

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

電力轉換器之控制裝置及電動車

【技術領域】

本發明係關於在藉由 1 台電力轉換器來驅動複數台感應電動機的系統中，具備有複數台感應電動機之中至少 1 台感應電動機的相序 (phase sequence) 的誤配線檢測功能的電力轉換器之控制裝置、及具備有該控制裝置的電動車。

【先前技術】

在專利文獻 1 中揭示一種具備有誤配線檢測功能的三相同步電動機之控制裝置。

圖 6 係顯示該習知技術的全體構成的區塊圖。在圖 6 中，轉矩指令發生部 1 係由速度指令值 V_c 與回授速度訊號 V_{cF} 的偏差，運算轉矩指令值 T_{CMD} 。電流指令發生部 2 係根據轉矩指令值 T_{CMD} ，運算 q 軸電流指令值 I_{qC} 及 d 軸電流指令值 I_{dC} ，該等電流指令值 I_{qC} 、 I_{dC} 係被輸入至電樞電流供給裝置 3。

電樞電流供給裝置 3 係具備有變流器 (inverter) 等電力轉換器 3e，該三相輸出電壓係被供給至同步電動機 M。在同步電動機 M 係安裝有編碼器 6，轉子位置訊號 θ

θ_m 被輸入至回授速度訊號發生部 7 而生成前述回授速度訊號 V_{cF} 。

在同步電動機 M 的輸入側設有電流檢測器 4，藉由電流檢測器 4 所檢測到的 U 相及 V 相的電流訊號 I_U 、 I_V 被輸入至正交雙軸轉換部 5。在正交雙軸轉換部 5 中，根據轉子位置訊號 θ_m ，使用訊號發生器 9 所生成的 SIN 訊號、COS 訊號，將前述電流訊號 I_U 、 I_V 轉換成 d 軸電流回授訊號 I_{dF} 、q 軸電流回授訊號 I_{qF} 。

在電樞電流供給裝置 3 中，電流控制器 3a、3b 係對消除電流指令值 I_{qc} 、 I_{dc} 與回授訊號 I_{qF} 、 I_{dF} 的各自的偏差的 q 軸電壓指令值 V_{qc} 、d 軸電壓指令值 V_{dc} 進行運算。該等電壓指令值 V_{qc} 、 V_{dc} 被輸入至座標轉換器 3c。

座標轉換器 3c 係使用前述 SIN 訊號、COS 訊號，將電壓指令值 V_{qc} 、 V_{dc} 轉換成三相電壓指令值 V_{uc} 、 V_{vc} 、 V_{wc} ，且供給至 PWM 控制器 3d。

PWM 控制器 3d 係藉由由電壓指令值 V_{uc} 、 V_{vc} 、 V_{wc} 所生成的驅動訊號，對電力轉換器 3e 進行 PWM 控制，將直流電壓轉換成三相交流電壓來驅動同步電動機 M。

在圖 6 所示之習知技術中，設有檢測相對於電力轉換器 3e 的輸出相的同步電動機 M 的相序的二相誤配線或三相誤配線的誤配線檢測部 8。若有二相誤配線或三相誤配線時，q 軸電流指令值 I_{qc} 形成為飽和狀態，q 軸電流回授訊號 I_{qF} 成為預定值以上，並且 q 軸電流回授訊號 I_{qF} 與回授速度訊號 V_{cF} 成為相反極性。誤配線檢測部 8 係著重在

該情形而檢測誤配線，且輸出警報訊號 AS。

誤配線檢測部 8 係如圖 7 所示，由：飽和狀態判定部 8a、q 軸電流回授訊號判定部 8b、積算部 8c、及判定部 8d 所構成。

接著，根據圖 7、圖 8，說明藉由誤配線檢測部 8 所致之相序的二相誤配線（例如相對於電力轉換器 3e 的輸出相 U-V-W，同步電動機 M 的輸入相以 U-W-V 的相序予以連接的狀態）的檢測動作。

飽和狀態判定部 8a 係判定如圖 8 (b) 所示 q 軸電流指令值 I_{qc} 成為飽和狀態而將該判定結果輸出至積算部 8c。此外，q 軸電流回授訊號判定部 8b 係判定 q 軸電流回授訊號 I_{qF} 為預定值以上，將該判定結果輸出至積算部 8c。在積算部 8c 係從判定出 q 軸電流回授訊號 I_{qF} 為正極性之時起，如圖 8 (a)、(c) 所示，積算未追隨速度指令 V_c 而進行振動的回授速度訊號 V_{cF} 的負極性的時間，且將其作為積算值 IV 來進行輸出。在判定部 8d 係如圖 8 (c)、(d) 所示，在積算值 IV 到達累積時間 RT 的時點，輸出用以通知誤配線的警報訊號 AS。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1]日本特開 2010-213557 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2000-032616 號公報

[專利文獻 3]日本特開 2008-253008 號公報

[專利文獻 4]日本特開平 9-016233 號公報

[專利文獻 5]日本特開 2007-318955 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

但是，若藉由 1 台電力轉換器來驅動互相並聯連接且作機械式耦合的複數台感應電動機時，假設 1 台電動機的相序被誤配線，亦被作正常配線的電動機的輸出轉矩牽引而亦驅動誤配線狀態的電動機。結果，負荷的速度係可按照指令值進行調整。因此，無法將使用速度或速度指令值的習知技術適用在複數台感應電動機。

在專利文獻 1 所記載之習知技術中，關於藉由電力轉換器來驅動複數台電動機時的誤配線檢測方法，未見任何記載，無法解決如上所述在複數台電動機之中包含有誤配線的電動機時的問題。原本專利文獻 1 係將同步電動機作為對象者，關於感應電動機的誤配線，並沒有任何提及。

因此，本發明之解決課題在提供可檢測互相並聯連接且作機械式耦合的複數台感應電動機之中至少 1 台電動機的相序為誤配線的電力轉換器之控制裝置、及具備有該控制裝置的電動車。

(解決課題之手段)

為解決上述課題，請求項 1 之電力轉換器之控制裝置係將藉由半導體切換元件的動作，將直流電壓轉換而得的三相交流電壓，供給至互相並聯連接且作機械式耦合的複

數台感應電動機而將該等感應電動機進行運轉，

該電力轉換器之控制裝置係具備有：

電流檢測手段，其係檢測前述電力轉換器的輸出電流；

電流控制手段，其係生成使藉由前述電流檢測手段所得之電流檢測值與電流指令值相一致的電壓指令值；

電壓指令振幅運算手段，其係運算前述電壓指令值的振幅；

記憶手段，其係按每個抽樣周期，記憶前述感應電動機的一次頻率及該時的前述電壓指令值的振幅的組合；及

傾斜檢測手段，其係根據前述記憶手段的記憶資訊，運算將前述電壓指令值的振幅的增加份除以前述一次頻率的增加份所得的值，當該除算結果低於預定的基準值時，判定在複數台前述感應電動機之中，對前述電力轉換器，相序被誤配線的感應電動機存在至少 1 台，而輸出故障訊號。

請求項 2 之電力轉換器之控制裝置係將藉由半導體切換元件的動作，將直流電壓轉換而得的三相交流電壓，供給至互相並聯連接且作機械式耦合的複數台感應電動機而將該等感應電動機進行運轉，

該電力轉換器之控制裝置係具備有：

電流檢測手段，其係檢測前述電力轉換器的輸出電流；

電壓檢測手段，其係檢測前述電力轉換器的輸出電

壓；

電流控制手段，其係生成使藉由前述電流檢測手段所得之電流檢測值與電流指令值相一致的電壓指令值；

電壓檢測值振幅運算手段，其係運算藉由前述電壓檢測手段所得之電壓檢測值的振幅；

記憶手段，其係按每個抽樣周期，記憶前述感應電動機的一次頻率及該時的前述電壓檢測值的振幅的組合；及

傾斜檢測手段，其係根據前述記憶手段的記憶資訊，運算將前述電壓指令值的振幅的增加份除以前述一次頻率的增加份所得的值，當該除算結果低於預定的基準值時，判定在複數台前述感應電動機之中，對前述電力轉換器，相序被誤配線的感應電動機存在至少 1 台，而輸出故障訊號。

此外，請求項 3 之電動車之特徵為：如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之控制裝置連同前述電力轉換器一起被裝載在車輛，藉由前述電力轉換器，將車輪驅動用的複數台感應電動機進行運轉。

此外，請求項 4 之電動車係如申請專利範圍第 3 項之電動車，其中，當前述車輛以最低轉矩性能的動力運轉刻痕運轉時，前述傾斜檢測手段輸出前述故障訊號。

此外，請求項 5 之電動車係如申請專利範圍第 3 項之電動車，其中，當前述車輛的速度為預定值以下時，前述傾斜檢測手段輸出前述故障訊號。

此外，請求項 6 之電動車係如申請專利範圍第 3 項之

電動車，其中，當前述車輛以最低轉矩性能的動力運轉刻痕運轉時，且前述車輛的速度為預定值以下時，前述傾斜檢測手段輸出前述故障訊號。

（發明之效果）

藉由本發明，可根據電壓指令值或電壓檢測值的振幅的增加份相對於一次頻率的增加份的比，確實地檢測在互相並聯連接且作機械式耦合的複數台感應電動機之中，對電力轉換器，相序被誤配線的感應電動機存在至少 1 台。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示適用本發明之實施形態之感應電動機之驅動系統的區塊圖。

圖 2 係顯示感應電動機的 T 形等效電路圖。

圖 3 係顯示將複數台感應電動機並聯連接時的等效電路圖。

圖 4 係在 1 台感應電動機的正常配線時及誤配線時，將二次側阻抗的大小的計算例進行比較的圖。

圖 5 係在複數台感應電動機被正常配線時及包含被誤配線之 1 台感應電動機時，將複數台感應電動機的合成阻抗的大小的計算例進行比較的圖。

圖 6 係專利文獻 1 所記載之習知技術的區塊圖。

圖 7 係顯示圖 6 中的誤配線檢測部的構成的區塊圖。

圖 8 係圖 6 中的誤配線檢測部的動作說明圖。

【實施方式】

以下依照圖示，說明本發明之實施形態。

圖 1 係顯示適用本發明之實施形態之感應電動機之驅動系統，相當於請求項 1 之發明。在圖 1 中，在變流器等電力轉換器 10 連接有直流電源 20，藉由電力轉換器 10 內的半導體切換元件的動作，直流電源 20 的直流電壓被轉換成三相交流電壓且被供給至感應電動機群 40。

感應電動機群 40 係藉由互相並聯連接且作機械式耦合的複數台（例如 4 台）感應電動機 41 所構成。

在此，電力轉換器 10 的控制裝置係構成如下。

亦即，藉由一次頻率運算手段 50，加算滑差頻率（滑角頻率）指令值 ω_{sc}^* 與感應電動機群 40 的旋轉速度檢測值 ω_{re} ，生成一次頻率（一次角頻率） ω_1 。該一次頻率 ω_1 係藉由積分手段 60 被積分而被運算向量控制所需角度 θ ，並且亦被輸入至記憶手段 110。

此外，在電力轉換器 10 的輸出側係設有電流檢測手段 30，且三相的電流檢測值 i_u 、 i_v 、 i_w 被輸入至座標轉換手段 70。在座標轉換手段 70，係將電流檢測值 i_u 、 i_v 、 i_w 根據角度 θ 轉換成二相量的 d 軸電流檢測值 i_d 、q 軸電流檢測值 i_q ，且輸出至電流控制手段 90。

電流控制手段 90 係將使 d 軸電流檢測值 i_d 與 d 軸電流指令值 i_d^* 相一致、使 q 軸電流檢測值 i_q 與 q 軸電流指令值 i_q^* 相一致的 d 軸電壓指令值 v_d^* 及 q 軸電壓指令值

v_q^* 進行運算且輸出。其中，d 軸電流指令值 i_d^* 及 q 軸電流指令值 i_q^* 係由未圖示的上位控制器被供予。

座標轉換手段 80 係將 d 軸電壓指令值 v_d^* 及 q 軸電壓指令值 v_q^* 根據角度 θ 轉換成三相的電壓指令值，且將該電壓指令值供予至電力轉換器 10。電力轉換器 10 係藉由半導體切換元件的切換動作，生成按照上述電壓指令值的三相交流電壓而供給至感應電動機群 40。

由電流控制手段 90 被輸出的 d 軸電壓指令值 v_d^* 及 q 軸電壓指令值 v_q^* 係亦被輸入至電壓指令振幅運算手段 100。電壓指令振幅運算手段 100 係藉由數式 1，將電壓指令值的振幅 v_a^* 進行運算而記憶在記憶手段 110。

【數 1】

$$v_a^* = \sqrt{v_d^{*2} + v_q^{*2}}$$

記憶手段 110 係記憶有以一定間隔被抽樣的一次頻率 ω_1 及電壓指令值的振幅 v_a^* 。例如，若將在第 k 次抽樣周期所得的一次頻率設為 $\omega_1(k)$ 、電壓指令值的振幅設為 $v_a^*(k)$ 時，該等 $\omega_1(k)$ 與 $v_a^*(k)$ 的組合被記憶在記憶手段 110。

傾斜檢測手段 120 係使用新得到的第 k 次資料亦即 $\omega_1(k)$ 、 $v_a^*(k)$ 與前次資料亦即 $\omega_1(k-1)$ 、 $v_a^*(k-1)$ ，藉由數式 2，求出電壓指令值的振幅的增加份相對一次頻率的增加份的比 ($\Delta v_a^* / \Delta \omega_1$)。

【數 2】

$$\frac{\Delta v_a^*}{\Delta \omega_1} = \frac{v_a^*(k) - v_a^*(k-1)}{\omega_1(k) - \omega_1(k-1)}$$

接著，傾斜檢測手段 120 係若上述比（ $\Delta v_a^* / \Delta \omega_1$ ）低於預定的基準值時，檢測在感應電動機群 40 之中至少 1 台感應電動機 41 的相序相對於電力轉換器 10 的輸出相為二相誤配線。感應電動機群 40 的相序相對於電力轉換器 10 的輸出相為二相誤配線係指例如相對於電力轉換器 10 的輸出相 U-V-W，感應電動機 41 的輸入相以 U-W-V 的相序相連接的狀態。傾斜檢測手段 120 係若檢測至少 1 台感應電動機 41 的相序相對於電力轉換器 10 的輸出相為二相誤配線時，生成故障訊號，且輸出至電力轉換器 10。接收到故障訊號的電力轉換器 10 係藉由將全部半導體切換元件進行斷開（全閘斷開（OFF）），停止對感應電動機群 40 供給電力。

接著，藉由圖 1 所示之構成，敘述可檢測感應電動機 41 的二相誤配線的理由。

在感應電動機的向量控制中，係使用以電力轉換器的輸出頻率（一次頻率）進行旋轉的座標系（d-q 軸座標系）來進行解析。因此，假設電力轉換器的三相輸出之中二相被誤配線而輸入相的相序被更換的感應電動機係解析為轉子側等效作逆旋轉者。此時，若將感應電動機的一次頻率 ω_1 的極性設為正，則旋轉速度 ω_{re} 的極性即成為負，但是滑差頻率的極性為正。若將被誤配線的感應電動機的滑差頻率設為 ω_{se2} ， ω_{se2} 、 ω_{re} 、 ω_1 的關係成為如數

式 3 所示，可知滑差頻率 ω_{se2} 成為旋轉速度 ω_{re} 的 2 倍程度。

〔數 3〕

$$\omega_{se2} = \omega_{re} + \omega_1$$

圖 2 係感應電動機 41 的 T 形等效電路。該 T 形等效電路係藉由一次電阻 R_s 、一次側漏電感 L_s 、二次側漏電感 L_r 、激磁電感 M 及二次電阻 R_r 來表示。如圖所示，可認為 d 軸電壓 v_d 、q 軸電壓 v_q （圖中以 v_{dq} 表示）由電力轉換器被施加至感應電動機 41，藉由該電壓，會流入 d 軸電流 i_d 、q 軸電流 i_q （圖中以 i_{dq} 表示）。

其中，圖 3 係如圖 1 般複數台感應電動機 41 互相並聯連接時的等效電路。

在此，若以複向量形式表示感應電動機 41 的電壓方程式時，即成為數式 4。

【數 4】

$$v_{dq} = R_s i_{dq} + \frac{d}{dt} (\sigma L_s i_{dq} + \frac{M}{L_r} \phi_{dq}) + j \omega_1 \sigma L_s i_{dq} + j \omega_1 \frac{M}{L_r} \phi_{dq}$$

在數式 4 中，為 v_{dq} ：藉由電力轉換器 10 所得之施加電壓、 ϕ_{dq} ：二次磁通向量、 i_{dq} ：電流向量、 ω_1 ：一次頻率、 σL_s ：漏電感（取與 $M/L_r (L_s + L_r)$ 為大致相等的值）。

現在，若將因由施加電壓 v_{dq} 扣掉一次電阻 R_s 及漏電感 σL_s 中的電壓降後的二次磁通 ϕ_{dq} 所發生的感應電壓設為 e_{dq} ，一次側的 dq 軸電流 i_{dq} 與感應電壓 e_{dq} 的關係即成

為如數式 5 所示。其中，在數式 5 中係忽略微分項，考慮穩定狀態。

【數 5】

$$e_{dq} = j \omega_1 \frac{M}{L_r} \phi_{dq} = \frac{M}{L_r} \frac{\omega_1 \omega_{se} + j \omega_1 R_r / L_r}{R_r^2 + \omega_{se}^2} i_{dq}$$

數式 5 係表示一次電流 i_{dq} 與感應電壓 e_{dq} 的關係，將兩邊藉由一次電流 i_{dq} 進行除算，藉此可得感應電動機的二次側的阻抗 Z 。

接著，在圖 4 中顯示一次頻率增加至 2.5 [Hz] ~ 10 [Hz]（感應電動機的旋轉速度相當於 16 [rad / s] ~ 63 [rad / s]）為止時 1 台被正常配線的感應電動機、及相序被誤配線的感應電動機的二次側阻抗 Z 的大小的計算例。其中，電動機常數係使用額定電壓 200 [V]、額定輸出 7.5 [kW] 的向量控制用感應電動機的常數。

在相序被誤配線的感應電動機中，如前述數式 3 所示，旋轉速度與一次頻率的合計值成為滑差頻率。亦即，在滑差頻率為一定的基礎下，隨著旋轉速度上升，一次頻率會降低，因此由數式 5 求出的二次側的阻抗 Z 係如圖 4 所示，即使旋轉速度上升，亦止於較低的值。

此外，作為感應電動機全體的合成阻抗的大小係隨著一次頻率上升，二次側阻抗成為具支配性。圖 5 係顯示作並聯連接的複數台（例如 4 台）感應電動機全部以正確的相序被正常配線時、及複數台感應電動機之中 1 台相序被二相誤配線時的合成阻抗的計算結果。

藉由圖 5，與全部感應電動機被正常配線的情形相比，在包含誤配線的感應電動機的情形下，可知對旋轉速度的合成阻抗的傾斜減少。

另一方面，電力轉換器 10 的控制裝置由於進行電流控制，因此如圖 3 所示，對複數台感應電動機 41 作為電流源來進行動作。因此，若在各感應電動機 41 流通根據同一電流指令值的電流時，與對應圖 5 所示之各個情形的合成阻抗的大小成正比的振幅的電壓即呈現在電力轉換器 10 的輸出端。

因此，如圖 1 所示，使一次頻率 ω_1 及電壓指令的振幅 v_a^* 記憶在記憶手段 110。傾斜檢測手段 120 進行數式 2 的運算，檢測電壓指令的振幅 v_a^* 的增加份相對一次頻率 ω_1 的增加份（旋轉速度的增加份）的比（ $\Delta v_a^* / \Delta \omega_1$ ）。可根據該比低於預定的基準值，換言之，根據合成阻抗相對旋轉速度的變化份低於預定的基準值，來檢測至少 1 台感應電動機 41 的相序的誤配線。

若如此檢測到感應電動機 41 的誤配線時，使故障訊號由傾斜檢測手段 120 輸出來執行電力轉換器 10 的運轉停止等處理即可。

在上述實施形態中，係在誤配線的檢測使用電壓指令值的振幅，但是亦可使用電壓檢測值的振幅。亦即，雖未圖示，如請求項 2 之記載，藉由電壓檢測手段，檢測電力轉換器 10 的輸出電壓，藉由取代圖 1 的電壓指令振幅運算手段 100 的電壓檢測值振幅運算手段，來運算該電壓檢

測值的振幅。與此同時，使該電壓檢測值的振幅與一次頻率的組合記憶在記憶手段 110。

接著，在傾斜檢測手段 120 中，係運算電壓檢測值的振幅的增加份相對一次頻率的增加份的比，當該比低於預定的基準值時，即檢測感應電動機 41 的相序的誤配線者。

其中，本發明亦可實現作為藉由被裝載在車輛的 1 台可變電壓可變頻率變流器（VVVF 變流器）等電力轉換器，將車輪驅動用的複數台感應電動機進行運轉的電動車。

在電動車中，係有在車輛組裝或配備、檢查時，進行電力機器及機器間配線的卸下及安裝的情形。接著，在車輛或電力機器組裝後，係實施以動力運轉 1 刻痕（notch）起動電動車，由低速度逐漸加速等行駛試驗。藉由如上所示之行駛試驗，可確認各電力機器正常進行動作。動力運轉 1 刻痕係被分配最低轉矩性能的動力運轉刻痕。

因此，若將本發明適用在電動車時，車輛以動力運轉 1 刻痕被運轉時，以檢測感應電動機 41 的誤配線為佳。此外，亦可當車輛為預定的速度（例如可以動力運轉 1 刻痕進行加速的最高速度）以下時，檢測感應電動機 41 的誤配線。此外，亦可當車輛以動力運轉 1 刻痕被運轉時，而且車輛為預定的速度以下時，檢測感應電動機 41 的誤配線。

如此一來，可在車輛或電力機器組裝後的較早階段，
檢測感應電動機 41 的誤配線。

【符號說明】

- 1：轉矩指令發生部
- 2：電流指令發生部
- 3：電樞電流供給裝置
- 3a、3b：電流控制器
- 3c：座標轉換器
- 3d：PWM 控制器
- 3e：電力轉換器
- 4：電流檢測器
- 5：正交雙軸轉換部
- 6：編碼器
- 7：回授速度訊號發生部
- 8：誤配線檢測部
- 8a：飽和狀態判定部
- 8b：q 軸電流回授訊號判定部
- 8c：積算部
- 8d：判定部
- 9：訊號發生器
- 10：電力轉換器
- 20：直流電源
- 30：電流檢測手段

- 40：感應電動機群
- 41：感應電動機
- 50：一次頻率運算手段
- 60：積分手段
- 70：座標轉換手段
- 80：座標轉換手段
- 90：電流控制手段
- 100：電壓指令振幅運算手段
- 110：記憶手段
- 120：傾斜檢測手段
- M：同步電動機

※申請案號：103136292

※申請日：103年10月21日

※IPC分類：H02M 7/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

電力轉換器之控制裝置及電動車

【中文】

本發明係將互相並聯連接且作機械式耦合的複數台感應電動機(41)進行運轉的變流器等電力轉換器(10)之控制裝置，其係具備有：電流檢測手段(30)，其係檢測電力轉換器(10)的輸出電流；電流控制手段(90)，其係生成使其電流檢測值與電流指令值相一致的電壓指令值；電壓指令振幅運算手段(100)，其係運算電壓指令值的振幅；記憶手段(110)，其係按每個抽樣周期，記憶感應電動機(41)的一次頻率及該時的電壓指令值的振幅的組合；及傾斜檢測手段(120)，其係根據記憶手段(110)的記憶資訊，運算將電壓指令值的振幅的增加份除以一次頻率的增加份所得的值，當該除算結果低於預定的基準值時，判定在複數台感應電動機(41)之中，對電力轉換器(10)，相序被誤配線的感應電動機(41)存在至少1台，而輸出故障訊號。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10：電力轉換器
- 20：直流電源
- 30：電流檢測手段
- 40：感應電動機群
- 41：感應電動機
- 50：一次頻率運算手段
- 60：積分手段
- 70：座標轉換手段
- 80：座標轉換手段
- 90：電流控制手段
- 100：電壓指令振幅運算手段
- 110：記憶手段
- 120：傾斜檢測手段

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

圖式

圖 1

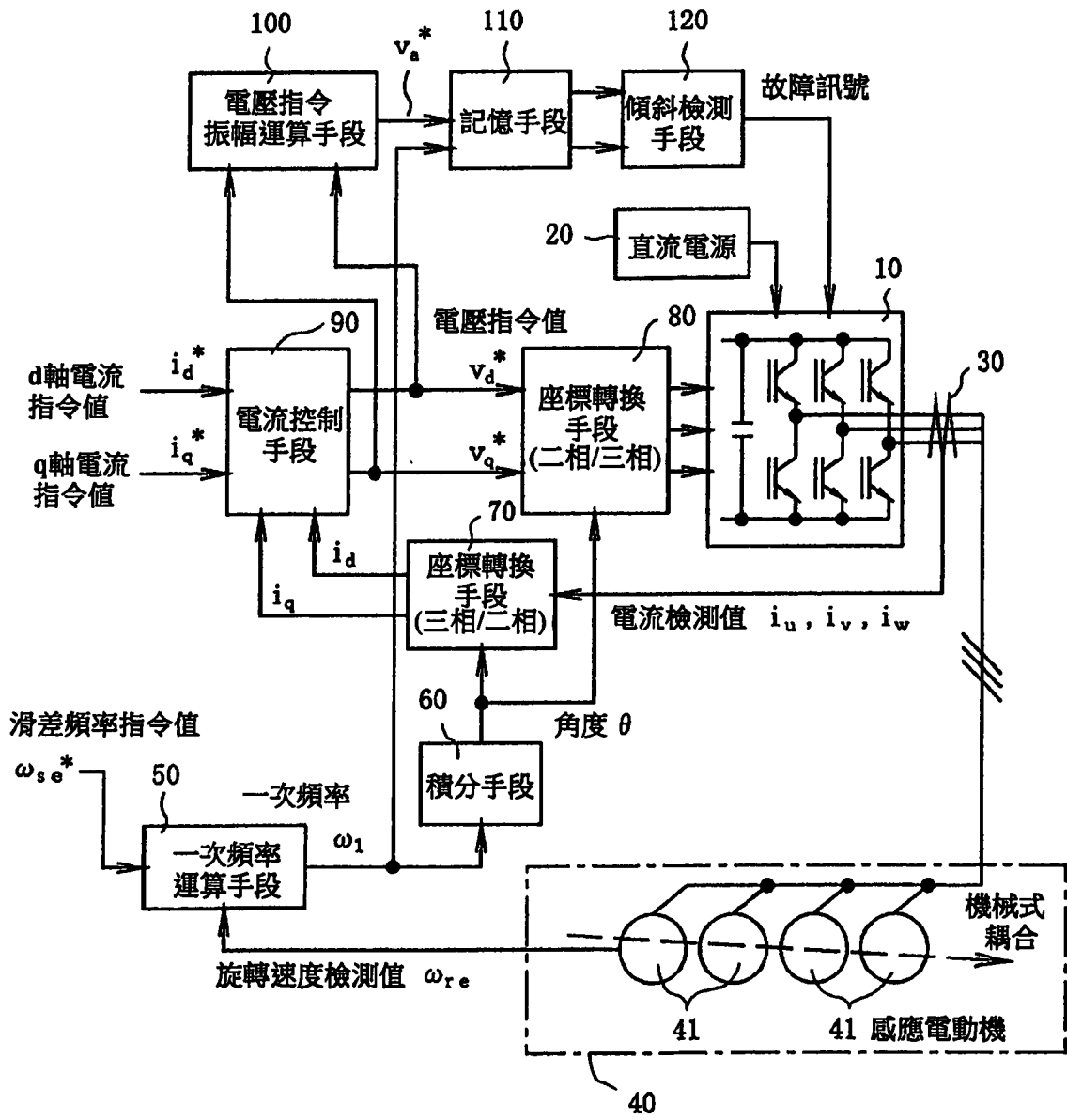
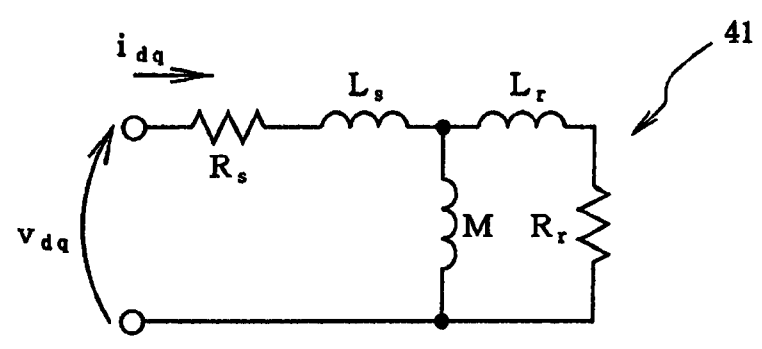


圖 2



- L_s : 一次側漏電感
- L_r : 二次側漏電感
- M : 激磁電感
- R_s : 一次電阻, R_r : 二次電阻

圖 3

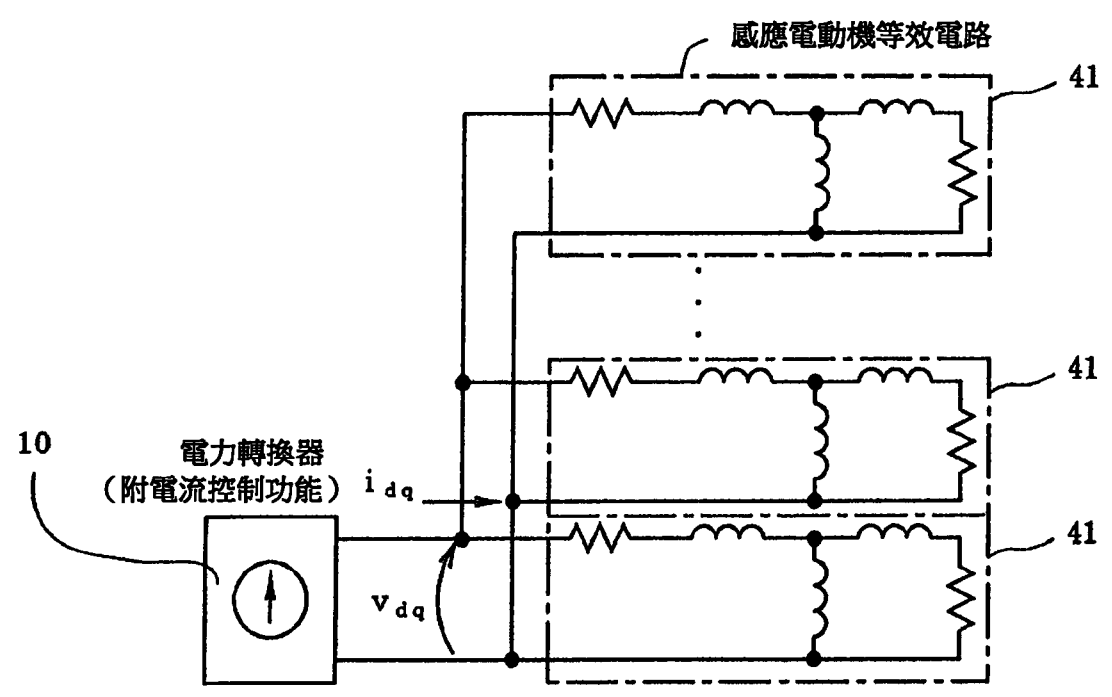


圖 4

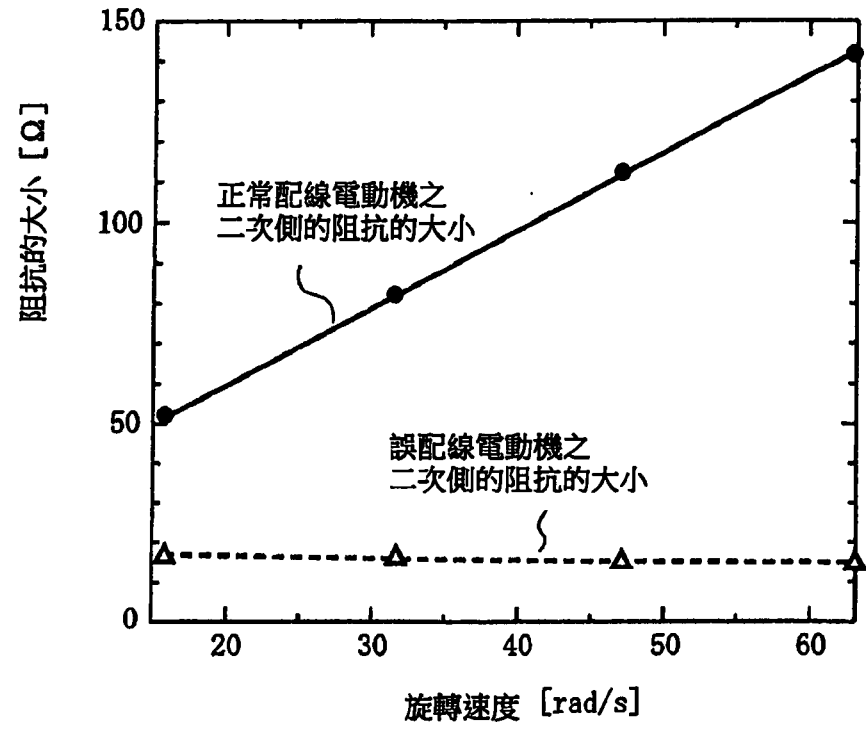


圖 5

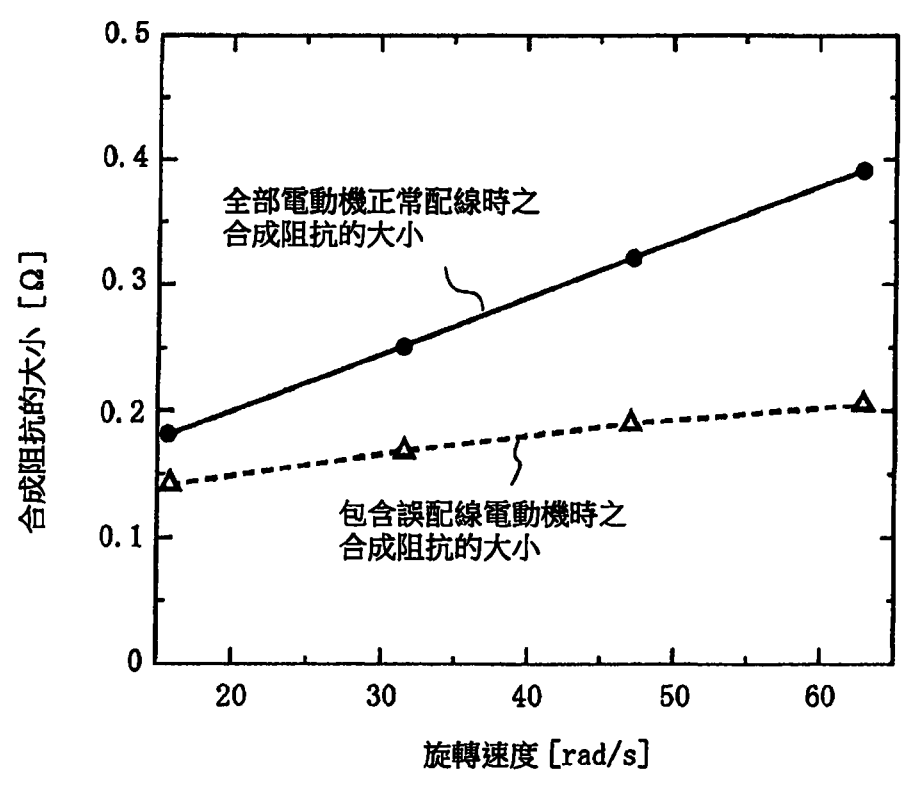


圖 6

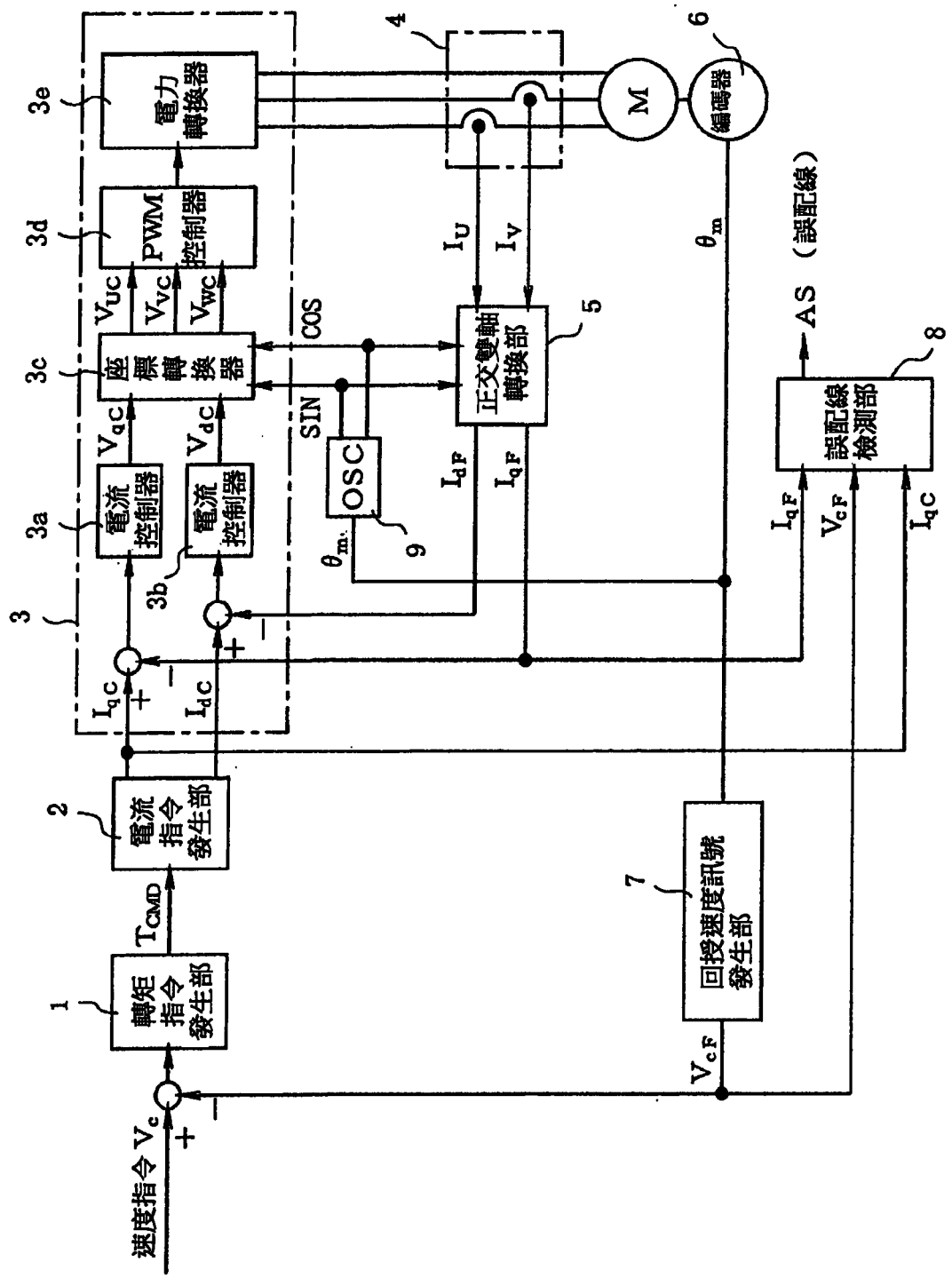


圖 7

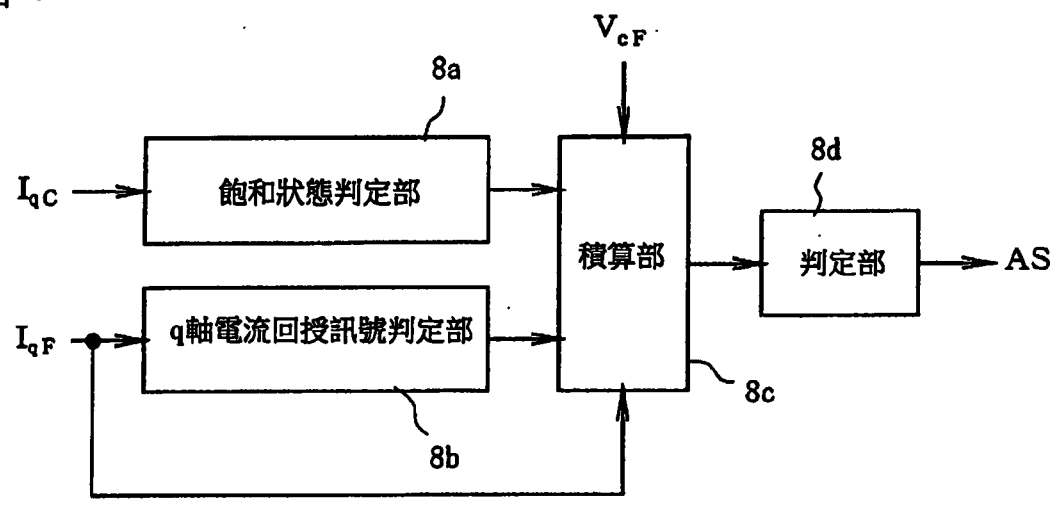
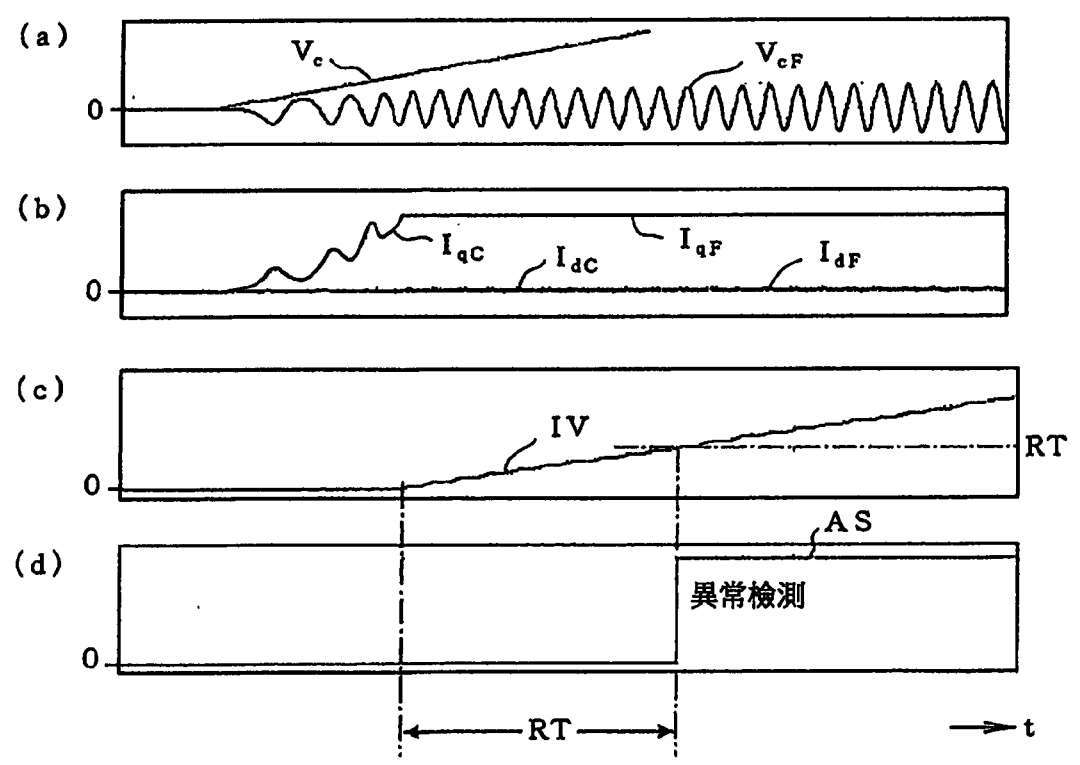


圖 8



申請專利範圍

1.一種電力轉換器之控制裝置，其係將藉由半導體切換元件的動作，將直流電壓轉換而得的三相交流電壓，供給至互相並聯連接且作機械式耦合的複數台感應電動機而將該等感應電動機進行運轉，

該電力轉換器之控制裝置之特徵為：

具備有：

電流檢測手段，其係檢測前述電力轉換器的輸出電流；

電流控制手段，其係生成使藉由前述電流檢測手段所得之電流檢測值與電流指令值相一致的電壓指令值；

電壓指令振幅運算手段，其係運算前述電壓指令值的振幅；

記憶手段，其係按每個抽樣周期，記憶前述感應電動機的一次頻率及藉由前述電壓指令振幅運算手段所運算出的前述電壓指令值的振幅的組合；及

傾斜檢測手段，其係根據前述記憶手段的記憶資訊，運算將前述電壓指令值的振幅的增加份除以前述一次頻率的增加份所得的值，當該除算結果低於預定的基準值時，判定在複數台前述感應電動機之中，對前述電力轉換器，相序被誤配線的感應電動機存在至少 1 台，而輸出故障訊號。

2.一種電力轉換器之控制裝置，其係將藉由半導體切換元件的動作，將直流電壓轉換而得的三相交流電壓，供

第 103136292 號

民國 107 年 6 月 4 日修正

給至互相並聯連接且作機械式耦合的複數台感應電動機而將該等感應電動機進行運轉，

該電力轉換器之控制裝置之特徵為：

具備有：

電流檢測手段，其係檢測前述電力轉換器的輸出電流；

電壓檢測手段，其係檢測前述電力轉換器的輸出電壓；

電流控制手段，其係生成使藉由前述電流檢測手段所得之電流檢測值與電流指令值相一致的電壓指令值；

電壓檢測值振幅運算手段，其係運算藉由前述電壓檢測手段所得之電壓檢測值的振幅；

記憶手段，其係按每個抽樣周期，記憶前述感應電動機的一次頻率及藉由前述電壓檢測值振幅運算手段所運算出的前述電壓檢測值的振幅的組合；及

傾斜檢測手段，其係根據前述記憶手段的記憶資訊，運算將前述電壓檢測值的振幅的增加份除以前述一次頻率的增加份所得的值，當該除算結果低於預定的基準值時，判定在複數台前述感應電動機之中，對前述電力轉換器，相序被誤配線的感應電動機存在至少 1 台，而輸出故障訊號。

3.一種電動車，其特徵為：

如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之電力轉換器之控制裝置連同前述電力轉換器一起被裝載在車輛，藉由前述電

第 103136292 號

民國 107 年 6 月 4 日修正

力轉換器，將車輪驅動用的複數台感應電動機進行運轉。

4.如申請專利範圍第 3 項之電動車，其中，當前述車輛以最低轉矩性能的動力運轉刻痕運轉時，前述傾斜檢測手段輸出前述故障訊號。

5.如申請專利範圍第 3 項之電動車，其中，當前述車輛的速度為預定值以下時，前述傾斜檢測手段輸出前述故障訊號。

6.如申請專利範圍第 3 項之電動車，其中，當前述車輛以最低轉矩性能的動力運轉刻痕運轉時，且前述車輛的速度為預定值以下時，前述傾斜檢測手段輸出前述故障訊號。