



(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 M554241 U

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 11 日

(21) 申請案號：106209374

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 27 日

(51) Int. Cl. : **H02K7/00 (2006.01)**(71) 申請人：晶致半導體股份有限公司(中華民國) AMTEK SEMICONDUCTOR CO., LTD. (TW)
新北市三重區重新路五段 609 巷 4 號 2F-1

(72) 新型創作人：陳建中 CHEN, CHIEN-CHUNG (TW)

(74) 代理人：許郁莉

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 30 頁

(54) 名稱

風扇馬達控制裝置

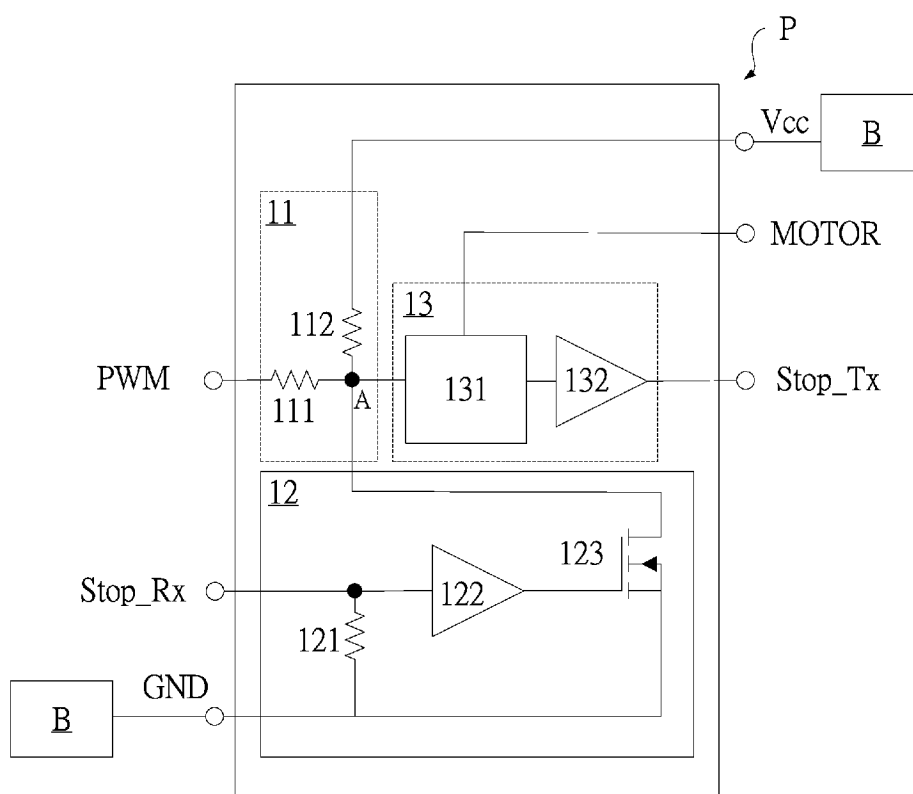
FAN MOTOR CONTROLLER

(57) 摘要

本新型提供一種風扇馬達控制晶片，係由複數個電路元件構成，其特徵在於，包含：Vcc 腳位與 GND 腳位，接收電源供應端所輸出之電源訊號，用以開啟風扇馬達控制晶片；PWM 腳位，接收系統端所產生的 PWM 控制訊號，其中 PWM 控制訊號為方波訊號；停止訊號接收腳位，接收控制晶片所產生的停止訊號，用以決定風扇馬達控制晶片是否停轉；馬達控制腳位，輸出馬達控制訊號給風扇馬達，用以控制風扇馬達的停止或是轉動；以及停止訊號傳送腳位，傳送停止訊號予另一控制晶片，用以控制另控制晶片的運作。

The invention provides a fan motor controller which is composed of a plurality of elements, which comprises: a Vcc pin and a GND pin to receive a power signal output from the power supply for opening the fan motor control chip; a PWM pin and the PWM control signal is a square wave signal; the stop-receiving pin receives the stop signal generated by the control chip to determine whether the fan motor controls the wafer to start or not; the motor control pin and outputting a motor control signal to the fan motor for controlling the stop or motion of the fan motor; and stopping the signal transmission pin to transmit a stop signal to the other controller for controlling the operation of the other controller.

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

A . . . 節點 A

P . . . 風扇馬達控制晶片

B . . . 電源供應端

C . . . 系統端

X . . . 風扇馬達控制裝置

X1 . . . 第一風扇馬達控制晶片

X2 . . . 第二風扇馬達控制晶片

1 . . . Vcc 腳位

2 . . . PWM 腳位

3 . . . Stop_Rx 腳位

4 . . . Stop_Tx 腳位

5 . . . MOTOR 腳位

6 . . . GND 腳位

11 . . . 分壓器

111 . . . 第一電阻元件

112 . . . 第二電阻元件

12 . . . 開關電路

121 . . . 第三電阻元件

122 . . . 第一緩衝器

123 . . . 場效電晶體

13 . . . PWM 檢測器

131 . . . PWM 負載比檢測元件

132 . . . 第二緩衝器

【新型說明書】

【中文新型名稱】 風扇馬達控制裝置

【英文新型名稱】 FAN MOTOR CONTROLLER

【技術領域】

【0001】本新型為一種風扇馬達轉換裝置，特別是用於控制電腦周邊配備中散熱風扇停止轉動的裝置。

【先前技術】

【0002】個人電腦(PC)和筆記型電腦(Notebook, tablet PC)等3C商品是人類生活中不可或缺的電子產品，在使用這些3C商品時，因為主機板上的內部機件在處理時會產生熱，特別是電源供應器、顯示卡或是中央處理器(CPU)等資料處理量較大的內部機件，會產生較大的熱量，熱量會讓3C商品中機殼所構成的環境溫度上升，環境溫度過高會影響內部機件中的運作，造成內部機件中整體電路工作點飄移，造成不正常的運作結果，甚至會有熱跑脫(Thermal Runaway)現象造成熱的惡性循環終至內部機件毀損。故一般會在產生較大的熱量加裝小型的風扇，利用小型風扇配合空氣流道的設計(如散熱鰭片)將這些熱量帶出機殼，使機殼中的環境溫度能維持並低於一定的值，使內部機件正常運作。

【0003】一般內部機件所使用的風扇是一個風扇組，但如顯示卡或是中央處理器這類運算量特別龐大的內部機件會使用兩個或兩個以上的風扇組。這些風扇組的運轉控制就顯得重要。一個風扇組中皆配有一個風扇馬達。

一般風扇馬達是利用FG(頻率產生器, Frequency Generator)訊號及PWM(脈衝寬度調變, Pulse Width Modulation)訊號的接收和傳遞以調整風扇馬達的轉速或是停止。進一步的來說, 風扇馬達是由轉子與定子構成, 轉子因為在不同時間下接收定子不同的磁通量因而轉動。轉子是一圓柱體, 運作時是以圓柱體的中心軸為軸轉動, 側視圖觀之為一圓形沿著圓心在轉動。因為轉子圓形圓周上, 靜止時的任一指定點A, 在轉子轉動時不同時間下有著不同的座標位置, 以圓柱座標系統配上時間(秒)所構成的矩陣而言, 例如靜止時的 $A(10, 0.1\pi, 30, 0)$ 在轉動後之某一瞬時位置為 $A(10, \pi, 30, 20)$, 此圓柱座標系統配上時間所構成的矩陣值, 值的組合構成FG訊號。但是, 若是有多個風扇馬達時, 此時FG訊號處理裝置僅會讀取某一個風扇馬達的轉子位置以生成FG訊號。FG訊號經過運算與判斷後生成一PWM訊號; 此PWM訊號在不同時間區間具有相同或是不同的負載比(duty cycle)或是振幅的電壓脈波(voltage impulse)訊號, 但亦可為電流脈波訊號。經由PWM訊號輸出給多個風扇馬達, 透過PWM訊號中負載比的變化, 以一次控制多個風扇組的轉速。當接受到的PWM訊號的單顆風扇馬達, 其負載比低於使用者所預設的單顆馬達馬達的負載比閾值(duty-cycle threshold)時, 單顆風扇馬達的轉子即會停止轉動。

【0004】對風扇馬達而言, 轉換裝置接收FG訊號的值, 運算與判斷後所得的PWM訊號, 可藉由輸出不同負載比或是不同週期的PWM訊號以控制不同的風扇轉動速度或是令其停止, 但一般習知的轉換裝置在同一時間區段中, 只接受其中一顆風扇馬達的FG訊號, 後續在另一時間區段中, 將PWM訊號同時傳遞給多顆風扇馬達, 當單一風扇馬達因PWM訊號的負載比變低

而停轉時，因不同風扇轉速或是負載比之設計公差(tolerance)的因素，會造成同一型號的不同顆風扇馬達的負載比閾值不同，讓其他風扇馬達無法同時的停止或是同時的降轉，造成控制失誤。

【0005】根據上述缺失，業界常見的改善做法為，控制風扇系統接收到PWM訊號時，會延後停止的時間，以使符合風扇馬達。例如第一系統控制組在第1秒起至第5秒止接收到負載比持續降低的PWM訊號時，便會在第7秒起停止其所控制的第一風扇馬達的轉動。同時接收此負載比持續降低的PWM訊號的第二系統控制組確是會在第8秒起才會停止第二風扇馬達的轉動，同時接收此負載比持續降低的PWM訊號的第三系統控制組確是會在第9秒才會停止第二風扇馬達的轉動。此相差的時間（1秒）為容忍值。

【0006】但是，此方式亦無法有效及時停止多個風扇組，因為多個風扇組整體停止的時間會依照風扇組數量而增加，例如多個風扇組有5顆風扇，第一顆風扇在第7秒起關閉，關閉時間間隔1秒時，第五個風扇在第11秒起關閉，第11秒才能終止多個風扇組運作，且此種關閉方式是依序性的關閉，若是第2個風扇組因為控制晶片損壞無法關閉時，第3及第4、第5個風扇亦無法關閉。

【新型內容】

【0007】為了改善先前技術的缺失，本新型提供一種風扇馬達控制晶片，係由複數個電路元件構成，包含一風扇馬達控制晶片，係由複數個電路元件構成，其特徵在於，一Vcc腳位與一GND腳位，與電源供應端電性連接，並接收電源供應端B所輸出之電源訊號，用以開啟風扇馬達控制晶片，PWM

腳位，與系統端電性連接，並接收系統端所產生的PWM控制訊號，其中PWM控制訊號為方波訊號；停止訊號接收腳位，與控制晶片電性連接，並接收控制晶片所產生的停止訊號，用以決定風扇馬達控制晶片是否停轉，馬達控制腳位，與風扇馬達電性連接，並輸出馬達控制訊號給風扇馬達，用以控制風扇馬達的停止或是轉動；以及停止訊號傳送腳位，與另一控制晶片電性連接，並傳送停止訊號予另一控制晶片，用以控制另一控制晶片的運作。

【0008】進一步的，馬達控制訊號與停止訊號是係為不同頻率的方波的組合。

【0009】進一步的，停止訊號更包括Hi狀態與Low狀態。

【0010】進一步的，其中風扇馬達控制晶片更包含開關電路，分壓器以及PWM檢測器，其特徵在於：此開關電路用於接收到此Hi狀態時啟動；此開關電路啟動後，將輸出此Low狀態予PWM檢測器；此PWM檢測器用於檢測此分壓電壓訊號的負載比，此分壓電壓訊號的負載比小於或等於一個指定值時，此馬達控制腳位則發出此Low狀態，此停止訊號傳送腳位則發出此Hi狀態。

【0011】進一步的，風扇的數量至少為2個。

【0012】進一步的，直流偏壓腳位，連接分壓器，用於提供風扇馬達控制晶片的工作點；接地腳位，連接開關電路，用於提供風扇馬達控制晶片的接地；以及其中風扇馬達與風扇馬達控制晶片的直流偏壓腳位連接的直流電壓源電壓數為12伏特或是12伏特以上的電壓準位。

【0013】進一步的，其中晶片是積體電路晶片。

【0014】進一步的，其中PWM腳位、停止訊號接收腳位、馬達控制腳位及停止訊號傳送腳位之電性連接方式係選自接地、浮接、連接被動元件或是連接主動元件所構成之組合方式。

【0015】本新型另外提供風扇馬達控制裝置，係由前述之風扇馬達控制晶片構成，包含第一風扇馬達控制晶片與第二風扇馬達控制晶片，其特徵在於：Vcc腳位與GND腳位，於第一風扇馬達控制晶片中與第二風扇馬達控制晶片中，接收電源供應端B所輸出之電源訊號，用以開啟風扇馬達控制裝置，第一PWM腳位，於第一風扇馬達控制晶片中，用以接收系統端所產生的PWM控制訊號，其中PWM控制訊號為方波訊號；第一馬達控制腳位，於第一風扇馬達控制晶片中，輸出馬達控制訊號給第一風扇馬達，用以控制第一風扇馬達的停止或是轉動；第一停止訊號傳送腳位，於第一風扇馬達控制晶片中，傳送停止訊號予第二風扇馬達控制晶片，用以控制第二個風扇馬達控制晶片的運作；以及第二停止訊號接收腳位，於第二風扇馬達控制晶片中，用以接受來自第一停止訊號傳送腳位的停止訊號，並決定第二風扇馬達控制晶片中的第二馬達控制腳位與第二停止訊號傳送腳位是否輸出及傳送馬達控制訊號。

【0016】使用本新型所提供之風扇馬達控制晶片與風扇馬達控制裝置，可以同時的關閉多個風扇組，不必考慮不同風扇控制組造成的公差；且風扇馬達控制晶片可直接的更換，風扇馬達控制裝置中多個第二風扇馬達控制晶片的單一晶片損壞並不會影響其他晶片的運作，故具維修方便性及控制獨立性。

【圖式簡單說明】**【0017】**

圖1 根據本新型所揭露的技術，表示風扇馬達控制晶片的示意圖；

圖2 根據本新型所揭露的技術，表示風扇馬達控制裝置內部電路的方塊圖；

圖3 根據本新型所揭露的技術，表示風扇馬達控制裝置操作時示意圖；

圖4 根據本新型所揭露的技術，表示風扇馬達控制裝置操作時內部電路的方塊圖；以及

圖5 根據本新型所揭露的技術，表示風扇馬達控制裝置的訊號示意圖。

【實施方式】

【0018】 為使本新型的目的、技術方案更為清晰，以下結合實施例和圖式及表格，對本新型進一步詳細說明。另外，於下述內文中之圖式，並未依據實際之相關尺寸完整繪製，其作用僅在表達與本創作特徵有關之示意圖。

【0019】 請參看圖1，圖1表示為風扇馬達控制晶片P的示意圖，其為一個積體電路之封裝結構，此封裝結構內設置一積體電路所構成的晶片，晶片放置在導線架(leadframe)上並藉由打線或是焊接方式與導線架的接腳電性連接，在透過模封方式將外觀為黑色之聚合物材料（封裝膠）包覆積體電路晶片與導線架（此即所謂模塑製程,molding），固化後，積體電路構成的晶片藉由未被封裝膠覆蓋之腳位(pin)與外部電路連接。或是不使用積體電路方式，而使用分離式元件(discrete)實施本新型亦可。在此所謂之外部電路，習知為主機板(Motherboard)上或是顯示卡、記憶體上另外的控制電路。在本實施例中，封裝形式最佳為四方型/雙平面無引腳(Quad Flat No-Lead/Dual

Flat No-Lead, QFN/DFN)封裝，亦可為雙列直插封裝(Dual in-line Package, DIP)或是小輪廓封裝(SSOP, Shrink small outline package)，但不限與此。封裝所使用的膠材、導線架材料及焊接點材料亦不在本新型所限制的範圍內。

【0020】本實施例採用DFN封裝形式時，以圖1中半圓形標示為定位點，半圓形圖案為12點鐘方向，左上角的接腳為編號1，並定義編號1接腳為Vcc時，以逆時鐘的順序定義腳位，包括有Vcc、PWM、Stop_Rx、Stop_Tx、MOTOR及GND等六個腳位。其中Vcc腳位1與GND腳位6與另外電源供應端B相接，並接受其所輸出之電源訊號，為訊號輸入端，此電源供應端B習知為直流的電壓源。此兩腳位的目的是供應本風扇馬達控制晶片P封裝結構用之電源用，亦定義直流操作點、偏壓點(Bias point)用。因本實施例之風扇馬達控制晶片P是適用在電腦周邊的風扇，故使用本實施例時，Vcc腳位1所連接的直流電壓大小一般都是12伏特或是12伏特以上的電壓準位，電壓極性為正極，Vcc腳位1一般都與電源供應端B中的12伏特電源接腳接觸且焊接固定，且GND腳位6一般與電源供應端B的接地端接地。在本新型的另一實施例，可以額外的連接一電阻或是電路到晶片的GND腳位6，在藉由該些電阻或是電路接到電源供應端B的接地端。PWM腳位2為接收系統端C的PWM控制訊號用，對於風扇馬達控制晶片P而言，為訊號的輸入端。PWM腳位2是用以接收系統端C所產生的PWM控制訊號，PWM控制訊號為控制馬達轉動或是停止的訊號，本晶片的功能即為輸入PWM訊號後經處理運算後，而由Stop_Tx腳位4及MOTOR腳位5輸出控制訊號，控制馬達的運轉開關及其他電路元件的開關。PWM控制訊號可直接經由電連接方式，以電訊號直接饋入本晶片中。PWM控制訊號一般是由另外的、一稱之為PWM訊號處理裝置的

積體電路晶片所產生，其包含在系統端C中。Stop_Rx腳位3是一停止訊號接收腳位，接收另一控制晶片所產生的一停止訊號，用以決定該風扇馬達控制晶片P是否停止運轉。Stop_Tx腳位4是停止訊號傳送腳位，傳送一停止訊號予另一控制晶片，用以控制該另一控制晶片的運作。

【0021】 上述另一控制晶片可以為與本新型構造相同的風扇馬達控制晶片P，亦可以控制風扇與本新型不同的其他控制晶片。在本實施例中，使用的另一控制晶片指的是與本新型構造相同的風扇馬達控制晶片P。MOTOR腳位5為一馬達控制腳位，可輸出一馬達控制訊號給與本風扇馬達控制晶片P中所電連接的風扇馬達，用以控制該風扇馬達的停止或是轉動。此控制訊號是控制風扇馬達中的轉子(rotor)。在本新型中，風扇馬達控制晶片P腳位數量為六個，但此些腳位的配置方式並不限於此，一般而言，Vcc腳位1與GND腳位6多為對稱形設置，且Vcc腳位1多設在腳位1，GND腳位6多設在腳位6。本風扇馬達控制晶片P命名為IC456。

【0022】 在本新型所述的風扇馬達控制晶片P中，Vcc腳位1、PWM腳位2、Stop_Rx腳位3及GND腳位6為訊號的輸入端，Stop_Tx腳位4及MOTOR腳位5為輸出端。但在其他實施例中，可任意調整腳位之接收或是傳送的訊號，改變輸入或是輸出狀態以供不同運用。即在本實施例中的各腳位連接方式，為本風扇馬達控制晶片P控制風扇馬達的停轉及控制另一控制晶片用。但若要變更本風扇馬達控制晶片P的功能，例如僅當成其他晶片的控制開關，可將Stop_Rx當作訊號輸入端，PWM腳位2也是訊號輸入端。本新型所述的風扇馬達控制晶片P中，腳位有兩種狀態，一個是空接，一個是電性連接其他電子裝置，例如主動或是被動元件，甚至是本風扇馬達控制晶片P

個別腳位相互的直接電連接亦可。但須注意的是，為使本風扇馬達控制晶片P順利的啟動，Vcc腳位1及GND腳位6必接到電源供應端B。實施電連接的方式亦不在本新型的限制中，以普通跳線、漆包線電連接，或是以印刷電路方法將電線轉印到導電板上，甚至是以積體電路方式形成連接皆可。

【0023】 Stop_Tx腳位4、MOTOR腳位5為輸出端，PWM腳位2、Stop_Rx腳位3僅能接收一個時間連續的方波訊號，並不接受一個時間連續的三角波、鋸齒波、正弦波訊號，或是訊號持續時間接近零秒的一脈衝訊號(pulse)。本風扇馬達控制晶片P的各個腳位在一個特定時間內所接收的訊號是唯一的(single)，亦即在某一特定時間點中，所接受的訊號的電壓值是為唯一，並不會在同一時間點接收不同電壓值的訊號。在此所述的「一個方波訊號」是多種不同頻率方波的組合。另外，於本風扇馬達控制晶片P中的腳位，除GND腳位6外，所接收或傳送之訊號之電性皆有一額定範圍，以免本風扇馬達控制晶片P在接收或是傳送過程中燒毀或是損壞，如PWM腳位2接收的方波訊號大小可為-100伏特至+100伏特，可判別的方波範圍是1Hz~10000Hz，可辨識的方波上升(rising time)和下降時間(falling time)時間為 10^{-3} ~ 10^{-1} us，接面溫度為-20至50度C等等，此範圍不包含在本新型的範圍中。再者，本實施例所接收或是傳送的方波訊號為一數位訊號，其具有Hi狀態(即為電腦邏輯1)或是Low狀態(即為電腦邏輯0)，其中Hi狀態為電壓訊號的伏特數為大於1的自然數所構成的，Low狀態為電壓訊號的伏特數等於0的值所構成的。

【0024】 Stop_Rx腳位3、Stop_Tx腳位4與MOTOR腳位5是本新型相較於先前技術的特點，本新型所提供之晶片可根據Stop_Rx腳位3與PWM腳位2所接收之訊號運算後以發出Stop_Tx腳位4訊號，Stop_Tx腳位4訊號及馬達控制訊號

用以控制風扇馬達或是其他與本新型相同構造馬達控制訊號的開啟與關閉。

【0025】請繼續參考圖2，接續圖1所述之實施例，圖2表示風扇馬達控制晶片P內部電路的方塊圖，圖2中藉由多個電路方塊的形式（以虛線包圍的區域稱為一個電路方塊）呈現本晶片內部細部的電路構造。圖2中的腳位數量與圖1相同，但為方便繪製，腳位排列未依照圖1所揭示繪製。在本實施例中，一電源供應端B的正極與Vcc腳位1連接，此電源供應端B的負極與GND腳位6連接，即本風扇馬達控制晶片P與電源供應端B共地。採用共地的原因為，本實施例的風扇馬達控制晶片P主要是對訊號進行差動處理。若風扇馬達控制晶片P與電源供應端B不共地時，電源供應端B或是風扇馬達控制晶片P本身所產生的熱雜訊或是白雜訊等額外的雜訊，因接地位準不同，無法在差動處理時一併消除，造成輸出風扇馬達控制晶片P的訊號具有不需要的雜訊成分，故須將本晶片與電源供應端B共地以減少雜訊對風扇馬達控制晶片P及其他連接於風扇馬達控制晶片P部件的影響。

【0026】PWM腳位2與Vcc腳位1電性連接一包含於節點A的分壓器11，Stop_Rx腳位3與GND腳位6電性連接一個開關電路12，分壓器11與開關電路12於節點A處並聯式的連接一PWM檢測器13，PWM檢測器13和MOTOR腳位5及Stop_Tx腳位4電性連接。分壓器11包含了兩個電阻，分別為第一電阻元件111與第二電阻元件112；開關電路12包含了第三電阻元件121、一第一緩衝器122以及一場效電晶體123；PWM檢測器13包括一PWM負載比檢測元件131與一第二緩衝器132。當Stop_Rx腳位3接收到一為Low狀態的停止訊號時，因場效電晶體123會處於截止區(cutoff region)亦不會啟動，造成開關電

路12不會啟動，此時節點A的電壓訊號就會隨著PWM腳位2饋入的訊號波動，節點A產生一分壓電壓訊號饋入PWM檢測器13。一直保持啟動的PWM檢測器13會檢測此分壓電壓訊號的負載比，並與一使用者所預設之負載比指定值比較，此時，PWM檢測器13所測得之分壓電壓訊號負載比會大於此負載比指定值，PWM檢測器13藉由MOTOR腳位5輸出一為Hi狀態的馬達控制訊號給予風扇馬達的轉子，馬達會繼續運轉，同時藉由Stop_Tx腳位4發出一為Low狀態的停止訊號。另外，因該些分壓電壓訊號是以一時間連續性，不斷饋入本晶片的輸入端，故PWM檢測器13亦會在某一時間區段內取樣分壓電壓訊號之負載比，例如每5us取樣一次。

【0027】 但當Stop_Rx腳位3接收到一為Hi狀態的停止訊號時，此時開關電路12會啟動（啟動的定義為開始作動、運作，英文上所稱的function或是turns on）。開關電路12啟動時，場效電晶體123會處於線性區(linear region)，故場效電晶體123的汲極端的電壓為Low狀態，連帶使節點A的電壓為Low狀態，此時節點A產生一為Low狀態的分壓電壓訊號饋入PWM檢測器13。一直保持啟動的PWM檢測器13即會檢測此分壓電壓訊號的負載比，並與一使用者所預設之負載比指定值比較。此時，PWM檢測器13所測得之分壓電壓訊號的負載比會小於或等於此負載比指定值，此時PWM檢測器13藉由MOTOR腳位5輸出一為Low狀態的馬達控制訊號給予風扇馬達的轉子，以令馬達停轉，同時藉由Stop_Tx腳位4發出一為Hi狀態的停止訊號。此狀態的開關電路12具有下拉(pull down)的功能，會將節點A的電壓變成永久的Low狀態。

【0028】 圖3表示風扇馬達控制裝置X操作時的示意圖，風扇馬達控制裝置X係根據圖1中所揭露的馬達控制晶片結合而成，為方便繪圖，圖3並未揭露

Vcc腳位1與GND腳位6及此兩腳位的連接方式。在本實施例中，風扇馬達控制裝置X是由三個風扇馬達控制晶片P所構成，因為是在有三個馬達的狀況下。一般而言，風扇馬達控制裝置X中所包含的風扇馬達控制晶片P數量，是根據主機板上的風扇組中風扇馬達的數量所設置。若是此一內部機件為顯示卡或是CPU系統，那麼風扇馬達的個數一般為1到4顆；若是此一系統為電腦主機板系統，則風扇馬達的個數可能高達6顆，但不論如何，風扇馬達控制晶片P的數量等於風扇馬達的數量。

【0029】請再參考圖3，圖3中更進一步的顯示風扇馬達控制裝置X與風扇馬達各部件的連接關係，本實施例是風扇馬達控制裝置X控制顯示卡中的3顆風扇。如圖3所示，於系統端C中，FG訊號處理裝置分別擷取個別風扇馬達的位置訊號後，處理生成FG訊號，經過PWM訊號處理裝置處理後，統一將PWM控制訊號發出給三個風扇馬達控制晶片P，以控制風扇馬達控制晶片P的運作。第一風扇馬達控制晶片X1當作此裝置的主控端，此第一晶片處理PWM訊號後，生成一個馬達控制訊號傳送至第一風扇馬達，並生成一停止訊號，且同時傳送至多個第二風扇馬達控制晶片X2中，第二風扇馬達控制晶片X2為受控端；另外，第二馬達控制晶片在處理停止訊號後，同時發送馬達控制訊號給個別所控制的風扇馬達，使第二風扇馬達與第三風扇馬達同時停轉，連帶使及第二風扇與第三風扇同時停止。故第一風扇馬達控制晶片X1的StopRx_1腳位是空接的，因為其當主控端並不需要接受另外的風扇馬達控制晶片P操作；第二風扇馬達控制晶片X2的StopTx_2腳位也是空接的，因為這些第二晶片是受控端，故不需要傳送任何的訊號，即此訊號傳遞的方式是一（第一風扇馬達控制晶片X1）對多（第二風扇馬達控制晶片

X2) 的。在運作時若發現有任何一第二風扇馬達控制晶片X2損壞時，故可直接從風扇馬達的運轉狀況得知是何種編號的風扇馬達或是何種編號的風扇馬達控制晶片P損壞，並可以從電路板上將損壞編號之風扇馬達控制晶片P直接更換新品，故檢修及更換皆相當方便。第二風扇馬達晶片的數量亦不包含在此範圍內，圖3中有一個第一風扇馬達控制晶片（即一個主控端），有兩個第二風扇馬達晶片（即兩個受控端），風扇馬達晶片的第一與第二編號是根據主控端與受控端的差別而定。在風扇馬達的控制裝置中，只要被定義為主控端，即命名為第一風扇馬達控制晶片X1；只要被定義為受控端，即命名為第二風扇馬達晶片X2。於本實施例中，僅有一個第一風扇馬達控制晶片X1，但有複數個第二馬達控制晶片X2，複數個第二風扇馬達控制晶片X2可連接第二風扇馬達、第三風扇馬達或是其他風扇馬達，但一個第二風扇馬達控制晶片X2僅連接一個風扇馬達。主控端與受控端的差異為，主控端會發出停止訊號，但受控端不會發出停止訊號。多數個第二風扇馬達控制晶片X2可獨立式的包裝，各自的配置在風扇馬達旁邊，以可以積體電路形式將之構成一第二風扇馬達控制晶片X2組，再由導線，分別電聯接至馬達；更可以將馬達控制裝置以一晶片組(chipset)的形式封裝在一起。簡言之，本新型風扇馬達控制裝置X即確保有至少一個主控端及多個受控端，即至少一個第一風扇馬達控制晶片X1與多個第二馬達控制晶片。

【0030】 在本實施例中，因為多個第二馬達控制晶片是由一個第一馬達控制晶片控制，第一風扇馬達關閉後才會關閉第二風扇馬達，故第一風扇馬達與多個第二風扇馬達的停止時間可能會有時間差距，但對於習知技術來說，時間差距是為小可忽略的，此時間差距約是奈秒(nano second)至微秒

(micro second)等級。相較於先前技術所使用串接式及PWM訊號的風扇關閉方法，即在第一風扇馬達停止時，第一控制晶片再緩慢降低PWM控制訊號的負載比後，再傳遞給第二風扇馬達使之停止，控制端再利用第二風扇馬達停止時間降低PWM控制訊號的負載比後傳遞給第三風扇馬達，如此的持續下去，不僅因為多個風扇間的時間差大，造成要全部關掉一個內部機件上的所有風扇時間的所耗時間長，還需考慮不同風扇間PWM控制訊號的負載比公差。本新型僅有兩個時間差（主控端與受控端的时间差及PWM訊號與主控端的时间差），且不需考慮不同風扇間PWM控制訊號的負載比公差，直接傳送停止訊號命令風扇馬達直接關閉，故較先前技術具有省時、關閉確實等產業利用價值。

【0031】在本新型的另一實施例，若是風扇馬達控制裝置X控制的是主機板上的所有風扇時，可將第一風扇馬達控制晶片X1增加一選擇腳位，可選擇控制主機板上的任意部件的風扇，例如可指定關閉主機板上的顯示卡的風扇馬達，或是指定關閉主機板上、記憶體中的風扇馬達。但本新型必定是將某個部件上的風扇馬達全部關閉，例如一個主機板上，顯示卡具有三個風扇，記憶體具有兩個風扇，本新型可選擇性將顯示卡中的三個風扇，或是記憶體中的兩個風扇，或是主機板上全部的五個風扇全部停轉，但並不能只停轉顯示卡中的兩個風扇、或是記憶體中的一個風扇，亦及顯示卡的三個風扇必須全部停轉，記憶體中的兩個風扇亦須全部停轉。

【0032】圖4更詳細的揭露風扇馬達控制裝置X操作時，內部電路的方塊圖。在本實施例中，是採用如圖2所揭露的風扇馬達控制晶片P型號(IC456)，故於此不在贅述IC456內的電路方塊之連接及運作方式。圖4中亦未依照圖1

中的IC腳位順序繪製此圖形，圖4中MOTOR_1腳位及MOTOR_2腳位的連接法亦依照圖3。請一併參考圖3，PWM_1及PWM_2亦同時接收PWM控制訊號。當第一馬達控制晶片的輸入端PWM1_1腳位接收到一Hi狀態時，若此時PWM控制訊號之負載比小於使用者的所訂定的負載比預設值時，在第一風扇馬達控制晶片X1中的MOTOR_1腳位（第一馬達控制腳位）會輸出一馬達控制訊號給第一風扇馬達，使第一風扇馬達停止轉動，同時StopTx_1腳位（第一停止訊號傳送腳位）會傳送一停止訊號予該第二風扇馬達控制晶片X2。當第二風扇馬達控制晶片X2中的StopRx_2腳位（第二停止訊號接收腳位）接收到一個為Hi狀態的觸發訊號時，MOTOR_2腳位（第二馬達控制腳位）即會輸出一馬達控制訊號給第二風扇馬達與第三風扇馬達。

【0033】該第二馬達控制晶片數量可為單數個或是複數個，一般習知的為兩個。且一個馬達控制晶片僅獨立式的控制一個風扇馬達。在本實施例中，觸發第一風扇馬達控制晶片X1的觸發訊號是將第一風扇馬達控制晶片X1的GND腳位6直接連接至StopRx_1腳位以確保第一馬達控制晶片常開（normally on）。在另一實施例中，使用者可另外自備一電源供應器維持第一馬達控制晶片常開，圖4因篇幅限制並未繪製有任何電源連接至StopRx_1腳位。第一風扇馬達控制晶片X1在常開的狀態下，可以時間連續的檢測PWM控制訊號的負載比，當在主機中的風扇馬達因外界的干擾，如人為的阻斷，或是所在環境的溫度調節完畢不需運轉（即溫控風扇作用）時，多個風扇馬達的PWM控制訊號負載比會自動減低，此時風扇馬達控制裝置X偵測到PWM控制訊號的負載比低於某一定值時，風扇馬達會即時停止。

【0034】此外，本風扇馬達控制裝置X的負載比是一定值，負載比通常從一個設計過的範圍內挑選。

【0035】最後請看圖5，圖5是揭露了本新型其一實施例中各個腳位及接點的訊號波形圖。圖5中未揭示的StopRx_1腳位，為永遠的Low狀態，才能使第一風扇馬達控制晶片X1中的開關電路12（圖5未示）永遠的不會啟動。圖5中亦未揭示StopRx_1腳位的波形。圖5的橫軸為時間，單位為微秒(us)，縱軸為電壓值，本波形因僅對數位訊號作考慮，故只有Hi狀態和Low狀態兩者。請一併參考圖2與圖4，因為StopRx_1腳位為永遠的Low狀態，故第一風扇馬達控制晶片X1的開關電路12不會啟動，故節點A1的波形（分壓電壓訊號）會隨著PWM腳位2偵測到的PWM控制訊號擺動，並將第一分壓電壓訊號傳送至PWM檢測器13。當第一風扇馬達控制晶片X1接收到PWM訊號的負載比低於預設值時（如PWM波形圖在t時間後的波形），StopTx_1腳位會輸出一Hi狀態的信號給予StopRx_2腳位以開啟複數個第二風扇馬達控制晶片X2，同時MOTOR_1腳位發出一為Low的馬達控制訊號停止第一風扇馬達運作。此時複數個第二風扇馬達控制晶片X2的開關電路12會啟動，故複數個節點A2的波形不會隨著PWM腳位2偵測到的PWM控制訊號擺動，複數個節點A2的電壓皆會拉下(pull down)變成Low狀態，複數個節點A2傳送一Low狀態的複數個第二分壓電壓訊號予複數個PWM檢測器13檢測，因第一風扇馬達控制晶片X1與複數個第二風扇馬達控制晶片X2中，每一PWM檢測器13的功能皆相同，故此時複數個第二風扇馬達控制晶片X2的多個MOTOR_2腳位皆會發出一為Low狀態的馬達控制訊號停止第二風扇馬達與第三風扇馬達運作。因為PWM檢測器13檢測時需要耗時 τ 秒，故若PWM

控制訊號在 t 秒後的波形周期為 m ，第一風扇馬達控制晶片X1的馬達控制訊號與停止訊號是在 $t+m+\tau$ 微秒結束後發出，複數個第二風扇馬達控制晶片X2的馬達控制訊號與停止訊號是在 $t+m+2\tau$ 微秒結束後發出。一般 t 約為2000微秒、 m 約為5微秒、 τ 約為0.01微秒。

【0036】綜上所述，本新型提供了一風扇馬達控制晶片P與一風扇馬達控制裝置X，不僅晶片裝設方便，功能多樣，檢修容易，控制裝置更是能有效的停止配件中的所有風扇運轉，不需考慮裝置之間的公差，且可快速關閉，效率高，深具產業利用性。

【0037】雖然本創作以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本創作，任何熟習本領域技藝者，在不脫離本創作之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本創作之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0038】

A	節點A
A1	節點A1
A2	節點A2
P	風扇馬達控制晶片
B	電源供應端
C	系統端

X	風扇馬達控制裝置
X1	第一風扇馬達控制晶片
X2	第二風扇馬達控制晶片
1	Vcc腳位
2	PWM腳位
3	Stop_Rx腳位
4	Stop_Tx腳位
5	MOTOR腳位
6	GND腳位
11	分壓器
111	第一電阻元件
112	第二電阻元件
12	開關電路
121	第三電阻元件
122	第一緩衝器
123	場效電晶體
13	PWM檢測器
131	PWM負載比檢測元件
132	第二緩衝器

【新型摘要】

【中文新型名稱】 風扇馬達控制裝置

【英文新型名稱】 FAN MOTOR CONTROLLER

【中文】

本新型提供一種風扇馬達控制晶片，係由複數個電路元件構成，其特徵在於，包含：Vcc腳位與GND腳位，接收電源供應端所輸出之電源訊號，用以開啟風扇馬達控制晶片；PWM腳位，接收系統端所產生的PWM控制訊號，其中PWM控制訊號為方波訊號；停止訊號接收腳位，接收控制晶片所產生的停止訊號，用以決定風扇馬達控制晶片是否停轉；馬達控制腳位，輸出馬達控制訊號給風扇馬達，用以控制風扇馬達的停止或是轉動；以及停止訊號傳送腳位，傳送停止訊號予另一控制晶片，用以控制另控制晶片的運作。

【英文】

The invention provides a fan motor controller which is composed of a plurality of elements, which comprises: a Vcc pin and a GND pin to receive a power signal output from the power supply for opening the fan motor control chip; a PWM pin and the PWM control signal is a square wave signal; the stop -receiving pin receives the stop signal generated by the control chip to determine whether the fan motor controls the wafer to start or not; the motor control pin and outputting a motor control signal to the fan motor for controlling the stop or motion of the fan motor; and stopping the signal

transmission pin to transmit a stop signal to the other controller for controlling the operation of the other controller.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

A	節點A
P	風扇馬達控制晶片
B	電源供應端
C	系統端
X	風扇馬達控制裝置
X1	第一風扇馬達控制晶片
X2	第二風扇馬達控制晶片
1	Vcc腳位
2	PWM腳位
3	Stop_Rx腳位
4	Stop_Tx腳位
5	MOTOR腳位
6	GND腳位
11	分壓器
111	第一電阻元件
112	第二電阻元件
12	開關電路

【新型申請專利範圍】

【第1項】一風扇馬達控制晶片，係由一分壓器、一PWM檢測器與一開關電路構成，其中，該風扇馬達控制晶片更包含以下元件：

一Vcc腳位，與一電源供應端以及該分壓器電性連接；一GND腳位，與一電源供應端以及該開關電路電性連接，其中該Vcc腳位與該GND腳位接收該電源供應端所輸出之電源訊號，用以開啟該風扇馬達控制晶片；

一PWM腳位，與一系統端以及該分壓器電性連接，並接收該系統端所產生的PWM控制訊號，其中該PWM控制訊號為方波訊號；

一停止訊號接收腳位，與一控制晶片以及該開關電路電性連接，並接收該控制晶片所產生的一停止訊號，並用以決定該風扇馬達控制晶片是否停轉；

一馬達控制腳位，與一風扇馬達以及該PWM檢測器電性連接，並輸出一馬達控制訊號給該風扇馬達，用以控制該風扇馬達的停止或是轉動；以及

一停止訊號傳送腳位，與另一控制晶片以及該PWM檢測器電性連接，並傳送一停止訊號予該另一控制晶片，用以控制該另一控制晶片的運作。

【第2項】如請求項第1項所述之風扇馬達控制晶片，其中該馬達控制訊號與該停止訊號是係為不同頻率的方波的組合。

【第3項】如請求項第1項所述之風扇馬達控制晶片，其中該停止訊號更包括Hi狀態與Low狀態。

【第4項】如請求項第3項所述之風扇馬達控制晶片，其中更包含：

該開關電路接收到該停止訊號為該Hi狀態時啟動；

該開關電路啟動後，將輸出為該Low狀態的一分壓電壓訊號予PWM檢測器；

該PWM檢測器用於檢測該分壓電壓訊號的負載比，該分壓電壓訊號的負載比小於或等於一個指定值時，該馬達控制腳位則發出為該Low狀態的該馬達控制訊號，該停止訊號傳送腳位則發出一為該Hi狀態的該停止訊號。

【第5項】如請求項第1項所述之風扇馬達控制晶片，其中該風扇的數量至少為2個。

【第6項】如請求項第4項所述之風扇馬達控制晶片，更包括：
一直流偏壓腳位，連接該分壓器，用於提供該風扇馬達控制晶片的工作點；
一接地腳位，連接該開關電路，用於提供該風扇馬達控制晶片的接地；以及
其中該風扇馬達與該風扇馬達控制晶片的直流偏壓腳位連接的直流電壓源電壓數為12伏特或是12伏特以上的電壓準位。

【第7項】如請求項第1項所述之風扇馬達控制晶片，其中該晶片是積體電路晶片。

【第8項】如請求項第1項所述之風扇馬達控制晶片，其中該PWM腳位、該停止訊號接收腳位、該馬達控制腳位及該停止訊號傳送腳位之電性連接方式係選自接地、浮接、連接被動元件或是連接主動元件所構成之組合方式。

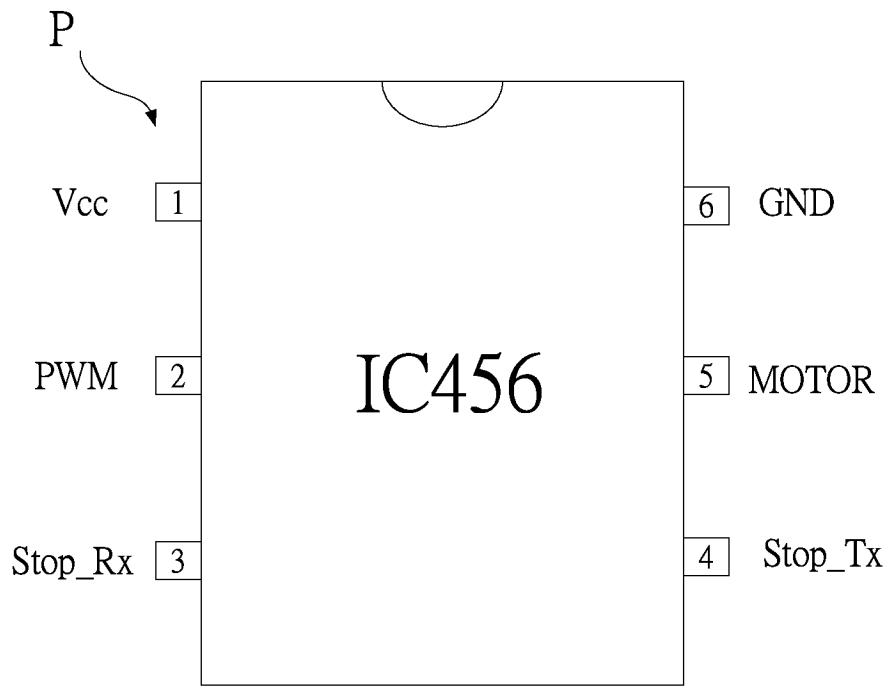
【第9項】一風扇馬達控制裝置，係由請求項第1項所述之風扇馬達控制晶片構成，包含一第一風扇馬達控制晶片與一第二風扇馬達控制晶片，其特徵在於：
一Vcc腳位與一GND腳位，於該第一風扇馬達控制晶片與該第二風扇馬達控制晶片中，接收一電源供應端所輸出之電源訊號，用以開啟該風扇馬達控制裝置，
一第一PWM腳位，於該第一風扇馬達控制晶片中，用以接收系統端所產生的PWM控制訊號，其中該PWM控制訊號為方波訊號；

一第一馬達控制腳位，於該第一風扇馬達控制晶片中，輸出一馬達控制訊號給一第一風扇馬達，用以控制該第一風扇馬達的停止或是轉動；

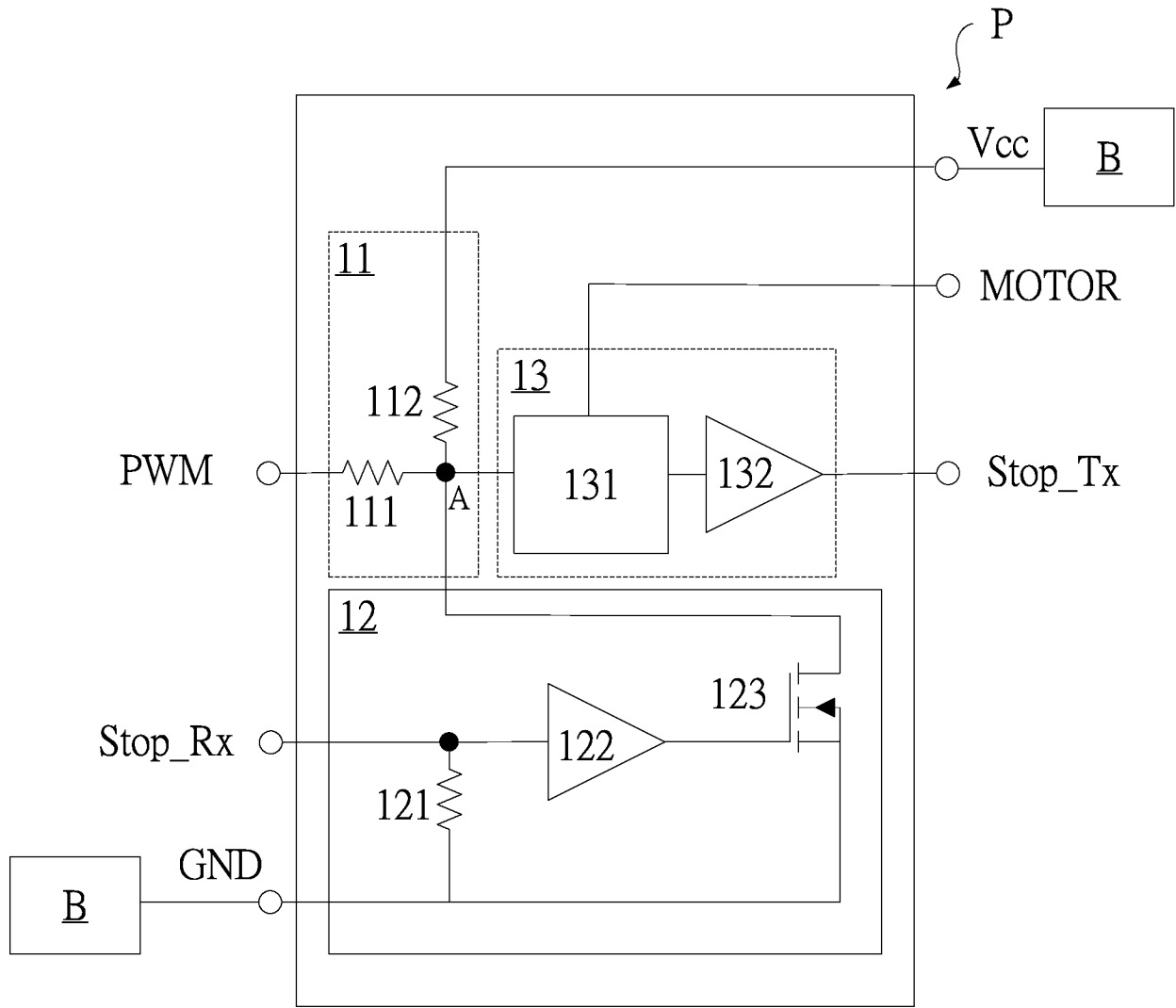
一第一停止訊號傳送腳位，於該第一風扇馬達控制晶片中，傳送一停止訊號予該第二風扇馬達控制晶片，用以控制該第二個風扇馬達控制晶片的運作；以及

一第二停止訊號接收腳位，於該第二風扇馬達控制晶片中，用以接受來自該第一停止訊號傳送腳位的停止訊號，並決定該第二風扇馬達控制晶片中的一第二馬達控制腳位與一第二停止訊號傳送腳位是否輸出及傳送該馬達控制訊號。

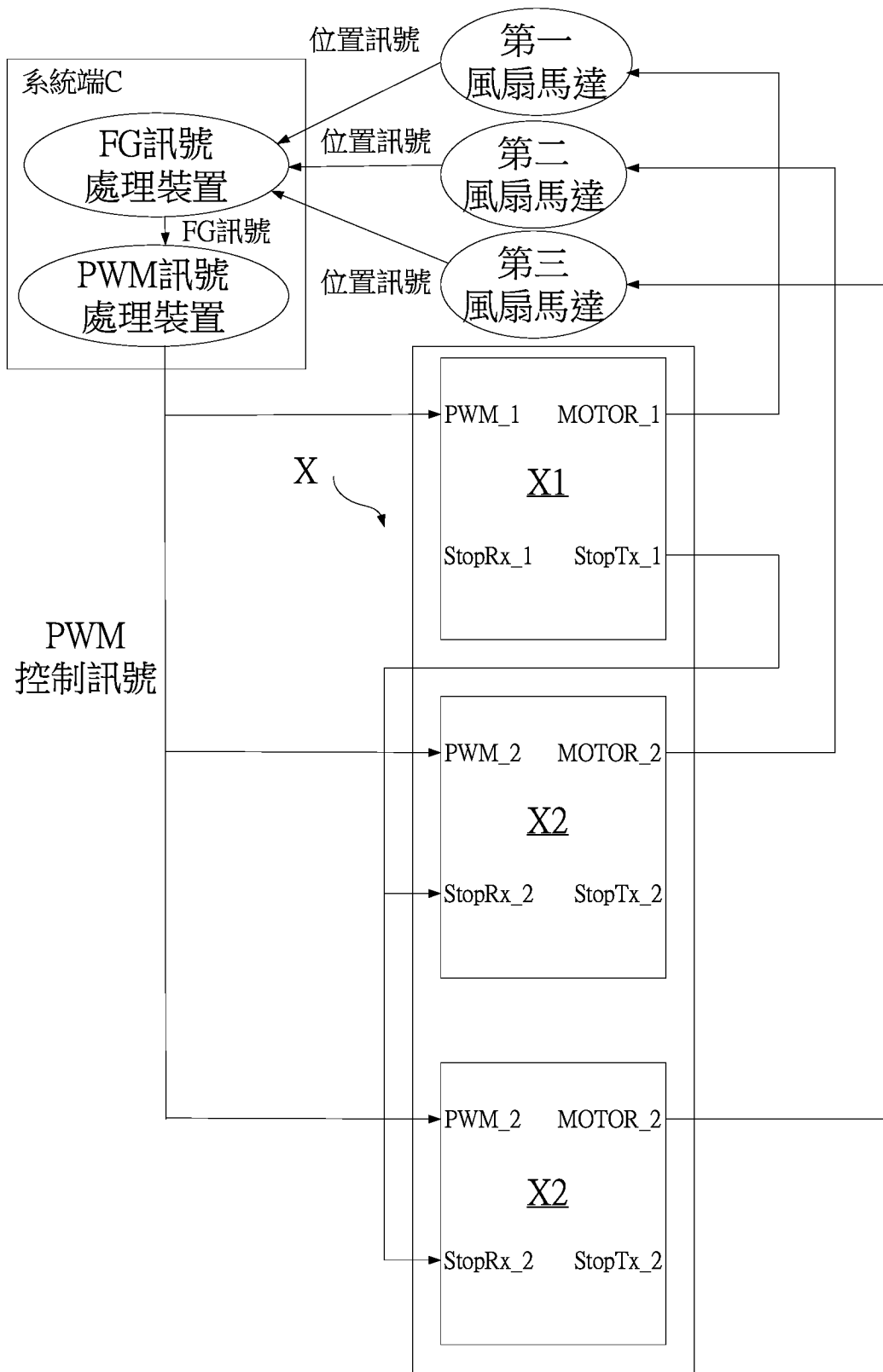
【新型圖式】



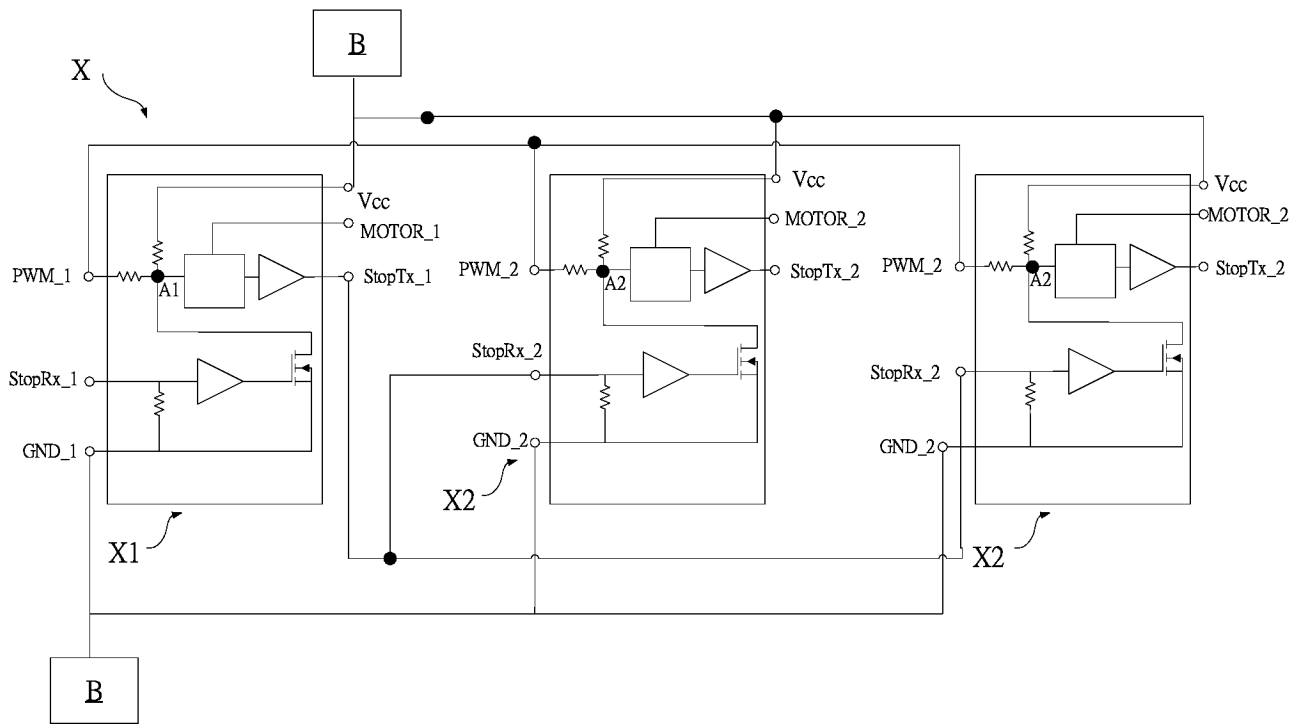
【圖1】



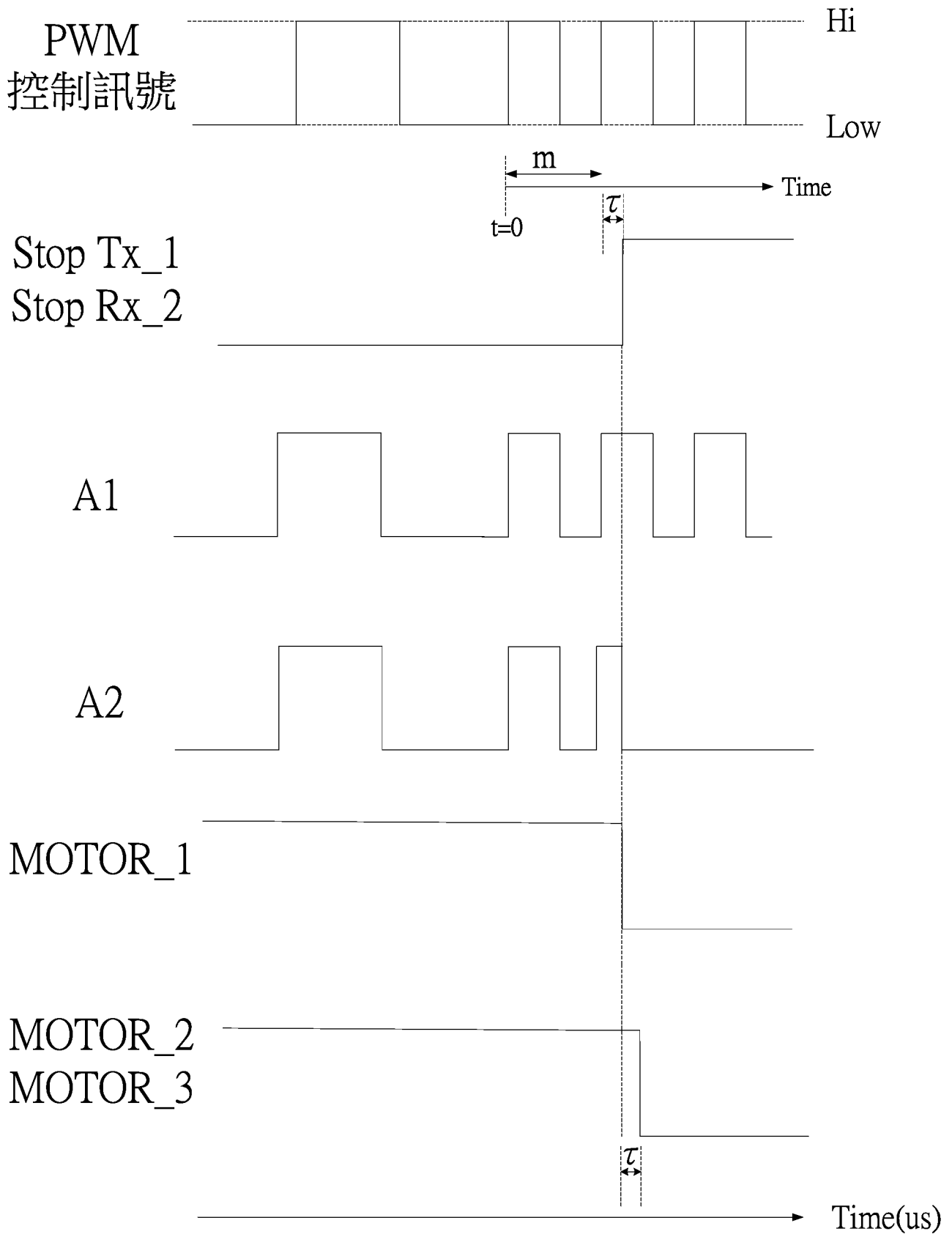
【圖2】



【圖3】



【圖4】



【圖5】

transmission pin to transmit a stop signal to the other controller for controlling the operation of the other controller.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

A	節點A
P	風扇馬達控制晶片
B	電源供應端
C	系統端
X	風扇馬達控制裝置
X1	第一風扇馬達控制晶片
X2	第二風扇馬達控制晶片
1	Vcc腳位
2	PWM腳位
3	Stop_Rx腳位
4	Stop_Tx腳位
5	MOTOR腳位
6	GND腳位
11	分壓器
111	第一電阻元件
112	第二電阻元件
12	開關電路

- 121 第三電阻元件
- 122 第一緩衝器
- 123 場效電晶體
- 13 PWM檢測器
- 131 PWM負載比檢測元件
- 132 第二緩衝器