I631811

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I631811 B**

(45)公告日： 中華民國 107 (2018) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：103103517 (22)申請日： 中華民國 103 (2014) 年 01 月 29 日

(51)Int. Cl.： ***H02P3/20 (2006.01)***

(30)優先權：2013/02/07 美國 61/762,080

(71)申請人：美商強生控制科技公司 (美國) JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY (US)

美國

(72)發明人：吳志嶠 WU, ZHIQIAO (CN) ；肯恩 阿吉特W KANE, AJIT W. (IN) ；亞迪葛 曼歐 西瑞沙 ADIGA-MANOOR, SHREESHA (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW	200728669A	CN	101420201B
CN	102884695A	JP	2007-259692A
US	2010/0164581A1	US	2012/0112674A1

審查人員：林迺信

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：9 共 28 頁

(54)名稱

用於可變速驅動器之混合脈衝寬度調變方法

HYBRID PULSE WIDTH MODULATION METHOD FOR VARIABLE SPEED DRIVE

(57)摘要

一種根據脈衝寬度調變(PWM)技術控制一可變速驅動器(VSD)之系統或方法，其中當該輸入電流係小於一預定臨界值時為了獲得較高效率及較低總諧波失真(THD)，使用一第一 PWM 方法；及當該輸入電流係大於該預定臨界值時為了獲得較高效率，使用一第二 PWM 方法。藉此可達成在總操作範圍內的最大 VSD 效率。

A system or method controlling a variable speed drive based on PWM techniques, wherein a first PWM method is used when the input current is less than a predetermined threshold value, for higher efficiency and lower total harmonic distortion (THD); and a second PWM method comprising a discontinuous modulation signal is used when the input current is greater than the predetermined threshold value for higher efficiency. By doing so, the maximum efficiency of VSD within the whole operation range can be achieved.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10-60・・・步驟

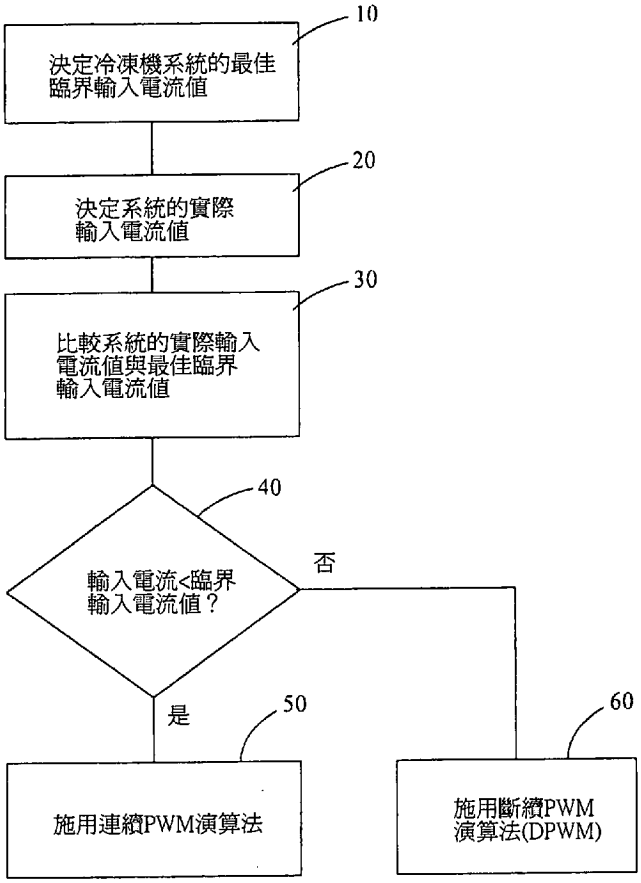


圖4

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）

用於可變速驅動器之混合脈衝寬度調變方法

HYBRID PULSE WIDTH MODULATION METHOD FOR VARIABLE SPEED DRIVE

【技術領域】

參考相關申請案

[0001]本專利申請案請求美國臨時專利申請案第61/762,080號，申請日2013年2月7日，名稱「用於可變速驅動器之混合脈衝寬度調變方法」之優先權及權益，該案係爰引於此並融入本說明書之揭示。

發明領域

[0002]本案大致上係有關於一種用於控制一可變速驅動器(VSD)之方法及系統。更明確言之，本案係有關於一種用於控制一VSD的混合脈衝寬度調變(PWM)方法及系統。

【先前技術】

[0003]脈衝寬度調變(PWM)乃一種功率調變技術，長時間用於改變一可變速驅動器(VSD)中的功率輸出。雖然既有數種不同PWM方案，但通常只使用一種方法以操作該VSD歷經該整個操作範圍。

[0004]所揭示之系統及/或方法的期望優點滿足此等需要中之一或多者或提供其它優異特徵。其它特徵及優點從本說明書將變得更爲彰顯。所揭示教示擴延至落入於隨附之申請專利範圍各項之範圍內的該等實施例，而與其是否

達成前述需要中之一或多者獨立無關。

【發明內容】

發明概要

[0005]本文揭示界定用於可變速驅動器(VSD)之最佳脈衝寬度調變(PWM)方法。於所揭示之系統中，當該輸入電流係小於一預定臨界值時爲了獲得較高效率及較低總諧波失真(THD)，使用一第一PWM方法。當該輸入電流係大於該預定臨界值時爲了獲得較高效率，使用一第二PWM方法。該第二PWM方法較佳地爲一斷續PWM信號。

[0006]一個實施例係有關於一種用於使用一混合脈衝寬度調變(PWM)方法控制一VSD之方法包括提供連結於一閉合冷媒迴路的一壓縮機、一冷凝器、及一蒸發器；連結至該壓縮機的一馬達以驅動該壓縮機；及連結至該馬達的該可變速驅動器，該可變速驅動器係經組配以接收於一固定輸入AC電壓及一固定輸入頻率的一輸入AC電力，及提供於一可變電壓及可變頻率的一輸出功率給該馬達；針對該可變速驅動器決定一最佳臨界輸入電流值；決定該可變速驅動器的一實際輸入電流值；比較該VSD之該實際輸入電流值與該VSD之一最佳臨界電流輸入值；應答於該輸入電流係小於該預定臨界輸入電流值而施用一第一PWM方法；及應答於該輸入電流係大於該預定臨界值而施用一第二PWM模式。

[0007]另一個實施例係有關於一種用於控制一可變速驅動器(VSD)之方法包括提供用於驅動一壓縮機的一馬達

之一VSD；組配該VSD以使用於一固定AC輸入電壓的一輸入AC電壓操作，及提供於一可變電壓及可變頻率的一輸出AC功率；針對該VSD的一輸入電流決定一臨界值；量測該VSD的一輸入電流；比較該量測得的輸入電流與該臨界值；應答於該輸入電流係小於該臨界值，施用一連續PWM方法至該VSD；及應答於該輸入電流係大於或等於該臨界值，施用一斷續PWM方法。

[0008]又另一個實施例係有關於一種控制一VSD之方法包含當一輸入電流係小於一預定臨界值時施用一連續PWM方案以提供較高效率及較低總諧波失真(THD)；及當該輸入電流係大於該預定臨界值時施用包含一斷續調變方案的一斷續PWM方法。

[0009]此處描述的實施例之某些優點爲藉減少切換損耗，改良該可變速驅動器的總效率，及改良THD。本文揭示許可一可變速驅動器在其整個操作範圍內達成最大總效率以及最小總諧波失真(THD)。

[0010]如於申請專利範圍各項中大致上引述，替代具體實施例係有關於其它特性件及特性件的組合。

【圖式簡單說明】

[0011]圖1A及1B大致上示例說明藉可變速驅動器驅動的HVAC系統之組態。

[0012]圖2A及2B示意地示例說明可變速驅動器之實施例。

[0013]圖3示意地示例說明一冷藏系統。

[0014]圖4爲一種使用混合PWM技術控制VSD之方法的流程圖。

[0015]圖5爲針對各種PWM方法表示百分比THD相對於VSD輸出電流之一線圖。

[0016]圖6爲針對各種PWM方法之百分比(%) THD相對於VSD輸入電流之一線圖。

[0017]圖7爲針對各種PWM方法之效率百分比相對於馬達功率(KW)之一線圖。

[0018]圖8爲一範例連續PWM模式之一線圖，顯示實際PWM信號波形、電壓輸出波形及調變指數波形。

[0019]圖9爲一範例斷續PWM模式之一線圖，顯示實際PWM信號波形、電壓輸出波形及調變指數波形。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0020]在轉向附圖其以細節示例說明該等具體實施例之前，須瞭解本案並非限於後文詳細說明部分中陳述的或於附圖中示例說明的細節或方法。也須瞭解此處採用的措詞及語彙係僅用於描述目的而非視爲限制性。

[0021]圖1A及1B大致上示例說明系統組態。AC電源102供電給一可變速驅動器(VSD) 104，其驅動一馬達106(參考圖1A)或多馬達106(參考圖1B)。馬達106較佳係用以驅動冷藏或冷凍系統的一相對應壓縮機(大致上參考圖3)。AC電源102從AC電網或存在於現場的配送系統提供單相或多相(例如三相)固定電壓及固定頻率AC電力給VSD 104。取決

於相對應AC電網，AC電源102較佳地能夠提供於50 Hz或60 Hz的電源頻率的200 V、230 V、380 V、460 V、或600 V的AC電壓或電源電壓給VSD 104。

[0022] VSD 104從AC電源102接收具有一特定固定電源電壓及固定電源頻率的AC電力，及以期望的電壓及期望的頻率提供AC電力給馬達106，兩者皆可變動以滿足特定需求。較佳地，VSD 104能夠提供具有比較馬達106的額定電壓及頻率更高的電壓及頻率及更低的電壓及頻率之AC電力給馬達106。於另一個實施例中，VSD 104再度能夠提供比較馬達106的額定電壓及頻率更高的及更低的頻率，但只具有相同的或更低的電壓。馬達106爲永久磁鐵馬達或感應馬達，但可包括能夠以可變速度操作的任一型馬達。該馬達可具有任何合宜的極配置，包括二極、四極或六極。

[0023] 圖2A及2B示例說明VSD 104的不同實施例。VSD 104可有三個階段：一變流器階段202、一DC鏈路階段204及具有一個反相器206(參考圖2A)或多個反相器206(參考圖2B)之一輸出階段。該變流器202將來自該AC電源102的固定電源頻率、固定電源電壓AC電力變換成DC電力。該DC鏈路204過濾來自該變流器202的DC電力，及提供能量儲存組件。DC鏈路204可由電容器、電感器、或其組合組成，該等裝置爲被動裝置，具有高可信度率及極低故障率。最後，於圖2A之實施例中，反相器206將來自該DC鏈路204的DC電力變換成給馬達106的可變頻率、可變電壓AC電力，及於圖2B之實施例中，該等反相器206係並接在DC鏈

5

路204上，及各個反相器206將來自該DC鏈路204的DC電力變換成給一相對應馬達106的一可變頻率、可變電壓AC電力。反相器206可爲一電力模組，可包括以打線接合技術互連的功率電晶體、絕緣閘雙極電晶體(IGBT)電源開關、及反相二極體。再者，須瞭解VSD 104的DC鏈路204及反相器206可結合與前文討論者不同的組件，只要該VSD 104的DC鏈路204及反相器206可給馬達106提供適當輸出電壓及頻率即可。

[0024]至於圖1B及2B，該等反相器206係藉一控制系統聯合控制，使得各個反相器206根據提供給該等反相器206中各者的一共通控制信號或控制指令，提供於相同期望的電壓及頻率之AC電力給相對應的馬達。於另一個實施例中，該等反相器206係藉一控制系統個別地控制以許可各個反相器206根據提供給各個反相器206的分開控制信號或控制指令，提供於不同期望的電壓及頻率之AC電力給相對應的馬達106。此項能力許可VSD 104的反相器206更有效地滿足馬達106及系統需求及負荷，而與連結至其它反相器206的其它馬達106及系統的要求獨立無關。舉例言之，一個反相器206可提供全功率給一馬達106，而另一反相器206係提供半功率給另一馬達106。於任一實施例中，該等反相器206的控制可藉控制面板或其它合宜控制裝置達成。

[0025]針對欲藉VSD 104驅動的各個馬達106，在VSD 104的輸出階段有個相對應反相器206。可藉VSD 104驅動的馬達106數目係取決於可結合入該VSD 104內的反相器206

數目。於一個實施例中，可有2或3個反相器206結合於該VSD 104內，係並接至DC鏈路204且用以驅動一相對應馬達106。雖然該VSD 104能夠具有2或3個反相器206，但須瞭解可使用多於3個反相器206，只要該DC鏈路204可對該等反相器206各自提供且維持適當DC電壓即可。

[0026]圖3大致上示例說明運用圖1A及2A之系統組態及VSD 104的一種冷藏或冷凍系統之一個實施例。如圖3所示，HVAC，冷藏或液體冷凍機系統300包括一壓縮機302、一冷凝器配置304，一液體冷凍機或蒸發器配置306及控制面板308。壓縮機302係藉馬達106驅動，馬達106係藉VSD 104。VSD 104從AC電源102接收具有特定固定電源電壓及固定電源頻率的AC電力，及提供於期望的電壓及期望的頻率之AC電力給馬達106，兩者皆可改變以滿足特定需求。控制面板308可包括多種不同組件，諸如一類比至數位(A/D)變換器、一微處理器、一非依電性記憶體、及一介面板，以控制冷藏系統300之操作。控制面板308也可用以控制VSD 104及馬達106之操作。

[0027]壓縮機302壓縮冷媒蒸氣及經由一排放管路輸送該蒸氣給冷凝器304。壓縮機302可爲任何適當型別的壓縮機，例如螺桿壓縮機、離心壓縮機、往復式壓縮機、渦卷式壓縮機等。由該壓縮機302遞送給該冷凝器304的冷媒蒸氣進入與一流體例如空氣或水的熱交換關係，及由於與該流體的熱交換關係結果進行相改變成冷媒液體。來自冷凝器304的已冷凝的液體冷媒流經一膨脹裝置(圖中未顯示)至

該蒸發器306。

[0028]該蒸發器306可包括針對一冷卻負荷的供應管線及回送管線之連結。二次液體例如水、乙烯、氯化鈣鹽水或氯化鈉鹽水經由回送管線前進至蒸發器306，及經由供應管線離開蒸發器306。在該蒸發器306中的液體冷媒進入與該二次液體呈熱交換關係以降低該二次液體的溫度。在該蒸發器306內的冷媒液體由於與該二次液體呈熱交換關係的結果進行相改變成冷媒蒸氣。在該蒸發器306內的蒸氣冷媒藉一抽取管線離開該蒸發器306及返回該壓縮機302而完成該循環。須瞭解冷凝器304及蒸發器306的任何合宜組態可用在系統300，但限制條件爲該冷媒在該冷凝器304及蒸發器306內獲得適當相變化。

[0029]HVAC，冷藏或液體冷凍機系統300可包括許多未顯示於圖3的其它特性件。此等特性件已經蓄意地刪除以簡化圖式方便示例說明。此外，雖然圖3示例說明該HVAC，冷藏或液體冷凍機系統300爲具有一部壓縮機連結於單一冷媒回路，但須瞭解系統300可具有多部壓縮機，由如圖1B及2B顯示的單一VSD驅動或大致上參考圖1A及2A顯示的實施例之多個VSD驅動，連結於一或多個冷媒回路中之各者。

[0030]再度參考圖2A及2B，變流器202可爲具有絕緣閘雙極電晶體(IGBT)的脈衝寬度調變升壓變流器或整流器，以提供升壓DC電壓給DC鏈路204而獲得來自該VSD 104的一最大基本RMS輸出電壓，大於該VSD 104的標稱RMS基

本輸入電壓。於一實施例中，VSD 104可提供一最大輸出電壓，其係大於供給該VSD 104的固定標稱基本RMS輸入電壓，及提供一最大基本RMS輸出頻率，其係大於供給該VSD 104的固定標稱基本RMS輸入頻率。又復，須瞭解VSD 104可結合與圖2A及2B所示者不同的組件，只要VSD 104可對馬達106提供適當輸出電壓及頻率即可。

[0031]參考圖4，揭示一種使用混合PWM方法控制VSD 104之方法以在該VSD的整個操作範圍改良整體系統效率及總諧波失真(THD)。於步驟10，決定針對該系統例如冷凍機系統的最佳臨界輸入電流值。於步驟20，決定系統104的實際輸入電流值。其次於步驟30，VSD 104的實際電流輸入值係與VSD 104的最佳臨界電流輸入值作比較。系統前進至步驟40，及若該輸入電流係低於該預定臨界輸入電流值，於步驟50運用一連續PWM方法以控制整流器功率開關，例如透過控制面板308施加一連續PWM演算法至整流器開關。連續PWM模式比較斷續PWM模式提供更高效率及更低的總諧波失真(THD)。若於步驟40該輸入電流係大於預定臨界值，則系統前進至步驟60，及控制面板308將施加至整流器開關的PWM模式改變成斷續PWM(DPWM)模式。

[0032]圖8爲一連續PWM模式實施例之線圖，顯示針對一連續PWM模式的實際PWM信號波形、電壓輸出波形及調變指數波形。圖9爲一斷續PWM模式實施例之線圖，顯示針對一斷續PWM模式的實際PWM信號波形、電壓輸出波形及調變指數波形。當施加斷續PWM模式時，IGBT將不切換

歷時三分之一週期。當施加連續PWM模式時，IGBT將切換歷經整個週期。如此，當施加連續PWM模式時切換損耗減低。

[0033]當VSD 104係於低於臨界輸入電流值的一速度或另外，低於預定臨界速度操作時，施用一連續PWM以控制整流器功率開關。當VSD 104係於大於臨界輸入電流值的一輸入電流或另外，大於預定臨界速度操作時，施用一斷續PWM方法以控制整流器功率開關。例如透過冷凍機系統的測試以產生系統效率相對於馬達功率的操作對映圖，可針對不同大小的VSD決定最佳輸入電流臨界值，如圖7所示。藉由使用所提示之方法，可改良整體系統效率。此種混合PWM方法的另一項優點爲於低功率範圍的輸入電流總諧波失真(THD)值較低，其將減低電源線及上游供電變壓器的功率損耗，以及減低對在相同電源線上的其它裝備的電磁干擾(EMI)。

[0034]圖5及6爲線圖示例說明總諧波失真(THD)相對於VSD輸入電流及輸出電流之比較實施例。圖5顯示針對一連續PWM方法501、具有0度滯後的斷續PWM方法502、及具有30度滯後的斷續PWM方法503之%THD相對於VSD輸出電流(安培)。在約180安培至約780安培的操作範圍，連續PWM方法501具有較低THD。圖6爲針對具有30度滯後的斷續PWM 601及連續PWM 602之%THD相對於輸出電流之線圖。再度，連續PWM 602提供於該馬達之操作範圍的最低THD。

[0035]圖7爲針對多種PWM方法之效率相對於馬達功

率(KW)之線圖。有三種方式可量測冷凍機的VSD效率。亦即沃泰克701、二次水迴路法702、一次水迴路法703。測試結果顯示比較斷續PWM方法，連續PWM方法具有於低功率範圍之較高效率及於高功率範圍之較低效率。須瞭解本案並非限於後文詳細說明部分中陳述的或於附圖中示例說明的細節或方法。也須瞭解此處採用的措詞及語彙係僅用於描述目的而非視爲限制性。

[0036]雖然於附圖中示例說明的及此處描述的具體實施例爲目前較佳者，但須瞭解提供此等實施例係僅用於舉例說明。據此，本案並非受特定實施例所限，反而係擴延至各項修改，雖言如此仍係落入於隨附之申請專利範圍各項之範圍內。任何處理或方法步驟之排序或順序可根據替代實施例變更或重新排序。

[0037]要緊地須注意如各個具體實施例中顯示的PWM方法的組成及配置係僅供示例說明目的。雖然於本文揭示中只詳細說明數個實施例，但覆閱本文揭示顯然易知許多修正係爲可能(例如各個元件的大小、維度、結構、形狀及比例之變化、參數值、安裝配置、材料的使用、顏色、方向性等)而不會實質上背離如申請專利範圍各項中引用的本案主旨之新穎教示及優點。舉例言之，顯示爲一體成形的元件可由多個部件或元件組成，元件的位置可經顛倒或以其它方式改變，及離散元件的本質或數目或位置可改變或變更。據此，全部此等修改皆意圖含括於本案之範圍內。依據替代例任何處理或方法步驟的排序或順序可變更或重

排。於申請專利範圍中，任何手段功能語法句子意圖涵蓋執行所引述功能的此處描述的結構，不僅結構相當，同時也具有相當結構。可不背離本案範圍於具體實施例的設計、操作條件及配置上做出其它取代、修改、改變及刪除。

[0038]須注意雖然此處圖式可顯示方法步驟的特定順序，但須瞭解此等步驟之順序可與描繪的順序不同。也可併同地或部分併同地進行二或多個步驟。此種變化將取決於所選軟體及硬體系統及設計師的選擇。須瞭解全部此等全部此等變化皆係落入於本案之範圍。同理，軟體具現可使用標準程式規劃技術完成，以規則爲基礎的邏輯及其它邏輯以完成各個連結步驟、處理步驟、比較步驟、及決策步驟。

【符號說明】

10-60...步驟

102...AC電源

104...可變速驅動器(VSD)

106...馬達

202...變流器

204...DC鏈路

206...反相器

300...HVAC，冷藏或液體冷凍機系統

302...壓縮機

304...冷凝器

306...蒸發器

308...控制面板

501、602...連續PWM方法

502...具有0度滯後的斷續PWM方法

503、601...具有30度滯後的斷續PWM方法

701...沃泰克

702...二次水迴路法

703...一次水迴路法

公告本

I631811

發明摘要

※ 申請案號：103103517

※ 申請日：103/01/29　　※IPC 分類：H02P 3/20 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於可變速驅動器之混合脈衝寬度調變方法

HYBRID PULSE WIDTH MODULATION METHOD FOR VARIABLE SPEED DRIVE

【中文】

一種根據脈衝寬度調變(PWM)技術控制一可變速驅動器(VSD)之系統或方法，其中當該輸入電流係小於一預定臨界值時爲了獲得較高效率及較低總諧波失真(THD)，使用一第一PWM方法；及當該輸入電流係大於該預定臨界值時爲了獲得較高效率，使用一第二PWM方法。藉此可達成在總操作範圍內的最大VSD效率。

【英文】

A system or method controlling a variable speed drive based on PWM techniques, wherein a first PWM method is used when the input current is less than a predetermined threshold value, for higher efficiency and lower total harmonic distortion (THD); and a second PWM method comprising a discontinuous modulation signal is used when the input current is greater than the predetermined threshold value for higher efficiency. By doing so, the maximum efficiency of VSD within the whole operation range can be achieved.

圖式

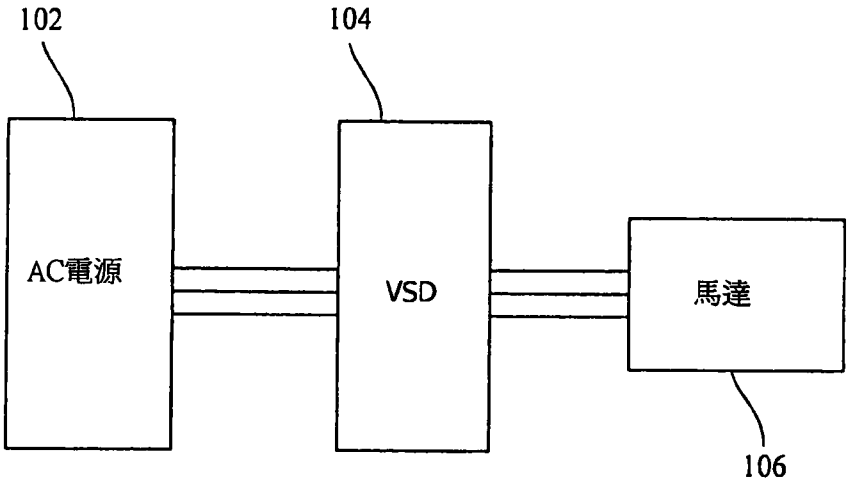


圖1A

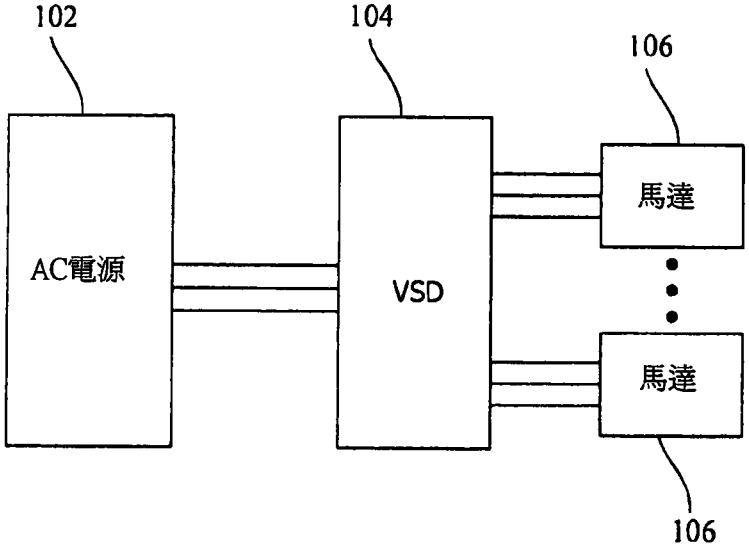


圖1B

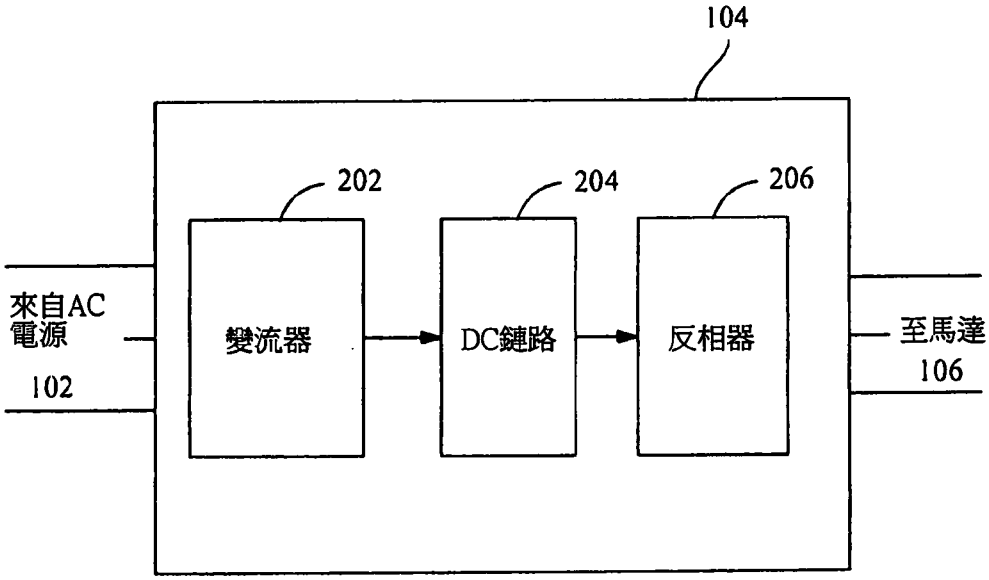

104
202
204
206
來自AC
電源
102
變流器
DC鏈路
反相器
至馬達
106

圖2A

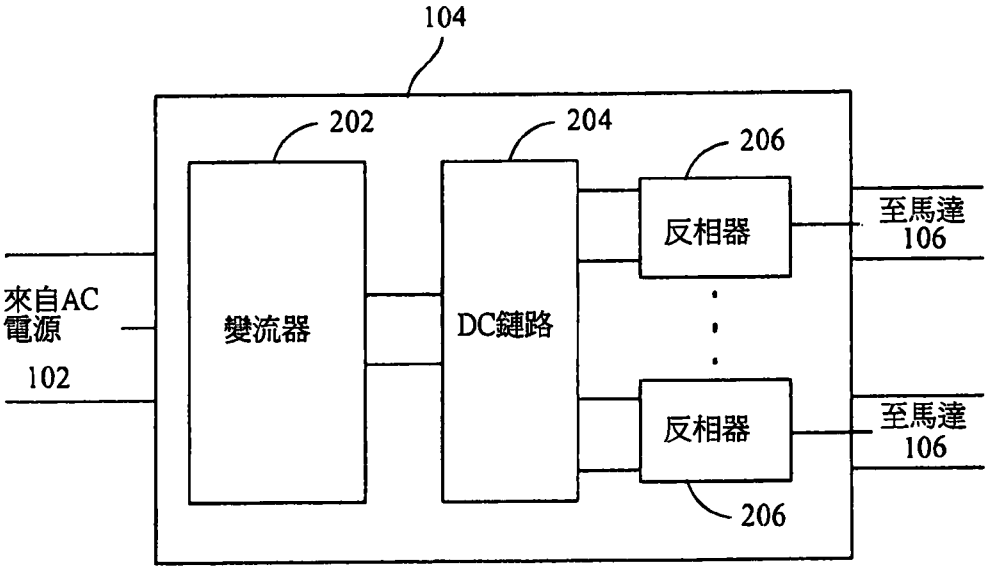

104
202
204
206
來自AC
電源
102
變流器
DC鏈路
反相器
至馬達
106
反相器
至馬達
106
206

圖2B

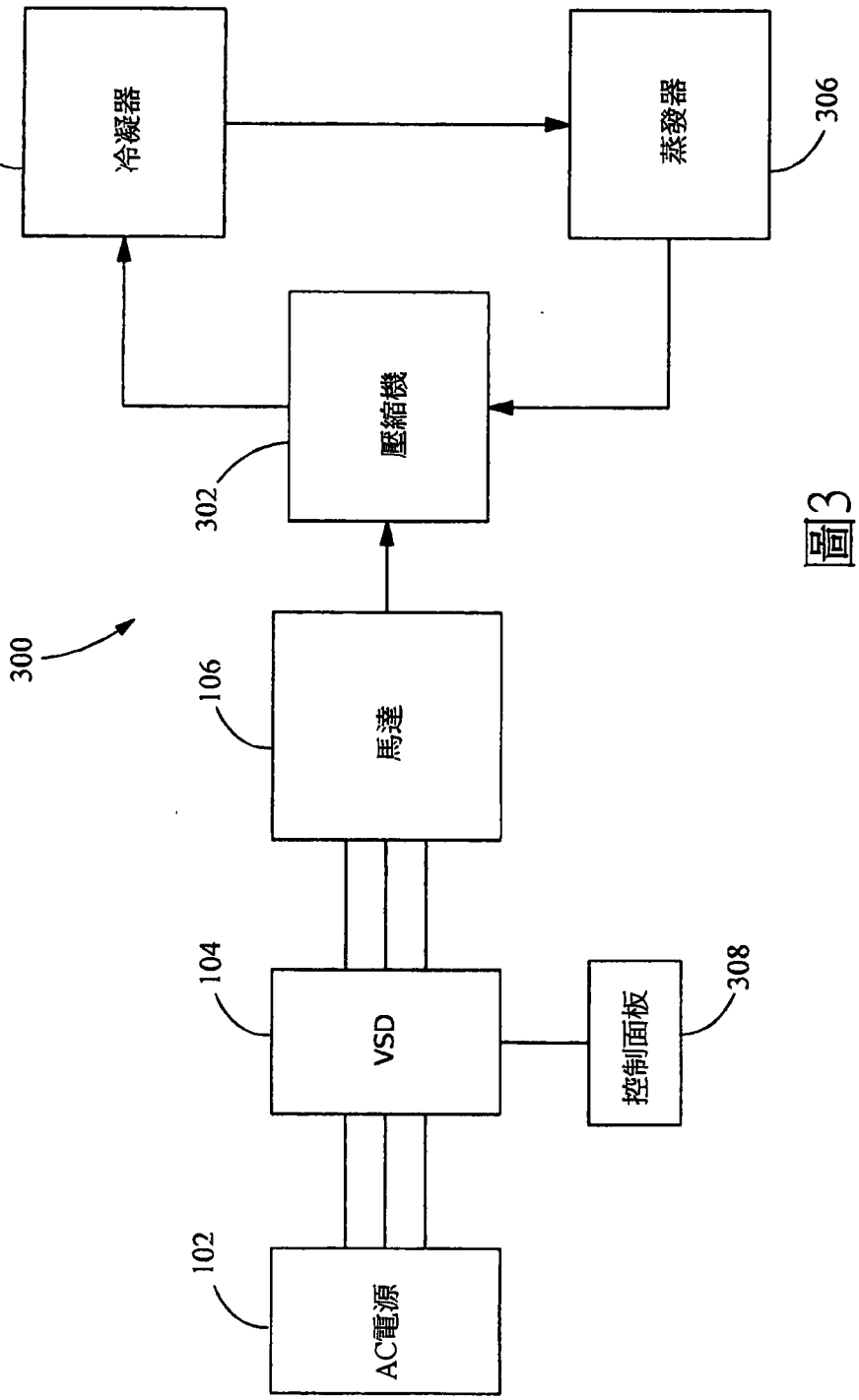


圖3

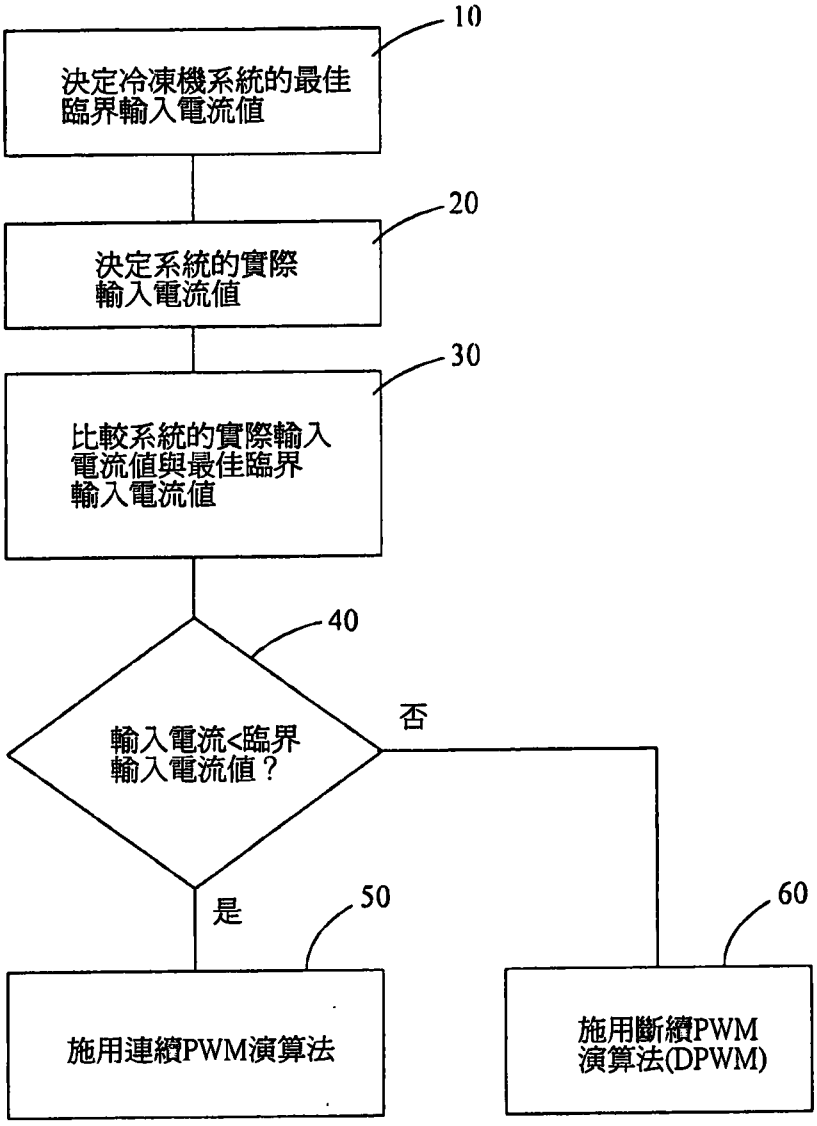

10
決定冷凍機系統的最佳臨界輸入電流值
20
決定系統的實際輸入電流值
30
比較系統的實際輸入電流值與最佳臨界輸入電流值
40
輸入電流<臨界輸入電流值？
否
是
50
施用連續PWM演算法
60
施用斷續PWM演算法(DPWM)

圖4

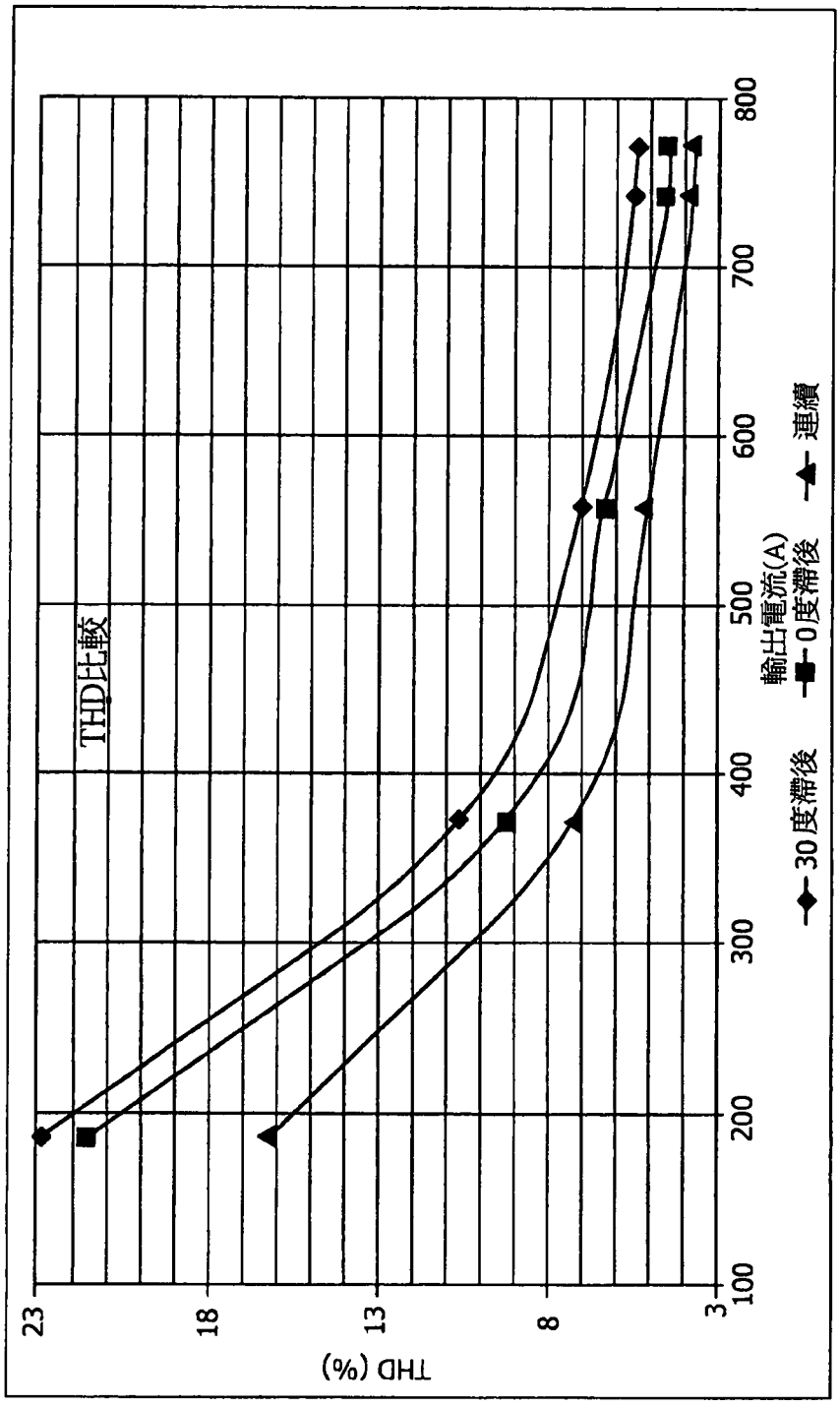

THD比較
THD (%)
23
18
13
8
3
100
200
300
400
500
600
700
800
輸出電流(A)
30度滯後
0度滯後
連續

圖5

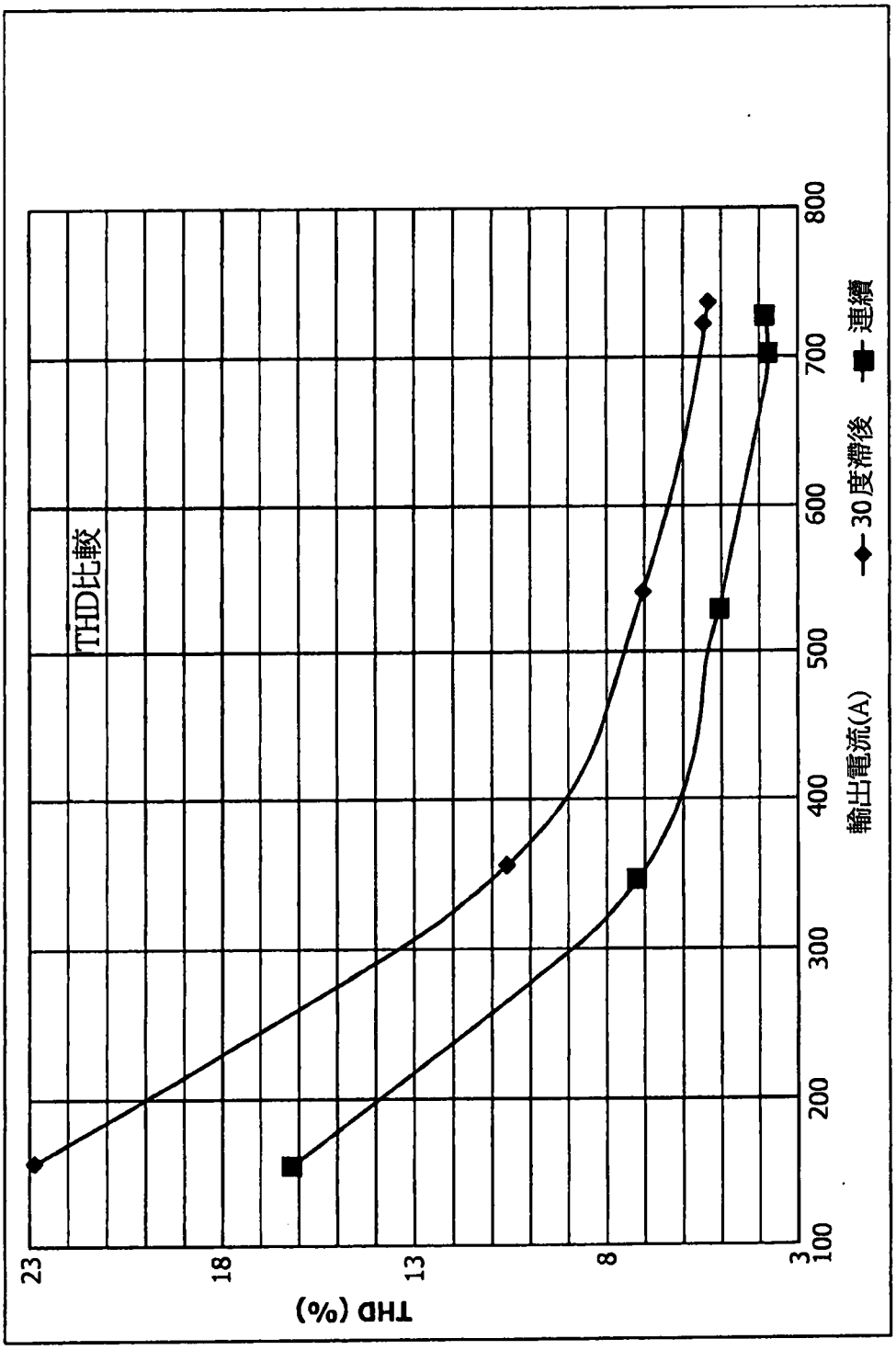

THD比較
THD (%)
23
18
13
8
3
100
200
300
400
500
600
700
800
輸出電流(A)
30度滯後
連續

圖6

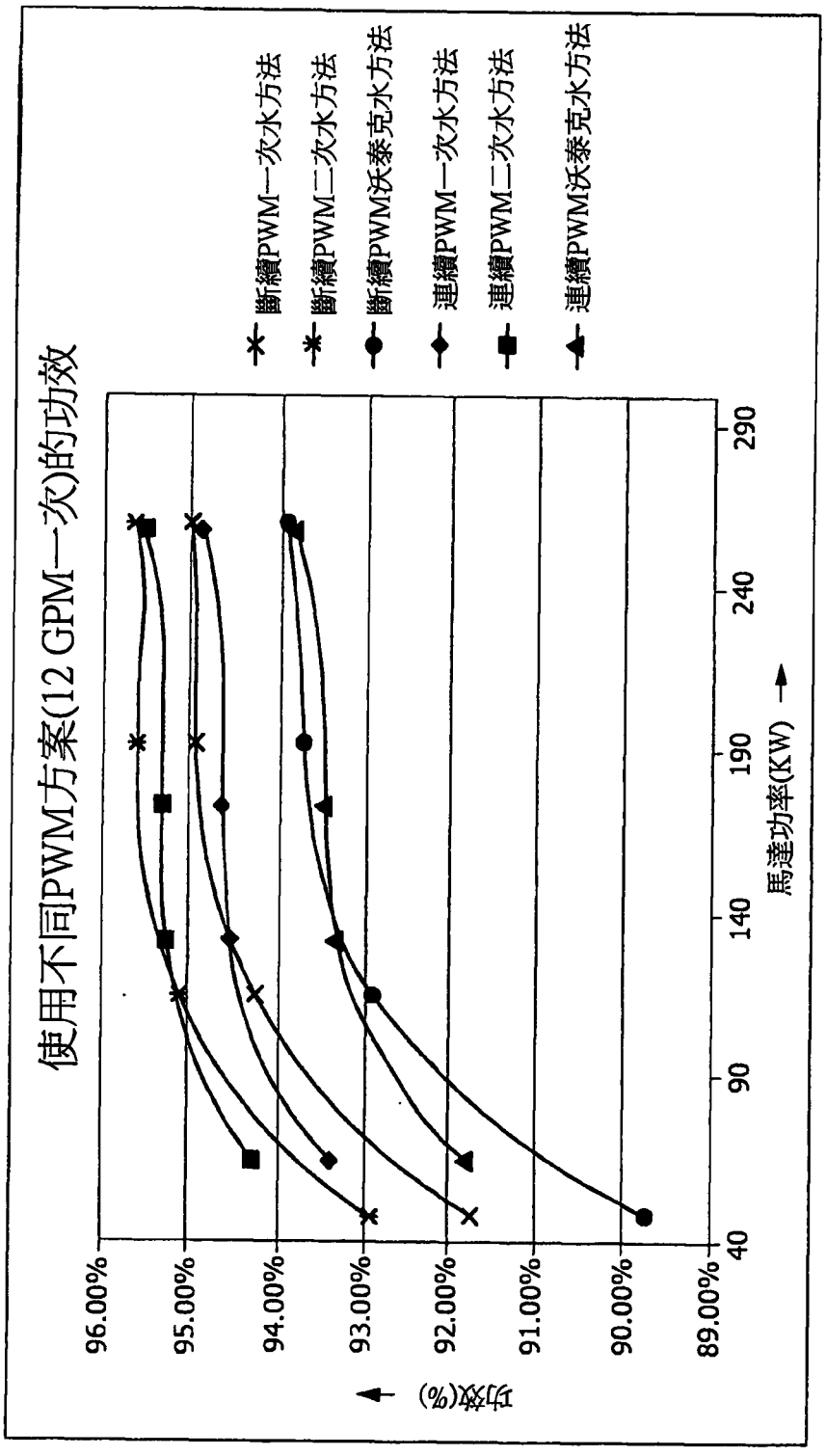

使用不同PWM方案(12 GPM一次)的功效
斷續PWM一次水方法
斷續PWM二次水方法
斷續PWM沃泰克水方法
連續PWM一次水方法
連續PWM二次水方法
連續PWM沃泰克水方法
功效(%)
96.00%
95.00%
94.00%
93.00%
92.00%
91.00%
90.00%
89.00%
40
90
140
190
240
290
馬達功率(KW)

圖7

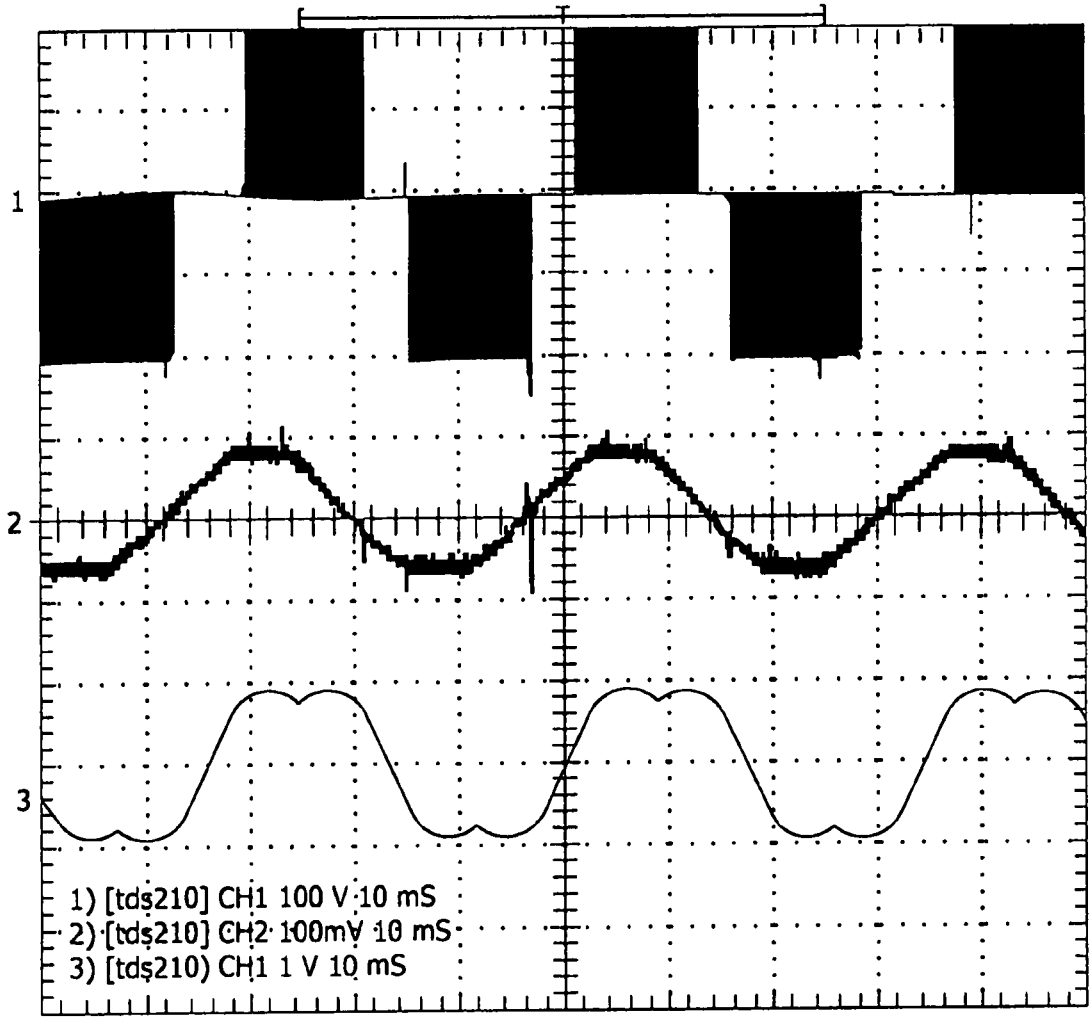

1
2
3
1) [tds210] CH1 100 V 10 mS
2) [tds210] CH2 100mV 10 mS
3) [tds210) CH1 1 V 10 mS

圖8

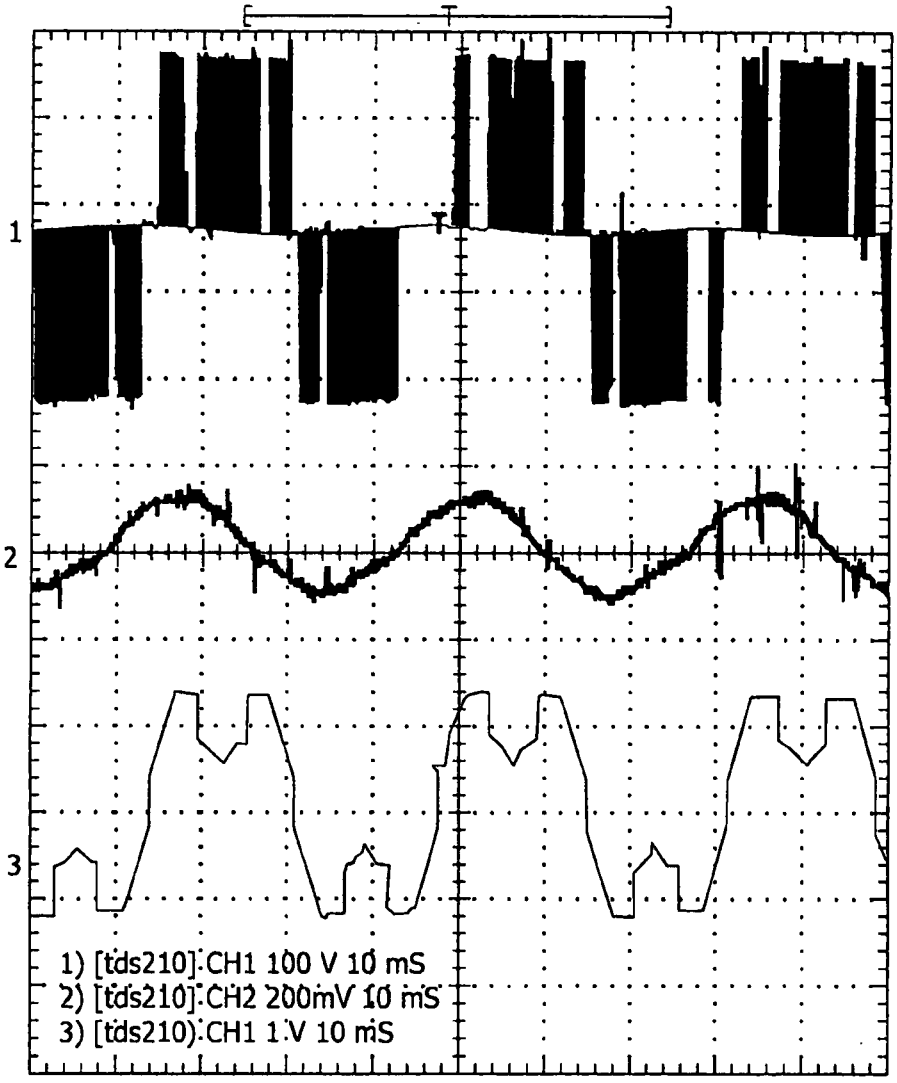

1
2
3
1) [tds210]:CH1 100 V 10 mS
2) [tds210]:CH2 200mV 10 mS
3) [tds210]:CH1 1 V 10 mS

圖9

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10-60...步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

申請專利範圍

1. 一種用於使用一混合脈衝寬度調變(PWM)方法控制一可變速驅動器(VSD)之方法，該方法係包含：

提供連結於一閉合冷媒迴路的一壓縮機、一冷凝器、及一蒸發器；連結至該壓縮機的一馬達，以供電給該壓縮機；及連結至該馬達的該可變速驅動器，該可變速驅動器係經組配以在一變流器處接收於一固定輸入AC電壓及一固定輸入頻率的一輸入AC電力，及從至少一個反相器提供於一可變電壓及可變頻率的一輸出功率給該馬達；

針對該可變速驅動器決定一最佳臨界輸入電流值；

決定該可變速驅動器的一實際輸入電流值；

比較該VSD之該實際輸入電流值與該VSD之一最佳臨界電流輸入值；

響應於該實際輸入電流值係小於預定的該臨界輸入電流值而控制該變流器以施用一第一PWM方法，其中該第一PWM方法包含一連續PWM方法；及

響應於該實際輸入電流值係大於預定的該臨界輸入電流值而控制該變流器以施用一第二PWM模式，其中該第二PWM方法包含一不連續PWM模式。

2. 如請求項1之方法，其係進一步包含當施用該第一PWM方法及該第二PWM方法時控制該VSD的該變流器的多個整流器功率開關以調整一反相器之一輸出。

3. 如請求項1之方法，其中決定該最佳臨界輸入電流值之步驟係進一步包含從方法效率相對於馬達功率之一操作圖來決定該最佳輸入電流臨界值。

4. 如請求項3之方法，其係進一步包含施用該第一PWM方法及該第二PWM方法以減低一輸入電流總諧波失真(THD)值及減少對在一輸入電源線上的其它裝備的一電磁干擾。

5. 如請求項1之方法，其中該變流器係連結至提供該輸入AC電壓之一AC電源，該變流器係經組配以將該輸入AC電壓變換成一升壓DC電壓；連結至該變流器的一DC鏈路，該DC鏈路係經組配以過濾及儲存來自該變流器的該升壓DC電壓，及其中該至少一個反相器係連結至該DC鏈路。

6. 如請求項5之方法，其係進一步包含：

基於提供給該等反相器之各者的一共通控制信號或控制指令聯合地控制該等至少一個反相器之各者，以提供於一期望的電壓及頻率的該輸出功率給該馬達或該等馬達。

7. 如請求項5之方法，其係進一步包含：

基於提供給該等反相器之各者的個別控制信號或控制指令個別地控制各個反相器，以提供於多個期望的電壓及頻率的該輸出功率給各個相對應馬達。

8. 如請求項5之方法，其中該變流器係包含多個絕緣閘雙極電晶體(IGBT)；及其中當施用該第二PWM模式時，

該變流器的該IGBT不切換歷經一週期的三分之一。

9. 如請求項8之方法，其中當施用連續PWM模式時，該變流器的該IGBT係切換歷經該整個週期。

10. 一種用於控制一可變速驅動器(VSD)之方法，該方法係包含：

提供用於驅動一壓縮機的一馬達之一可變速驅動器，其中該可變速驅動器包含一變流器及至少一個反相器；

組配該可變速驅動器以利用由該變流器所接收之於一固定AC輸入電壓的一輸入AC電壓來操作，及從該至少一個反相器提供於一可變電壓及可變頻率的一輸出AC功率；

針對至該VSD的一輸入電流決定一臨界值；

量測至該VSD的一輸入電流；

比較該量測得的輸入電流與該臨界值；

響應於該輸入電流係小於該臨界值，控制該變流器以施用一連續脈衝寬度調變(PWM)方法至該VSD；及

響應於該輸入電流係大於或等於該臨界值，控制該變流器以施用一不連續PWM方法。

11. 如請求項10之方法，其係進一步包含當施用該連續PWM方法及該不連續PWM方法時，控制該VSD的該變流器的多個整流器功率開關以調整一反相器的一輸出。

12. 如請求項10之方法，其中決定該臨界值之步驟進一步包含從方法效率相對於馬達功率之一操作圖來決定該臨

界值。

13. 如請求項12之方法，其係進一步包含選擇性地施用該連續PWM方法及該不連續PWM方法以減低一輸入電流總諧波失真(THD)值及減少對在一輸入電源線上的其它裝備的一電磁干擾。

14. 如請求項10之方法，其中該變流器係連結至提供該輸入AC電壓之一AC電源，該變流器係經組配以將該輸入AC電壓變換成一升壓DC電壓；連結至該變流器的一DC鏈路，該DC鏈路係經組配以過濾及儲存來自該變流器的該升壓DC電壓，及其中該至少一個反相器係連結至該DC鏈路。

15. 如請求項14之方法，其係進一步包含：

基於提供給該等反相器之各者的一共通控制信號或控制指令聯合地控制該等至少一個反相器之各者，以提供於一期望的電壓及頻率的該輸出AC功率給該馬達或該等馬達。

16. 如請求項14之方法，其係進一步包含：

基於提供給該等反相器之各者的分開控制信號或控制指令個別地控制各個反相器，以提供於多個期望的電壓及頻率的該輸出AC功率給各個相對應馬達。

17. 如請求項10之方法，其中該連續PWM方法於該VSD提供一較高效率及較低總諧波失真(THD)。

18. 一種用於基於PWM方案控制一可變速驅動器(VSD)之方法，該方法係包含：

當一輸入電流係小於一預定臨界值時，控制該VSD的一變流器以施用一連續PWM方案，以提供較高效率及較低總諧波失真(THD)；以及

當該輸入電流係大於該預定臨界值時，控制該VSD的該變流器以施用包含一不連續調變方案的一不連續PWM方法。