412895

公告本

A4
C4

申請日期	87.11.2.
案號	87117757
類別	H02P 6/08 6/14

（以上各欄由本局填註）

412895

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	電動機之向量控制方法及向量控制反相器裝置
	英文	VECTOR CONTROLLING METHOD FOR CONTROLLING AN ELECTRIC MOTOR, AND VECTOR CONTROLLING INVERTER DEVICE
二、發明 創作 人	姓名	林田隆洋
	國籍	日本國
	住、居所	日本國京京都千代田區丸之內二丁目2番3號 三菱電機株式会社內
三、申請人	姓名（名稱）	日商・三菱電機股份有限公司
	國籍	日本國
	住、居所（事務所）	日本國東京都千代田區丸之內二丁目2番3號
	代表人姓名	北岡隆

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

412895

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，☑有　□無主張優先權

日　本　　1996年 4月 25日　特 願 平 8-105803（主 張 優 先 權 ）

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（1）

本發明為關於感應電動機（以下簡稱馬達）之向量（Vector）控制方法及向量控制反相器（Inverter）裝置。

[習用的技術]

第15圖表示習用之驅動控制感應電動機的向量控制反相器裝置。該向量控制反相器裝置包含由三相交流電源1得到直流電壓之以二極體等構成的整流電路2，直流電壓平滑用濾波器3，以電晶體等之轉換元件（switching element）構成用以控制供給電流於負荷之馬達5的反相器電路4，供給馬達5之速度基準（指令值）的速度指令電路8，輸入速度指令電路8之指令值Wr^*與連接至馬達5之速度檢出器6檢出之速度檢出值Wr以及電流檢出器7檢出之各相的電流檢出值Iu，Iv，Iw以演算供給馬達5之各相的1次電壓指令值Vu^*，Vv^*，Vw^*之向量控制演算電路，以及依據1次電壓指令值Vu^*，Vv^*，Vw產生使反相器電路4之轉換元件ON/OFF之訊號的脈衝幅調變控制電路（以下稱PWM電路）。

第16圖表示習用之向量控制反相器裝置的向量控制演算電路9之內部構成。向量 控制演算電路9為由將速度指令電路8之指令值Wr^*與速度檢出器6之檢出值Wr之偏差予以放大以輸出轉矩分電流指令值Iq^*之速度演算放大器11，將電流檢出器7之交流3相檢出值Iu，Iv，Iw變換為直流2相電流Iq（轉矩分電流檢出值）及Id（激磁分電流檢出值）之3相→2相變換器12，由激磁分電流檢出值Id推定演算馬達5之2次磁束檢出值Φ_2之1次延遲演算器13，應於速度檢出器6之檢出值Wr發生2次磁束指令值Φ_2^*之2次磁束指令發

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 2 ）

生器14，將2次磁束指令值Φ2*與2次磁束檢出值Φ2之偏差放大以輸出激磁分電流指令值Id*的磁束演算放大器15，減算器16，將轉矩分電流指令值Iq*與轉矩分電流檢出值Iq之偏差放大以輸出轉矩分電壓指令值Vq*的轉矩分電流放大器17a，將激磁分電流指令值Id*與激磁分電流檢出值Id之偏差放大以輸出激磁分電壓指令值Vd*的激磁分電流放大器17b，將轉矩分電流指令值Iq*以2次磁束檢出值Φ2除算以算出滑動指令Ws*的除算器18，加算滑動指令Ws*於速度檢出值Wr以演算至馬達之1次角頻率指令Wo*的加算器19，將1次角頻率指令W)*積分以演算轉矩偏角θ0的積分器20，以及將直流之轉矩分電壓指令值Vq*與激磁分電壓指令值Vd*變換為3相交流之1次電壓指令Vu*，Vv*，Vw*的2相→3相變換器21所構成。

電流檢出器7之輸出並不一定需要3相，由檢出2相而利用Iu+Iv+Iw=0之關係以求其餘1相亦可。

其次以上述的構成，將向量控制演算電路9就其控制的向量分電流Iq與激磁分電流Id由參照第17及18圖予以說明。

第17圖表示感應電動機之一般的等價電路的T形等價電路，該等價電路由1次電阻r1，1次漏曳感抗ℓ1，相互感抗ℓm，二次漏曳感ℓ2，2次電阻r2/s構成。於此2次電阻依馬達的滑動S變化，因此成為r2/s。

流於相互感抗ℓm之電流為激磁分電流Id，而流於2次漏曳感抗ℓ2及2次電阻r2/s之電流為轉矩分電流Iq。該二

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 3 ）

者為互相直交的電流，其合成電流為馬達的1次電流I_1。而轉矩分電流Iq與激磁分電流Id之積為比例於馬達發生的轉矩。向量控制為將該轉矩分電流Iq與激磁分電流Id瞬時的控制於最適值的方式。

第18圖以d-q座標系表示馬達之1次電流I_1與轉矩分電流Iq及激磁分電流Id之關係。q軸與d軸為互相垂直，亦即q軸較d軸前進$\pi/2$的相位，而轉矩分電流Iq與激磁分電流Id之向量和為馬達的1次電流I_1。

例如設發生馬達定額轉矩時之轉矩分電流為Iq^{100}，激磁分電流為Id^{100}，則於同圖在$Iq^{100}=4A$，$Id^{100}=3A$時，馬達的1次定額電流I_1^{100}為，

$$I_1^{100}=\sqrt{(4A^2+3A^2)}=\sqrt{25A}=5A$$

[發明所欲解決的課題]

如上述的向量控制反相器裝置，由於直接控制電流，為確保精度及性能，其電流需為理想的正弦波。由於此，該向量控制反相器裝置對於控制對象之馬達為避免因馬達端子電壓達到飽和而發生的失真，只限定於使用在經專門設計之端子電壓較低的向量控制用之專用馬達，對於V/F控制用之通用馬達的控制則不適用。

第19圖為比較向量控制用專用馬達與V/F控制用之通用馬達之馬達電壓特性的馬達端子電壓特性圖例。第19圖中，符號Vv所示實線部分表示向量控制用之專用馬達的馬達端子電壓特性，符號Vv/f所示虛線部分表示V/F控制用之通用馬達的馬達端子電壓特性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（4）

V/F控制用的通用馬達比較向量控制用的專用馬達其馬達端子電壓設計較高。此乃因為無電流控制的必要而不必考慮馬達端子電壓飽和的影響，又提高電壓時相對的減小需產生同一轉矩的電流，而由減小反相器的容量以圖成本的低減。

相對的於向量控制用專用馬達，則避免馬達端子電壓飽和，在最大轉矩時亦將電壓設計在電壓飽和位準（例如為160V）以下。

由於此，在欲使用控制性能比較V/F控制反相器裝置格外優越之向量控制反相器裝置的用途，為要降低成本而使用比較向量控制用之專用馬達為廉價的附帶速度檢出器之泛用馬達（泛用馬達因其大量生產而較小量生產之專用馬達價廉）以實施向量控制，但在產生電壓飽和的速度以上則有不能產生與V/F控制時同樣之定額轉矩的問題。其實例如第19圖所示，在1200rpm以上其定額轉矩降低。

本發明為解決如上述的問題，提共將泛用（一般用）馬達以向量控制其運轉時，亦能在全速度範圍內以良好精度及於安定的狀態得到與V/F控制時同樣的馬達的定額轉矩之馬達的向量控制方法及向量控制反相器裝置為目的。

[解決問題的手段]

為達成上述的目的，本發明之馬達的向量控制方法，為以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值予以分

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（5）

開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制方法，而將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配予以變化，由該分配變化以使馬達之轉矩特性變化者。

依本發明之馬達的向量控制方法，由於將從1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值以預定的比率分配，而將轉矩分電流與激磁分電流以預定的比率分配以變化馬達的轉矩特性。

又為達成上述的目的，依其次之發明的馬達之向量控制方法，為以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制方法，而將1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配為應於外部輸入訊號予以變化，依其分配變化以切換馬達之轉矩特性者。

依該發明之馬達的向量控制方法，為將其由1次電流檢出值求得的轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配為應於外部輸入訊號變化，而將馬達之轉矩特性應於外部輸入訊號切換至個別的適應特性。

其次之發明的馬達之向量控制方法，為以上述之馬達的向量控制方法，其前述外部輸入訊號為識別對於短時間定額轉矩求得所望之特性的短時間轉矩模式，以及對於連續定額轉矩求得所望之特性的連續轉矩模式，而將由前述

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（6）

1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換為短時間轉矩模式與連續轉矩模式者。

依該發明之馬達的向量控制方法，其外部輸入訊號為識別對於短時間定額轉矩求得所望之特性的短時間轉矩模式與對於連續定額轉矩求得所望之特性的連續轉矩模式，而應於外部輸入訊號將由1次電流檢出值求得的轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換為短時間轉矩模式與連續轉矩模式。

又為達成上述的目的，其次之發明的馬達之向量控制方法，為以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制方法，更以檢出變換器電壓，而將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配為應於變換器電壓檢出值變化而將馬達之轉矩特性應於變換器電壓檢出值切換。

依該發明之馬達的向量控制方法，為將其由1次電流檢出值求得的轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配為因應變換器電壓檢出值予以變化，而將馬達之轉矩特性因應於變換器電壓檢出值切換至適應特性。

其次之發明的馬達之向量控制方法，為以上述之馬達的向量控制方法，於前述變換器電壓低時為自動選擇對於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 7 ）

連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，於前述變換器電壓高時為自動選擇對於短時間定額轉矩求得所希望之特性的選擇對於短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換為短時間轉矩模式與連續轉矩模式。

依該發明之馬達的向量控制方法，於變壓器電壓低時為自動選擇對於連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，變換器電壓高時為自動選擇對於短時間定額轉矩求得所希望之特性短時間轉矩模式，而將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換為於短時間轉矩模式與連續轉矩模式。

又為達成上述的目的，其次之發明的馬達之向量控制方法，為以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制方法，更以判別馬達是在力行中或是於再生中，將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配應於力行中或是於再生中予以變化，依該分配變化以切換馬達之轉矩特性者。

依該發明之馬達的向量控制方法，將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配應於馬達在力行中或是在再生中予以變化，將馬達之轉矩特

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（8）

性應於馬達在力行中或是在再生中切換至個別之適應特性。

其次之發明的馬達之向量控制方法，為以上述之馬達的向量控制方法，而以馬達之速度檢出值與轉矩分電流檢出值之乘算的積為負判定為再生模式，為正則判定為力行模式者。

依該發明之馬達的向量控制方法，由馬達之速度檢出值與轉矩分電流檢出值的乘算之積的正負，而為不需特別的感測器以判定力行模式或再生模式。

其次之發明的馬達之向量控制方法，為以上述之馬達的向量控制方法，於力行模式時自動選擇對於連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，於再生模式時自動選擇對於短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，而將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換為短時間轉矩模式與連續轉矩模式者。

依該發明之馬達的向量控制方法，於力行模式時自動選擇對於連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，於再生模式時自動選擇對於短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，而將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換為短時間轉矩模式與連續轉矩模式。

又為達成上述的目的，其次之發明的馬達的向量控制方法為，以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（9）

次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制方法，更以判別是否在反相器加減速中，將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配因應是否在反相器加速中予以變化，依該分配變化以切換馬達之轉矩特性者。

依該發明之馬達的向量控制方法，由於自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配為因應馬達是否在反相器加減速中予以變化，因此得以將馬達之定額轉矩特性因應於是否在反相器加減速中而切換於個別的適應特性。

其次之發明的馬達之向量控制方法，為以上述之馬達的向量控制方法，於速度指令值與速度檢出值之偏差的絕對值在預定值以上時判定為在反相器加減速中，而速度指令值與速度檢出值之偏差的絕對值不在預定值以上時則判定不在反相器加減速中者。

依該發明之馬達的向量控制方法，可由判定速度指令值與速度檢出值之偏差的絕對值是否在預定值以上，而不必用特別的感測器即可判定是否在反相器加減速中。

其次之發明的馬達之向量控制方法，為以上述之馬達的向量控制方法，在反相器加減速以外的狀態下為自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，而在反相器加速中的狀態則自動選擇就短時間定額轉矩求得

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（10）

所希望之特性的短時間轉矩模式，並將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁電流檢出值之分配依短時間轉矩模式與連續轉矩模式予以切換者。

依該發明之馬達的向量控制方法，在反相器加減速中以外的狀態為自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，在反相器加減速中為自動選就短時間定額轉矩之所希望的特性之短時間轉矩模式，而將由前述一次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式。

其次之發明的馬達之向量控制方法，為以上述之馬達的向量控制方法，將轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配依轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之個別的增益設定予以變化者。

依該發明之馬達的向量控制方法，為由轉短分電流檢出值與激磁分電流檢出值之個別的增益設定將轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配予以變化。

其次之發明的馬達之向量控制方法，為以上述之馬達的向量控制方法，使自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化而因應切換馬達之轉矩特性將反相器控制用之脈衝幅調變電路之PWM頻率予以切換者。

依該發明之馬達的向量控制方法，係使自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化而因應於切換馬達之定額轉矩特性將反相器控制

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（11）

用之脈衝幅調變電路之PWM頻率予以切換。

其次之發明的馬達之向量控制方法，為以上述之馬達的向量控制方法，如為於短時間轉矩模式時，將PWM頻率變成比通常時之頻率為低的頻率，而如為連續轉矩模式時，則將PWM頻率為通常時的頻率者。

依該發明之馬達的向量控制方法，如為於短時間轉矩模式時將PWM頻率變成比通常時之頻率為低的頻率，而如為連續轉矩模式時，則將PWM頻率為通常時的頻率。

又為達上述的目的，其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，並將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制反相器裝置，而為具備使由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化的裝置，由該分配之份量之變化使馬達之轉矩特性變化者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，由於將自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值依預定的比率分配，由以實施轉矩分電流與激磁分電流依預定的比率分配而變化馬達之轉矩特性。

又為達成上述的目的，其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（12）

開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，並將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制反相器裝置，而為具備將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量為因應外部輸入訊號予以變化的裝置，由該分配份量之變化使馬達之轉矩特性變化者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，係施行因應外部輸入訊號而使1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份變化，由以將馬達轉矩特性因應外部輸入訊號切換為個別的適應特性。

其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以上述之馬達的向量控制反相器裝置，而以前述外部輸入訊號為識別就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短間轉矩模式與就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量依短時間轉矩模式與連續轉矩模式切換者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，其外部輸入訊號為識別就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式與就連續定額轉矩求得所希之特性的連續轉矩模式，而因應該外部輸入訊號將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量依短時間轉矩模式與連續短模式切換。

又為達到上述的目的，其次之發明的馬達之向量控制

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（13）

反相器裝置，為以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，並將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制反相器裝置，而以具備判別變換器電壓是否為預定值以上之變換器電壓比較器，及使由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激分電流檢出值之分配份量因應變換器電壓比較器之輸出訊號變化的裝置，依其分配份量的變化以切換馬達之轉矩特性者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，為由變換器電壓比較器判別變換器電壓是否為預定值以上，將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配份量因應於變換器電壓比較器之輸出訊號變化，由以將馬達之轉矩特性因應變換器電壓檢出值切換於適應的特性。

其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以上述之馬達的向量控制反相器裝置，於前述變換器電壓比較器之比較結果在變換器電壓比前述預定值為低時自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，而於前述變換器電壓比前述預定值為高時自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，由以將自前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁電流分電流檢出值之分配份量就短時間轉矩模式與連續轉矩模式切換者。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 14 ）

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，為由變換器電壓比較器的比較結果，在變換器電壓為低時自動選擇就連續定願轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，於變換器電壓為高時自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，由以將自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量就短時間轉矩模式與連續轉矩模式予以切換。

又為達到上述的目的，其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，並將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制反相器裝置，而以具備判別馬達是在力行中或是在再生中之力行/再生判別器，及將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配為因應前述力行/再生判別器之判別結果予以變化之裝置，而由該分配之變化切換馬達之轉矩特性者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，為由力行/再生判別器判別馬達是在力行或是在再生中，而使由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值之分配份量因應力行/再生判別器之判別結果而變化，由以將馬達之轉矩特性因應馬達之在力行中或再生中切換於個別的適應特性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（15）

其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以上述的馬達之向量控制反相器裝置，而前述力行/再生判別器為將馬達之速度檢出值與轉矩分電流檢出值予以乘算，如其積為負則判定為再生模式，又如其積為正則判定為力行模式者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，其力行/再生判別器為由馬達之速度檢出值與轉矩分電流檢出值乘算之積之正負實行判定，不必具備特性的感測器判定力行模式或再生模式。

其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以上述之馬達的向量控制反相器裝置，於前述力行/再生判別器判定為力行模式時自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，於判定為再生模式時自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，而將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配就短時間轉矩模式與連續轉矩模式予以切換者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，於力行模式時為自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特的連續轉矩模式，於再生模式時自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間模式，而將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配就短時間轉矩模式與連續轉矩模式予以切換。

又為達成上述的目的，其次之發明的馬達之向量控制

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（16）

反相器裝置，為以電流檢出器檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出值檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，並將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制反相器裝置，而以具備判別是否為在反相器加減速中之加減速判別器，及使由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁電流檢出值之分配份量因應前述加減速判別器之判別結果而變化的裝置，由該分配份量之變化切換馬達之轉矩特性者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，為由加減速判別器判別是否在反相器加減速中，使由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配份量因應馬達由加減速判別器之判別結果而變化，而將馬達之轉矩特性因應是否在反相器加減速中切換於個別的適應特性。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，為以上述之馬達的向量控制反相器裝置，其前述加減速判別器於速度指令值與速度檢出值之偏差的絕對值在預定值以上時判定為在反相器加減速中，而於速度指令值與速度檢出值之偏差的絕對值不在預定值以上時，則判定不在反相器加減速中。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，其加減速判別器為依速度指令值與速度檢出值之偏差的絕對值是否在預定值以上實行判定，亦即不需特別的感測器判定是否在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 17）

反相器加減速中。

其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以上述之馬達的向量控制反相器裝置，於前述加減速判別器判定在反相器加減速中以外時自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，而於判定在反相器加減速中時自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，由以將自前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配就短時間轉矩模式與連續轉矩模式予以切換者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，於反相器加減速中以外的狀態下自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，於反相器加減速中時則自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，由以將自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配就短時間轉矩模式與連續轉矩模式予以切換。

其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以上述之馬達的向量控制反相器裝置，其變化由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量的裝置，為由就轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值個別所設之增益電路構成者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，為由各增益電路之增益設定使由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值的分配份量改變。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（18）

其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以上述之馬達的向量控制反相器裝置，而具有使自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化，並因應依據該變化以切換馬達之轉矩特性將反相器控制用之脈衝幅調變電路之PWM頻率予以切換設定之PWM頻率切換指令電路者。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，為使自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化而切換馬達之轉矩特性，並據以使PWM頻率切換指令電路切換反相器控制用之脈衝幅調變電路的PWM頻率。

其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為以上述之馬達的向量控制反相器裝置，其前述PWM頻率切換指令電路於短時間轉矩模式時，將PWM頻率設定為比通常頻率為低的頻率，而於連續轉矩模式時，則將PWM頻率設定為通常時的頻率。

依該發明之馬達的向量控制反相器裝置，其PWM頻率切換指令電路在短時間轉矩模式時將PWM頻率設定於比通常時之頻率為低的頻率，在連續轉矩模式時則將PWM頻率設定為通常時的頻率。

[發明的實施形態]

以下參照附圖詳細說明本發明的實施形態。以下說明之本發明的實施形態中，與上述習用例同一構成的部分附註與上述習用例同一的符號並省略其說明。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 19）

[實施形態1]

第1圖表示本發明之向量控制反相器之實施形態1。該向量控制反相器裝置為以與第16圖所示之向量控制演算電路9同等之向量控制演算電路9a，而為具有對於將電流檢出器7之檢出值Iu，Iv，Iw予以3相→2相變換之3相→2相變換器12輸出之轉矩分電流檢出值Iq'予以乘算增益Kq之Iq增益電路24，及對於3相→2相變換器12之激磁分電流檢出值Id'予以乘算增益Kd之Id增益電路25。

Iq增益電路24之增益Kq與Id增益電路25之增益Kd各為設於不同之值，一般而言Iq增益電路24與Id增益電路25之增益間有Kq<Kd的相關性。

其次參照第2圖說明本實施形態的動作原理。第2圖與第18圖同樣的表示馬達之1次電流I_1與轉矩分電流Iq及激磁分電流Id之關係的d-q座標圖，第2圖與第18圖之不同點在其發生相同定額轉矩時之轉矩分電流Iq^{100}與Id^{100}之值不同。於此，馬達所產生的轉矩為比例於Iq與Id之積。

例如於第2圖中設$Iq^{100}=6A$，$Id^{100}=2A$，則$Iq^{100}\times Id^{100}=6\times 2=12$。第18圖中$Iq^{100}\times Id^{100}=4\times 3=12$，兩者相同而馬達所產生之轉矩為相同。但於定額轉矩時之馬達的1次電流I_1^{100}於第18圖中為$\sqrt{(4^2+3^2)}=5A$，相對的在第2圖為$\sqrt{(6^2+2^2)}=6.3A$，第2圖之1次電流較大。

又於第2圖的狀態下，其具體的增益Kq與增益Kd之值為，

Kq=4/6

Kd=3/2。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（20）

其次參照第3圖及第4圖比較表示向量控制時之第18圖的電流分配與第2圖之電流分配時的馬達定額轉矩特性之差異。第3圖與第4圖中，Ts1，Ts2各表示短時間定額轉矩特性例，Tc1，Tc2則各表示連續定額轉矩特性例。

於通常的V/F控制時，其連續定額轉矩為如第3圖之符號Tc1所示的特性，其短時間定額轉矩則如第4圖之符號Ts2所示的特性。而依本發明之向量控制反相器則為以向量控制亦可實現與V/F控制同樣之定額轉矩特性者。

第3圖表示如實行如第18圖所示電流分配時之向量控制時的馬達轉矩特性。如圖所示於連續定額轉矩時馬達的端子電壓未達到飽和，其馬達電流亦與V/F控制時同樣，因此在全定額速度領域可以發生與V/F控制時同樣的100%。然而對於短時間轉矩則在定額速度（=1500rpm）為低的速度發生電壓飽和現象，例如在1200rpm以上即發生轉矩降下。

第4圖表示實行如第2圖所示電流分配時之向量控制時的馬達轉矩特性。此時其產生相同轉矩時之馬達電流較第18圖為增加（即較V/F控制時之馬達的電流值增加）而增加馬達的發熱，因此由於馬達溫度上升的限制，其連續轉矩約降低至80%，然而短時間轉矩則於全定額速度領域可以發生與V/F控制時同樣之150%轉矩。此為產生150%轉矩時其馬達端子電壓亦不飽和之故。其理由說明於下。

又以第18圖之設定的轉矩分電流Iq及激磁分電流Id之馬達定額轉矩特性，由於其可以得到第3圖所示之連續定

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（21）

額轉矩的所希望之特性，以下稱其為連續轉矩模式。又以第2圖之設定的轉矩分電流Iq及激磁分電流Id之馬達定額轉矩特性，由於其可以得到第4圖所示之短時間定額轉矩的所希望之特性，以下稱其為短時間轉矩模式。

馬達之端子電壓V可由下式（1）表示。

$$V=\sqrt{[(Vq)^2+(Vd)^2]}$$

$$=\sqrt{\{(r_1\cdot Iq)^2+(\omega 0\cdot \sigma\cdot L_1\cdot Iq)^2+(r_1\cdot Id)^2+(\omega 0\cdot \cdot L_1\cdot Id)^2-2r_1\cdot Iq\cdot Id\cdot \omega 0\cdot \sigma L_1+2r_1\cdot Iq\cdot Id\cdot \omega 0\cdot L_1\}} \cdots\cdots\cdots (1)$$

式中，

$$\sigma=1-M^2/L_1\cdot L_2 \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

$$L_1=\ell m+\ell_1 \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

$$L_2=\ell m+\ell_2 \cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

將（1）式變形可得，

$$V=\sqrt{\{r_1^2\cdot (Iq^2+Id^2)+2r_1\cdot Iq\cdot Id\cdot \omega 0\cdot L_1(1-\sigma)+\omega 0^2\cdot L_1^2\cdot (\sigma^2\cdot Iq^2+Id^2)\}} \cdots\cdots (5)$$

由（5）式可知，將轉矩分電流Iq與激磁分電流Id之積，亦即將轉矩為固定，而使轉矩分電流Iq與激磁分電流Id之分配份量變化，則影響（5）式中的第1項與第3項。

於此，當速度越高其馬達之端子電壓亦越升高的原因在第2項與第3項之ω0的成分。

因而在使轉矩分電流Iq與激磁分電流Id的分配份量變

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（22）

化時，結果為第3項直接影響馬達端子電壓的飽和。又由於σ<<1，可知第3項不太受轉矩分電流Iq之值的影響，而大部依存於激磁分電流Id之值。

亦即如使激磁分電流Id比現狀值為小，則馬達的端子電壓降下，不易達到飽和電壓。

然於此如過分將激磁分電流Id減小，則必需考慮；

(1)馬達的1次電流值增加而招至反相器之容量的增大，增加反相器的成本，

(2)由於馬達之滑動為比例於Iq/Id，因此滑動過大而使馬達之轉子（rotor）發熱增大，

等的問題，因此宜將激磁分電流Id設定於不致達到能飽和電壓的限界值。

於本發明中，將轉矩分電流Iq與激磁分電流Id之分配（比率）為由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值Iq'與激磁分配流檢出值Id'之電流檢出值依預定的比率分配，由以分電成預定的分配率，在實施高精度的反相器控制上甚為重要。

與本發明類似之方法有揭示於實開平4-111298號公報之感應電動機之控制裝置，以下說明本發明與該公報揭示之技術的差異。

實開平4-111298號公報揭示之控制裝置為保持預定的輸出轉矩以使激磁分電流與轉矩分電流變化而使效率良好的運轉為可能，以使激磁分電流與轉矩分電流變化之點與本發明類似。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（23）

然而實開平4-111298號公報揭示之控制裝置，其激磁分電流與轉矩分電流之變更為由對各電流指令值之增益（倍率）的變更實施，因此有下述的問題。

亦即為要實現如何向量控制之複雜的控制，由微處理機（mioroprocessor）之軟體的對應為不可缺，其時為要提高控制精度，有必要提高其內部演算的分解能至最大限度。因此通常為要確保最大分解能，激磁分電流指令值與轉矩分電流指令值例如於定額轉矩時需以16進正規化為7FFF（於8000時發生溢流（overflow））。

實開平4-111298號公報揭示之控制裝置，為要乘算增益於其指令值，例如欲實施激磁分電流指令值為1.5倍，轉矩分電流指令值為1/1.5倍之變更時，為要使變更前之激磁分電流指令值於變更後不發生溢流，有必要預先設定為7FFF×1/1.5之值。又轉矩分電流指令值在變更前雖將其設定為7FFF，但變更後成為1/1.5倍，因此其分解能成為7FFF・(1/1.5)。

如上所述於變更前後激磁分電流指令與轉矩分電流指令之任一的分解能降低，以致轉矩的控制精度降低，轉矩波動（torque ripple）增大，或發生轉矩發生精度降低等的現象。因此不能以安定的狀態得到所希望之精度良好的轉矩特性。

相對的如依本發明，則如圖所示之激磁分電流指令值Id*與轉矩分電流指令值Iq*於分配變更前後為不變，而代之為變更激磁分電流檢出值Id'與轉矩分電流檢出值Iq'之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（24）

分配。因此在變更前後可以將激磁分電流指令值Id*與轉矩分電流指令值Iq*之雙方經常保持於最大分解能，由於轉矩之控制精度不致降低，因而能以安定的狀態得到所望之精度良好的轉矩特性。

[實施形態2]

第5圖表示本發明之向量控制反相器裝置之實施形態2的主要部分。第5圖中與第1圖對應的部分為註以相同符號表示。

如第5圖所示，其要部包括短時間轉矩模式用之Iq增益電路（增益Kqs）31及連續轉矩模式用之Iq增益電路（增益Kqc）32，短時間轉矩模式用之Id增益電路（增益Kds）33及連續轉矩模式用之Id增益電路（增益Kdc）34，用以切換選擇使用Iq增益電路31與Iq增益電路32之任一的轉矩特性切換開關35，用以切換選擇使用Id增益電路33與連續轉矩模式用之Id增益電路（增益Kdc）34之任一的轉矩特性切換開關36，而轉矩特性切換開關35,36為由接受未圖示之外部的指令裝置之轉矩特性切換訊號s的ON/OFF以判別短時間轉矩模式或連續轉矩模式並實行共同切換於同一側（a側或b側）的動作。

其次參照第6圖所示的流程圖說明本實施形態之反相器裝置的動作。首先判定由外部的輸入訊號之轉矩特性切換訊號S是否為ON（處理S10）。

如轉矩特性切換訊號s為ON（處理S10肯定），則將開關35與36切換至a側（處理S11），選擇短時間轉矩模式用之Iq

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（25）

增益路31(增益Kqs)與Id增益電路33(增益Kds)(處理S12)。

相對的如由外部的輸入訊號之轉矩特性切換訊號s為OFF(處理S10否定)，則開關35與36為切換於b側(處理S13)，選擇連續轉矩模式用之Iq增益電路32(增益Kqc)與Id增益電路34(增益Kdc)(處理S14)。

依本發明，於外部輸入訊號之轉矩特性切換訊號s為OFF時，選擇連續轉矩模式，而可將通用馬達之連續轉矩特性由向量控制，又於外部輸入訊號為ON時，為選擇短時間轉矩模式，而可將通用馬達之短時間轉矩特性由向量控制。

因而由上述兩者的適當組合，以向量控制亦可得與V/F控制同樣之所希望的連續定額轉矩與短時間定額轉矩。

[實施形態3]

第7圖表示本發明之向量控制反相器裝置之實施形態3的主要部分。第7圖中與第5圖對應的部分附註與第5圖相同的符號表示。

本實施形態設變換器電壓比較器43。變換器電壓比較器43將由直流電壓平滑用過濾器3(參照第5圖)兩端檢出之電壓當做變換器電壓Vc輸入，而當變換器電壓Vc在預定電壓以上時將轉矩特性切換訊號s為ON，而如在預定電壓以下則將轉矩特性切換訊號s為OFF。

其次參照第8圖所示之流程圖說明本實施形態之反相器裝置的動作。首先判別變換器電壓檢出值Vc是否在預定

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（26）

電壓（例如為300V）以上（處理S20）。

如變換器電壓檢出值Vc在預定電壓以上（處理S20肯定），則將轉矩特性切換訊號s為ON（處理S21），將開關35與36切換至a側（處理S22），選擇短時間轉矩模式用之Iq增益電路31（增益Kqs）與Id增益電路33（增益Kds）（處理S23）。

相對的，如變換器電壓檢出值Vc不在預定電壓以上（處理S20否定），則將轉矩特性切換訊號s為OFF（處理S24），將開關35與36切換至b側（處理S25），選擇連續轉矩模式用之Iq增益電路32（增益Kqc）與Id增益電路34（增益Kdc）（處理S26）。

依本發明，因電源電壓低等的理由而變換器電壓低，於馬達端子電壓容易飽和的狀態，為自動選擇連續轉矩模式而可以由向量控制得到對通用馬達之連續轉矩特性。相對的於電源電壓高，馬達端子電壓不容易飽和的狀態，則為自動的選擇短時間轉矩模式而可以由向量控制得到對泛用馬達之短時間轉矩特性。

於上述的狀態，亦可由兩者的組合，以向量控制而可得與V/F控制同樣之所希望的連續定額轉矩與短時間定額轉矩。

[實施形態4]

第9圖表示本發明之向量控制反相器裝置之實施形態4的主要部分。第9圖中與第5圖對應的部分註以與第5圖相同的符號表示。

本實施形態具備將速度檢出器6輸出的速度檢出值ωr

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（27）

與3相→2相變換器12輸出的轉矩分電流檢出值Iq'予以乘算的乘算器47，及力行/再生判別器48，而該力行/再生判別器48於乘算器47之乘算積為負時將轉矩特換訊號s為ON，而為正則將轉矩特性切換訊號s為OFF。

其次參照第10圖所示之流程圖說明本實施形態之反相器裝置的動作。首先判別速度檢出值ωr與轉矩分電流檢出值Iq'的乘算之積是否為負（處理S30）。

如該乘算積為負（再生模式）（處理S30肯定），則將轉矩特性切換訊號s為ON（處理S31），將開關35與36切換至a側（處理S32），選擇短時間轉矩模式用之Iq增益電路31（增益Kqs）與Id增益電路33（增益Kds）（處理S33）。

相對的如上述乘算積為正（力行模式）（處理S30否定），則將轉矩特性切換訊號s為OFF（處理S34），將開關35與36切換至b側（處理S35），選擇連續轉矩模式用之Iq增益電路32（增益Kqc）與Id增益電路34（增益Kdc）（處理S36）。

依本發明，於力行而變換器電壓降下，馬達端子電壓容易飽和的狀態為自動選擇連續轉矩模式，以向量控制可得對於泛用馬達之連續轉矩特性。又於再生時變換器電壓高而馬達之端子電壓不容易飽和的狀態，則自動選擇短時間轉矩模式，而以向量控制可得對於通用馬達之短時間轉矩特性。

因此以上述的狀態，亦可由兩者的組合，以向量控制而可得與V/F控制同樣之所希望的連續定額轉矩與短時間定額轉矩。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（28）

［實施形態5］

第8圖表示本發明之向量控制反相器裝置之實施形態5的主要部分。又第11圖中與第5圖對應的部分註以與第5圖相同的符號表示。

本實施形態設加減速判別器52。加減速判別器52輸入速度指令值ωr*與速度檢出值ωr，如速度指令值ωr*與速度檢出值ωr之偏差的絕對值在預定以上時將其判定為加減速中而將轉矩特性訊號s為ON，而如速度指令值ωr*與速度檢出值ωr之偏差的絕對值不在預定值以上則判定為在定常運動中而將轉矩特性切換訊號s為OFF。

其次參照第12圖所示之流程圖說明本實施形態之反相器裝置的動作。首先判別速度指令值ωr*與速度檢出值ωr之偏差的絕對值是否在預定值（例如為100rpm）以上（處理S40）。

如速度指令值ωr*與速度檢出值ωr之偏差的絕對值在預定值以上（處理S40肯定），則判斷為在加減速中。此時將轉矩特性切換訊號s為ON（處理S41），將開關35與36切換至a側（處理S42），選擇短時間轉矩模式用之Iq增益電路31（增益Kqs）與Id增益電路33（增益Kds）（處理S43）。

相對的如速度指令值ωr*與速度檢出值ωr之偏差的絕對值不在預定值以上時（處理S40否定），則判斷為在定常運轉中。此時將轉矩特性切換訊號S為OFF（處理S44），將開關35與36切換至b側（處理S45），選擇連續轉矩用模式用的Iq增益電路32（增益Kqc）與Id增益電路34（增益Kdc）（

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（29）

處理S46）。

依本發明，於欲使連續轉矩比較短時間轉矩為優先的加減速以外的模式，即於定常運轉模式，可以由向量控制得到對通用馬達之連續轉矩特性，又對欲在短時間完了之加減速模式可以由向量控制得到對泛用馬達之短時間轉矩特性。

因此以上述狀態，亦可由兩者的組合，以向量控制而可得與V/F控制同樣之所希望的連續定額轉矩與短時間定額轉矩。

[實施形態6]

第13圖表示本發明之向量控制反相器裝置之實施形態6之主要部分。第13圖中與第5圖對應的部分為註以與第5圖相同的符號表示。

本實施形態6設判別轉矩特性切換開關35,36切換於a側或是b側而對PWM電路10輸出PWM頻率切換訊號57之PWM頻率切換指令電路56。PWM頻率切換指令電路56於轉矩特性切換開關35與36為切換於a側之短時間轉矩模式時，對PWM電路10輸出使PWM電路10之PWM頻率為比通常時的頻率為低的頻率之PWM頻率切換指令，而於轉矩特性切換開關35,36切換於b側為連續轉矩模式時，則對PWM電路10輸出使PWM電路10之PWM頻率為通常時之頻率的PWM頻率切換指令。

其次參照第14圖所示之流程圖說明本實施形態之反相器裝置的動作。首先判別轉矩特性切換開關35,36是否為

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（30）

切換至a側（處理S50）。

如轉矩特性切換開關35,36為切換至a側（處理S50肯定），即如為短時間轉矩模式，則PWM電路10之PWM頻率為比通常時之頻率為低的頻率（例如為2KHz）（處理S51），相對的如轉矩特性切換開關35,36為切換至b側（處理S50否定），即為連續轉矩模式，則使PWM電路10之PWM頻率為通常時的頻率（例如為3KHz）（處理S52）。

依本發明，在1次電流比短時間轉矩模式為少的連續轉矩模式為設於通常的PWM頻率，而於1次電流比連續轉矩模式為多的短時間轉矩模式，則降低PWM頻率以抑制反相器電力（inverter power）元件的轉換（switching）損失。由此可防止反相器本體外型的大型化。又由本實施形態之轉矩特性切換開關35,36之增益切換，可使用實施形態2～5所示之任一的方法。

以上的說明為將附帶速度檢出器之馬達就實施向量控制運動之向量控制反相器裝置做說明，然本發明對於無速度檢出器之馬達的向量控制運動，即實行無速度檢出器向量控制運轉之其他系統亦可同樣的適用，而為不限定於附帶速度檢出器之馬達的向量控制。

[發明的效果]

如由以上的說明可瞭解，以本發明之馬達的向量控制方法，由於將自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值以預定的比率予以分配，將轉矩分電流與激磁分電流依預定比率分配，由而使馬

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 31）

達的轉矩特性變化，因此於驅動泛用馬達時，亦可以除去電壓飽和的影響實行向量控制運轉，構成低價位的反相器控制系統。又不拘於轉矩分電流與激磁分電流之分配份量變化，可以經常保持激磁分電流指令值與轉矩分電流指令值雙方於最大分解能，轉矩之控制精度不致降低，以安定的狀態得到精度良好之所希望的轉矩特性。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，為使由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配份量因應外部輸入訊號變化，即將馬達之轉矩特性因應外部輸入訊號切換於個別的適應特性，因此於驅動泛用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響實施向量控制運轉，構成低價位之反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，其外部輸入訊號為識別就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間模式與就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式由此將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量因應於該外部輸入訊號切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式，因此可以對泛用馬達之連續轉矩特性與短時間轉矩特性均實行向量控制，並由適當的將兩者組合之向量控制亦可得與V/F控制時同樣之所希望的連續定額轉矩與短時間定額轉矩。如上述於驅動泛用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響實施向量控制，構成低價位之反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，為使由1次電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（32）

流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配份量因變換器電壓檢出值而變化，由此將馬達之轉矩特性應於變換器電壓檢出值切換於適應的特性，因此於驅動泛用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響實施向量控制運轉，構成低價位之反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，以電源電壓低等的理由而變換器電壓低，馬達端子電壓容易飽和的狀態下為自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，而在電源電壓高，馬達端子電壓不容易飽和的狀態下為自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，然後將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配為切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式，因此可以對泛用馬達之連續轉矩特性與短時間轉矩特性均實行向量控制，並由適當的將兩者組合之向量控制亦可得到與V/F控制時同樣之所希望的連續定額轉矩與短時間定額轉矩。如上述於驅動泛用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響實施向量控制，構成低價位之反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，為將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配份量因應馬達是在力行中或是在再生中而變化，由以將馬達之轉矩特性應於馬達是在力行中或是在再生中切換於個別的適應特性，因此於驅動泛用的馬達時，亦可除去電壓飽和之影響實施向量控制運轉，構成低

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（33）

價位之反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，由於應用馬達之速度檢出值與轉矩分電流檢出值之乘算積的正負以判定力行模式與再生模式，因此該判別不需使用特別的感測器。

依其次之發明的馬達之向量控制方，於因力行而變換器電壓降下，馬達端子電壓容易飽和的狀態，由自動選擇連續轉矩模式而可以由向量控制得到通用馬達之連續轉矩特性，又於再生時變換器電壓高而馬達端子電壓不容易飽和的狀態，則由自動選擇短時間轉矩模式而可以由向量控制得到泛用馬達之短時間轉矩特性，因此於驅動通用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響實施向量控制運轉，構成低價位之反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，為將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配應於馬達是否在反相器加減速中予以變化，由以得馬達之轉矩特性應於是否在反相器加減速中切換於個別的適應特性，因此於驅動通用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響而實施向量控制運轉，構成低價位的反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，為由速度指令值與速度檢出值之偏差之絕對值是否在預定值以上而判定是否在反相器加減速中，因此上述的判定可以不必使用特別的感測器而實行。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（34）

依其次之發明的馬達之向量控制方法，在比較短時間轉矩欲使連續轉矩為優先的加減速以外的模式，可以由向量控制得到對泛用馬達的連續轉矩特性，在短時間欲完了的加減速模式亦可以由向量控制得到對泛用馬達之短時間轉矩特性，因此於驅動通用馬達時，亦可除去受電壓飽和之影響而實施向量控制，構成低價位之反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，為由轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之個別的增益設定，由以變化轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配，因此其轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配的變化可以簡單並確實的實行。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，為將自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配予以變化，並因應該變化切換馬達之轉矩特性將反相器控制用之脈衝幅調變電路之PWM頻率予以切換，因此可以抑制反相器電力元件之轉換損失，由而防止反相器本體之外形的大型化。

依其次之發明的馬達之向量控制方法，於比較短時間轉矩模式其電流較小的連續轉矩模式時使用通常的PWM頻率，而於比連續轉矩模式之電流為較多短時間模式時則將PWM頻率降低以抑制反相器電力元件的轉換損失，因此可以防止反相器本體之外形的大型化。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，由於將自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線）
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（35）

檢出值之電流檢出值以預定的比率予以分配，將轉矩電流與激磁分電流依預定比率予以分配，由而變化馬達的轉矩特性，因此於驅動泛用馬達時，亦可以除去受電壓飽和的影響而實行向量控制運轉，構成低價位的反相器控制系統。又不拘於轉矩分電流與激磁分電流的分配份量變化，可以經常保持激磁分電流指令值與轉矩分電流指令值雙方於最大分解能，轉矩之控制精度不致降低，以安定的狀態得到精度良好之所望的轉矩特性。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為使由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配為因應外部輸入訊號而變化，而將馬達之轉矩特性應於外部輸入訊號切換於個別的適應特性，因此於驅動泛用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響而實施向量控制運轉，構成低價位之反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，其外部輸入訊號為識別就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間模式與就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，由此將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量因應該外部輸入訊號切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式，因此可以對泛用馬達之連續轉矩特性與短時間轉矩特性均實行向量控制，並由適當的將兩者組合之向量控制亦可得到與V/F控制時同樣之所希望的連續定額轉矩與短時間定額轉矩。如上述於驅動泛用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響即實施向量控制

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（36）

，構成低價位的反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為由變換器電壓比較器判定變換器電壓是否在預定值以上，使由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之電流檢出值的分配為應於變換器電壓檢出值予以變化，由此將馬達之轉矩特性因應變換器電壓檢出值切換於適應的特性，因此於驅動通用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響而實施向量控制運轉，構成低價位的反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為由變換器電壓比較器的比較結果，當變換器電壓低時為自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，當變換器電壓高時為自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，然後將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配為切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式，因此可以對泛用馬達之連續轉矩特性與短時間轉矩特性均實行向量控制，並由適當的將兩者組合之向量控制亦可得到與V/F控制時同樣之所希望的連續定額轉矩與短時間定額轉短。如上述於驅動泛用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響而實施向量控制，構成低價位的反相器控制系統。

依其次之發明的馬達的向量控制反相器裝置，為由力行/再生判別器判別馬達是在力行中或是在再生中，將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（37）

出值之電流檢出值的分配份量因應馬達由力行/再生判別器之判別結果予以變化，將馬達之轉矩持性因應馬達是在力行中或是在再生中切換於個別的適應特性，因此於驅動泛用的馬達時，亦可除去電壓飽和之影響而實施向量控制運轉，構成低價位的反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，其力行/再生判別器為由馬達之速度檢出值與轉矩分電流檢出值之乘算的積之正負以判定力行模式與再生模式，因此其判別不需具備特別的感測器。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，於力行模式時為自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，於再生模式時為自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式，因此於驅動泛用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響而實施向量控制運轉，構成低價位的反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為由加減速判別器判別是否在反相器加減速中，使由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量因應馬達由加減速判別器之判別結果予以變化，由以將馬達之轉矩特性因應是否在反相器加減速中切換於個別的適應特性，因此於驅動泛用馬達時，亦可除去電壓飽和之影響而實施向量控制運轉，構成低價位的反相器控制系

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（38）

統。

依其次之發明的馬之向量控制反相器裝置，其加減速判別器為由速度指令值與速度檢出值之偏差之絕對值是否在預定值以上而判定是否在反相器加減速中，因此上述的判定可以不必使用特別的感測器而實行。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，於反相器加減速中以外的狀態為自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，而於反相器加減速中的狀態則自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，將由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式，因此於驅動泛用馬達時，亦可實施向量控制運轉，構成低價位的反相器控制系統。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為由各增益電路之增益設定使由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化，因此可以簡單並確實的使轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化。

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，為使自1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化，並因應該變化以切換馬達之轉矩特性使PWM頻率切換指令電路切換反相器控制用之脈衝幅調變電路之PWM頻率，因此可以抑制反相器電力元件之轉換損失，防止反相器本體之外形的大型化。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（39）

依其次之發明的馬達之向量控制反相器裝置，其PWM頻率切換指令電路於短時間轉矩模式時將PWM頻率設於比通常時之頻率為低的頻率，如於連續轉矩模式時則將PWM頻率設於通常時的頻率，因此於比短時間轉矩模式電流較少的連續轉矩模式時，設為通常的PWM頻率，而於比連續轉矩模式其電流較多的短時間轉矩模式時，則降低PWM頻率以抑制反相器電力元件的轉換損失，可以防止反相器本體之外形的大型化。

[圖面的簡單說明]

第1圖表示本發明之馬達的向量控制反相器裝置之實施形態1之主要部分（向量控制演算電路）的方塊圖。

第2圖表示本發明之馬達的向量控制反相器裝置的動作原理之圖表。

第3圖表示本發明之馬達的向量控制反相器裝置的動作原理之圖表。

第4圖表示本發明之馬達的向量控制反相器裝置的動作原理之圖表。

第5圖表示本發明之馬達的向量控制反相器裝置之實施形態2之主要部分的方塊圖。

第6圖表示實施形態之馬達的向量控制反相器裝置之動作的流程圖。

第7圖表示本發明之馬達的向量控制反相器裝置之實施形態3之主要部分的方塊圖。

第8圖表示實施形態3之馬的向量控制反相器裝置之動

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（40）

作的流程圖。

第9圖表示本發明之馬達的向量控制反相器裝置之實施形態4之主要部分的方塊圖。

第10圖表示實施形態4之馬達的向量控制反相器裝置之動作的流程圖。

第11圖表示本發明之馬達的向量控制反相器裝置之實施形態5之主要部分的方塊圖。

第12圖表示實施形態5之馬達的向量控制反相器裝置之動作的流程圖。

第13圖表示本發明之馬達的向量控制反相器裝置之實施形態6之主要部分的方塊圖。

第14圖表示實施形態6之馬達的向量控制反相器裝置之動作的流程圖。

第15圖表示習用之馬達的向量控制反相器裝置之全體構成的方塊圖。

第16圖表示習用之馬達的向量控制反相器裝置之向量演算電路之構成的方塊圖。

第17圖表示馬達之等價電路的電路圖。

第18圖表示習用之馬達的向量控制反相器裝置之動作原理的圖表。

第19圖表示習用之馬達的向量控制反相器裝置的電壓飽和特性的圖表。

[符號的說明]

1　三相交流電源

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（41）

2 整流電路

3 直流電壓平滑用濾波器

4 反相器電路

5 感應電動機

6 速度檢出器

7 電流檢出器

8 速度指令電路

9 向量控制演算電路

10 脈衝幅調變控制電路（PWM電路）

11 速度演算放大器

12 3相→2相變換器

13 1次延遲演算器

14 2次磁束指令發生器

15 磁束演算放大器

16 減算器

17a 轉矩分電流放大器

17b 激磁分電流放大器

18 除算器

19 加算器

20 積分器

21 2相→3相變換器

24 Iq增益電路

25 Id增益電路

31 短時間轉矩模式用之Iq增益電路

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（42）

32　連續轉矩模式用之Iq增益電路

33　短時間轉矩模式用之Id增益電路

34　連續轉矩模式用之Id增益電路

35與36　轉矩特性切換開關

43　變換器電壓比較器

48　力行/再生判別器

52　加減速判別器

56　PWM頻率切換指令電路

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

412895

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：電動機之向量控制方法及向量控制反相器裝置）

本發明以提供應用向量控制方法控制泛用電動機（以下簡稱為馬達）的運轉時，能在全速度範圍內以良好精度在安定的狀態下得到如於V/F（電壓/頻率）控制時同樣之馬達的定額轉矩之方法與裝置為目的。

本發明對於使用電流檢出器檢出以反相器電路驅動馬達的1次電流，將電流檢出器所檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，並將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制方法，為以個別的Iq增益電路24（增益Kq），Id增益電路25（增益Kd）變化由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值的分配，而由該分配之變化以改變馬達之轉矩特性。

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1. 一種馬達之向量控制方法，於使用電流檢出器以檢出出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制方法，而以

使由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化，由該分配份量的變化以改變馬達之轉矩特性為其特徵者。

2. 一種馬達之向量控制方法，於使用電流檢出器以檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達之向量控制方法，而以

檢出變換器電壓，將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量因應變換器電壓檢出器而變化，由該分配份量的變化以切換馬之轉矩特性為其特徵者。

3. 如申請專利範圍第2項的馬達之向量控制方法，其中

前述變換器電壓低時為自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，於前述變換器電壓高時為自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，而將由前述1次電流檢出值求得

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式為其特徵者。

4. 一種馬達之向量控制方法，於使用電流檢出器以檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制方法，其中，

判別馬達是在力行中或是在再生中，將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量因應於力行中或是在再生中予以變化，依該分配份量之變化以切換馬達之轉矩特性為其特徵者。

5. 如申請專利範圍第4項之馬達的向量控制方法，而以

馬達之速度檢出值與轉矩分電流檢出值之乘算的積為負時判定為再生模式，上述乘算的積為正時則判定為力行模式，為其特徵者。

6. 如申請專利範圍第4項之馬達的向量控制方法，其中，

於力行模式時為自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，於再生模式時為自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，將由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式為其特徵者。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

7. 一種馬達之向量控制反相器裝置，為於使用電流檢出器以檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制反相器裝置，而以具備：

使由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化的裝置，由該分配份量之變化加以改變馬達之轉矩特性為其特徵者。

8. 一種馬達之向量控制反相器裝置，係於使用電流檢出器以檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令值與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制反相器裝置，而以具備：

將由前述1次電流指令值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量因應外部輸入訊號而變化的裝置，由該分配份量的變化以切換馬達之轉矩特性者。

9. 如申請專利範圍第8項之馬達的向量控制反相器裝置，其中，

前述輸入訊號為識別就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式與就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，將由前述1次電流檢出值

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值的分配切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式為其特徵者。

10.一種馬達之向量控制反相器裝置，係於使用電流檢出器以檢出由反相器電路驅動之馬達的1次電流，將前述電流檢出器檢出之1次電流檢出值分開為轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值，將1次電流指令值分開為轉矩分電流指令與激磁分電流指令值以控制馬達之馬達的向量控制反相器裝置，而以具備：

判別是否在反相器加減速中的加減速判別器；以及

使由前述1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量因應前述加減速判別器的判別結果而變化的裝置；而以

該分配份量的變化以切換馬達之轉矩特性為其特徵者。

11.如申請專利範圍第10項之馬達的向量控制反相器裝置，其中，

前述加減速判別器於速度指令值與速度檢出值之偏差的絕對值在預定值以上時判定為反相器加減速中，而速度指令值與速度檢出值之偏差的絕對值不在預定值以上時則判定不在反相器加減速中為其特徵者。

12.如申請專利範圍第11項之馬達的向量控制反相器裝置，而以

於前述加減速判別器判定在反相器加減速以外時

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

自動選擇就連續定額轉矩求得所希望之特性的連續轉矩模式，如判定為反相器加減速中則自動選擇就短時間定額轉矩求得所希望之特性的短時間轉矩模式，而將由前述1次由電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配切換於短時間轉矩模式與連續轉矩模式為其特徵者。

13.如申請專利範圍第7、8或10項之任一項的馬達之向量控制反相器裝置，而以

使前述由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化之裝置，為以轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值個別所設的增益電路為其特徵者。

14.如申請專利範圍第7、8或10項之任一項的馬達之向量控制反相器裝置，具備：

使前述由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化，依該變化切換馬達之轉矩特性，並因應該切換以切換設定反相器控制用之脈衝幅調變電路之PWM頻率的PWM頻率切換指令電路為其特徵者。

15.如申請專利範圍第7、8或10項之任一項的馬達之向量控制反相器裝置，具備：

使前述由1次電流檢出值求得之轉矩分電流檢出值與激磁分電流檢出值之分配份量變化，依該變化切換馬達之轉矩特性，並因應該切換以切換設定反相器控

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

制用之脈衝幅調變電路之PWM頻率的PWM頻率切換指令電路，而以

前述PWM頻率切換指令電路於短時間轉矩模式時，將PWM頻率設於比通常時之頻率為低的頻率，而於連續轉矩模式時將PWM頻率設於通常時之頻率為其特徵者。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

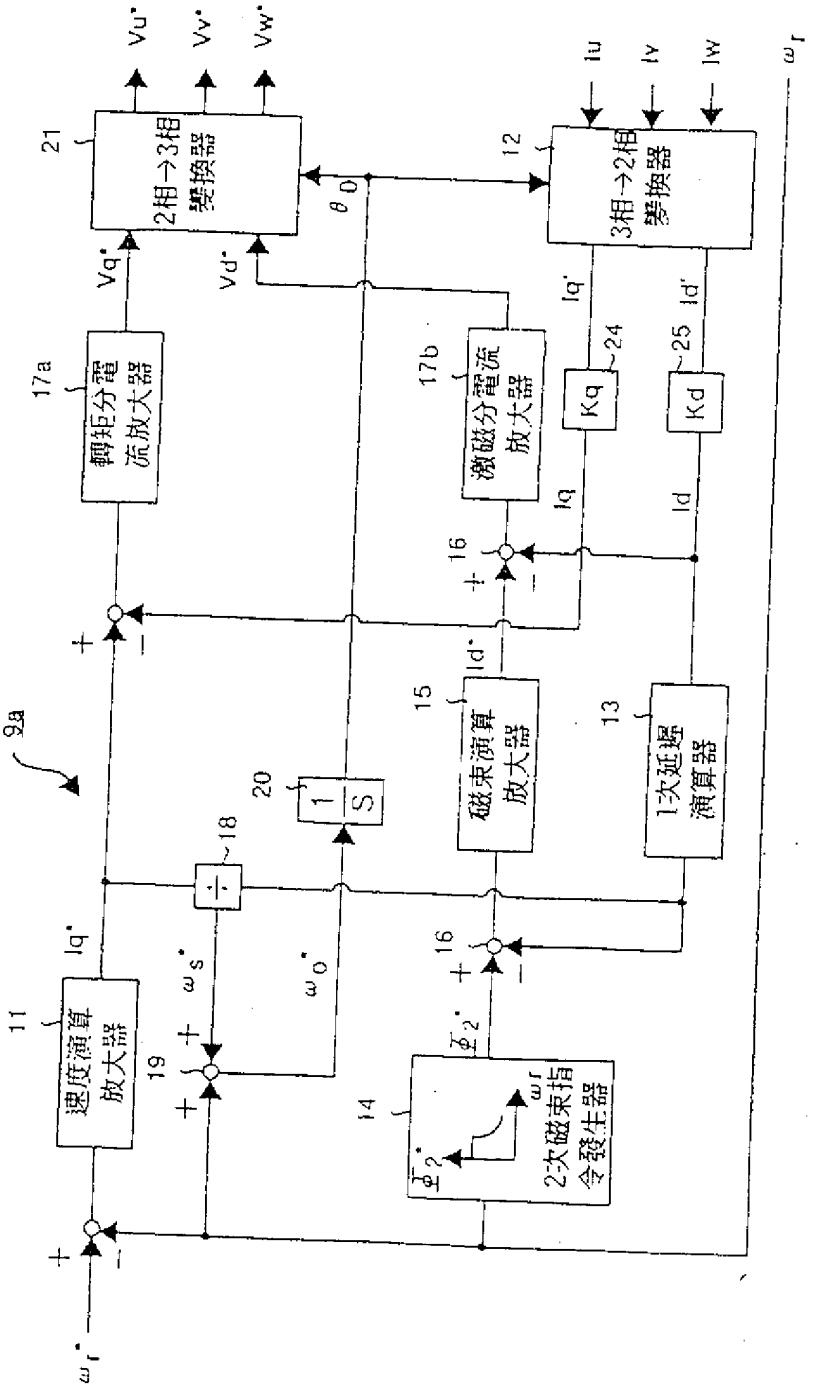
裝

訂

線

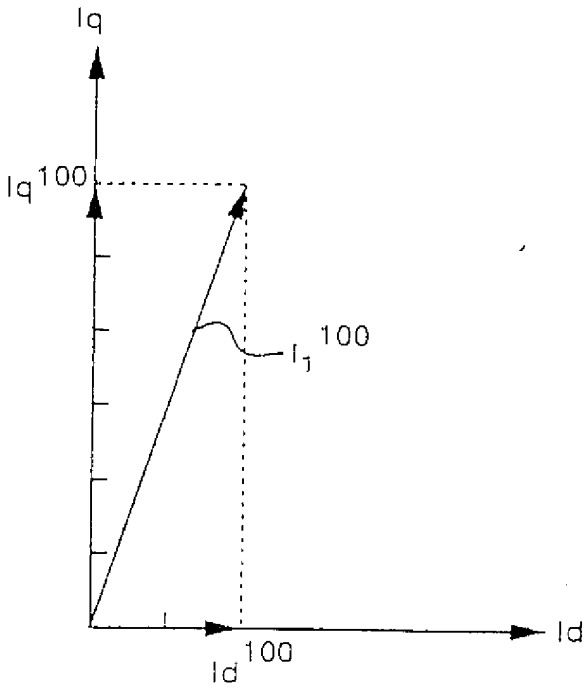
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

412895

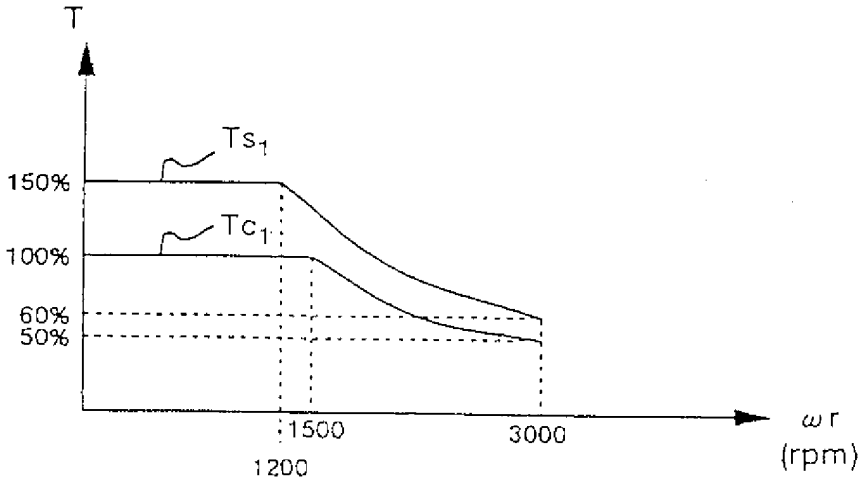


9a
11
速度演算放大器
12
3相→2相變換器
13
1次延遲演算器
14
2次磁束指令發生器
15
磁束演算放大器
16
17a
轉矩分電流放大器
17b
激磁分電流放大器
18
19
20
21
2相→3相變換器
24
Kq
25
Kd
Iu
Iv
Iw
Vu*
Vv*
Vw*
Vq*
Vd*
Iq'
Id'
Iq
Id
Iq*
Id*
θ0
ωr
ωr*
ωs*
ωo*
Φ2*
1/S

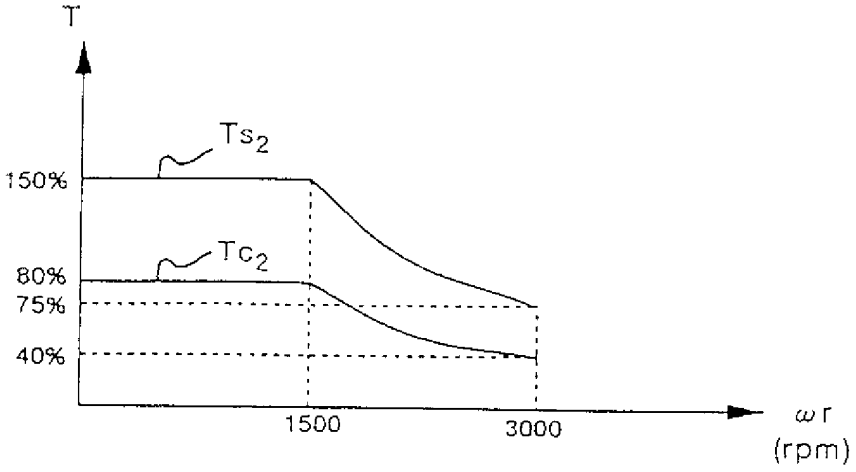
第 1 圖


Iq
Iq100
I1100
Id
Id100

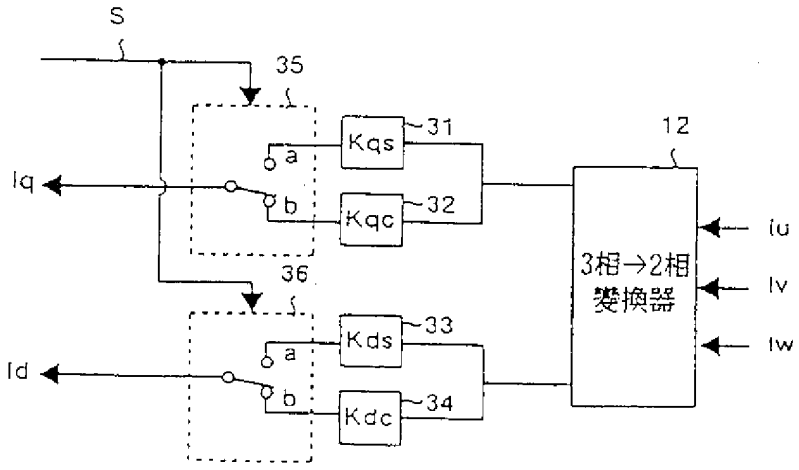
第 2 圖


T
Ts1
150%
Tc1
100%
60%
50%
1500
1200
3000
ωr
(rpm)

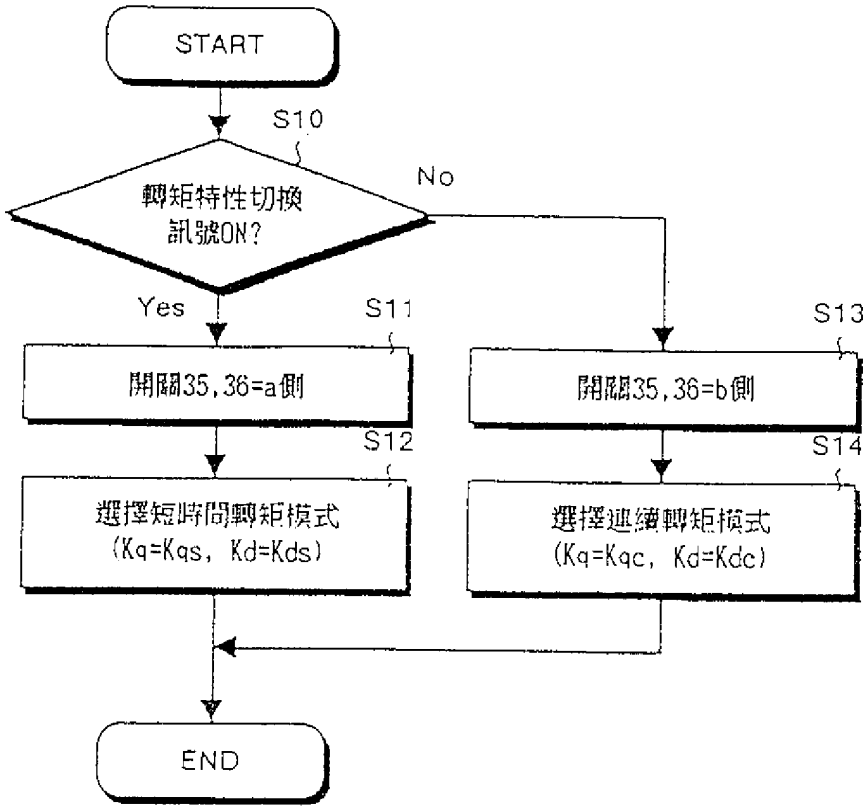
第 3 圖


T
Ts2
150%
Tc2
80%
75%
40%
1500
3000
ωr
(rpm)

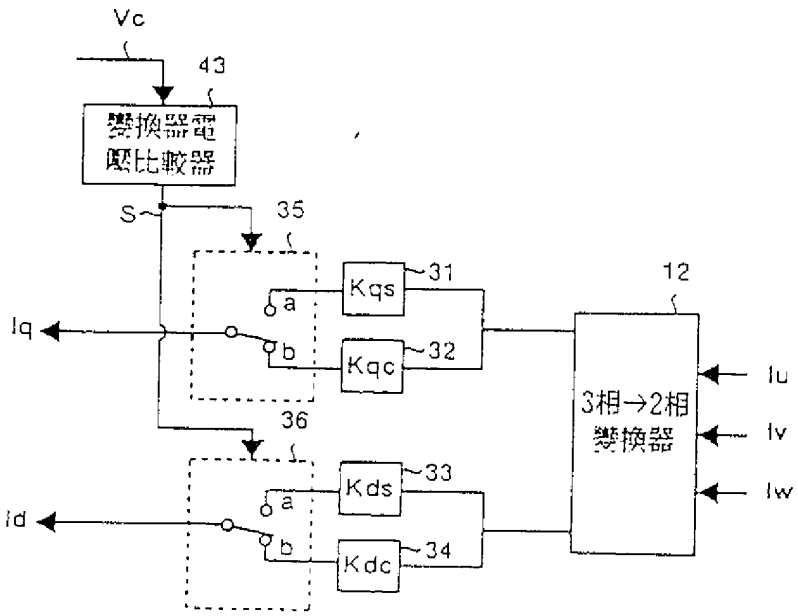
第 4 圖


S
35
Kqs
31
a
Iq
b
Kqc
32
12
36
Kds
33
a
Id
b
Kdc
34
3相→2相
變換器
Iu
Iv
Iw

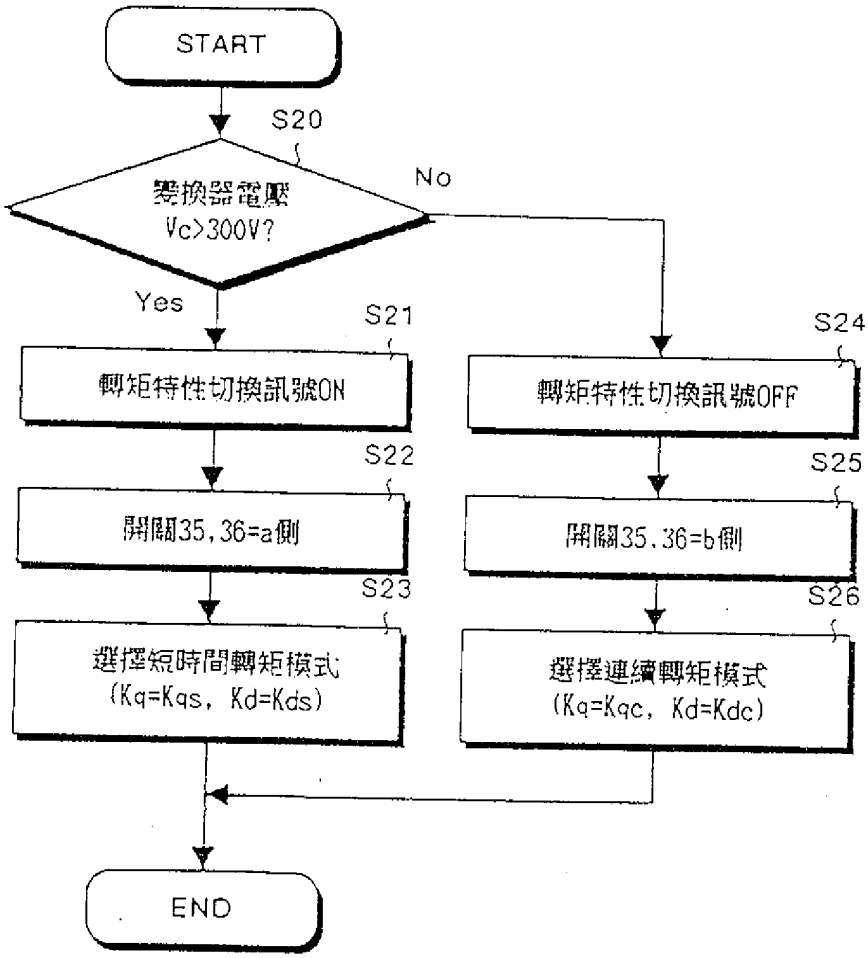
第 5 圖


START
S10
轉矩特性切換
訊號ON?
No
Yes
S11
開關35,36=a側
S12
選擇短時間轉矩模式
(Kq=Kqs, Kd=Kds)
S13
開關35,36=b側
S14
選擇連續轉矩模式
(Kq=Kqc, Kd=Kdc)
END

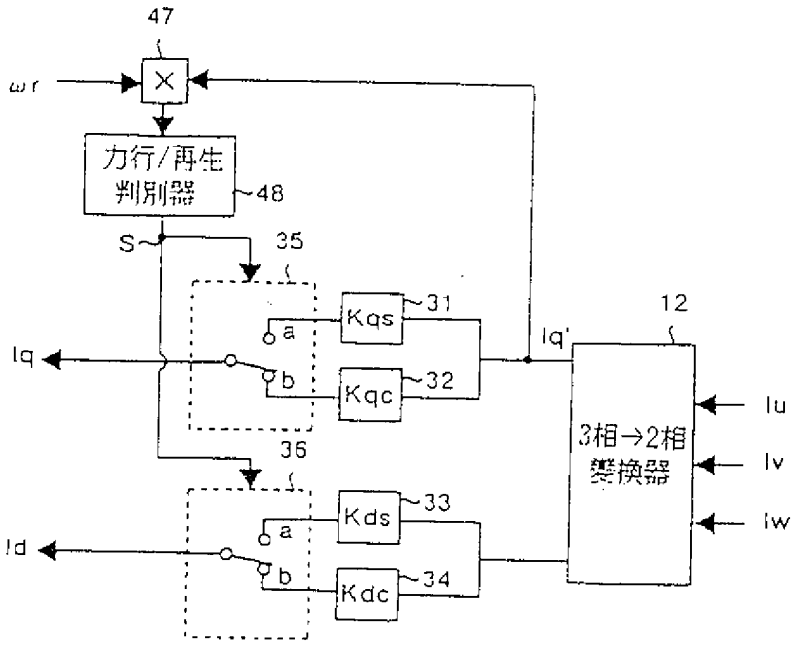
第 6 圖


Vc
43
變換器電壓比較器
S
35
Kqs
31
a
Iq
b
Kqc
32
12
3相→2相變換器
Iu
Iv
Iw
36
Kds
33
a
Id
b
Kdc
34

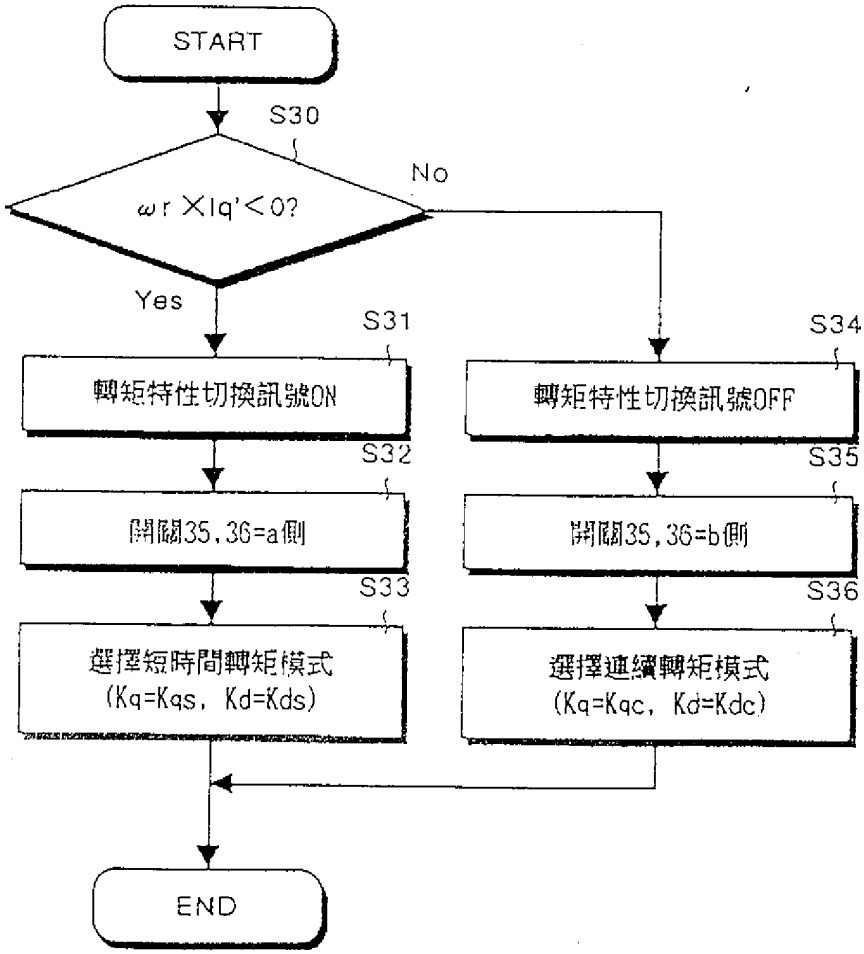
第 7 圖


START
S20
變換器電壓
Vc>300V?
No
Yes
S21
轉矩特性切換訊號ON
S22
開關35,36=a側
S23
選擇短時間轉矩模式
(Kq=Kqs, Kd=Kds)
S24
轉矩特性切換訊號OFF
S25
開關35,36=b側
S26
選擇連續轉矩模式
(Kq=Kqc, Kd=Kdc)
END

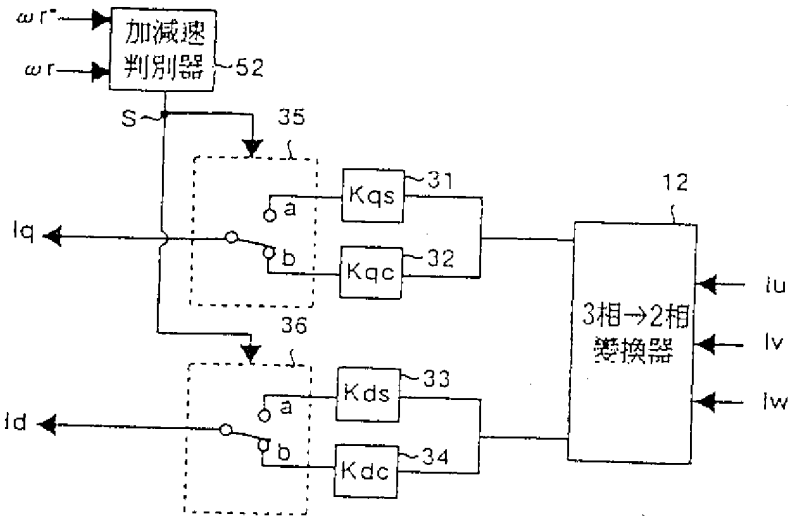
第 8 圖


47
ωr
X
力行/再生
判別器
48
S
35
Kqs
31
a
Iq
b
Kqc
32
12
Iq'
3相→2相
變換器
Iu
Iv
Iw
36
Kds
33
a
Id
b
Kdc
34

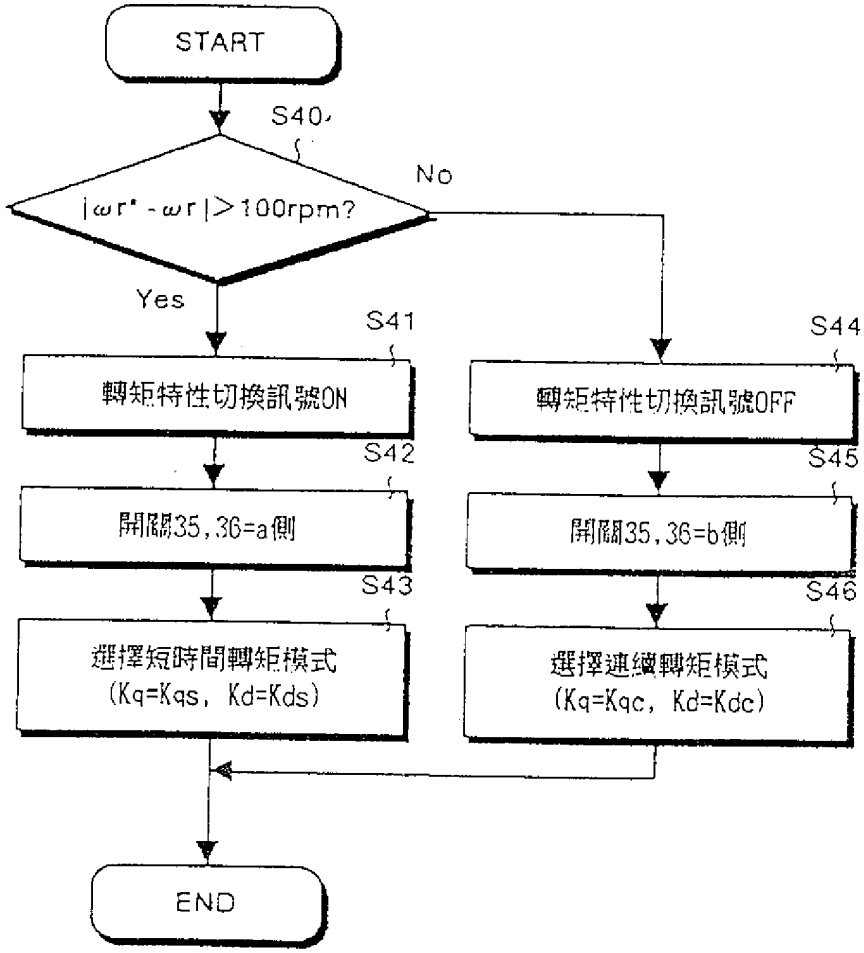
第 9 圖


START
S30
ωr×Iq'<0?
No
Yes
S31
轉矩特性切換訊號ON
S32
開關35,36=a側
S33
選擇短時間轉矩模式
(Kq=Kqs, Kd=Kds)
S34
轉矩特性切換訊號OFF
S35
開關35,36=b側
S36
選擇連續轉矩模式
(Kq=Kqc, Kd=Kdc)
END

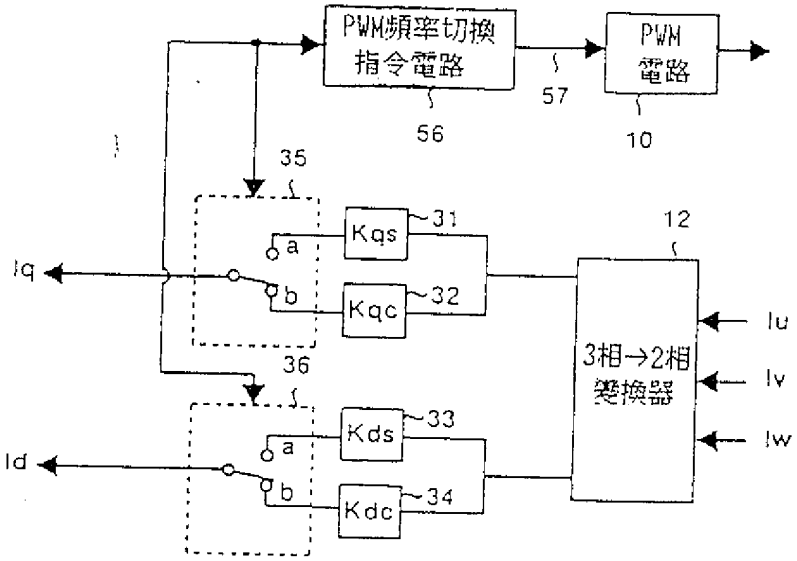
第10圖


ω r*
ω r
加減速
判別器
52
S
35
36
Kqs
31
Kqc
32
Kds
33
Kdc
34
a
b
Iq
Id
12
3相→2相
變換器
Iu
Iv
Iw

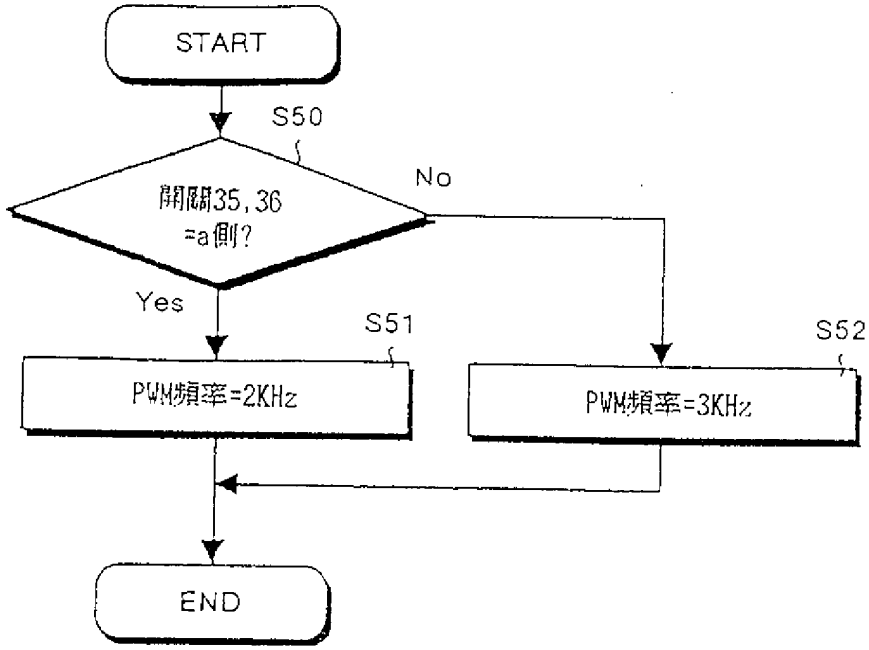
第11圖


START
S40
|ωr* - ωr| > 100rpm?
No
Yes
S41
轉矩特性切換訊號ON
S42
開關35, 36=a側
S43
選擇短時間轉矩模式
(Kq=Kqs, Kd=Kds)
S44
轉矩特性切換訊號OFF
S45
開關35, 36=b側
S46
選擇連續轉矩模式
(Kq=Kqc, Kd=Kdc)
END

第12圖

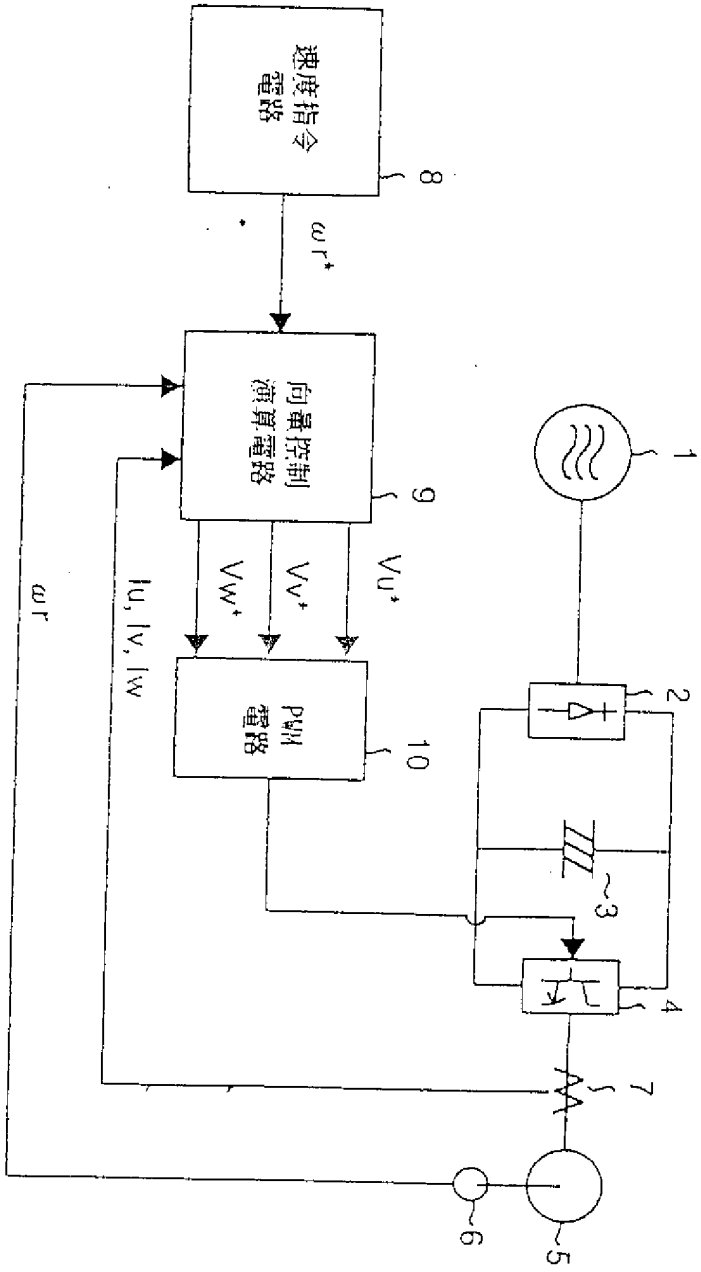

PWM頻率切換
指令電路
56
57
PWM
電路
10
35
Kqs
31
a
Iq
b
Kqc
32
36
12
3相→2相
變換器
Iu
Iv
Iw
Kds
33
a
Id
b
Kdc
34

第13圖



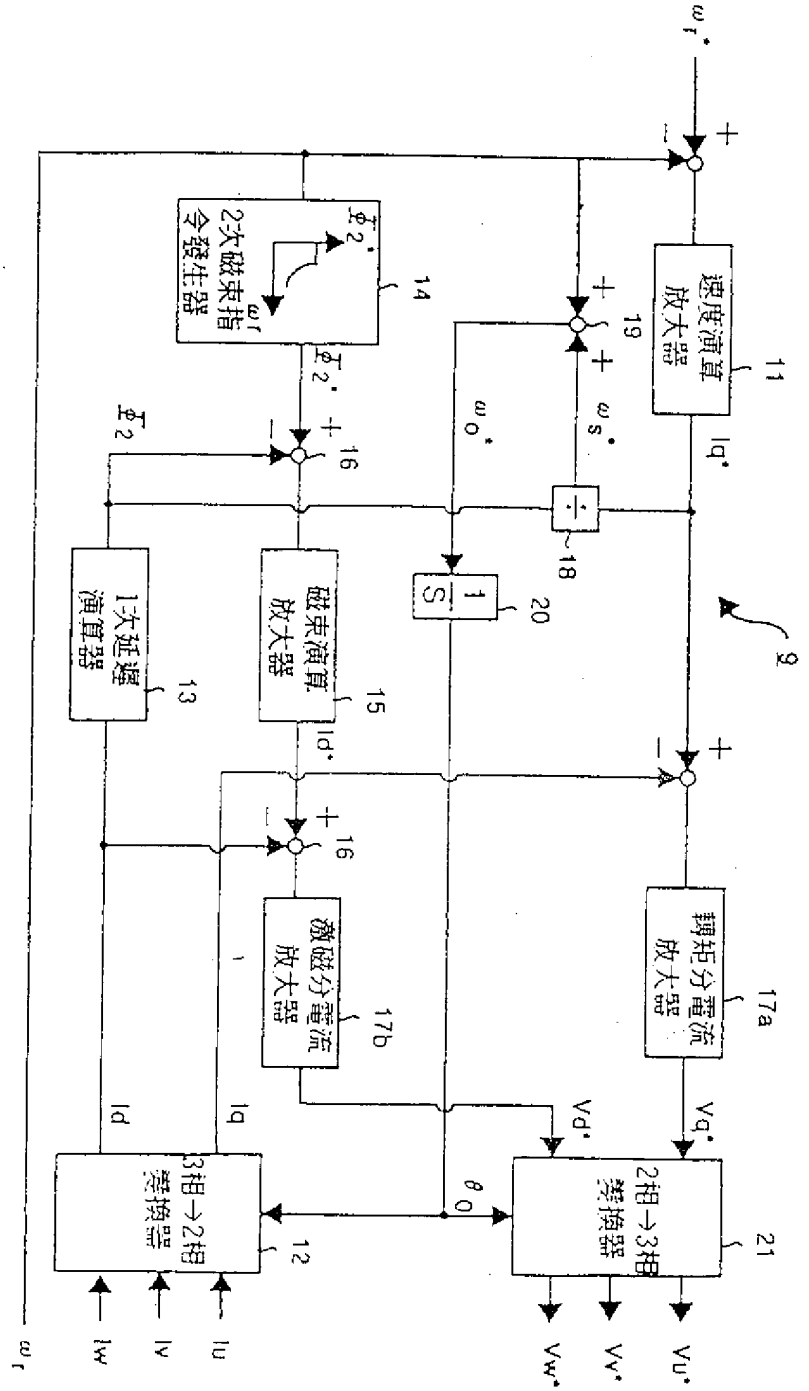
第14圖

412895

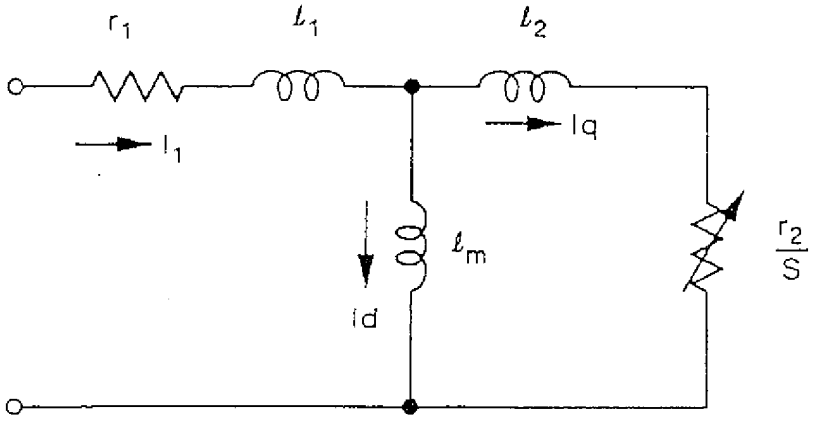


第15圖

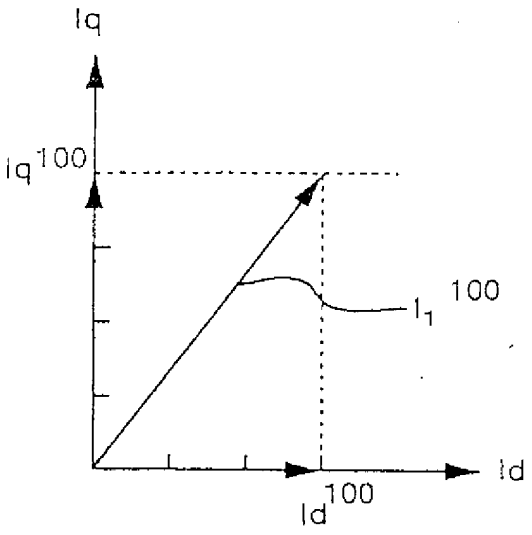
412895


速度演算放大器
11
2次磁束指令發生器
14
磁束演算放大器
15
1次延遲演算器
13
激磁分電流放大器
17b
轉矩分電流放大器
17a
3相→2相變換器
12
2相→3相變換器
21
1/S
20
9

第16圖

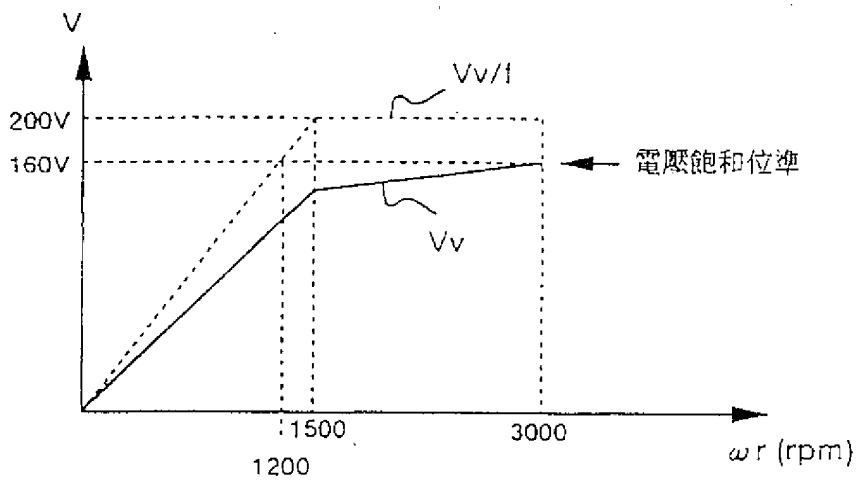


第17圖



第18圖

412895



第19圖