

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 96190322.8

[45]授权公告日 2001 年 3 月 21 日

[11]授权公告号 CN 1063598C

[22]申请日 1996.2.15 [24]颁证日 2000.12.1

[21]申请号 96190322.8

[30]优先权

[32]1995.3.1 [33]EP [31]95200503.1

[86]国际申请 PCT/IB96/00125 1996.2.15

[87]国际公布 WO96/27233 英 1996.9.6

[85]进入国家阶段日期 1996.12.11

[73]专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 A·格里斯哈默 H·谢曼

[56]参考文献

US 4251758 1981.2.17 _

审查员 张志杰

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

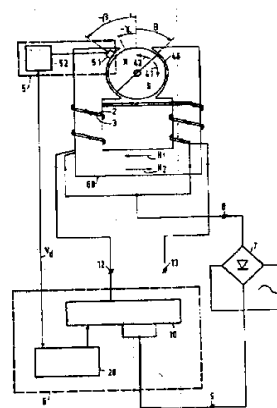
代理人 马铁良 傅 康

权利要求书2页 说明书9页 附图页数5页

[54]发明名称 根据转子位置控制电动机的电路

[57]摘要

一种电动机装置,包括:具有线圈装置(2,3)的定子(60),用来产生 具有第一极性 H_1 和第二极性 H_2 的定子磁场,可以沿正向(41)和反向(42)旋转的永磁体转子(4),并具有转子位置角 θ ,当转子磁场和定子磁场的第一极性方向相反时,所述角 θ 被定义为零。检测装置(5),当转子位置角 θ 满足关系 $-\beta < \theta < -\beta + 180^\circ$ 时产生第一位置信号(53),对于其它 θ 则产生第二位置信号(54)。和检测装置(5)相连的开关装置(10),所述开关装置按照所述第一位置信号连接线圈装置(2)或按照所述第二位置信号连接线圈装置(3)。推动装置(46),当电动机不工作时,用来推动 转子到第一静止位置 $\theta = -\gamma$ 或第二静止位置 $\theta = -\gamma + 180^\circ$,所述静止角具有范围 $0 < \gamma < \beta$ 内的预定值。位于检测装置(5)和开关装置(10)之间的控制装置(20),其中包括延迟装置(21),用来当转子(4)在控制期间 S 的时间内以正向(41)旋转时,延迟位置信号 Vd 一段延迟时间 DT。



知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种电动机装置, 包括:

电源输入端 (8, 9), 用来把电动机装置连接于直流电源 (7),
 5 具有线圈装置 (2, 3) 的定子 (60), 用来当按照第一方式连接于所述
 电源 (7) 时产生第一极性 (H_1) 的定子磁场, 而按照第二方式连接于所
 述电源时则产生第二相反极性 (H_2) 的定子磁场, 具有转子磁场的永磁
 转子 (4), 所述转子可以沿正向 (41) 旋转, 也可以沿反向 (42) 旋
 转, 并具有转子位置角 θ , 当转子磁场和定子磁场的第一极性相反时,
 10 所述 θ 角被定义为零, 当转子沿正向 (41) 旋转时, θ 的值增加, 检测装
 置 (5), 用来当转子位置角 θ 满足关系

$$-\beta < \theta < -\beta + 180^\circ$$

时, 产生第一位置信号 (53), 对于其它的 θ 值, 则产生第二位置信号
 (54), β 是预换向角, 具有在 0° 和 180° 之间的预定值, 用来确定预换
 15 向位置 $\theta = -\beta$ 和 $\theta = -\beta + 180^\circ$, 和检测装置 (5) 相连的开关装置 (10),
 所述开关装置响应接收第一位置信号, 按照第一方式把电源输入端 (8,
 9) 连接到线圈装置 (2, 3), 响应接收第二位置信号, 按照第二方式
 把电源输入连接于线圈装置, 从而使得当转子 (4) 达到预换向位置时
 交换线圈装置, 推动装置 (46), 用来当电动机不工作时推动转子到第
 20 一静止位置或第二静止位置, 所述第一第二静止位置和预定的静止角 γ
 有如下关系: 对于第一静止位置

$$\theta = -\gamma$$

对于第二静止位置

$$\theta = -\gamma + 180^\circ$$

25 所述静止角具有在范围

$$0 < \gamma < \beta$$

内的预定值, 位于检测装置 (5) 和开关装置 (10) 之间的控制装置 (20),
 所述控制装置包括延迟装置 (21), 用来延迟位置信号 (V_d) 一段延迟
 时间 DT , 其特征在于:

30 当电动机 (4) 在预定的控制期间 S 的时间内沿正向 (41) 旋转时,
 控制装置 (20) 用来施加延迟时间有一个延迟时间 DT .

2. 如权利要求 1 所述的电动机装置, 其特征在于控制期间 S 的开始

时刻被设置在电动机装置通电的时刻，从而当转子（4）以反向（42）旋转时也施加所述延迟时间 DT。

3. 如权利要求 1 所述的电动机装置，其特征在于控制期间 S 的开始时刻被设置在第一次达到一个预换向位置 $\theta = -\beta$ 或 $\theta = -\beta + 180^\circ$ 之后和第二次达到该预换向位置之前的一个时刻，从而使得当转子（4）在反向（42）旋转期间达到预换向位置时无延迟，当转子在正向（41）旋转期间达到预换向位置时有一个延迟时间 DT。

4. 如前面任一权利要求所述的电动机装置，其特征在于，在控制期间 S 的期间内，延迟时间 DT 满足关系

$$\beta/(60\omega) \leq DT \leq \beta/(20\omega),$$

其中 β 以 $^\circ$ 表示， ω 是在控制期间 S 结束时所期望的转子（4）的角速度，以 $^\circ/\text{秒}$ 表示。

5. 如权利要求 4 所述的电动机装置，其特征在于，

$$30^\circ < \beta < 50^\circ$$

$$5^\circ < \gamma < 15^\circ$$

$$100 < \omega < 600^\circ/\text{秒}$$

$$0.2 < S < 2 \text{ 秒}.$$

6. 如前面任一权利要求所述的电动机装置，其特征在于在控制期间 S 的时间内，延迟时间 DT 被逐渐减少。

7. 如前面任一权利要求所述的电动机装置，其特征在于，在控制期间 S 的时间内，使延迟时间 DT 依赖于转子（4）的转速，延迟时间 DT 随转子转速的增加而减少。

8. 如前面任一权利要求所述的电动机装置，其特征在于，控制装置（20）包括一个编程的微型计算机。

说明书

根据转子位置控制电动机的电路

本发明涉及一种电动机装置，其中包括电源输入端，用来把电动机
 5 装置连接于直流电源，具有线圈装置的定子，用来当按照第一方式连接
 于所述电源时产生第一极性的定子磁场，当按照第二方式连接于所述电
 源时产生第二相反极性的定子磁场，具有转子磁场的永磁转子，所述转
 子可沿正向和反向旋转，并具有转子位置角 θ ，当转子磁场和定子磁场的
 10 第一极性相反时所述角 θ 被定义为零，当转子以正向旋转时， θ 的值增
 加，检测装置，用来当转子位置角 θ 满足关系

$$-\beta < \theta < -\beta + 180^\circ$$

时产生第一位置信号，而对其它的 θ 则产生第二位置信号， β 是预换向
 角，它具有 0° 和 180° 之间的预定值，用来确定预换向位置 $\theta = -\beta$ 和 $\theta =$
 $-\beta + 180^\circ$ ，和检测装置相连的开关装置，用来响应接收第一位置信号，
 15 按照所述第一方式把电源输入端连接于线圈装置，并响应接收第二位置
 信号按照所述第二方式把电源输入端连接于线圈装置，从而在转子达到
 预换向位置时使线圈装置交换，推动装置，用来在电动机不工作时推动
 转子到第一静止位置或第二静止位置，所述第一和第二静止位置和预定
 的静止角 γ 有关，对于第一静止位置，按照关系

$$20 \quad \theta = -\gamma$$

而对于第二静止位置，则按照关系

$$\theta = -\gamma + 180^\circ$$

所述静止角具有处于范围

$$0 < \gamma < \beta$$

25 内的预定值，位于检测装置和开关装置之间的控制装置，所述控制装置
 包括用来以延迟时间 DT 延迟位置信号的延迟装置。

这种电动机装置从美国专利 US-A-4,251,758 中公知了。公知的
 装置包括具有永磁转子和具有两极的两个绕组的定子的电动机和用于
 绕组的开关元件，所述开关元件由按推挽方式发生的开关信号控制。开
 30 关信号从用于检测转子角位置的检测器的位置信号中得到。已知装置的
 转子具有一个中性位置，在此位置转子的磁场和定子磁极对准。在中性
 位置定子磁场不在转子上产生转矩。在定子上提供一个附加的永磁

体，用来确保转子具有这样一个静止位置，该静止位置和中性位置错开，使得在操作条件下从转子的旋转方向看来该静止位置处于中性位置前方 5° 的位置上。

借助于逆转向移动换向位置，在高速下可以增加电动机的功率。所述换向位置的移动也叫作预换向。位置信号是在转子的预换向位置转换的一组信号，所述预换向位置位于静止位置之前，从而使得在正常操作条件下，在转子达到其中性位置之前使绕组换向以便获得预换向。在这样的环境下使用具有预换向的电动机是有益的，即在高速下电动机的负载大时，例如在厨房用具中像冰淇淋机和搅拌器的情况下。

当把已知的电动机装置连接于电源时，转子将沿反向被驱动，这是因为静止位置位于预换向位置和中性位置之间的缘故。在达到预换向位置之后，绕组应该交换转子应当受制动转矩，然后被沿正向驱动直到再次达到预换向位置，然后转子再次被制动等等。只要转子不通过中性位置，这将使转子在预换向位置附近振荡，结果会使电动机不启动。为了解决这些启动问题，该装置包括调制电路，当转子以反向转动时，在一个预定的延迟时间期间，所述调制电路抑制位置信号的第一次转换。这延迟使电动机在启动期间在沿正向转动之前沿反向转动一个相当大的角度距离。当再次达到预换向位置时，转子将具有较大的动量用以克服在预换向位置和中性位置之间存在的在转子速度相当低时的制动转矩，从而使转子可以通过中性位置而完成启动。已知的电动机装置的缺点在于，在重的负载条件下这种电动机装置不能启动。

本发明的目的在于提供一种开头一段所述的那种电动机装置，它即使在重的负载条件下也能启动。为实现这一目的，按照本发明的电动机装置的特征在于，提供一种控制装置，用来在预定的控制期间 S 的时间内，当转子沿正向旋转时施加一延迟时间 DT 。如上所述，当转子以相当低的速度通过预换向位置时，对转子将施加制动转矩。由于这一措施，在控制期间的时间内当转子沿正向旋转时，这种制动转矩将被抑制。因而和已知装置相比，电动机从静止条件下可以驱动的负载被大大提高。最好控制期间这样选择，使得在至少转子转动两转的期间内延迟时间 DT 是有效的。

在某些应用中，例如冰淇淋机，电动机的负载总是非常大的。为避免机械破坏，需要限制电动机的速度。因此，可以使用在以前 PCT 专

利申请 IB95/00072 (PHN 14730) 中所述的速度限制器。这种速度限制器在预定的转速下按照预定的频率以同步方式驱动电动机。在低负载条件下，电动机可以达到相当于所述频率的二次谐波的速度并被锁定在这一速度上。利用本发明的方法，当检测到高于所需转速的速度时，在控制期间 S 的时间内，可以通过起动延迟时间 DT 来把速度限制为预定的速度。在转子速度相当高时，这种延迟可以对转子产生制动转矩，结果使速度降低，速度限制器将锁定在预定的转速上。

按照本发明的电动机装置的一个实施例的特征在于，所述的电动机装置被通电时的时刻设定为控制期间 S 的开始，从而使得也在转子反向旋转时施加延迟时间 DT。这一实施例是有利的，因为它可以用简单的电子装置实现。

按照本发明的电动机装置的一个实施例的特征在于，把控制期间 S 的开始时刻设定为在第一次达到一个预换向位置 $\theta = -\beta$ 或 $\theta = -\beta + 180^\circ$ 之后和在第二次达到该预换向位置之前的一个时刻，从而使得当在转子反向旋转期间达到该预换向位置时无延迟，而在转子正向旋转期间达到该预换向位置时有一个延迟时间 DT。由于这一措施，使得转子沿反向转过有限的转角，这对于某些应用是重要的。例如在冰淇淋机中，电动机的负载从几乎为空载到非常重的负载的范围内变化，因为冰淇淋机可能含有液体或冰。在这种应用中，为了确保在重载条件下启动，DT 应该选择如此之大，使得由于在几乎空载时沿反向转动而使转子可以在中性位置停止。因为在中性位置没有转矩施加在转子上，所以此时电动机将不能启动。通过只在转子沿正向转动时施加延迟时间，可以克服由于沿反向转动导致的这种停止，因为当转子达到预换向位置时线圈装置将立即进行换向。此外，沿反向有限的转动使得按照本发明的电动机装置适用于例如由于安全的原因而不希望出现这种转动的应用中。

按照本发明的电动机装置的一个实施例的特征在于，在控制期间 S 的时间内，延迟时间 DT 满足关系

$$\beta / (60\omega) \leq DT \leq \beta / (20\omega)$$

其中 β 以 $^\circ$ (度) 来表示， ω 是在控制期间 S 结束时所需要的转子的角速度，以 $^\circ/\text{S}$ 表示。我们发现，从这个范围内选择 DT 能确保在直到达到角速度 ω 之前电动机的转矩是正的，从而使电机可以达到这个速度。最好这样选择在控制期间结束时的所需要的转子的角速度，使得电动机不延

迟而继续运转。这一所需的角速度应该选取尽量低的值，并且延迟时间应该选取尽量高的值，从而获得电动机的最高的启动负载。

按照本发明的一个实施例的电动机装置的特征在于，

$$30^{\circ} < \beta < 50^{\circ}$$

5 $5^{\circ} < \gamma < 15^{\circ}$

$$100 < \omega < 600^{\circ}/\text{秒}$$

$$0.2 < S < 2 \text{ 秒}$$

10 从这些范围内选择参数使得电动机装置相对于电动机的容量和生产成本具有好的功率性能和好的启动特性。这使这种电动机尤其适用于家用设备，例如柠檬挤汁机、罐头开盖器或冰淇淋机。

按照本发明的电动机装置的一个实施例的特征在于，在控制期间 S 的时间内延迟时间 DT 被逐渐地减少为零。在控制期间开始，转子具有低的速度，使得大的延迟时间 DT 对制动转矩产生好的抑制作用，从而产生在转子一转内的最佳的平均驱动转矩。在接近控制期间结束时转子将具有相当高的转速。定子磁场的极性以这样的方式改变，使得小的 DT 产生最佳的平均驱动转矩。

15 按照本发明的电动机装置的一个实施例的特征在于，在控制期间 S 的时间内，使延迟时间 DT 依赖于转子的转速，随着转子速度的增加使延迟时间 DT 减小。由于这一措施，上述的效果更加和电动机的负载无关。

按照本发明的电动机装置的一个实施例的特征在于，所述控制装置包括一个编程的微型计算机，利用微型计算机，可以使控制装置容易地适用于电动机装置在特定负载条件下的应用。而且，在许多应用中计算机本来就有，从而使不用增加成本便可实现这种控制装置。

25 本发明的实施例用附图表示，下面进行详细说明，其中：

图 1 表示按照本发明的电动机装置的一个实施例，

图 2 表示相对于转子位置描绘的检测信号，

图 3 表示开关装置的一个实施例，

图 4 表示控制装置结构的方块图，

30 图 5 表示作为时间函数的延迟时间，

图 6 表示按照本发明第一实施例的作为时间函数的转子位置，

图 7 表示按照本发明第二实施例为时间函数的转子位置，

图8表示在控制期间使延迟时间依赖于转子转速的一个实施例的控制装置,

图9表示作为编程的微型计算机实现的控制装置。

图1表示按照本发明的电动机装置1的一个实施例。电源7被连接于由端子8和9构成的电源输入端。电动机装置1包括具有由两个定子线圈2和3构成的线圈装置的定子60。借助于按照第一方式把线圈装置连接于直流电源7,在这种情况下由线圈2激磁产生具有第一极性 H_1 的定子磁场。借助于按照第二方式把线圈装置连接于直流电源7,这时由线圈3激磁,便产生具有第二相反极性 H_2 的定子磁场。

在定子60的极之间设置有转子磁场的永磁转子4,所述转子可以沿正向41和反向42转动,并具有转子位置角 θ 。当转子磁场和定子磁场的第一极性 H_1 相反时,所述角 θ 被定义为零,在转子4沿正向41转动时, θ 的值增加。

为了检测转子位置 θ ,提供检测装置5。检测装置5包括霍尔传感器51,它被如此设置,使得这一传感器受由永磁转子4产生的磁场的影响。此外,检测装置5包括和霍尔传感器相连的电子电路52,它产生检测信号 V_d ,当具有电压电平53时,该信号相应于第一位置信号,当具有电压电平54时则相应于第二位置信号(见图2)。当转子位置角 θ 满足关系

$$-\beta < \theta < -\beta + 180^\circ$$

时,检测装置5产生第一位置信号,对于其它的 θ 则产生第二位置信号, β 是预换向角,具有在 0° 和 180° 之间的预定值,确定了预换向位置 $\theta = -\beta$ 和 $\theta = -\beta + 180^\circ$ 。

电动机装置包括换向电路6,它包括和检测装置5相连的控制装置20和与检测装置相连的开关装置10。开关装置10响应接收第一位置信号把电源输入端9连到第一线圈2,响应接收第二位置信号把电源输入端连到第二线圈3,使得当转子4到达预换向位置时交换线圈2和3。

在转子4和定子60之间的气隙46被作成对称的,从而使转子4被驱动到某一静止位置,在该位置上转子4的磁极面对着气隙46的最小的部分,用这种方式设置推动装置,用来在电机装置不工作时推动转子4到第一静止位置或第二静止位置,所述第一第二静止位置和预定的静止角 γ 有如下关系:对于第一静止位置,

$$\theta = -\gamma$$

对于第二静止位置,

$$\theta = -\gamma + 180^\circ$$

所述静止角具有在 $0 < \gamma < \beta$ 范围内的一个预定值。

- 5 电源最好包括直流电源 7, 它产生基本恒定的电压。这种直流电压源 7 可以包括例如常规的直流整流电路, 用来对交流电网的供电电压进行整流。

图 2 以说明的方式表示相对于转子位置 θ 描绘的检测信号 V_d 。该信号 V_d 当具有电压电平 53 时, 相应于第一位置信号, 当具有电压电平 54 时, 相应于第二位置信号。

图 3 表示开关装置 10 的实施例。在这一实施例中, 检测信号 V_d 通过控制装置施加到开关装置 10 的输入端 11。检测信号 V_d 作为控制信号加到第一电压控制的开关 14 的控制输入端。第一开关 14 位于端子 9 和定子线圈 2 的连接点 12 之间。检测信号 V_d 在反相电路 16 中被反向。用这种方式获得的被反相的检测信号 V_d' 作为控制信号加到第二电压控制的开关 15 的控制输入端。电压控制的开关 14 和 15 可由叫作 FET 型的晶体管构成, 不过, 也可以使用其它类型的晶体管。

图 4 表示控制装置 20 的方块图。控制装置 20 包括延迟装置 21, 例如以延迟线的形式, 用来以延迟时间 DT 延迟位置信号。位置信号以检测信号 V_d 的形式加到控制装置 20 的输入端 28。该延迟可以通过开关 22 接通或切断。开关 22 被定时器 24 控制, 它在预定的控制期间 S 的时间内接通延迟 (见图 5)。定时器 24 由检测电路 23 启动, 检测电路 23 例如检测在检测信号 V_d 中的第一电压电平改变。此外, 定时器 24 可在电动机装置接通电源时被启动。控制装置 29 的输出被连接到开关装置 10 的输入端 11。

图 5 表示作为时间 t 的函数的延迟时间 DT , 其中 $t=0$ 被定义为电动机装置接通电源的时刻。按照第一实施例, 按照由标号 31 表示的曲线在控制期间 S 的时间内施加恒定的延迟时间 DT 。控制期间 S 在第一次达到一个预换向位置 $\theta = -\beta$ 或 $\theta = -\beta + 180^\circ$ 之后和第二次达到该预换向位置之前的某一时刻 t_1 开始, 使得在转子 4 沿反向 42 旋转期间达到预换向位置时无任何延迟, 在转子 4 沿正向 41 旋转期间到达预换向位置时有一个延迟时间 DT 。

图 6 表示按照本发明第一实施例的作为时间函数的转子位置 θ 。在 $t = 0$ 时，转子处于静止位置 $\theta = -\gamma$ 。因为这一静止位置处于 $-\beta$ 到 $-\beta + 180^\circ$ 的范围内， V_d 将相应于第一位置信号，从而使第一定子线圈 2 被激励。这将沿反向 42 驱动转子 4，从而使 θ 减少，并第一次到达预换向位置 $\theta = -\beta$ 。达到这一预换向位置时， V_d 的电压电平将按照第二位置信号改变，从而使第二定子线圈 3 被激励。这产生沿正向 41 的正向转矩，从而使转子 4 制动，然后沿正转向 41 被驱动。如果没有按照本发明的措施，定子线圈 2 和 3 在第二次到达 $\theta = -\beta$ 时将再次被交换。这便沿反向 42 产生反向转矩，从而将使转子 4 再次被制动，然后沿反向 42 被驱动。因而，如果没有本发明的措施，作为时间函数的转子位置 θ 将按照标号 71 表示的曲线围绕 $\theta = -\beta$ 振动。通过在转子 4 沿反向 41 旋转时延迟位置信号一个延迟时间 DT ，在第一次到达预换向位置 $\theta = -\beta$ 之后，在延迟时间 DT 内，转子将仍然沿正向被驱动。因而，转子 4 的转速将增加，并且在合适地选择的延迟时间 DT 之后，其速度将如此之大，使得即使当转子 4 由于线圈的交换而被制动时，转子 4 也能通过中性位置 $\theta = 0$ 。在通过中性位置 $\theta = 0$ 之后，转子磁场和定子磁场的相对定向使得转子 4 沿正向 41 再次被驱动，从而使转子的转速进一步增加。因而，利用本发明第一实施例的措施，作为时间函数的转子位置 θ 将和由标号 72 表示的曲线相符。在控制期间 S 的时间内，延迟时间 DT 在达到预换向位置时被加上，从而通过抑制反向转矩使转子 4 在一周内的平均转矩增加。由于这一措施，即使在重载条件下，电动机也能启动。

按照本发明的第二实施例，控制期间 S 在电机装置被通电的时刻开始，从而使得当转子 4 沿反向转动时也施加延迟时间。这个实施例简化了控制装置，因为检测电路 23 可被省略。

图 7 表示按照本发明第二实施例的作为时间函数的转子位置 θ 。在 $t=0$ 时，转子 4 位于静止位置 $\theta = -\gamma$ 。因为这一静止位置处于 $-\beta$ 到 $-\beta + 180^\circ$ 的范围内，所以 V_d 将相应于第一位置信号，结果使得第一定子线圈 2 将被激励。这将沿反向 42 驱动转子 4，结果使 θ 减小并到达预换向位置 $\theta = -\beta$ 。一旦到达这一预换向位置， V_d 的电压电平将按照第二位置信号变化。不过，因为施加了延迟时间 DT ，定子线圈的交换将被延迟，从而使转子的速度将达到较大的值。在定子线圈交换之后，将

产生沿正向 41 的正向转矩，从而使转子 4 被制动，并且然后被沿正向驱动。从标号 73 表示的曲线可以看出，和本发明的第一实施例相比，转子 4 到达一个更远离预换向位置 $\theta = -\beta$ 的一个位置 θ （见图 7）。结果，转子 4 在第二次到达预换向位置 $\theta = -\beta$ 时将有较大的速度，从而使第二实施例即使在较大的负载和相同的延迟时间 DT 下也能达到中性位置 $\theta = 0$ 。

延迟时间 DT 最好这样选择，使得

$$\beta / (60\omega) \leq DT \leq \beta / (20\omega),$$

其中 ω 是在控制期间 S 结束时所需的转子 4 的角速度。这个范围确保直到角速度 ω 之前平均转矩都是正的，从而使转子 4 可以到达这个速度。在控制期间 S 结束时所需的转子 4 的角速度 ω 应当这样选择，使得电动机没有延迟地继续运行。这一所需的角速度应该选得尽量低，并且延迟时间 DT 应当选得尽量高，从而获得最高的电机启动负载。

当参数按照以下范围选择时，可以获得按照本发明的电动机装置好的性能：

$$30^\circ < \beta < 50^\circ$$

$$5^\circ < \gamma < 15^\circ$$

$$100 < \omega < 600^\circ/\text{秒}$$

$$0.2 < S < 2 \text{ 秒}.$$

从这些范围内选择参数可以获得相对于电动机的容量和生产成本而言具有良好功率性能和良好启动特性的电动机装置。这使得这种电动机尤其适合于家用设备，例如柠檬挤汁机、罐头开启器和冰淇淋机。

按照本发明的电动机装置的性能可以通过按照图 5 中标号 32 表示的曲线在控制期间 S 的时间内逐渐把延迟时间 DT 减少到零来进一步加以改善。在控制期间 S 开始时，转子 4 将具有低的速度，从而大的延迟时间 DT 将对制动转矩产生良好的抑制作用，从而产生最佳的转子 4 一周内的平均驱动转矩。在接近控制期间 S 结束时，转子 4 将具有相当高的速度，从而使得小的 DT 产生最佳的平均驱动转矩，因为定子磁场的换向是相当慢的。

图 8 表示对于一种实施例的控制装置 20，在这种实施例中，在控制期间 S 的时间内，使延迟时间 DT 这样依赖于转子 4 的转速，即它随转子转速的增加而减小。检测电路 23 具有产生一个速度信号的第二个

输出端 25, 所述速度信号和检测信号 V_d 的两个连续的电平改变之间的时间间隔成比例。这一速度信号被加到延迟装置 21 的第二输入端 26。延迟装置 21 施加一延迟时间 DT , 它和速度信号成比例, 因而和转子 4 的转速成比例。由于这些措施, 便实现和电动机的负载无关的最佳驱动转矩。

图 9 表示具有输入端 28 和输出端 29 的作为编程微机实施的控制装置 20。如上所述的控制装置 20 的功能也可以用这种编程微机完成。利用微型计算机, 控制装置 20 可以容易地适用于电动机装置的特殊应用的负载条件。而且, 在许多应用中, 微机是本来就有的, 因而可以几乎不用增加成本便可实现控制装置 20。

以上结合实施例对本发明进行了说明, 其中转子是所谓的两极转子。应当注意, 按照本发明的电动机装置也可以被制成包括 4 极或多极转子的结构。此外, 定子线圈装置可利用一个线圈实现, 这时则通过改变线圈中电流的方向实行换向。线圈 2 和 3 也可以通过在定子 60 的一个腿上绕线圈 2 在定子的另一个腿上绕线圈 3 来实现。



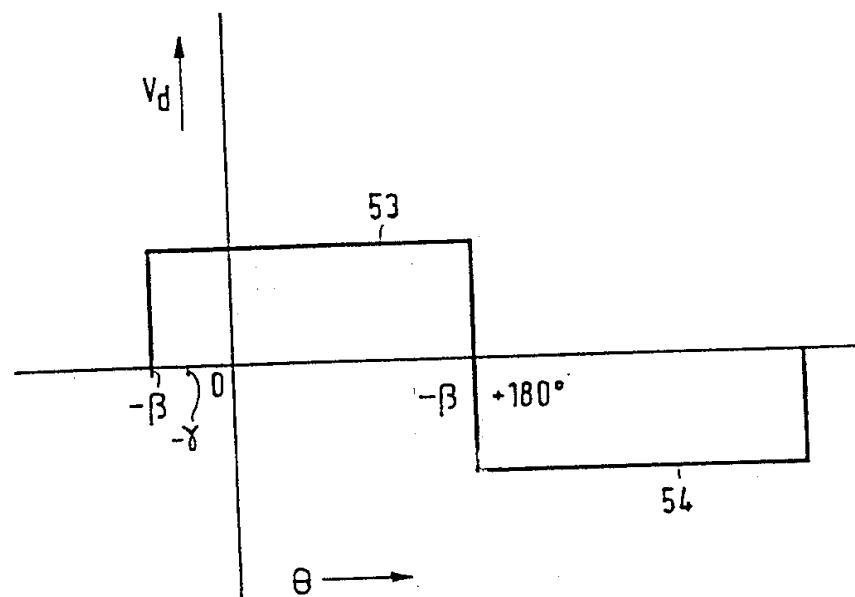


图 2

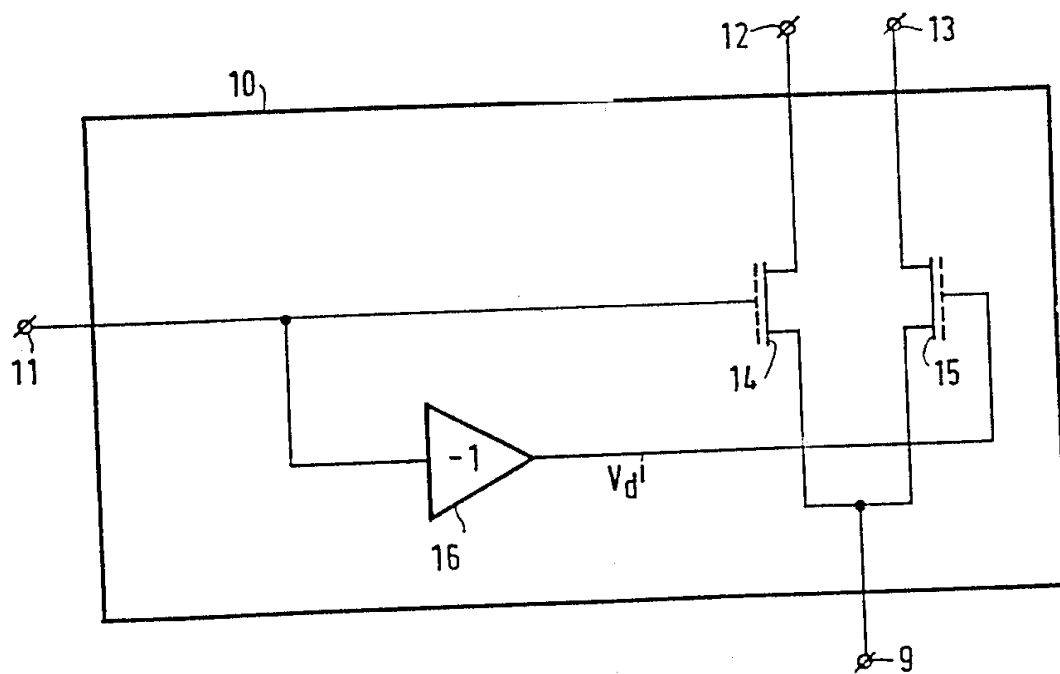


图 3

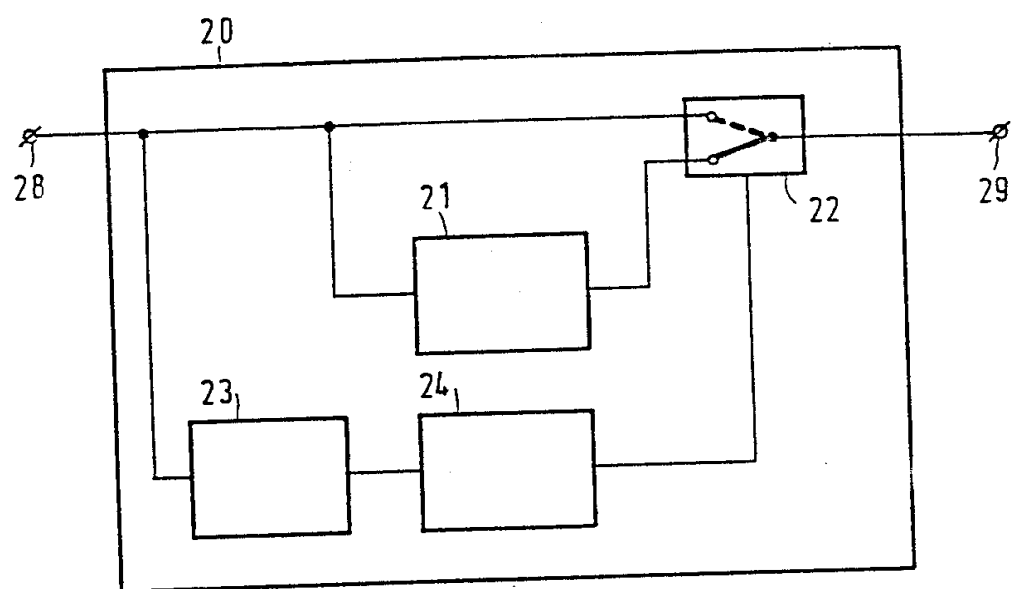


图 4

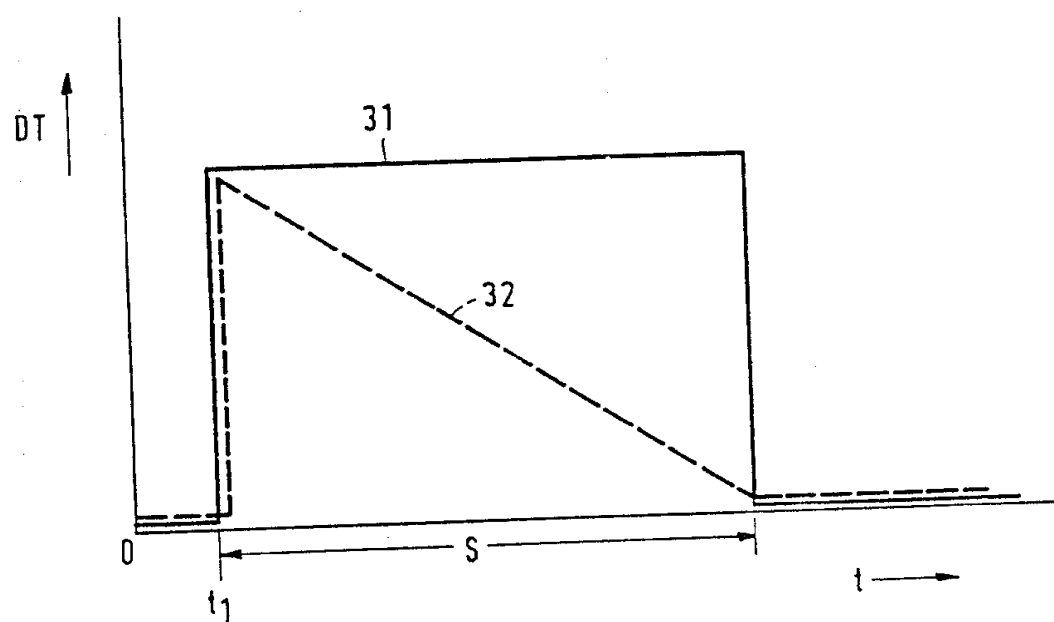


图 5

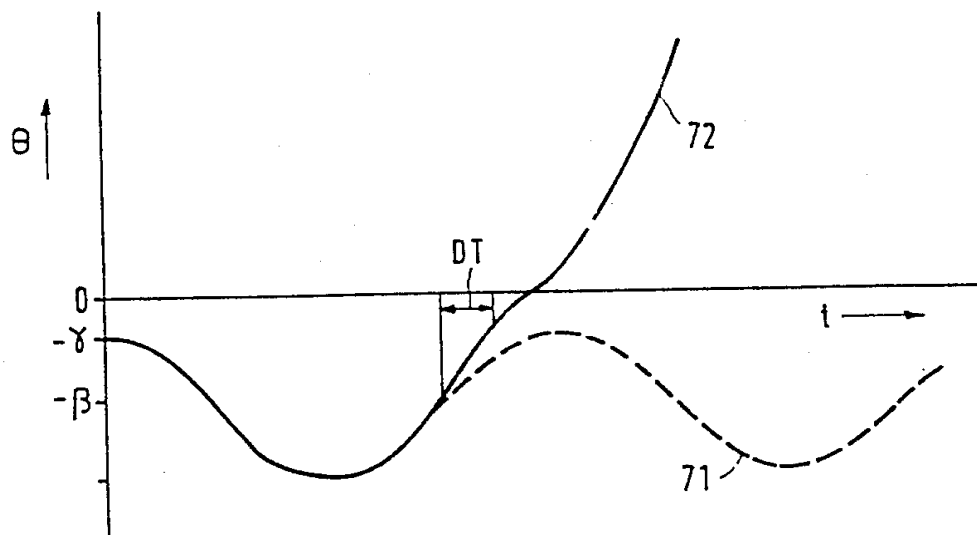


图 6

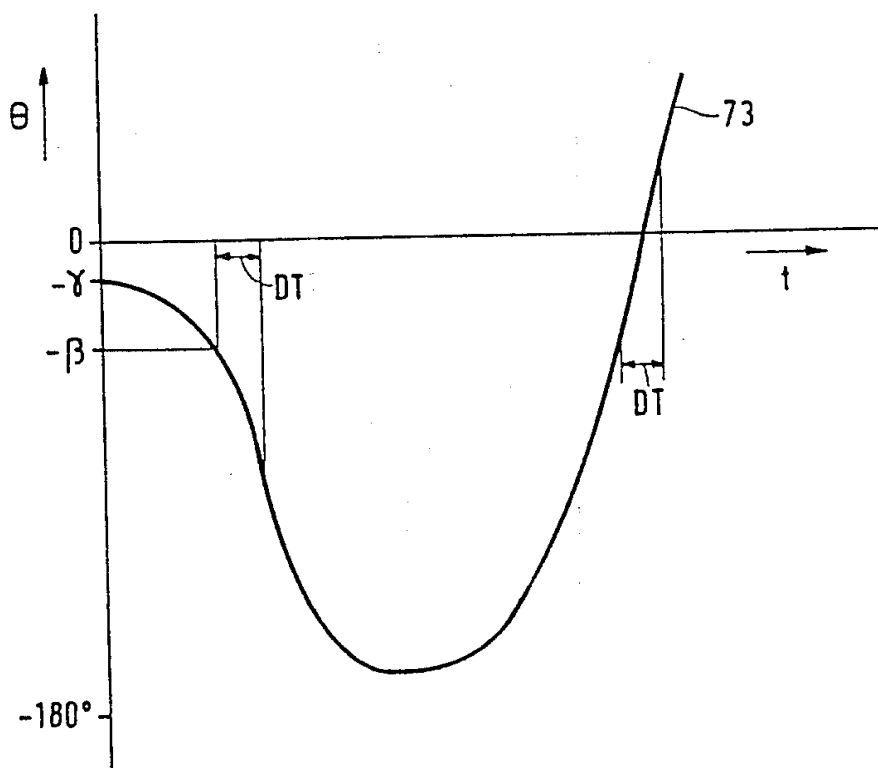


图 7

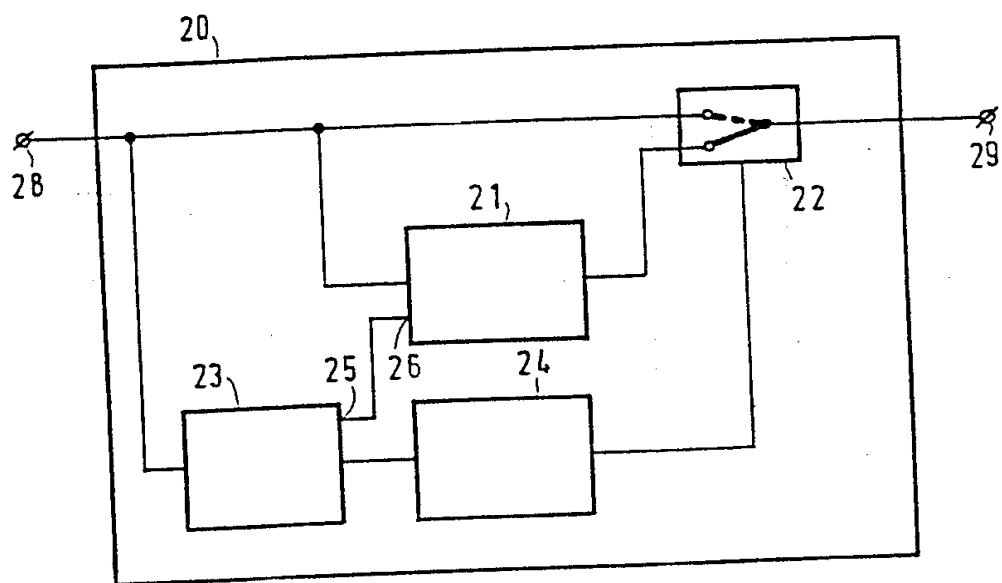


图 8

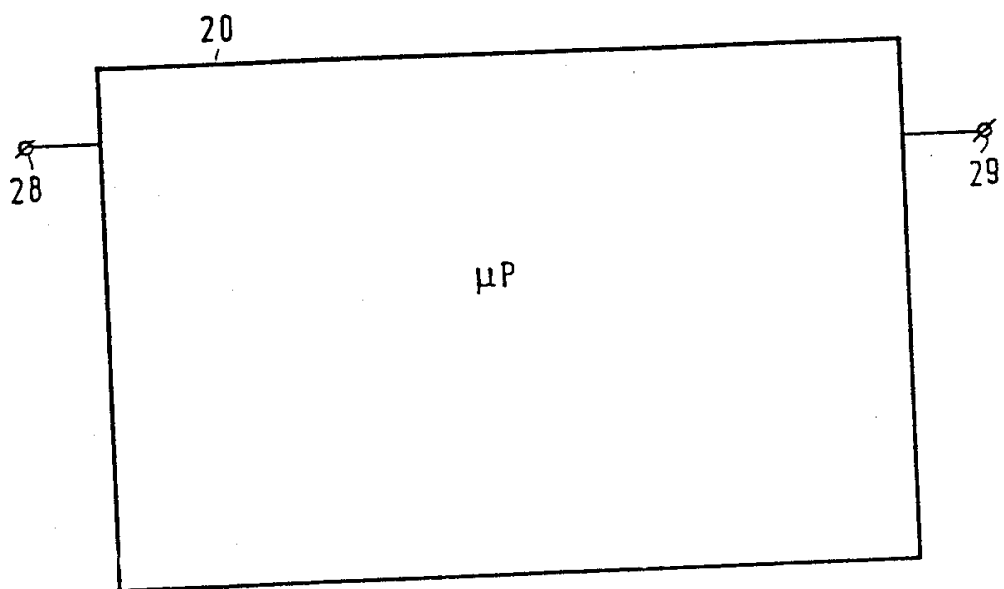


图 9