

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F24F 11/02

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94100522.4

[45] 授权公告日 2001 年 7 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1068424C

[22] 申请日 1994.1.20 [24] 颁证日 2001.5.2

[21] 申请号 94100522.4

[30] 优先权

[32] 1993.1.21 [33] JP [31] 26277/1993

[32] 1993.1.25 [33] JP [31] 28654/1993

[73] 专利权人 富士通总株式会社

地址 日本神奈川

[72] 发明人 户田行一 小川善朗

审查员 杨秀花

[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

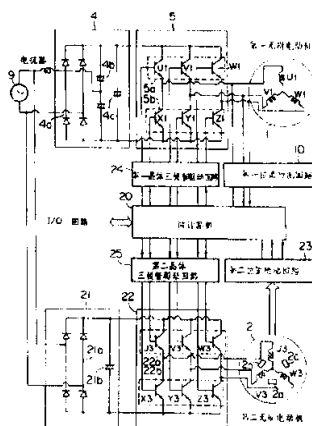
代理人 王茂华

权利要求书 4 页 说明书 29 页 附图页数 16 页

[54] 发明名称 空调器

[57] 摘要

本发明涉及一种装置,其中驱动空调器中压缩机和的风扇的控制回路和电源回路可以简化,该空调器由一微计算机控制。该装置包括用于驱动压缩机和风扇的无刷电动机、用于控制所述多台无刷电动机的微计算机,还包括位置检测装置、无刷电动机的驱动装置、驱动信号发生装置、中断信号发生装置和旋转控制装置等。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种空调器，包括一个压缩机、一个风扇、一个用于旋转所述压缩机的第一无刷电动机、用于旋转所述风扇的第二无刷电动机、第一和第二位置检测装置，用于检测第一和第二无刷电动机的转子位置，以分别发出第一和第二位置检测信号，所述空调器由一个微计算机控制，其特征在于，所述空调器还包括第一和第二驱动装置，用于分别驱动所述第一和第二无刷电动机，所述驱动装置包括上臂和下臂，该上臂包括多个开关装置，用于切换在直流电源的正端和所述第一和第二无刷电动机的多个绕组之间的连接，该下臂包括多个开关装置，用于切换在直流电源的负端和所述第一和第二无刷电动机的多个绕组之间的连接，

所述微计算机具有如下功能：从所述第一和第二位置检测装置接收第一和第二位置检测信号；

响应所述所接收的第一和第二位置检测信号，分别接通无刷电动机中的第一和第二驱动装置的所述多个开关装置中的至少一个，用于分别切换所述直流电源的正端、负端和第一和第二无刷电动机的所述多个绕组之间的连接，并将来自所述直流电源的直流电压转换成交流电压从而该交流电压施加到所述第一和第二无刷电动机的各个绕组上，产生用于分别旋转所述第一和第二无刷电动机的第一和第二子驱动信号，从而分别旋转所述第一和第二无刷电动机；

确定第一和第二中断信号，用于以预定的其频率高于所述第一和第二子驱动信号的频率的接通/开断比率分别接通/开断各个开关装置，第一和第二中断信号均由所述第一和第二子驱

动信号的接通部分确定，用于接通/开断所述多个第一和第二开关装置中的任何一个开关装置，所述开关装置包括所述驱动装置的上臂和下臂中的至少一个，从而分别输出所述第一和第二驱动信号和其频率高于所述第一和第二驱动信号的频率的所述第二和第一中断信号，并因而从其输出第一和第二主驱动信号，用于驱动所述上臂和下臂的所述多个开关装置，第一和第二主驱动信号分别包括所述第一和第二子驱动信号和所述第一和第二中断信号，所述中断信号的频率高于第一和第二驱动信号的频率；

所述上臂和下臂的至少一个中的所述多个开关装置根据所述第一和第二主驱动信号接通，同时所述上臂和下臂中的至少一个在接通时间由所述中断信号中断驱动，所述直流电源的直流电压被转换为交流电压，同时所述交流电压在预定电压下被中断，在预定电压下中断的交流电压分别施加在第一和第二无刷电动机的所述多个绕组上，从而分别控制第一和第二无刷电动机的旋转。

2. 如权利要求 1 所述的空调器，其特征在于，所述微计算机用于根据所述第一和第二位置检测信号分别计算所述第一和第二无刷电动机的转数，并将所计算的转数与预先设置的所述第一和第二无刷电动机的预定转数进行比较，从而根据所得到的结果分别改变所述第一和第二中断信号的接通/开断比率，使所施加的交流电压根据改变后的中断信号而改变。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的空调器，其特征在于，所述微计算机包括驱动输出信号发生装置，用于产生所述第一和第二主驱动信号，从而分别旋转第一和第二无刷电动机，所述驱动输出信号发生装置具有第一和第二驱动信号发生装置，用于分别产生所述第一和第二子驱动信号，第一和第二中断装置，用于响应从所述第一和第二驱动信号发生装置输入的所述第一和第

二子驱动信号分别产生所述第一和第二中断信号，所述第一和/或第二中断装置独立地包括一个定时计数器，存储装置，用于分别独立地设置所述第一和/或第二中断信号的预定时间周期和接通时间，比较器装置，用于比较所述计数器的计数和所述存储装置中的所述接通时间，从而从其输出所产生的第一和第二中断信号。

4. 如权利要求 1 所述的空调器，其特征在于，所述空调器包括一个感应电动机，代替所述第一和第二无刷电动机之一，所述微计算机包括控制装置，用于控制所述空调器，第一驱动信号发生装置用于产生 PWM 信号，第一驱动信号发生装置具有一个定时计数器，用于设置所述 PWM 信号的接通/开断时间，和 PWM 信号发生装置，用于产生所述 PWM 信号，以旋转所述感应电动机，

第二驱动信号发生装置，用于产生除所述 PWM 信号之外的所述驱动信号，以从其输出所述第一或第二主驱动信号，第二驱动信号发生装置具有驱动信号发生装置，用于产生所述第一或第二子驱动信号，用于根据所述位置检测信号接通所述第一或第二驱动装置中的上臂和下臂的所述多个开关装置中的至少一个，中断信号发生装置，用于以预定的其频率高于所述第一或第二子驱动信号频率的接通/开断比率产生中断信号，中断信号发生装置具有一个定时计数器，用于设置所述中断信号的接通/开断时间，以及中断装置，用于对所述第一和第二子驱动信号的接通部分进行中断，由所产生的中断信号接通所述上臂和下臂中的至少一个中的所述多个开关装置中的至少一个。

5. 如权利要求 1、2、4 中任何一项所述的空调器，其特征在于，所述第一和第二中断信号发生装置中的一个或两个根据由所述子驱动信号的接通部分与所述中断信号相乘得到的逻辑积或由所述子驱动信号的接通部分和所述中断信号相加得到的

00:09:15

逻辑和产生第一和第二主驱动信号。

6. 如权利要求 3 所述的空调器，其特征在于，所述第一和第二中断信号发生装置中的一个或两个根据由所述子驱动信号的接通部分与所述中断信号相乘得到的逻辑积或由所述子驱动信号的接通部分和所述中断信号相加得到的逻辑和产生第一和第二主驱动信号。

空调器

本发明涉及带无刷电动机的空调器。更具体地说，涉及用于空调器的控制装置，以控制驱动空调器的压缩机和风扇的无刷电动机。更加具体地涉及空调器用控制装置，该空调器中压缩机和风扇之一由感应电动机驱动，另一则由无刷电动机驱动。

以普通的第一种空调器为例，一台空调器包括一台驱动压缩机的第一无刷电动机 1(三相无刷电动机)，一台驱动风扇的第二无刷电动机 2(三相无刷电动机)和一台微计算机 3。微计算机 3 完成相应于空调器室外部分控制所需要的输入/输出控制回路中的预定输入/输出，以便控制空调器的室外部分，如图 11 所示。

在图 11 中，该空调器包括一个第一电源回路 4 和驱动第一无刷电动机 1 的第一驱动回路 5，一个第二电源回路 6，一个第三电源回路 7 和驱动第二无刷电动机 2 的第二驱动回路 8。

第一电源回路 4 包括一个整流回路 4a，一个倍压回路 4b 和一个平波电容器 4c 等。商用交流电源 9 通过电抗器后转换为直流电源。预先确定值的直流电压加到第一驱动回路 5 上。此第一驱动回路 5 由上臂 5a 和下臂 5b 组成。上臂 5a 包括三个晶体三极管 U1, V1

和 W1, 用于切换第一电源回路 4 的正端和第一无刷电动机三相绕组 U1, V1 和 W1 之间的连接。下臂 5b 包括三个晶体三极管 X1, Y1 和 Z1, 用于切换三相绕组 U1, V1 和 W1 与第一电源回路 4 的负端之间的连接。

这种空调器进一步包括用于检测第一无刷电动机 1 转子位置的位置检测回路 10, 上臂驱动回路 11, 下臂驱动回路 12 以及一个中断回路 13。位置检测回路 10 包括一个积分装置和一个比较器装置。位置检测回路 10 适合于输入第一无刷电动机 1 三相绕组 U1, V1 和 W1 的端电压, 并输出用于检测第一无刷电动机 1 转子位置的位置检测信号。

从位置检测回路 10 送出的位置检测信号(如图 12(a)至 12(c)所示)输入到微计算机 3, 使第一无刷电动机 1 根据所述位置检测信号旋转。为此目的, 微计算机 3 把如图 12(d)至 12(i)所示的驱动信号 U1, V1 和 W1, 以及 X1, Y1 和 Z1 输出到上臂驱动回路 11 和下臂驱动回路 12 中, 以便按照要求接通第一驱动回路 5 中上臂 5a 的晶体三极管 U1, V1 和 W1, 以及下臂 5b 的晶体三极管 X1, Y1 和 Z1。

微计算机 3 还将图 12(j)所示的中断信号输出到中断回路 13 中。中断回路 13 根据中断信号, 中断下臂驱动回路 12 的电源, 以便根据输入的中断信号, 按照要求中断下臂驱动回路 12 的输出信号。如图 12(n)至 12(p)所示, 输入驱动信号的接通部分的信号 X1, Y1

和 Z1 从下臂驱动回路 12 输出到第一驱动回路 5 的下臂 5b 中晶体管 X1, Y1 和 Z1 中。上臂驱动回路 11 根据输入的驱动信号, 将图 12(k) 至 12(m) 所示的信号 U1, V1 和 W1 输出到第一驱动回路 5 的上臂 5a 中晶体管 U1, V1 和 W1 中。

上臂驱动回路 11 和下臂驱动回路 12 的输出信号按照要求接通第一驱动回路 5 的上臂和下臂中晶体管 U1, V1, W1, X1, Y1 和 Z1, 以切换第一无刷电动机 1 的三相绕组 U1, V1 和 W1 与第一电源回路 4 的正端之间的连接。这样, 自第一电源回路 4 的直流电压转换为交流电压, 加到第一无刷电动机 1 的三相绕组上。与此同时, 当下臂 5b 的晶体管接通时, 下臂驱动回路 12 的输出信号使中断驱动起作用。这样一来, 如图 12(q) 至 12(s) 所示被中断的交流电压 U1, V1 和 W1 便加到第一无刷电动机 1 的三相绕组 U1, V1 和 W1 上。

在微计算机 3 中, 输出到中断回路 13 去的中断信号接通与开断之比率是变化的, 以便将第一无刷电动机的转数整定为预定的转数。加到第一无刷电动机 1 三相绕组 U1, V1 和 W1 上的交流电压的中断接通与开断之比率是变化的, 因此, 所加的电压是变化的, 以便控制第一无刷电动机 1。

另一方面, 第二电源回路 6 由一个整流回路 6a, 和一个平波电容器 6b 等组成。商用交流电源 9 通过该电源回路转换为直流电源, 输出预定值的直流电压。第三电流回路 7 是一个转换电源, 它由变

压器 7a, 晶体三极管 7b, 二极管 7c 和平波电容器 7d 等组成。从第二电源回路 6 来的直流电压输入到该电源回路中, 被转换为可变直流电压, 加到由六个晶体三极管 U_2, V_2, W_2, X_2, Y_2 和 Z_2 组成的第二驱动回路 8 上。第二无刷电动机 2 内部装有位置检测传感器(霍尔元件) 2a, 用以检测第二无刷电动机 2 的转子位置, 并输出如图 13(a) 至 13(c) 所示的位置检测信号。来自霍尔元件 2a 的位置检测信号输入到无刷电动机控制回路 14 中。控制回路 14 由无刷电动机控制专用集成电路等组成, 它根据输入的位置检测信号来检测第二无刷电动机 2 的转子位置, 并将如图 13(d) 至 13(i) 所示的驱动信号 U_2, V_2, W_2, X_2, Y_2 和 Z_2 输出到第二驱动回路 8 中晶体三极管 U_2, V_2, W_2, X_2, Y_2 和 Z_2 中。上述驱动信号按照要求接通第二驱动回路 8 中晶体三极管, 从第三电源回路 7 输入到第二驱动回路 8 的可变直流电压转换为图 13(j) 至 13(l) 所示的交流电压 U_2, V_2 和 W_2 , 加到第二无刷电动机 2 的三相绕组 U_2, V_2 和 W_2 上, 使第二无刷电动机 2 旋转。

微计算机 3 进而输出一个第二无刷电动机 2 转换命令。无刷电动机控制回路 14 输入该转数命令, 并输出一开关信号, 以控制作为转换电源的第三电源回路 7 中晶体三极管 7b 的导通与开断(见图 13(m))。无刷电动机控制回路 14 根据输入的转数命令, 改变开关信号导通与开断之比, 从而改变第三电源回路 7 输出的直流电压。该可变直流电压转换为可变交流电压, 加到第二无刷电动机 2 的三相

绕组 U_2, V_2 和 W_2 上。这样, 加到三相绕组上交流电压变化, 使第二无刷电动机 2 可变速控制。

下面以普通第二空调器为例, 驱动压缩机和风扇的电动机之一为一台三相感应电动机 15, 另一为三相无刷电动机 2。在图 14 中用同样的参考数码来表示与图 11 中相同的部件, 并免去赘述。

为使感应电动机 15 旋转, 控制第一驱动回路 16 中的晶体三极管, 以输出第一控制信号。

在控制感应电动机 15 时, 在图 15 所示调制波每半个周期 T_f 中, 微计算机 3 得到所述调制波与基波 U_1, V_1 和 W_1 的交点。在所得交点的基础上, 得到如图 15(b), 15(d) 和 15(f) 所示交点的时间 T_{u1}, T_{v1} 和 T_{w1} 。在所得到的 T_{u1}, T_{v1} 和 T_{w1} 基础上, 产生并且输出六个 PWM 信号 U_1, X_1, V_1, Y_1, W_1 和 Z_1 (X_1, Y_1 和 Z_1 是 U_1, V_1 和 W_1 的翻转信号) 作为第一驱动信号 (见图 15(b) 至 15(g))。从微计算机 3 输出的第一驱动信号 (PWM 信号) U_1, X_1, V_1, Y_1, W_1 和 Z_1 输入到第一晶体三极管驱动回路 17。第一晶体三极管驱动回路 17 按照输入的驱动信号 (PWM 信号) U_1, X_1, V_1, Y_1, W_1 和 Z_1 , 导通或开断组成第一驱动回路 16 的六个晶体三极管 U_1, X_1, V_1, Y_1, W_1 和 Z_1 。按照微计算机 3 输出的第一驱动信号来控制第一驱动回路 16 中晶体三极管的导通或开断, 从而使自第一电源回路 4 输入到第一驱动回路 5 的直流电压转换为三相交流电压 U_1, V_1 和 W_1 , 加到感应电动机 15 的三相绕组 U_1, V_1 和 W_1 上,

使感应电动机 15 旋转(见图 15(h))。

同时,为了整定感应电动机 15 到预定转数,微计算机 3 根据感应电动机 15 的预定转数,使基波 U_1, V_1 和 W_1 有预定的峰值和预定的频率,这样便改变调制波与基波 U_1, V_1 和 W_1 的交点,并改变 T_{u1}, T_{v1} 和 T_{w1} 。通过这一变化,作为第一驱动信号,从微计算机 3 输出的 PWM 信号 U_1, X_1, V_1, Y_1, W_1 和 Z_1 的脉冲宽度便也改变(所述脉冲宽度是开/关时间)。这样一来,从第一驱动回路 16 向感应电动机 15 供电的三相交流电流有预定的电压值和预定的频率,感应电动机 15 便控制到预定的转数。

另一方面,在图 14 所示的无刷电动机 2 的控制中,从检测无刷电动机 2 转子位置的内部霍尔元件发出的位置检测信号(如图 16(a)至 16(c)所示)输入到无刷电动机控制回路 14 中。然后,在无刷电动机控制回路 14 中,第二驱动回路 8 的晶体三极管 U_2, X_2, V_2, Y_2, W_2 和 Z_2 按照要求导通,使无刷电动机 2 能按照输入的位置检测信号旋转。从第三电源回路 7 输入到第二驱动回路 8 的可变直流电压转换为三相交流电压 U_2, V_2 和 W_2 后,加到无刷电动机 2 的三相绕组上,使其旋转(见图 16(k)至 16(m))。

无刷电动机控制回路 14 输出一开关信号以控制第三电源回路 7 中晶体三极管 7b 的导通与开断(见图 16(j)),按照无刷电动机 2 的转数命令来改变开关信号中导通与开断的比率。这样,输入到第二驱动回路 8 上的第三电源回路 7 输出直流电压是变化的。可变的

直流电压转换为三相交流电压，加在无刷电动机 2 三相绕组上的三相交流电压的变化，使无刷电动机 2 的转数变化，根据微计算机 3 发出的转数命令使无刷电动机 2 得到控制。

然而，在上述空调器的控制方法中，为了控制驱动空调器中必需的压缩机和风扇的电动机，必须有两种控制装置，即除微计算机 3 和无刷电动机控制回路 14 外，还必须有一转换电源（第三电源回路 7），用于改变并且输出直流电压，以驱动第二无刷电动机 2。这使空调器的控制回路和电源回路复杂化，增加了部件数目，并使空调器的成本更高，尺寸更大。

此外，在控制无刷电动机 2 时，仅由微计算机 3 发出的转数命令来决定开关信号的导通与开断比率，从转换电源（第三电源回路 7）输出的直流电压值便决定了。这便导致一个问题，即无刷电动机 2 的转数随负荷而变化，实际转数并不与转数命令所要求的转数一致。也就是说，无刷电动机 2 并不按照转数命令旋转。

本发明的目的在于提供一种空调器，其中至少用于驱动一台空调器的压缩机和风扇的控制回路和电源回路可以简化，用一台微计算机作为一个控制手段便足以控制空调器，其结果减少了部件数目，从而降低空调器的成本，并使其小型化，即使在负荷变化的情况下，无刷电动机的转数还可以固定在予定的无刷电动机转数上不变。

根据本发明，提供一种空调器，包括一个压缩机、一个风扇、一个用于旋转所述压缩机的第一无刷电动机、用于旋转所述风扇的第二无刷电动机、第一和第二位置检测装置，用于检测第一和第二无刷电动机的转子位置，以分别发出第一和第二位置检测信

号，所述空调器由一个微计算机控制，其特征在于，所述空调器还包括第一和第二驱动装置，用于分别驱动所述第一和第二无刷电动机，所述驱动装置包括上臂和下臂，该上臂包括多个开关装置，用于切换在直流电源的正端和所述第一和第二无刷电动机的多个绕组之间的连接，该下臂包括多个开关装置，用于切换在直流电源的负端和所述第一和第二无刷电动机的多个绕组之间的连接，

所述微计算机具有如下功能：从所述第一和第二位置检测装置接收第一和第二位置检测信号；

响应所述所接收的第一和第二位置检测信号，分别接通无刷电动机中的第一和第二驱动装置的所述多个开关装置中的至少一个，用于分别切换所述直流电源的正端、负端和第一和第二无刷电动机的所述多个绕组之间的连接，并将来自所述直流电源的直流电压转换成交流电压从而该交流电压施加到所述第一和第二无刷电动机的各个绕组上，产生用于分别旋转所述第一和第二无刷电动机的第一和第二子驱动信号，从而分别旋转所述第一和第二无刷电动机；

确定第一和第二中断信号，用于以预定的其频率高于所述第一和第二子驱动信号的频率的接通/开断比率分别接通/开断各个开关装置，第一和第二中断信号均由所述第一和第二子驱动信号的接通部分确定，用于接通/开断所述多个第一和第二开关装置中的任何一个开关装置，所述开关装置包括所述驱动装置的上臂和下臂中的至少一个，从而分别输出所述第一和第二驱动信号和其频率高于所述第一和第二驱动信号的频率的所述第二和第一中断

信号，并因而从其输出第一和第二主驱动信号，用于驱动所述上臂和下臂的所述多个开关装置，第一和第二主驱动信号分别包括所述第一和第二子驱动信号和所述第一和第二中断信号，所述中断信号的频率高于第一和第二驱动信号的频率；

所述上臂和下臂的至少一个中的所述多个开关装置根据所述第一和第二主驱动信号接通，同时所述上臂和下臂中的至少一个在接通时间由所述中断信号中断驱动，所述直流电源的直流电压被转换为交流电压，同时所述交流电压在预定电压下被中断，在预定电压下中断的交流电压分别施加在第一和第二无刷电动机的所述多个绕组上，从而分别控制第一和第二无刷电动机的旋转。

根据本发明的另一方面，所述空调器包括一个感应电动机，代替所述第一和第二无刷电动机之一，所述微计算机包括控制装置，用于控制所述空调器，第一驱动信号发生装置用于产生 PWM 信号，第一驱动信号发生装置具有一个定时计数器，用于设置所述 PWM 信号的接通/开断时间，和 PWM 信号发生装置，用于产生所述 PWM 信号，以旋转所述感应电动机，

第二驱动信号发生装置，用于产生除所述 PWM 信号之外的所述驱动信号，以从其输出所述第一或第二主驱动信号，第二驱动信号发生装置具有驱动信号发生装置，用于产生所述第一或第二子驱动信号，用于根据所述位置检测信号接通所述第一或第二驱动装置中的上臂和下臂的所述多个开关装置中的至少一个，中断信号发生装置，用于以预定的其频率高于所述第一或第二子驱动信号频率的接通/开断比率产生中断信号，中断信号发生装置具有一个定时计数器，用于设置所述中断信号的接通/开断时间，以及

00:09:15

中断装置，用于对所述第一和第二子驱动信号的接通部分进行中断，由所产生的中断信号接通所述上臂和下臂中的至少一个中的所述多个开关装置中的至少一个。

进一步，微计算机根据所输入的位置检测信号，计算出无刷电动机的转数，改变中断信号接通与开断之比率，使计算转数等于预定的转数。在控制感应电动机时，从微计算机输出的第一驱动信号，按照要求接通或开断组成第一驱动装置的多个开关，直流电压转换为有预定电压值和预定频率值的交流电压，加到感应电动机多个绕组上，将感应电动机控制在预定的转数下。

此外，在控制无刷电动机时，微计算机产生驱动信号，用于按照要求接通驱动装置的多个开关，使无刷电动机根据来自无刷电动机位置检测装置的位置检测信号旋转。

如上所述，根据本发明的空调器用控制装置，由于该空调器必需的驱动压缩机和风扇的电动机是由微计算机来控制的。并且微计算机对该空调器控制也是必要的，仅微计算机便足以作为控制装置。进一步说，由于得到可变直流电压的转换电源并不必要，控制回路和电源回路可以由简单结构组成，便可以减少部件数目，降低成本，使空调器小型化。

此外，由于无刷电动机的转数是通过计算去控制，使之以预定转数旋转，无刷电动机的转数不会因为负荷变化而改变，便能控制无刷电动机以固定的预定转数旋转。

图 1 是本发明第一个实施例空调器用控制回路的原理性框图；

图 2 是说明图 1 所示空调器中无刷电动机的控制方法的时序图；

图 3 是说明图 1 所示空调器中无刷电动机的控制方法的流程图；

图 4 是控制图 1 所示空调器用微计算机原理性部件的框图；

图 5 是说明图 4 所示微计算机运行的时序图；

图 6 是控制本发明改进实施例的空调器用微计算机原理性部件的框图；

图 7 是本发明第二个实施例的空调器用控制回路的原理性框图；

图 8 是说明图 7 所示空调器用控制回路运行的时序图；

图 9 是图 7 所示空调器用控制回路的微计算机部分原理性框图；

图 10 是说明图 9 所示微计算机运行的时序图；

图 11 是第一普通空调器用控制回路的原理性框图；

图 12 是说明图 11 所示空调器中无刷电动机的控制方法的时序图；

图 13 是说明图 11 所示空调器中无刷电动机的控制方法的时序图；

图 14 是第二普通空调器用控制回路的原理性框图；

图 15 是说明图 14 所示空调器用控制回路运行的时序图；

图 16 是说明图 14 所示空调器用控制回路运行的时序图。

以下将参考图 1 至图 6 解释本发明的第一实施例。要注意的是采用同一参考数码来标识与图 11 中所示相同的或相对应的部件，对于完全相同的部件不再赘述。

参考图 1，在一台空调器用控制回路中，采用三相无刷电动机作为第一和第二无刷电动机，多个无刷电动机用于驱动空调器必须的压缩机和风扇，风扇为室外型的，微计算机 20 用于控制驱动压缩机和风扇的第一和第二无刷电动机 1 和 2。

空调器用控制回路带有第二电源回路 21，它包括将商用交流电源 9 转换为直流电源的整流回路 21a 和平波电容器 21b，所述第二电源回路 21 向第二驱动回路供出予定值的直流电压。第二驱动回路 22 由上臂 22a 和下臂 22b 组成。上臂 22a 包括三个晶体三极管 U3，V3 和 W3，用于切换第二电源回路 21 的正端与第二无刷电动机 2 的三相绕组 U3，V3 和 W3 之间的连接；下臂 22b 包括三个晶体三极管 X3，Y3 和 Z3，用于切换三相绕组 U3，V3 和 W3 与第二电源回路 21 的负端之间的连接。

空调器用控制回路包括一个第二位置检测回路 23，该检测回路 23 又包括了例如比较器装置和放大装置，输入从第二无刷电动机 2 内部所带的位置检测传感器（霍尔元件）来的信号，并将第二无刷电动机 2 转子位置检测信号送到微计算机 20。

在图 1 中,第一晶体管驱动回路 24 为图 11 所示的上臂驱动回路 11 和下臂驱动回路 12 的组合。第二晶体管驱动回路 25 的结构与第一晶体管驱动回路 24 相似。

下面参考图 2 所示时序图和图 3 所示流程图解释上述结构的空调器用控制回路的控制方法。

第二无刷电动机 2 内部所带,用于检测第二无刷电动机 2 转子位置的霍尔元件 2a 的输出信号(哪图 2(a)至 2(c)所示)输入到第二位置检测回路 23,从第二位置检测回路 23 输出如图 2(d)和 2(f)所示的位置检测信号。

微计算机 20 输入该位置检测信号,按照要求接通第二驱动回路 22 的晶体管 U_3, V_3, W_3, X_3, Y_3 和 Z_3 ,以使第二无刷电动机 2 根据位置检测信号旋转,切换第二电源回路 21 的正端和负端与第二无刷电动机 2 的三相绕组 U_3, V_3 和 W_3 之连接,将第二电源回路 21 的直流电压转换为从第二电源回路 21 的交流电压,并将其加到三相绕组 U_3, V_3 和 W_3 。在微计算机 20 内产生驱动信号 U_3, V_3, W_3, X_3, Y_3 和 Z_3 ,用于使第二无刷电动机 2 旋转。

此时,在微计算机 20 中,用于按照要求接通上臂 22a 或下臂 22b 中至少一个臂中,例如所产生的驱动信号下臂 22b 中晶体管 X_3, Y_3 和 Z_3 的驱动信号接通部分中形成有预定接通和开断比率的中断信号,以比微计算机 20 内的驱动信号更高频率去接通或开断下臂 22b 中的晶体管 X_3, Y_3 和 Z_3 ,从微计算机 20 输出在接

通部分形成中断信号的驱动信号(如图 2(j)至 2(l)所示)和其它驱动信号(如图 2(g)至 2(i)所示)。

从微计算机 20 通过第二晶体三极管驱动回路 25 输出的驱动信号 U_3, V_3, W_3, X_3, Y_3 和 Z_3 按照要求接通第二驱动回路 22 中的晶体三极管 U_3, V_3, W_3, X_3, Y_3 和 Z_3 ;与此同时,当晶体三极管 X_3, Y_3 和 Z_3 接通时,驱动信号的中断信号接通或开断下臂 22b 中晶体管 X_3, Y_3 和 Z_3 。

这样,第二电源回路 21 的直流电压转换为交流电压,同时受到中断,形成的交流电压有予定的电压值。图 2(m)至 2(o)所示的交流电压 U_3, V_3 和 W_3 加到第二无刷电动机 2 的三相绕组 U_3, V_3 和 W_3 上,对第二无刷电动机 2 进行旋转控制。

另一方面,第一无刷电动机 1 也以上述相似方式受微计算机 20 的旋转控制。从第一位置检测回路 10 输出的位置检测信号输入到微计算机 20。在微计算机 20 内产生的驱动信号 U_1, V_1, W_1, X_1, Y_1 和 Z_1 ,用于按照要求接通第一驱动回路 5 的晶体三极管 U_1, V_1, W_1, X_1, Y_1 和 Z_1 ,并使无刷电动机 1 根据位置检测信号而旋转。

在所产生的驱动信号 U_1, V_1, W_1, X_1, Y_1 和 Z_1 中,用于按照要求接通第一驱动回路 5 的上臂 5a 或下臂 5b 中任何一臂,例如下臂 5b 中晶体三极管 X_1, Y_1 和 Z_1 的驱动信号 X_1, Y_1 和 Z_1 的接通部分形成有予定接通和开关比率的中断信号,以比微计算机 20 内的驱动信号更高频率去接通/开断晶体三极管 X_1, Y_1 和 Z_1 ,从

微计算机 20 输出这些驱动信号 U_1, V_1, W_1, X_1, Y_1 和 Z_1 。

通过第一驱动回路 24 的输出驱动信号 U_1, V_1, W_1, X_1, Y_1 和 Z_1 按照要求接通第一驱动回路 5 中的晶体三极管 U_1, V_1, W_1, X_1, Y_1 和 Z_1 。与此同时,当晶体三极管 X_1, Y_1 和 Z_1 接通时,所述的晶体三极管受到中断。这样,由第一电源回路 4 的直流电压转换的交流电压 U_1, V_1 和 W_1 同时受中断,并加到第一无刷电动机 1 的三相绕组 U_1, V_1 和 W_1 上,对第一无刷电动机进行旋转控制。

在上述的实施例中,用于驱动第一和第二驱动回路 5 和 22 中下臂 5b 和 22b 中晶体三极管的驱动信号的接通部分形成中断信号。要注意的是并不局限于上述模式,上臂 5a 和 22a 中晶体三极管的驱动信号的接通部分也可以形成中断信号,或者下臂 5b 和 22b 中的晶体三极管驱动信号接通部分均形成中断信号。

第一和第二无刷电动机的位置检测装置并不局限于上述实施例所示的,也可以采用其它装置,只要这些装置能检测第一和第二无刷电动机的转子位置,并能输出位置检测信号。例如,组成第一位置检测装置 10 的积分装置和比较器装置可以安装在微计算机 20 的内部,这样一来,端电压作为位置检测信号输入到微计算机 20。在此情况下,第一无刷电动机 1 的三相绕组 U_1, V_1 和 W_1 组成了位置检测装置。

另一方面,组成第二位置检测回路 23 的积分装置和放大装置也可以安装在微计算机 20 的内部,这样一来,霍尔元件(位置检测

传感器 2a) 用作为位置检测装置, 其输出信号作为位置检测信号输入到微计算机 20。换言之, 第二位置检测回路 23 中的霍尔元件 2a 和霍尔集成电路也可以用作第二位置检测装置, 其输出信号作为位置检测装置的输入。也可以用与第一位置检测装置类似方法制造第二位置检测装置。

作为驱动第一和第二无刷电动机 1 和 2 的直流电源, 例如一简单的直流电源(通常使用)将是足够的。在这种情况下, 第一和第二驱动回路 5 和 22 可能并联到第一电源回路 4 的输出侧。在上述实施例中, 风扇由室外型风扇组成。要注意的是也可以是室内型风扇组成。

进而, 在上述实施例中, 采用了两台由微计算机 20 控制的无刷电动机, 要注意的是可以相类似地只控制一台或者是两台以上无刷电动机。当采用两台以上无刷电动机时, 用于驱动例如一台压缩机, 一台室内风扇, 一台室外风扇的几台无刷电动机可以由微计算机按上述实施例所说明的方法驱动。

在上述实施例中, 微计算机 20 包括一台控制该空调器室外侧的微计算机, 要注意的是该微计算机并不局限于此, 可以采用任何微计算机, 只要它能控制该空调器即可。

参考图 3 所示的流程图详述第二无刷电动机 2 的旋转控制。首先, 根据通过输入口(ST1 步)输入的位置检测信号, 微计算机 20 计算出第二无刷电动机的转数。计算转数的方法是测量所输入的三个

位置检测信号(如图 2(d)至 2(f)所示)上升和下降之间的时间。

接下来,将计算的转数与第二无刷电动机 2 的预定转数进行比较,因而计算的转数假定为预定转数(ST2 步和 ST4 步)。当计算转数小于预定转数时(ST2 步),组成第二驱动回路 22 下臂 22b 中晶体管三极管的驱动信号接通部分中中断信号接通时间便增加(也就是开断时间减小,接通与开断之比率改变)(ST3 步),以便使第二无刷电动机 2 的转数达到预定转数,这样一来,向第二无刷电动机 2 的三相绕组供电的预定交流电压增加了,第二无刷电动机 2 的转数便也增加。

另一方面,当计算转数大于预定转数时(ST4 步),下臂 22b 中晶体管三极管的驱动信号的中断信号接通时间便减小(也就是开断时间增加,接通与开断之比率改变)(ST5 步),以便使第二无刷电动机 2 的转数达到预定转数,这样一来,向第二无刷电动机 2 的三相绕组供电的预定交流电压减小了,第二无刷电动机 2 的转数便也减小了。

重复上述步骤 ST1 至 ST5,第二无刷电动机的转数便是可变控制的。控制第二无刷电动机使其以固定不变的预定转数旋转。

第一无刷电动机 1 的旋转控制与第二无刷电动机相似。这样,第一和第二无刷电动机由微计算机 20 控制以固定不变的预定转数旋转。

如图 4 所示,微计算机 20 有输出驱动信号发生装置 20a,来完成控制一台空调器所必需的输入/输出回路的输入/输出,以便控制

空调器,同时还产生第一和第二驱动回路 5 和 22 中晶体三极管的驱动信号。

输出驱动信号发生装置 20a 是由第一和第二信号发生装置 20b, 20c, 第一和第二中断装置 20d, 20e, 定时计数器 20f, 存贮器 20g, 20h, 20i 和比较器装置 20j 组成。

第一和第二驱动信号发生装置 20b 和 20c 输入第一和第二无刷电动机 1 和 2 的位置检测信号(第二无刷电动机 2 的位置检测信号如图 5(a)至 5(c)所示),产生驱动信号 U_1, V_1, W_1, X_1, Y_1 和 Z_1 , 以便按照要求分别接通第一和第二驱动回路 5 和 22 中晶体三极管 U_1, V_1, W_1, X_1, Y_1 和 Z_1 , 以及图 5(d)至 5(i)所示的 U_3, V_3, W_3, X_3, Y_3 和 Z_3 , 使第一和第二无刷电动机 1 和 2 根据位置检测信号旋转。

另一方面,由定时计数 20f, 存贮器 20g, 20h, 20i 以及比较器装置 20j 组成的中断信号发生装置产生第一中断信号和图 5(j)所示的第二中断信号,第一中断信号具有预定接通和开断比率,其频率高于上述所产生的驱动信号。此时,第一和第二中断信号的周期 T_c (如图 5(j)所示)整定到存贮器 20g 中,第一和第二中断信号的预定接通时间 T_{on1} 和 T_{on2} (如图 5(j)所示)整定到存贮器 20h 和 20i 中。然后将定时计数器 20f 复位以使它起动,与此同时,将第一和第二中断信号整定为 H 电平(接通)。

接着,在比较器装置 20j 中,定时计数器 20f 中的计数值与存贮

器 20h 和 20i 中的第一和第二中断信号接通时间 T_{on1} 和 T_{on2} 值进行比较。当它们一致时,对应的中断信号整定到 L 电平(开断)。以后,定时计数器 20f 的计数值与存贮器 20g 中第一和第二中断信号的周期 T_c 值进行比较,当它们一致时,定时计数器 20f 复位以使它起动,第一和第二中断信号整定到 H 电平(接通)。此后,重复以上过程,产生第一和第二中断信号(所产生的中断信号始图 5(j)所示)。

第一和第二中断装置 20d 和 20c 输入由第一和第二驱动信号发生装置 20b 和 20c 所产生的驱动信号,并且还输入所产生的第一和第二中断信号。用于按照要求接通第一和第二驱动回路 5 和 22 中上臂 5a, 22a 或下臂 5b 和 22b 中至少一臂的下臂 5b 和 22b 中晶体管 X1, Y1, Z1 和 X3, Y3, Z3 的驱动信号出自于输入的驱动信号, X3, Y3 和 Z3 中的接通部分被第一和第二中断信号所中断(如图 5(n)至 5(p)所示)。

这一步骤可以通过逻辑乘或逻辑加来完成,在本例中采用受到第一和第二中断装置 22d 和 22e 中的中断信号中断的驱动信号 X1, Y1, Z1 和 X3, Y3 和 Z3 与第一和第二中断信号的逻辑乘。在第二中断装置 20e 的情况下,只有当图 5(g)至 5(i)所示所产生的第二驱动信号 X3, Y3, Z3 为 H 电平,图 5(j)所示所产生的第二中断信号也为 H 电平时,图 5(n)至 5(p)所示的输出驱动信号 X3, Y3, Z3 才假定为 H 电平。结果,第一和第二驱动回路 5 和 22 中下臂 5b 和 22b 的驱

动信号接通部分分别地作为第一和第二中断信号。

由第一和第二中断装置 20d 和 20e 产生了第一和第二驱动信号 $X1, Y1, Z1$ 和 $X3, Y3, Z3$ (如图 5(n) 至 5(p) 所示) 和另一个第一和第二驱动信号 $U1, V1, W1$ 和 $U3, V3, W3$ (如图 5(k) 至 5(m) 所示), 在前者的接通部分形成第一和第二中断信号。以上所产生的 12 个第一和第二驱动信号从微计算机 20 中输出。

微计算机 20 用图 3 中流程图所示的方法, 按照要求改变整定在存贮器 20h 和 20i 中第一和第二中断信号的接通时间 $Ton1$ 和 $Ton2$, 对第一和第二无刷电动机 1 和 2 进行旋转控制, 使其转数固定为预定的值。在本实施例情况下, 第一和第二中断信号周期同样为 Tc , 用一个存贮器 20g 来整定第一和第二中断信号的周期。要注意的是整定在存贮器 20g 中的周期 Tc 可以根据需要变化。

图 6 为微计算机 20 中输出驱动信号发生装置 20a 的原理性框图, 用来显示本实施例的一个改进例。在图 6 中, 采用同一参考数码来标识与图 4 所示相同的或相对应的部件, 对于完全相同部分不再赘述。

在这一改进例中, 在产生的第一和第二中断信号中, 第一中断信号周期为 $Tc1$, 第二中断信号周期为 $Tc2$, $Tc1$ 和 $Tc2$ 整定到各自的存贮器 20k 和 20l 中。通过各自定时计数器, 可以使该中断信号的周期为不同的值, 例如, 第一定时计数器 ($T1$) 为 20m, 而第二定时计数器 ($T2$) 为 20n。由于可以将第一和第二中断信号不同的周期值加

到存储器 20o 和 20p,在第一和第二无刷电动机 1 和 2 中可以产生最佳中断信号。

在本实施例中,由微计算机 20 的输出驱动信号产生装置 20a 所产生,并且从微计算机 20 输出的第一和第二驱动信号对第一和第二两台无刷电动机 1 和 2 进行旋转控制。要注意的是并不局限于这一模式,可以用类似方法对两台以上无刷电动机进行旋转控制。此时,可以按需要增加组成输出驱动信号发生装置 20a 的驱动信号发生装置,中断装置,中断信号发生装置(定时计数器,存储器和比较器装置)的数量。

以下将参考图 7 至 10 解释本发明的第二个实施例。在这些图中,将用同一数码来标识与图 12 所示相同的,或是相对应的部件,完全相同部分不再赘述。

在图 7 中,空调器用控制回路包括压缩机用感应电动机 15,风扇用无刷电动机 2(例如室外型),第一电源回路 4,第一驱动回路 16,第一晶体三极管驱动回路 17,第二电源回路 6,第二驱动回路 8,位置检测传感器(例如,霍尔元件)31,位置检测回路 33,微计算机 34 和第二晶体三极管驱动回路 35。

在本例情况下,交流电源 9 通过一电抗器输入到第一电源回路 4,并输出一予定值的直流电压。这一直流电压输入到作为第一驱动装置的第一驱动回路 16 中。第一驱动回路 16 中六个晶体三极管 U1, X1, V1, Y1, W1 和 Z1 作为多个开关,连接成三相桥。直流电压

在第一驱动回路 6 中转换为交流电压后, 加到三相感应电动机 15 的三相绕组 U_1 , V_1 和 W_1 上。第二电源回路 6 带有一将输入交流电流 9 整流为直流电源的整流回路 6a 和一平波电容器 6b 等。从第二电源回路 6 输出的预定值直流电压作为所述直流电源输入到作为第二驱动装置的第二驱动回路 8 上。该回路 8 中有 6 个晶体三极管 U_3 , V_3 , W_3 , X_3 , Y_3 和 Z_3 作为多个开关, 连接成三相桥。直流电压在第二驱动回路 8 中转换为三相交流电压后, 加到驱动风扇的三相无刷电动机的三相绕组 U_3 , V_3 和 W_3 上。第二驱动回路 8 由上臂 8a 和下臂 8b 组成, 上臂 8a 有三个晶体三极管 U_3 , V_3 和 W_3 作为多个开关, 切换作为直流电源的第二电源回路 6 正端和作为无刷电动机 2 多个绕组的三相绕组 U_3 , V_3 和 W_3 之间的连接; 下臂 8b 中有三个晶体三极管 X_3 , Y_3 和 Z_3 作为多个开关, 切换作为直流电源的第二电源回路 6 负端与作为无刷电动机 2 多个绕组的三相绕组 U_3 , V_3 和 W_3 之间的连接。

无刷电动机 2 的位置检测装置包括在无刷电动机 2 内的位置传感器(一个霍尔元件) 31, 用于检测驱动风扇的无刷电动机 2 转子位置; 还包括一个由比较器装置和放大装置组成的位置检测回路 33, 输入位置检测传感器 31 的输出信号(如图 8(a)至 8(c)所示)后, 输出位置检测信号(如图 8(d)至 8(f)所示)。

微计算机 34 根据该空调器至少例如室外所必需的各种回路完成输入和输出, 对室外进行控制; 与现有技术的方式相似, 根据调制

波与有预定峰值和预定频率的基波 U_1, V_1 和 W_1 的交点,向第一晶体三极管驱动回路 17 输出作为第一驱动信号的 PMW 信号 U_1, X_1, V_1, Y_1, W_1 和 Z_1 。根据输入的第一驱动信号,第一晶体三极管驱动回路 17 接通或开断第一驱动回路 16 中的晶体三极管 U_1, X_1, V_1, Y_1, W_1 和 Z_1 ,将从第一电源回路 4 输入到第一驱动回路 16 的直流电压转换为有预定电压值和预定频率的三相交流电压 U_1, V_1 和 W_1 ,加到感应电动机 15 的三相绕组 U_1, V_1 和 W_1 上,对感应电动机 15 进行旋转控制,使它以预定的转数旋转。与此同时,微计算机 34 输入位置检测信号,按照要求接通第二驱动回路 8 中的晶体三极管 U_3, V_3, W_3, X_3, Y_3 和 Z_3 ,按照位置检测信号切换第二电源回路 6 的正端和负端与无刷电动机 2 三相绕组 U_3, V_3 和 W_3 之间的连接,无刷电动机 2 便旋转。

将第二电源回路 6 的直流电压转换为交流电压并应用的第二驱动信号产生于三相绕组 U_3, V_3 和 W_3 中。属第二个驱动信号的驱动信号 X_3, Y_3 和 Z_3 (如图 8(j)至 8(l)所示)中的接通部分按照要求接通第二驱动回路 8 的上臂 8a 或下臂 8b 中至少一个臂(例如下臂 8b)中的晶体三极管 X_3, Y_3 和 Z_3 ,在该接通部分中形成有预定的接通与开断比率的中断信号,以高于驱动信号的频率按照要求接通或开断晶体三极管 X_3, Y_3 和 Z_3 。下臂 8b 的驱动信号 X_3, Y_3 和 Z_3 的接通部分中形成中断信号,它作为驱动信号,上臂 8a 的驱动信号 U_3, V_3 和 W_3 (如图 8(g)至 8(i)所示)作为另一个驱动信号,输出

到第二晶体三极管驱动回路 35, 作为驱动第二驱动回路 8 中晶体三极管 U_3, V_3, W_3, X_3, Y_3 和 Z_3 的第二驱动信号。

第二晶体三极管驱动回路 35 根据所输入的第二驱动信号按照要求接通第二驱动回路 8 的晶体三极管 U_3, V_3, W_3, X_3, Y_3 和 Z_3 。与此同时, 当第二驱动回路 8 中上臂 8a 和下臂 8b 中至少一臂的下臂 8b 中的晶体三极管 X_3, Y_3 和 Z_3 被接通时, 按照中断信号中断驱动晶体三极管 X_3, Y_3 和 Z_3 。这样, 当自第二电源回路 6 的直流电压转换为三相交流电压时受到中断, 并转换成具有预定电压值的三相交流电压。所述预定电压值的三相交流电压 U_3, V_3 和 W_3 (如图 8 (m) 至 8(o) 所示) 加在无刷电动机 2 的三相绕组 U_3, V_3 和 W_3 上, 对无刷电动机 2 进行旋转控制。

按照第一个实施例的图 3 所示相类似的步骤, 可以计算出无刷电动机 2 的转数。尽管免去详细叙述, 重复 ST1 步和 ST5 步, 可以将无刷电动机 2 控制在预定的固定转数下旋转。

例如, 在图 9 所示的一个例子中, 在微计算机 34 的内部带有空调器的控制装置 34s, 根据控制该空调器所必需的各种回路完成输入/输出, 对空调器进行控制; 还带有第一驱动信号发生装置 34a, 产生对感应电动机 15 进行旋转控制的第一驱动信号; 以及第二驱动信号发生装置 34b, 产生对无刷电动机 2 进行旋转控制的第二驱动信号。

在第一驱动信号发生装置 34a 中有一定时器, 在这种情况下包

括 PMW 信号发生装置(图 15(b)至 15(g)),用于产生六个 PWM 信号,作为第一驱动信号 U_3, X_3, V_3, Y_3, W_3 和 Z_3 ,按照要求接通或开断第一驱动回路 5 中的六个晶体三极管 U_1, X_1, V_1, Y_1, W_1 和 Z_1 ,对三相感应电动机 15 进行旋转控制。微计算机 34 得到在半周期 T_f (见图 15(a))中调制波与基波 U_1, V_1 和 W_1 的交点,以将分别到达交点的 T_{u1}, T_{v1} 和 T_{w1} 整定到 34d, 34e 和 34f。然后,微计算机 34 将调制波的半个周期 T_f 整定到存贮器 34c 中,将所得到的 T_{u1}, T_{v1} 和 T_{w1} 值整定到存贮器 34d, 34e 和 34f 中。

定时计数器 34h 复位,使之起动。与此同时,从比较器装置 34g 输出的信号 U_1, V_1 和 W_1 取 L 电平。在比较器装置 34g 中,用计数器 34h 的计数值与存贮器 34d, 34e 和 34f 中的 T_{u1}, T_{v1} 和 T_{w1} 值进行比较。当它们一致时,相应的输出信号发生翻转。当定时计数器的计数值与存贮器 34c 的值在调制波半个周期 T_f 一致时,比较器装置 34g 使定时计数器 34h 复位,在复位过程中,微计算机 34 得到调制波的下半个周期与基波 U_1, V_1 和 W_1 的交点。从这些交点重新得到 T_{u1}, T_{v1} 和 T_{w1} 。微计算机 34 重新将新得到的 T_{u1}, T_{v1} 和 T_{w1} 值整定到存贮器 34d, 34e 和 34f 中,在定时计数器 34h 复位的同时,使定时计数器 34h 重新起动。以后按类似方式重复上述过程,从比较器装置 34g 中输出如图 15(b), 15(d) 和 15(f) 所示的 PWM 信号 U_1, V_1 和 W_1 。

翻转装置 34i, 34j 和 34k 分别翻转三个 PWM 信号 U_1, V_1 和

W1, 形成图 15(c), 15(e) 和 15(g) 所示的 PWM 信号 X1, Y1 和 XZ1。这些翻转的 PWM 信号 X1, Y1 和 Z1 与非翻转信号 U1, V1 和 W1 输入到延时发生装置 34l 中。延时发生装置 34l 是一个延时装置, 其目的是为了防止第一驱动回路 16 中两个同相的晶体三极管 (U1 和 X1, V1 和 Y1, W1 和 Z1) 同时接通而使电源短路, 它使输入的 PWM 信号 U1, X1, V1, Y1, W1 和 Z1 上升前沿延迟一个预定的时间后输出, 以防止同一相的两个晶体三极管同时取 H 电平(接通)。按照这样方式, 第一驱动信号发生装置 34a 产生六个作为第一驱动信号的 PWM 信号 U1, X1, V1, Y1, W1 和 Z1, 并且从微计算机 34 输出。

同时, 为了将预定的转数传递给感应电动机 15, 微计算机 34 根据所述预定转数, 改变基波 U1, V1 和 W1 到一预定的峰值和预定的频率, 重新得到调制波和可变基波的交点, 便可以改变整定在存贮器 34d, 34e 和 34f 中的 T_{u1} , T_{v1} 和 T_{w1} 值, 六个 PWM 信号的脉冲宽度(接通/开断时间) 也可发生变化, 它们输出去改变感应电动机 15 的转数, 将该电动机控制在预定转数下旋转。要注意的是整定到存贮器 34c 中的调制波半个周期 T_f 可以根据需要改变。

另一方面, 第二驱动信号发生装置 34b 从位置检测回路 33 中输入位置检测信号(如图 10(a) 至 10(c) 所示)到驱动信号发生装置 34m, 产生如图 10(d) 至 10(i) 所示的第二驱动信号 U3, V3, W3, X3, Y3 和 Z3, 按照要求接通第二驱动回路 8 中晶体三极管 U3, V3,

W3, X3, Y3 和 Z3, 使无刷电动机 2 根据所述位置检测信号而旋转

• 由定时计数器 34q, 存贮器 34o 和 34p, 比较器装置 34n 组成的中断信号发生装置产生如图 10(j)所示的中断信号, 该信号有预定的接通与开断比率, 频率高于所产生的第二驱动信号。通过微计算机 34 将中断信号的周期 T_c 和接通时间 T_{on} 整定到存贮器 34o 和 34p 中, 定时计数器 34q 复位使它起动, 与此同时, 允许输出的中断信号设定为 H 电平(接通)。接着, 通过比较器装置 34n, 将定时计数器 34q 的计数值与存贮器 34p 中的中断信号接通时间 T_{on} 进行比较。当二者一致时, 输出的中断信号设定为 L 电平(开断)。此后, 由比较器装置 34n 将定时计数器 34q 中的计数值与存贮器 34o 中的中断信号周期 T_c 进行比较。当二者一致时, 定时计数器 34q 复位使之重新起动, 同时允许的输出一中断信号设定为 H 电平(接通)。按照类似方法重复上述过程, 便从中断信号发生装置中产生如图 10(j)所示的中断信号。

中断装置 34r 输入所产生的第二驱动信号和中断信号, 使得用于按照要求接通第二驱动回路 8 上臂 8a 或下臂 8b 中一个臂, 例如下臂 8b 中晶体三极管 X3, Y3 和 Z3 的驱动信号 X3, Y3 和 Z3 中的接通部分受到中断信号的中断处理, 输出第二信号如图 10(n)至 10(p)所示。这一步骤是通过逻辑乘或逻辑加, 例如受到中断的驱动信号 X3, Y3 和 Z3 与中断信号的逻辑乘而实现的。仅当图 10(g)至 10(i)所示产生的驱动信号 X3, Y3 和 Z3 为 H 电平, 图 19(j)所示中

断信号也为 H 电平时,如图 19(n) 至 10(p) 所示的输出驱动信号 $X3, Y3$ 和 $Z3$ 为 H 电平。其结果是,驱动信号 $X3, Y3$ 和 $Z3$ 的接通部分为中断信号。

微计算机 34 输出接通部分为中断信号的驱动信号 $X3, Y3$ 和 $Z3$ (如图 10(n) 至 10(p) 所示) 和其它信号 $U3, V3$ 和 $W3$ (如图 10(k) 至 10(m) 所示) 作为第二驱动信号, 此时, 微计算机 34 按照要求改变整定到存贮器 34p 中的中断信号接通时间 T_{on} , 改变第二驱动信号 $X3, Y3$ 和 $Z3$ 的接通部分中断信号的接通与开断比率, 改变无刷电动机 2 的转数, 以旋转控制无刷电动机 2 以予定的转数旋转。要注意的是可以根据需要改变整定到存贮器 34p 中中断信号周期 T_c 值。

进一步, 在上述微计算机 34 的一个例子中, 对感应电动机 15 进行旋转控制的第一驱动信号和对无刷电动机 2 进行旋转控制的第二驱动信号作为一组分别输出, 要注意的是并不局限于这一模式, 必要时可以多于一组, 可以输出多组第一驱动信号或多组第二驱动信号对多台感应电动机 15 或多台无刷电动机 2 分别进行旋转控制。

在这样情况下, 可以根据需要增加定时计数器 34h 和组成第一驱动信号发生装置 34a 的存贮器 34c, 34d, 34e 和 34f, 以及比较器装置 34g, 翻转装置 34i, 34j, 34k, 延时发生装置 34l 的数目和组成第二驱动信号发生装置 34b 的驱动信号发生装置 34m, 以及中断信号发生装置中的定时装置 34q, 存贮器 34o 至 34p, 比较器装置 34n 和中

断装置 34r 的数目。

说明书附图

图 1

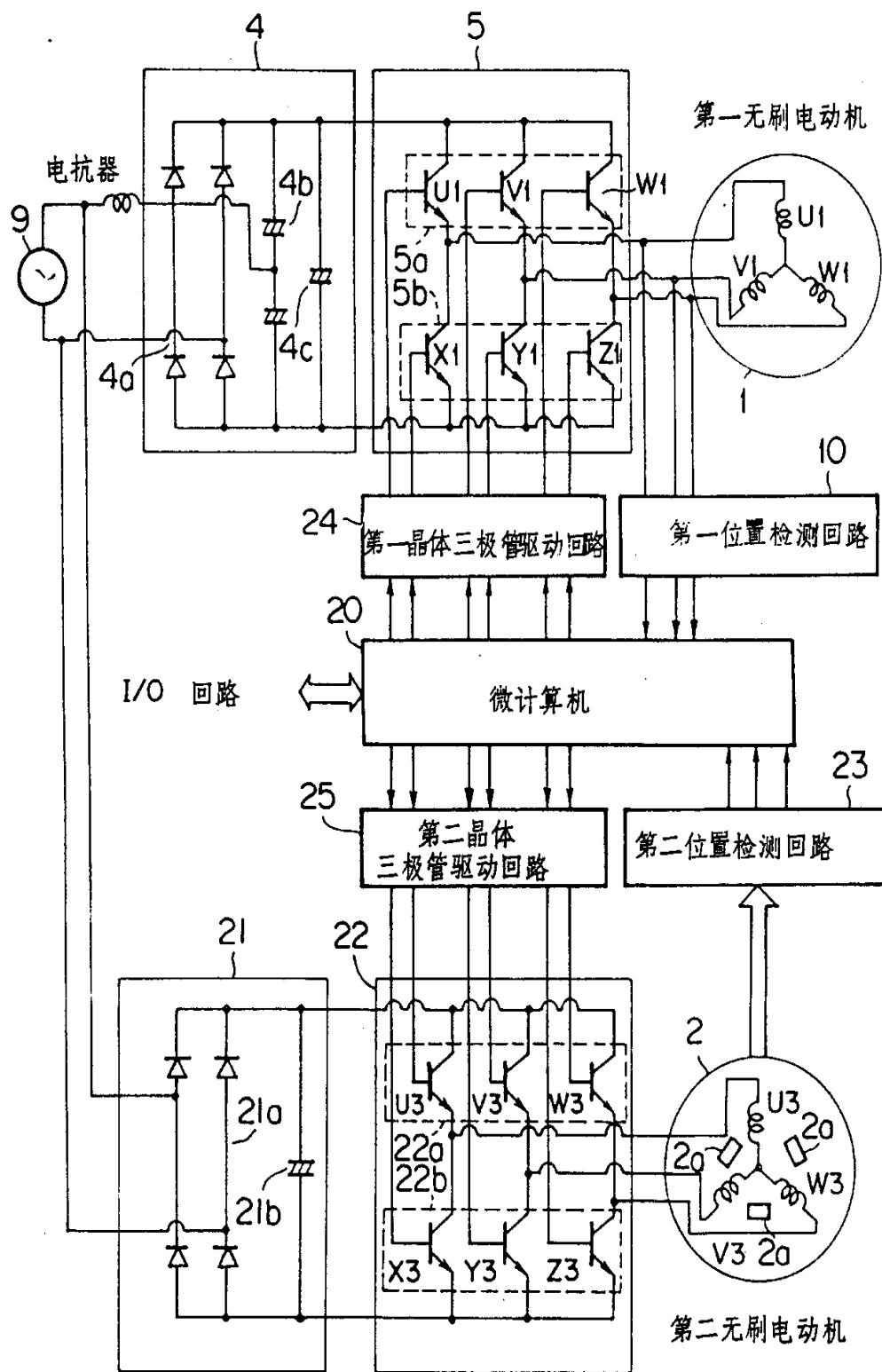


图 2

(a) 霍尔元件输出信号

(b) 霍尔元件输出信号

(c) 霍尔元件输出信号

(d) 位置检测信号

(e) 位置检测信号

(f) 位置检测信号

(g) 驱动信号 U 3

上臂

(h) 驱动信号 V 3

上臂

(i) 驱动信号 W 3

上臂

(j) 驱动信号 X 3

下臂

(k) 驱动信号 Y 3

下臂

(l) 驱动信号 Z 3

下臂

(m) 交流电压 U 3

(n) 交流电压 V 3

(o) 交流电压 W 3

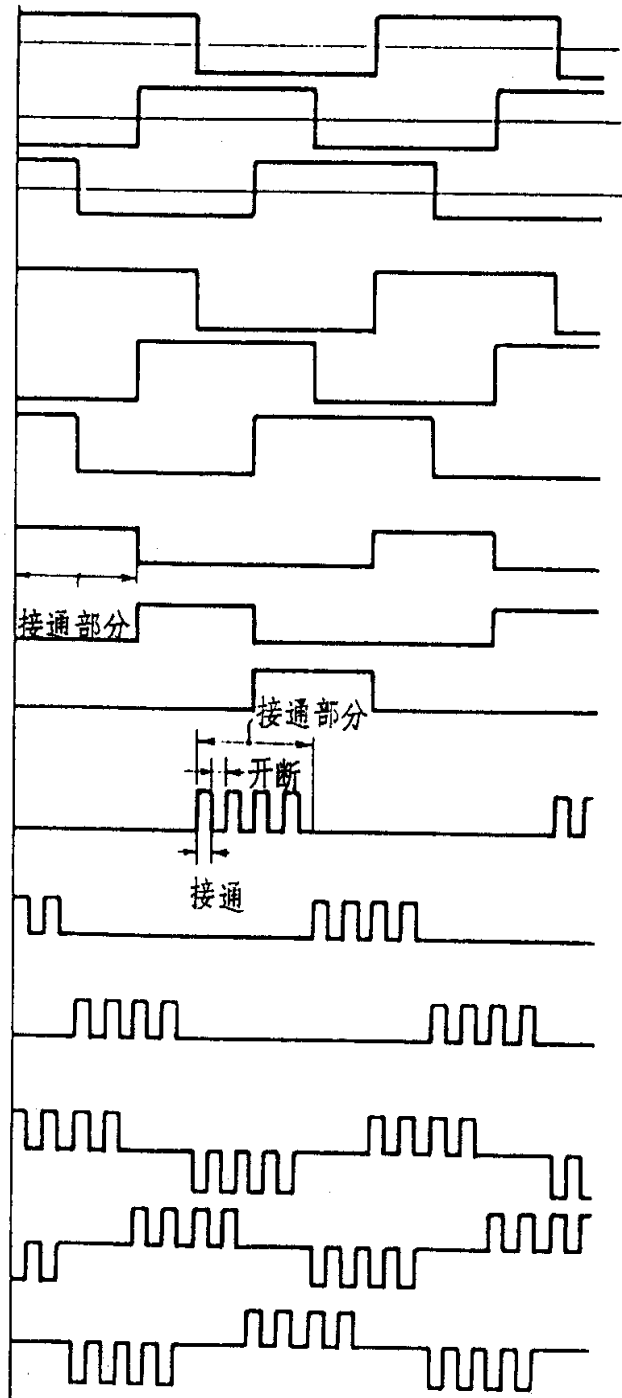


图 3

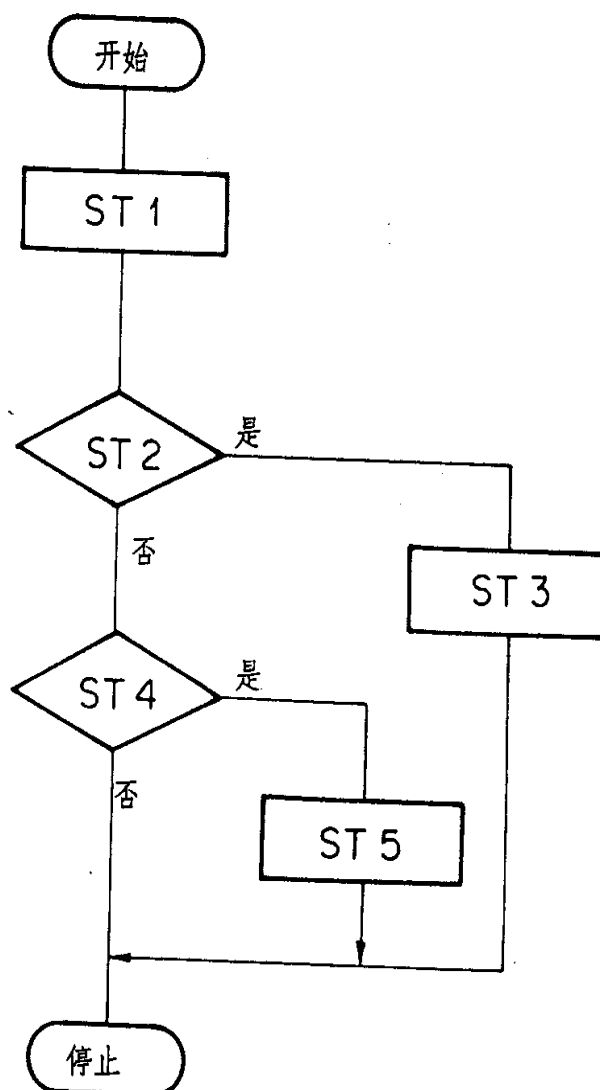


图4

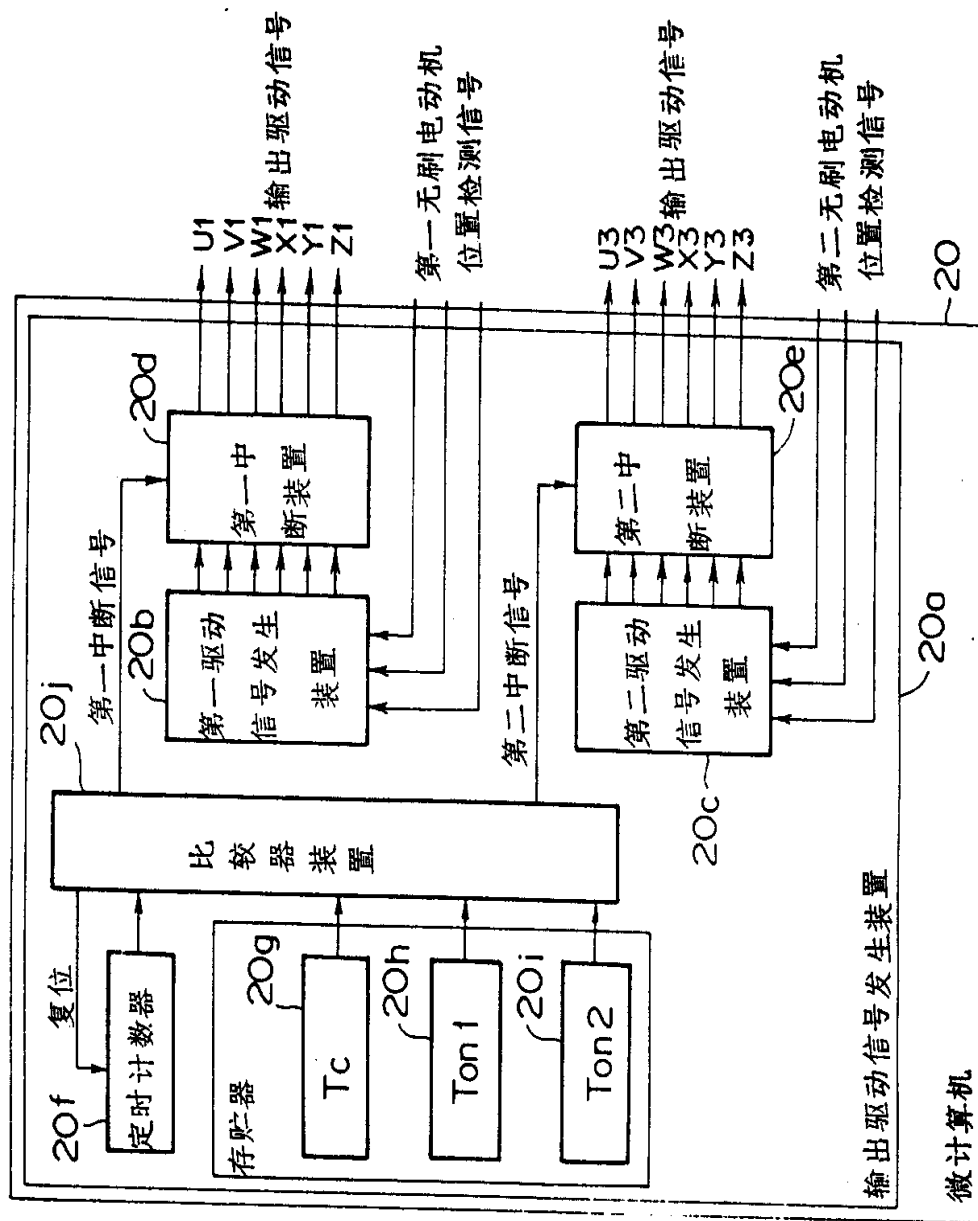


图 5

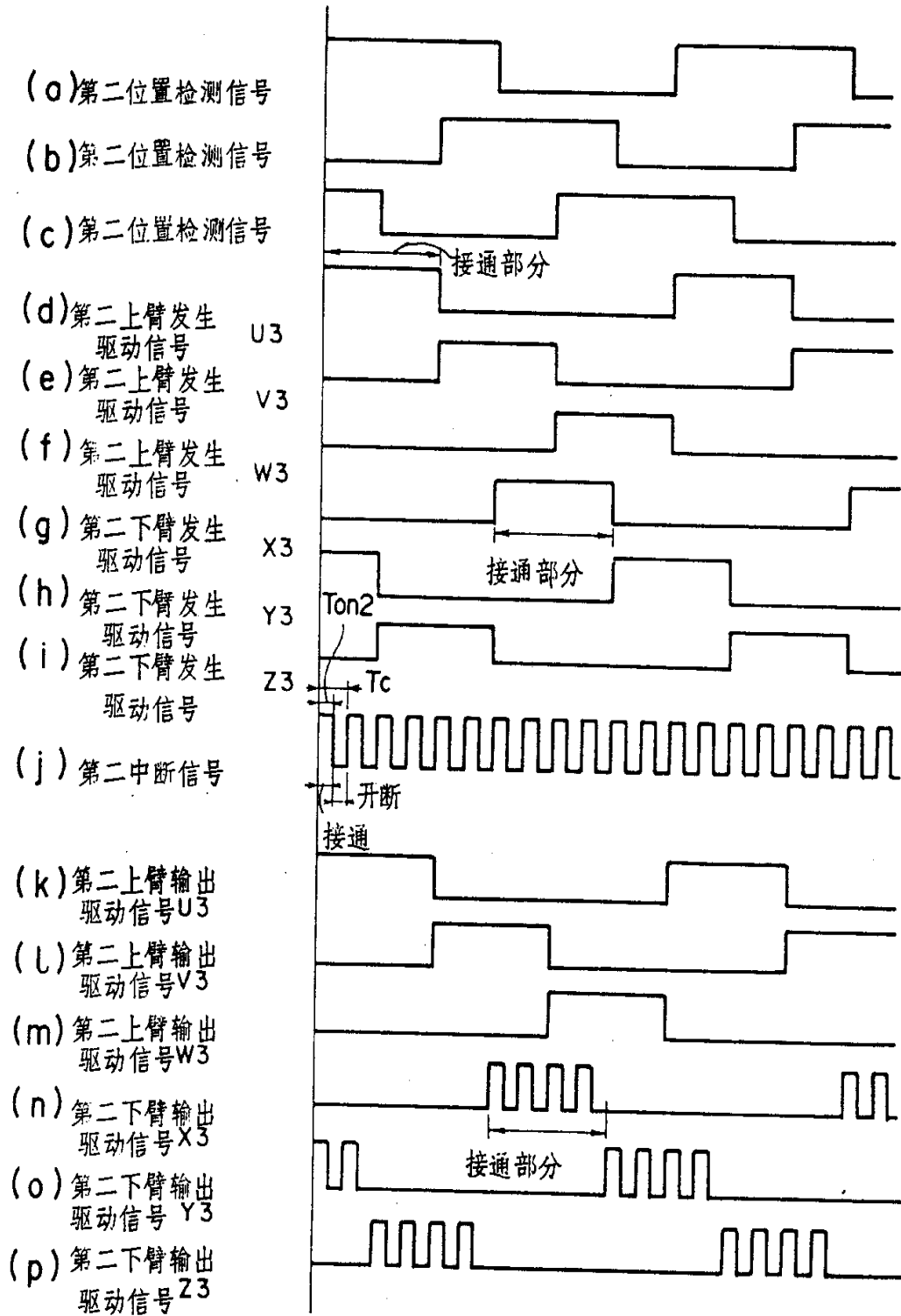


图6

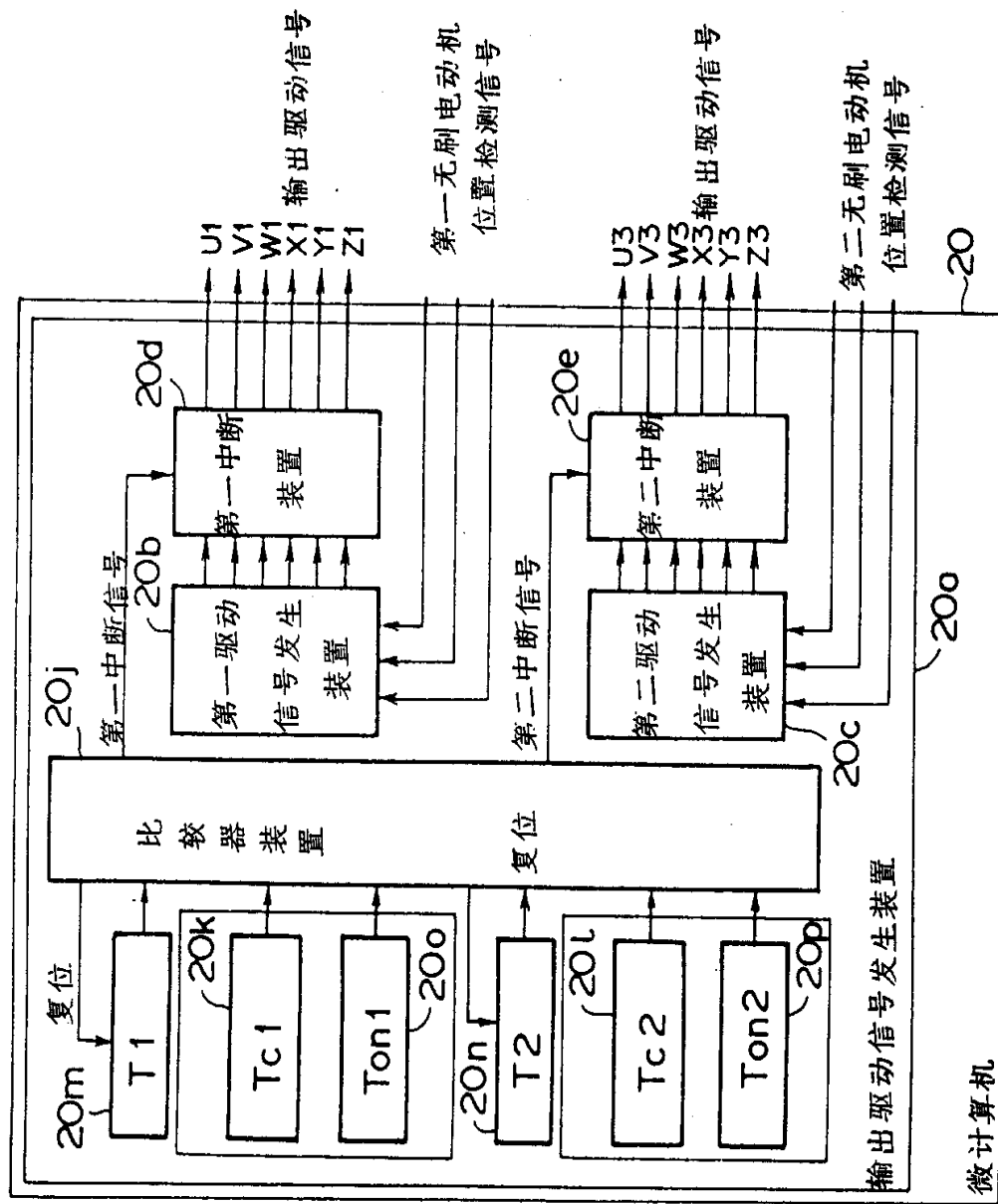


图7

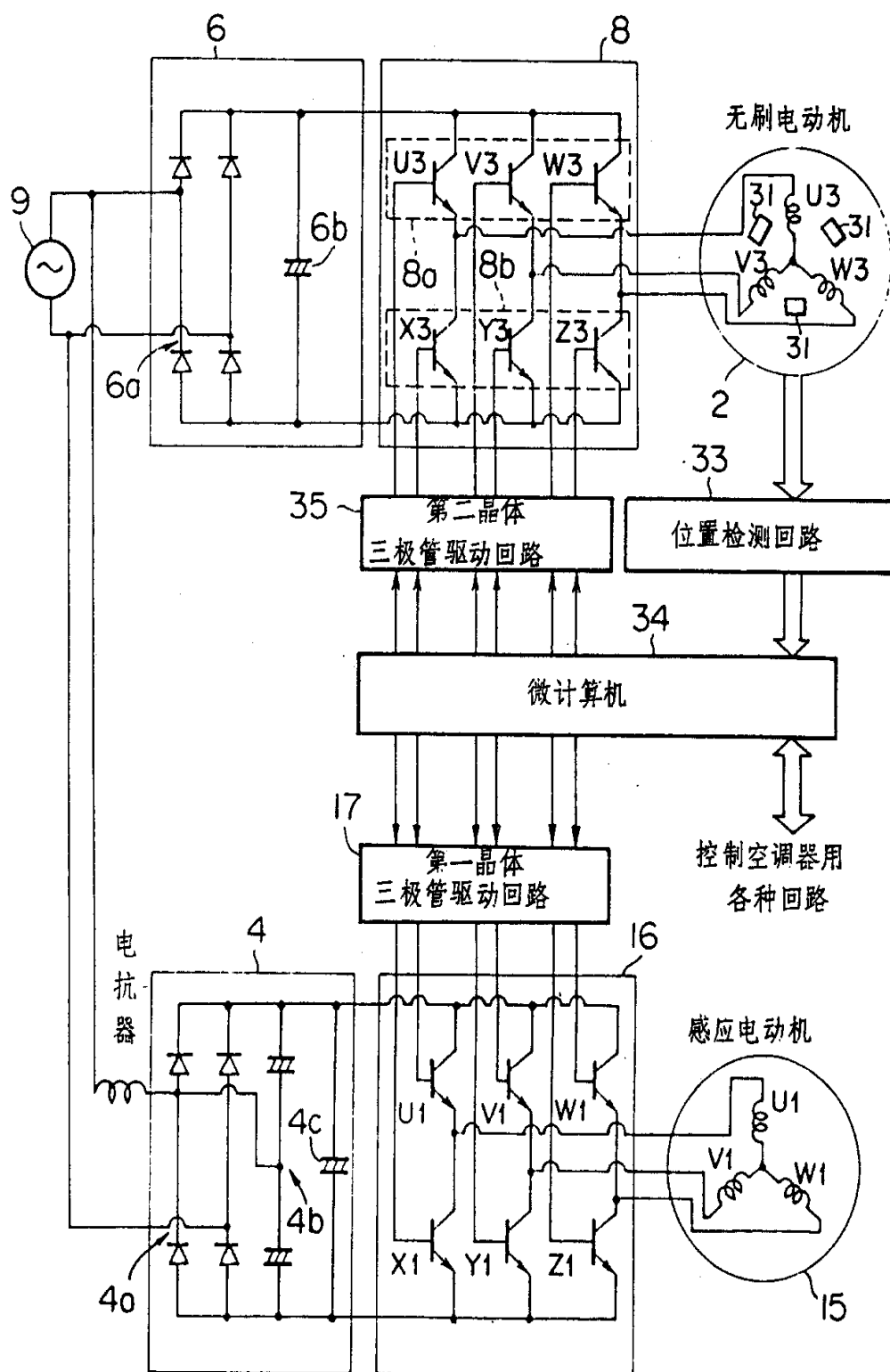


图 8

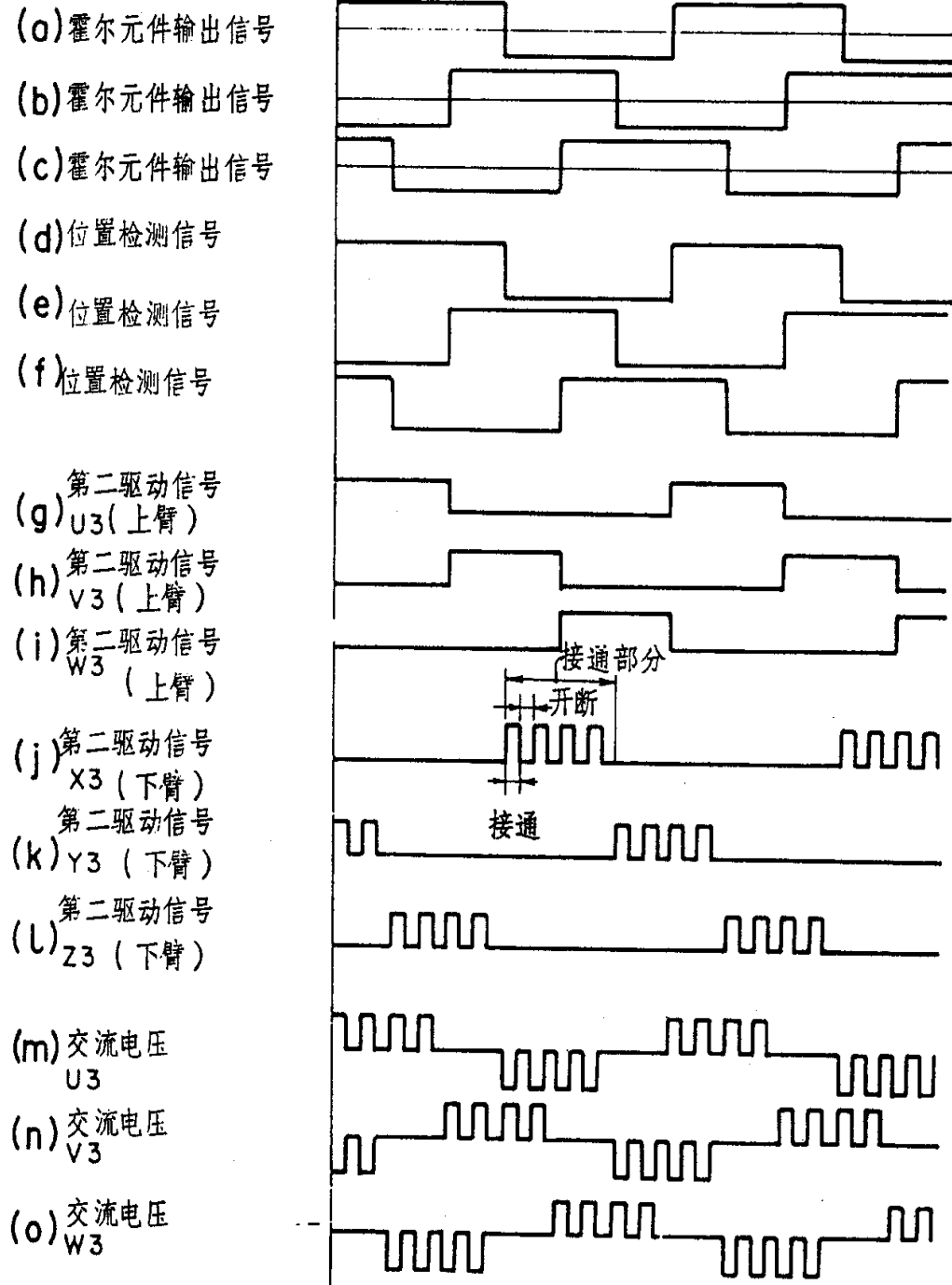


图 9

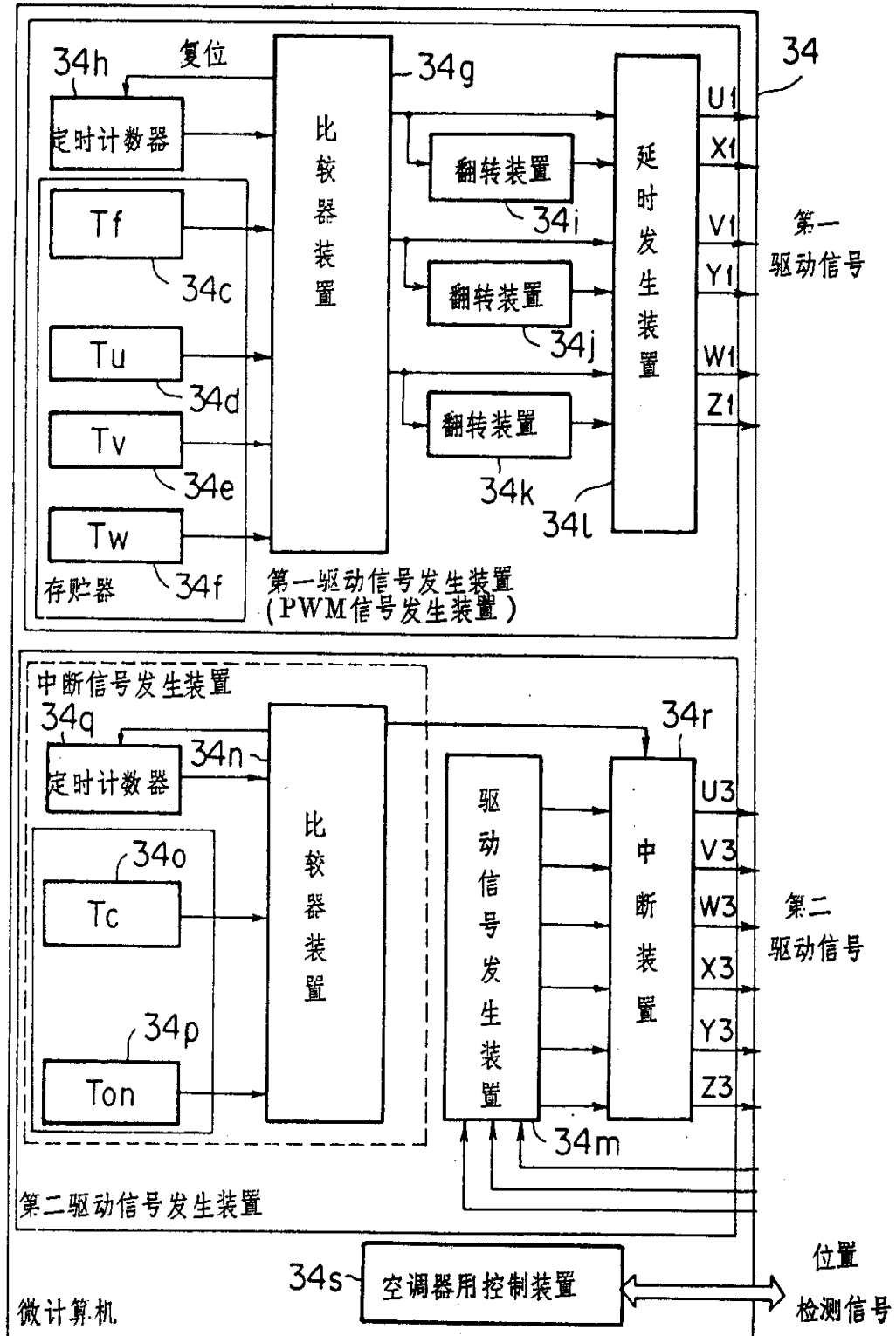


图10

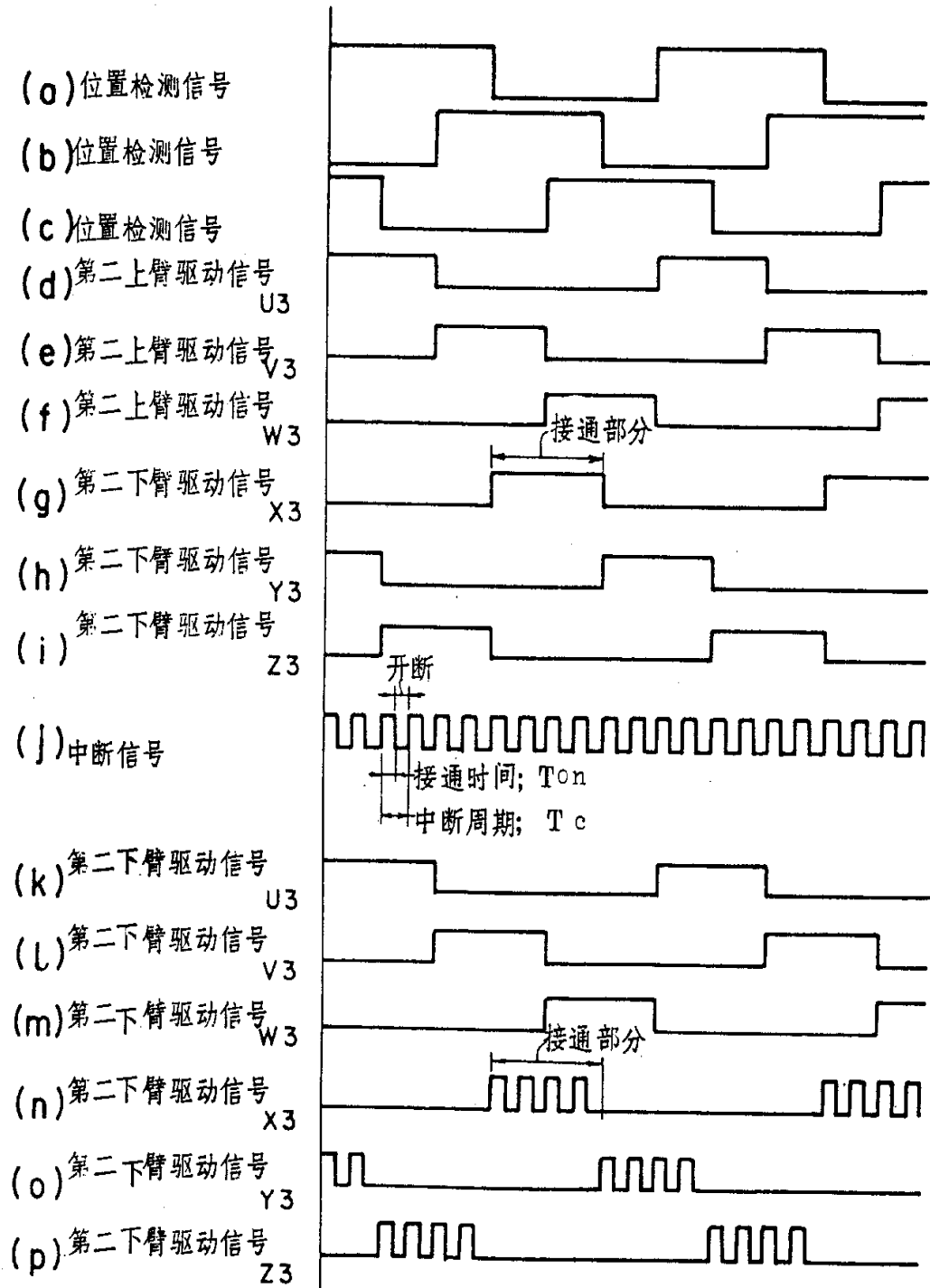


图 11

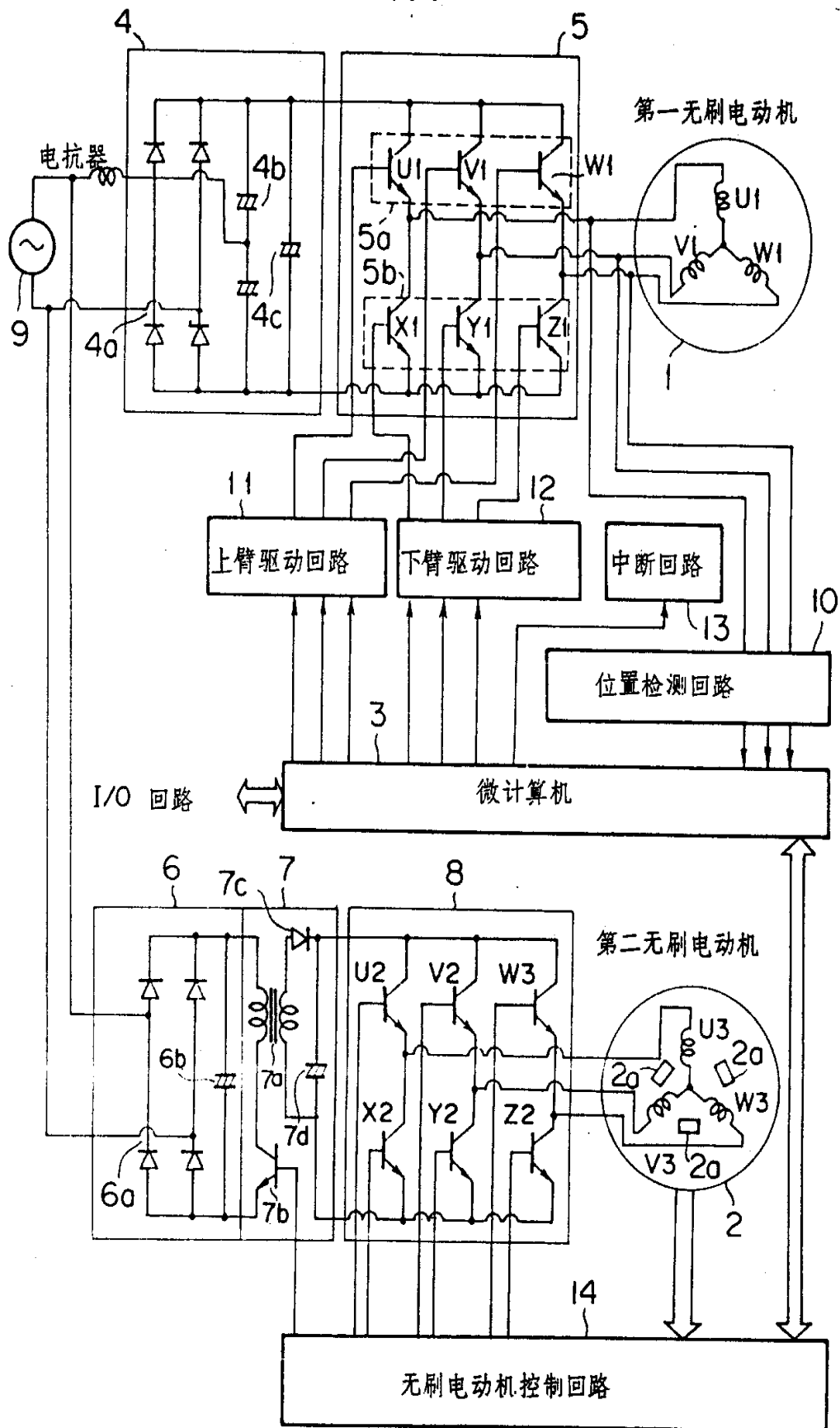


图 12

- (a) 位置检测信号
- (b) 位置检测信号
- (c) 位置检测信号
- (d) 上臂驱动信号 U_1
- (e) 上臂驱动信号 V_1
- (f) 上臂驱动信号 W_1
- (g) 下臂驱动信号 X_1
- (h) 下臂驱动信号 Y_1
- (i) 下臂驱动信号 Z_1
- (j) 中断信号
- (k) 上臂晶体管驱动回路
输出信号 U_1
- (l) 上臂晶体管驱动回路
输出信号 V_1
- (m) 上臂晶体管驱动回路
输出信号 W_1
- (n) 下臂晶体管驱动回路
输出信号 X_1
- (o) 下臂晶体管驱动回路
输出信号 Y_1
- (p) 下臂晶体管驱动回路
输出信号 Z_1
- (q) 交流电压 U_1
- (r) 交流电压 V_1
- (s) 交流电压 W_1

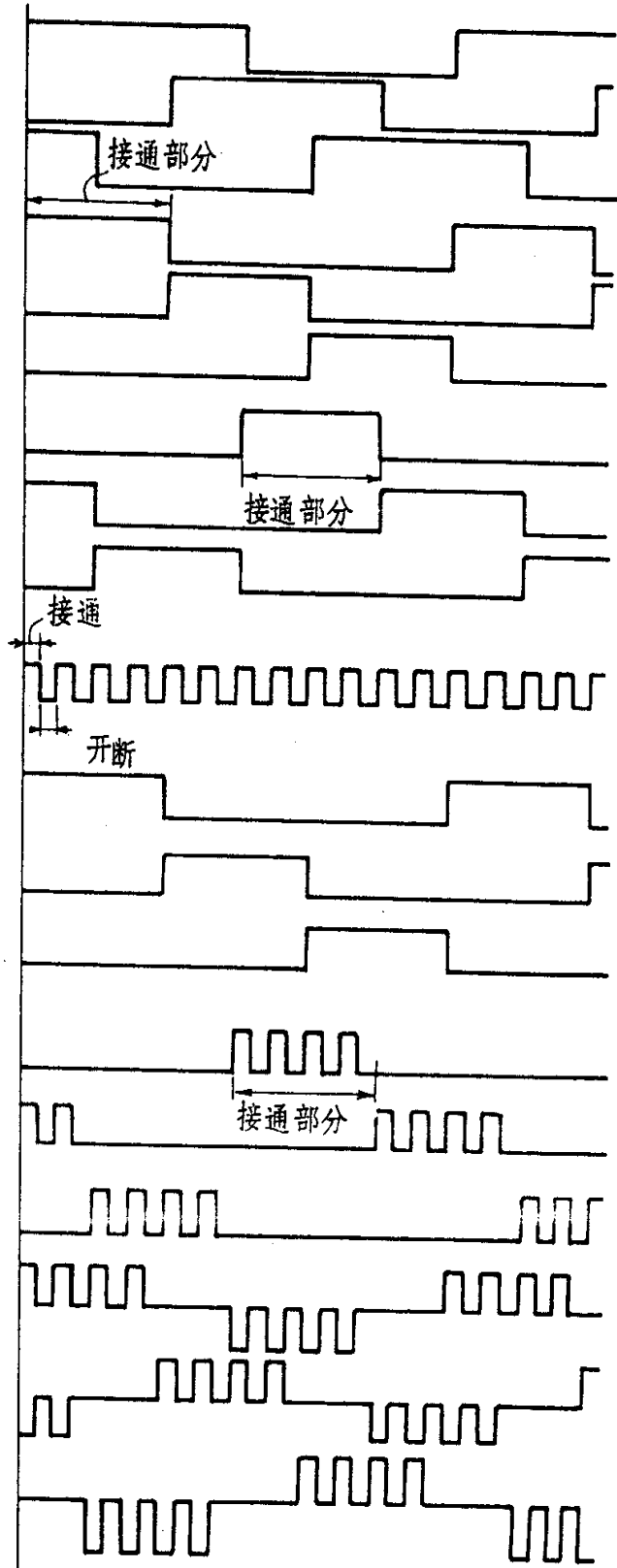


图13

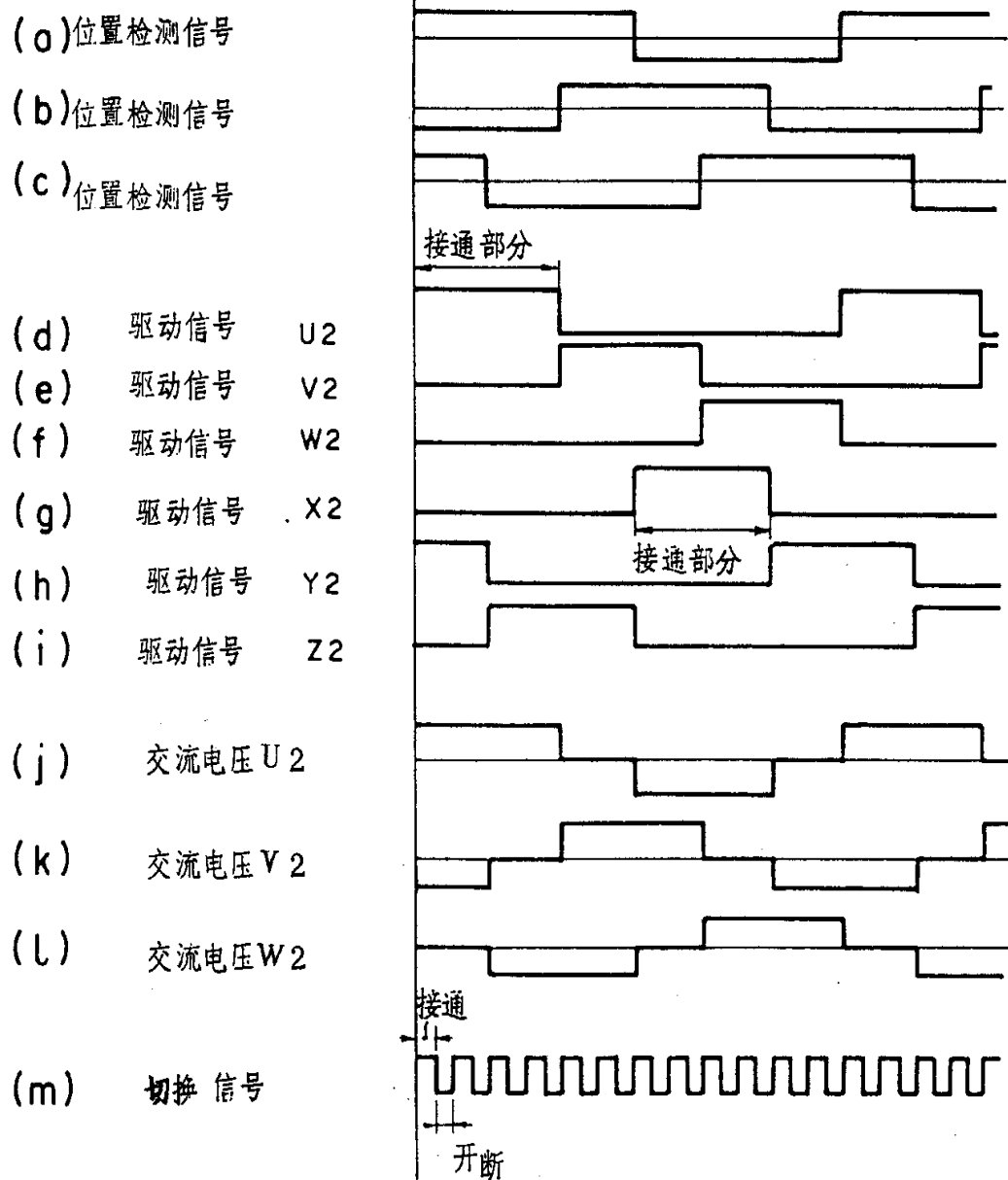


图14

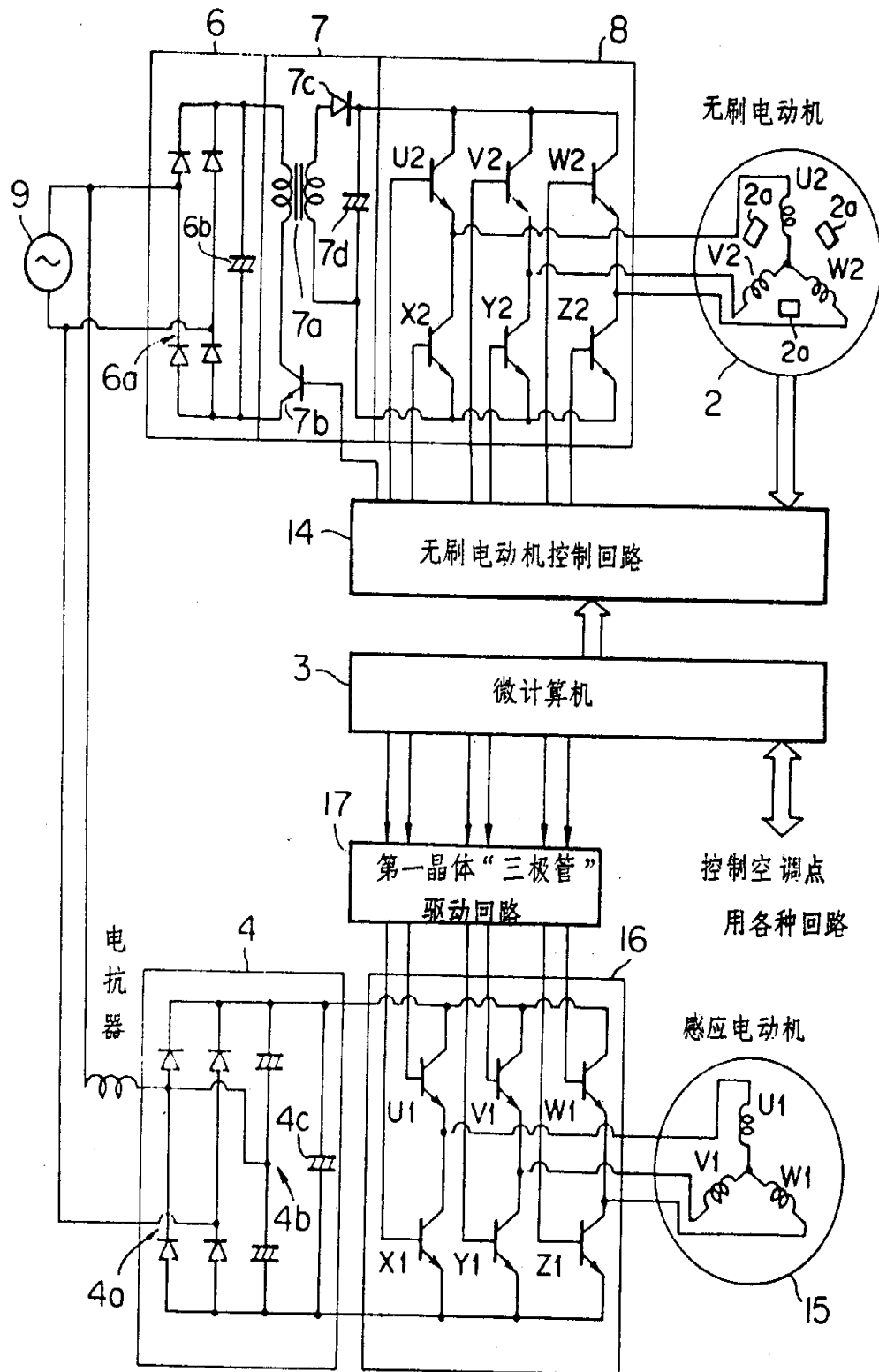


图15

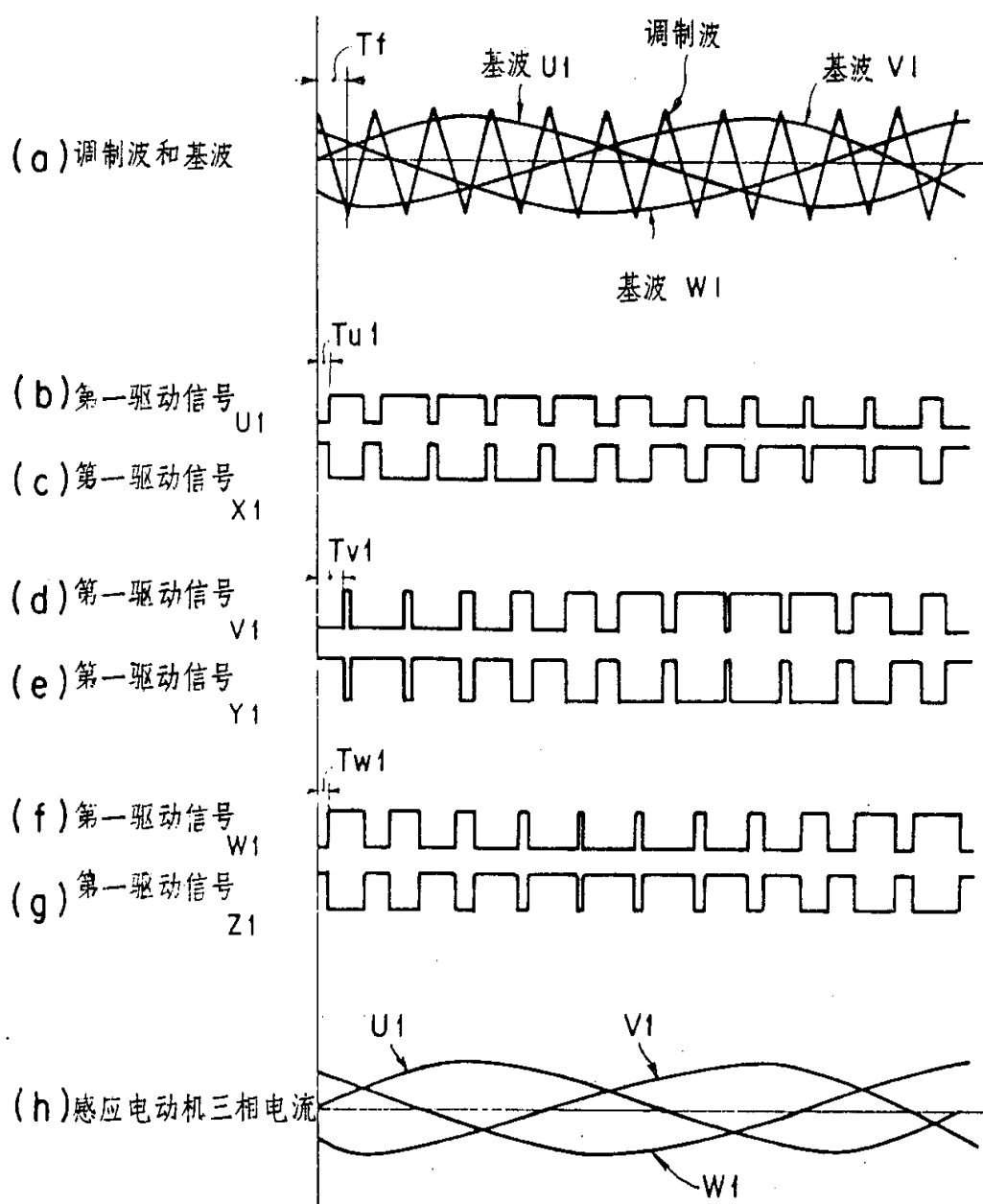


图 16

