公告本

申請日期	90 年 9 月 25 日
案號	90123635
類別	D06F 33/02

（以上各欄由本局填註）

742339

A4
C4

584688

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	洗衣機
	英文	
二、發明 創作 人	姓名	(1) 細糸強志 (2) 田中俊雅 (3) 岡崎洋二
	國籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國愛知縣犬山市大字犬山字富士見町一一一一二〇四 (2) 日本國愛知縣瀨戶市西松山町二－二五七－A一〇七 (3) 日本國橫浜市緑區新治町九七九－一二
三、申請人	姓名（名稱）	(1) 東芝股份有限公司 株式会社東芝
	國籍	(1) 日本
	住、居所（事務所）	(1) 日本國東京都港區芝浦一丁目一番一號
	代表人姓名	(1) 岡村正

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

申請日期	90 年 9 月 25 日
案號	90123635
類別	

A4
C4

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	
	英文	
二、發明 創作 人	姓名	(4) 伊藤道明 (5) 川端真一郎 (6) 永井一信
	國籍	(4) 日本 (5) 日本 (6) 日本
	住、居所	(4) 日本國瀨戶市苗場町一六九虹苗場三〇二 (5) 日本國瀨戶市西松山町二丁目二五七－B三〇二B (6) 日本國愛知縣愛知郡東鄉町春木追分九九－二
三、申請人	姓名（名稱）	
	國籍	
	住、居所（事務所）	
	代表人姓名	

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

申請日期	90 年 9 月 25 日
案號	90123635
類別	

A4
C4

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	
	英文	
二、發明 創作 人	姓名	(7) 磯野太施
	國籍	(7) 日本
	住、居所	(7) 日本國川崎市宮前區宮崎一一九－一二－五一三
三、申請人	姓名（名稱）	
	國籍	
	住、居所（事務所）	
	代表人姓名	

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

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	2001 年	6 月	6 日	2001-171185	☑有主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 1 ）

（發明所屬之技術領域）

本發明係關於一種具備對於發生進行洗滌，洗刷及脫水運轉所用之旋轉驅動力之馬達進行轉矩控制之控制手段的洗衣機。

（習知之技術）

習知在全自動洗衣機中，廣泛地使用在進行洗滌，洗刷運轉或脫水運轉時，在旋轉攪拌翼或旋轉槽之馬達使用無刷ＤＣ馬達，而藉由反相器電路來驅動該無刷ＤＣ馬達之方式。如此，隨著馬達之驅動條件來控制轉矩時，能增減馬達之施加電壓。

第２１圖係表示洗衣機用馬達之控制系統之一構成例者。控制系統係例如以微電腦等所構成；作爲功能部件具備：ＰＩ控制部１，洗滌型樣輸出部２，ＵＶＷ變換器３，初期型樣輸出部４，ＰＷＭ形成部５及位置檢知部６等。

由ＰＷＭ形成部５所輸出的各相位之ＰＷＭ信號，係被輸出至驅動馬達７之反相器電路８。在馬達７組裝有用以進行轉子之位置檢測的霍耳感測器９；霍耳感測器９係成爲進行三相中之二相（Ｕ．Ｖ）分之位置檢測而將位置信號輸出信號輸出至位置檢知部６。

ＰＩ控制部１係依據由進行洗衣機之運轉控制的控制部（未圖示）所輸出之脫水運轉時的目標速度指令ωｒｅｆ，及由位置檢知部６所輸出之馬達７之檢測速度ω來Ｐ

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 2）

I控制馬達7之轉速，俾將PWM信號之作用指令與相位指令輸出至UVW變換部3。又，洗滌型樣輸出部2係將洗滌運轉時之作用指令與相位指令，代替PI控制部1而成爲輸出至UV以變換部3。

UVW變換部3係將由PI控制部1或洗滌型樣輸出部2所輸出的指令變換成U，V，W各相之電壓指令後輸出至PWM形成部5。初期型樣輸出部4係在從停止狀態起動馬達時，例如將120度通電型樣代替UVM變換部3而輸出至反相器電路8。

（發明欲解決之課題）

然而，在此等習知之控制方式有如下之缺點問題。亦即，馬達7之轉速係與發生轉矩成比例，惟如上述構成地以施加電壓來進行控制，發生轉矩係與電壓不成比例，因而容易發生目標速度指令ωref或馬達7之檢測速度ω之相差，控制容易成爲不穩定。又，洗滌運轉時係馬達7之速度變動變大之故（例如0至150rpm爲0.2秒鐘），因而無法適用PI控制，而須對於洗滌型樣輸出部2之切換。

又，在反相器電路8中，若轉換IGBT等之開關元件時能防止上臂側之元件與下臂側之元件同時導通而流動短路電流之故，因而設置在轉換狀態被切換時雙方元件必定同時成爲斷開之期間，亦即設置所謂空載時間。因此，由反相器電路8被輸出至馬達7之各相繞組的電流波形，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 3）

係設置空載時間而成爲被調變之波形。

該空載時間係須確保最低限度之時間之故，因而ＰＷＭ調變之載頻設成愈高給與輸出電流波形之影響相對地變大。例如在空載時間確保３μｓ時，則合計導通時與斷間時成爲６μｓ，而ＰＷＭ調變之載頻爲５ＫＨｚ（周期２００ｍｓ）時之比率爲３％，載頻爲１６ＫＨｚ（周期６２．５μｓ）時之比率成爲１０％。一般，在洗衣機中爲了抑制ＰＷＭ調變波發生可聽噪音而大都將載頻設定在１０ＫＨｚ，無法避免空載時間給與輸出電流波形之影響。

亦即，依空載時間之週變會畸變反相器電路８之輸出電壓也使輸出電流波形會畸變，該畸變也會帶來發生轉矩之變動。因此，具有隨著馬達７之旋轉而發生鋸齒轉矩，成爲噪音或振動之原因的缺點問題。

本發明係鑑於上述事項而創作者，其目的係在於提供一種更高精度地進行馬達之轉矩控制，並可更抑制噪音或振動之發生的洗衣機。

（解決課題所用之手段）

爲了達成上述目的，申請專利範圍第１項所述之洗衣機，其特徵爲具備：

發生用於進行洗滌，洗刷及脫水運轉之旋轉驅動力的馬達，及

檢測流在該馬達之電流的電流檢測手段，及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 4 ）

依據藉由該電流檢測手段所檢測之電流來向量控制上述馬達，使得該馬達之發生轉矩控制洗滌運轉與脫水運轉至少分別成爲最適當的轉矩控制手段。

亦即轉矩控制手段進行向量控制，即可比例於q軸電流而可直接控制馬達之轉矩。因此比習知之馬達控制可提高響應性，成爲可減低噪音或振動。

此時，如申請專利範圍第2項所述地，具備用於驅動馬達的反相器電路；電流檢測手段係檢測流在與構成上述反相器電路之下臂側之開關元件串聯地連接之電阻的電流之構成較理想，亦即，不必使用變流器等之昂貴電流感測器，而以低成本之構成部可檢測流在馬達之電流。

又，如申請專利範圍第3項所述地，馬達係三相構成，電流檢測手段係依據通電電氣角，對於三相中之相電壓未表示最大電平之二相檢測電流之構成較理想。亦即，馬達爲三相構成時，若檢測其中之二相之電流，則對於剩下之一相也可加以確定。

然而，爲了檢測電流，必須將下臂側之開關元件成爲導通而相電流流在電阻。因此，對於三相中相電壓表示最大電平之相來檢出電流，則成爲降低相電壓之最大值。如此地降低馬達之驅動電壓，則使流在繞組之電流會增加之故，因此增加電阻損失而成爲惡化效率。因而若對於三相中之相電壓未表示最大電平之二相來檢測電流，則相電壓之最大值不會被限制，而可提高馬達之效率。

又，如申請專利範圍第4項所述地，與下臂側之開關

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 5）

元件串聯地連接之電阻係以複數個構成串聯電路；電流檢測手段係構成隨著負載條件來切換上述串聯電路之檢測位置較理想。如此地構成，例如電流小時則檢測複數個分量之電阻的端子電壓，而電流大時則檢測一個電阻之端子電壓，即可將電流之檢測範圍成爲更廣。

在以上之情形下，如申請專利範圍第5項所述地，在轉矩控制手段之前段，具備依據速度指令與藉由電流檢測手段被檢測之電流所所得的馬達之轉速，來ＰＩ控制馬達之速度的速度控制手段較理想。如此地構成，即使馬達之負載有變動也可得到所定之轉速之故，因而可安定洗淨力。

又，如申請專利範圍第6項所述地，速度控制手段係對於轉矩控制手段輸出q軸與d軸電流指令值；轉矩控制手段係依據上述q軸與d軸電流指令值，與藉由電流檢測手段被檢測之電流所得到的馬達之q軸與d軸電流值進行ＰＩ控制，俾產生q軸與d軸電壓指令值之構成較理想，如此地構成，爲了得到所定之轉速則可適當地得到所需之轉矩。

又，如申請專利範圍第7項所述地，速度控制手段係隨著馬達之轉速來變更使用於ＰＩ控制之控制增益之構成較理想。例如，當馬達之轉速達到以旋轉槽等爲中心的振動系統之固有振動數附近時，控制增益之值設成更大地使ＰＩ控制更強地作用，則可有效地抑制振動之發生。

此時，如申請專利範圍第8項所述地，速度控制手段

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 6）

係對於至少洗滌運轉與脫水運轉之各該場合來變更使用於ＰＩ控制之控制增益之構成較理想。亦即，在洗滌運轉與脫水運轉使馬達之驅動條件有很大差異之故，因而將控制增益配合各該驅動條件設成適當值，可有效地抑制振動之發生。

又，如申請專利範圍第９項所述地，將速度控制手段的控制周期設定在５０ｍ秒以內較理想。如此地構成，可有效果地運轉時擬發生之周期短之振動成分。

又，如申請專利範圍第１０項所述地，轉矩控制手段係在馬達之轉速上昇直到所定速度之時刻才開始控制之構成較理想。亦即，在轉速低之領域，依電流檢測手段之電流檢測值變小之故，因而正確地進行向量控制成爲困難。因此，構成如上述，即可安定地進行向量控制。

（發明之實施形態）

以下，參照第１圖至第１２圖說明將本發明適用於縱軸型全自動洗衣機之第一實施例。

首先，第３圖係表示全自動洗衣機１１之整體構成的縱剖視圖。亦即，在整體上呈矩形狀之外箱１２內，經由４組（僅圖示一組）之防振機構１４彈性支持有承水槽１３。此時，防振機構１４係包含：在外箱１２內，上端扣止於上方之吊桿１４ａ及安裝於該吊桿１４ａ之另一端的振動衰減用之減震器１４ｂ所構成。利用經由此等防振機構１４彈性支持有承水槽１３，使洗衣運轉時所發生之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 7）

振動極力不會傳達至外箱１２。

在上述承水槽１３內，配設有洗衣槽兼脫水槽用之旋轉槽１５，而在該旋轉槽１５之內底部，配設有攪拌體１６。上述旋轉槽１５係由：槽本體１５ａ，及設置於該槽本體１５ａ之內側的內箱１５ｂ，及設於此等上端部的平衡環１５ｃ所構成。如此，該旋轉槽１５被旋轉時，則藉旋轉離心力來揚水內部之水，成爲從槽本體１５ａ之上部的脫水孔１５ｄ放出至承水槽１３內。

又，在旋轉槽１５之底部形成有通水口１７，該通水口１７係經排水通路１７ａ被連通於排水口１８。在排水口１８連接有具排水泵１９之排水路２０。因此在關掉排水閥19之狀態下給水至旋轉槽１５內，則水儲存在旋轉槽１５內，開放排水閥１９時，則旋轉槽１５內之水係通過排水通路１７ａ，排水口１８及排水路２０被排出。

在承水槽１３之底部形成有輔助排水口１８ａ，該輔助排水口１８ａ係經由未圖示之連結軟管而將上述排水閥１９成爲旁路連接於上述排水路２０，上述旋轉槽１５進行旋轉時，成爲能排出從上部被放出於承水槽１３內之水。

又，在上述承水槽１３之外底部安裝有機構部殼２１，在該機構部殼２１設有中空槽軸２２成爲可自由旋轉之狀態，而在該槽軸２２連接有旋轉槽１５。又，在槽軸２２之內部設有攪拌軸２３成爲可自由旋轉之狀態，而在該攪拌軸２３之上端部，連接有攪拌體１６。又，攪拌軸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 8）

２３之下端部係連接於作爲馬達之外轉子型無刷式馬達２４的轉子２４ａ。該無刷馬達２４係在洗滌時，成爲直接正逆旋轉驅動攪拌體１６。

又，無刷式馬達２４係在脫水時，藉由未圖示之離合器連結有槽軸１２與攪拌軸１３之狀態下，成爲朝一方向直接旋轉驅動旋轉槽１５與攪拌體１６。因此，在本實施例中，無刷式馬達２４之轉速係採用在洗滌時成爲與攪拌體１６之轉速相同，而在脫水時成爲與旋轉槽１５及攪拌體１６之轉速相同的所謂直接驅動方式。

第１圖係表示洗衣機１１之控制系統之構成的功能方塊圖。在第１圖中，（α，β）係表示直交變換對應於三相無刷式馬達２４之各相的電氣角１２０度間隔之三相（ＵＶＷ）座標系的直交座標徑，（ｄ，ｑ）係表示隨著無刷式馬達２４之轉子２４ａ之旋轉而旋轉的二次磁通之座標系。

在減算器２５，目標速度指令ωｒｅｆ作爲被減算值，藉由概算機２６所檢測的無刷式馬達２４之檢測速度ω給與作爲減算值。目標速度指令ωｒｅｆ係由控制洗衣機１１之所有運轉之控制用的微電腦４６所輸出者。減算器２５之減算器２５之減算結果係給與速度ＰＩ控制部２７。

速度ＰＩ控制部２７係依據目標速度指令ωｒｅｆ與檢測速度ω之差分量進行ＰＩ控制，產生ｑ軸電流指令值Ｉｑｒｅｆ與ｄ軸電流指令值Ｉｄｒｅｆ而分別輸出於減算器２８，２９作爲被減算值。洗滌或洗刷運轉時之ｄ軸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 9）

電流指令值Ｉｄｒｅｆ係被設定在“０”，而在脫水運轉時，爲了進行較弱磁場控制，ｄ軸電流指令值Ｉｄｒｅｆ係設定在所定值。在減算器２８，２９，有由αβ／ｄｑ變換部３０所輸出之ｑ軸電流值Ｉｑ，ｄ軸電流值Ｉｄ分別給與作爲減算值，減算結果係分別給與電流ＰＩ控制部３１ｑ，３１ｄ。

電流ＰＩ控制部３１ｑ，３１ｄ係依據ｑ軸電流指令值Ｉｑｒｅｆ與ｄ軸電流指令值Ｉｄｒｅｆ之差分量來進行ＰＩ控制，產生ｑ軸電壓指令值Ｖｇ及ｄ軸電壓指令值Ｖｄ而輸出至ｄｑ／αβ變換部３２。在ｄｑ／αβ變換部３２，給與藉由概算器２１所檢測的無刷式馬達２４之二次磁通的旋轉相位角（轉子位置角）θ，依據該旋轉相位角θ成爲將電壓指令值Ｖｄ，Ｖｑ變換成電壓指令值Ｖα，Ｖβ。

ｄｑ／αβ變換部３２所輸出之電壓指令值Ｖα，Ｖβ係給與αβ／ＵＶＷ變換器３３。αβ／ＵＶＷ變換部３３係將電壓指令值Ｖα，Ｖβ變換成三相之電壓指令值Ｖｕ，Ｖｖ，Ｖｗ並輸出。電壓指令值Ｖｕ，Ｖｖ，Ｖｗ係給與切換開關３４Ｕ，３４Ｖ，３４Ｗ之一方的固定接點３４ｕａ，３４ｖａ，３４ｗａ，而在另一方之固定接點３４ｕｂ，３４ｖｂ，３４ｗｂ，給與藉由初期型樣輸出部３５所輸出之起動用的電壓指令值Ｖｕｓ，Ｖｒｓ，Ｖｗｓ。切換開關３４ｕ，３４ｖ，３４ｗ之可動接點３４ｕｃ，３４ｖｃ，３４ｗｃ係連接於ＰＷＭ形

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 10

成部３６之輸入端子。

ＰＷＭ形成部３６係依據電壓指令值Ｖｕｓ，Ｖｖｓ，Ｖｗｓ能將調變１６ＫＨｚ之載波（三角波）的各相ＰＷＭ信號Ｖｕｐ（＋，－），Ｖｖｐ（＋，－），Ｖｗｐ（＋，－）輸出至反相器電路３７。ＰＷＭ信號Ｖｕｐ～Ｖｗｐ係例如正弦波狀之電流通電於馬達２４之各相繞組２４ｕ，２４ｖ，２４ｗ（參照第２圖）而輸出作爲對應於依據正弦波之電壓振幅的脈寬之信號。

反相器電路３７係如第２圖所示，三相電橋連接６個ＩＧＢＴ（開關元件）３８ａ～３８ｆ所構成；下臂側之ＩＧＢＴ　３８ｄ，３８ｅ之射極，係分別經由電流檢測用之分路電阻（電流檢測手段）３９ｕ，３９ｖ連接於接地。兩者之共通連接點係經由放大偏壓電路４０ｕ，４０ｖ被連接於表示於第１圖之Ａ／Ｄ變換部４１。又，分路電阻３９之電阻值係約０．１Ω。

放大・偏壓電路４０係包含作業放大器等所構成。成爲可放大分路電阻３９之端子電壓，同時使其放大信號之輸出範圍收容於正側成爲給與（例如０～±５Ｖ）偏壓。又，放大・偏壓電路４０ｕ，４０ｖ之輸出端子，係經由二極體４２ｕ，４２ｖ共通地連接於過電流檢知部４３之輸出端子。

過電流檢知部４３係檢測參照放大，偏壓電路４０ｕ，４０ｖ之輸出信號電平而過電流流在任何相位時，則成爲將過電流檢測信號輸出至控制部４７（包含控制用微電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 11

腦４６與下述之ＤＳＰ　４５）並停止依反相器電路３７的馬達２４之驅動。又，有關於Ｗ相之電流，依據Ｕ，Ｖ相之電流可間接地進行推定。

又，在反相器電路３７，施加有以二極體電橋構成１００Ｖ之交流電源４８的全波整流電路４９及依串聯連接之兩個電容器５０ａ，５０ｂ施以倍電壓全波整流之約２８０Ｖ的直流電壓。

又參照第１圖，Ａ／Ｄ變換部４１係將Ｄ／Ａ變換放大，偏壓電路４０ｕ，４０ｖ之輸出信號的電流資料Ｉｕ，Ｉｖ輸出ＵＶＷ／$\alpha\beta$變換部４４。ＵＶＷ／$\alpha\beta$變換部４４係從電流資料Ｉｕ，Ｉｖ推定Ｗ相的電流資料Ｉｗ，並將三相之電流資料Ｉｕ，Ｉｖ，Ｉｗ依照（１）式變換成直交座標系之２軸電流資料Ｉα，Ｉβ。

$$\begin{bmatrix} 1\alpha \\ 1\beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(0) & \cos(2\pi/3) & \cos(4\pi/3) \\ \sin(0) & \sin(2\pi/3) & \sin(4\pi/3) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Iu \\ Iv \\ Iw \end{bmatrix} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

於是，將２軸電流資料Ｉα，Ｉβ輸出至$\alpha\beta$／ｄｑ變換部３０。

$\alpha\beta$／ｄｑ變換部３０係在向量控制時藉概算機２６可得到馬達２４之轉子位置角θ，依照（２）式將２軸電流資料Ｉα，Ｉβ變換成旋轉座標系（ｄ，ｑ）上之ｄ軸電流值Ｉｄ，ｑ軸電流值Ｉｑ。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 12

$$\begin{bmatrix} Id \\ Iq \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I\alpha \\ I\beta \end{bmatrix} \quad \cdots\cdots\cdots (2)$$

於是，將ｄ軸電流值Ｉｄ，ｑ軸電流值Ｉｑ如上述地輸出至概算機２６及減算器２８，２９。

概算機２６係依據ｄ軸電流值Ｉｄ，ｑ軸電流值Ｉｑ來推定轉子２４ａ位置角θ及轉速ω，輸出至各部。在此，馬達２４係在起動時藉由初期型樣輸出部３５進行直流激磁使得轉子２４ａ之旋轉位置被初期化之後，施加起動型樣進行強制轉流。在依該起動型樣之施加的強制轉流時，位置角θ係並不直到推定即可明瞭。於是，αβ／ｄｑ變換部３０係在剛開始向量控制之前，將初期型樣輸出部３５所得到之位置角θｉｎｉｔ作爲初期值，演算電流值Ｉｄ，Ｉｑ加以輸出。

開始向量控制之後，起動概算機２６來推定轉子２４ａ之位置角θ及轉速ω。此時，概算機２６作成輸出至αβ／ｄｑ變換部３０之轉子位置角θｎ時，概算機２６係依據電流值Ｉｄ，Ｉｑ藉向量演算所推定之轉子位置角θｎ－１及依據在其一周期前所推定之轉子位置角θｎ－２之相關來推定轉子位置角θｎ。

又，在以上之構成，除了反相器電路３７，放大，偏壓電路４０，二極體４２及過電流檢知部４３之構成之外，主要藉由ＤＳＰ（Digital Signal Processer，轉矩控制手段）４５之軟體所實現之功能。於是，具控制周期係設定成１ｍ秒以下。開始向量控制或將目標速度指令ωｒｅｆ給

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 13

與在ＤＳＰ　４５，係藉由控制用微電腦４６來進行。

又，在本實施例中，如下述地，起動馬達２４時，成爲開始向量控制之前暫時地進行與習知構成同樣之ＰＩ控制。如此，並聯地具備表示於第２１圖之構成的ＰＩ控制部１，ＵＶＷ變換部３，實際上，對於由ＵＶＷ變換部３所輸出之電壓指令Ｖｕ，Ｖｖ，Ｖｗ也在切換開關３４部分施以切換而成爲可輸出於ＰＷＭ形成部３６。

以下，參照第４圖至第１２圖說明本實施例之作用。第４圖係表示主要依控制用微電腦４６之概略性控制內容的流程圖。控制用微電腦４６係在例如開始洗滌運轉時進行上述之起動處理（步驟Ｓ１）。亦即，將切換開關３４ｕ～３４ｗ之可動接點３４ｕｃ～３４ｗｃ連接於固定接點３４ｕｂ～３４ｗｂ而藉初期型樣輸出部３５進行直流激磁，將轉子２４ａ之旋轉位置予以初期化之後將電壓指令值Ｖｕｓ～Ｖｗｓ給與反相器電路３７並強制轉流馬達２４（步驟Ｓ２）。如此，馬達２４係開始旋轉，轉速係徐徐地上昇。

之後，控制用微電腦４６係藉由初期型樣輸出部３５所給與之檢知信號來判斷馬達２４之轉數達到２０ｒｐｍ（步驟Ｓ３「是」），將切換開關３４ｕ～３４ｗ之可動接點３４ｕｃ～３４ｗｃ切換成連接於固定接點３４ｕａ～３４ｗａ之同時開始目標速度指令ωｒｅｆ之輸出，進行依與習知同樣之構成的電壓控制（ＰＩ控制）（步驟Ｓ４）。亦即，在轉速較低領域中，成爲很難以高精度進行向

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 14

量控制。

之後，控制用微電腦４６係參照由概算機２６所給與之轉速ω來判斷馬達２４之轉數達到６０ｒｐｍ時（步驟Ｓ５，「是」），則開始向量控制（步驟Ｓ６）。之後，一直到有停止運轉之指示仍繼續運轉（步驟Ｓ７）。

以下，對於步驟Ｓ６以後之向量控制說明處理之流程。ＰＷＭ形成部３６係藉由內部之升降計數器（未圖示）的計數器輸出來產生１６ＫＨｚ之ＰＷＭ載波，在該計數器值爲“０”，亦即達到三角波之山谷的時刻成爲變換定時信號輸出至Ａ／Ｄ變換部４１（參照第５圖）。

如第５圖所示，ＰＷＭ形成部３６係比較αβ／ＵＶＷ變換部３３所輸出之電壓指令值Ｖｕ～Ｖｗ與ＰＷＭ載波之電平，在後者之電平超過前者之期間輸出ＰＷＭ信號Ｖｕｐ（＋）～Ｖｗｐ（＋）使得上臂側之ＩＧＢＴ　３８ａ～３８ｃ成爲導通之狀態。於是，下臂側之ＩＧＢＴ　３８ｄ～３８ｆ係在上臂側之ＩＧＢＴ　３８ａ～３８ｃ成爲斷開之期間隔著空載時間成爲導通之狀態。

又，在第６圖係表示馬達２４之相電流之反轉ＩＭＩＮＶ與流在分路電阻３９之電流ＩＳＲ及相電壓之關係的波形圖。亦即，電流ＩＳＲ流動之期間，係使得下臂側之ＩＧＢＴ　３８成爲導通而相電壓表示０Ｖ之情形。因此，三角波之各係表示下臂側之ＩＧＢＴ　３８ｄ～３８ｆ成爲導通之期間的中間相位。亦即，Ａ／Ｄ變換部

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產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（ 15

４１在ＰＷＭ形成部３６內部之計數器值“０”之時刻進行Ａ／Ｄ變換，則可確實地抽樣流至反相器電路３７之下臂側的相電流。

藉Ａ／Ｄ變換部４１經Ａ／Ｄ變換之電流值Ｉｕ，Ｉｖ，係與推定之電流值Ｉｗ一起經由ＵＶＷ／αβ變換部４４，αβ／ｄｑ變換部３０，變換成２軸電流資料Ｉα，Ｉβ→Ｉｄ，Ｉｑ，輸出至概算２６及減算器２８，２９，藉由概算機２６來確定位置角θ及轉速ω。又，電流Ｉｑ係對於馬達２４之二次磁通之方向呈垂直之方向流動之電流，有助於發生轉矩的電流成分。另一方面，電流Ｉｄ係對於二次磁通之方向呈水平之方向流動之電流，有助於發生轉矩的電流成分。

於是，速度ＰＩ控制部２７係依據由控制用微電腦４６所給與之目標速度指令ωｒｅｆ與檢測速度ω之差分量來輸出ｑ軸，ｄ軸電流指令值Ｉｇｒｅｆ，Ｉｄｒｅｆ，電流ＰＩ控制部３１ｑ，３１ｄ係依據指令值Ｉｇｒｅｆ，Ｉｄｒｅｆ與所檢測之電流值ＩｑＩｄ之差分量來輸出電壓指令值Ｖｑ，Ｖｄ。電壓指令值Ｘｇ、Ｖｄ係經由ｄｑ／αβ變換部３２，αβ／ＵＶＷ變換部３３變換成電壓指令值Ｖｕ，Ｖｖ，Ｖｗ而輸出至ＰＷＭ形成部３６，ＰＷＭ形成部３６將ＰＷＭ信號Ｖｕｐ～Ｖｕｐ輸出至反相器電路３７。如此，在馬達２４之各相繞組２４ｕ～２４ｗ進行通電。

第７圖係表示將旋轉槽１５予以２５０ｒｐｍ施行旋

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 16

轉時變動轉速之狀態者。（ａ）係表示依本實施例之構成之情形；（ｂ）係表示依習知構成之情形。圓之直徑方向係表示轉速之大小（以２５０ｒｐｍ作爲加注±３ｒｐｍ），周方向係表示旋轉槽１５之旋轉位置。又，作爲相當於（洗衣物＋水分）之負載而將１６ｋｇ重量配置於旋轉槽１５內。又，在旋轉槽１５之上端部，下端部，分別配置４００ｇ，３００ｇ之流體配重。

表示於第７（ｂ）圖之習知構成之情形，係在旋轉變動具有與旋轉角連動之周期性，對於特定之旋轉位置形成大偏離地發生旋轉變動（最大變動差係約６ｒｐｍ）。對此，依表示於第７（ａ）圖之本實施例之構成之情形，轉速係在所有旋轉位置成爲大約２５０ｒｐｍ（最大變動差係約１ｒｐｍ）。亦即，藉本實施例之構成顯然很有效地抑制旋轉變動。

在第８圖及第９圖，表示本實施例之構成與習知構成的開始脫水運轉時之旋轉槽１５之搖動量（變位量）。表示於第８圖之本實施例之情形係與表示於第９圖之習知構成之情形相比較位準小之搖動量之峰值發生在較早時間並急速地收斂。亦即，轉速之變動少則成爲可抑制發生在運轉時之振動。又，在第１０圖表示比較習知構成與本實施例之構成分別發生的噪音位準者。藉由本實施例之構成，噪音位準最大減低約２ｄＢ。

在第１１圖表示本實施例之構成的洗滌運轉時之目標速度指令ωｒｅｆ與馬達２４之轉速ω；第１２圖係表示在

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 17

習知構成中ＰＩ控制部１所輸出之作用指令Ｄｕｔｙ與馬達７之轉速ω。由此等圖可知，本實施例之情形係轉速ω對於目標速度指令ωｒｅｆ之追隨良好且旋轉變動也較少又安定。

如上述地依照本實施例，藉配置於構成反相器電路３７之臂側之ＩＧＢＴ　３８ｄ，３８ｆ之射極側的分路電阻３９ｕ，３９ｖ來檢測在全自動洗衣機１１流在發生用以進行洗滌，洗刷及脫水運轉之旋轉驅動力的馬達２４之電流，依據所檢測之電流Ｉｕ，Ｉｖ藉ＤＳＰ　４５以控制周期１ｍ秒來向量控制馬達２４，使得發生轉矩對於各該洗滌，洗刷運轉與脫水運轉成爲最適當地控制之構成。

亦即，藉由向量控制來比例於ｑ軸電流可直接控制馬達４之轉矩之故，因而比習知之控制方式更提高響應性而能有效果地抑制運轉時所發生之周期較短之振動成分，成爲可有效果地減低噪音或振動。因此，可將洗衣機１１之外箱構成小型，又藉由減少馬達２４之浪費之驅動力也可得到省能源效果，可提高洗淨力。

又，使用分路電阻３９ｕ，３９ｖ進行電流檢測之故，因而不使用變流器等之昂貴電流感測器，用低成本之構成即可檢測流在馬達之電流。於是，檢測三相中之任何二相（Ｕ，Ｖ）之電流並藉推定求出剩下之一相之電流之故，因而可將構成成爲簡單。

又，依照本實施例，在ＤＳＰ　４５之內部實質上進

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 18 ）

行轉矩控制的ｄｑ／αβ變換部３２之前段，藉速度ＰＩ控制部２７及電流ＰＩ控制部３１依據目標速度指令ωｒｅｆ與轉速ω來ＰＩ控制馬達２４之速度之故，因而雖變動馬達２４之負載也可得到所定之轉速，可安定洗淨力。於是，電流ＰＩ控制部３１ｑ，３１ｄ係對於電流也能進行ＰＩ控制，對於ｄｑ／αβ變換部３２輸出ｑ軸及ｄ軸電壓指令值Ｖｑ，Ｖｄ之故，因而爲了得到所定之轉速可適當地得到所需之轉矩。又，依照本實施例，馬達２４之轉速上昇至６０ｒｐｍ之時刻才開始向量控制之故，因而可用高精度之安定地進行向量控制。

此外，配置於放大，偏壓電壓電路４０ｕ，４０ｖ之輸出側的過電流檢知部４３檢測流在馬達２４之繞組２４ｎ～２４ｗ之過電流時，將檢測信號輸出至控制用微電腦４６而停止馬達２４之驅動控制之故，因此即使短路發生在馬達２４之至少一相時，也能檢測過電流而得到安全。

第１３圖至第１６圖係表示本發明之第二實施例者，在與第一實施例相同部分附與相同記號而省略說明，以下僅說明不同部分。在第二實施例之構成中，作爲電流檢測用追加有ｗ相用之分路電阻３９ｗ及放大，偏壓電路４０ｗ，成爲對於所有三相能進行電流檢測。又，二極體４２ｕ，４２ｖ係被除去，過電流檢知部４３係對應於各相配置三個（４３ｕ，４３ｖ，４３ｗ）。此等三個過電流檢知部４３ｕ，４３ｖ，４３ｗ之輸出端子係共通地連接，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 19）

而連接於控制部４７Ａ之輸入埠。

此時，例如將過電流檢測信號作爲低主動，將過電流檢知部４３ｕ，４３ｖ，４３ｗ之輸出部分作爲開路漏極構成。又，控制部４７Ａ之Ａ／Ｄ變換部４１Ａ係如第１４圖所示地，在內部具備2頻道分的變頻器４１Ａ（１），４１Ａ（２），對於三相電流輸入切換連接此等二頻道，並構成能對應。切換變頻器４１Ａ（１），４１Ａ（２）係依據由ＰＷＭ形成部３６所輸出的ＰＷＭ信號之通電相位角（電氣角）來進行。

以下，也參照第１５圖及第１６圖說明第二實施例之作用。第１５圖係表示在馬達２４進行二相被調波通電時，出現在各相繞組之相電壓Ｖｍｎ，Ｖｍｖ，Ｖｍｗ，及Ａ／Ｄ變換部４１Ａ的各相電流的檢測定時者。例如從電氣角（π／６）至（５π／６）之相位區間係Ｖ相電壓形成比Ｖ，Ｗ相電壓變高表示最大電平之區間，在該區間藉由變頻器４１Ａ（１），４１Ａ（２）來檢測Ｖ，Ｗ相電流。亦即，在Ｖ，Ｗ相之下臂側ＩＧＢＴ３９ｅ，３９ｆ成爲導通之定時來進行電流檢測。

連續之電氣角（５π／６）至（３π／２）之相位區間關係Ｖ相電壓成爲比Ｕ，Ｗ相電壓較高之區間，在該區間藉由變頻器４１Ａ（１），４１Ａ（２）來檢測Ｖ，Ｗ相電流，又電氣角（３／π／２）至（２π＋π／６）之相位區間係Ｗ相電壓成爲比Ｕ，Ｖ相電壓較高之區間，而在該區間進行切換成能檢測Ｕ，Ｖ相電流。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 20）

亦即，爲了檢測電流，導通下臂側之ＩＧＢＴ３８並須將相電流流在電阻３９，所以，三相中對於相電壓表示最大電平之相來檢測電流時，成爲降低相電壓之最大值，增加流在馬達２４之繞組的電流之故，因而成爲增加電阻損失而惡化效率。在第１６圖表示馬達２４之最大輸出電壓（相電壓）與耗電之關係。

例如在對於表示最大電平之相來檢測電流時，反向器電路３７之驅動電壓在約２８０Ｖ時須將施加電壓限制在約２５０Ｖ。如此三相中對於相電壓來表示最大電平之二相來檢測電流，則相電壓之最大值不會被限制之故，因而提高馬達２４之效率。

依照如上所構成之第二實施例，Ａ／Ｄ變換部４１Ａ係依據通電電氣角，三相中對於相電壓未表示最大電平之二相來檢測電流之故，在相電壓表示最大電平之區間可將ＰＷＭ信號之作用設定在１００％而不會將下臂側之ＩＧＢＴ　３８成爲導通之故，因而可提高馬達２４之效率。反相器電路３７之驅動電壓在約２８０Ｖ時，可將耗電減低約１５Ｗ。

又，在進行依三相被調波之正弦波通電時，也可同樣地適用。

第１７圖係表示本發明之第三實施例者，僅說明與第一實施例之部分。在第三實施例，連接於反相器電路３７之下臂側的分路電阻串聯地連接兩個於每一各相。亦即，對於Ｕ相配置電阻３９ｕａ及３９ｕｂ，對於Ｖ相配置電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 21 ）

阻３９ｖａ及３９ｖｂ，而對於Ｗ相配置電阻３９ｗａ及３９ｗｂ。

在ＩＧＢＴ　３８ｄ，３８ｅ，３８ｆ之射極與電阻３９ｕａ，３９ｖａ，３９ｗａ之共通連接點，連接有放大，偏壓電路４０ｕａ，４０ｖａ，４０ｗａ之輸入端子；在各電阻之串聯電路之共通連接點，連接有效大，偏壓電路４０ｕｂ，４０ｖｂ，４０ｗｂ之輸入端子。於是，各放大，偏壓電路４０之輸出端子係連接於控制部４７Ｂ之輸入埠。

以下，說明第三實施例之作用。隨著洗衣機１１之運轉態樣施加於馬達２４之負載係變動而流在繞組之電流量會增減，惟在其電流量成較大之運轉時，則在電阻３９ｕｂ，３９ｖｂ，３９ｗｂ側進行電流檢測，而在電流量成較小時，則在電阻３９ｕａ，３９ｖａ，３９ｗａ側進行電流檢測。

依照如上所構成的第三實施例，隨著流在馬達２４之繞組之電流量來切換檢測用電阻之電阻值之故，因而使用負載變動較大之洗衣機１１時，也可以精度優異地經常進行電流檢測。

第１８圖至第２０圖係表示本發明之第四實施例者。在第四實施例中，分路電阻３９ｕ，３９ｖ，３９ｗ係被除去。在反相器電路３７之輸出端子３７ｖ，３７ｗ與馬達２４之繞組２４ｖ，２４ｗ之間分別介裝有分路電阻５１ｖ，５１ｗ。在此等分路電阻５１ｖ，５１ｗ之兩端

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 22）

，連接有電流檢測ＩＣ５２Ｖ，５２Ｗ之輸入端子。

電流檢測ＩＣ５２Ｖ，５２Ｗ係例如國際整流（International Rectifier）公司之ＩＲ２１７１等；形成如第１９圖所示地將隨著分路電阻５１Ｖ，５１Ｗ之端子電壓的ＰＷＭ信號以４０ＫＨｚ之載波輸出至控制部４７Ｃ。亦即，輸入端子Ｖｉｎ$^{+}$～Ｖｉｎ$^{-}$間之電位差在±２６０ｍＶ之範圍內變化時，則ＰＷＭ信號之作用比係形成在９３％～７％之範圍內變化並被輸出。藉由電流檢測ＩＣ５２Ｖ，５２Ｗ所輸出之ＰＷＭ信號，係給與控制部４７Ｃ之輸入埠。

以下，也參照第２０圖說明第四實施例之作用。第２０（ａ）圖係表示具備電流檢測ＩＣ５２所輸出之ＰＷＭ信號波形及控制部４７Ｃ內部之ＤＳＰ的計數器（均未圖示）之計數值之變化；第２０（ｂ）圖係表示藉由上述ＤＳＰ所實行之處理流程的流程圖。在ＤＳＰ，施加有藉由電流檢測ＩＣ５２Ｖ，５２Ｗ所輸出的ＰＷＭ信號之下降邊緣之分配，成爲能實行第２０圖之流程圖（副常式ＸＩＮＴｘＳＶＲ）。

如第２０（ａ）圖所示地，計數器之計數值係在ＰＷＭ信號之上昇，下降之定時，形成藉由遏止單元ＣＡＰｘＦＩＦＯ（ｏｌｄ），ＣＡＰｘＦＩＦＯ（ｎｅｗ）分別被閂住。ＤＳＰ係開始第２０（ｂ）圖之處理時，將被閂住在此等兩個遏止單元ＣＡＰｘＦＩＦＯ（ｏｌｄ），ＣＡＰｘＦＩＦＯ（ｎｅｗ）之資料讀入暫存

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 23 ）

器ＡＲ５，ＡＲ６（步驟Ｄ１）。

之後，ＤＳＰ係計算ＰＷＭ信號之斷開期間 IxDeltal（步驟Ｄ２）。此時，將暫存器ＡＲ５之值代入變數 IxTimel，藉由下式計算斷開期間 IxDeltal。

$$IxDeltal=IxTime1-IxTime2 \quad \ldots\ldots\ldots(3)$$

在此，IxTime 2係上一周期的ＰＷＭ信號之下降定時之計數值，以下述之步驟Ｄ３被代入。

然後，ＤＳＰ係計算ＰＷＭ信號之導通期間 IxDelta 2（步驟Ｄ３）。此時將暫存器ＡＲ６代入變數 IxTime 2，並藉由下式計算導通期 IxDelta 2。

$$IxDelta\ 2=IxTime2-IxTime1 \quad \ldots(4)$$

之後，ＤＳＰ係計算電流值Ｉｘ（步驟Ｄ４）。電流值Ｉｘ係以斷開期間 IxDeltal 與導通期間 IxDelta2 之相加值除以導通期間 IxDelta2 而求得。亦即，

$$Ix=IxDelta2/(IxDeltal+IxDelta2) \quad \ldots(5)$$

如上所述地依照第四實施例，將分路電阻５１Ｖ，５１Ｗ介裝於反相器電路３７之輸出端子３７Ｖ，３７Ｗ與馬達２４之繞組２４Ｖ，２４Ｗ之間，並將電流檢測

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 24 ）

ＩＣ５２Ｖ，５２Ｗ連接於此等分路電阻５１Ｖ，５１Ｗ之兩端，依據由此等電流檢測ＩＣ５２Ｖ，５２Ｗ所輸出的ＰＷＭ信號檢測電流之故，因而得到與第一或第二實施例同樣之效果。

本發明係並不僅僅被限定於如上且圖式所述之實施例者，也可以如下述地變形或擴張。

向量控制係至少僅進行洗滌運轉與脫水運轉也可以。

向量控制之控制周期係並不被限定在１ｍ秒，在５０ｍ秒以內之範圍內適當地設定即可充分地得到抑制噪音或振動之效果。

又，構成隨著馬達２４之轉速來變更使用於速度ＰＩ控制的控制增益也可以。例如在馬達２４之轉速達到之旋轉槽１５等爲中心之振動系之固有振動數附近時，若控制增益之值設定成變大而使得ＰＩ控制更強地作用，則可有效地抑制振動之發生。

此時，將使用於速度ＰＩ控制之控制增益，構成能至少分別變更洗滌運轉與脫水運轉之情形也可以。亦即，在洗滌運轉與脫水運轉使馬達２４之驅動條件有很大差異之故，因而，可將控制增益配合各該驅動條件設定在適當值即可有效地抑制振動之發生。

馬達之電流檢測係使用變流器來進行也可以。

在第三實施例，電流檢測用之電阻係串聯地連接三個以上也可以。

在第四實施例中，與第三實施例同樣地串聯地連接分

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產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（ 25）

路電阻，並僅準備電阻數分量之電流檢測Ｉｃ，構成隨著電流量之大小能切換檢測點也可以。

（發明效果）

依照本發明之洗衣機，轉矩控制手段係檢測流在發生用以進行洗滌，洗刷及脫水運轉之旋轉驅動力的馬達之電流，而依據該檢測電流來向量控制馬達，使得該馬達之發生轉矩至少分別對於洗滌運轉與脫水運轉控制成最適當之故，因而比例於ｑ軸電流而可直接控制馬達之轉矩。因此，比習知之馬達可更提高響應性，成爲可減低噪音或振動。於是可將洗衣機之外箱構成小型，又藉由減少馬達之浪費之驅動力，也可得到省能源效果，並也可提高洗淨力。

（圖式之簡單說明）

第１圖係表示第一實施例，全自動洗衣機之控制系統之構成的功能方塊圖。

第２圖係表示以反相器電路爲中心之詳細之電氣性構成的圖式。

第３圖係表示全自動洗衣機之整體構成的縱剖視圖。

第４圖係表示主要依控制用微電腦的概略性控制內容的流程圖。

第５圖係表示ＰＷＭ載波與上臂側，下臂側之閘極信號之波形的圖式。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 26 ）

第６圖係表示流在馬達之相電流之反轉ＩＭＩＮＶ與分路電阻的電流ＩＳＲ及相電壓之關係的波形圖。

第７圖係表示將旋轉槽以２５０ｒｐｍ予以旋轉時轉速有變動之狀態者；（ａ）係表示依本實施例之構成時之圖式；（ｂ）係表示依習知構成時圖式。

第８圖係表示開始脫水運轉時之旋轉槽之搖動量（變位量）的圖式（本實施例）。

第９圖係表示第８圖相當圖（習知構成）。

第１０圖係表示比較習知構成與本實施例之構成分別發生之噪音位準的圖式。

第１１圖係表示洗衣運轉時之目標速度指令ωｒｅｆ與馬達之轉速ω的圖式。

第１２圖係表示在習知構成中ＰＩ控制部所輸出之作用指令Ｄｕｔｙ與馬達之轉速ω的圖式。

第１３圖係表示本發明之第二實施例的第２圖相當圖。

第１４圖係表示Ａ／Ｄ變換部切換對於二頻道之變頻器之輸入之狀態的圖式。

第１５圖係表示進行馬達之相當壓與各相電流之檢測之定時的圖式。

第１６圖係表示馬達之最大輸出電壓（相電位）與耗電之關係的圖式。

第１７圖係表示本發明之第三實施例的第２圖相當圖。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 27）

第１８圖係表示本發明之第四實施例的第２圖相當圖。

第１９圖係表示電流檢測ＩＣ所輸出之ＰＷＭ信號波形的圖式。

第２０（ａ）圖係表示電流檢測ＩＣ所輸出之ＰＷＭ信號波形及具備控制部內之ＤＳＰ之計數器之計數值之變化的圖式。

第２０（ｂ）圖係表示進行ＤＳＰ之計算處理的流程圖。

第２１圖係表示習知技術的第１圖相當圖。

（記號之說明）

１１：全自動洗衣機，

２４：無例型馬達

２７：速度ＰＩ控制部（速度控制手段）

３７：反相器電路

３８ａ～３８ｆ：ＩＧＢＴ（開關元件）

３９ｕ，３９ｖ，３９ｗ：分路電阻（電流檢測手段）

４５：ＤＳＰ（轉矩控制手段）

５２ｖ，５２ｗ：電流檢測ＩＣ。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　洗衣機　）

提供一種更高精度地進行馬達之轉矩控制，並可更抑制噪音或振動之發生的洗衣機。

藉由配置於構成反相器電路３７之臂側的ＩＧＢＴ３８ｄ，３８ｆ之射極側的分路電阻３９ｕ，３９ｖ，來檢測流在發生在全自動洗衣用以進行洗滌，洗刷及脫水運轉所用之旋轉驅動力的馬達２４之電流，依據所檢測之電流Ｉｕ，Ｉｖ藉ＤＳＰ　４５以控制周期１ｍ秒來向量控制馬達２４，即可使得發生轉矩對於洗滌，洗刷運轉與脫水運轉分別控制成最適當。

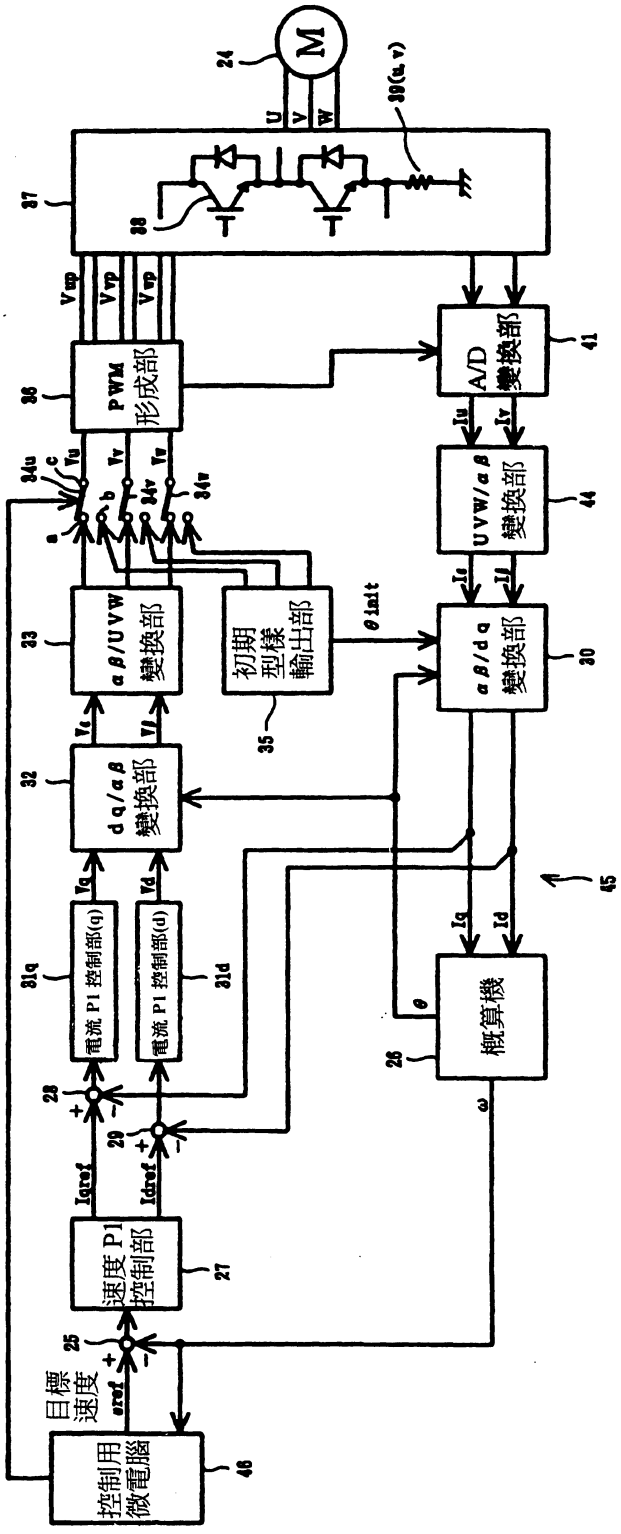
英文發明摘要（發明之名稱：　）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

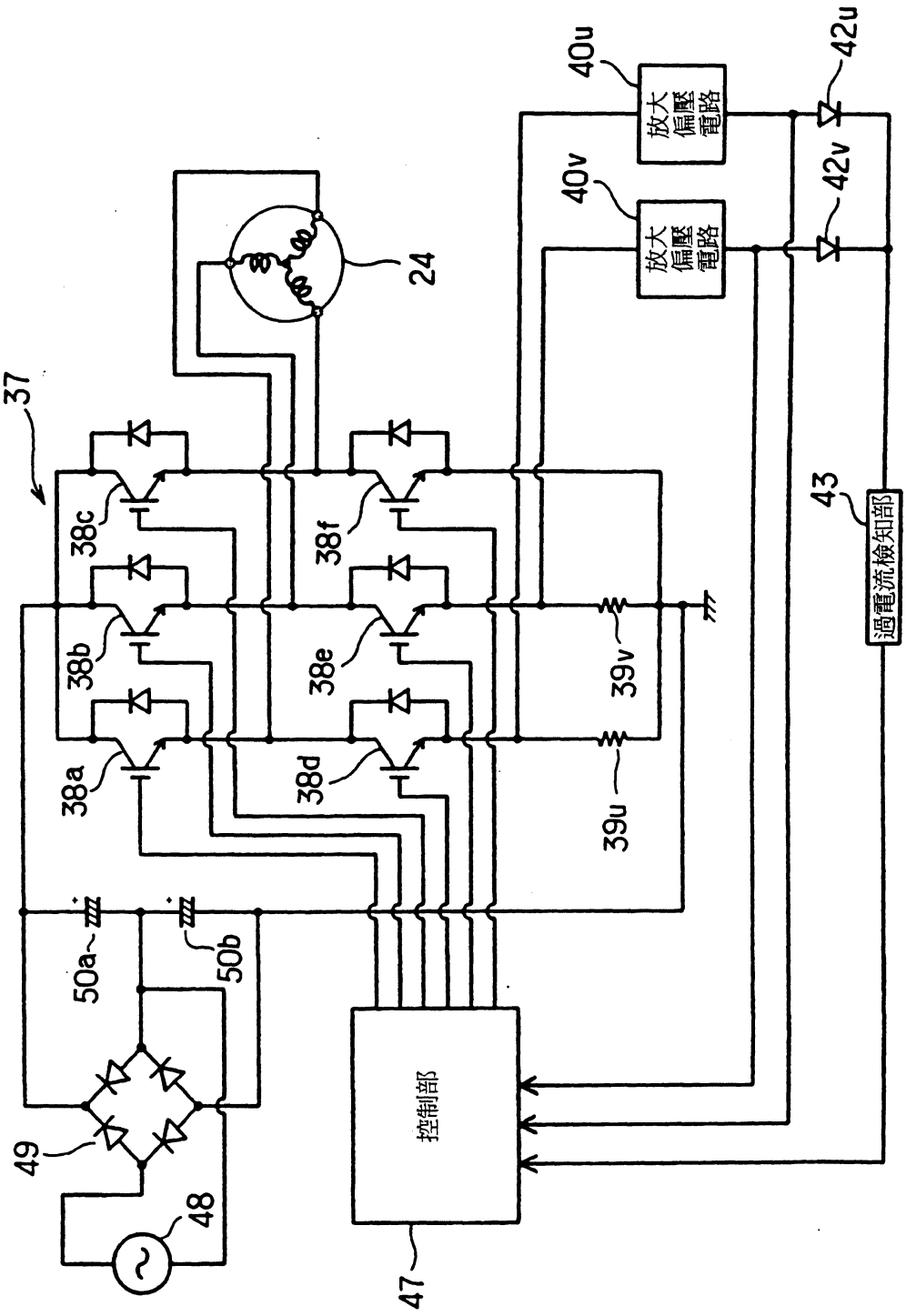
裝　訂　線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

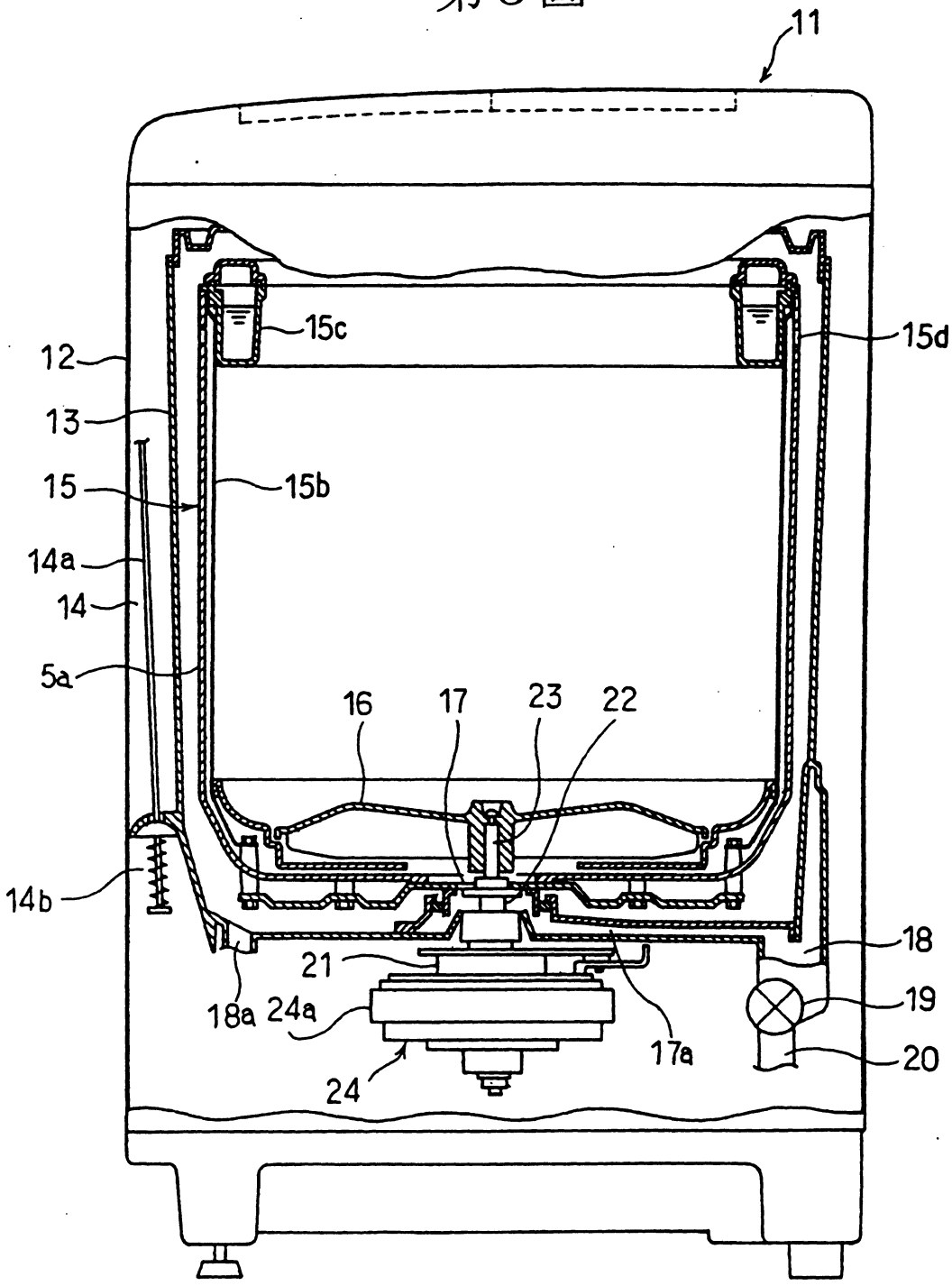
第 1 圖


M
U
V
W
24
39(u, v)
37
38
Vup
Vvp
Vwp
PWM 形成部
36
A/D 變換部
41
Iu
Iv
34u
34v
UVW/αβ 變換部
44
Iα
Iβ
αβ/UVW 變換部
33
初期型樣輸出部
35
θinit
αβ/dq 變換部
30
Vα
Vβ
dq/αβ 變換部
32
Vq
Vd
31q
電流 PI 控制部(q)
31d
電流 PI 控制部(d)
45
Iq
Id
23
29
θ
概算機
26
ω
Iqref
Idref
速度 PI 控制部
27
25
目標速度
ωref
控制用微電腦
46

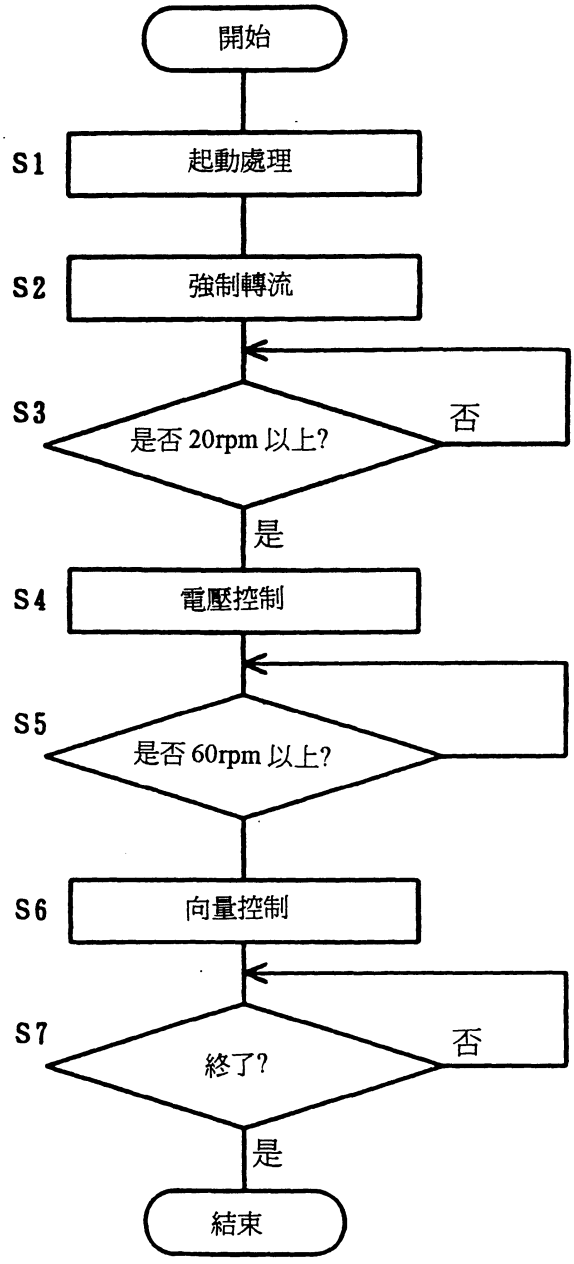
第 2 圖


37
38a
38b
38c
38d
38e
38f
24
40u
40v
放大偏壓電路
放大偏壓電路
42u
42v
43
過電流檢知部
39u
39v
50a
50b
49
48
47
控制部

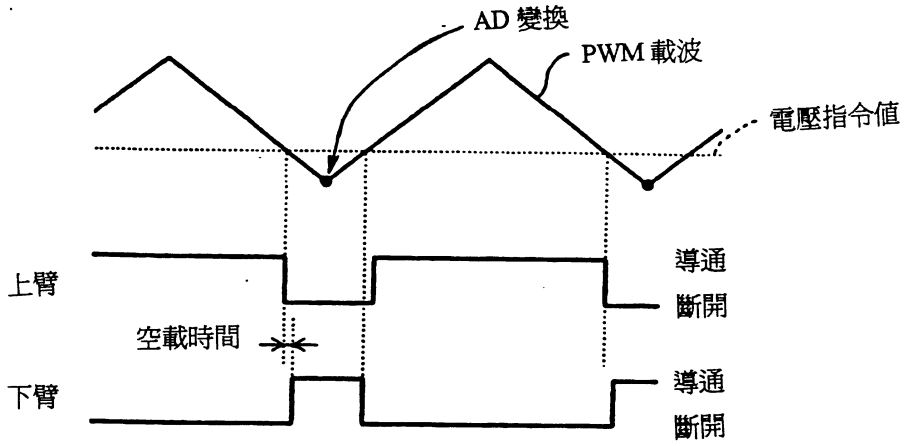
第3圖


11
12
13
15
14a
14
5a
14b
15c
15d
15b
16
17
23
22
18
21
19
18a
24a
17a
20
24

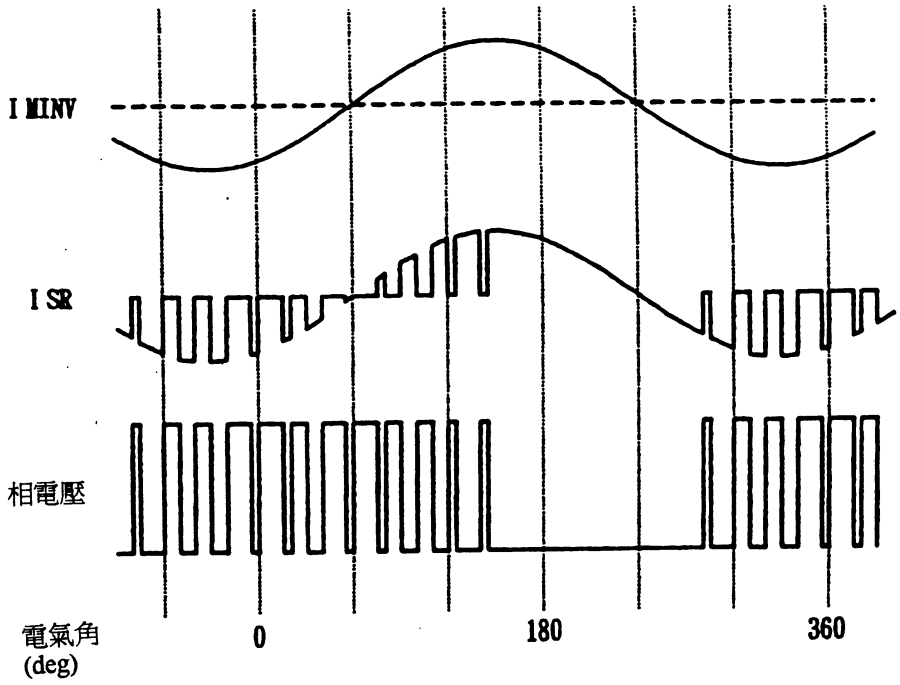
第4圖


開始
S1
起動處理
S2
強制轉流
S3
是否 20rpm 以上?
否
是
S4
電壓控制
S5
是否 60rpm 以上?
S6
向量控制
S7
終了?
否
是
結束

第5圖

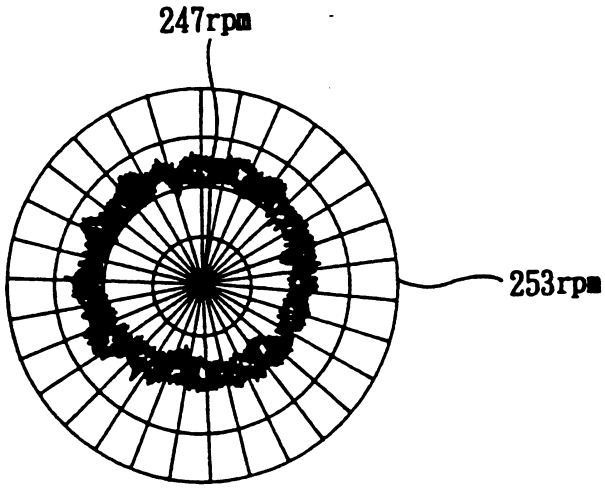

AD 變換
PWM 載波
電壓指令值
上臂
導通
斷開
空載時間
下臂
導通
斷開

第6圖

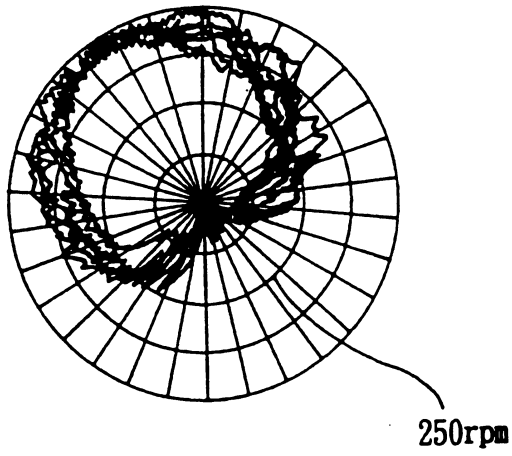

I MINV
I SR
相電壓
電氣角
(deg)
0
180
360

第 7 圖

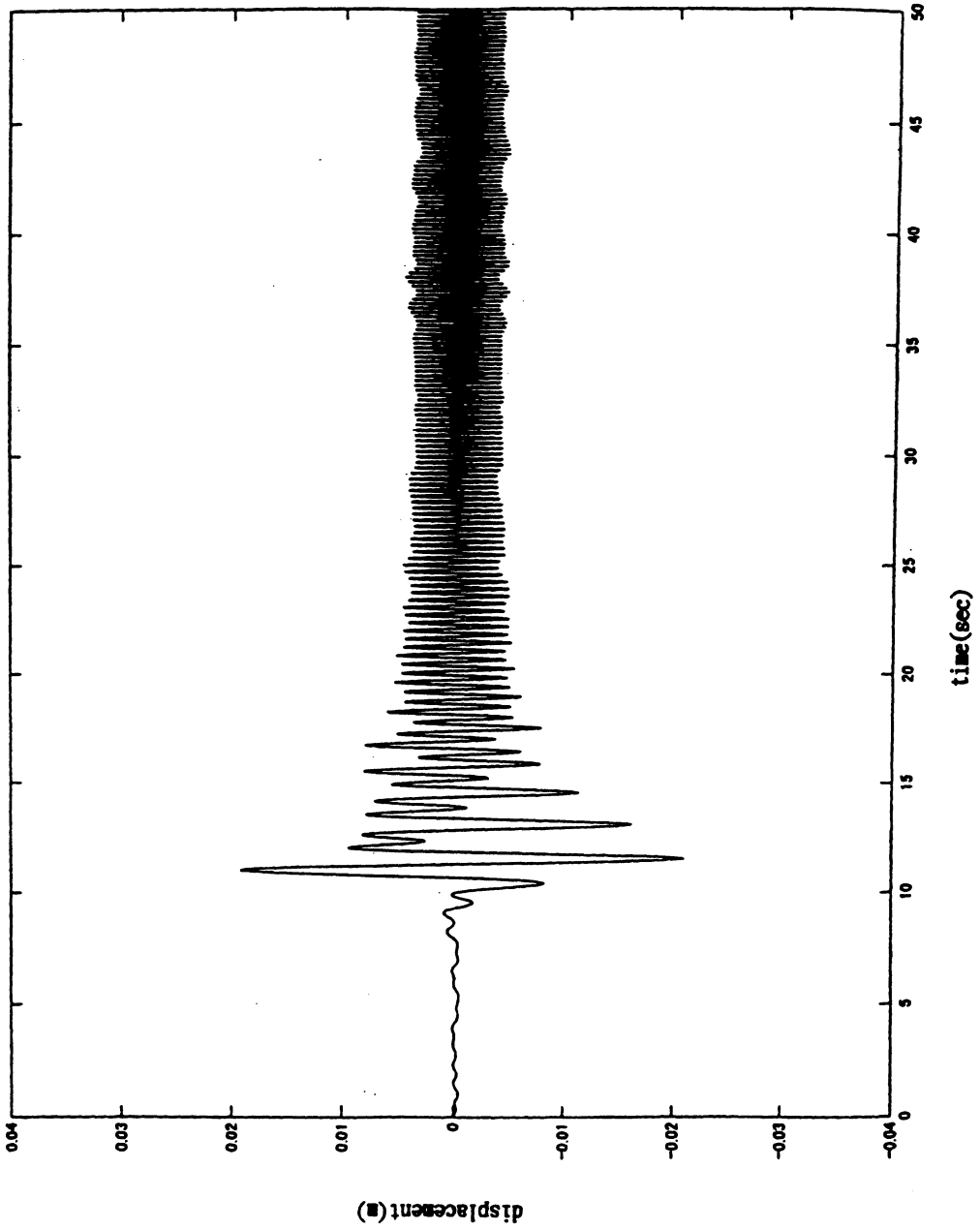
(a)



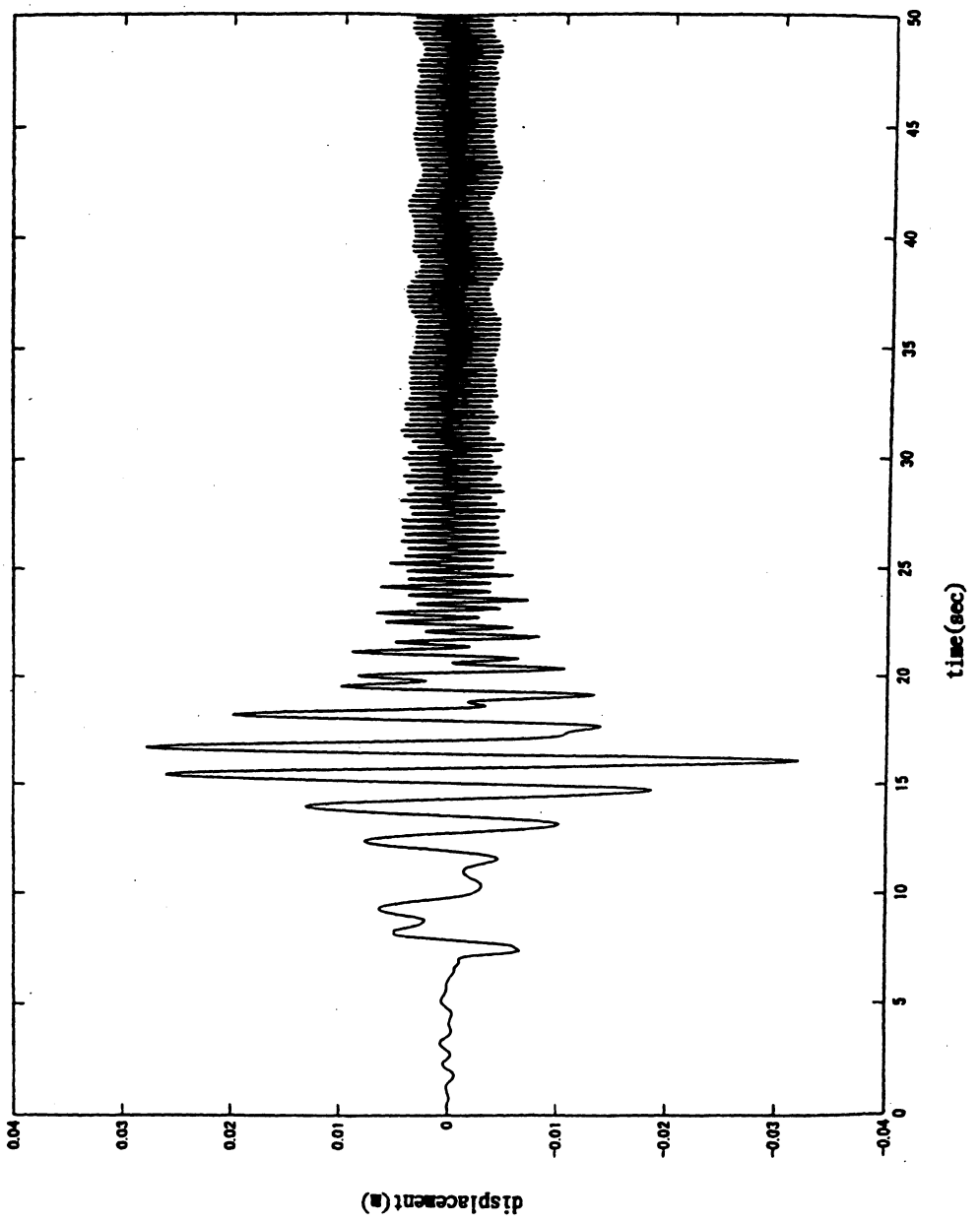
(b)



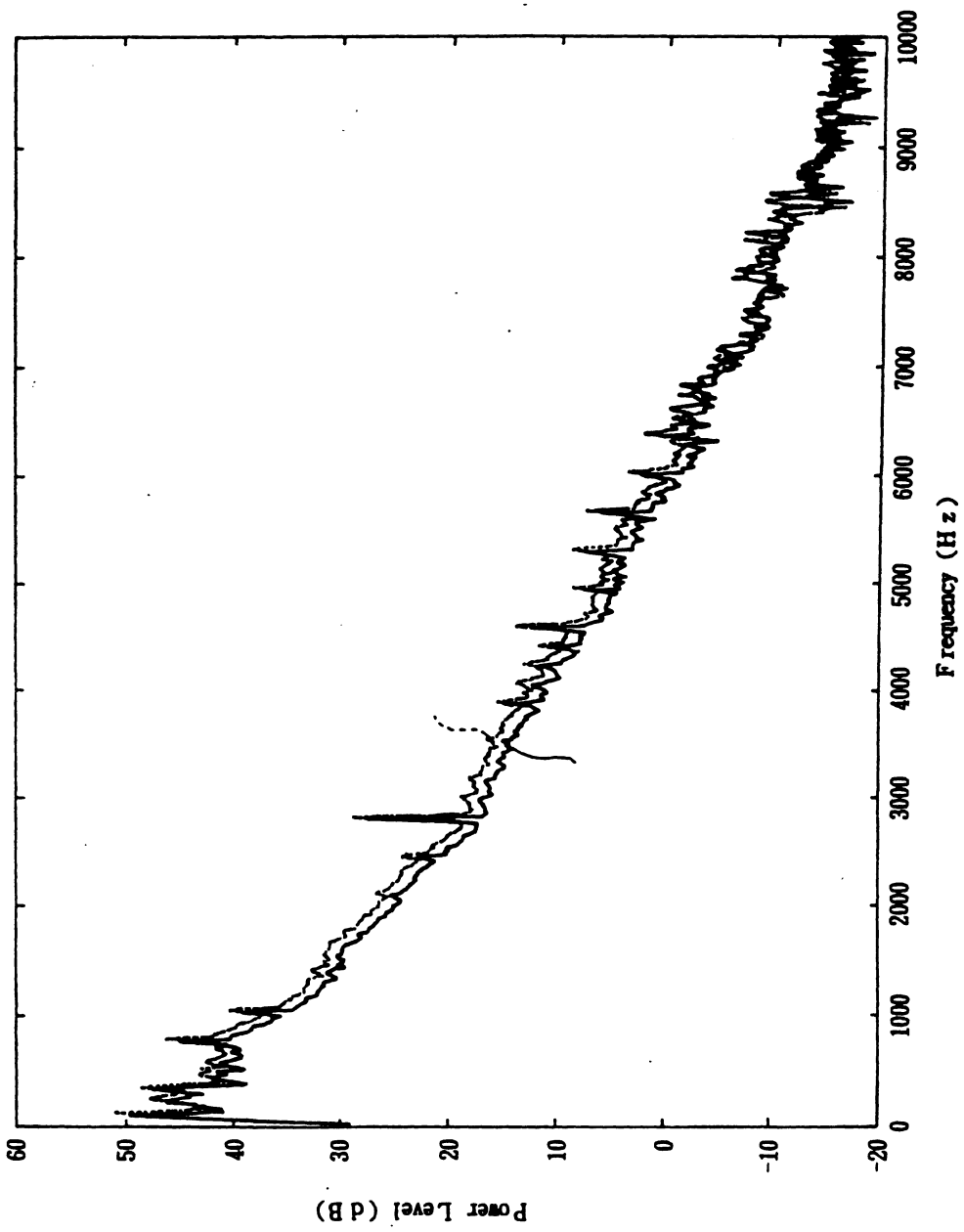
第8圖


0.04
0.03
0.02
0.01
0
-0.01
-0.02
-0.03
-0.04
displacement(m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
time(sec)

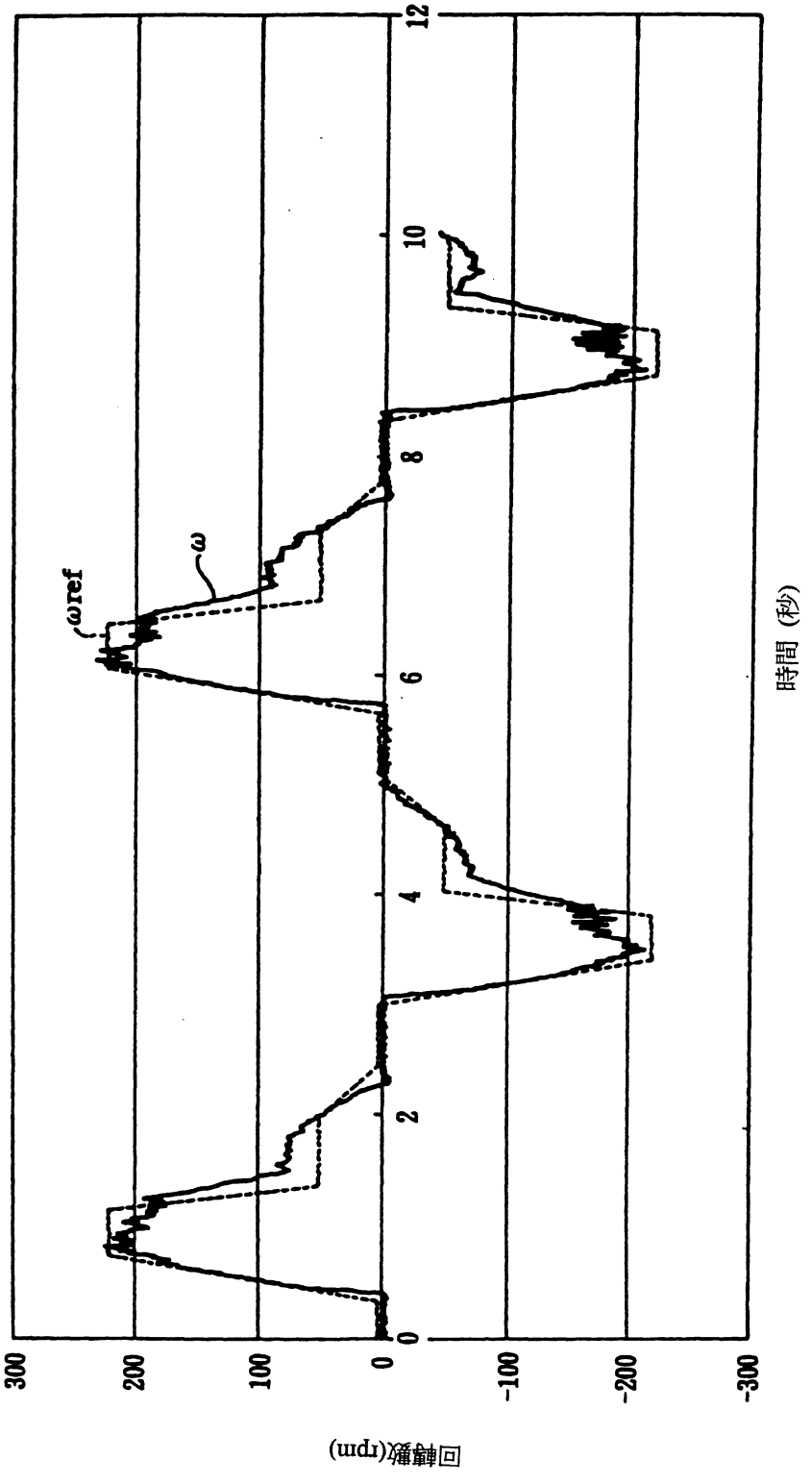
第9圖


0.04
0.03
0.02
0.01
0
-0.01
-0.02
-0.03
-0.04
displacement(m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
time(sec)

第１０圖


Power Level (dB)
60
50
40
30
20
10
0
-10
-20
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
Frequency (Hz)

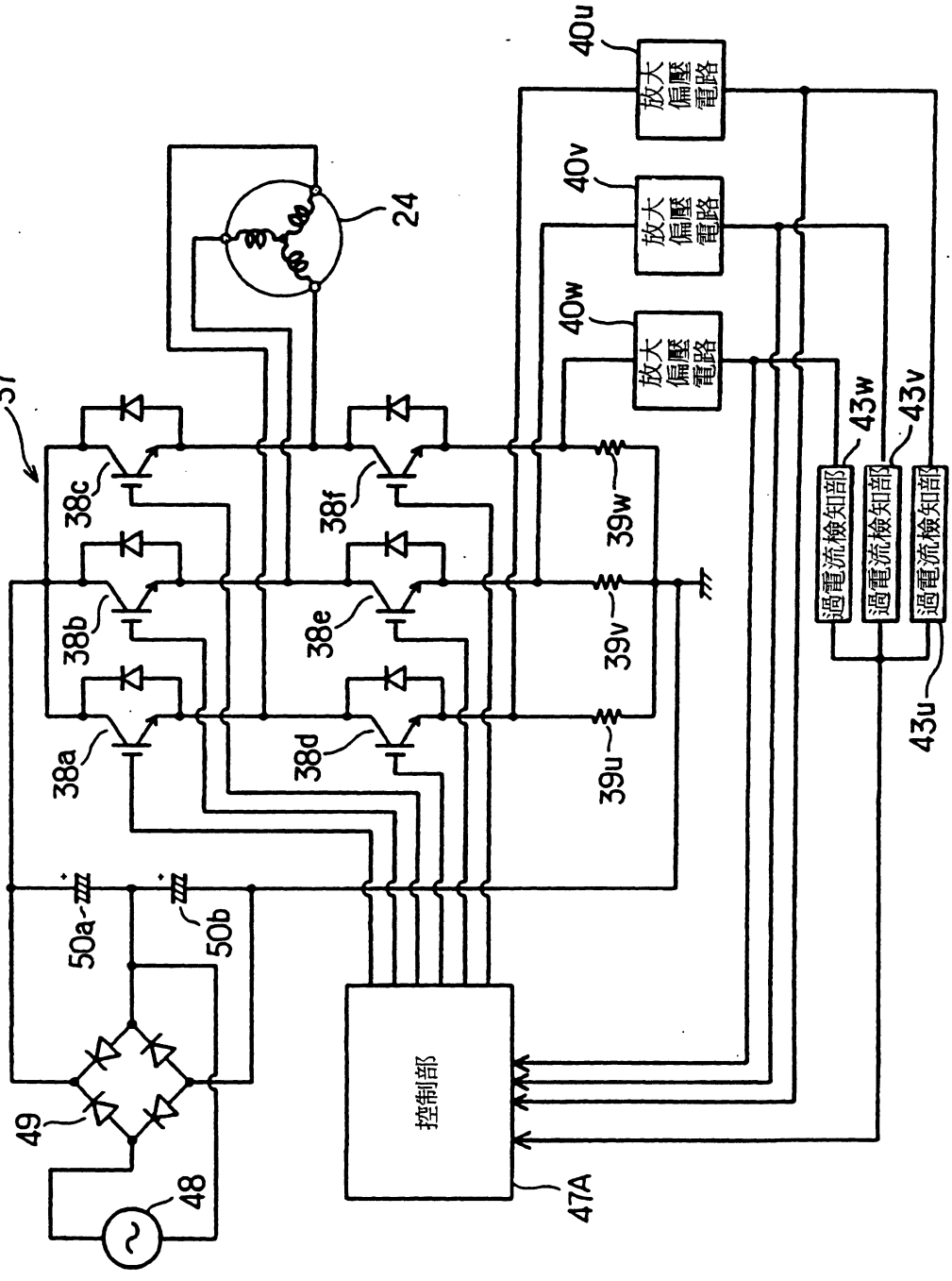
第１１圖



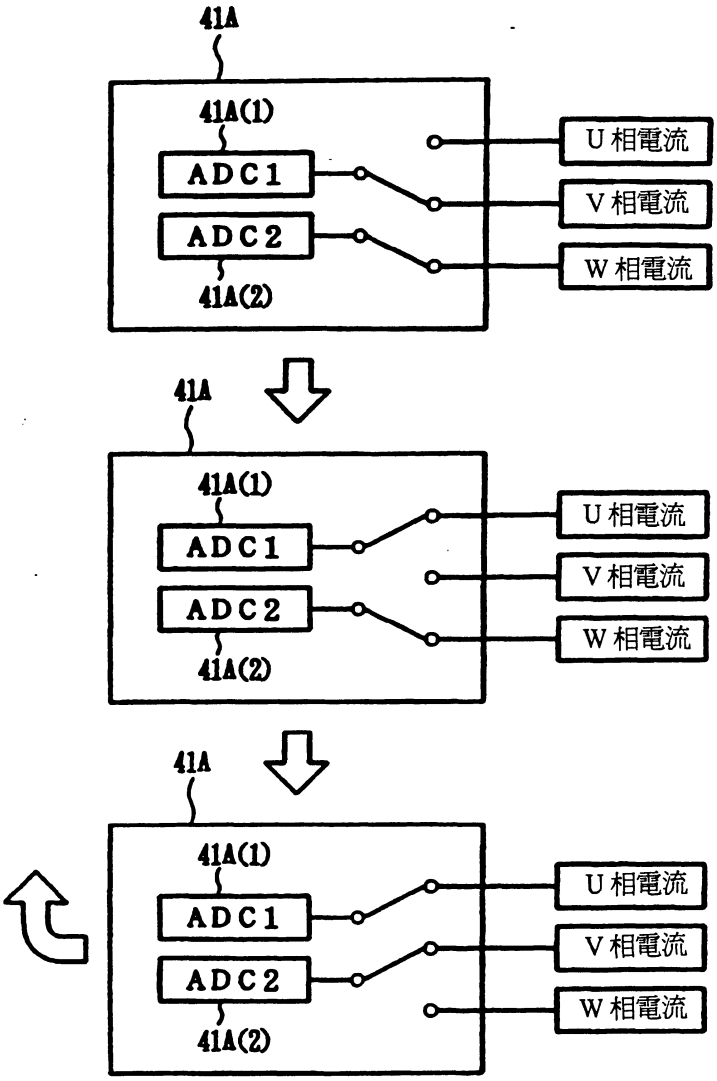
第１２圖

回轉數(rpm)
250
200
150
100
50
0
-50
-100
-150
-200
-250
12
10
8
6
4
2
0
Duty
ω
時間 (秒)
出力電壓 (V)

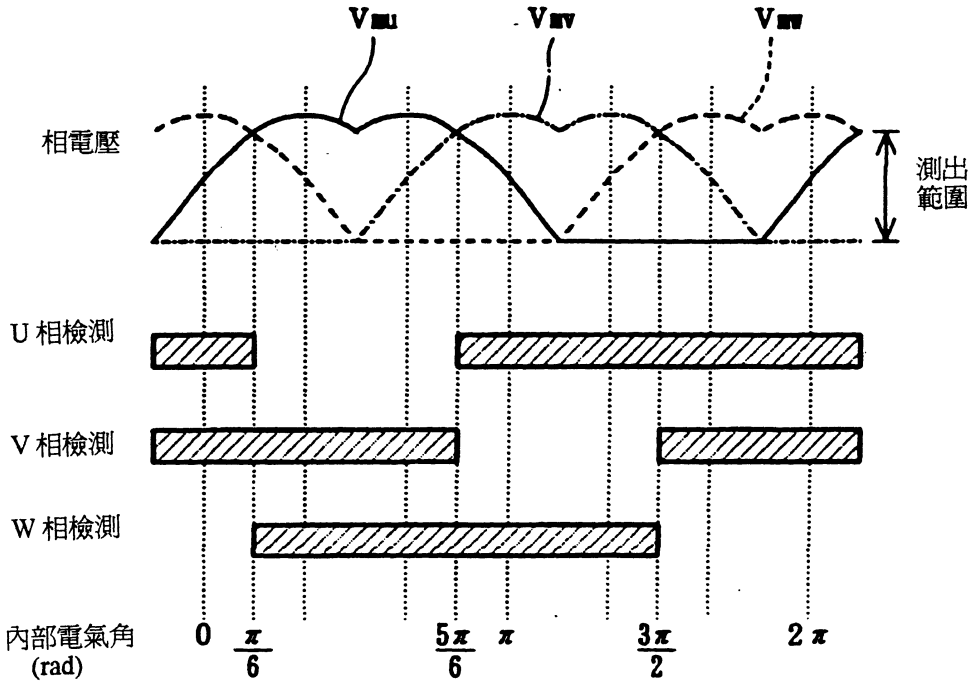
第１３圖


37
24
38a
38b
38c
38d
38e
38f
39u
39v
39w
40u
40v
40w
放大偏壓電路
放大偏壓電路
放大偏壓電路
43u
43v
43w
過電流檢知部
過電流檢知部
過電流檢知部
50a
50b
49
48
控制部
47A

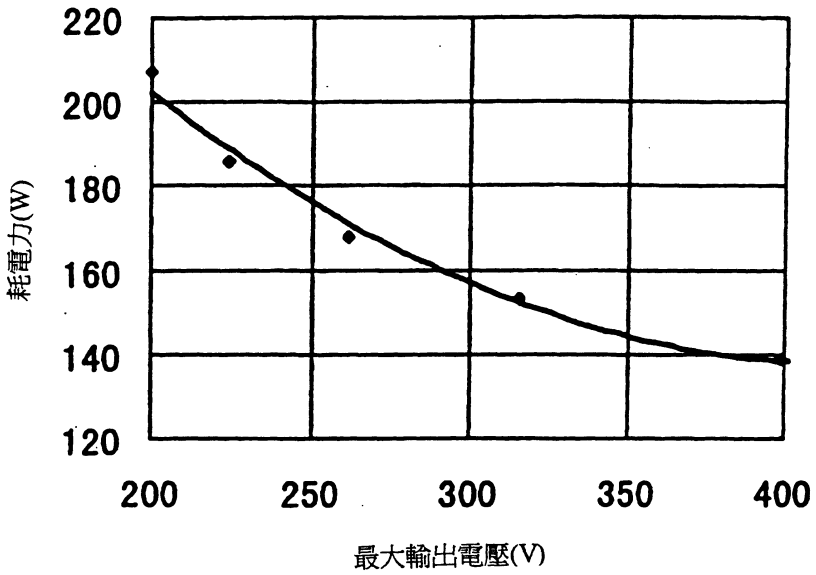
第１４圖


41A
41A(1)
ADC1
ADC2
41A(2)
U相電流
V相電流
W相電流
41A
41A(1)
ADC1
ADC2
41A(2)
U相電流
V相電流
W相電流
41A
41A(1)
ADC1
ADC2
41A(2)
U相電流
V相電流
W相電流

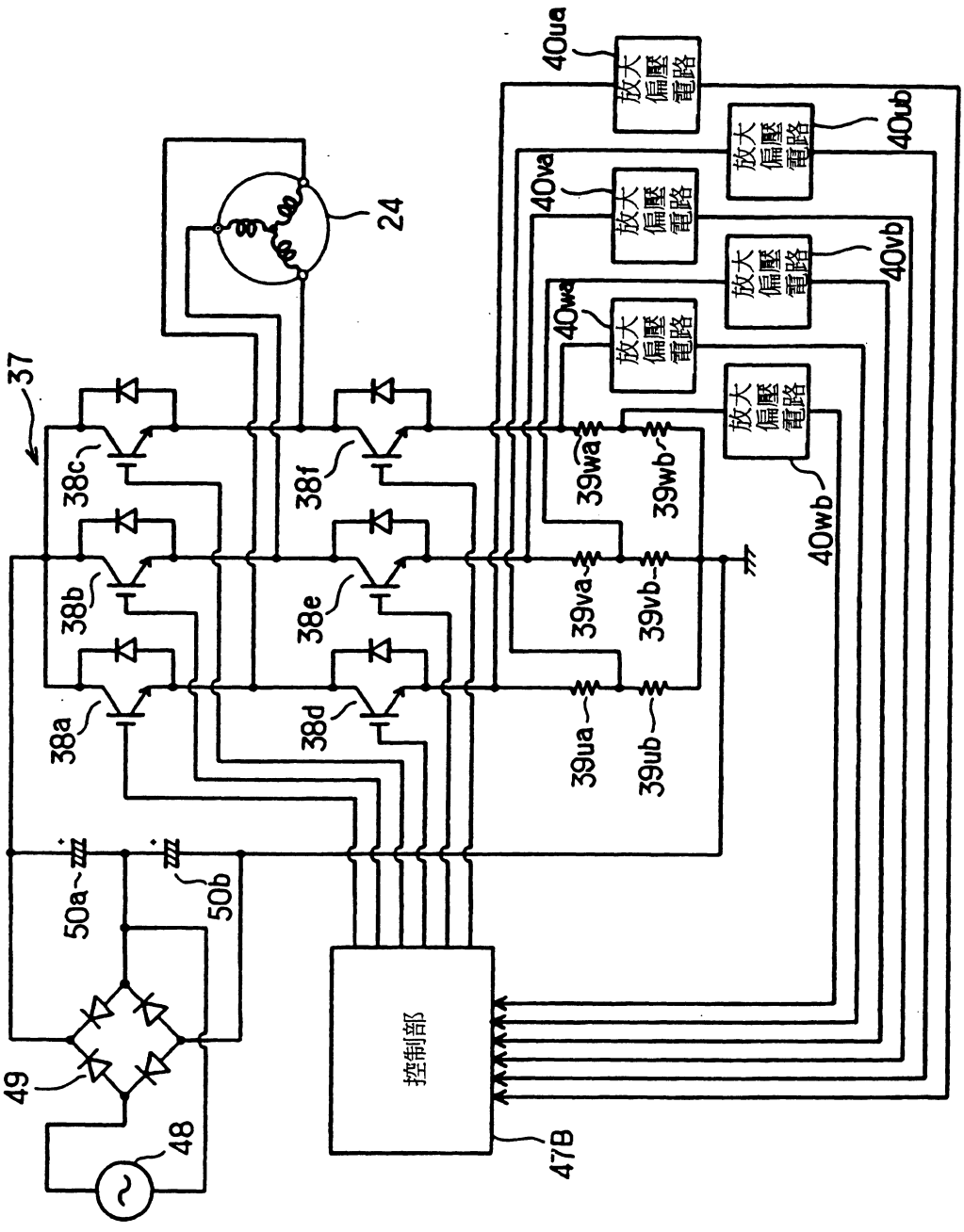
第１５圖



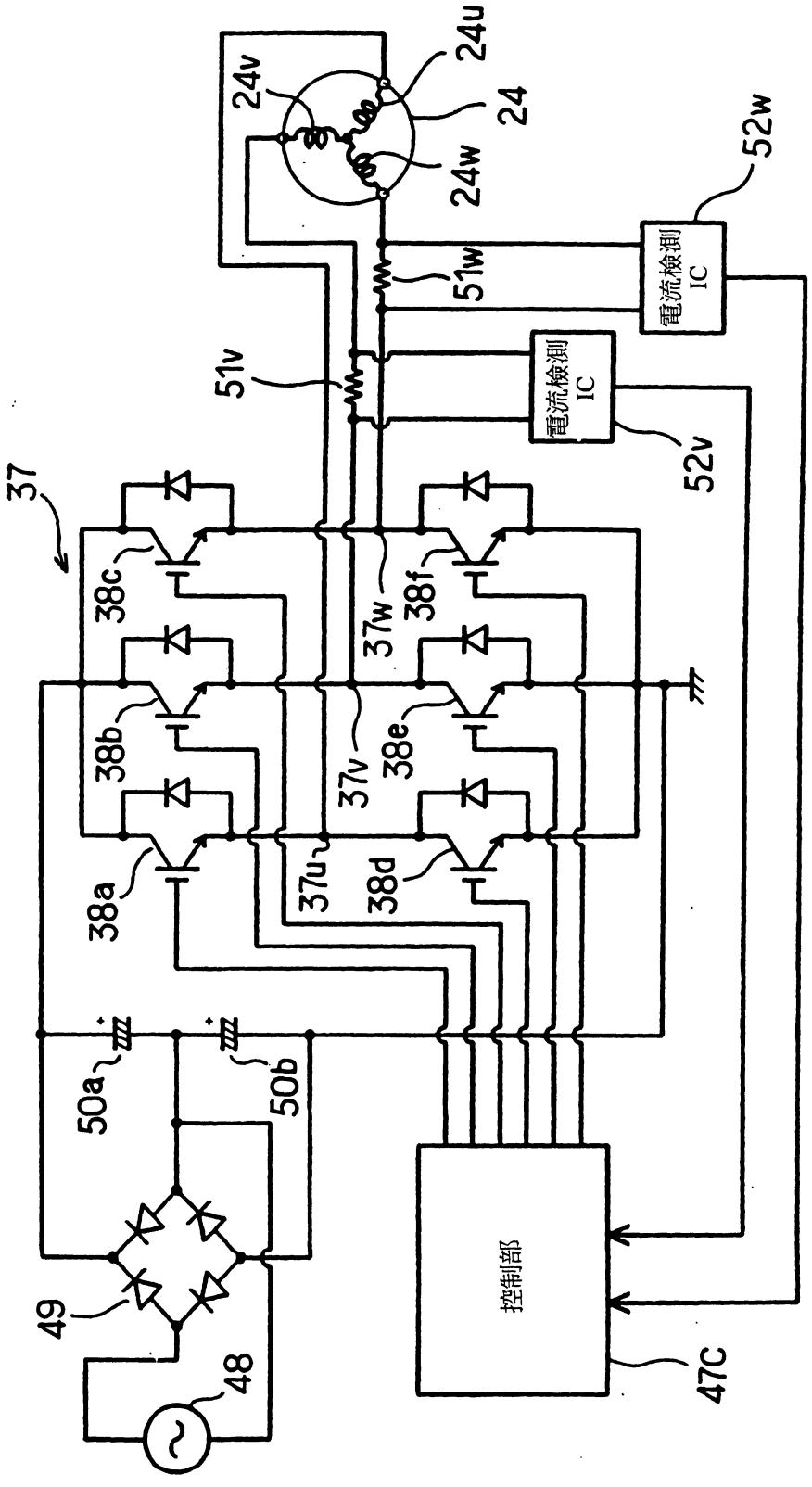
第１６圖



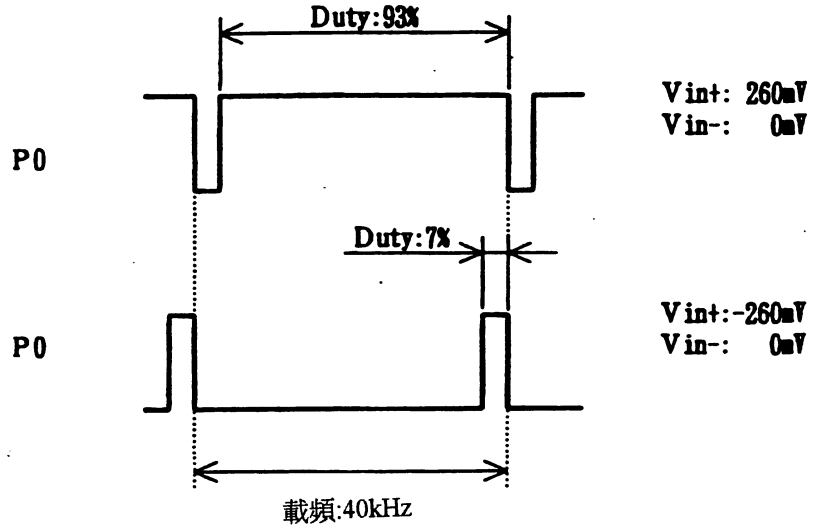
第１７圖


37
24
38a
38b
38c
38d
38e
38f
39ua
39ub
39va
39vb
39wa
39wb
40ua
40va
40wa
40wb
40ub
40vb
放大偏壓電路
50a
50b
49
48
控制部
47B

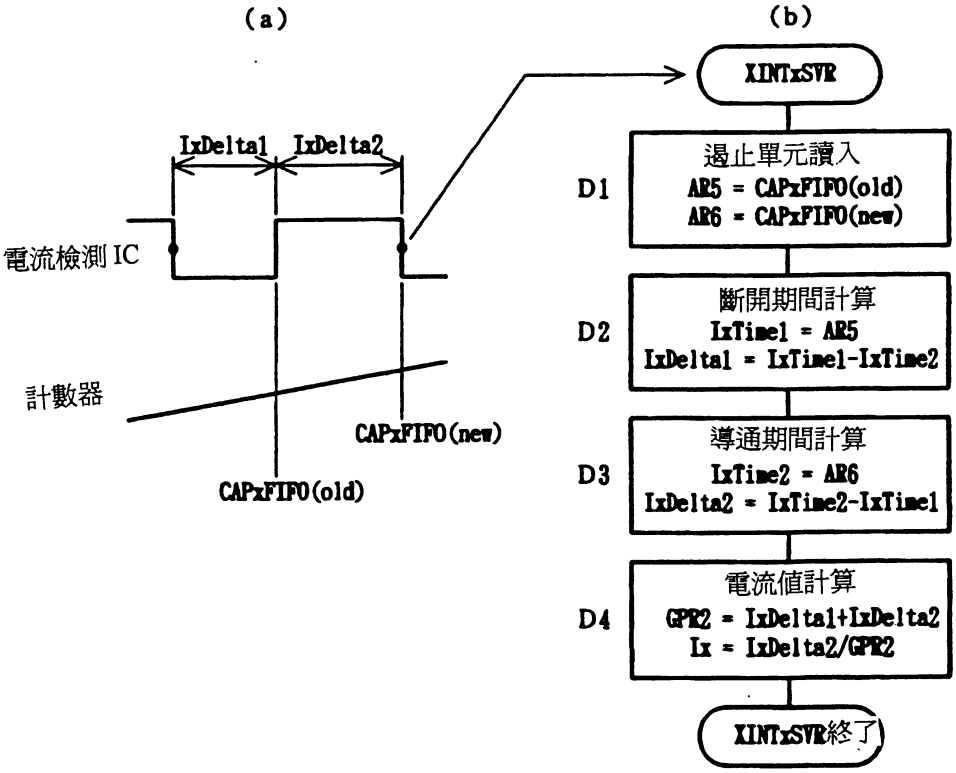
第１８圖


24v
24u
24
24w
52w
51w
電流檢測 IC
51v
電流檢測 IC
52v
37
38c
37w
38f
38b
37v
38e
38a
37u
38d
50a
50b
49
48
控制部
47C

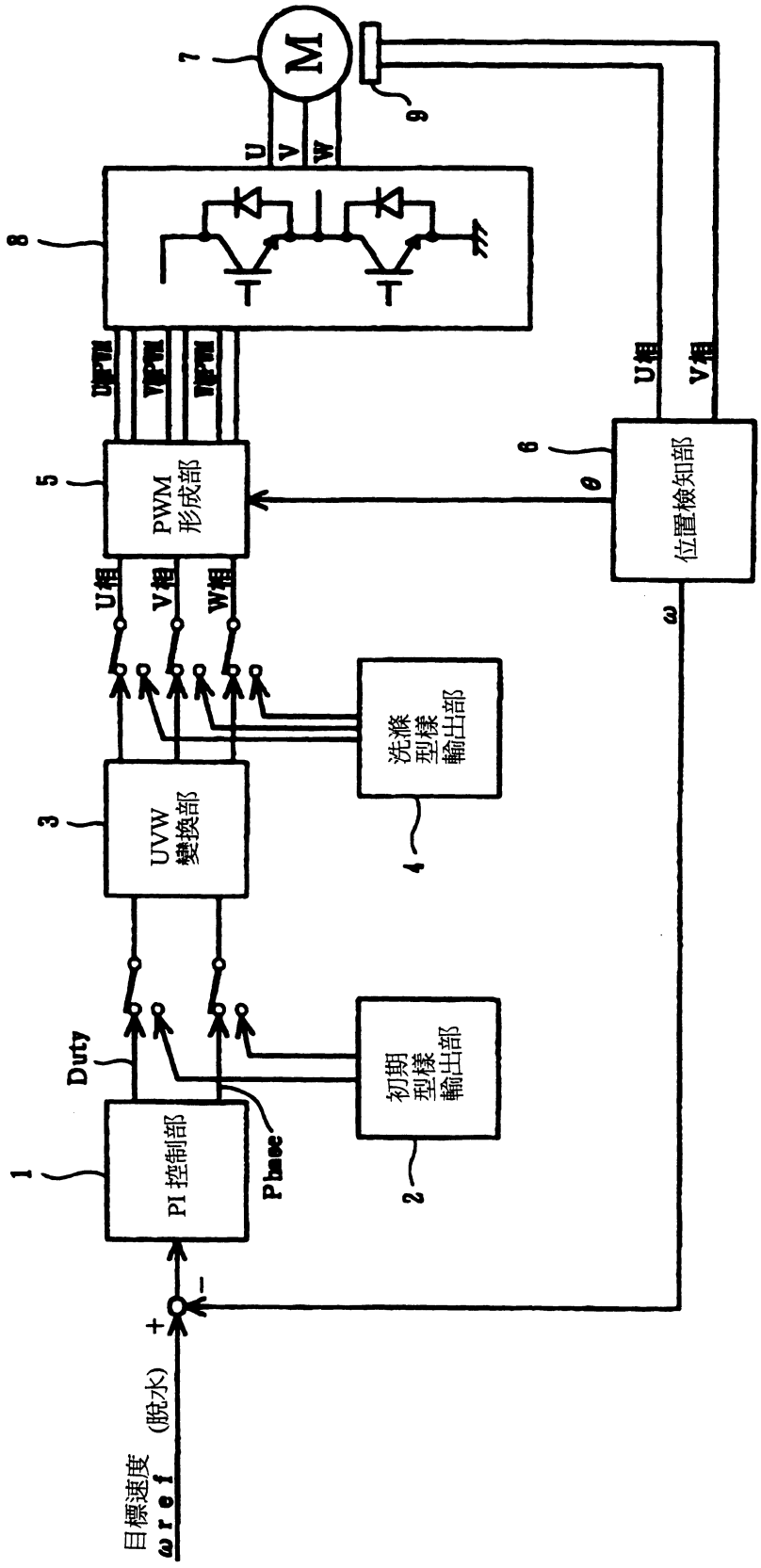
第１９圖


Duty:93%
Vin+: 260mV
Vin-: 0mV
P0
Duty:7%
Vin+:-260mV
Vin-: 0mV
P0
載頻:40kHz

第２０圖


(a)
(b)
IxDelta1
IxDelta2
電流檢測 IC
計數器
CAPxFIFO(new)
CAPxFIFO(old)
XINTxSVR
D1
遏止單元讀入
AR5 = CAPxFIFO(old)
AR6 = CAPxFIFO(new)
D2
斷開期間計算
IxTime1 = AR5
IxDelta1 = IxTime1-IxTime2
D3
導通期間計算
IxTime2 = AR6
IxDelta2 = IxTime2-IxTime1
D4
電流值計算
GPR2 = IxDelta1+IxDelta2
Ix = IxDelta2/GPR2
XINTxSVR終了

第２１圖


目標速度
ωref
(脫水)
+
−
1
PI 控制部
Duty
Phase
2
初期
型樣
輸出部
3
UVW
變換部
4
洗滌
型樣
輸出部
5
PWM
形成部
U相
V相
W相
6
位置檢知部
θ
ω
7
M
U
V
W
8
9
U相
V相

A8
B8
C8
D8

六、申請專利範圍

第 90123635 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 92 年 8月20日修正

修正補充

1．一種洗衣機，其特徵爲具備：

發生用於進行洗滌，洗刷及脫水運轉之旋轉驅動力的馬達，及

檢測流在該馬達之電流的電流檢測手段，及

將檢測的電流分離成有效於馬達之轉矩的成分與對轉矩無效的成分，並藉由控制有效於上述馬達之轉矩的成分的電流，使得該馬達之發生轉矩控制洗滌運轉與脫水運轉至少分別成爲最適當的轉矩控制手段。

2．如申請專利範圍第 1 項所述之洗衣機，其中，具備用於驅動馬達的反相器電路；電流檢測手段係檢測流在與構成上述反相器電路之下臂側之開關元件串聯地連接之電阻的電流者。

3．如申請專利範圍第 2 項所述之洗衣機，其中，馬達係三相構成，電流檢測手段係依據通電電氣角，對於三相中之相電壓未表示最大電平之二相檢測電流者。

4．如申請專利範圍第 2 項或第 3 項所述之洗衣機，其中，與下臂側之開關元件串聯地連接之電阻係以複數個構成串聯電路；電流檢測手段係構成隨著負載條件來切換上述串聯電路之檢測位置者。

5．如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任何一項所述

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

之洗衣機，其中，在轉矩控制手段之前段，具備依據速度指令與藉由電流檢測手段被檢測之電流所所得的馬達之轉速，來ＰＩ控制馬達之速度的速度控制手段者。

６．如申請專利範圍第５項所述之洗衣機，其中，速度控制手段係對於轉矩控制手段輸出ｑ軸與ｄ軸電流指令值；轉矩控制手段係依據上述ｑ軸與ｄ軸電流指令值，與藉由電流檢測手段被檢測之電流所得到的馬達之ｑ軸與ｄ軸電流值進行ＰＩ控制，俾產生ｑ軸與ｄ軸電壓指令值者。

７．如申請專利範圍第５項所述之洗衣機，其中，速度控制手段係隨著馬達之轉速來變更使用於ＰＩ控制之控制增益者。

８．如申請專利範圍第５項所述之洗衣機，其中，速度控制手段係對於至少洗滌運轉與脫水運轉之各該場合來變更使用於ＰＩ控制之控制增益者。

９．如申請專利範圍第５項所述之洗衣機，其中，將速度控制手段的控制周期設定在５０ｍ秒以內者。

１０．如申請專利範圍第１項至第３項中任何一項所述之洗衣機，其中，轉矩控制手段係在馬達之轉速上昇直到所定速度之時刻才開始控制者。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製