



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201340585 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：101110416

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H02P7/06 (2006.01)**

(71)申請人：台達電子工業股份有限公司 (中華民國) DELTA ELECTRONICS, INC. (TW)
桃園縣龜山鄉山鶯路 252 號

(72)發明人：邱俊隆 CHIU, CHUN LUNG (TW)；馬文川 MA, WEN CHUAN (TW)；王文志
WANG, WEN CHIH (TW)

(74)代理人：謝佩玲；王耀華

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 33 頁

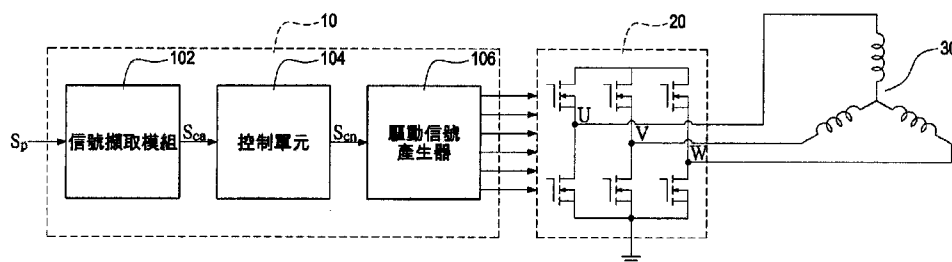
(54)名稱

具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路及其控制方法

MODULARIZED CONTROL CIRCUIT WITH SIGNAL-CAPTURING FUNCTION FOR FAN MOTOR
AND METHOD FOR CONTROLLING THE SAME

(57)摘要

一種具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，係包含驅動電路與微控制器積體電路。驅動電路電性連接風扇馬達，以產生至少一個類比驅動電壓信號，進而驅動風扇馬達。微控制器積體電路電性連接驅動電路，並包含信號擷取模組、控制單元以及驅動信號產生器。信號擷取模組接收外部脈波信號，以產生具有外部脈波信號責任週期之擷取週期信號。控制單元連接該信號擷取模組，並接收擷取週期信號，以產生控制信號。驅動信號產生器連接控制單元，並接收控制信號，以產生複數個開關驅動信號進而控制驅動電路。



10：微控制器積體電
路

20：驅動電路

30：風扇馬達

102：信號擷取模組

104：控制單元

106：驅動信號產生器

Sca：擷取週期信號

Scn：控制信號

Sp：外部脈波信號

U：U 相

V：V 相

W：W 相



發明專利說明書

※記號部分請勿填寫

※申請案號：101110416

※IPC 分類：H02P 7/06 (2006.01)

※申請日：101. 3. 26

一、發明名稱：

具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路及其控制方法
MODULARIZED CONTROL CIRCUIT WITH SIGNAL-CAPTURING
FUNCTION FOR FAN MOTOR AND METHOD FOR CONTROLLING
THE SAME

二、中文發明摘要：

一種具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，係包含驅動電路與微控制器積體電路。驅動電路電性連接風扇馬達，以產生至少一個類比驅動電壓信號，進而驅動風扇馬達。微控制器積體電路電性連接驅動電路，並包含信號擷取模組、控制單元以及驅動信號產生器。信號擷取模組接收外部脈波信號，以產生具有外部脈波信號責任週期之擷取週期信號。控制單元連接該信號擷取模組，並接收擷取週期信號，以產生控制信號。驅動信號產生器連接控制單元，並接收控制信號，以產生複數個開關驅動信號進而控制驅動電路。

三、英文發明摘要：

A modularized control circuit with a signal-capturing function for a fan motor is disclosed. The modularized control circuit includes a driven circuit and a microcontroller IC. The driven circuit is electrically connected to the fan motor to produce at least one analog driven voltage signal, thus driving the fan motor. The microcontroller IC is electrically connected to the driven circuit and includes a signal-capturing module, a control unit, and a driven signal generator. The signal-capturing module receives an external pulse signal to produce a cycle-capturing signal. The control unit is connected to the signal-capturing module and receives the cycle-capturing signal to

201340585

produce a control signal. The driven signal generator is connected to the control unit and receives the control signal to produce a plurality of switch driven signals, thus controlling the driven circuit.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第一圖A

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 微控制器積體電路

102 信號擷取模組

104 控制單元

106 驅動信號產生器

20 驅動電路

30 風扇馬達

Sp 外部脈波信號

Sca 擷取週期信號

Scn 控制信號

U U相

V V相

W W相

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關一種風扇馬達控制電路及其控制方法，尤指一種具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路及其控制方法。

【先前技術】

[0002] 風扇馬達應用中，經常需要利用脈波寬度調變 (pulse-width modulation, PWM) 信號來作為轉速、功率大小之控制。但由於馬達(電動機)本身依照其結構設計(包括繞組方式)或所驅動對負載大小不同，經常需要將外部輸入之脈波寬度調變信號配合實際操作之狀況，以期對該電動機轉子之控制與驅動加以調整或轉換。

[0003] 對於馬達控制信號之處理，通常係利用數位類比轉換或是低通濾波器等方式，將輸入脈波控制信號轉換為一類比電壓信號，再將此控制信號傳送給控制邏輯電路或具有類比轉數位功能之微處理機處理。惟，因受限於低通濾波器或數位類比轉換電路之靈敏度，而容易造成對該輸入脈波控制信號之頻率或工作週期之擷取錯誤。並且，通常係配合透過計數器提供計數運算之用。然而，每一次觸發偵測僅只能存取一次，而若需要連續存取，或是更換觸發時間，則需要再次設定。因此，除了增加觸發時間設定之操作外，更容易有觸發時間設定上發生錯誤之虞。

[0004] 因此，如何設計出一種具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路及其控制方法，透過軟體、韌體或者硬體

提供具有參數設定之控制，以提高風扇馬達控制電路控制之可靠度，並增加替換之方便性，乃為本案創作人所欲行克服並加以解決的一大課題。

【發明內容】

[0005] 本發明之一目的在於提供一種具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，以克服習知技術的問題。

[0006] 因此本發明之該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，係操作於一風扇馬達以對一外部脈波信號進行責任週期運算。該模組化風扇馬達控制電路係包含一驅動電路與一微控制器積體電路。

[0007] 該驅動電路係電性連接該風扇馬達，以產生至少一個類比驅動電壓信號，進而驅動該風扇馬達。該微控制器積體電路係電性連接該驅動電路，並包含一信號擷取模組、一控制單元以及一驅動信號產生器。

[0008] 該信號擷取模組係接收該外部脈波信號，以產生具有該外部脈波信號責任週期之一擷取週期信號。該控制單元係連接該信號擷取模組，並接收該擷取週期信號，以產生一控制信號。該驅動信號產生器係連接該控制單元，並接收該控制信號，以產生複數個開關驅動信號進而控制該驅動電路。

[0009] 本發明之一另目的在於提供一種具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路之控制方法，以克服習知技術的問題。

[0010] 該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，係操作於一風

扇馬達以對一外部脈波信號進行責任週期之運算，並包含下列步驟：提供一驅動電路，以產生至少一個類比驅動電壓信號，進而驅動該風扇馬達；提供一信號擷取模組，以接收該外部脈波信號，並產生具有該外部脈波信號責任週期之一擷取週期信號；提供一控制單元，以接收該擷取週期信號，並產生一控制信號；以及，提供一驅動信號產生器，以接收該控制信號，並產生複數個開關驅動信號進而控制該驅動電路。

[0011] 為了能更進一步瞭解本發明為達成預定目的所採取之技術、手段及功效，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，相信本發明之目的、特徵與特點，當可由此得一深入且具體之瞭解，然而所附圖式僅提供參考與說明用，並非用來對本發明加以限制者。

【實施方式】

[0012] 茲有關本發明之技術內容及詳細說明，配合圖式說明如下：

[0013] 請參見第一圖A係為本發明具有信號擷取功能之模組化三相驅動風扇馬達控制電路之電路方塊示意圖。如圖所示，該控制電路，係操作於一風扇馬達30以對一外部脈波信號Sp進行責任週期(duty cycle)之運算。該控制電路係包含一驅動電路20與一微控制器積體電路10。其中，該外部脈波信號Sp係可為一任意頻率之脈波信號或脈波寬度調變(pulse-width modulation, PWM)之脈波信號。在本實施例中，將以該外部脈波信號Sp為該脈波寬度調變信號為例加以說明。此外，該外部脈波信號Sp係用

以調控該風扇馬達30之轉速。

[0014] 該驅動電路20係電性連接該風扇馬達30，以產生至少一個類比驅動電壓信號(未標示)進而驅動該風扇馬達30。以本實施例為例，該驅動電路20係為一三相驅動電路，而具有三組上下橋臂之六開關電路(未標示)。在本實施例中，由於該風扇馬達30係為一三相馬達，因此，該驅動電路20係產生三個類比驅動電壓信號制該風扇馬達30，係分別為一U相類比電壓信號、一V相類比電壓信號以及一W相類比電壓信號。但不以此為限，請參見第一圖B係為本發明具有信號擷取功能之模組化全橋驅動風扇馬達控制電路之電路方塊示意圖。該驅動電路20係可為一全橋驅動電路，而具有兩組上下橋臂四開關電路(未標式)，並且，配合該風扇馬達30係為一單相馬達，因此，該驅動電路20係產生一個類比驅動電壓信號制該風扇馬達30。此外，該驅動電路20係亦可為一半橋驅動電路(未圖示)，而具有一組上下橋臂兩開關電路，以驅動為一單相馬達之該風扇馬達30。為了方便說明，在本文中將以該驅動電路20係為該三相驅動電路為例，配合驅動為一三相馬達之該風扇馬達30。

[0015] 該微控制器積體電路10係電性連接該驅動電路20，並包含一信號擷取模組102、一控制單元104以及一驅動信號產生器106。其中，該微控制器積體電路10係可為一微處理器(CPU)、一微控制器(MCU)、一可程式邏輯閘陣列(FPGA或CPLD)…等具有可程式化之積體電路(IC)、或應用特定積體電路元件(ASIC)。該信號擷取模組102係接

收該外部脈波信號 S_p ，以產生具有該外部脈波信號 S_p 責任週期之一擷取週期信號 S_{ca} 。該控制單元104係連接該信號擷取模組102，並接收該擷取週期信號 S_{ca} ，以產生一控制信號 S_{cn} 。該驅動信號產生器106係連接該控制單元104，並接收該控制信號 S_{cn} ，以產生複數個開關驅動信號(未標示)進而控制該驅動電路20。其中，該些開關驅動信號係分別對該三組上下橋臂之六開關進行控制。

[0016] 至於該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路之詳細操作請參見後文，有更進一步之說明。請參見第二圖係為本發明具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路之一信號擷取模組之第一實施例之電路方塊示意圖。如圖所示，該信號擷取模組102係包含一觸發控制電路1021、一計數器單元1022、一第一暫存器1023、一第二暫存器1024、一除法器單元1025以及一第三暫存器1026。

[0017] 該觸發控制電路1021係包含一輸入端(未標示)、一觸發選擇端(未標示)以及複數個控制輸出端(未標示)。該輸入端係接收該外部脈波信號 S_p 。該觸發選擇端係接收一觸發選擇信號 S_t ，以提供一正緣觸發(rising-edge triggering)與一負緣觸發(falling-edge triggering)之選擇，亦即，該觸發控制電路1021對該外部脈波信號 S_p 進行責任週期運算時，係當該外部脈波信號 S_p 為正緣或負緣時提供觸發時機之選擇。該些複數個控制輸出端，係分別產生複數個控制信號。在本實施例中，該些控制信號係主要為一計數器單元之重置信號 S_{rt} 、一計數器

單元之致能信號EN、一第一暫存器之重置信號Sr1、一第二暫存器之重置信號Sr2、一第一暫存器之栓鎖信號Sh1以及一第二暫存器之栓鎖信號Sh2，但不以此為限，端視不同實施例之信號控制需要，有不同之控制信號。

[0018] 該計數器單元1022係連接該觸發控制電路1021，以接收一系統時脈信號CLK、該計數器單元之重置信號Srt以及該計數器單元之致能信號EN，並產生一第一計數值C1與一第二計數值C2。其中，該計數器單元1022係可同步(synchronous)或非同步(asynchronous)被重置。該第一暫存器1023係連接該觸發控制電路1021，以接收該第一暫存器之重置信號Sr1、該第一計數值C1以及該第一暫存器之栓鎖信號Sh1。該第二暫存器1024係連接該觸發控制電路1021，以接收該第二暫存器之重置信號Sr2與該第二計數值C2以及與該第二暫存器之栓鎖信號Sh2。該除法器單元1025係連接該第一暫存器1023與該第二暫存器1024，以接收該第一計數值C1與該第二計數值C2，並對該第一計數值C1與該第二計數值C2進行除法運算，以產生該擷取週期信號Sca。該第三暫存器1026係連接該除法器單元1025，以接收並輸出該擷取週期信號Sca。

[0019] 至於該觸發控制電路1021之詳細操作原理，請配合參見第五圖A係為第二圖該信號擷取模組對一外部脈波信號進行責任週期運之示意圖。以本實施例為例，該觸發控制電路1021係提供一次正緣觸發與一次負緣觸發之時間差為該外部脈波信號Sp之導通週期(turned-on period)時間；而提供兩次正緣觸發之時間差為該外部脈波信號

Sp之全週期時間。

[0020] 當該觸發控制電路1021偵測到該外部脈波信號Sp發生低位準轉高位準時，該觸發控制電路1021送出該計數器單元之致能信號EN為高準位至該計數器單元1022，以致能該計數器單元1022開始計數。其中，該計數器單元1022係可為上數模式或下數模式操作。此外，在該計數器單元1022動作之前，該觸發控制電路1021通常會送出該計數器單元之重置信號Str為高準位至該計數器單元1022，以重置(reset)該計數器單元1022之計數值為0或最大值，端視上數模式或下數模式操作而定。

[0021] 當該觸發控制電路1021偵測到該外部脈波信號Sp發生高位準轉低位準時，該觸發控制電路1021係送出該第一暫存器之栓鎖信號Sh1以觸發該第一暫存器1023栓鎖(latch)，並將該計數器單元1022所累計之該第一計數值C1傳送至該第一暫存器1023與該除法器單元1025。同樣地，當該觸發控制電路1021偵測到該外部脈波信號Sp發生低位準轉高位準時，該觸發控制電路1021係送出該第二暫存器之栓鎖信號Sh2以觸發該第二暫存器1024栓鎖(latch)，並將該計數器單元1022所累計之該第二計數值C2傳送至該第二暫存器1024與該除法器單元1025。

[0022] 該除法器單元1025係分別接收該第一暫存器1023所接收之該第一計數值C1與該第二暫存器1024所接收之該第二計數值C2，並對該第一計數值C1與該第二計數值C2進行除法運算，以產生具有該外部脈波信號Sp責任週期之該擷取週期信號Sca。亦即，對本實施例而言，該外部脈波

信號Sp之責任週期大小係為第一計數值C1與該第二計數值C2之比值，亦即，若該第一計數值C1為80、該第二計數值C2為100，則該外部脈波信號Sp之責任週期大小係為80%(=80/100)。

[0023] 上述之該第一暫存器1023與該第二暫存器1024不侷限提供該外部脈波信號Sp之導通週期(turned-on period)時間計數與該外部脈波信號Sp之全週期時間計數。換言之，該第一暫存器1023與該第二暫存器1024係可互換其角色，分別產生該提供該外部脈波信號Sp之全週期時間計數與該外部脈波信號Sp之導通週期(turned-on period)時間計數。

[0024] 請配合參見第五圖B係為第三圖該信號擷取模組對一外部脈波信號進行責任週期運之示意圖。以本實施例為例，該觸發控制電路1021係提供一次正緣觸發與一次負緣觸發之時間差為該外部脈波信號Sp之導通週期(turned-on period)時間；而提供一次負緣觸發與一次正緣觸發之時間差為該外部脈波信號Sp之截止週期(turned-off period)時間。該信號擷取模組102係更包含一加法器單元1027。該加法器單元1027係連接該第一暫存器1023與該第二暫存器1024，以接收該第一計數值C1'與該第二計數值C2'，並對該第一計數值C1'與該第二計數值C2'進行加法運算，以產生一加法運算值。

[0025] 當該觸發控制電路1021偵測到該外部脈波信號Sp發生低位準轉高位準時，該觸發控制電路1021送出該計數器單元之致能信號EN為高準位至該計數器單元1022，以致能

該計數器單元1022開始計數。其中，該計數器單元1022係可為上數模式或下數模式操作。此外，在該計數器單元1022動作之前，該觸發控制電路1021通常會送出該計數器單元之重置信號Str為高準位至該計數器單元1022，以重置(reset)該計數器單元1022之計數值為0或最大值，端視上數模式或下數模式操作而定。

[0026] 當該觸發控制電路1021偵測到該外部脈波信號Sp發生高位準轉低位準時，該觸發控制電路1021係送出該第一暫存器之栓鎖信號Sh1以觸發該第一暫存器1023栓鎖，並將該計數器單元1022所累計之該第一計數值C1' 傳送至該第一暫存器1023與該除法器單元1025。同時，該觸發控制電路1021送出該計數器單元之重置信號Str為高準位至該計數器單元1022，以重置(reset)該計數器單元1022之計數值為0或最大值，並且，致能該計數器單元1022以重新計數。當該觸發控制電路1021偵測到該外部脈波信號Sp發生低位準轉高位準時，該觸發控制電路1021係送出該第二暫存器之栓鎖信號Sh2以觸發該第二暫存器1024栓鎖，並將該計數器單元1022所累計之該第二計數值C2' 傳送至該第二暫存器1024與該加法器單元1027。

[0027] 該除法器單元1025係分別接收該第一暫存器1023所接收之該第一計數值C1' 與該加法器單元1027所產生之該第一計數值C1' 與該第二計數值C2' 之和，亦即， $C1' + C2'$ ，並對該第一計數值C1' 與該計數值之和 $C1' + C2'$ 進行除法運算，以產生具有該外部脈波信號Sp責任週期之該擷取週期信號Sca。亦即，對本實施例而言，該外

部脈波信號Sp之責任週期大小係為第一計數值C1' 與該第一計數值C1'、該第二計數值C2' 之和之比值，亦即，若該第一計數值C1' 為80、該第二計數值C2' 為20，則該外部脈波信號Sp之責任週期大小係為

$$80\%(=80/(80+20))。$$

[0028] 上述之該第一暫存器1023與該第二暫存器1024不侷限提供該外部脈波信號Sp之導通週期(turned-on period)時間計數與該外部脈波信號Sp之截止週期(turned-off period)時間計數。換言之，該第一暫存器1023與該第二暫存器1024係可互換其角色，分別產生該提供該外部脈波信號Sp之截止週期(turned-off period)時間計數與該外部脈波信號Sp之導通週期(turned-on period)時間計數。

[0029] 此外，該信號擷取模組102係更包含一溢位計數器單元(未圖示)、一第一溢位暫存器(未圖示)以及一第二溢位暫存器(未圖示)。該溢位計數器單元係連接該觸發控制電路1021，以提供該計數器單元1022之溢位運算，亦即，當該計數器單元1022在計數運算過程中，若發生溢位之情形，則透過該觸發控制電路1021傳送一重置或設定之信號，控制該溢位計數器單元。

[0030] 該第一溢位暫存器係連接該觸發控制電路1021，以提供該第一暫存器1023之溢位運算，亦即，當該第一暫存器1023在提供資料暫存過程中，若發生溢位之情形，則透過該觸發控制電路1021傳送一重置或設定之信號，控制該第一溢位暫存器單元。同樣地，該第二溢位暫存器係

連接該觸發控制電路1021，以提供該第二暫存器1024之溢位運算，亦即，當該第二暫存器1024在提供資料暫存過程中，若發生溢位之情形，則透過該觸發控制電路1021傳送一重置或設定之信號，控制該第二溢位暫存器單元。

[0031] 參見第四圖係為本發明具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路之該信號擷取模組之第三實施例之電路方塊示意圖。如圖所示，該第三實施例與前述之第一實施例最大的差異在於該第三實施例中之該信號擷取模組102係更包含一預除器單元(prescaler)1028。該預除器單元1028係連接該計數器單元1022，以接收該系統時脈信號CLK，並處理該系統時脈CLK之週期大小，並將該預除運算後之時脈(為一預除時脈信號CLK2)傳送至該計數器單元1022，以當作該計數器單元1022在執行計數運算時之時脈基礎。惟，除了該第三實施例較該第一實施例多了該預除器單元1028，其餘皆相同，因此，該第三實施例之操作動作將如前述之第一實施例，在此不再贅述。

[0032] 參見第六圖係為本發明具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路控制方法之流程圖。該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，操作於一風扇馬達以對一外部脈波信號進行責任週期之運算，並包含下列步驟：提供一驅動電路，以產生至少一個類比驅動電壓信號，進而驅動該風扇馬達(S100)。其中，該外部脈波信號係為一任意頻率之脈波信號或一脈波寬度調變信號，用以調控該風扇馬達之轉速。

[0033] 提供一信號擷取模組，以接收該外部脈波信號，並產生具有該外部脈波信號責任週期之一擷取週期信號(S200)。其中，該信號擷取模組係包含一觸發控制電路、一計數器單元、一第一暫存器、一第二暫存器、一除法器單元以及一第三暫存器。

[0034] 該觸發控制電路係包含一輸入端、一觸發選擇端以及複數個控制輸出端。該輸入端係接收該外部脈波信號。該觸發選擇端係接收一觸發選擇信號，以提供一正緣觸發(rising-edge triggering)與一負緣觸發(falling-edge triggering)之選擇，亦即，該觸發控制電路對該外部脈波信號進行責任週期運算時，係當該外部脈波信號為正緣或負緣時提供觸發時機之選擇。該些複數個控制輸出端，係分別產生一計數器單元之重置信號、一計數器單元之致能信號、一第一暫存器之重置信號、一第二暫存器之重置信號、一第一暫存器之栓鎖信號以及一第二暫存器之栓鎖信號。

[0035] 該計數器單元係連接該觸發控制電路，以接收一系統時脈信號、該計數器單元之重置信號以及該計數器單元之致能信號，並產生一第一計數值與一第二計數值。其中，該計數器單元係可同步或非同步被重置。該第一暫存器係連接該觸發控制電路，以接收該第一暫存器之重置信號、該第一計數值以及該第一暫存器之栓鎖信號。該第二暫存器係連接該觸發控制電路，以接收該第二暫存器之重置信號與該第二計數值以及該第二暫存器之栓鎖信號。該除法器單元係連接該第一暫存器與該第二暫存

器，以接收該第一計數值與該第二計數值，並對該第一計數值與該第二計數值進行除法運算，以產生該擷取週期信號。該第三暫存器係連接該除法器單元，以接收並輸出該擷取週期信號。

[0036] 該信號擷取模組係更包含一加法器單元。該加法器單元係連接該第一暫存器與該第二暫存器，以接收該第一計數值與該第二計數值，並對該第一計數值與該第二計數值進行加法運算，以產生一加法運算值。其中，該加法運算值係傳送至該除法器單元，透過將該第一計數值與該加法運算值經由該除法器單元進行除法運算，並傳送至該第三暫存器，以產生該擷取週期信號。該信號擷取模組係更包含一溢位計數器單元、一第一溢位暫存器以及一第二溢位暫存器。該溢位計數器單元係連接該觸發控制電路，以提供該計數器單元之溢位運算。該第一溢位暫存器係連接該觸發控制電路，以提供該第一暫存器之溢位運算。該第二溢位暫存器係連接該觸發控制電路，以提供該第二暫存器之溢位運算。該信號擷取模組係更包含一預除器單元。該預除器單元係連接該計數器單元，以接收該系統時脈信號，並處理該系統時脈信號之週期大小，並將該預除運算後之時脈傳送至該計數器單元。提供一控制單元，以接收該擷取週期信號，並產生一控制信號(S300)。提供一驅動信號產生器，以接收該控制信號，並產生複數個開關驅動信號進而控制該驅動電路(S400)。該信號擷取模組、該控制單元以及該驅動信號產生器係整合在一微控制器積體電路內，以形成模

組化架構。並且，該微控制器積體電路係為一微處理器(CPU)、一微控制器(MCU)、一可程式邏輯閘陣列(FPGA或CPLD)、一具有可程式化之積體電路(IC)、或一應用特定積體電路元件(ASIC)。

[0037] 綜上所述，本發明係具有以下之優點：

[0038] 1、整合該信號擷取模組102、該控制單元104以及該驅動信號產生器106在一微控制器積體電路內，以形成模組化架構，並透過軟體、韌體或者硬體提供具有參數設定之控制，以提高風扇馬達控制電路控制之可靠度，並增加替換之方便性；及

[0039] 2、利用該信號擷取模組102對該外部脈波信號Sp進行責任週期運算，當該外部脈波信號Sp位準發生轉換時，能夠透過該觸發控制電路1021觸發偵測，並且透過該計數器單元1022提供計數運算，並且，能夠利用多個暫存器，在不需重新設定觸發時間之情況下，達到資料連續存取。

[0040] 惟，以上所述，僅為本發明較佳具體實施例之詳細說明與圖式，惟本發明之特徵並不侷限於此，並非用以限制本發明，本發明之所有範圍應以下述之申請專利範圍為準，凡合於本發明申請專利範圍之精神與其類似變化之實施例，皆應包含於本發明之範疇中，任何熟悉該項技藝者在本發明之領域內，可輕易思及之變化或修飾皆可涵蓋在以下本案之專利範圍。

【圖式簡單說明】

- [0041] 第一圖A係為本發明具有信號擷取功能之模組化三相驅動風扇馬達控制電路之電路方塊示意圖；
- [0042] 第一圖B係為本發明具有信號擷取功能之模組化全橋驅動風扇馬達控制電路之電路方塊示意圖；
- [0043] 第二圖係為本發明具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路之一信號擷取模組之第一實施例之電路方塊示意圖；
- [0044] 第三圖係為本發明具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路之該信號擷取模組之第二實施例之電路方塊示意圖；
- [0045] 第四圖係為本發明具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路之該信號擷取模組之第三實施例之電路方塊示意圖；
- [0046] 第五圖A係為第二圖該信號擷取模組對一外部脈波信號進行責任週期運之示意圖；
- [0047] 第五圖B係為第三圖該信號擷取模組對一外部脈波信號進行責任週期運之示意圖；及
- [0048] 第六圖係為本發明具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路控制方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

- [0049] 〔本發明〕
- [0050] 10微控制器積體電路
- [0051] 102信號擷取模組

- [0052] 1021觸發控制電路
- [0053] 1022計數器單元
- [0054] 1023第一暫存器
- [0055] 1024第二暫存器
- [0056] 1025除法器單元
- [0057] 1026第三暫存器
- [0058] 1027加法器單元
- [0059] 1028預除器單元
- [0060] 104控制單元
- [0061] 106驅動信號產生器
- [0062] 20驅動電路
- [0063] 30風扇馬達
- [0064] Sp外部脈波信號
- [0065] Sca擷取週期信號
- [0066] Scn控制信號
- [0067] St觸發選擇信號
- [0068] Srt計數器單元之重置信號
- [0069] Srl第一暫存器之重置信號
- [0070] Sr2第二暫存器之重置信號

- [0071] Sh1 第一暫存器之栓鎖信號
- [0072] Sh2 第二暫存器之栓鎖信號
- [0073] EN 計數器單元之致能信號
- [0074] CLK 系統時脈信號
- [0075] CLK2 預除時脈信號
- [0076] C1 第一計數值
- [0077] C2 第二計數值
- [0078] C1' 第一計數值
- [0079] C2' 第二計數值
- [0080] U U相
- [0081] V V相
- [0082] W W相
- [0083] S100~S400 步驟

七、申請專利範圍：

- 1 . 一種具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，係操作於一風扇馬達以對一外部脈波信號進行責任週期運算；該模組化風扇馬達控制電路係包含：
 - 一驅動電路，係電性連接該風扇馬達，以產生至少一個類比驅動電壓信號，進而驅動該風扇馬達；及
 - 一微控制器積體電路，係電性連接該驅動電路；該微控制器積體電路係包含：
 - 一信號擷取模組，係接收該外部脈波信號，以產生具有該外部脈波信號責任週期之一擷取週期信號；
 - 一控制單元，係連接該信號擷取模組，並接收該擷取週期信號，以產生一控制信號；及
 - 一驅動信號產生器，係連接該控制單元，並接收該控制信號，以產生複數個開關驅動信號進而控制該驅動電路。
- 2 . 如申請專利範圍第1項該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，其中該信號擷取模組係包含：
 - 一觸發控制電路，係包含：
 - 一輸入端，係接收該外部脈波信號；
 - 一觸發選擇端，係接收一觸發選擇信號，以提供一正緣觸發與一負緣觸發之選擇；及
 - 複數個控制輸出端，係分別產生一計數器單元之重置信號、一計數器單元之致能信號、一第一暫存器之重置信號、一第二暫存器之重置信號、一第一暫存器之栓鎖信號以及一第二暫存器之栓鎖信號；
 - 一計數器單元，係連接該觸發控制電路，以接收一系統時

脈信號、該計數器單元之重置信號以及該計數器單元之致能信號，並產生一第一計數值與一第二計數值；

一第一暫存器，係連接該觸發控制電路，以接收該第一暫存器之重置信號、該第一計數值以及該第一暫存器之栓鎖信號；

一第二暫存器，係連接該觸發控制電路，以接收該第二暫存器之重置信號與該第二計數值以及該第二暫存器之栓鎖信號；

一除法器單元，係連接該第一暫存器與該第二暫存器，以接收該第一計數值與該第二計數值，進而對該第一計數值與該第二計數值進行除法運算，以產生該擷取週期信號；
及

一第三暫存器，係連接該除法器單元，以接收並輸出該擷取週期信號。

3 . 如申請專利範圍第2項該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，其中該信號擷取模組係更包含：

一加法器單元，係連接該第一暫存器與該第二暫存器，以接收該第一計數值與該第二計數值，並對該第一計數值與該第二計數值進行加法運算，以產生一加法運算值；

其中，該加法運算值係傳送至該除法器單元，該除法器單元係將該第一計數值與該加法運算值進行除法運算，並將除法運算結果傳送至該第三暫存器，以產生該擷取週期信號。

4 . 如申請專利範圍第2項該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，其中該信號擷取模組係更包含：

一溢位計數器單元，係連接該觸發控制電路，以提供該計

數器單元之溢位運算；

一第一溢位暫存器，係連接該觸發控制電路，以提供該第一暫存器之溢位運算；及

一第二溢位暫存器，係連接該觸發控制電路，以提供該第二暫存器之溢位運算。

- 5 . 如申請專利範圍第2項該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，其中該信號擷取模組係更包含：

一預除器單元，係連接該計數器單元，以接收該系統時脈信號，進而處理該系統時脈信號之週期大小，並將預除運算後之時脈傳送至該計數器單元。

- 6 . 如申請專利範圍第2項該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，其中計數器單元係同步或非同步被重置。

- 7 . 如申請專利範圍第1項該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，其中該驅動電路係為一三相驅動電路、一全橋驅動電路或一半橋驅動電路。

- 8 . 如申請專利範圍第1項該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，其中該外部脈波信號係用以調控該風扇馬達之轉速。

- 9 . 如申請專利範圍第1項該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，其中該外部脈波信號係為一任意頻率之脈波信號或一脈波寬度調變信號。

- 10 . 如申請專利範圍第1項該具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路，其中該微控制器積體電路係為一微處理器、一微控制器、一可程式邏輯閘陣列、一具有可程式化之積體電路、或一應用特定積體電路元件。

- 11 . 一種具有信號擷取功能之模組化風扇馬達控制電路之控制

方法，係操作於一風扇馬達以對一外部脈波信號進行責任週期之運算；該模組化風扇馬達控制電路之控制方法係包含下列步驟：

- (a)提供一驅動電路，以產生至少一個類比驅動電壓信號，進而驅動該風扇馬達；及
- (b)提供一信號擷取模組，以接收該外部脈波信號，並產生具有該外部脈波信號責任週期之一擷取週期信號；
- (c)提供一控制單元，以接收該擷取週期信號，並產生一控制信號；及
- (d)提供一驅動信號產生器，以接收該控制信號，並產生複數個開關驅動信號進而控制該驅動電路。

12 . 如申請專利範圍第11項該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，其中該信號擷取模組、該控制單元以及該驅動信號產生器係整合在一微控制器積體電路內，以形成模組化架構。

13 . 如申請專利範圍第11項該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，其中該信號擷取模組係包含：

一觸發控制電路，係包含：

一輸入端，係接收該外部脈波信號；

一觸發選擇端，係接收一觸發選擇信號，以提供一正緣觸發與一負緣觸發之選擇；及

複數個控制輸出端，係分別產生一計數器單元之重置信號、一計數器單元之致能信號、一第一暫存器之重置信號、一第二暫存器之重置信號、一第一暫存器之栓鎖信號以及一第二暫存器之栓鎖信號；

一計數器單元，係連接該觸發控制電路，以接收一系統時

脈信號、該計數器單元之重置信號以及該計數器單元之致能信號，並產生一第一計數值與一第二計數值；

一第一暫存器，係連接該觸發控制電路，以接收該第一暫存器之重置信號、該第一計數值以及該第一暫存器之栓鎖信號；

一第二暫存器，係連接該觸發控制電路，以接收該第二暫存器之重置信號與該第二計數值以及該第二暫存器之栓鎖信號；

一除法器單元，係連接該第一暫存器與該第二暫存器，以接收該第一計數值與該第二計數值，進而對該第一計數值與該第二計數值進行除法運算，以產生該擷取週期信號；
及

一第三暫存器，係連接該除法器單元，以接收並輸出該擷取週期信號。

14 . 如申請專利範圍第11項該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，其中該信號擷取模組係更包含：

一加法器單元，係連接該第一暫存器與該第二暫存器，以接收該第一計數值與該第二計數值，並對該第一計數值與該第二計數值進行加法運算，以產生一加法運算值；

其中，該加法運算值係傳送至該除法器單元，該除法器單元係將該第一計數值與該加法運算值進行除法運算，並將除法運算結果傳送至該第三暫存器，以產生該擷取週期信號。

15 . 如申請專利範圍第11項該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，其中該信號擷取模組係更包含：

一溢位計數器單元，係連接該觸發控制電路，以提供該計

數器單元之溢位運算；

一第一溢位暫存器，係連接該觸發控制電路，以提供該第一暫存器之溢位運算；及

一第二溢位暫存器，係連接該觸發控制電路，以提供該第二暫存器之溢位運算。

16 . 如申請專利範圍第11項該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，其中該信號擷取模組係更包含：

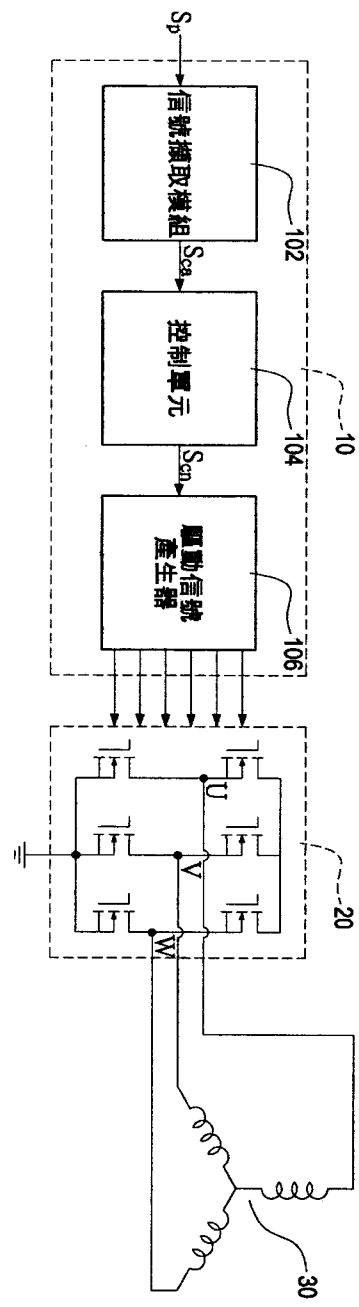
一預除器單元，係連接該計數器單元，以接收該系統時脈信號，進而處理該系統時脈信號之週期大小，並將預除運算後之時脈傳送至該計數器單元。

17 . 如申請專利範圍第11項該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，其中該計數器單元係同步或非同步被重置。

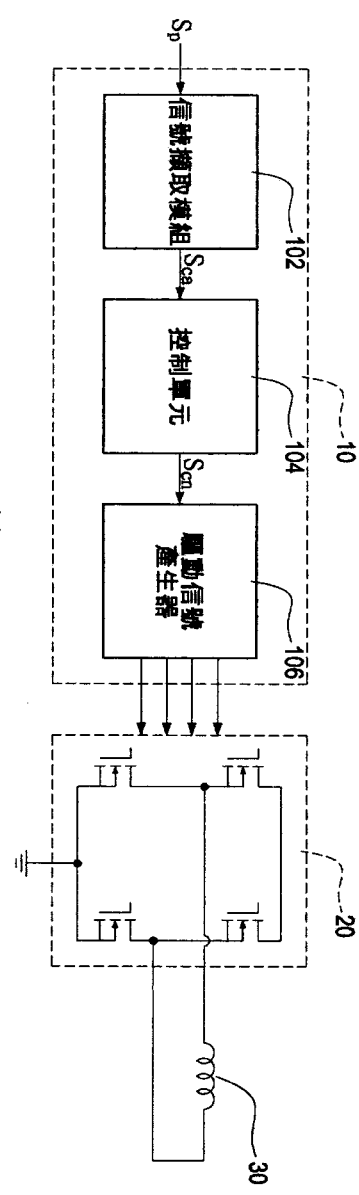
18 . 如申請專利範圍第11項該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，其中該外部脈波信號係用以調控該風扇馬達之轉速。

19 . 如申請專利範圍第11項該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，其中該外部脈波信號係為一任意頻率之脈波信號或一脈波寬度調變信號。

20 . 如申請專利範圍第12項該模組化風扇馬達控制電路之操作方法，該微控制器積體電路係為一微處理器、一微控制器、一可程式邏輯閘陣列、一具有可程式化之積體電路、或一應用特定積體電路元件。

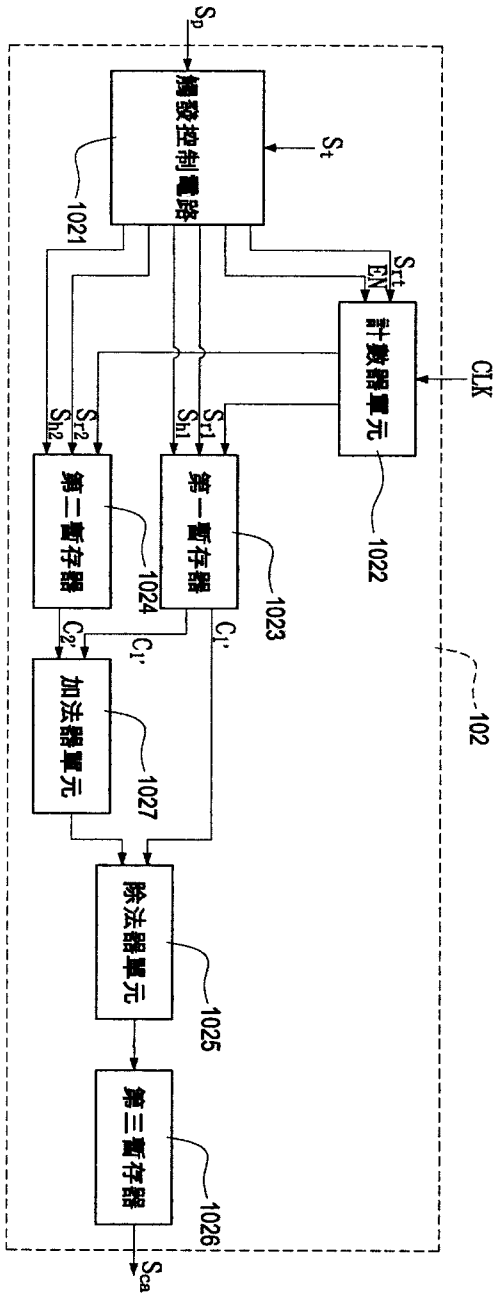


第一圖A



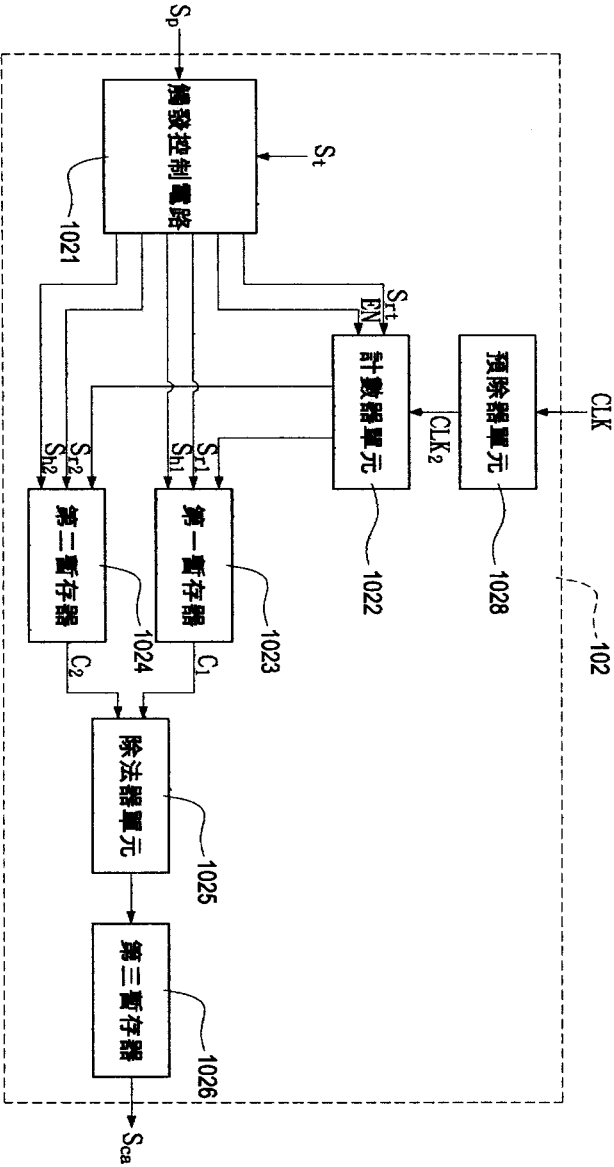
第一圖B

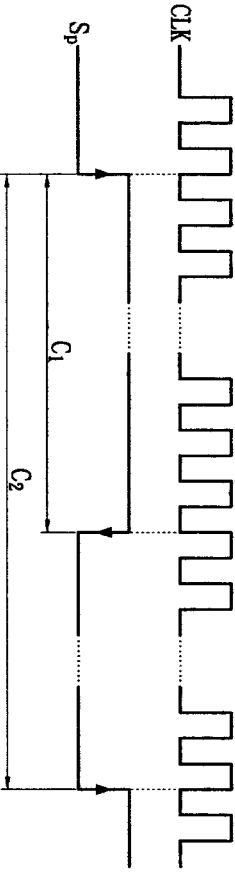




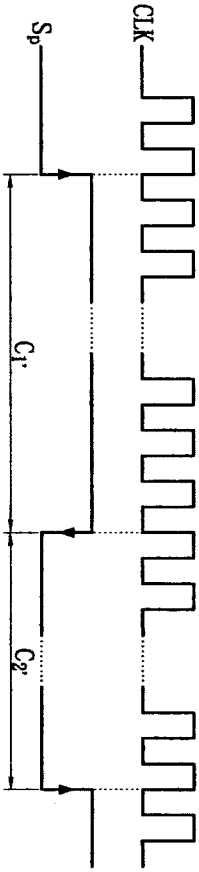
第三圖

第四圖

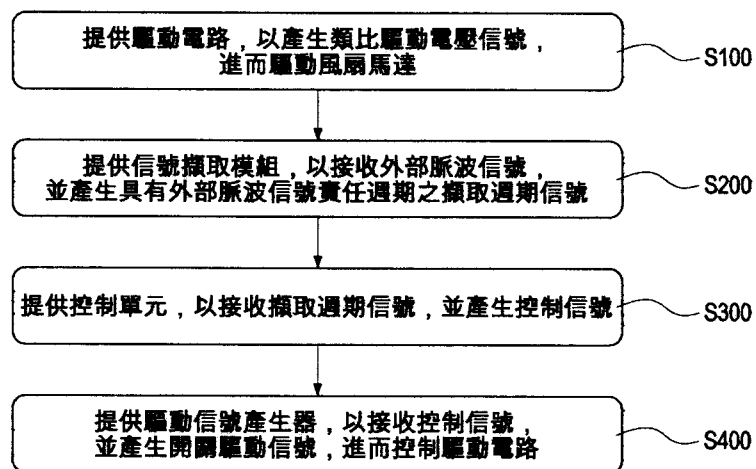




第五圖A



第五圖B



第六圖