



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102195544 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 21

(21) 申请号 201110054189. 9

H02P 25/06(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 03. 04

(30) 优先权数据

2010-048703 2010. 03. 05 JP

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

(72) 发明人 西园胜 今田裕介 铃木健一

田泽彻

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H02P 6/08(2006. 01)

H02P 6/16(2006. 01)

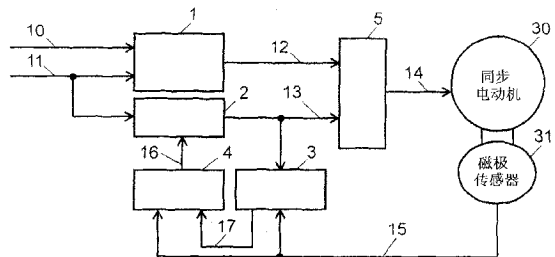
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

电动机驱动装置

(57) 摘要

本发明是驱动控制安装有磁极传感器的电动机的驱动装置,包括:转矩指令生成器,将与速度指令相应的转矩指令值和在内部分成的转矩固定值进行切换,作为转矩指令输出;磁极位置设定器,将基于切换后磁极位置信号的位置指令值和在内部分成的位置固定值进行切换,作为磁极位置指令输出;电流控制器,根据转矩指令和磁极位置指令输出驱动指令电压;检测方向设定器,根据磁极位置指令和多个磁极位置信号生成检测方向切换信号;和检测方向切换器,根据检测方向切换信号将多个磁极位置信号进行切换,作为切换后磁极位置信号输出,检测方向设定器,根据磁极位置指令的变化方向与磁极位置信号的各信号的变化顺序的关系,设定检测方向切换信号。



1. 一种电动机驱动装置,其对安装有输出磁极位置信号的磁极传感器的电动机进行驱动控制,该电动机驱动装置的特征在于,包括:

转矩指令生成器,其将与速度指令相应的转矩指令值和在内部分生成的转矩固定值进行切换,并作为转矩指令输出;

磁极位置设定器,其将基于切换后磁极位置信号的位置指令值和在内部分生成的位置固定值进行切换,并作为磁极位置指令输出;

电流控制器,其根据所述转矩指令和所述磁极位置指令,输出驱动指令电压;

检测方向设定器,其根据所述磁极位置指令和多个所述磁极位置信号,生成检测方向切换信号;和

检测方向切换器,其根据所述检测方向切换信号将多个所述磁极位置信号进行切换,并作为所述切换后磁极位置信号输出,其中,

所述检测方向设定器,根据所述磁极位置指令的变化方向与所述磁极位置信号的各信号的变化顺序的关系,设定所述检测方向切换信号。

2. 如权利要求 1 所述的电动机驱动装置,其特征在于:

所述磁极位置设定器使作为所述磁极位置指令输出的所述位置固定值从初始值起以一定的变化量进行变化,

所述检测方向设定器,在多个所述磁极位置信号的变化顺序与预先设定的顺序不一致时,将所述检测方向切换信号输出到所述检测方向切换器,对多个所述磁极位置信号进行切换,在多个所述磁极位置信号的变化顺序与预先设定的顺序一致时,不进行切换。

3. 如权利要求 2 所述的电动机驱动装置,其特征在于:

所述磁极位置设定器,使作为所述磁极位置指令输出的所述位置固定值在一定时间为所述初始值的状态,经过一定时间后,使所述位置固定值从所述初始值起以一定的变化量进行变化。

4. 如权利要求 1 所述的电动机驱动装置,其特征在于:

在所述电动机还安装有输出位置信息的位置检测器,所述位置信息被输出到所述磁极位置设定器,

所述磁极位置设定器,在所述位置固定值为初始值的状态下施加所述转矩指令,在所述位置信息的变化量成为一定值以下之后,使所述位置固定值从所述初始值起以一定的变化量进行变化,

所述检测方向设定器,在多个所述磁极位置信号的变化顺序与预先设定的顺序不一致时,将所述检测方向切换信号输出到所述检测方向切换器,对多个所述磁极位置信号进行切换,在多个所述磁极位置信号的变化顺序与预先设定的顺序一致时,不进行切换。

5. 如权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的电动机驱动装置,其特征在于:

所述转矩指令生成器使所述转矩固定值以一定的变化量增大至目标值。

## 电动机驱动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种进行同步电动机的驱动控制的电动机驱动装置,特别是涉及磁极传感器的初始设定方法。

### 背景技术

[0002] 在同步电动机的控制中需要电动机的磁极位置,作为其检测方法,例如在日本专利申请特开昭 61-39885 号公报中公开有使用通过磁极传感器检测出的表示磁极的位置的磁极位置信号即 CS(Commutation sensor) 信号的方法。

[0003] 该方法是在将光学式或磁式编码器用作位置检测器的同步型交流伺服电动机的控制装置中,产生与从上述编码器发送的相脉冲同步的矩形波电流,通过上述矩形波电流进行驱动,直到机械角原点的检出或上述相脉冲的边缘的检出,边缘检测后通过模拟正弦波电流驱动电动机。

[0004] 但是,前述的技术需要唯一地确定 CS 信号与电动机的相之间的关系。例如考虑使与各相对应的 CS 信号分别为 CS1、CS2、CS3,使 CS1 为 U 相、CS2 为 V 相、CS3 为 W 相而设定矩形波驱动的磁极位置的情况。该情况下,由于配线间差异或电动机的设计差异等,例如在产生按 CS1 为 U 相、CS2 为 W 相、CS3 为 V 相进行组合的差异时,存在由于电动机中磁极位置错位而无法正常工作的问题。

[0005] 为避免这种问题,需要或改变 CS 信号的配线或改变电动机的相序,但是在电动机安装于装置中的状态下,其确认和配线的更换作业在多数情况下比较困难。另外,设定中存在问题的情况下,由于电动机无法正常地动作,也有可能以预期不到的动作对装置造成破坏。

### 发明内容

[0006] 本发明是为了解决上述现有课题而提出的,其目的在于提供一种能够自动设定与磁极位置信号相关的初始设定的电动机驱动装置。

[0007] 本发明的电动机驱动装置是对安装有输出磁极位置信号的磁极传感器的电动机进行驱动控制的电动机驱动装置。本电动机驱动装置包括:转矩指令生成器,其将与速度指令相应的转矩指令值和在内部分生成的转矩固定值进行切换,并作为转矩指令输出;磁极位置设定器,其将基于切换后磁极位置信号的位置指令值和在内部分生成的位置固定值进行切换,并作为磁极位置指令输出;电流控制器,其根据转矩指令和磁极位置指令,输出驱动指令电压;检测方向设定器,其根据磁极位置指令和多个磁极位置信号,生成检测方向切换信号;和检测方向切换器,其根据检测方向切换信号将多个磁极位置信号进行切换,并作为切换后磁极位置信号输出,其中,检测方向设定器,根据磁极位置指令的变化方向与磁极位置信号的各信号的变化顺序的关系,设定检测方向切换信号。

[0008] 根据这种结构,能够基于使磁极位置指令变化时的 CS 信号的变化顺序自动设定正确的 CS 信号方向。

## 附图说明

- [0009] 图 1 是本发明的实施方式 1 的电动机驱动装置的方块图。
- [0010] 图 2A 是表示本发明的实施方式 1 中施加转矩指令时的电动机的状态的图。
- [0011] 图 2B 是表示该实施方式 1 中锁止 (lock) 状态下的电动机的状态的图。
- [0012] 图 2C 是表示该实施方式 1 中磁极位置指令变化时的电动机的状态的图。
- [0013] 图 3A 是表示本发明的实施方式 1 中磁极位置与 CS 信号的关系正确时的各个波形的图。
- [0014] 图 3B 是表示该实施方式 1 中磁极位置与 CS 信号的关系错误时的各个波形的图。
- [0015] 图 4 是本发明的实施方式 2 的电动机驱动装置的方框图。
- [0016] 图 5A 是表示将本发明应用于线性电动机时的实施例中施加转矩指令时的线性电动机的状态的图。
- [0017] 图 5B 是表示该实施例中锁止状态下的线性电动机的状态的图。
- [0018] 图 5C 是表示该实施例中工作状态下的线性电动机的状态的图。

## 具体实施方式

[0019] 下面参照附图,对本发明的实施方式的电动机驱动装置进行说明。

[0020] (实施方式 1)

[0021] 图 1 是本发明的实施方式 1 的电动机驱动装置的方框图。本电动机驱动装置包括图 1 所示的转矩指令生成器 1、磁极位置设定器 2、作为检测方向设定器的 CS 信号方向设定器 3、检测方向切换器 4 和电流控制器 5。本电动机驱动装置以旋转驱动的方式驱动控制同步电动机 30(下面适当称为电动机 30),由此电动机 30 的转子旋转。另外,在电动机 30 安装有磁极传感器 31。磁极传感器 31 根据电动机 30 的旋转动作,向本电动机驱动装置输出与转子的磁极的位置相应的磁极位置信号(下面适当称为 CS 信号)。

[0022] 另外,在本实施方式中,列举由相位相互相差 120 度的 U 相、V 相和 W 相这三相驱动的电动机 30 的示例进行说明。此外,与该三相一致,从磁极传感器 31 输出分别与各相对应的三个 CS 信号。

[0023] 在本电动机驱动装置中,转矩指令生成器 1 由速度控制输出信号 10 和起动信号 11 生成转矩指令 12,输出到电流控制器 5。速度控制输出信号 10 和起动信号 11 例如从用于控制电动机驱动装置的外部的上位机等供给到转矩指令生成器 1。作为指示(指令)旋转速度的速度指令的速度控制输出信号 10 是指示电动机 30 的旋转速度的信号,通常,电动机 30 以与速度控制输出信号 10 相应的速度进行旋转。另外,起动信号 11 是用于控制本电动机驱动装置的驱动动作的信号,在电动机 30 的例如起动时等被输入。转矩指令生成器 1 根据这些信号输出表示用于使电动机 30 旋转的转矩量的信号即转矩指令 12。更详细地说,转矩指令生成器 1 根据起动信号 11 的输入的有无,切换与速度控制输出信号 10 相应的转矩指令值和转矩固定值,作为转矩指令 12 输出。因此,转矩指令生成器 1 在内部生成表示固定的规定转矩量的转矩固定值。该转矩固定值的值也可以按照从外部可变更的方式构成。而且,当起动信号 11 被输入时,转矩指令生成器 1 将在内部生成的转矩固定值即转矩指令作为转矩指令 12 输出。另外,在起动信号 11 未被输入时,转矩指令生成器 1 将根据速度控

制输出信号 10 生成的转矩指令值作为转矩指令 12 输出,这时,电动机 30 以与速度控制输出信号 10 相应的速度旋转。这样,转矩指令生成器 1 切换与速度指令相应的转矩指令值和在内部分生成的转矩固定值并作为转矩指令 12 输出。

[0024] 磁极位置设定器 2 基于起动信号 11 和作为切换后磁极位置信号的切换后 CS 信号 16 生成磁极位置指令 13,向电流控制器 5 和 CS 信号方向设定器 3 输出。切换后 CS 信号 16 是从检测方向切换器 4 被供给的信号,详细情况在下面进行说明,是通过检测方向切换器 4 设定为适当的方向的磁极位置信号。磁极位置设定器 12 根据这些信号输出用于指示电动机 30 的转子的旋转位置的信号即磁极位置指令 13。更详细地说,磁极位置设定器 2 首先根据切换后 CS 信号 16 生成用于指示旋转位置的位置指令值。接着,磁极位置设定器 12 根据起动信号 11 的输入的有无切换位置指令值和位置固定值并作为磁极位置指令 13 输出。因此,磁极位置设定器 2 在内部生成表示固定的规定位置的位置固定值。另外,该位置固定值的值按照从外部可变更的方式构成。而且,当起动信号 11 被输入时,磁极位置设定器 2 将内部生成的位置固定值即磁极位置指令作为磁极位置指令 13 输出。另外,起动信号 11 未被输入时,磁极位置设定器 2 将根据切换后 CS 信号 16 生成的位置指令值作为磁极位置指令 13 输出。这时,电动机 30 以与速度控制输出信号 10 相应的速度旋转。这样,磁极位置设定器 2 切换基于切换后 CS 信号 16 的位置指令值和在内部分生成的位置固定值并作为磁极位置指令 13 输出。

[0025] 电流控制器 5 基于转矩指令 12 和磁极位置指令 13 生成作为驱动指令电压的 UVW 指令电压 14,向电动机 30 输出。电动机 30 包括在定子铁芯上卷绕有线圈的定子和具备永磁体(永磁体)的转子。UVW 指令电压 14 被施加在转子的线圈,电流在线圈中流动而产生磁场。由此,电动机 30 由电流控制器 5 进行电流控制并进行旋转动作。这样,电流控制器 5 根据转矩指令 12 和磁极位置指令 13 输出 UVW 指令电压 14。

[0026] 接着,CS 信号方向设定器 3 基于磁极位置指令 13 和 CS 信号 15 生成检测方向切换信号 17,向检测方向切换器 4 输出。如上所述,CS 信号 15 是表示通过磁极传感器 31 检测出的磁极的位置的磁极位置信号,由分别于各相对应的信号 CS1、CS2 和 CS3 这三个 CS 信号构成。CS 信号方向设定器 3 在起动信号 11 被输入时,根据磁极位置指令 13 的变化的方向与基于该变化的 CS 信号 15 的变化的顺序的关系,生成检测方向切换信号 17。更详细地说,CS 信号方向设定器 3 在相对于磁极位置指令 13 的变化的方向,CS 信号 15 的变化的顺序不是所要求的顺序时,生成可进行修正以使得 CS 信号 15 的变化的顺序成为正确的检测方向切换信号 17。即,CS 信号方向设定器 3 判断 CS 信号 15 中的三个 CS 信号的顺序方向是否正确,根据判断结果生成可修正 CS 信号的顺序方向那样的检测方向切换信号 17。这样的检测方向切换信号 17 被输出到检测方向切换器 4。这样,CS 信号方向设定器 3 根据磁极位置指令 13 和多个 CS 信号生成检测方向切换信号 17。进而,CS 信号方向设定器 3 根据磁极位置指令 13 的变化方向与 CS 信号 15 的各信号的变化顺序的关系,设定检测方向切换信号 17。

[0027] 检测方向切换器 4 基于检测方向切换信号 17 和 CS 信号 15 生成切换后 CS 信号 16,输出到磁极位置设定器 2。检测方向切换器 4 基于检测方向切换信号 17,在 CS 信号 15 的顺序未成为正确的顺序时进行修正,以使得 CS 信号 15 的顺序变成正确,作为切换后 CS 信号 16 输出。另外,检测方向切换信号 17 未被输出时,判断为 CS 信号 15 的顺序正确,将 CS

信号 15 直接作为切换后 CS 信号 16 输出。这样,检测方向切换器 4 根据检测方向切换信号 17 切换 CS 信号的方向并输出切换后 CS 信号。这样,检测方向切换器 4 根据检测方向切换信号 17 切换多个 CS 信号,作为切换后 CS 信号 16 输出。

[0028] 本实施方式的电动机驱动装置如以上构成,根据这样的结构,在起动信号 11 被输入的期间,CS 信号方向设定器 3 根据判断结果生成检测方向切换信号 17。而且,在 CS 信号的顺序方向不正确的情况下,检测方向切换器 4 进行修正以使得 CS 信号 15 的顺序变为正确。另外,当起动信号 11 的输入结束时,本电动机驱动装置使用正确地设定了顺序方向的切换后 CS 信号 16,进行与通常的电动机驱动装置同样的旋转动作。本电动机驱动装置如以上所述自动设定有关于 CS 信号 15 的初始设定。

[0029] 但是,目前,控制同步型电动机的情况下,通常不输入本实施方式这样的起动信号 11,而是根据来自磁极传感器的 CS 信号检测出电动机的磁极位置。然后,根据其位置呈矩形波状地施加指令电压,在定子侧形成旋转磁场,由此使转子旋转(CS 信号的变化边缘检出后,一般切换为正弦波驱动)。另外,转矩指令直接使用速度控制输出指令,由此在外部具有速度控制环的情况下能够控制速度。

[0030] 与此相对,如上所述在本实施方式中,根据起动信号 11 的输入而在电动机驱动装置内进行切换。下面,对本实施方式的电动机驱动装置的动作,特别是以与 CS 信号 15 相关的初始设定的动作为中心进行说明。

[0031] 图 2A 是表示在本发明的实施方式 1 中施加转矩指令时的电动机 30 的状态的图,图 2B 是表示锁止状态下的电动机 30 的状态的图,图 2C 是表示磁极位置指令变化时的电动机 30 的状态的图。在图 2A ~ 2C 中,表示包括具备产生磁场 20 的电磁铁(电枢)的定子 19 和具备永磁铁的转子 21 的电动机 30 的一个例子。在此,当在被固定的定子 19 中产生磁场 20 时,转子 21 与之相应地进行旋转。

[0032] 首先参照这些附图对本实施方式中的旋转动作进行说明。

[0033] 根据上述的本实施方式的结构,在本方式中,在没有输入起动信号 11 的状态下,不使用切换后 CS 信号 16,而是使磁极位置指令 13 为固定值,且转矩指令 12 也为固定值,施加到电流控制器 5。该情况下,由于是在定子 19 一侧产生具有一定的磁极方向的磁场 20,所以首先如图 2A 所示,转子 21 移动到与该磁极方向一致的位置,然后如图 2B 所示,转子 21 停止,成为锁止状态。

[0034] 接着,从该状态使磁极位置指令 13 一点点地变化。即,使在磁极位置设定器 2 中生成的表示规定位置的固定值变化,作为磁极位置指令 13 输出。于是,如图 2C 所示,由于在定子 19 一侧产生的磁场 20 一点点地移动,转子 21 也随着该磁场 20 的移动而旋转。也就是说,通过施加转矩指令 12 使磁极位置指令 13 变化,能够不使用切换后 CS 信号 16 地使转子 21 旋转。由于不使用切换后 CS 信号 16,所以能够不受检测方向切换信号 17 的影响地使电动机以物理方式向一定的方向旋转。由此,例如使电动机的相序向形成  $U \rightarrow V \rightarrow W$  的顺序的方向动作或者向  $U \rightarrow W \rightarrow V$  的方向动作,只是通过改变磁极位置指令 13 的变化方向就能够将其实现。

[0035] 接着,对基于磁极位置指令 13 和 CS 信号 15 设定检测方向切换信号 17 的方法进行说明。

[0036] 通常,CS 信号 15 的变化方向与电动机的相序的关系唯一地决定。其方向相反时无

法正常地进行电动机的控制。根据前述的说明,通过使磁极位置指令 13 变化,能够进行指定电动机的相序的动作。因此,只要确认此时的 CS 信号 15 的变化方向,就能够判定 CS 信号的方向是否正确。CS 信号的方向不正确的情况下,输出检测方向切换信号 17,通过检测方向切换器使 CS 信号的方向反转,从而能够实现 CS 信号方向的自动设定。

[0037] 具体而言,列举在使磁极位置指令 13 向正方向动作时电动机的相序按  $U \rightarrow V \rightarrow W$  旋转,且在电动机的相序为  $U \rightarrow V \rightarrow W$  时 CS 信号 15 必须按  $CS1 \rightarrow CS2 \rightarrow CS3$  的顺序变化的电动机驱动装置为例进行说明。

[0038] 图 3A 是表示磁极位置与 CS 信号的关系正确时的各个波形的图,图 3B 是表示磁极位置与 CS 信号的关系错误时的各个波形的图。参照这些附图进行说明。

[0039] 在磁极位置设定器 2 中,使作为磁极位置指令 13 输出的位置固定值从初始值起以一定的变化量向正方向变化。首先,向转子 21 的磁极与在定子 19 一侧产生的磁极一致的方向动作。该初始动作能够以最大电气角 180 度在正方向 / 负方向中的任意方向上动作。如果一旦与定子 19 一侧的磁极一致,然后,由于磁极位置指令 13 的变化方向是正方向,所以转子 21 向相序为  $U \rightarrow V \rightarrow W$  的方向旋转。在使电动机这样旋转的状态下,检测 CS1、CS2、CS3 的下降沿。例如,以下降沿为基准的情况下,确认检测 CS1、CS2、CS3 的下降沿的顺序。该确认的结果如图 3A 所示,在顺序为  $CS1 \rightarrow CS2 \rightarrow CS3$  的情况下,能够判断为 CS 信号方向正确。另一方面,如图 3B 所示,在顺序为  $CS1 \rightarrow CS3 \rightarrow CS2$  的情况下,能够判断为 CS 信号方向相反。在判断为相反的情况下,输出检测方向切换信号 17,通过由检测方向切换器 4 使 CS 信号的方向反转,能够切换为正确的方向。磁极位置指令 13 的变化方向仅为单向也能够实现检测方向的自动设定,但是通过在双向上进行判定,也能够实现更加稳定的自动设定。这样,磁极位置设定器 2 使作为磁极位置指令 13 输出的位置固定值从初始值起以一定的变化量变化。而且,如果多个 CS 信号即 CS1、CS2 和 CS3 的变化顺序与预先设定的顺序不一致,CS 信号方向设定器 3 就向检测方向切换器 4 输出检测方向切换信号 17 来切换多个 CS 信号,如果一致就以不切换的方式动作。由此,使磁极位置指令 13 的变化量为一定,所以能够控制电动机的动作速度,能够实现稳定的 CS 信号方向的自动设定。

[0040] 另外,检测方向切换器 4 中的 CS 信号的方向反转,能够通过以 CS1、CS2、CS3 中的任意一个为基准而使其他两个信号反转来实现。例如,以 CS1 为基准的情况下,使 CS3 为切换后 CS2,使 CS2 为切换后 CS3,由此磁极位置设定器 2 中使用的切换后 CS 信号的方向变为正确,从而能够正常地进行控制。

[0041] 另外,为了减小上述的初始动作的影响,保持将施加了转矩指令 12 后一定时间的磁极位置指令 13 设为初始值的状态不变,然后使磁极位置指令 13 变化。通过判定从磁极位置指令 13 的变化开始后的 CS 信号 15 的变化方向,能够将检测方向的自动设定所需要的电动机的移动量抑制到最小限,并且从稳定的状态检测 CS 信号 15 的变化。因此,能够实现稳定的 CS 信号方向的自动设定。这样,磁极位置设定器 2 也可以构成为,使作为磁极位置指令 13 输出的位置固定值在一定时间为初始值,经过一定时间后使其从初始值起以一定的变化量进行变化。

[0042] 另外,通过在施加转矩指令 12 时具有一定的倾斜,能够缓和初始动作的冲击。

[0043] (实施方式 2)

[0044] 图 4 是本发明的实施方式 2 的电动机驱动装置的方框图。本电动机驱动装置与图

1 所示的实施方式 1 的结构同样,包括:转矩指令生成器 1、磁极位置设定器 2、作为检测方向设定器的 CS 信号方向设定器 3、检测方向切换器 4 和电流控制器 5。这些各个结构要素与实施方式 1 同样地发挥作用,在此省略详细的说明。

[0045] 如上所述,本实施方式的电动机驱动装置的基本动作与实施方式 1 是相同的,在此仅对不同点进行说明。与实施方式 1 的不同之处如图 4 所示,在电动机 30 还安装有输出位置信息 18 的位置检测器 35。并且,位置信息 18 被输出到磁极位置设定器 2。进而,磁极位置设定器 2 不仅使用起动信号 11 和切换后 CS 信号 16,还使用位置信息 18,来生成磁极位置指令 13,这一点上与实施方式 1 不同。

[0046] 具体地说,磁极位置设定器 2 使用位置信息 18 检测施加转矩指令时的初始动作的完成。而且,在检测出该初始动作完成后,使磁极位置指令 13 变化。锁止状态的检测方法是,如果位置信息 18 的变化量为一定值以下,则电动机几乎停止,判断为处于锁止状态。由此,能够迅速地检测出锁止状态,能够实现高效的位置检测方向的自动设定。

[0047] 这样,在本实施方式中,磁极位置设定器 2,在位置固定值为初始值的状态下施加转矩指令 12,位置信息 18 的变化量成为一定值以下之后,使位置固定值从初始值起以一定的变化量进行变化。而且,CS 信号方向设定器 3 构成为,如果多个 CS 信号的变化顺序与预先设定的顺序不一致,则向检测方向切换器 4 输出检测方向切换信号 17 来切换多个 CS 信号,如果一致则不进行切换。

[0048] 如以上所说明的那样,本发明的电动机驱动装置包括:切换与速度指令相应的转矩指令值和在内部分生成的转矩固定值并作为转矩指令输出的转矩指令生成器;切换基于切换后磁极位置信号的位置指令值和在内部分生成的位置固定值并作为磁极位置指令输出的磁极位置设定器;根据转矩指令和磁极位置指令输出驱动指令电压的电流控制器;根据磁极位置指令和多个磁极位置信号生成检测方向切换信号的检测方向设定器;和根据检测方向切换信号切换多个磁极位置信号并作为切换后磁极位置信号输出的检测方向切换器。而且,检测方向设定器根据磁极位置指令的变化方向与磁极位置信号的各信号的变化顺序的关系,设定检测方向切换信号。

[0049] 根据该结构,通过本发明,能够基于使磁极位置指令变化时的 CS 信号的变化顺序自动设定 CS 信号方向。

[0050] 另外,在以上的说明中,列举了使转矩固定值的值为一定的状态下,进行与 CS 信号相关的初始设定的结构例进行了说明,但是也可以为当施加转矩指令 12 时具有一定倾斜的结构。即,转矩指令生成器 1 可以使转矩固定值以一定的变化量增大到目标值。通过这样的结构,能够缓和初始动作的冲击。

[0051] 另外,对于起动信号 11,可以考虑电源接通后的最初的电动机通电开始输入或通过前面板操作的输入、来自外部的 I/F 输入、通过通信的起动输入等。

[0052] 另外,通过调整磁极位置指令 13 的一次变化量,能够自由地调整位置检测方向在自动判定时的动作速度。

[0053] 另外,本说明为了方便起见做了旋转电动机的记载,但是也能够应用于线性电动机等直线型的电动机。图 5A 是表示在将本发明应用于线性电动机时的实施例中施加转矩指令时的线性电动机的状态的图,图 5B 是表示锁止状态下的线性电动机的状态的图,图 5C 是表示工作状态下的线性电动机的状态的图。在图 5A ~ 5C 中,示出了定子 19 和产生磁场



20 的转子 22 之间的位置关系。如图 5A ~ 5C 所示,在线性电动机等直线型电动机中,也能够通过使用本方法来同样地实现位置检测方向的自动设定。

[0054] 另外,本说明为了方便起见对定子 19 一侧为电磁铁、转子 21 一侧为永磁铁的情况进行了说明,但是,在定子 19 一侧为永磁铁、转子 21 一侧为电磁铁的情况,也能够按照同样的考虑方式来实现位置检测方向的自动设定。

[0055] 本发明的电动机驱动装置对于同步电动机和 CS 信号的组合异常的检测等也是有用的。

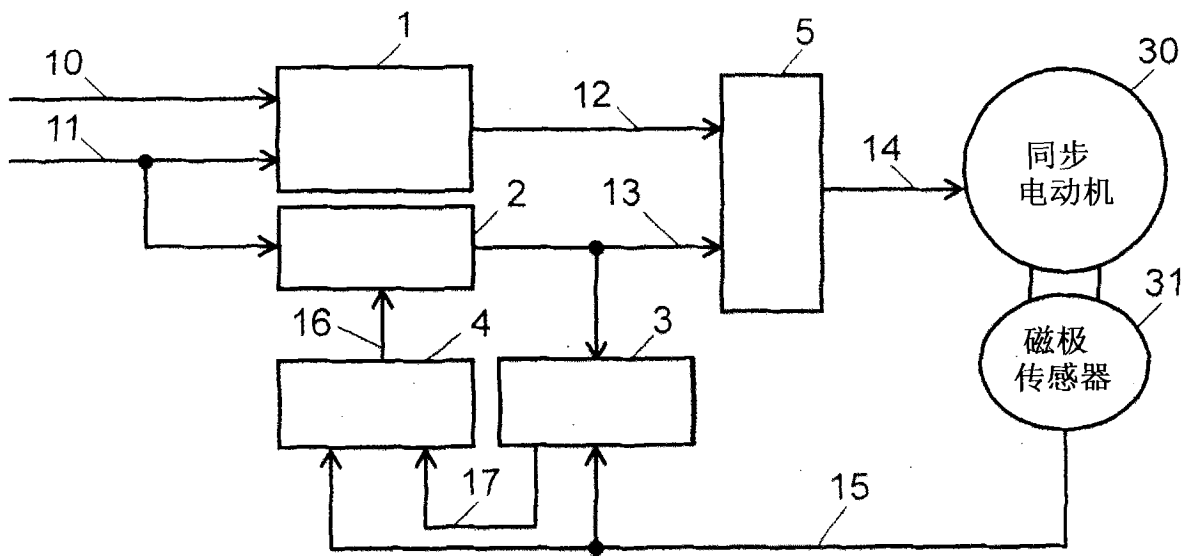


图 1

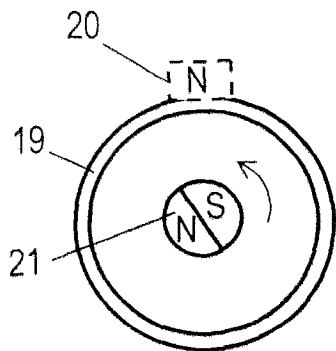


图 2A

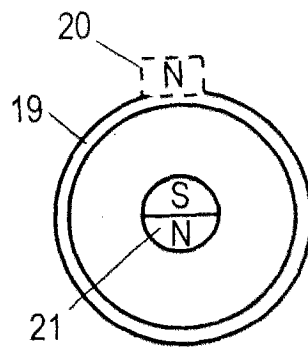


图 2B

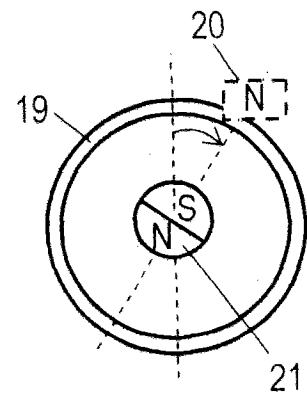


图 2C

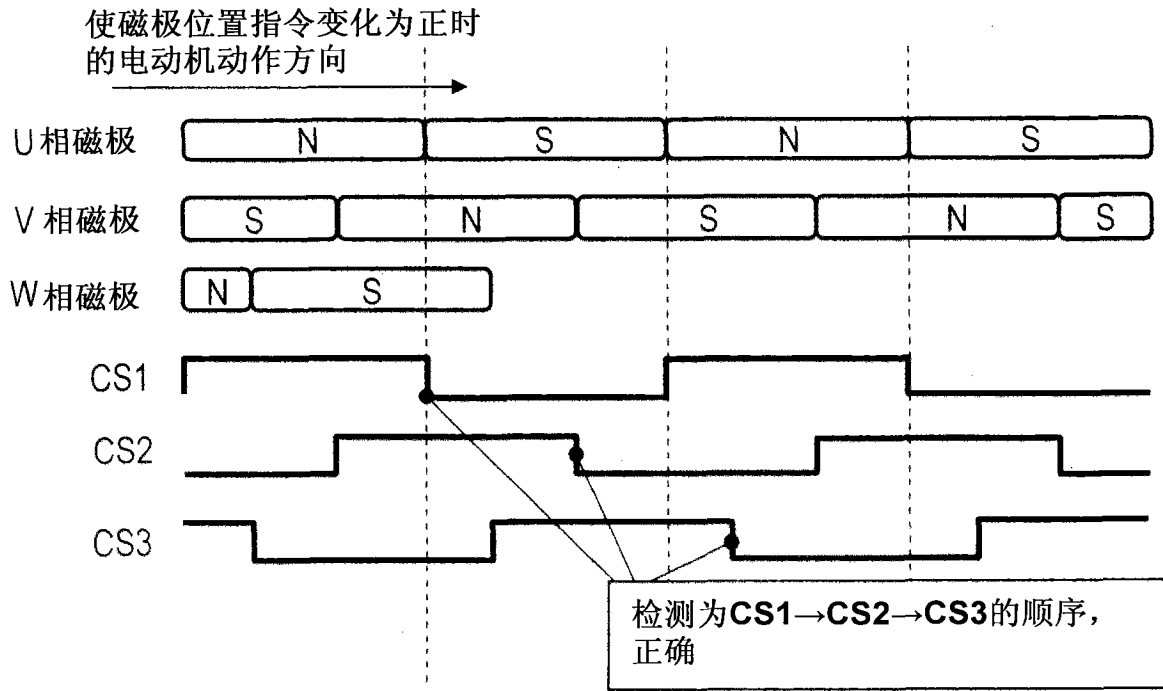


图 3A

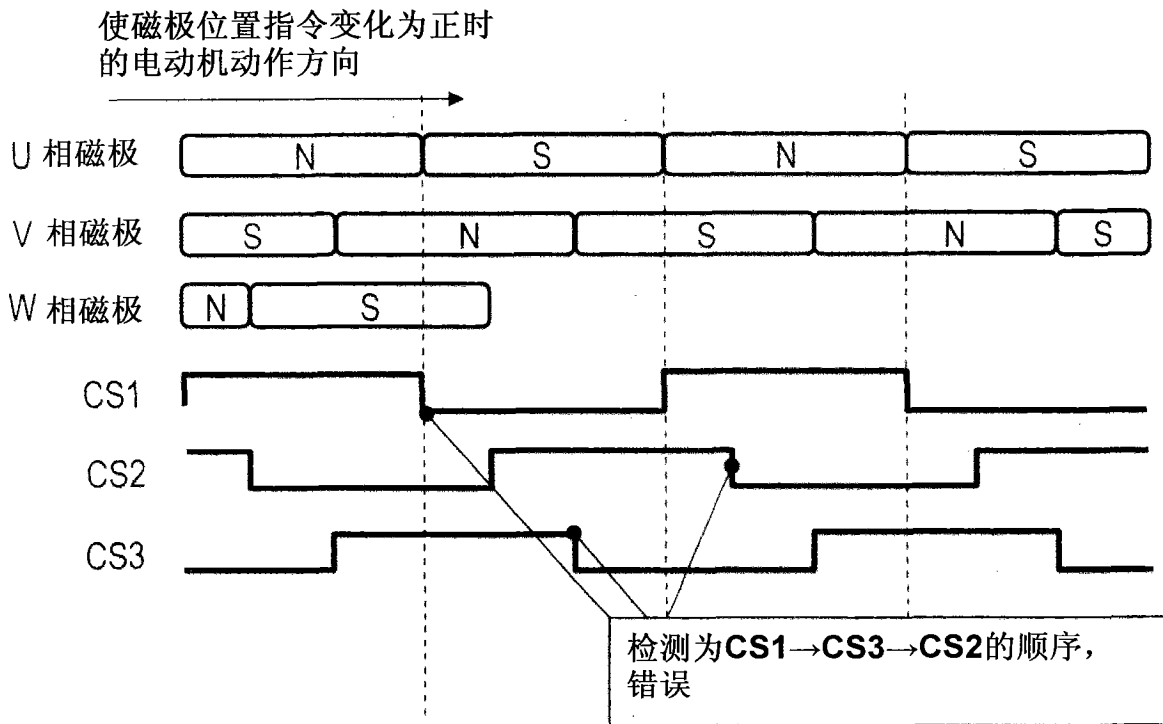


图 3B

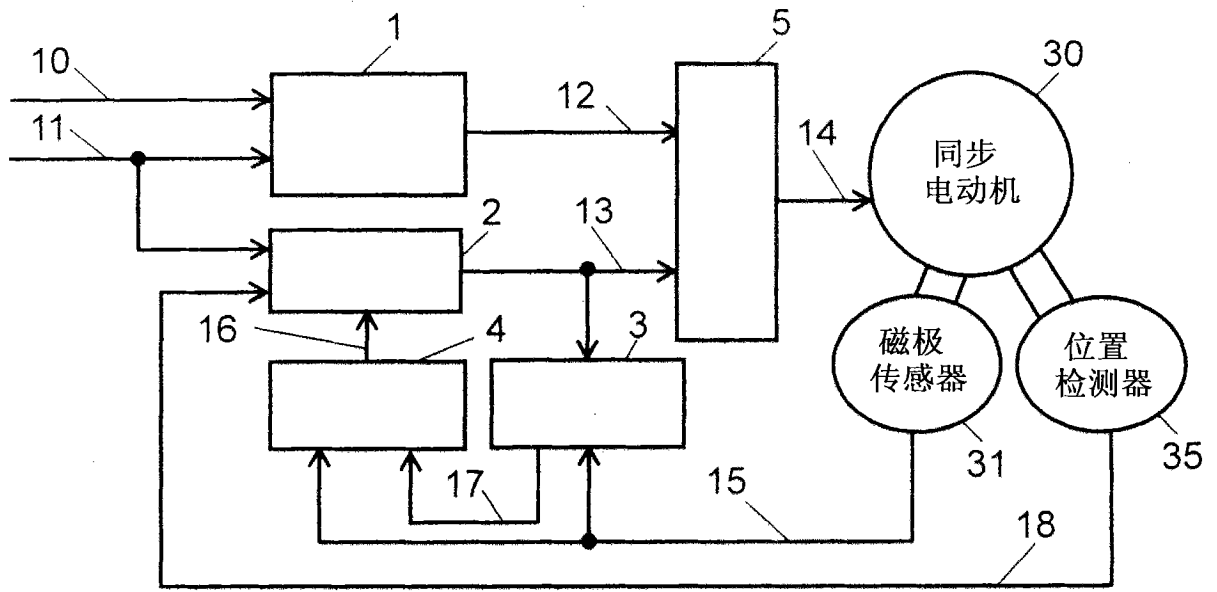


图 4

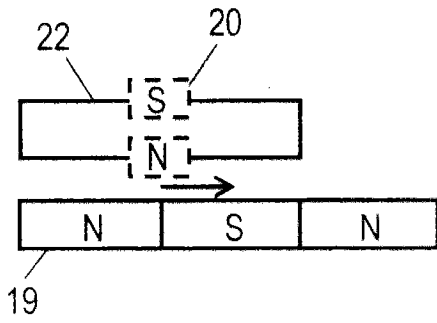


图 5A

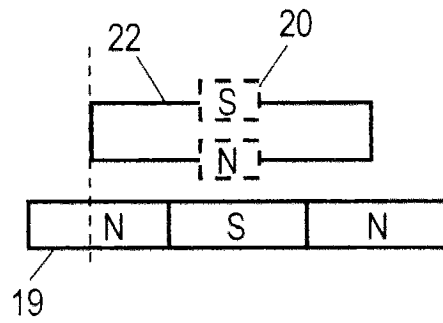


图 5B

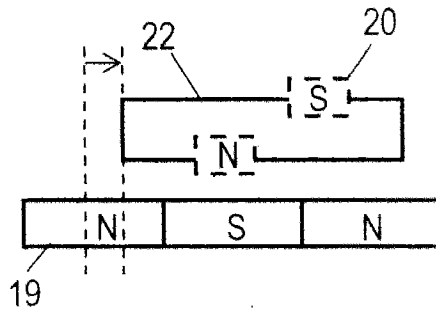


图 5C