1	21 January 2003
		JP H09122385 A	13 May 1997
		CN 1153239 A	02 July 1997
WO 2006067649 A2	29 June 2006	EP 1836340 B1	22 February 2012
		WO 2006067649 A3	06 December 2007
		AT 546579 T	15 March 2012
		EP 1836340 A2	26 September 2007
JP 2005177332 A	07 July 2005	None	
JP H05245290 A	24 September 1993	None	
US 3604222 A	14 September 1971	DE 1760382 A1	16 June 1971
		GB 1218169 A	06 January 1971
		FR 2008320 A1	16 January 1970
US 2005132760 A1	23 June 2005	EP 1550757 A2	06 July 2005
		DE 102004022979 A1	21 July 2005
IT 1275691 B1	17 October 1997	None	

A. 主题的分类 D06F 37/30 (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)) VEN, CNABS, SIPOABS: WASHING W MACHINE, BRAK+, MOTOR, ROTOR, STATOR, INDUC+, MAGNET+, CURRENT, REVERS+, 洗衣机, 制动, 磁, 电磁, 感应, 电机, 转子, 定子, 电流, 反向, 海尔		
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 1186883 A (株式会社东芝) 1998年 7月 8日 (1998 - 07 - 08) 参见说明书第8页第4段至第16页第3段, 图1, 16	1-11
A	WO 2006067649 A2 (ARCELIK AS等) 2006年 6月 29日 (2006 - 06 - 29) 全文	1-11
A	JP 2005177332 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2005年 7月 7日 (2005 - 07 - 07) 全文	1-11
A	JP H05245290 A (SHIBAURA ENG WORKS LTD) 1993年 9月 24日 (1993 - 09 - 24) 全文	1-11
A	US 3604222 A (LICENTIA GMBH) 1971年 9月 14日 (1971 - 09 - 14) 全文	1-11
A	US 2005132760 A1 (DIEHL AKO STIFTUNG GMBH & CO) 2005年 6月 23日 (2005 - 06 - 23) 全文	1-11
A	IT 1275691 B1 (WHIRLPOOL ITALIA) 1997年 10月 17日 (1997 - 10 - 17) 全文	1-11
☐ 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 2015年 3月 2日		国际检索报告邮寄日期 2015年 3月 18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) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 许妍 电话号码 (86-10)62084546

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/094400

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	1186883	A	1998年 7月 8日	CN	1070554	C	2001年 9月 5日
				KR	97021476	A	1997年 5月 28日
				TW	334483	A	1998年 6月 21日
				US	5737944	A	1998年 4月 14日
				JP	3139947	B2	2001年 3月 5日
				KR	100219897	B	1999年 9月 1日
				SG	93808	A1	2003年 1月 21日
				JP	H09122385	A	1997年 5月 13日
				CN	1153239	A	1997年 7月 2日
WO	2006067649	A2	2006年 6月 29日	EP	1836340	B1	2012年 2月 22日
				WO	2006067649	A3	2007年 12月 6日
				AT	546579	T	2012年 3月 15日
				EP	1836340	A2	2007年 9月 26日
JP	2005177332	A	2005年 7月 7日	无			
JP	H05245290	A	1993年 9月 24日	无			
US	3604222	A	1971年 9月 14日	DE	1760382	A1	1971年 6月 16日
				GB	1218169	A	1971年 1月 6日
				FR	2008320	A1	1970年 1月 16日
US	2005132760	A1	2005年 6月 23日	EP	1550757	A2	2005年 7月 6日
				DE	102004022979	A1	2005年 7月 21日
IT	1275691	B1	1997年 10月 17日	无			