

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94115701.6

[45] 授权公告日 2002 年 1 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1077172C

[22] 申请日 1994.8.25 [24] 颁证日 2002.1.2

[21] 申请号 94115701.6

[30] 优先权

[32] 1993.10.29 [33] JP [31] 272057/1993

[32] 1993.8.26 [33] JP [31] 211306/1993

[73] 专利权人 株式会社东芝

地址 日本神奈川

共同专利权人 东芝 AVE 株式会社

[72] 发明人 野野垣隆 堀内伸秀

今井雅宏 牧野嘉幸

审查员 封钧祥

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

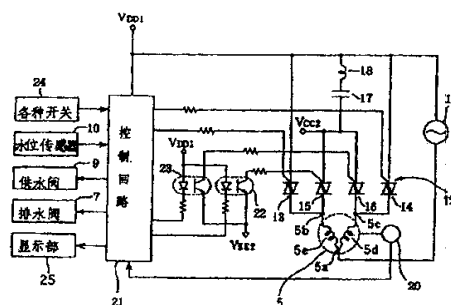
代理人 王礼华

权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图页数 17 页

[54] 发明名称 洗衣机

[57] 摘要

本发明涉及一种洗衣机,其不太受脱水缸内衣物偏置状态等支配,能确实地检测不平衡回转,防止异常振动及异常噪音的发生。电机 5 回转速度上升到第 1 基准速度后,控制回路 21 控制电机 5 减速,测定从该减速开始到降至第 2 基准速度所用时间,该测定时间小于基准时间时,则变更电机 5 的最终脱水转速,使其低于目标回转速度。



权 利 要 求 书

1. 一种洗衣机, 设有使脱水缸回转的电机、由霍尔元件构成的检测该电机回转速度的回转速度检测手段及脱水控制手段; 所说脱水控制手段在脱水运转开始时使电机回转速度上升到较目标回转速度低的第 1 基准速度之后, 使该电机减速, 测定减速开始时到转速降到较上述第 1 基准速度低的第 2 基准速度时所用时间, 如果测定时间小于基准时间, 则改变电机稳态脱水回转速度, 使其小于目标回转速度。

2. 一种洗衣机, 设有使脱水缸回转的电机、由霍尔元件构成的检测该电机回转速度的回转速度检测手段、脱水控制手段、检测电源电压的电源电压检测手段以及该电源电压检测手段的检测电压越高则将基准时间设定越长的基准时间设定手段; 所说脱水控制手段在脱水运转开始时使电机回转速度上升到较目标回转速度低的第 1 基准速度, 之后, 使该电机减速, 测定减速开始时到转速降到较上述第 1 基准速度低的第 2 基准速度时所用时间, 如果测定时间小于基准时间, 则改变电机稳态脱水回转速度, 使其小于目标回转速度。

3. 一种洗衣机, 设有使脱水缸回转的电机、由霍尔元件构成的检测该电机回转速度的回转速度检测手段、脱水控制手段、检测供给上述脱水缸内的水的温度检测手段以及该温度检测手段的检测温度越高则将基准时间设定越短的基准时间设定手段; 所说脱水控制手段在脱水运转开始时使电机回转速度上升到较目标回转速度低的第 1 基准速度, 之后, 使该电机减速, 测定电机减速开始时

到转速降到较上述第 1 基准速度低的第 2 基准速度时所用时间，如果测定时间小于基准时间，则改变电机稳态脱水回转速度使其小于目标回转速度。

4. 一种洗衣机，设有使脱水缸回转的电机、由霍尔元件构成的检测该电机回转速度的回转速度检测手段、脱水控制手段、检测电源电压的电源电压检测手段、检测供给上述脱水缸内的水的温度的温度检测手段以及根据上述电源电压检测手段和该温度检测手段的检测结果设定基准时间的基准时间设定手段；所述脱水控制手段在脱水运转开始时使电机回转速度上升到较目标回转速度低的第 1 基准速度，之后，使该电机减速，测定电机减速开始时到转速降到较上述第 1 基准速度低的第 2 基准速度时所用时间，如果测定时间小于基准时间，则改变电机稳态脱水回转速度使其小于目标回转速度。

5. 如权利要求 1—4 中任一项记载的洗衣机，其特征在于，电机由电容起动型电机构成，脱水控制手段设有切换手段，能切换为该电机的主、副线圈双方通电的状态和只有副线圈通电的状态，当要使电机增速时，使该电机的主、副线圈双方通电，与要使电机减速时，仅使副线圈通电，进行控制。

6. 如权利要求 1—4 中任一项记载的洗衣机，其特征在于，电机由电容起动型电机构成，所述的电容起动型电动机具有主线圈和副线圈，通过直接向主线圈通电及通过电容向辅助线圈通电而使电流相位超前从而使电机回转，

脱水控制手段设有由可控硅构成的切换手段，能切换为该电机的主线圈以及通过电容使副线圈双方通电状态和只有主线圈通电

的状态，当要使电机增速时，使该电机的主线圈及通过电容使副线圈双方通电，当要使电机减速时，切断副线圈电流而仅使主线圈通电，通过切换可控硅进行动作地进行控制。

7. 如权利要求 1—4 中任一项记载的洗衣机，其特征在于，电机由电容起动型电机构成所述的电容起动型电动机具有主线圈和副线圈，通过直接向主线圈通电及通过电容向辅助线圈通电而使电流相位超前从而使电机回转，

脱水控制手段设有由可控硅构成的切换手段，能切换为该电机的主线圈以及通过电容和副线圈双方通电的状态和主、副线圈双方断电的状态，当要使电机增速时，使该电机的主、副线圈双方通电，当要使电机减速时，使该电机的主、副线圈双方断开而断电，进行切换可控硅使之动作地控制。

8. 如权利要求 1—4 中任一项记载的洗衣机，其特征在于，电机由直流无刷电机构成，脱水控制手段设有通过改变电机控制回路的开关元件的占空比而使施加在该电机上的电压变化的电压变化手段，当要使电机降速时，使施加在该电机上的电压比增速时低来进行控制，所述使电压比增速时低是通过使电机驱动控制回路的开关元件的占空比变小而实现的。

9. 如权利要求 1—4 中任一项记载的洗衣机，其特征在于，电机由电容起动型电机构成，所述的电容起动型电动机具有主线圈和副线圈，通过直接向主线圈通电及通过电容向辅助线圈通电而使电流相位超前从而使电机回转，

脱水控制手段设有控制施加于电机上的施加电压之通电角的相位控制手段，当要使电机减速时，使施加在该电机上的电压的导

通角比增速时小，进行相位控制。

10. 如权利要求 1—4 中任一项记载的洗衣机，其特征在于，电机由电容起动型电机构成，所述的电容起动型电动机具有主线圈和副线圈，通过直接向主线圈通电及通过电容向辅助线圈通电而使电流相位超前从而使电机回转，

脱水控制手段设有以 PWM 控制交流电源的 PWM 控制手段，当要使电机减速时，使 PWM 占空比比增速时小，进行控制。

说明书

洗衣机

本发明涉及一种洗衣机,该洗衣机对其不平衡回转具有对策。

众所周知,洗衣机脱水缸的外面装有不平衡检测杆以及根据检测杆动作接通或断开的回转不平衡检测开关。当脱水缸因回转不平衡严重而触及检测杆时,则不平衡检测开关动作,脱水缸(电机)停止回转。

但是,从前采用的上述结构,因脱水缸内衣物的偏置状态,有时脱水缸没有触及检测杆而无法检测出回转不平衡,在这种状态下回转速度升高。这种场合可以看作脱水缸升速至最终目标回转速度而产生较大的振动和噪音的状态和不平衡回转状态自然解消那种状态。当然,没有回转不平衡的场合下,回转速度也将升高。

本发明就是鉴于上述问题而提出来的,本发明的目的是提供一种洗衣机,能不太受衣物偏置状态所支配,准确地检测回转不平衡,不但防止异常振动及噪音的发生,而且在不平衡回转被自然解消的情况下,能不停止脱水运转地进行脱水。

为解决上述问题,本发明采用下列手段。

第一种手段的特征在于：该洗衣机设有使脱水缸回转的电机、检测该电机回转速度的回转速度检测手段以及脱水控制手段；该脱水控制手段在脱水运转开始时使电机回转速度上升到第1基准速度，之后，使该电机减速，测定减速开始时到电机转速降到第2基准速度时所用时间，如果测定时间小于基准时间，则改变电机最终脱水回转速度，使其小于目标回转速度。

第二种手段的特征在于：在第1手段构成基础上，设有检测电源电压的电源电压检测手段及该电源电压检测手段的检测电压越高则脱水控制手段的基准时间设定为越长的基准时间设定手段。

第三种手段的特征在于：在第1手段构成基础上，设有检测供给脱水缸内的水的温度的温度检测手段及该温度检测手段的检测温度越高则脱水控制手段的基准时间设定为越短的基准时间设定手段。

第四种手段的特征在于：在第1手段构成基础上，设有检测电源电压的电源电压检测手段、检测供给脱水缸内的水的温度的温度检测手段以及根据上述电源电压检测手段和温度检测手段的检测结果设定脱水控制手段的基准时间的基准时间设定手段。

第五种手段是：在第1到第4任一手段中，电机由电容起动型电机构成，脱水控制手段设有切换手段，能切换为该电机主线圈、副线圈双方通电状态与只有副线圈通电状态，当要使电机增速时，使该电机的主、副线圈双方通电，当要使电机减速时，仅使副线圈通电，进

行控制。

第6种手段是：在第1到第4任一手段中，电机由电容起动型电机构成，脱水控制手段设有切换手段，能切换为该电机主线圈、副线圈双方通电状态与只有主线圈通电的状态，当要使电机增速时，使该电机的主、副线圈双方通电，当要使电机减速时，仅使主线圈通电，进行控制。

第7种手段是：在第1到第4任一手段中，电机由电容起动型电机构成，脱水控制手段设有切换手段，能切换为该电机主线圈、副线圈双方通电状态与电机主线圈、副线圈双方断电的状态，当要使电机增速时，使该电机的主、副线圈双方通电，当要使电机减速时，使该电机的主、副线圈双方断电，进行控制。

第8种手段是：在第1到第4任一手段中，电机由直流无刷电机构成，脱水控制手段设有使施加在该电机上的电压变化的电压变化手段，当要使电机减速时，使施加在该电机上的电压比增速时低，进行控制。

第9种手段是：在第1到第4任一手段中，电机由电容起动型电机构成，脱水控制手段设有相位控制手段，当要使电机减速时，使施加在该电机上的电压的导通角比增速时小，进行相位控制。

第10种手段是：在第1到第4任一手段中，电机由电容起动型电机构成，脱水控制手段设有以PWM控制交流电源的PWM控制手段，当要使电机减速时，使PWM占空比比增速时的占空比小，进

行控制。

脱水缸回转速度上升到所定回转速度后,若使电机减速,其减速快慢程度与回转不平衡大小程度有关。即,不平衡程度大的情况与小的情况相比,脱水缸的回转惯性力小,减速快。

而且,本发明的手段可以判断回转不平衡程度大小。方法是:脱水运转开始时,电机回转速度达到第1基准速度后,使该电机减速,测量电机减速开始至降到第2基准速度所用时间,根据此测定时间判定回转不平衡程度大小。而且,在本发明的手段中,当测定时间小于基准时间时,也就是说当回转不平衡程度大时,改变电机的最终脱水速度,使之小于目标回转速度,因此,不会产生振动及噪音,且能完成脱水运转。此外,当不平衡回转被自然解消时,由能不停止脱水运转地完成脱水运转。

附图表示了本发明的实施例,其中:

图1是本发明第1实施例电气回路图;

图2是洗衣机纵向剖面图;

图3是电机通电模式与速度变化说明图;

图4是本发明第2实施例说明图(与图3相当);

图5是本发明第3实施例说明图(与图3相当);

图6是第4实施例电气结构方框图;

图7是马达的外加电压和缸回转速度变化说明图;

图8是电机转速与扭矩关系图;

图 9 是第 5 实施例电气回路图；

图 10 是相位控制波形模式图；

图 11 是电机转速与扭矩关系图；

图 12 是第 6 实施例电气回路图；

图 13 是开关三极管通断模式与电压波形关系图；

图 14 是第 7 实施例电气回路图；

图 15 是电源电压检测回路图；

图 16 是第 8 实施例电气回路图；

图 17 是传感回路电气图；

图 18 是洗衣机纵向剖面图；

图 19 是温度传感器安装部位纵向剖面图；

图中符号分别表示：3—回转缸(脱水缸)，5—电机，19—切换手段，20—回转速度检测手段，21—控制回路(脱水控制手段)，31—电机，32—电机驱动控制回路，36—控制回路(脱水控制手段)，41、42—可控硅，44—控制回路(脱水控制手段)，54—SWM 控制手段，56—控制回路(脱水控制手段)，61—电源电压检测回路(电源电压检测手段)，62—控制回路(脱水控制手段、基准时间设定手段)，71—温度传感器(温度检测手段)，72—控制回路(脱水控制手段、基准时间设定手段)，77—传感器回路。

下面就本发明的第 1 实施例参照图 1—图 3 进行说明。图 2 是兼有脱水的洗衣机的纵向剖面图。外箱 1 的内部是水箱 2，此水箱 2

的内部是兼用作洗涤缸及脱水缸的回转缸3。该回转缸3内部的下部是搅拌器4。水箱2外部的下部是以电容起动电机5为主构成的机构6,水箱2的底部的排水管上设有排水阀7。上述电机5兼用作洗涤机和脱水电机。

外箱1上部的顶盖8的内部后部设有注水阀9及水位传感器10,并且,其前部内部装有控制单元11。前述机构6中装有减速装置,脱水时,电机5的回转速度减半后传递到回转缸3。此外,外箱1的内部上方设有检测水箱2摆动的检测杆及与杆的动作相对应的不平衡检测开关,水箱2的摆动由回转缸3的不平衡回转引起。

图1是电气结构图。电机5的共用接线端子5a与交流电源12一端相接,电机5的另二个端子5b、5c分别通过可控硅13、14与交流电源12的另一端相接。而且,端子5b、5c接在可控硅15、16的一端,可控硅15、16的另一端通过共用起动电容17及线圈18接在交流电源12的另一端。此外,上述可控硅13、14、15、16构成了切换手段19。电机5及电机起动电容17构成了电容起动型电机。

电机5中设有速度检测装置20,例如由霍尔元件构成的速度检测回路。由此检测出的信号将传送到控制回路21。

控制回路21由微机、门电路及A/D转换器构成。此控制回路21加上上述切换手段19具有脱水控制手段的功能。控制回路21控制可控硅13、14通断,并且通过光电耦合器22、23控制可控硅15、16的通断。

电机 5 通过可控硅 13—16 的通断组合切换成全线圈通电模式、主线圈通电模式、副线圈通电模式。可控硅 13—16 的通断组合与通电模式之间的关系如表 1 所示。

表 1

通电模式 \ 可控硅	13	14	15	16
全通电	通	断	断	通
主线圈通电	通	断	断	断
副线圈通电	断	断	断	通

全线圈通电模式下,可控硅 13、16 通电,14、15 断电,电机 5 的线圈 5e 不通过起动电容 17 及线圈 18 而被通电,线圈 5d 通过起动电容 17 及线圈 18 而通电。所以,此时,5e 相当主线圈,5d 相当副线圈,为主副线圈通电的全通电模式。

主线圈通电模式下,只有可控硅 13 通电,仅线圈 5e 不通过起动电容 17 及线圈 18 而通电。副通电模式下,只有可控硅 16 通电,仅线圈 5d 通过起动电容 17 及线圈 18 而通电。

控制回路 21 接受从带有控制单元 11 的各种开关 24 传来的信号,此外还有水位传感器及回转速度检测装置 20 的输出信号。而且,控制回路 21 按其内部固化程序控制电机 5、排水阀 7、注水阀 9

及具有控制单元 11 的显示窗 25, 控制洗涤、漂洗及脱水, 特别是脱水时, 具有下述功能。

即, 脱水开始时, 切换手段 19 的可控硅 13—16 的通断采用全通电模式(主、副线圈都通电), 此模式下电机 5 通电使回转缸 3 回转。若此时回转缸 3 的回转不平衡过大, 则通过图中未表示出的检测杆及检测开关检测出并使电机 5 断电。可是, 这种机械式检测手段, 有时即使有不平衡回转产生, 但是由于衣物的偏置状态, 水箱 2 不能触及检测杆而不能检测出不平衡回转。当然, 如果没产生不平衡回转, 也就不会检测出。

如上所述, 在检测杆及检测开关没有检测出不平衡回转的状态下, 回转缸 3 的回转速度如图 3 所示上升。而且, 回转缸 3 的转速一达到第 1 基准速度如 $600rpm$ (电机转速是 $1200rpm$), 切换手段 19 的可控硅 13—16 的通断模式成为副线圈通电模式, 在此通电模式中使电机 5 通电。

在副线圈通电模式下, 电机 5 的输出扭矩比脱水空载扭矩要小, 电机 5 必然减速。其减速程度与回转缸 3 的回转不平衡程度相关。就是说, 回转不平衡程度大的场合比程度小的场合来, 回转缸 3 的回转惯性力小, 减速快。

控制回路 21 从减速开始时开始计时, 当回转缸 3 的回转速度降至第二基准速度如 $550rpm$ (此时电机转速为 $1100rpm$) 时, 计时停止。当此测定时间 t 大于基准时间(此状态下设定值为 7 秒)时(参考

图 3a 中实线 K1), 回转缸 3 的最终速度升高到其目标回转速度并保持该速度, 经过设定的脱水时间后电机停止运转。即, 测定时间 t 较长时, 回转不平衡程度较小, 或者说即使完全没有产生不平衡回转, 该系统也能检测出其运行情况并按正常情况脱水。

另外, 当测定时间 t 小于 7 秒时(参照图 3a 中的虚线 K2), 回转缸 3 的回转速度控制在其目标回转速度 1000rpm 以下如 920rpm。也就是说, 由于测定时间短, 测知其回转不平衡程度较大。此时, 将回转缸 3 的最终回转速度降到比目标回转速度小些, 抑制异常振动及噪音的发生, 进行脱水。

根据本实施例, 由于通过检测电机 5 的减速程度检测回转不平衡程度, 故检测准确而不受缸 3 内衣物偏置状态的左右。而且, 当测定时间 t 小于 7 秒时, 可检测出其回转不平衡程度较大。但由于控制回转缸 3 的最终回转速度 920rpm 低于其目标回转速度 1000rpm, 不但可以防止异常振动及噪音的发生, 而且, 在不平衡回转被自然解消时也能不用停机地继续脱水。

图 4 是本发明的第 2 实施例。该实施例只有一点同第 1 实施例相异: 使电机 5 减速时, 采用主线圈通电模式。第 2 实施例与第 1 实施例效果相同。

图 5 是本发明的第 3 实施例。此实施例与第 1 实施例的不同点在于: 使电机 5 减速时, 采用电机 5 的主、副线圈双方断电的方式。其效果与第 1 实施例相同。

图6—图8是本发明的第4实施例。此实施例与第1实施例有下述不同：电机31是直流无电刷电机，驱动控制该电机31的电机驱动控制回路32由含有三对开关元件的驱动回路33及控制该开关元件的占空比使施加到电机31的电压变化、同时控制适时换流的控制部34(施加电压变化手段)构成。驱动回路33中的直流电力来自直流电源回路35。

具有作为脱水控制手段功能的控制回路36在脱水开始时如图7a所示，对电机31施加电压 V_2 。回转缸转速达到600rpm时，施加电压变成 V_3 。设定电压 V_3 、 V_2 的原因在于：即、如图8所示，负载线 L_1 表示脱水定常回转时的负载线。对于负载线 L_1 ，当施加电压是 V_0 时，电机扭矩是 T_0 ，其同转速度是2000rpm(回转缸的速度是1000rpm)同样，电机31的转速是1600rpm、1200rpm、600rpm时，分别对应扭矩 T_1 、 T_2 、 T_3 。就是说，当电压是 V_2 时，回转缸速度升至600rpm，电压是 V_3 时回转缸转速最终降到300rpm。

控制回路36测定回转缸转速降至500rpm时所用时间 t ，当测定时间 t 大于基准时间 t_1 时，回转缸最终回转速度取1000rpm；若测定时间小于基准时间 t_1 ，则控制回转缸最终速度为920rpm。此实施例与第1实施例效果相同。

图9—图11是本发明第5实施例。该实施例和第1实施例具有如下区别：电机5的供电回路设有可控硅41、42及检测交流电压零电平的零电平检测回路43组成。控制回路44控制可控硅41、42按

图 10 中任一情况导通,即成为交流电压的相位控制。图 10a 场合的导通角 α 小,导通角 α 分别按图 10b、c、d 顺序增大,各种情况下的相位控制的施加电压分别为 V_3 、 V_2 、 V_1 、 V_0 。图 11 中,在脱水定常负载线 L_1 上,各电压为 V_3 、 V_2 、 V_1 、 V_0 时,分别对应的电机回转速度是 2000rpm、1840rpm、1200rpm、600rpm。

控制回路 44 是脱水控制手段,脱水运转开始时,按图 10b 中的导通角控制相位使电机 5 通电,电机 5 的回转速度到达第 1 基准速度 1200rpm(回转缸的回转速度为 600rpm)时,按图 10a 所示导通角 α 控制相位,电机 5 减速,当到达第 2 基准速度 1100rpm(回转缸转速为 550rpm)时,同第 1 实施例相同,按减速开始到降至第 2 基准速度时的测定时间 t ,控制电机 5 的转速为 2000rpm(回转缸转速 1000rpm) 或为 1840rpm(回转缸转速是 920rpm)。该第 5 实施例和实施例 1 具有同等效果。

图 12—图 13 是本发明的第 6 实施例。本实施例同第 5 实施例有下述差异:交流电源 51 的一方的电源线接有 PWM 控制手段 54,此手段由二极管电桥回路 52 及三极管开关 53 组成。此外,交流电源 51 的两电源线之间接有同步惯性回路 55,当 PWM 控制时,该回路使电机 5 电感线圈内蓄积的能量放电,朝电源侧变换。

具有脱水控制手段功能的控制回路 56 以任意占空比控制开关三极管 53 通断(图 13a 是占空比为 50%时的情况),而且,如图 13b 所示,对交流电进行 PWM 控制,使施加在电机 5 上的电压 V_a 变

化。此情况下,控制电机 5 减速时的 *PWM* 占空比小于电机增速时的 *PWM* 占空比。第 6 实施例具有同第 1 实施例一样的效果。

图 14 及图 15 表示本发明的第 7 实施例。第 7 实施例与第 1 实施例的区别在于:设有检测电源 12 电压的作为电源电压检测手段的电源电压检测回路 61,同时设有基准时间设定手段(控制回路 62 具有基准时间设定手段的功能)。如图 15 所示,上述电源电压检测回路 61 由电阻 63、64、65、66、67、电容 68 及二极管 69 构成。

控制回路 62 根据电源电压检测回路 61 的检测电压设定上述基准时间如表 2 所示。将该设定的基准时间与上述测定时间 t 进行比较,按与实施例 1 相同的方法控制回转缸 3 的最终回转速度(电机 5 的回转速度)。

表 2

电源电压(V)	≤ 92.5	$92.5 \leq V < 97.5$	$97.5 \leq V < 102.5$	$102.5 \leq V < 107.5$	≥ 107.5
基准时间(S)	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0

在副线圈通电模式下使电机 5 减速时,如果电源电压低,那么电机扭矩变小,减速程度大,电机 5 减速至第 2 基准速度用时少。相反,如果电源电压高,电机扭矩变大,减速程度小,到达第 2 基准速度耗时多。因此,如果设定基准时间为与电源电压无关的常量,将使检测出的回转不平衡程度不正确。

然而,如表 2 所示,本实施例中,电源电压低时,将基准时间设定为较短,电源电压高时,将基准时间设定为较长,所以,可以与电源电压相对应地正确地检测出回转不平衡的程度。

图 16—图 19 是本发明的第 8 实施例,本实施例与实施 1 的不同点是:设有检测供给回转缸 3 内的水的温度的作为温度检测手段的温度传感器 71,且设有基准时间设定手段(控制回路 72 具有基准时间设定手段的功能)。

如图 18、19 所示,上述温度传感器 71 通过安装板 73 装在水箱 2 的外底部,该安装板 73 由盖板 74 覆盖。如图 17 所示,在温度传感器 71 上设有传感器回路 77,其包括电阻 75 及 A/D 变换器 76,经此回路进行信号处理的温度检测信号将传给控制回路 72。

上述温度检测信号(检测温度)传给控制回路 72 后,控制回路 72 根据该检测温度信号按表 3 所示设定基准时间。由表 3 可知,检测出温度越高则设定基准时间越短。而且,控制回路 72 比较此设定的基准时间与前述的测定时间 t ,与实施例 1 相同,控制回转缸 3 的最终回转速度(电机 5 的转速)。

表 3

水温($^{\circ}\text{C}$)	<10	$\geq 10 - < 30$	$30 \geq - < 50$	≥ 50
基准时间(S)	7.5	7.0	6.5	6.0

如上根据水温设定基准时间的原因在于:水温高时,一般由合成

树脂制成的回转缸 3 的刚性稍有下降。而且,脱水回转时回转缸有时会发生暂时变形,易导致不平衡回转及异常噪声的产生。因而,在第 8 实施例中,在能预见产生不平衡回转和异常振动的较高水温时,通过缩短基准时间,防止不平衡回转及异常振动的产生,进而防止回转缸 3 的塑性变形。

上述基准时间的设定也可以根据电源电压和供给回转缸 3 内的水的温度进行,这时,其设定方法作为本发明的第 9 实施例可如表 4 所示。

表 4

电源电压 (V) 水温℃	<92.5	92.5≤V<97.5	97.5≤V<102.5	102.5≤V<107.5	≥107.5
10以下	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
10≤~30	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
30≤~50	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
≥50	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0

即,在水温一定的条件下,电源电压越高,设定基准时间越长;在电源电压一定的情况下,水温越高,设定基准时间越短。因此,当电源电压低、水温高时,设定时间就相当短;当电源电压高、水温低时,所设定的基准时间就相当长。

另外,本发明并不局限于上述说明及图示实施例,在不脱离其要点的范围内有很多种变型可以实施。

如上所述,本发明在脱水开始电机回转速度达到第1基准速度后,控制电机减速,测定减速开始至电机回转速度达到第2基准速度时所用时间,当测定时间小于基准时间时,改变电机最终转速使之低于目标回转速度,因此,能不太受脱水缸内衣物偏置状态等支配,准确地检测出不平衡回转,因而,不但能防止发生异常振动和异常噪音,而且在不平衡回转被自然解消时,能不停止脱水运转地进行脱水。

另外,通过检测电源电压,使电源电压越高时,设定的脱水控制手段的基准时间越长,这样,即使电源电压变化,通常也可以准确地检测出不平衡回转,而不太受回转缸内衣物偏置状态等的支配。

通过,检测供给脱水缸内的温度,该检测温度越高,将脱水控制手段的基准时间设定得越短,这样,即使供给脱水缸内的水的温度变化,也可以准确地检测出不平衡回转,而不太受回转缸内衣物偏置状态等支配。

通过检测电源电压及供给回转缸内的水的温度，根据检测结果设定脱水控制手段的基准时间，通常可根据电源电压和水温准确地检测出不平衡回转。



图 2

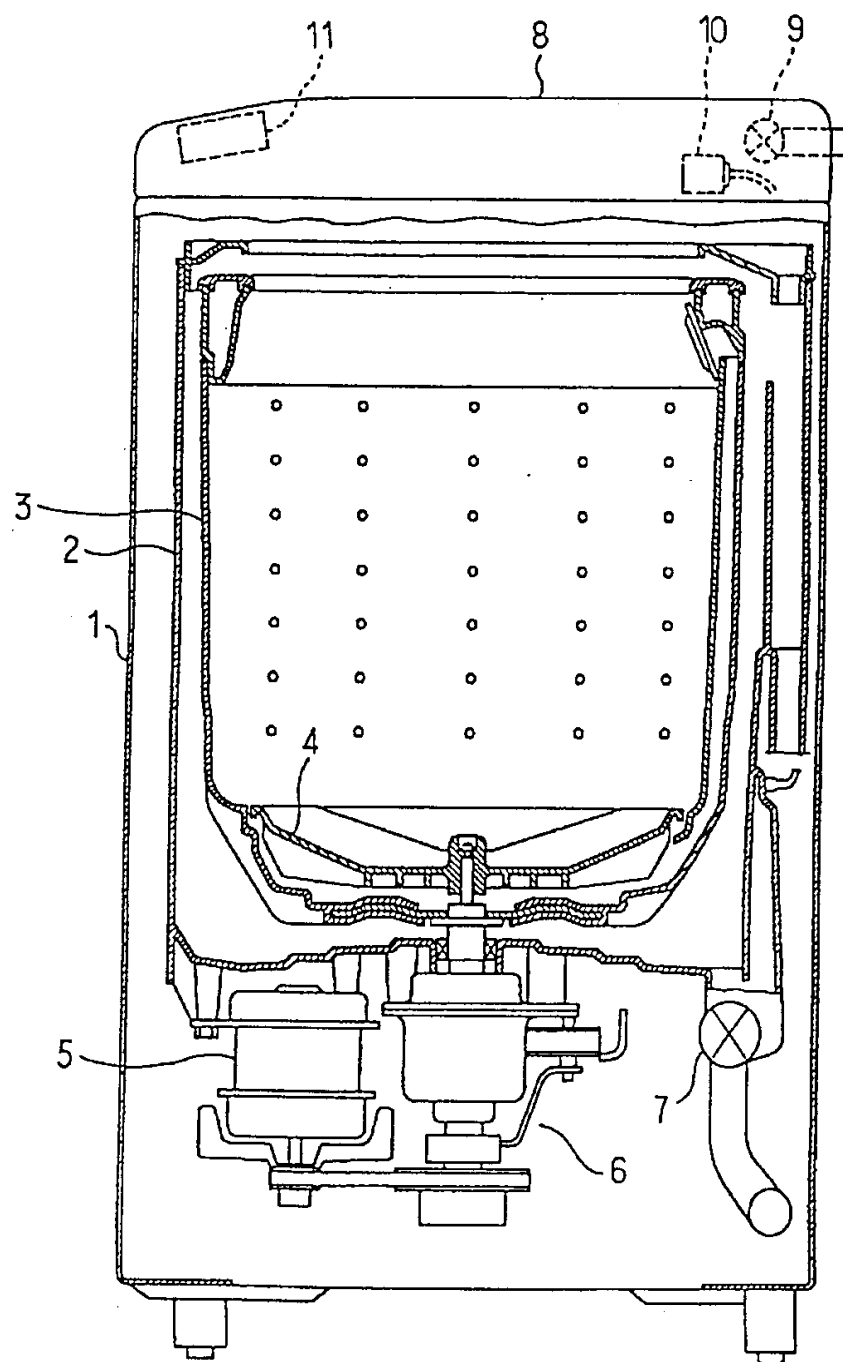


图 3

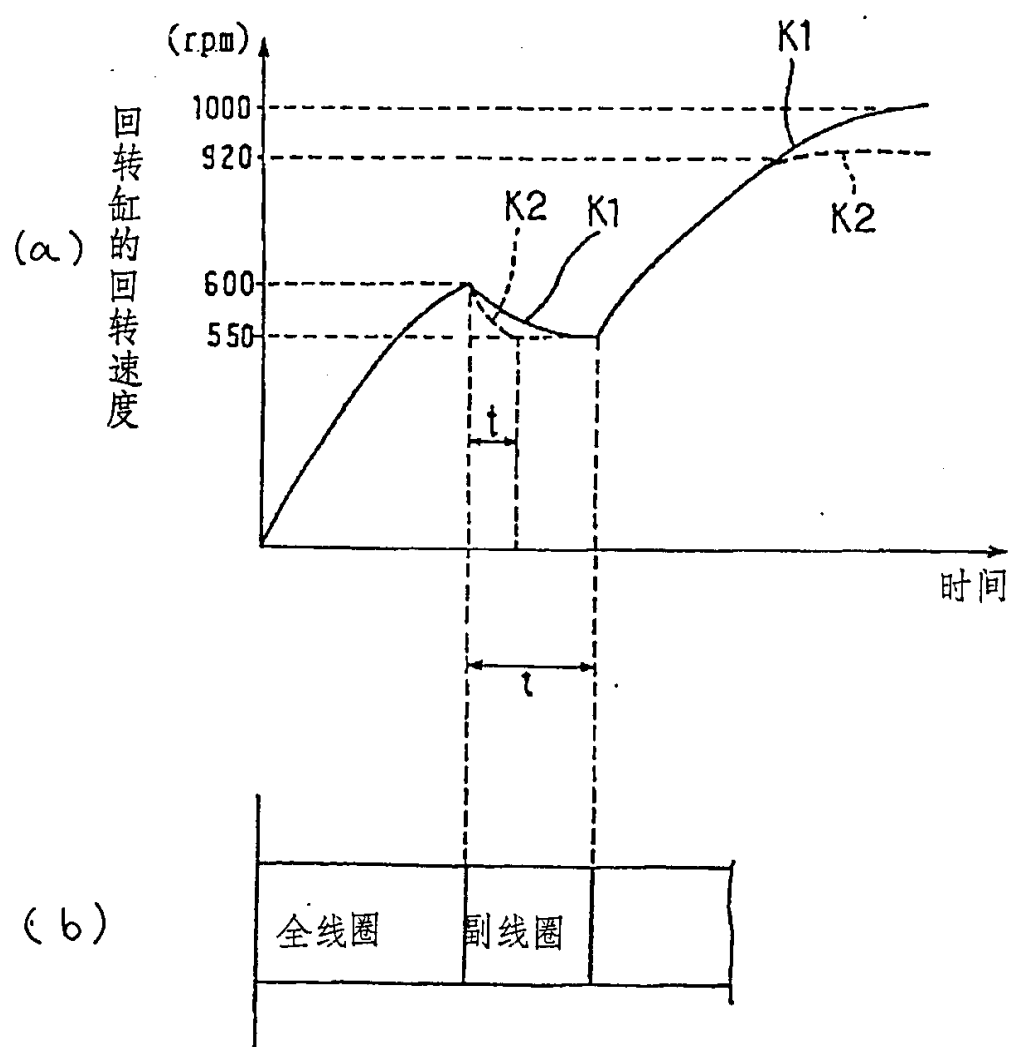


图 4

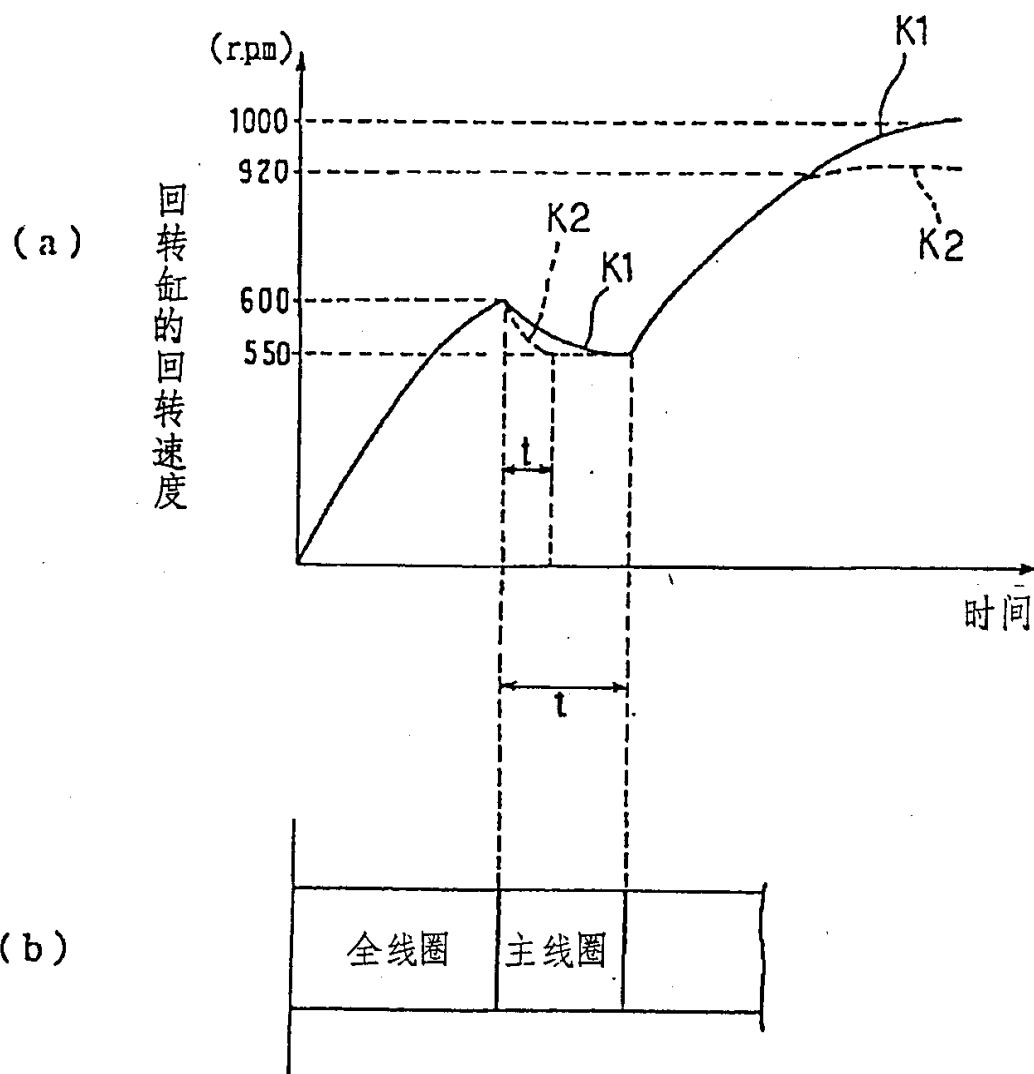


图 5

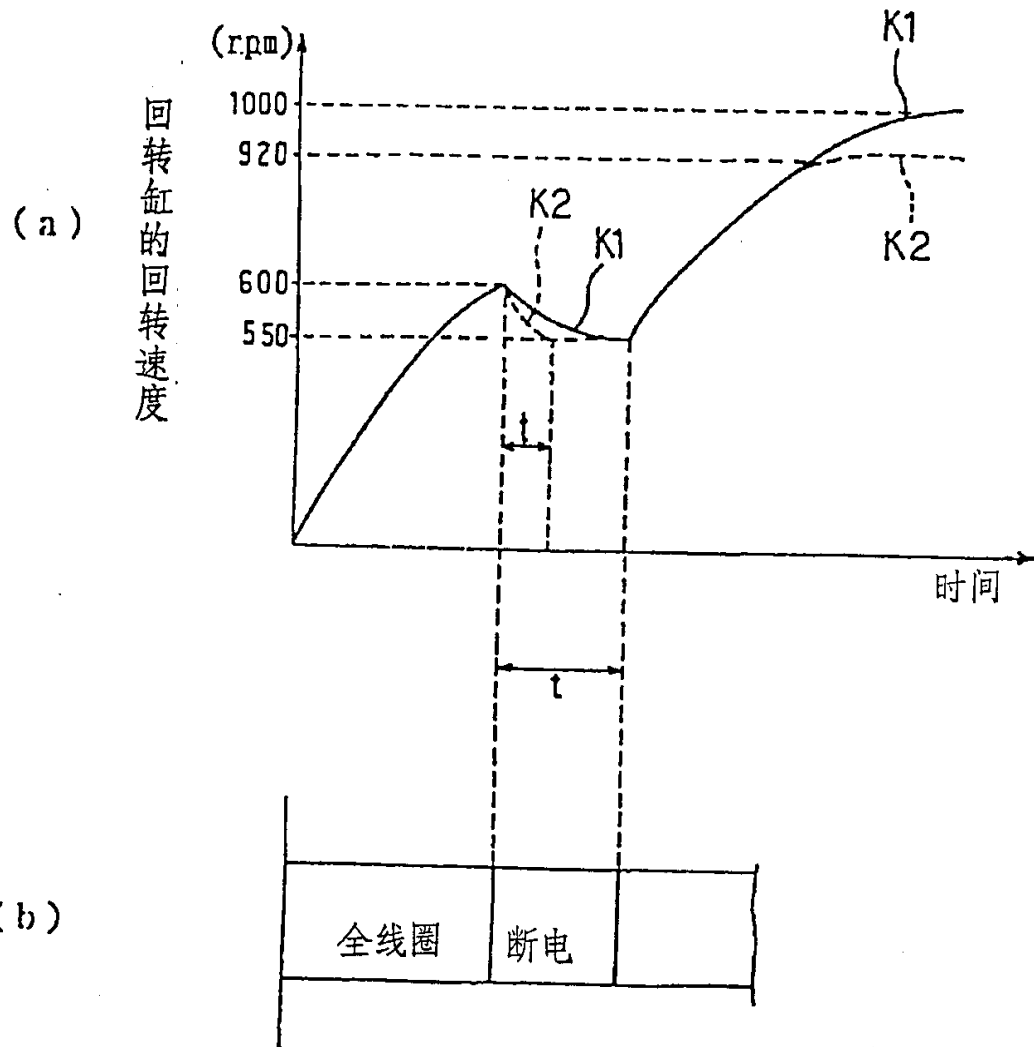


图 6

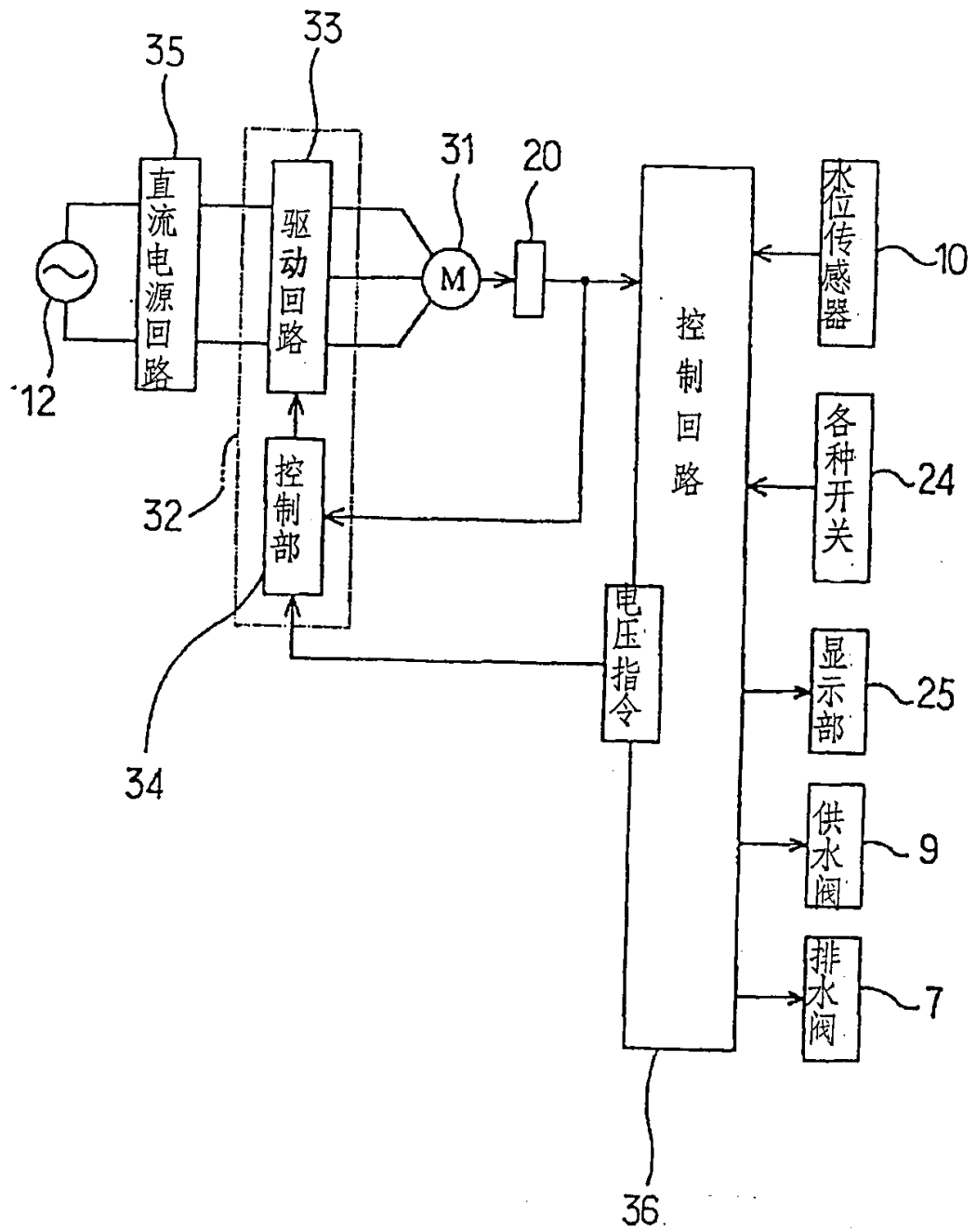


图 7

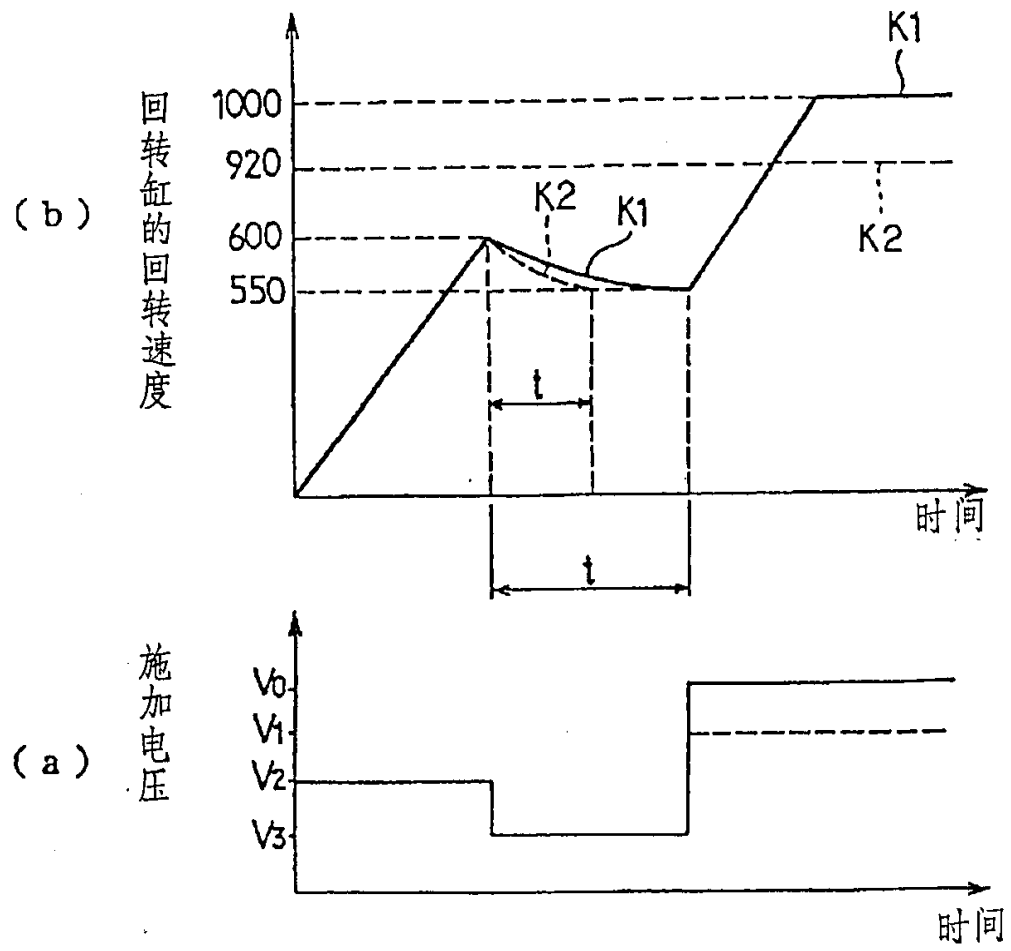


图 8

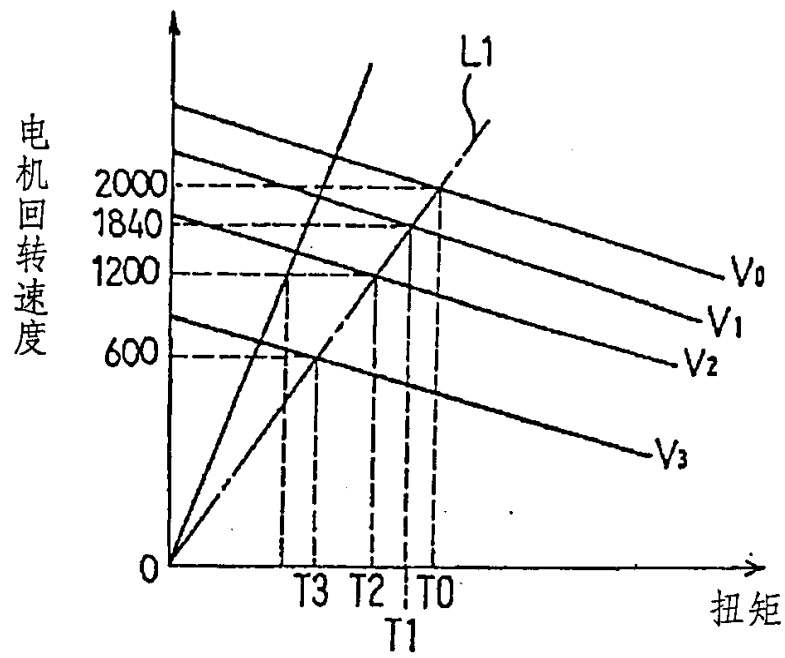


图 9

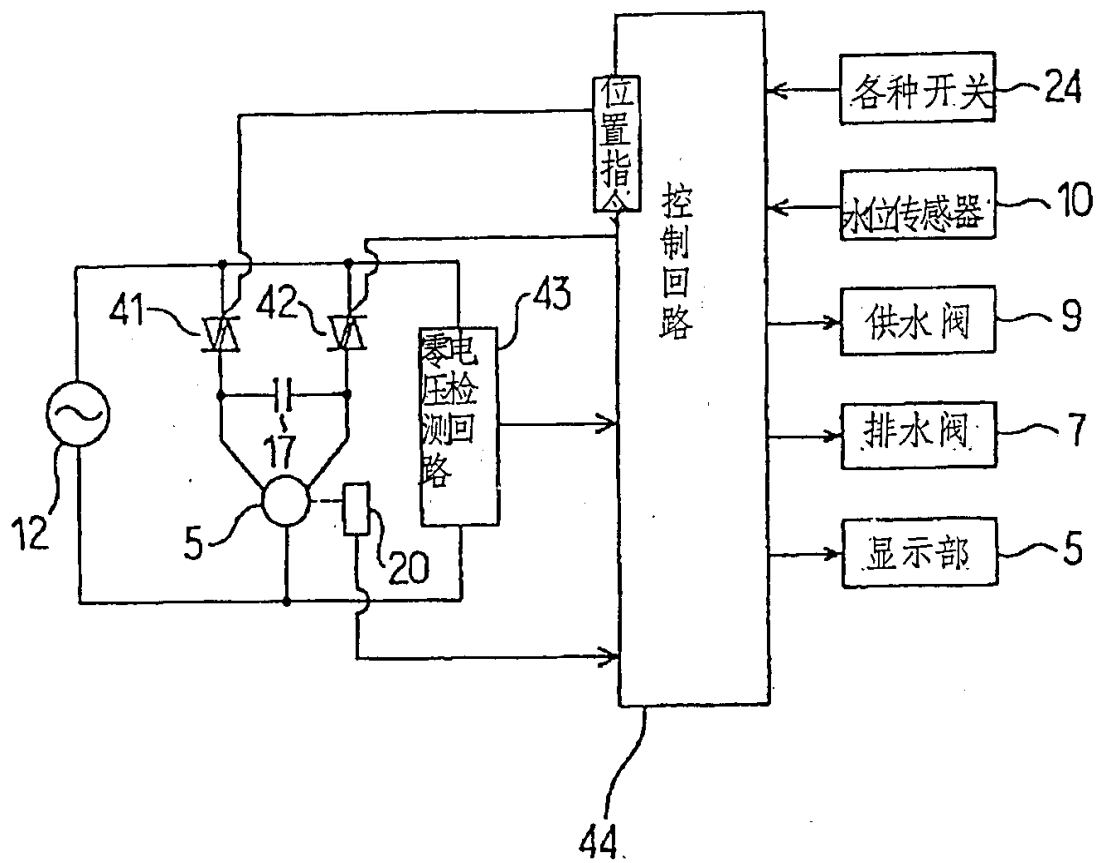


图 10

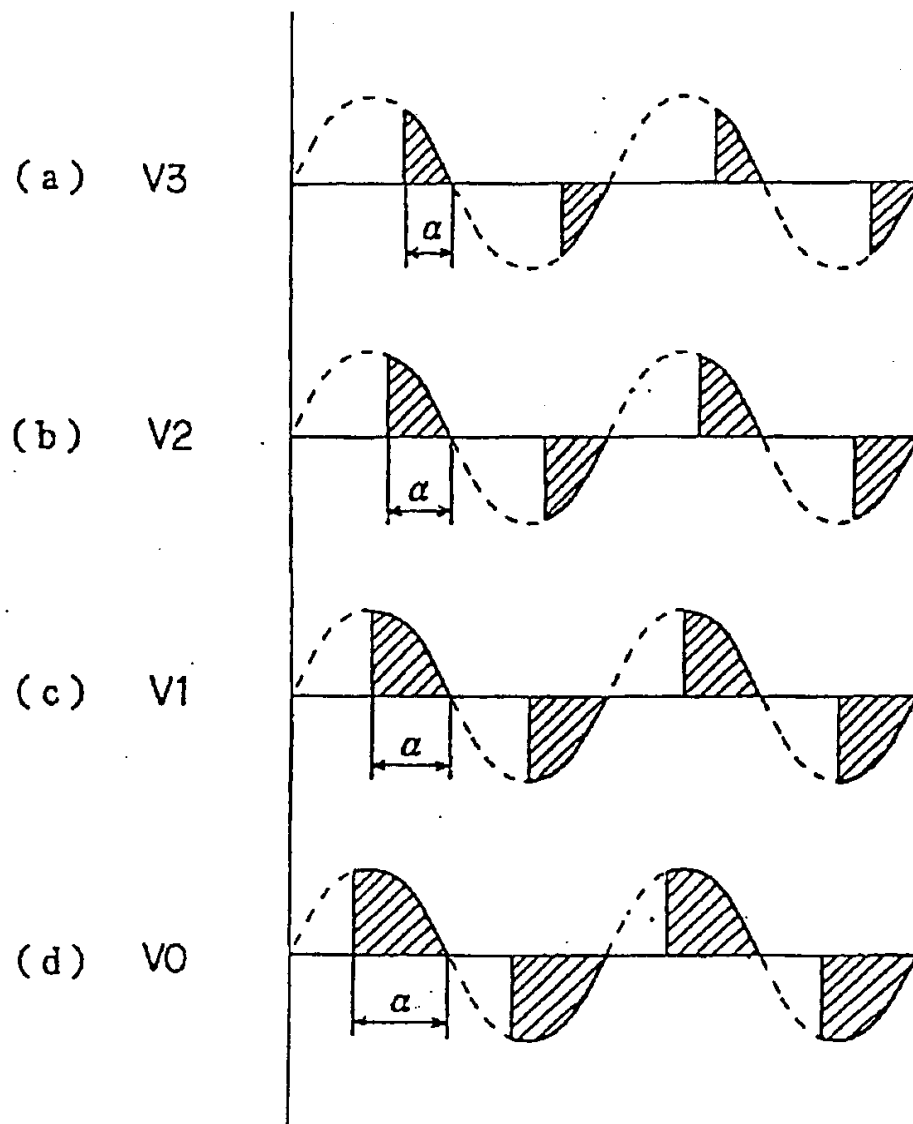


图 11

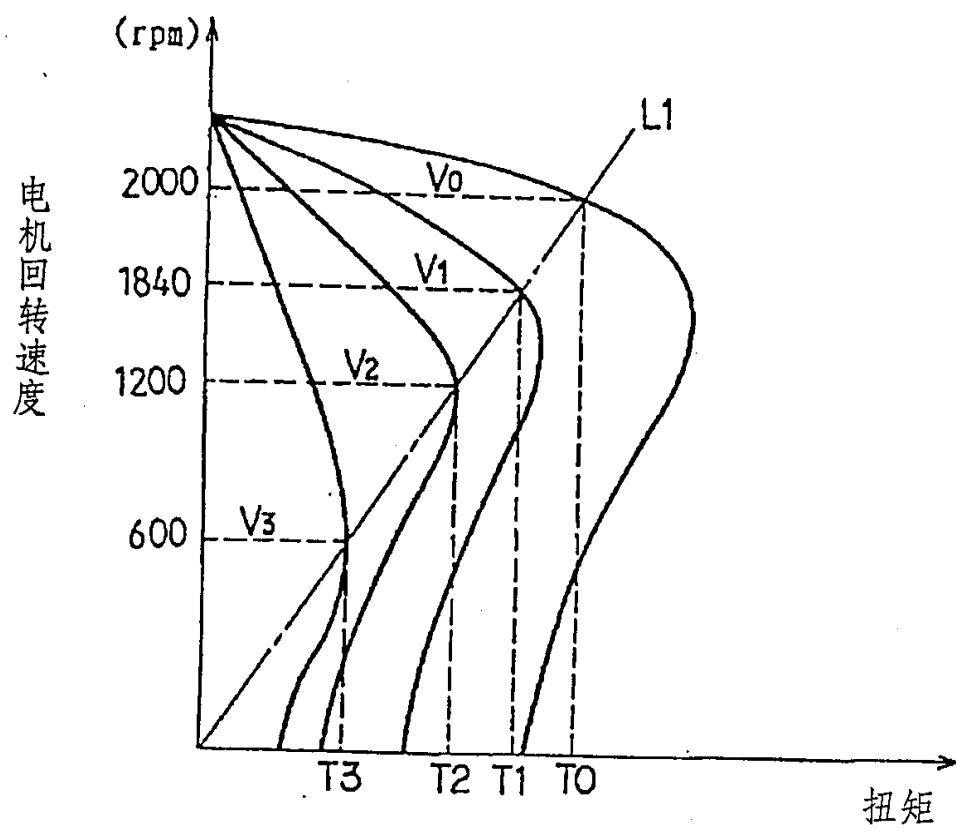


图 12

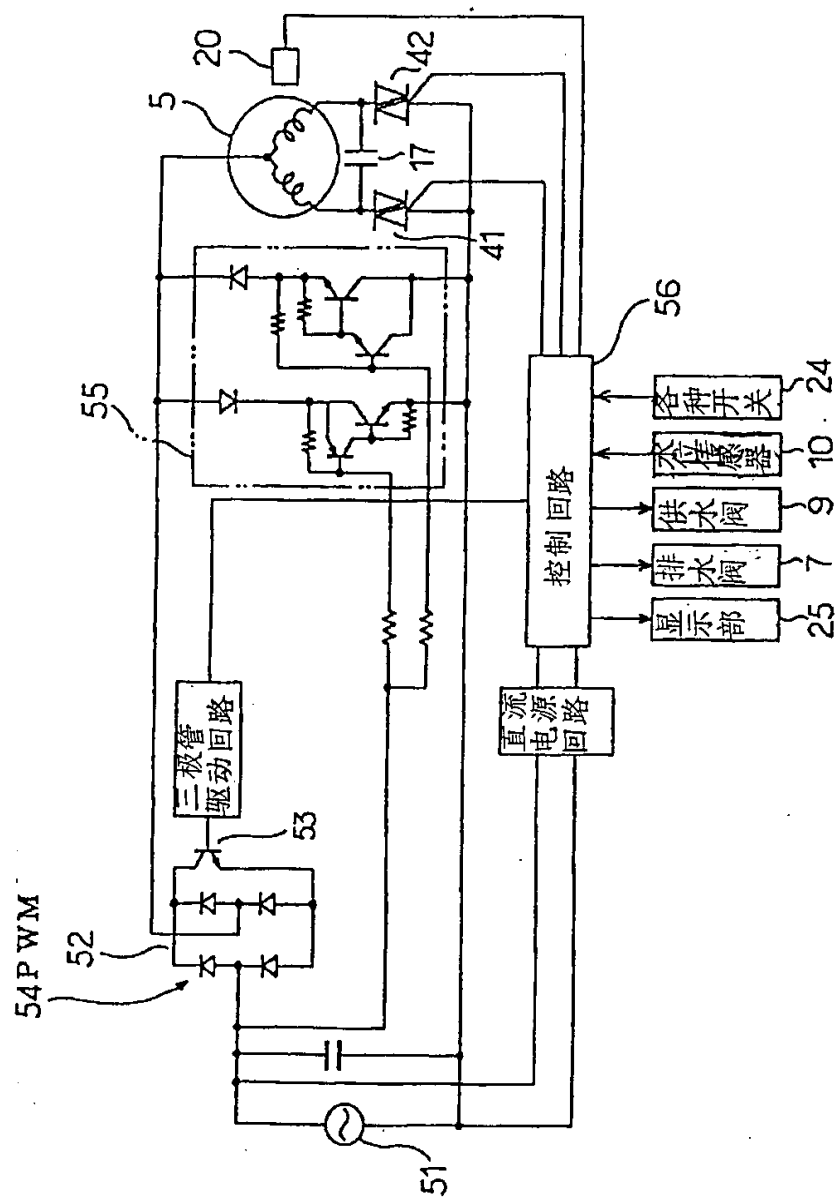


图 13

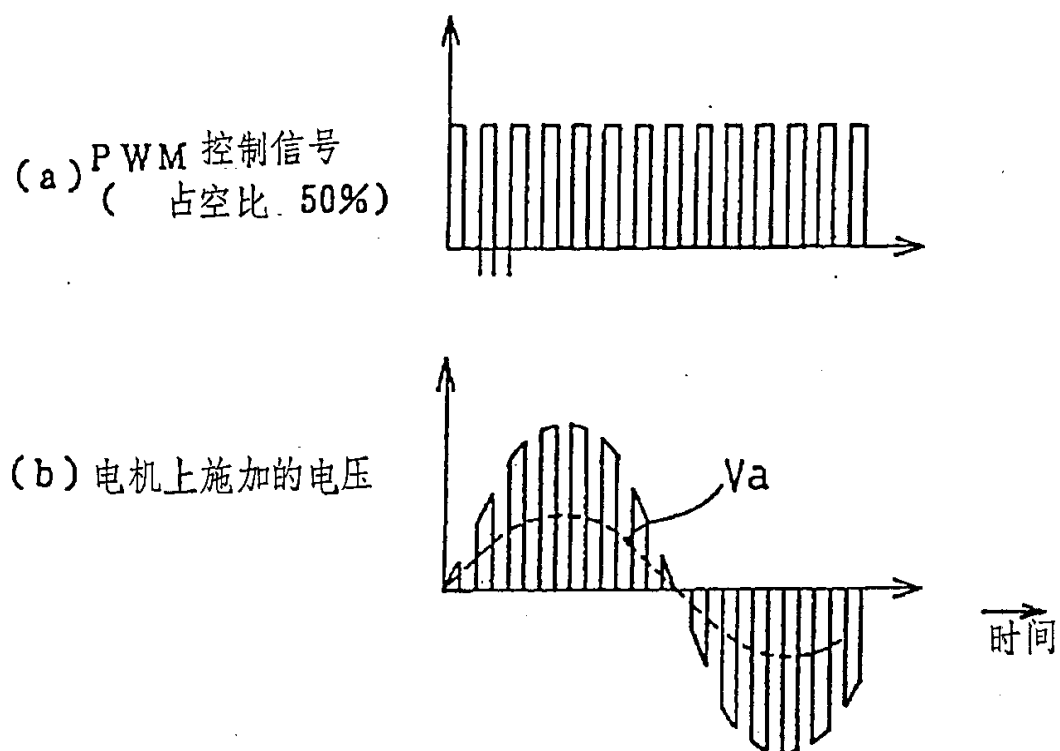


图 1 4

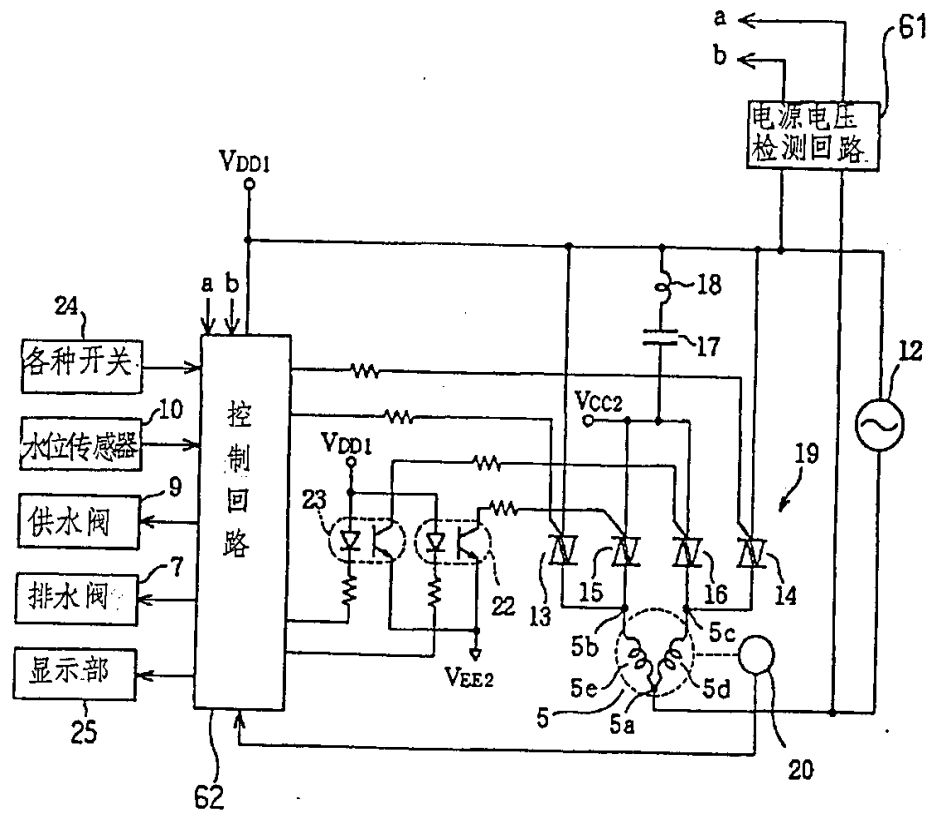


图 15

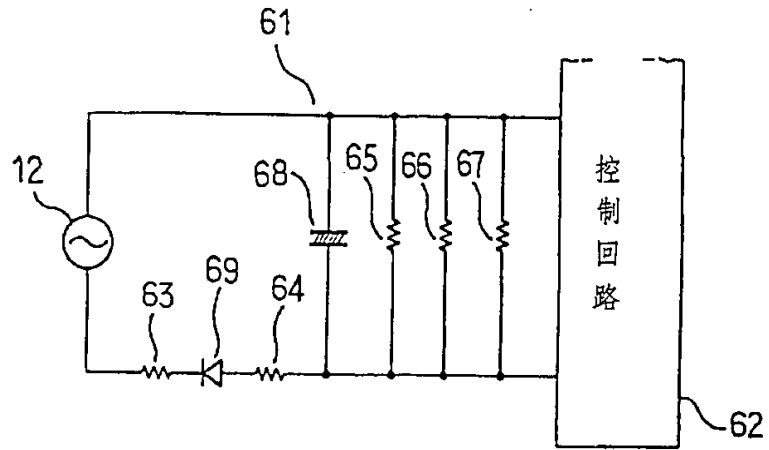


图 16

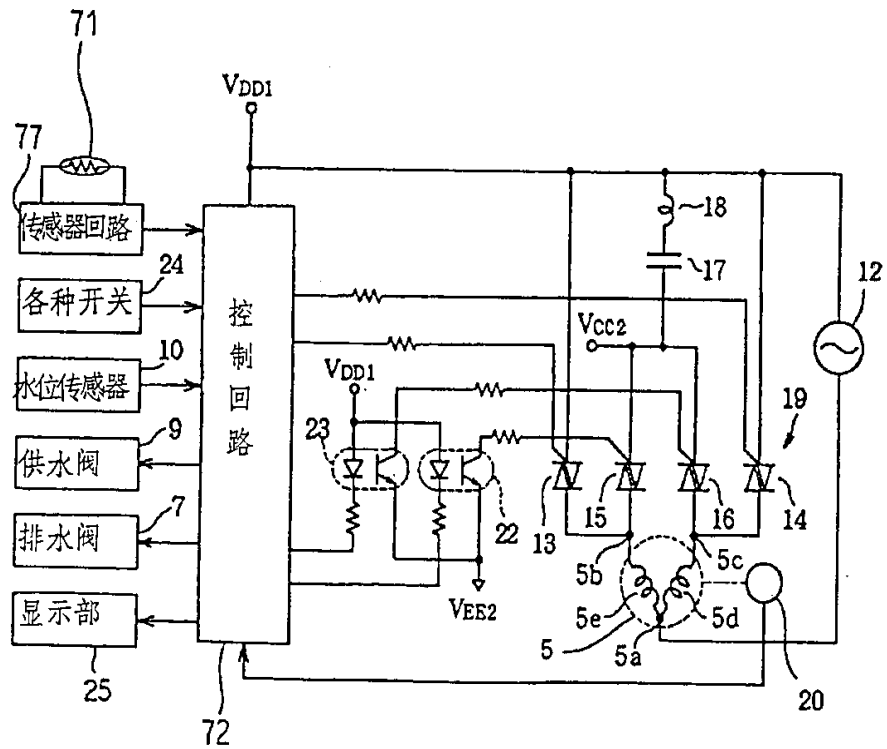


图 17

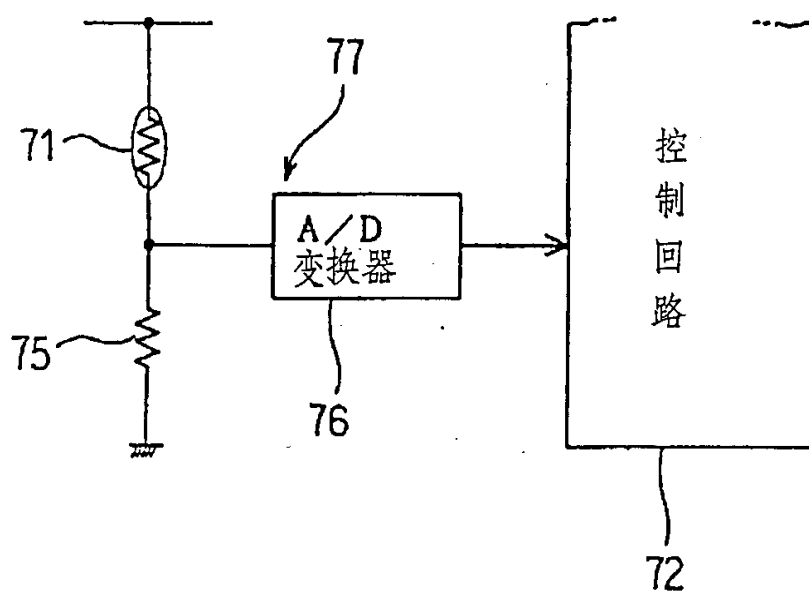


图 18

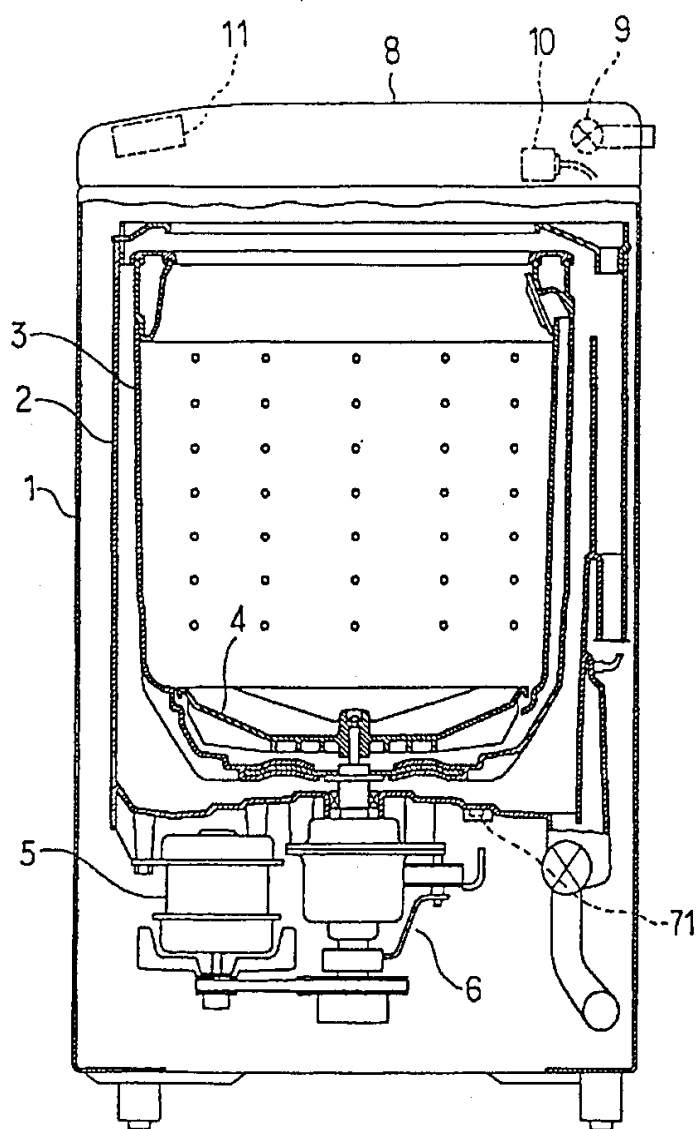


图 19

