



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102545761 B

(45) 授权公告日 2015.06.24

(21) 申请号 201010615355.3

(22) 申请日 2010.12.30

(73) 专利权人 上海大郡动力控制技术有限公司  
地址 201114 上海市闵行区浦江镇新骏环路  
188号1号楼

(72) 发明人 李鑫 张玉柱 徐性怡

(74) 专利代理机构 上海天协和诚知识产权代理  
事务所 31216

代理人 李彦

(51) Int. Cl.

H02P 21/00(2006.01)

H02P 6/16(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101604887 A, 2009.12.16, 权利要求, 说明书第2页第2段至第8页, 图1-图6.

US 5874821 A, 1999.02.23, 全文.

US 2006/0125439 A1, 2006.06.15, 全文.

CN 1838523 A, 2006.09.27, 全文.

CN 101615825 A, 2009.12.30, 全文.

袁登科 登. 基于旋转变压器的永磁同步电机转子位置检测电路设计. 《电机与控制应用》. 2009, 全文.

审查员 郭琳

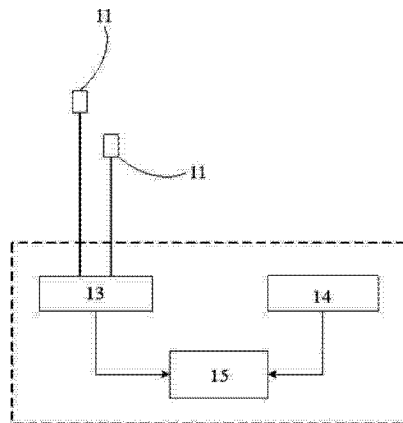
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

永磁同步电机零位初始角自动标定装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及角度的测量设备领域,具体为一种永磁同步电机零位初始角自动标定装置及其使用方法。一种永磁同步电机零位初始角自动标定装置,包括隔离电压传感器(11)和旋转变压器(12),其特征是:还包括电压采样解码器(13)、旋转变压器解码芯片(14)和信号处理器(15),隔离电压传感器(11)和电压采样解码器(13)连接,旋转变压器(12)和旋转变压器解码芯片(14)连接。永磁同步电机零位初始角自动标定装置的使用方法,其特征是:信号处理器(15)的处理流程由初始化、采样位置及线电压、判断当前角度、采集线电压、判断和标定组成。本发明精度高,耗时短,效率高。



1. 一种永磁同步电机零位初始角自动标定装置的使用方法, 永磁同步电机零位初始角自动标定装置包括隔离电压传感器 (11)、旋转变压器 (12)、电压采样解码器 (13)、旋转变压器解码芯片 (14) 和信号处理器 (15), 隔离电压传感器 (11) 有两个, 隔离电压传感器 (11) 分别通过信号线和电压采样解码器 (13) 连接, 旋转变压器 (12) 通过信号线和旋转变压器解码芯片 (14) 连接, 信号处理器 (15) 通过信号线分别连接电压采样解码器 (13) 和旋转变压器解码芯片 (14), 信号处理器 (15) 采用单片机、单板机、微机和 PLC 中的任意一种; 其特征是:

将两个隔离电压传感器 (11) 分别串联在电机控制器 (2) 输出的三相交流电中的两相上, 隔离电压传感器 (11) 用于采集线电压信息, 将旋转变压器 (12) 的定子设于永磁同步电机 (5) 的定子上, 将旋转变压器 (12) 的转子设于永磁同步电机 (5) 的转子上, 旋转变压器 (12) 用于采集永磁同步电机 (5) 转子的位置信息;

电机控制器 (2) 不工作, 永磁同步电机 (5) 由原动机 (7) 拖动进行旋转并达到恒定转速, 隔离电压传感器 (11) 采集的线电压信息经电压采样解码器 (13) 处理后转换为电压信号, 并将此电压信号输入信号处理器 (15), 旋转变压器 (12) 采集的永磁同步电机 (5) 转子的位置信息经旋转变压器解码器芯片 (14) 处理后转换为永磁同步电机 (5) 转子位置角度信号, 并将此位置信号输入信号处理器 (15);

信号处理器 (15) 的处理流程由如下依次进行的六个步骤组成: 初始化、采样位置及线电压、判断当前角度、采集线电压、判断和标定,

初始化时, 首先初始化零位初始角为零;

采样位置及线电压时, 信号处理器 (15) 以 20us 的周期采样永磁同步电机 (5) 转子的位置信号和线电压信号;

判断当前角度时, 转子当前角度等于旋转变压器 (12) 输出的转子位置角度减去初始零位角;

采集线电压时, 通过隔离电压传感器 (11) 采集永磁同步电机 (5) 两条相线之间的线电压;

判断时, 当永磁同步电机 (5) 转子的实际位置位于零角度位置时, 判断此时的永磁同步电机 (5) 的线电压是否达到线电压最大值, 若达到最大值, 则转入标定步骤, 标定时, 将当前位置标定为零位初始角; 若没有达到最大值, 则减小零位初始角的值, 并重复自采样位置及线电压起至判断止的四步骤, 直至标定完成。

2. 如权利要求 1 所述的永磁同步电机零位初始角自动标定装置的使用方法, 其特征是: 永磁同步电机 (5) 由原动机 (7) 拖动进行旋转并达到的恒定转速为 1000 转 / 分钟。

3. 如权利要求 1 所述的永磁同步电机零位初始角自动标定装置的使用方法, 其特征是: 信号处理器 (15) 的处理流程中采集线电压时, 通过隔离电压传感器 (11) 采集永磁同步电机 (5) 两条相线之间的相反电势, 使得这两条相线之间的相反电势的最大值与永磁同步电机 (5) 的旋变零位重合, 此时的永磁同步电机 (5) 的旋变输出值为零位的偏移量。

## 永磁同步电机零位初始角自动标定装置及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及角度的测量设备领域,具体为一种永磁同步电机零位初始角自动标定装置。

### 背景技术

[0002] 基于对节能要求的不断提升,高效的永磁同步电机开始得到广泛的应用。如图 1 所示,永磁同步电机驱动系统由电池 1、电机控制器 2、原动机 3、联轴器 4 和永磁同步电机 5 组成,电池 1 输出的直流电输入电机控制器 2,经电机控制器 2 转换成三相交流电后输入永磁同步电机 5,原动机 3 通过联轴器和永磁同步电机 5 的转子连接。转子位置检测是用于永磁同步电机的电压空间矢量脉宽调制(即 Space-Vector Pulse Width Modulation,简称 SVPWM)的重要环节,永磁同步电机的转子位置检测通常用旋转变压器实现,而旋转变压器的零位角与永磁同步电机零位角通常存在偏差,永磁同步电机和旋转变压器的制造和安装公差又使得该偏差值不固定,如果不能准确而快速的对偏差值进行标定,会严重影响永磁同步电机的控制性能。目前,对永磁同步电机零位初始角的标定,通常采取人工校对的办法,人工校对方法的主观性比较强,不同测试人员对偏差值的判断差异比较大,而且人工校对方法需要耗费测试人员较多的时间校对,不易工程化。因此,现有的永磁同步电机零位初始角的标定存在缺陷,妨碍了永磁同步电机的应用。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有技术的缺陷,提供一种的精度高、耗时短的零位初始角的标定设备,本发明公开了一种永磁同步电机零位初始角自动标定装置及其使用方法。

[0004] 本发明通过如下技术方案达到发明目的:

[0005] 一种永磁同步电机零位初始角自动标定装置,包括隔离电压传感器和旋转变压器,隔离电压传感器有两个,其特征是:还包括电压采样解码器、旋转变压器解码芯片和信号处理器,隔离电压传感器分别通过信号线和电压采样解码器连接,旋转变压器通过信号线和旋转变压器解码芯片连接,信号处理器通过信号线分别连接电压采样解码器和旋转变压器解码芯片。

[0006] 所述的永磁同步电机零位初始角自动标定装置,其特征是:信号处理器采用单片机、单板机、微机和 PLC 中的任意一种。

[0007] 所述的永磁同步电机零位初始角自动标定装置的使用方法,其特征是:

[0008] 将两个隔离电压传感器分别串联在电机控制器输出的三相交流电中的两相上,隔离电压传感器用于采集线电压信息,将旋转变压器的定子设于永磁同步电机的定子上,将旋转变压器的转子设于永磁同步电机的转子上,旋转变压器用于采集永磁同步电机转子的位置信息。电机控制器不工作,永磁同步电机由原动机拖动进行旋转并达到恒定转速,隔离电压传感器采集的线电压信息经电压采样解码器处理后转换为电压信号,并将此电压信号输入信号处理器,旋转变压器采集的永磁同步电机转子的位置信息经旋转变压器解码器芯

片处理后转换为永磁同步电机转子位置角度信号,并将此位置信号输入信号处理器。

[0009] 信号处理器的处理流程由如下依次进行的六个步骤组成:初始化、采样位置及线电压、判断当前角度、采集线电压、判断和标定。

[0010] 初始化时,首先初始化零位初始角为零。

[0011] 采样位置及线电压时,信号处理器以 20us 的周期采样永磁同步电机转子的位置信号和线电压信号。

[0012] 判断当前角度时,转子当前角度等于旋转变压器输出的转子位置角度减去初始零位角。

[0013] 采集线电压时,通过隔离电压传感器采集永磁同步电机两条相线之间的线电压。

[0014] 判断时,当永磁同步电机转子的实际位置位于零角度位置时,判断此时的永磁同步电机的线电压是否达到线电压最大值,若达到最大值,则转入标定步骤,标定时,将当前位置标定为零位初始角;若没有达到最大值,则减小零位初始角的值,并重复自采样位置及线电压起至判断止的四步骤,直至标定完成。

[0015] 所述的永磁同步电机零位初始角自动标定装置的使用方法,其特征是:永磁同步电机由原动机拖动进行旋转并达到的恒定转速为 1000 转 / 分钟。

[0016] 所述的永磁同步电机零位初始角自动标定装置的使用方法,其特征是:信号处理器的处理流程中采集线电压时,通过隔离电压传感器采集永磁同步电机两条相线之间的相反电势,使得这两条相线之间的相反电势的最大值与永磁同步电机的旋变零位重合,此时的永磁同步电机的旋变输出值为零位的偏移量。

[0017] 本发明通过简单的采样处理电路,可以实现针对永磁同步电机零位初始角的快速批量化检测,本发明的有益效果是:精度高,耗时短,效率高。

## 附图说明

[0018] 图 1 是现有技术永磁同步电机驱动系统的结构示意图;

[0019] 图 2 是本发明的结构示意图;

[0020] 图 3 是本发明使用时的连接示意图;

[0021] 图 4 是本发明使用时零位初始角标定的流程图。

## 具体实施方式

[0022] 以下通过具体实施例进一步说明本发明。

[0023] 实施例 1

[0024] 一种永磁同步电机零位初始角自动标定装置,包括隔离电压传感器 11、旋转变压器 12、电压采样解码器 13、旋转变压器解码芯片 14 和信号处理器 15,如图 2 所示,具体结构是:隔离电压传感器 11 有两个,隔离电压传感器 11 分别通过信号线和电压采样解码器 13 连接,旋转变压器 12 通过信号线和旋转变压器解码芯片 14 连接,信号处理器 15 通过信号线分别连接电压采样解码器 13 和旋转变压器解码芯片 14。信号处理器 15 可以采用单片机、单板机、微机和 PLC 中的任意一种,本实施例采用单片机。

[0025] 本实施例使用时,如图 3 所示,将两个隔离电压传感器 11 分别串联在电机控制器 2 输出的三相交流电中的 B、C 两相上,隔离电压传感器 11 用于采集线电压信息,将旋转变

压器 12 的定子设于永磁同步电机 5 的定子上,将旋转变压器 12 的转子设于永磁同步电机 5 的转子上,旋转变压器 12 用于采集永磁同步电机 5 转子的位置信息。进行零位初始角标定时,将两个隔离电压传感器 11 分别串联在电机控制器 2 输出的三相交流电中的两相上,隔离电压传感器 11 用于采集线电压信息,将旋转变压器 12 的定子设于永磁同步电机 5 的定子上,将旋转变压器 12 的转子设于永磁同步电机 5 的转子上,旋转变压器 12 用于采集永磁同步电机 5 转子的位置信息。

[0026] 电机控制器 2 不工作,永磁同步电机 5 由原动机 7 拖动进行旋转并达到恒定转速 1000 转 / 分钟,隔离电压传感器 11 采集的线电压信息经电压采样解码器 13 处理后转换为电压信号,并将此电压信号输入信号处理器 15,旋转变压器 12 采集的永磁同步电机 5 转子的位置信息经旋转变压器解码器芯片 14 处理后转换为永磁同步电机 5 转子位置角度信号,并将此位置信号输入信号处理器 15。

[0027] 信号处理器 15 的处理流程由如下依次进行的六个步骤组成:初始化、采样位置及线电压、判断当前角度、采集线电压、判断和标定。

[0028] 初始化时,首先初始化零位初始角为零。

[0029] 采样位置及线电压时,信号处理器 15 以 20us 的周期采样永磁同步电机 5 转子的位置信号和线电压信号。

[0030] 判断当前角度时,转子当前角度等于旋转变压器 12 输出的转子位置角度减去初始零位角。

[0031] 采集线电压时,通过隔离电压传感器 11 采集永磁同步电机 5 两条相线之间的线电压。

[0032] 判断时,当永磁同步电机 5 转子的实际位置位于零角度位置时,判断此时的永磁同步电机 5 的线电压是否达到线电压最大值,若达到最大值,则转入标定步骤,标定时,将当前位置标定为零位初始角;若没有达到最大值,则减小零位初始角的值,并重复自采样位置及线电压起至判断止的四步骤,直至标定完成。

[0033] 实施例 2

[0034] 一种永磁同步电机零位初始角自动标定装置,包括隔离电压传感器 11、旋转变压器 12、电压采样解码器 13、旋转变压器解码芯片 14 和信号处理器 15。本实施例使用时,信号处理器 15 的处理流程由如下依次进行的六个步骤组成:初始化、采样位置及线电压、判断当前角度、采集线电压、判断和标定。采集线电压时,通过隔离电压传感器 11 采集永磁同步电机 5 两条相线之间的相反电势,使得这两条相线之间的相反电势的最大值与永磁同步电机 5 的旋变零位重合,此时的永磁同步电机 5 的旋变输出值为零位的偏移量。其他结构和使用方法都和实施例 1 同。

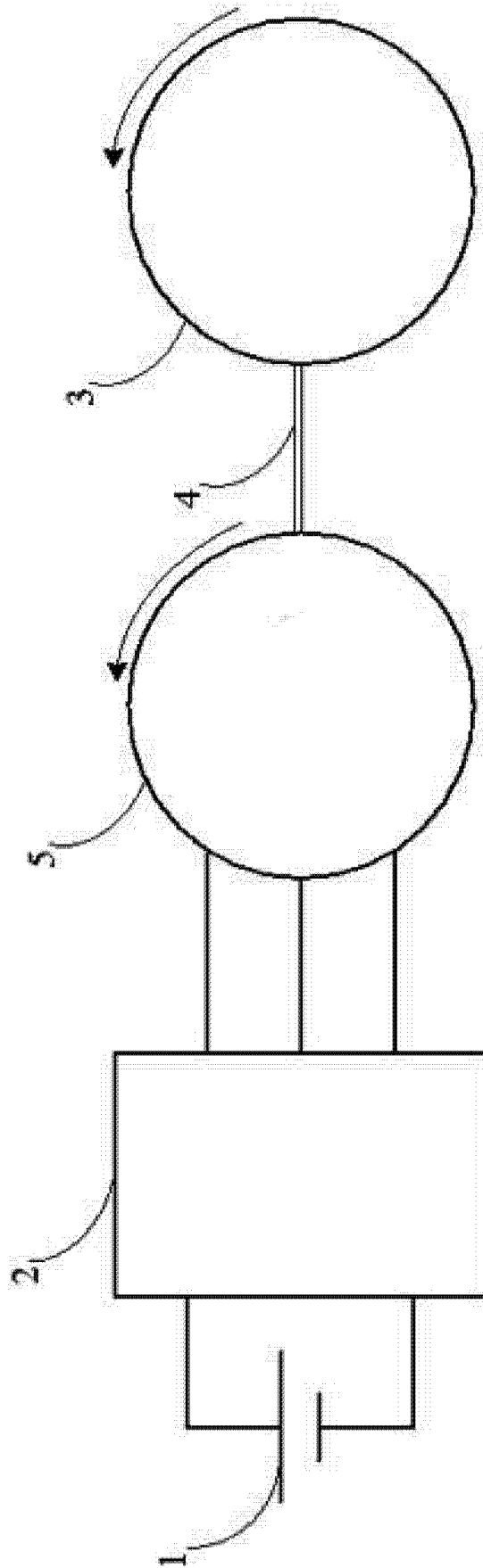


图 1

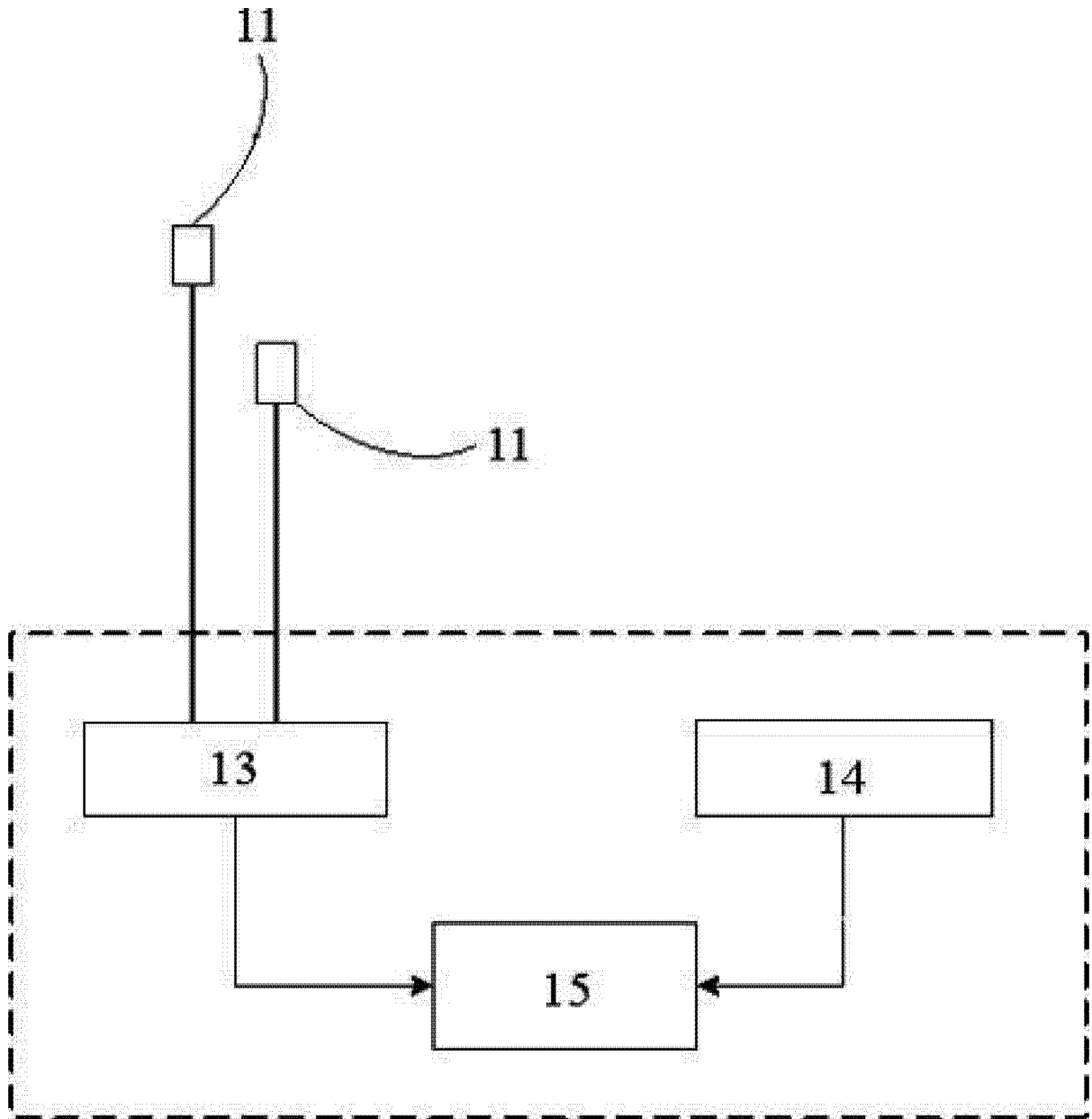


图 2

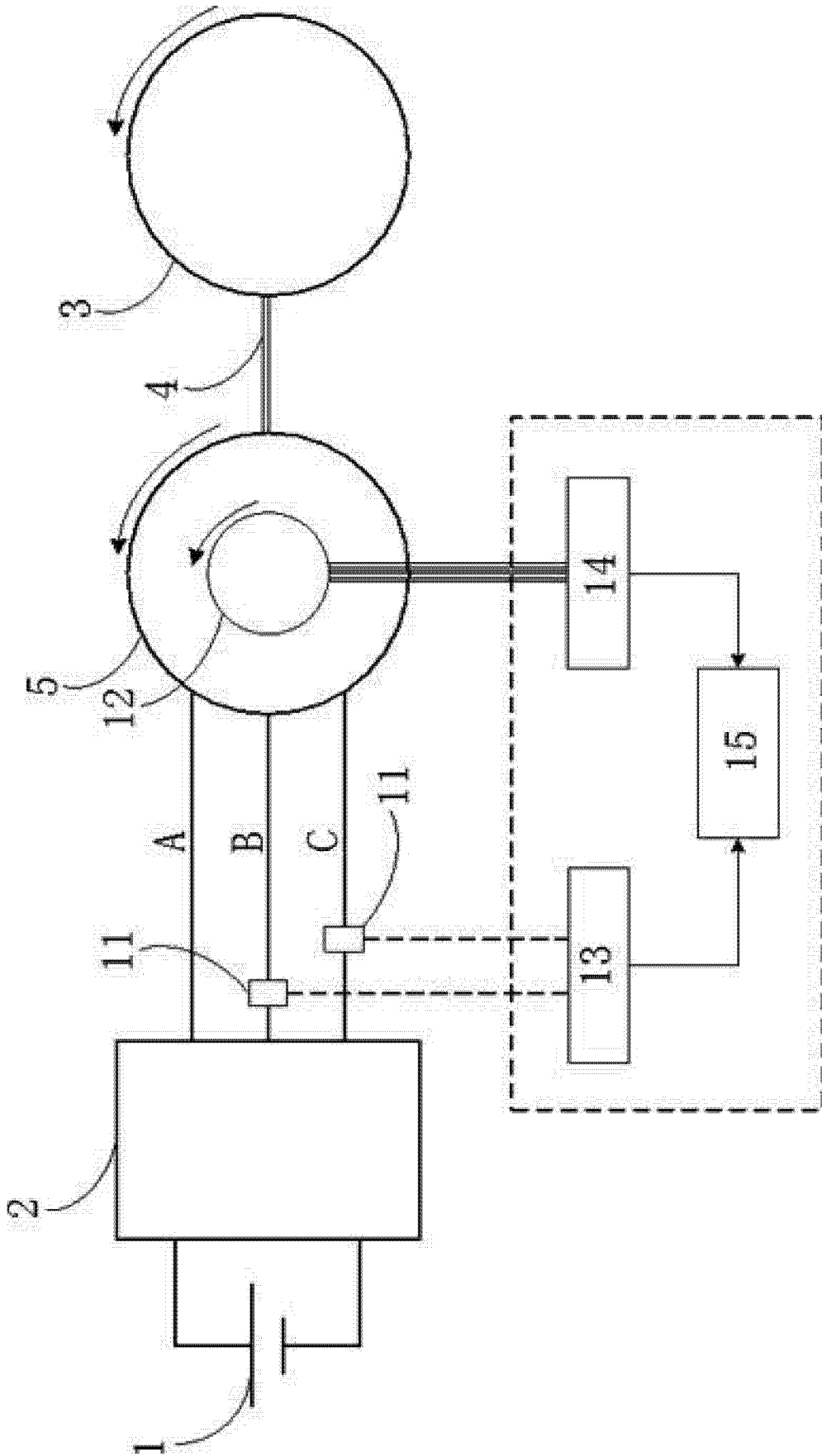


图 3



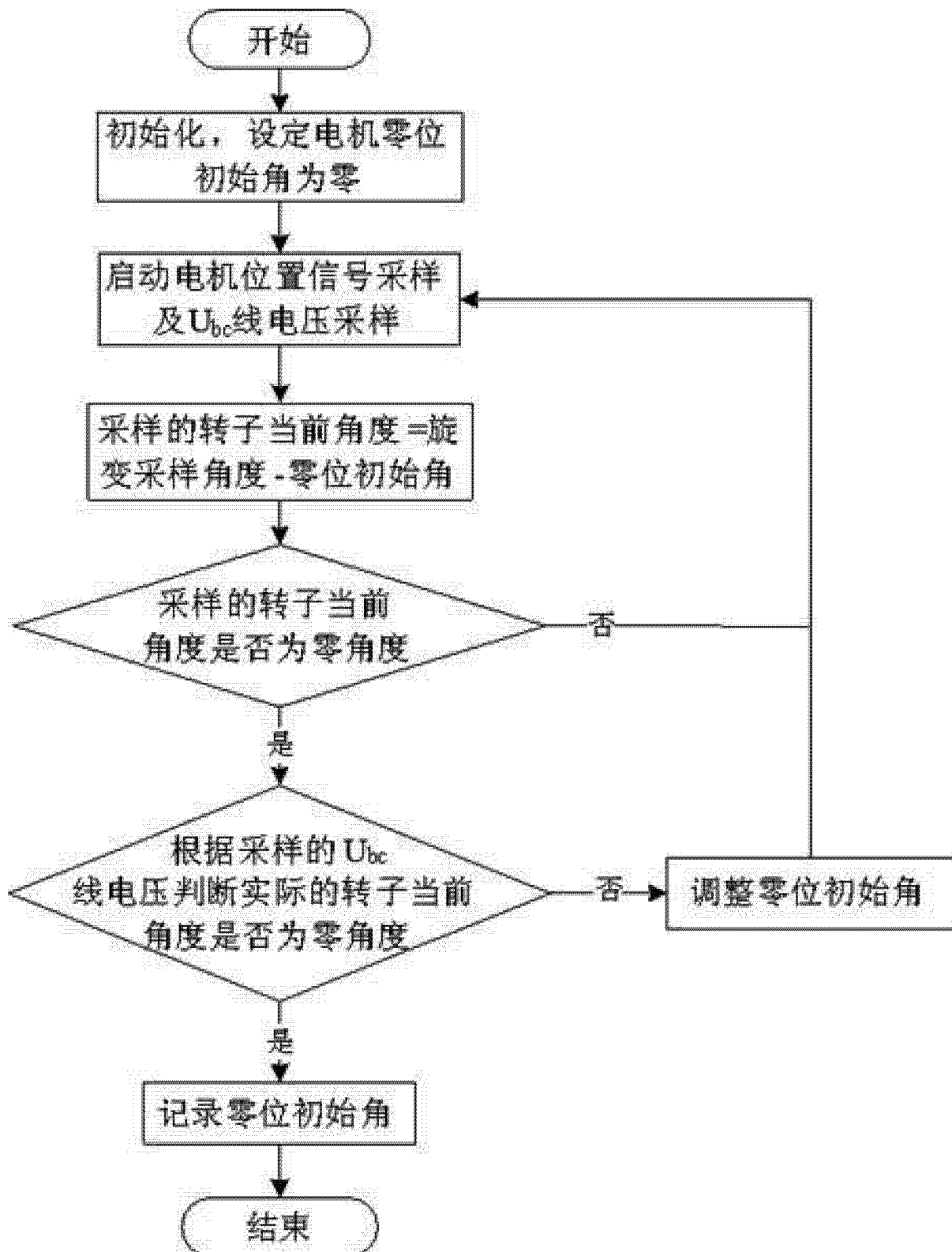


图 4