



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本 (11)證書號數：TW M565751 U

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：107205364

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 25 日

(51)Int. Cl. : **F04D27/00 (2006.01)**

(71)申請人：欣展機械有限公司(中華民國) SJP CO.,LTD. (TW)

新北市三重區中華路 49 號

(72)新型創作人：黃家成 HUANG, CHIA-CHENG (TW)；黃永正 HUANG, YUNG-CHENG (TW)；黃永大 HUANG, YUNG-TA (TW)

(74)代理人：郭雨嵐；林發立

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：5 共 23 頁

(54)名稱

多台變頻泵浦控制器

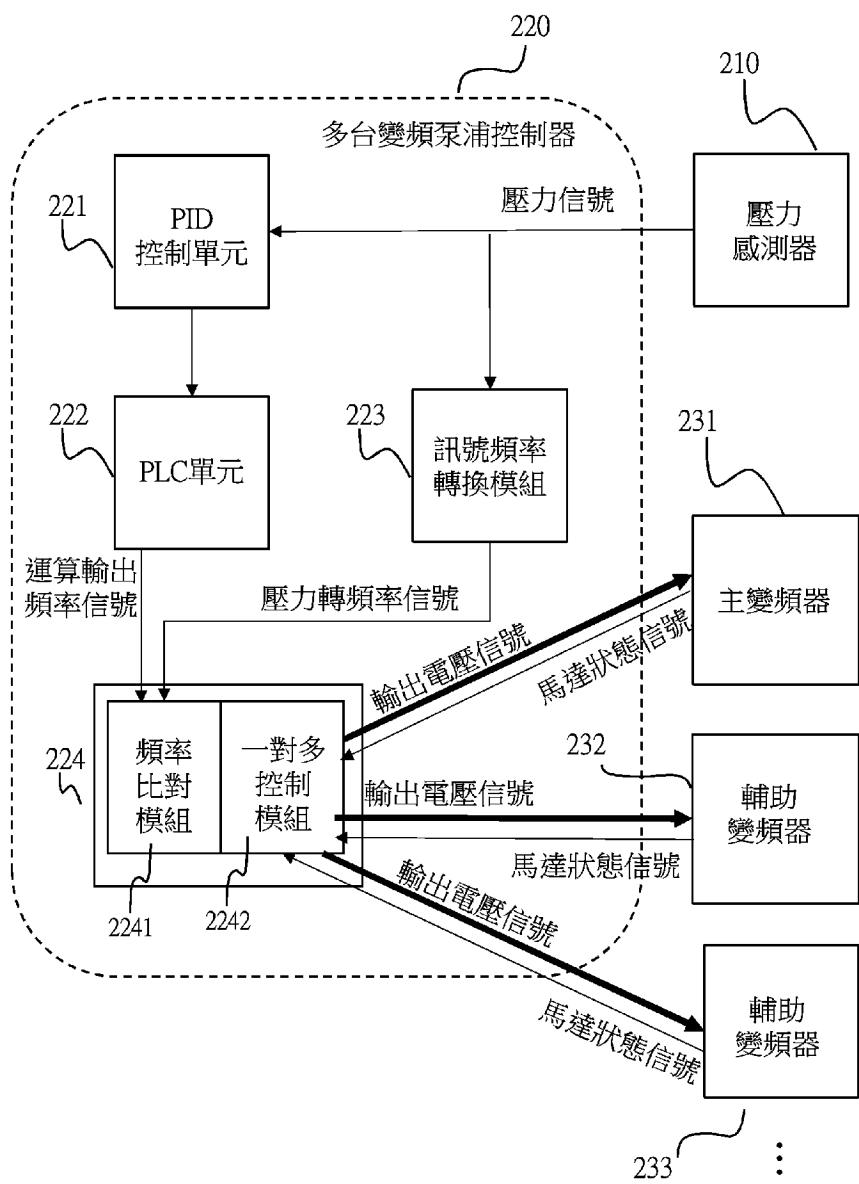
MULTIPLE VARIABLE FREQUENCY PUMP CONTROLLER

(57)摘要

本案提出一種多台變頻泵浦控制器，該控制器包含訊號頻率轉換模組與決策模組，其中訊號頻率轉換模組接收並轉換壓力信號為壓力轉頻率信號，而決策模組比對壓力轉頻率信號與 PLC 單元的輸出信號並輸出一輸出電壓信號以控制至少一個變頻器。尤其是，當壓力轉頻率信號落入停機偏差範圍內時，決策模組進行停機偵測以決定關閉至少一個變頻器或恢復透過輸出該輸出電壓信號用來控制該變頻器，並且決策模組可根據變頻器回傳之馬達狀態信號、頻率參數及時間參數以判斷變頻器的運作方式。

The present invention provides a multiple variable frequency pump controller, which includes a signal frequency conversion module and a decision module, wherein the signal frequency conversion module receives and transforms a pressure signal to a pressure-to-frequency signal, and the decision module compares the pressure-to-frequency signal with a output signal of a PLC unit, and then outputs a output voltage signal to control at least one frequency converters. More specially, when the pressure-to-frequency signal signal falls within the stop deviation range, the decision module excuses a stop detection to make a decision to turn off at least one inverter or resume via outputting the output voltage signal to control at least one frequency converter; and the decision module determents operations of at least one frequency converters according to the motor state signal, frequency parameters and time parameters.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 210 . . . 壓力感測器
 - 220 . . . 多台變頻泵浦控制器
 - 231 . . . 主變頻器
 - 232、233 . . . 輔助變頻器
 - 221 . . . PID 控制單元
 - 222 . . . PLC 單元
 - 223 . . . 訊號頻率轉換模組
 - 224 . . . 決策模組
 - 2241 . . . 頻率比對模組
 - 2242 . . . 一對多控制模組

【第二圖】

【新型說明書】

【中文新型名稱】 多台變頻泵浦控制器

【英文新型名稱】 Multiple Variable Frequency Pump Controller

【技術領域】

【0001】 本案是關於一種變泵浦控制器，特別是控制多台變頻泵浦的一種變頻泵浦控制器。

【先前技術】

【0002】 馬達為一種產生動能的機械裝置，而泵浦為一種將動能轉換為位能的機械裝置並內含至少一馬達。目前泵浦被廣泛應用在液壓控制、氣壓控制、風壓控制等，甚至是工業製造及電動車領域中。隨者變頻控制技術發展愈趨成熟，結合變頻控制技術及泵浦技術之變頻泵浦，可達成優異的恆壓、恆溫的控制效能，更使馬達的應用範圍亦更加廣泛。

【0003】 在不同應用領域中，馬達被設計為多種規格，因此變頻泵浦控制器為了適應不同規格的馬達，發展出了各種專用型變頻器，請參考第一圖，其為傳統的專用型變頻器120之方塊圖。

【0004】 首先，透過壓力感測器110將外部信號轉換成電訊號，請注意本案不以壓力感測器110為限，舉例而言，可替換為溫度感測器等其他感測器。藉由比例-積分-微分(Proportional-Integral-Derivative, PID)控制單元121接收壓力感測器110檢出的壓力信號，並且將檢出的壓力值和預先設定的壓力設定值進行比

對，透過迴授控制以動態調頻，可控制馬達加速、減速或定速，使得檢出的壓力值可逼近壓力設定值。

【0005】再者，可程式邏輯控制器(Programmable Logic Controller, PLC)單元123接收該PID控制單元121之輸出信號，並且PLC單元122基於軟體編程以控制變頻器的絕緣閘雙極電晶體(Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)輸出模組123，藉此，IGBT輸出模組123可控制馬達130轉速，馬達130可被變頻地控制以將壓力維持在壓力設定值附近。

【0006】然而，使用專用型變頻器120控制馬達130除了成本高昂，由於更換不同馬達130時即需要更換不同的專用型變頻器120，更使得泵浦系統設計彈性低、修改成本高昂。尤其是，傳統的專用型變頻器120存在運行上的缺點，當傳統的專用型變頻器120在微幅降壓的情況下，經常無法正常關閉馬達運轉，導致專用型變頻器120使馬達持續加壓而爆管(壓力大於管子可容忍的壓力值)的情況發生。

【0007】此外，目前專用型變頻器最多僅能同時控制兩台馬達，而在實際狀況下，兩台馬達常常無法滿足於環境的需求，而同時控置一台以上專用型變頻器，又會因為不同品牌的專用型變頻器存在不同的控制方式，並且當受控的變頻器有任何異常時，更難以及時調整調度使用，基於上述問題，同時控置多台變頻泵浦仍難以實現。

【新型內容】

【0008】解決前述問題，本案提出通用型的一種多台變頻泵浦控制器，其可適用於各種規格的普通型變頻器，普通型變頻器不包含PID控制單元及PLC單

元，或僅具備簡易的PLC功能，多台變頻泵浦控制器跨接於普通型的變頻器及(壓力)感測器之間，直接控制變頻器，故可有效降低成本，特別是需要同時使用多台變頻器的情況下。

【0009】 另外，多台變頻泵浦控制器包含訊號頻率轉換模組及決策模組，透過比對PLC單元的輸出結果和頻率轉換模組的輸出結果，進行停機偵測以確定目前是否有仍使用的情況，此方式有效地判斷是否需要停機，可避免變頻器控制馬達持續加壓而爆管的情況發生。

【0010】 再者，決策模組可進一步以控制至少一台變頻器，並且接收每一台變頻器的馬達狀態會授信號，可用以協調控制每一台變頻器的運作，以精準控制的馬達運作。

【0011】 本案提出一種多台變頻泵浦控制器，可用以控制多台變頻器，該多台變頻泵浦控制器可包含訊號頻率轉換模組及決策模組，其中訊號頻率轉換模組接收壓力信號並轉換壓力信號為一壓力轉頻率信號，決策模組比對壓力轉頻率信號與運算輸出頻率信號、輸出多個輸出電壓信號以控制每一個變頻器並且從每一該變頻器接收一馬達狀態信號。

【0012】 特別地，運算輸出頻率信號是相關於壓力信號與一壓力設定值的比對結果，以及決策模組依據每一該變頻器的該馬達狀態信號以及該壓力轉頻率信號，改變控制每一該變頻器的該輸出電壓信號。

【圖式簡單說明】

【0013】 第一圖係傳統的專用型變頻器之方塊圖。

【0014】 第二圖係本案提出一種多台變頻泵浦控制器之方塊圖。

【0015】 第三圖係本案提出一種多台變頻泵浦控制器執行停機偵測之流程圖。

【0016】 第四圖係本案提出一種多台變頻泵浦控制器執行馬達交替運轉的流程圖。

【0017】 第五A圖係本案提出一種多台變頻泵浦控制器執行馬達交替運轉的實際壓力值示意圖。

【0018】 第五B圖係本案提出一種多台變頻泵浦控制器執行馬達交替運轉的主馬達輸出變頻率示意圖。

【0019】 第五C圖係本案提出一種多台變頻泵浦控制器執行馬達交替運轉的輔助馬達運轉示意圖。

【實施方式】

【0020】 本案提出可適用於各種規格的普通型變頻器之通用型的多台變頻泵浦控制器，可使用一台本案提出的多台變頻泵浦控制器控制多個普通型變頻器，並且該普通型變頻器可不包含PID控制單元及PLC單元，或僅具備簡易的PLC功能，故可有效降低成本，特別是需要同時使用多台變頻器及馬達的請況下。

【0021】 多台變頻泵浦控制器包含訊號頻率轉換模組及頻率比對模組，可用以執行停機偵測，其中使變頻器或馬達停止運轉一陣子後，再比對PLC單元的輸出結果和頻率轉換模組的輸出結果，基於比對的結果進一步判定是否需要執行停機。此外，多台變頻泵浦控制器可接收每一個變頻器的馬達狀態訊號，並依據馬達狀態訊號改變控制每一個變頻器的轉速。

【0022】 本案提出之多台變頻泵浦控制器包含訊號頻率轉換模組及頻率比對模組可確保即使壓力或溫度存在微幅的變化，也可被頻率比對模組比對步驟正確判定目前是否有仍使用的情況，此方式有效地判斷是否需要停機，以完全避免變頻器控制馬達持續加壓而爆管的情況發生。

【0023】 此領域通常知識者可理解，本案所揭示之壓力感測器僅為例示而不限制本案的應用範圍，舉例而言，壓力感測器可被溫度感測器替換，而壓力感測器可進一步應用在水壓、空壓等範圍。此外，泵浦控制器可用於控制泵浦之馬達，亦多台變頻泵浦控制器亦可直接應用於馬達控制，或者，泵浦控制器與馬達及變速器之間可增加任何溝通介面裝置用以連通多個裝置。因此上述任何變化，皆不脫離本案之保護範疇。

【0024】 請參考第二圖，為本案提出一種多台變頻泵浦控制器220之方塊圖。多台變頻泵浦控制器220從壓力感測器210接收壓力信號，並經轉換、比對及判斷等步驟後，輸出多個輸出電壓信號以控制多個變頻器改變馬達的轉速，該多個變頻器可配置成主變頻器231及輔助變頻器232、233，多台變頻泵浦控制器220從每一個變頻器231、232、233接收馬達狀態信號，並且可依據馬達狀態信號改變輸出電壓信號以改變馬達運作方式。多台變頻泵浦控制器220包含PID控制單元221、PLC單元222、訊號頻率轉換模組223、決策模組224。

【0025】 首先，訊號頻率轉換模組223接收壓力信號以將其轉換為壓力轉頻率信號，而壓力轉頻率信號之頻率變化的大小可對應至壓力信號之電壓或電流變化的大小，舉例而言，壓力轉頻率信號可為0~60赫茲的頻率信號，而壓力信號可為0~10伏特的電壓信號或4~20毫安培的電流信號，而壓力轉頻率信號的頻率之頻率的高低會隨者壓力信號的電壓或電流大小變動及分佈。

【0026】 另一方面，壓力信號由PID控制單元221接收並經迴授控制以動態調頻，而改變PID控制單元221的輸出信號，以使壓力信號可以追隨至預先設定的壓力設定值。再者，PLC單元222接收PID控制單元221的輸出信號並將其運算成可控制馬達運轉的運算輸出頻率信號，故運算輸出頻率信號相對於壓力信號與壓力設定值的比對結果，舉例而言，運算輸出頻率信號可為為0~60赫茲的頻率信號，即其頻率範圍等同於壓力轉頻率信號的頻率範圍。

【0027】 壓力轉頻率信號與轉頻率信號皆輸入置決策模組224，其中壓力轉頻率信號可表示為目前實際壓力值，而運算輸出頻率信號可表示為PID控制單元221判斷馬達之轉速被調變以加速或降速。因此，決策模組224可基於該二頻率信號比對的情況用來判定目前使用情況，進而產生適當的輸出電壓信號來控制主變頻器231及輔助變頻器232、233。此外，決策模組224接收主變頻器231及輔助變頻器232、233輸出的馬達狀態信號，可得知每一個受控的馬達的運作狀態，並且根據馬達狀態信號改變馬達運作。

【0028】 詳言之，決策模組224可進一步包含頻率比對模組2241及一對多控制模組2242。頻率比對模組2241可依據壓力轉頻率信號及運算輸出頻率信號，決定目前泵浦系統是否要進行加壓。例如：在停機偵測時，頻率比對模組2241可比對運算輸出頻率信號及壓力轉頻率信號，決定關閉主變頻器231及輔助變頻器232、233或恢復透過輸出該輸出電壓信號以控制該變頻器。另一方面，一對多控制模組2242可接收主變頻器231及輔助變頻器232、233輸出的馬達狀態信號，可得知每一個受控的馬達的運作狀態，例如：依據運作狀態進行，增加或減少運轉中的馬達，或者，使運轉中的多個馬達執行交替運轉，以提高馬達的使用壽命。

【0029】此外，決策模組224可儲存多個頻率參數及時間參數的設定，依據頻率參數及時間參數判斷主變頻器231及輔助變頻器232、233的運作方式，其中決策模組224儲存的頻率參數及時間參數可以包含：

【表一】

參數	功能說明	數值
P1	高速偵測準位	100%
T1	高速持續時間	20秒
P2	低速偵測準位	50%
T2	低速持續時間	20秒
T3	交替運轉時間	3小時
T4	交替互鎖時間	10秒
P5	停止頻率準位	50%
T5	停止頻率檢出時間	1秒
P6	停機偵測偏差值	3%
T6	停機偵測檢出時間	30秒
P7	再啟動準位	95%

【0030】決策模組224可包含高速偵測準位P1及高速偵測時間T1，其中高速偵測準位P1可為馬達最大轉速，當馬達狀態信號顯示馬達正處於運轉達高速偵測準位P1時，並且維持這種運轉狀態達高速偵測時間T1，即表示目前所有運轉中的馬達的加壓能力並不足，因此，一對多控制模組2242開啟一個輔助變頻器232或233。

【0031】 反之，決策模組224可包含低速偵測準位P2及低速持續時間T2，其中低速偵測準位P2可為馬達最大轉速的百分之五十，當馬達狀態信號顯示馬達正處於運轉達低速偵測準位P2時，並且維持這種運轉狀態達低速持續時間T2，即表示目前所有運轉中的馬達的加壓能力以足夠並運轉中的馬達處於低效能運轉，因此，一對多控制模組2242關閉一個輔助變頻器232或233。

【0032】 決策模組224可包含交替運轉時間T3及交替互鎖時間T4，其中交替運轉時間T3可為三小時，交替互鎖時間T4可為十秒。當一台馬達已持續運轉達三個小時，持續運轉時間過長可能會造成馬達快速耗損而降低使用壽命，一對多控制模組2242將控制一台未使用中的馬達的變頻器以接替持續運轉已達交替運轉時間T3的馬達的加壓工作，因此，一對多控制模組2242關閉持續運轉已達交替運轉時間T3的馬達，待經過交替互鎖時間T4後，開啟一台輔助變頻器232進行加壓工作。

【0033】 另外，決策模組224可包含停止頻率準位P5以及停止頻率檢出時間T5，其中停止頻率準位P5可設定為50%，實質上等於設定值的百分之五十，當運算輸出頻率信號到達停止頻率準位P5，即表示實際壓力值過低，停止DIP演算並待經過停止頻率檢出時間T5後關閉馬達以停止加壓。舉例而言，壓力信號的範圍為0~10伏特(等於0~10巴(bar))，壓力之設定值為5巴，當運算輸出頻率信號為30赫茲時即達設定值，故當運算輸出頻率信號落在15赫茲時，即表示目前實際壓力值為2.5巴，到達停止頻率準位P5，待經過停止頻率檢出時間T5所設定的1秒後，控制變頻器231、232及233以關閉所有馬達。

【0034】 決策模組224可包含停機偵測偏差值P6及停機偵測檢出時間T6，其中停機偵測偏差值P6可設定為3%，等同於設定值的正負3%的範圍，停機偵測

檢出時間T6可為30秒，用於判定目前是否還需要加壓(壓力仍持續下降)，當多台變頻泵浦控制器220使實際壓力追隨進入停機偏差值的範圍內，決策模組224進行停機偵測，以關閉馬達加壓一段時間，可為關閉一台變頻去(馬達)或全部變頻器(馬達)，或者，將馬達設定在非常低速運轉一段時間，再比較運算輸出頻率信號及壓力轉頻率信號，關閉該變頻器或恢復透過輸出該輸出電壓信號以控制該變頻器。舉例而言，壓力信號的範圍為0~10伏特(等於0~10巴(bar))，壓力設定值為5伏特(等於5巴)，偏差值為3%。當壓力轉頻率信號及運算輸出頻率信號皆為30赫茲，即表示追隨成功，並且偏差值的範圍為29.1赫茲到30.9赫茲。因此，當壓力轉頻率信號(實際壓力值)落入在偏差值的範圍內，多台變頻泵浦控制器220進入停機偵測。

【0035】此外，決策模組224可包含再啟動準位P7，再啟動準位P7可設地為95%，等同於設定值的百分之九十五，可理解地，當運算輸出頻率信號落在28.5赫茲時，即表示目前實際壓力值為4.75巴時，停機狀態下再度啟動馬達進行加壓。

【0036】此領據技藝者可理解，本案提出的頻率參數皆為百分比值，當使用者改變設定值或更換馬達時，則不需要重新設定所有參數值，而會跟隨新的設定值或馬達最大轉速而統一調變。

【0037】本案進一步提出控制流程圖，請參考第三圖，是本案提出一種多台變頻泵浦控制器220執行停機偵測之流程圖，用於當多台變頻泵浦控制器220使實際壓力落入，壓力轉頻率信號落入停機之偏差值的範圍內，執行停機偵測。

【0038】首先，步驟301為壓力轉頻率信號落入停機之偏差值的範圍內，進行步驟302，先將運算輸出頻率信號延遲控制主變頻器231及輔助變頻器232一段時間，以使主變頻器231及輔助變頻器232關閉或低速運轉一段時間，例如，

輸出電壓信號皆為0伏特維持一段時間，使得馬達暫停加壓，同時PID控制單元221以及PLC單元222持續運算。

【0039】 接著進行步驟304的停機判斷，若目前無人使用，PID控制單元221以及PLC單元222持續運算的運算結果會認為不需要加壓，故壓力轉頻率信號之頻率(目前實際壓力值)會高於或等於運算輸出頻率信號之頻率(目前需要加壓頻率)，故停機判斷結果為「是」，並接續執行步驟305以逐步關閉變頻器，使受每一該變頻器控制的馬達逐步停止運轉。

【0040】 反之，若目前持續使用中，PID控制單元221以及PLC單元222持續運算的運算結果會認為需要加壓，故壓力轉頻率信號之頻率(目前實際壓力值)會低於運算輸出頻率信號之頻率(目前需要加壓頻率)，故停機判斷結果為「否」，並接續執行步驟306，依據運算輸出頻率信號轉換成輸出電壓信號，以進行恆壓的追蹤運算。

【0041】 基於上述步驟，多台變頻泵浦控制器220即使在微幅的壓力變化下，仍可在停機一段時間後，使此壓力轉頻率信號與運算輸出頻率信號的差異拉開，進而明確的判斷目前是否有人使用並正確停機，避免持續加壓而爆管，有效且準確的控制變頻器。

【0042】 本案另提出控制流程圖，請參考第四圖，為本案提出一種多台變頻泵浦控制器220執行馬達交替運轉的流程圖，可達成依據頻率參數及時間參數判斷主變頻器231及輔助變頻器232、233的運作方式。

【0043】 一開始馬達運作401時，透過主變頻器231或輔助變頻器232、233傳輸的馬達狀態信號，至少可得知運轉中馬達的轉速及狀態，若馬達運轉達高速運轉準位P1時(步驟402)，並且馬達運轉維持高速偵測準位P1達高速持續時間

T1後(步驟403)，即表示目前運轉中的馬達加壓的結果可能不足以滿足現有狀況的需求，或者僅剛好滿足現有狀況的需求，但持續維持高速運轉狀態可能加速馬達耗損，因此，一對多控制模組2242將開啟未運轉中的馬達(步驟404)，增加系統加壓的能力。

【0044】反之，若馬達運轉達低速偵測準位P2時(步驟405)，並且馬達運轉維持低速偵測準位P2達低速持續時間T1後(步驟406)，即表示目前運轉中的馬達加壓的結果可能以滿足並且超出現有狀況的需求，可能導致過多的耗能，因此，一對多控制模組2242將開啟未運轉中的馬達(步驟404)，增加系統加壓的能力。

【0045】熟悉此領域技藝者可理解主變頻器控制之主要馬達亦可與輔助變頻器控制之輔助馬達交替運轉，以避免主要馬達的過度耗損造成使用壽命簡短。

【0046】為了清楚解釋決策模組224可基於儲存之頻率參數及時間參數的設定，以改變主變頻器231及輔助變頻器232、233的運作方式，請參考第五A圖至第五C圖以及【表一】，可理解本案提出一種多台變頻泵浦控制器220執行馬達交替運轉時的實際壓力值及主變頻器231及輔助變頻器232、233控制主要馬達及輔助馬達運轉方式。其中第五A圖為本案提出一種多台變頻泵浦控制器220執行馬達交替運轉的實際壓力值示意圖、第五B圖係本案提出一種多台變頻泵浦控制器220執行馬達交替運轉的主要馬達輸出變頻率示意圖以及第五C圖係本案提出一種多台變頻泵浦控制器220執行馬達交替運轉的輔助馬達運轉示意圖。

【0047】請參考第五A圖~第五C圖，其中第五A圖的縱軸表示目前實際壓力值，第五B圖的縱軸表示馬達目前的輸出頻率(可理解為主變頻器231控制之主要馬達的轉速)，而第五A圖~第五C圖的橫軸皆表示為時間。

【0048】 假設沒有任何馬達進行加壓工作，於t1時間點時，壓力值降至再啟動準位P7，則主馬達被啟動並且為了達成壓力的設定值持續提高輸出頻率。當t2時間點時，主要馬達已達高速偵測準位P1，並且到t3時間點時，主要馬達的輸出頻率到達了高速偵測準位P1且維持了高速持續時間T1，一對多控制模組2242控制輔助變頻器232開啟輔助馬達2，以增加運轉中的馬達數量。

【0049】 然而，當兩台馬達同時運轉後，在t4時間點時，主要馬達仍處於高速偵測準位P1並且持續了高速持續時間T1，故一對多控制模組2242控制輔助變頻器233開啟輔助馬達3，以增加運轉中的馬達數量。隨者，三台馬達持續運轉，壓力值到達了偏差值之範圍內。

【0050】 由於使用量的改變，在t5時間點時，主要馬達的輸出頻率處於低速偵測準位P2並維持了低速持續時間T2，一對多控制模組2242控制輔助變頻器232關閉輔助馬達3，以降低系統的耗能。

【0051】 於t6時間點時，當輔助馬達2已持續運轉達交替運轉時間T3，一對多控制模組2242控制輔助變頻器232關閉輔助馬達2關閉，並於經過交替互索時間T4後，來到t7時間點，一對多控制模組2242控制輔助變頻器233開啟輔助馬達3開啟，以接替輔助馬達2的加壓工作。

【0052】 此領域技藝者可理解，上述內容僅為簡易解釋，但不限制本案之技術內容，可依系統需求靈活配置，例如，可使輔助馬達與主要馬達可基於交替運轉時間相互替換。

【符號說明】

101、210 壓力感測器

第 12 頁，共 13 頁(新型說明書)

120	專用型變頻器
123	IGBT輸出模組
220	多台變頻泵浦控制器
121、221	PID控制單元
122、222	PLC單元
223	訊號頻率轉換模組
224	決策模組
2241	頻率比對模組
2242	一對多控制模組
231	主變頻器
232、233	輔助變頻器
301~306、401~407	步驟



M565751

【新型摘要】

【中文新型名稱】 多台變頻泵浦控制器

【英文新型名稱】 Multiple Variable Frequency Pump Controller

【中文】

本案提出一種多台變頻泵浦控制器，該控制器包含訊號頻率轉換模組與決策模組，其中訊號頻率轉換模組接收並轉換壓力信號為壓力轉頻率信號，而決策模組比對壓力轉頻率信號與PLC單元的輸出信號並輸出一輸出電壓信號以控制至少一個變頻器。尤其是，當壓力轉頻率信號落入停機偏差範圍內時，決策模組進行停機偵測以決定關閉至少一個變頻器或恢復透過輸出該輸出電壓信號用來控制該變頻器，並且決策模組可根據變頻器回傳之馬達狀態信號、頻率參數及時間參數以判斷變頻器的運作方式。

【英文】

The present invention provides a multiple variable frequency pump controller, which includes a signal frequency conversion module and a decision module, wherein the signal frequency conversion module receives and transforms a pressure signal to a pressure-to-frequency signal, and the decision module compares the pressure-to-frequency signal with a output signal of a PLC unit, and then outputs a output voltage signal to control at least one frequency converters. More specially, when the pressure-to-frequency signal signal falls within the stop deviation range, the decision module excuses a stop detection to make a decision to turn off at least one inverter or resume via outputting the output voltage signal to control at least one frequency

converter; and the decision module determines operations of at least one frequency converters according to the motor state signal, frequency parameters and time parameters.

【指定代表圖】 第二圖

【代表圖之符號簡單說明】

210	壓力感測器
220	多台變頻泵浦控制器
231	主變頻器
232、233	輔助變頻器
221	PID控制單元
222	PLC單元
223	訊號頻率轉換模組
224	決策模組
2241	頻率比對模組
2242	一對多控制模組

【新型申請專利範圍】

【第1項】一種多台變頻泵浦控制器，用以控制多台變頻器，包含：

一訊號頻率轉換模組，接收一壓力信號並轉換該壓力信號為一壓力轉頻率信號；以及

一決策模組，比對該壓力轉頻率信號與一運算輸出頻率信號，輸出多個輸出電壓信號以控制每一該變頻器，並且從每一該變頻器接收一馬達狀態信號；

其中該運算輸出頻率信號係相關於該壓力信號與一壓力設定值的比對結果；以及

其中該決策模組依據每一該變頻器的該馬達狀態信號以及該壓力轉頻率信號，改變控制每一該變頻器的該輸出電壓信號。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之多台變頻泵浦控制器，其中：

該決策模組基於該壓力設定值計算出一停機偏差範圍，並且當該壓力轉頻率信號落入該停機偏差範圍時，關閉該變頻器一段時間後，根據該壓力轉頻率信號及該運算輸出頻率信號的比對結果，以繼續關閉該變頻器或恢復透過輸出該輸出電壓信號以控制該變頻器。

【第3項】如申請專利範圍第2項之多台變頻泵浦控制器，其中：

當該決策模組關閉該變頻器一段時間後，若比對該壓力轉頻率信號之頻率高於或等於該運算輸出頻率信號之頻率時，該決策模組繼續關閉該等變頻器。

【第4項】如申請專利範圍第2項之多台變頻泵浦控制器，其中：

當該決策模組關閉該變頻器一段時間後，若比對該壓力轉頻率信號之頻率慢於該運算輸出頻率信號之頻率時，該決策模組恢復輸出該輸出電壓信號以控制該變頻器。

【第5項】如申請專利範圍第2項之多台變頻泵浦控制器，其中：

該停機偏差範圍係根據該壓力設定值的正負一停機偏差值，且該停機偏差值為百分比值。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述之多台變頻泵浦控制器，其中：

該決策模組依據每一該變頻器的該馬達狀態信號、至少一頻率參數及至少一時間參數，輸出該等輸出電壓信號，以控制每一該變頻器的運作方式。

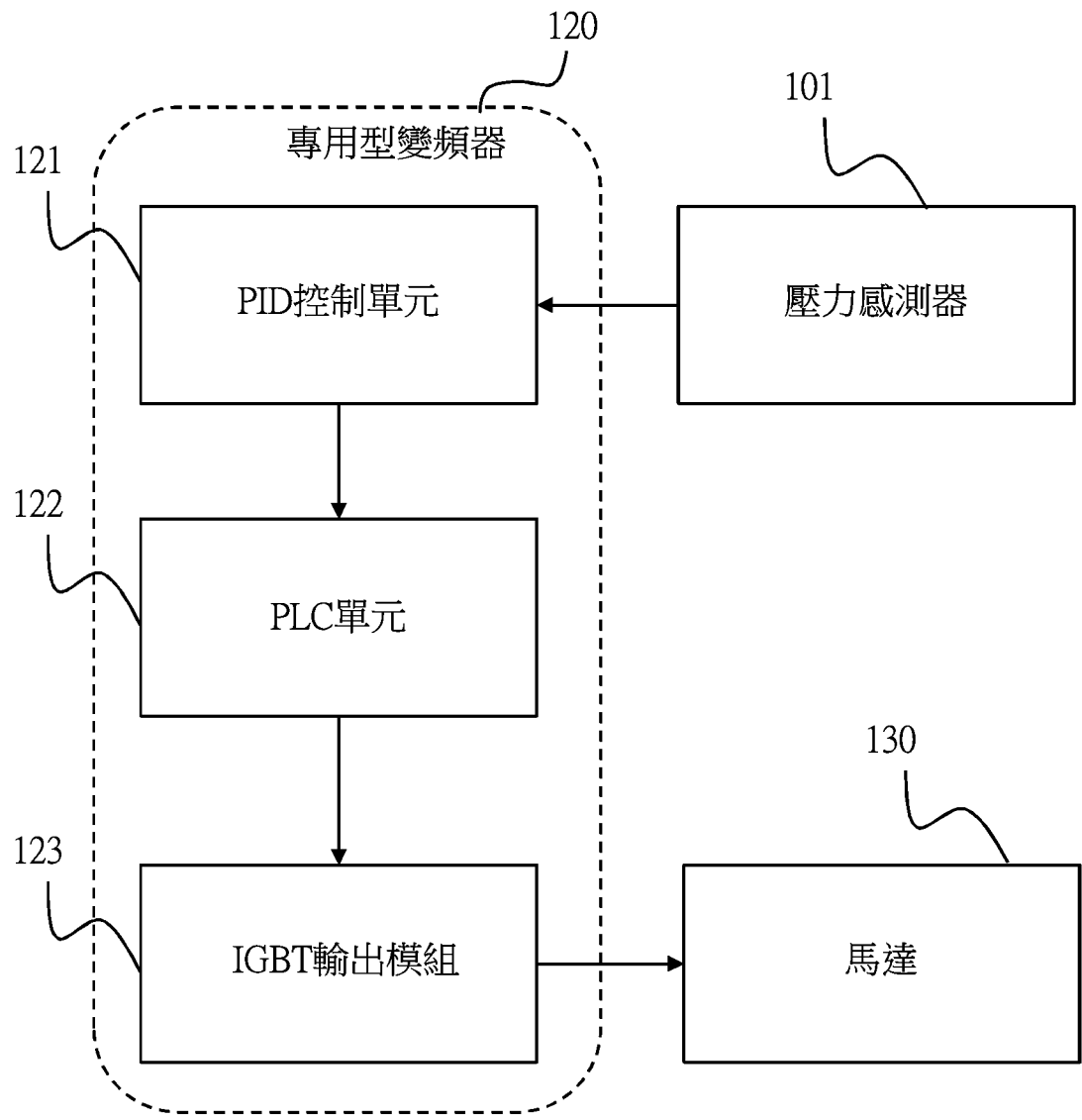
【第7項】如申請專利範圍第6項所述之多台變頻泵浦控制器，其中：

該頻率參數為馬達轉速的百分比值。

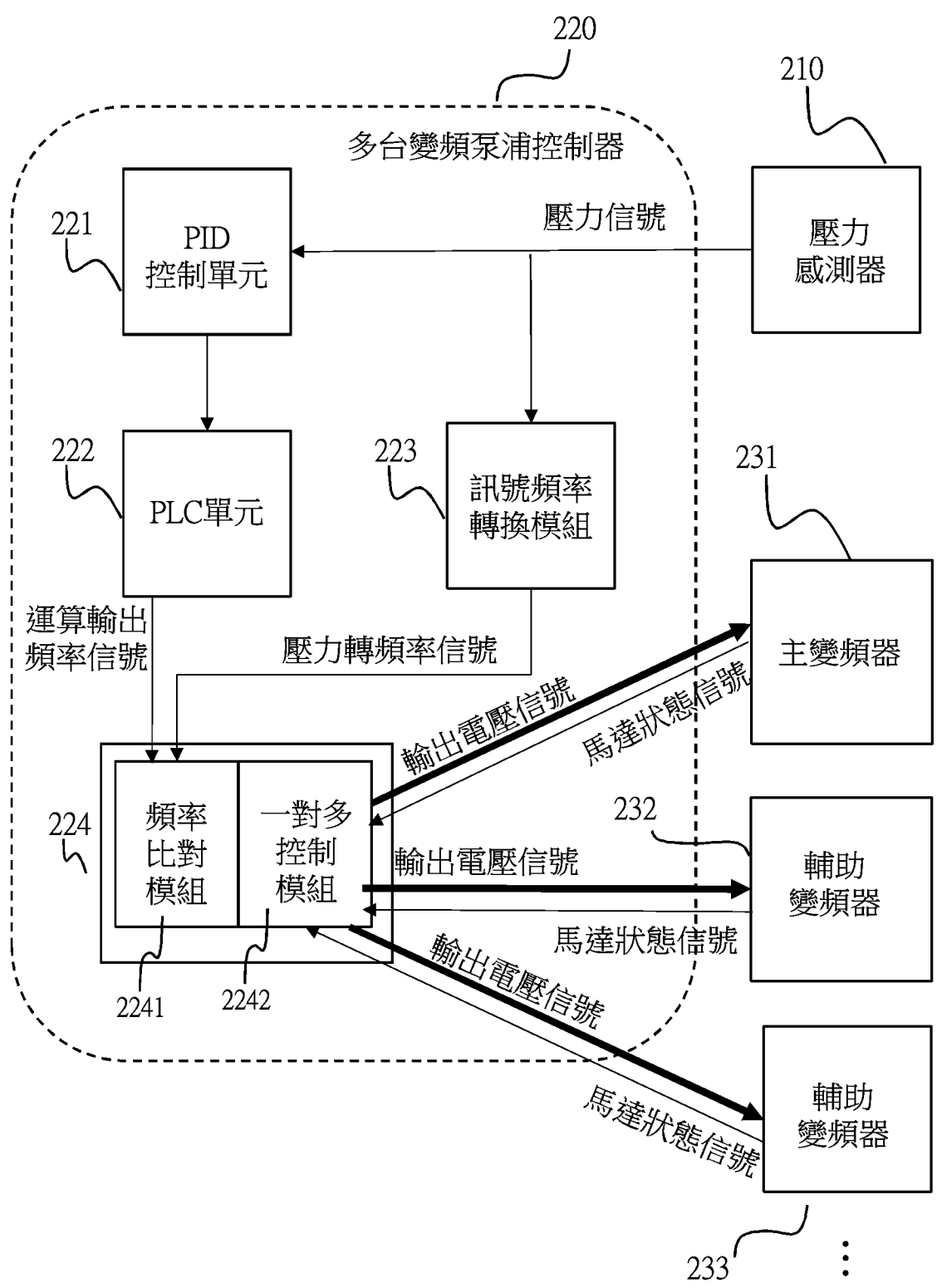
【第8項】如申請專利範圍第6項所述之多台變頻泵浦控制器，其中：

該運作方式可包含增加或減少運轉中的每一該變頻器控制的馬達數量、或者使運轉中的多個馬達執行交替運轉。

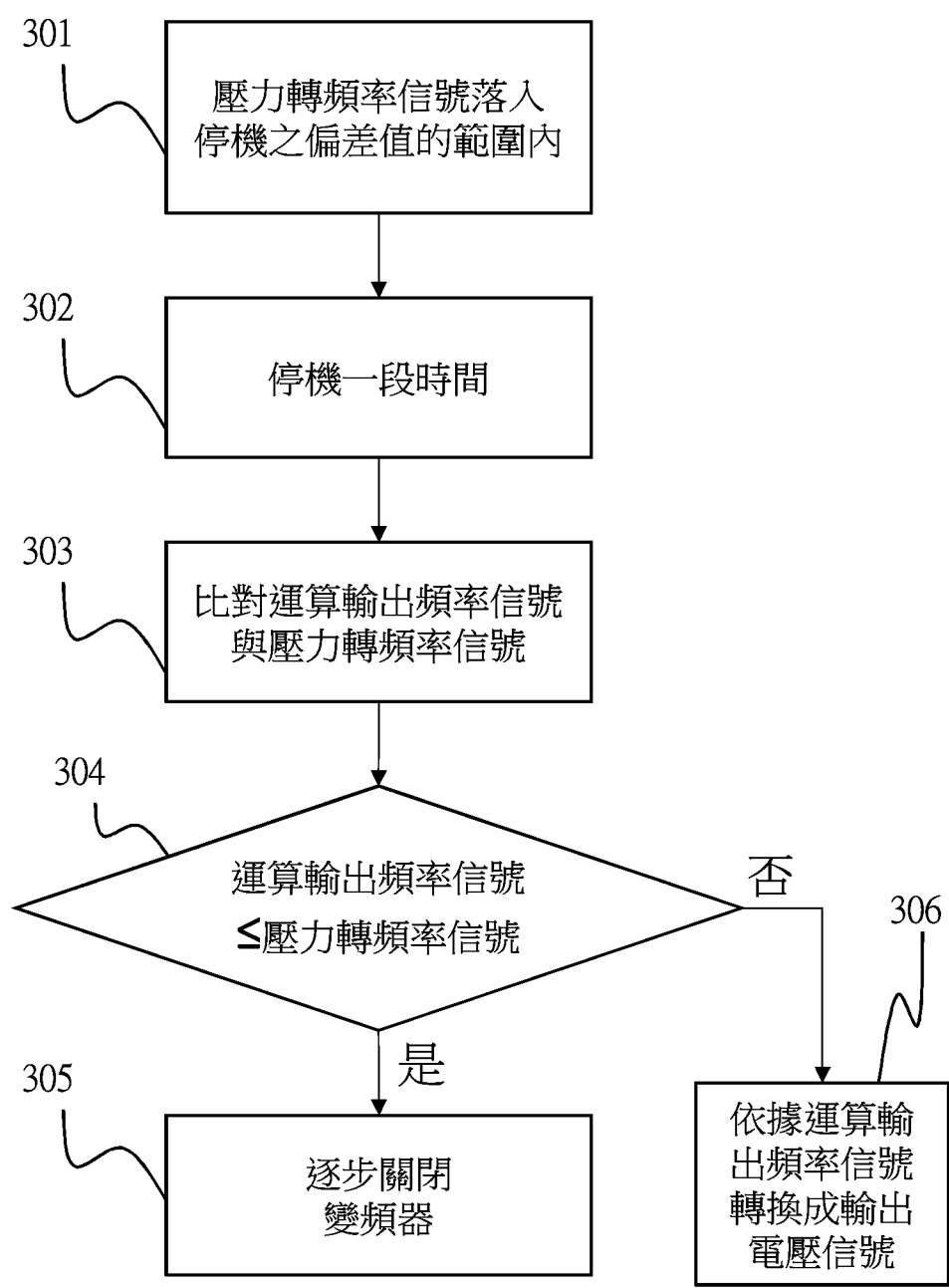
【新型圖式】



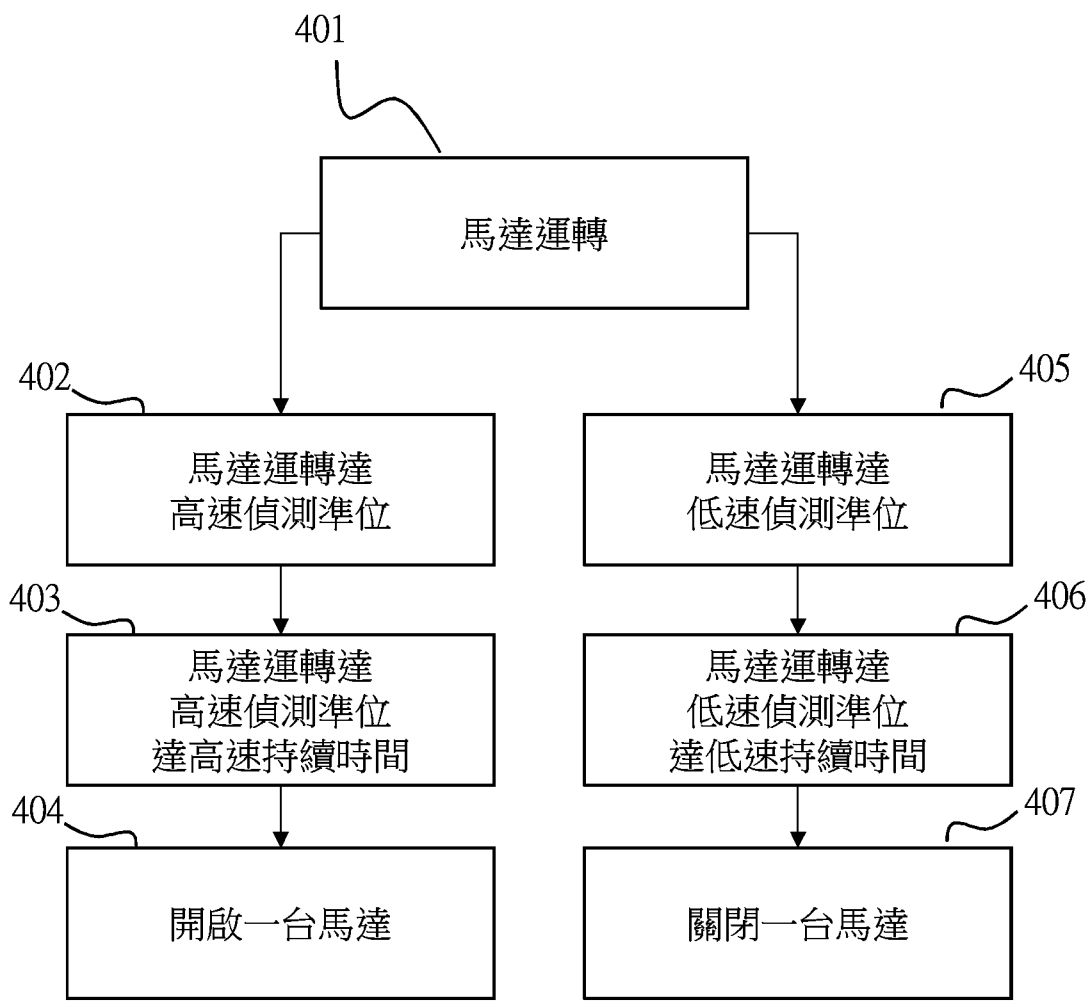
【第一圖】



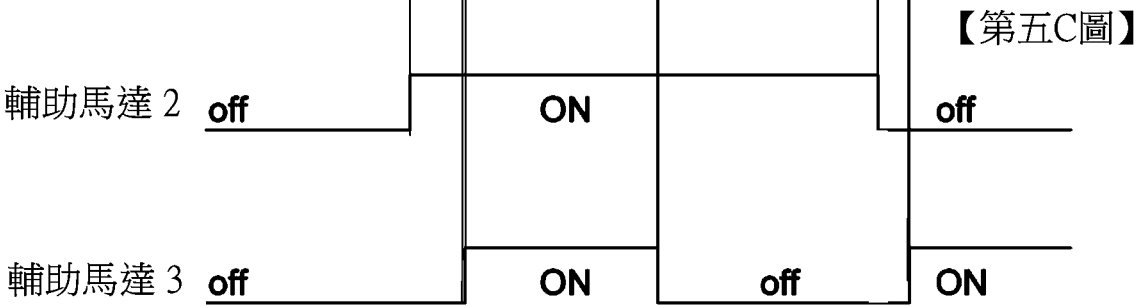
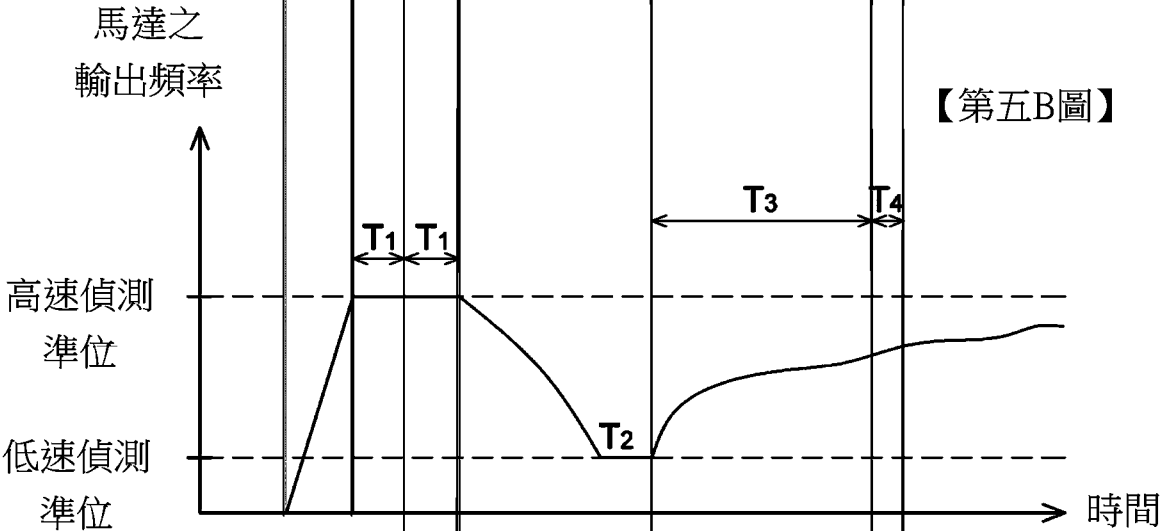
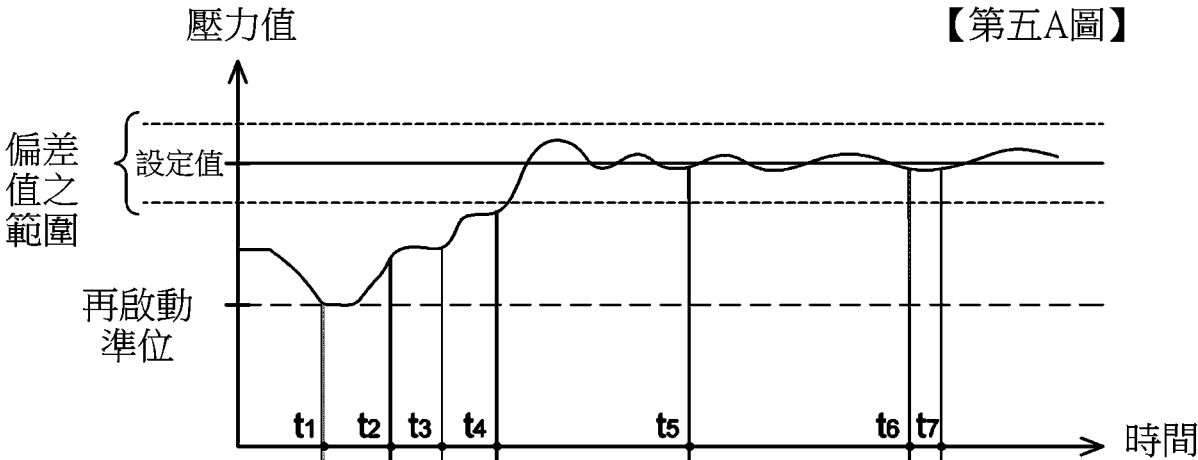
【第二圖】



【第三圖】



【第四圖】



converter; and the decision module determines operations of at least one frequency converters according to the motor state signal, frequency parameters and time parameters.

【指定代表圖】 第二圖

【代表圖之符號簡單說明】

210	壓力感測器
220	多台變頻泵浦控制器
231	主變頻器
232、233	輔助變頻器
221	PID控制單元
222	PLC單元
223	訊號頻率轉換模組
224	決策模組
2241	頻率比對模組
2242	一對多控制模組