



(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 I403884B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：099141496

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 30 日

(51) Int. Cl. : G06F1/20 (2006.01)

H05K7/20 (2006.01)

(71) 申請人：英業達股份有限公司 (中華民國) INVENTEC CORPORATION (TW)

臺北市士林區後港街 66 號

(72) 發明人：王浩皓 WANG, HAOHAO (CN)；婁抗震 LOU, KANGZHEN (CN)；王曉華 WANG, XIAOHUA (CN)；章建培 ZHANG, JIANPEI (CN)；劉沈憲 LIU, SHENXIAN (TW)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW I307024

TW 200931274A

TW 201020742A

審查人員：洪元品

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：4 共 0 頁

(54) 名稱

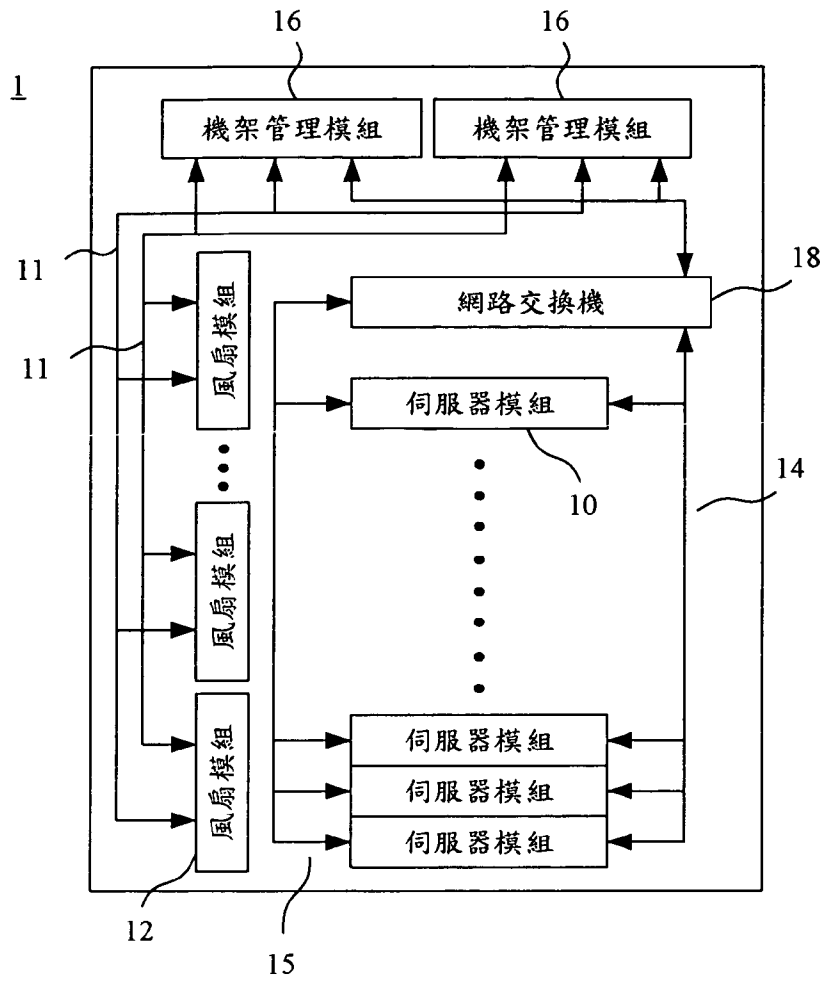
機架伺服系統

RACK SERVER SYSTEM

(57) 摘要

一種機架伺服系統，包含：複數伺服器模組、複數風扇模組、機架管理網路以及機架管理模組。伺服器模組各包含基板管理控制器，用以監控及管理對應之伺服器模組其中之一工作狀態。風扇模組各包含複數風扇。機架管理網路與伺服器模組之基板管理控制器相連接。機架管理模組藉由機架管理網路以接收各伺服器模組之基板管理控制器之工作狀態，俾根據工作狀態對各伺服器模組進行控管以及控制風扇模組之轉速。

A rack server system is provided. The rack server system comprises a plurality of server modules, a plurality of fan modules, a rack management network and a rack management module. Each of the server modules comprises a baseboard management controller (BMC) to monitor and manage a work status of the corresponding server module. Each of the fan modules comprises a plurality fans. The rack management network is connected to the BMC of each server modules. The rack management module receives the work status from the BMC of each server modules through the rack management network to control and manage the server modules and to control speed of the fan modules.



- 1 . . . 機架伺服系統
- 10 . . . 伺服器模組
- 11 . . . 通訊埠
- 12 . . . 風扇模組
- 14 . . . 機架管理網路
- 15 . . . 工作管理網路
- 16 . . . 機架管理模組
- 18 . . . 網路交換機

第1圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： PP1414P6

※申請日： 99.11.30 ※IPC 分類：G06F^{7/00} (2006.01)

H05K^{9/00} (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

機架伺服器系統

RACK SERVER SYSTEM

二、中文發明摘要：

一種機架伺服器系統，包含：複數伺服器模組、複數風扇模組、機架管理網路以及機架管理模組。伺服器模組各包含基板管理控制器，用以監控及管理對應之伺服器模組其中之一工作狀態。風扇模組各包含複數風扇。機架管理網路與伺服器模組之基板管理控制器相連接。機架管理模組藉由機架管理網路以接收各伺服器模組之基板管理控制器之工作狀態，俾根據工作狀態對各伺服器模組進行控管以及控制風扇模組之轉速。

三、英文發明摘要：

A rack server system is provided. The rack server system comprises a plurality of server modules, a plurality of fan modules, a rack management network and a rack management module. Each of the server modules comprises a baseboard management controller (BMC) to monitor and manage a work status of the corresponding server module. Each of the fan

modules comprises a plurality fans. The rack management network is connected to the BMC of each server modules. The rack management module receives the work status from the BMC of each server modules through the rack management network to control and manage the server modules and to control speed of the fan modules.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-----------|-----------|
| 1：機架伺服系統 | 10：伺服器模組 |
| 11：通訊埠 | 12：風扇模組 |
| 14：機架管理網路 | 15：工作管理網路 |
| 16：機架管理模組 | 18：網路交換機 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示內容是有關於一種伺服器架構，且特別是有關於一種機架伺服系統。

【先前技術】

網路在現代人生活中是進行資訊的溝通與交流不可或缺的管道。做為提供網路服務的重要工具，伺服器必需具有處理大量資料的能力。因此，不論在資料的處理或是散熱的能力上，伺服器都必需具備良好的設計，以達到最有效的控管。

在一般伺服器系統的設計上，往往各個伺服器各行其事，以伺服器各自的感測器進行感測後，分別控制各伺服器上的風扇進行散熱。但是這樣的設計方式在將愈來愈多伺服器設置在一起的機架中，無法考量到整體機架的空間，對散熱的效率並無法進行有效的提升。並且，對整體機架的管理來說，也缺乏一個整體性的控管策略。

因此，如何設計一個機架伺服系統，以使其具有中央控管的機制，達到更有效的管理與散熱效率，乃為此一業界亟待解決的問題。

【發明內容】

因此，本揭示內容之一態樣是在提供一種機架（rack）伺服系統，包含：複數伺服器模組、複數風扇模組、機架

管理網路以及機架管理模組。複數伺服器模組各包含基板管理控制器（Baseboard Management Controller；BMC），用以監控及管理對應之伺服器模組其中之一工作狀態。風扇模組各包含複數風扇。機架管理網路與伺服器模組之基板管理控制器相連接。機架管理模組藉由機架管理網路以接收各伺服器模組之基板管理控制器之工作狀態，俾根據工作狀態對各伺服器模組進行控管以及控制風扇模組之轉速。

● 依據本揭示內容一實施例，各伺服器模組更包含處理模組，藉由與機架管理網路獨立之工作管理網路，與外部乙太網路相連接。各伺服器模組更包含機架管理網路介面控制器（Network Interface Controller；NIC）以及工作管理網路介面控制器，俾使機架管理模組藉由機架管理網路介面控制器與機架管理網路相連接，以及使處理模組藉由工作管理網路介面控制器與工作管理網路相連接。其中機架管理模組為基板管理控制器晶片。

● 依據本揭示內容另一實施例，機架伺服系統位於機箱（container）伺服架構中，機箱伺服架構更包含機箱管理模組，俾與機架管理模組藉由機架管理網路相連接，機架管理模組更將工作狀態傳送至機箱管理模組，以根據機箱管理模組之處理結果對各伺服器模組進行控管以及控制風扇模組之轉速。

依據本揭示內容又一實施例，其中風扇模組更包含風扇控制板，機架管理模組藉由主通訊埠或備用通訊埠與風扇控制板溝通，以進一步控制風扇。

依據本揭示內容再一實施例，其中機架管理模組更用以控制伺服器模組之電源啟動過程，於初始化過程後，擷取伺服器模組之基板管理控制器之機架管理網路位址，俾根據機架管理網路位址隨機產生複數延遲時間，俾使伺服器模組之基板管理控制器根據延遲時間依序啟動伺服器模組之電源。

依據本揭示內容更具有之一實施例，機架管理模組於初始化過程後，擷取伺服器模組之基板管理控制器之媒體存取控制 (Media Access Control; MAC) 位址，俾根據機架管理網路位址隨機產生複數延遲時間，俾使伺服器模組之基板管理控制器根據延遲時間依序啟動電源。

依據本揭示內容再具有之一實施例，其中各伺服器模組之基板管理控制器根據基板管理控制器之機架管理網路位址，俾根據機架管理網路位址隨機產生延遲時間，俾使基板管理控制器根據延遲時間啟動對應之伺服器模組之電源。

依據本揭示內容另一實施例，其中各該等伺服器模組之該基板管理控制器根據該基板管理控制器之一媒體存取控制位址，俾根據該機架管理網路位址隨機產生一延遲時間，俾使該基板管理控制器根據該延遲時間啟動對應之該伺服器模組之電源。

依據本揭示內容又一實施例，其中機架管理網路為智慧平台管理介面 (Intelligent Platform Management Interface; IPMI)。

依據本揭示內容再一實施例，機架管理模組根據輸入

指令對各伺服器模組進行控管以及控制風扇模組之轉速。各基板管理控制器接收開機控制信號來啟動，機架管理模組根據輸入指令來輸出開機控制信號。機架管理模組輸出開機控制信號至伺服器模組的其中一者的基板管理控制器，使得基板管理控制器隨機啟動伺服器模組。

應用本揭示內容之優點係在於藉由將風扇模組獨立，並依據機架管理模組經機架管理網路對各伺服器模組擷取的工作狀態，對各伺服器模組進行控管以及調整風扇模組之轉速，達到中央控管的功效，而輕易地達到上述之目的。

【實施方式】

請參照第 1 圖。第 1 圖為本揭示內容之一實施例之機架伺服系統 1 之方塊圖。機架伺服系統 1 包含：伺服器模組 10、風扇模組 12、機架管理網路 14 以及機架管理模組 16。

伺服器模組 10 之數目可視實際應用而定。請同時參照第 2 圖。第 2 圖為本揭示內容一實施例中，伺服器模組 10 之方塊圖。伺服器模組 10 各包含基板管理控制器 100 及處理模組 102，其中基板管理控制器 100 用以監控及管理伺服器模組 10 之工作狀態，而處理模組 102 則用以進行資料的傳輸及處理。各伺服器模組 10 更包含機架管理網路介面控制器 104 以及工作管理網路介面控制器 106。基板管理控制器 100 可藉由機架管理網路介面控制器 104 與機架管理網路 14 相連接，而處理模組 102 則藉由工作管理網路介面控制器 106 與機架伺服系統 1 之一工作管理網路 15 相連

接。

於一實施例中，機架管理網路 14 及工作管理網路 15 為互相獨立的兩個網路。機架伺服系統 1 可更包含網路交換機 18，以使機架管理網路 14 及工作管理網路 15 與網路交換機 18 相連接，以分別對各網路上的封包進行處理。其中，處理模組 102 可藉由工作管理網路介面控制器 106 連接至工作管理網路 15 及網路交換機 18 後，再與外部乙太網路相連接，以進行資料的傳送、接收及處理。而機架管理模組 16 則可藉由網路交換機 18 及機架管理網路 14，透過機架管理網路介面控制器 106 與各伺服器模組 10 上的基板管理控制器 100 溝通。

機架管理模組 16 於一實施例中為基板管理控制器晶片。並且，於一實施例中，機架管理模組 16 之數目可大於二，並且互為冗餘。亦即，在同一時間，機架伺服系統 1 可僅有一個機架管理模組 16 在運作，但是當此運作中的機架管理模組 16 因損壞或當機而無法繼續運作時，可由其他冗餘的機架管理模組 16 代替而與各伺服器模組 10 進行溝通。

於一實施例中，機架管理網路 14 為智慧平台管理介面。機架管理模組 16 可藉由符合此介面之指令，藉由機架管理網路 14 與各伺服器模組 10 上的基板管理控制器 100 溝通以獲取各伺服器模組 10 的工作狀態。舉例來說，基板管理控制器 100 可以對各對應的伺服器模組 10 上的感測器（未繪示）進行存取，以得知包含如溫度參數、電壓參數、功率消耗參數或其排列組合的工作狀態。在獲得各伺服器

模組 10 的工作狀態後，機架管理模組 16 可以根據工作狀態對各伺服器模組 10 進行控管。

舉例來說，機架管理模組 16 可以根據工作狀態對各風扇模組 12 進行控管。請同時參照第 1 圖及第 3 圖。第 3 圖為本揭示內容一實施例中，風扇模組 12 之方塊圖。風扇模組 12 包含風扇控制板 30 及風扇 32。風扇控制板 30 包含控速晶片 300 以及周邊介面控制器 302。機架管理模組 16 藉由通訊埠 11 與風扇控制板 30 溝通，以自周邊介面控制器 302 控制控速晶片 300，進一步控制風扇 32 的轉速。於一實施例中，通訊埠 11 包含主通訊埠以及備用通訊埠，為相互冗餘之作用，以在其中一者無法運作時，由另一者代替達到機架管理模組 16 與風扇控制板 30 溝通之功效。

周邊介面控制器 302 可以在機架伺服系統 1 起始運作時，對控速晶片 300 進行初始化過程。周邊介面控制器 302 之數目於一實施例中可為兩個，間隔一特定時間依序對控速晶片 300 進行初始化過程。於一實施例中，兩個周邊介面控制器 302 互為冗餘。

機架管理模組 16 可產生風扇讀取指令，以使周邊介面控制器 302 自控速晶片 300 讀取風扇 32 之轉速值，俾傳送至機架管理模組 16。各風扇模組 12 均包含識別編號，機架管理模組 16 可在如上述之方式由機架管理網路 14 自各伺服器模組 10 上的基板管理控制器 100 獲得各伺服器模組 10 的工作狀態（如溫度）以及各風扇模組 12 的風扇 32 之轉速值後，藉由識別編號，分別控制各風扇模組 12 之轉速。於一實施例中，機架管理模組 16 可內儲一風扇轉速

表，以依據溫度狀況、風扇現在運行的轉速等等資訊，對風扇轉速表進行查詢以後，進行轉速的調整。

因此，機架管理模組 16 可以根據所有伺服器模組 10 的工作狀態而得知整體機架伺服系統 1 中的運作情形，例如整體的溫度分佈狀況，而以整個系統的狀況為考量控制各個風扇模組 12 的轉速，達到中央控管的目的。

另一方面，機架管理模組 16 可控制伺服器模組 10 之電源啟動過程，以避免在整個機架伺服系統 1 剛啟動，或是由於機架伺服系統 1 在停電後重新上電時，全部的伺服器模組 10 一起啟動造成瞬時電壓或電流過大的情形。於一實施例中，在機架管理模組 16 進行初始化後，可擷取伺服器模組 10 之基板管理控制器 100 之機架管理網路位址，以根據機架管理網路位址隨機產生複數延遲時間。因此，伺服器模組 10 之基板管理控制器 100 即可根據這些延遲時間，依序啟動各伺服器模組 10 之電源。舉例來說，機架管理模組 16 可取基板管理控制器 100 之機架管理網路位址的其中一個位元做為產生延遲時間之基礎，以使這些伺服器模組 10 延遲不同的時間來進行啟動，而避免同時啟動。

於另一實施例中，機架管理模組 16 於初始化過程後，可擷取伺服器模組 10 之基板管理控制器 100 之媒體存取控制位址，以根據媒體存取控制位址隨機產生複數延遲時間。因此，伺服器模組 10 之基板管理控制器 100 即可根據延遲時間依序啟動各伺服器模組 10 之電源。

於再一實施例中，亦可不由機架管理模組 16 做中央控管，而是使各伺服器模組 10 之基板管理控制器 100 根據其

自身的機架管理網路位址或是媒體存取控制位址隨機產生延遲時間，俾使基板管理控制器 100 根據延遲時間啟動對應之伺服器模組 10 之電源。

因此，機架管理模組 16 可以由中央控管的方式決定伺服器模組 10 的開機順序，以使整體機架伺服系統 1 的電源不致由於同時啟動而造成電流或電壓過大的情形。

於另一實施例中，機架管理模組 16 可接收使用者自一個控制端（未繪示）產生的輸入指令，對各伺服器模組 10 進行控管。舉例來說，前述關於伺服器模組 10 之電源開啟，可藉由接收使用者自控制端產生的輸入指令，並據以產生開機控制信號。機架管理模組 16 輸出開機控制信號至伺服器模組 10 的其中一者的基板管理控制器 100，使得基板管理控制器 100 隨機啟動伺服器模組 10。並且，機架管理模組 16 亦可根據使用者自控制端產生的輸入指令控制風扇模組 12 之轉速。

本實施例中的機架伺服系統 1，可以將風扇模組 12 獨立，並依據機架管理模組 16 經機架管理網路 14 對各伺服器模組 10 擷取的工作狀態，對各伺服器模組 10 進行控管以及調整風扇模組 12 之轉速，因此能更依據機架伺服系統 1 中的整體運作狀況進行控制，達到中央控管的功效。

於又一實施例中，機架伺服系統 1 可位於機箱伺服架構中。請參照第 4 圖。第 4 圖為本揭示內容一實施例中，機箱伺服架構 4 之方塊圖。

機箱伺服架構 4 實質上包含複數個機架伺服系統 1。機箱伺服架構 4 更包含機箱管理模組 40，俾與各機架伺服

系統 1 的機架管理模組 16 (未繪示於第 4 圖) 藉由管理網路 42 相連接。實質上，第 1 圖中所繪示的機架管理網路 14，為管理網路 42 之一部份。藉由管理網路 42，機架管理模組 16 可將自各伺服器模組 10 中擷取來的工作狀態傳送至機箱管理模組 40，以再由機箱管理模組 40 進行控管，並對工作狀態之資訊進行處理，根據處理結果對各機架伺服器系統 1 的機架管理模組 16 傳送控制指令，各機架伺服器系統 1 再依據控制指令對各伺服器模組 10 進行控管以及控制風扇模組 12 之轉速。因此，在藉由更高層級的機箱管理模組 40 處理後，可容納許多機架伺服器系統 1 的機箱伺服器架構 4 即可具有更整體性的控管與散熱處理機制。

雖然本揭示內容已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本揭示內容，任何熟習此技藝者，在不脫離本揭示內容之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本揭示內容之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

為讓本揭示內容之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖為本揭示內容之一實施例之機架伺服器系統之方塊圖；

第 2 圖為本揭示內容一實施例中，第 1 圖中的伺服器模組之方塊圖；

第 3 圖為本揭示內容一實施例中，第 1 圖中的風扇模

組之方塊圖；以及

第 4 圖為本揭示內容一實施例中，機箱伺服架構之方塊圖。

【主要元件符號說明】

| | |
|-----------------|-----------------|
| 1：機架伺服系統 | 10：伺服器模組 |
| 100：基板管理控制器 | 102：處理模組 |
| 104：機架管理網路介面控制器 | 106：工作管理網路介面控制器 |
| 11：通訊埠 | 12：風扇模組 |
| 14：機架管理網路 | 15：工作管理網路 |
| 16：機架管理模組 | 18：網路交換機 |
| 30：風扇控制板 | 300：控速晶片 |
| 302：周邊介面控制器 | 32：風扇 |
| 4：機箱伺服架構 | 40：機箱管理模組 |
| 42：管理網路 | |

七、申請專利範圍：

1. 一種機架 (rack) 伺服系統，包含：

複數伺服器模組，各包含一基板管理控制器 (Baseboard Management Controller; BMC)，用以監控及管理對應之該等伺服器模組其中之一工作狀態；

複數風扇模組，各包含複數風扇；

一機架管理網路，與該等伺服器模組之該基板管理控制器相連接；以及

一機架管理模組，藉由該機架管理網路以接收各該等伺服器模組之該基板管理控制器之該工作狀態，俾根據該工作狀態對各該等伺服器模組進行控管以及控制該等風扇模組之一轉速；

其中該機架管理模組更用以控制該等伺服器模組之一電源啟動過程，該機架管理模組係於一初始化過程後，擷取該等伺服器模組之該基板管理控制器之一機架管理網路位址或該基板管理控制器之一媒體存取控制(Media Access Control; MAC) 位址，俾根據該機架管理網路位址或該媒體存取控制位址隨機產生複數延遲時間，俾使該等伺服器模組之該基板管理控制器根據該等延遲時間依序啟動該等伺服器模組之電源。

2. 如請求項 1 所述之機架伺服系統，各該等伺服器模組更包含一處理模組，藉由與該機架管理網路獨立之一工作管理網路，與一外部乙太網路相連接。

3. 如請求項 2 所述之機架伺服器系統，其中各該等伺服器模組更包含一機架管理網路介面控制器（Network Interface Controller；NIC）以及一工作管理網路介面控制器，俾使該機架管理模組藉由該機架管理網路介面控制器與該機架管理網路相連接，以及使該處理模組藉由該工作管理網路介面控制器與該工作管理網路相連接。

4. 如請求項 1 所述之機架伺服器系統，其中該機架管理模組為一基板管理控制器晶片。

5. 如請求項 1 所述之機架伺服器系統，其中該機架伺服器系統係位於一機箱（container）伺服器架構中，該機箱伺服器架構更包含一機箱管理模組，俾與該機架管理模組藉由該機架管理網路相連接，該機架管理模組更將該工作狀態傳送至該機箱管理模組，以根據該機箱管理模組之一處理結果對各該等伺服器模組進行控管以及控制該等風扇模組之該轉速。

6. 如請求項 1 所述之機架伺服器系統，其中該等風扇模組更包含一風扇控制板，該機架管理模組係藉由一主通訊埠或一備用通訊埠與該風扇控制板溝通，以進一步控制該等風扇，該風扇控制板更根據該機架管理模組之一風扇讀取指令讀取該等風扇模組之一轉速值，以傳送至該機架管理模組。

7. 如請求項 1 所述之機架伺服系統，其中該機架管理網路為一智慧平台管理介面（Intelligent Platform Management Interface；IPMI），該機架管理模組根據一輸入指令對各該伺服器模組進行控管以及控制該等風扇模組之轉速。

8. 如請求項 7 所述之機架伺服系統，其中各該等伺服器模組之該基板管理控制器接收一開機控制信號來啟動，該機架管理模組根據該輸入指令來輸出開機控制信號至該等伺服器模組之其中之一之該基板管理控制器，使得該基板管理控制器隨機啟動該等伺服器模組。

9. 一種機架伺服系統，包含：

複數伺服器模組，各包含一基板管理控制器，用以監控及管理對應之該等伺服器模組其中之一工作狀態；

複數風扇模組，各包含複數風扇；

一機架管理網路，與該等伺服器模組之該基板管理控制器相連接；以及

一機架管理模組，藉由該機架管理網路以接收各該等伺服器模組之該基板管理控制器之該工作狀態，俾根據該工作狀態對各該等伺服器模組進行控管以及控制該等風扇模組之一轉速；

其中各該等伺服器模組之該基板管理控制器根據該基板管理控制器之一機架管理網路位址或該基板管理控制器之一媒體存取控制位址，俾根據該機架管理網路位址或該

媒體存取控制位址隨機產生一延遲時間，俾使該基板管理控制器根據該延遲時間啟動對應之該伺服器模組之電源。

10. 如請求項 9 所述之機架伺服系統，各該等伺服器模組更包含一處理模組，藉由與該機架管理網路獨立之一工作管理網路，與一外部乙太網路相連接。

11. 如請求項 10 所述之機架伺服系統，其中各該等伺服器模組更包含一機架管理網路介面控制器以及一工作管理網路介面控制器，俾使該機架管理模組藉由該機架管理網路介面控制器與該機架管理網路相連接，以及使該處理模組藉由該工作管理網路介面控制器與該工作管理網路相連接。

12. 如請求項 9 所述之機架伺服系統，其中該機架管理模組為一基板管理控制器晶片。

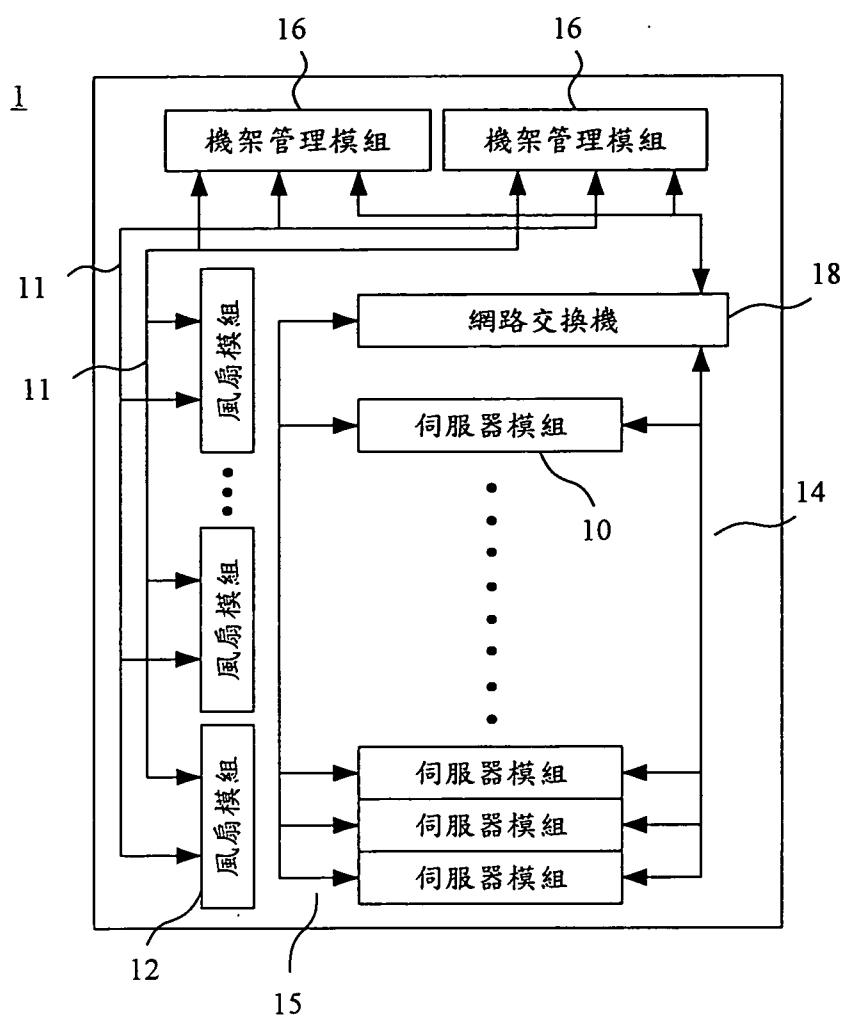
13. 如請求項 9 所述之機架伺服系統，其中該機架伺服系統係位於一機箱伺服架構中，該機箱伺服架構更包含一機箱管理模組，俾與該機架管理模組藉由該機架管理網路相連接，該機架管理模組更將該工作狀態傳送至該機箱管理模組，以根據該機箱管理模組之一處理結果對各該等伺服器模組進行控管以及控制該等風扇模組之該轉速。

14. 如請求項 9 所述之機架伺服系統，其中該等風扇

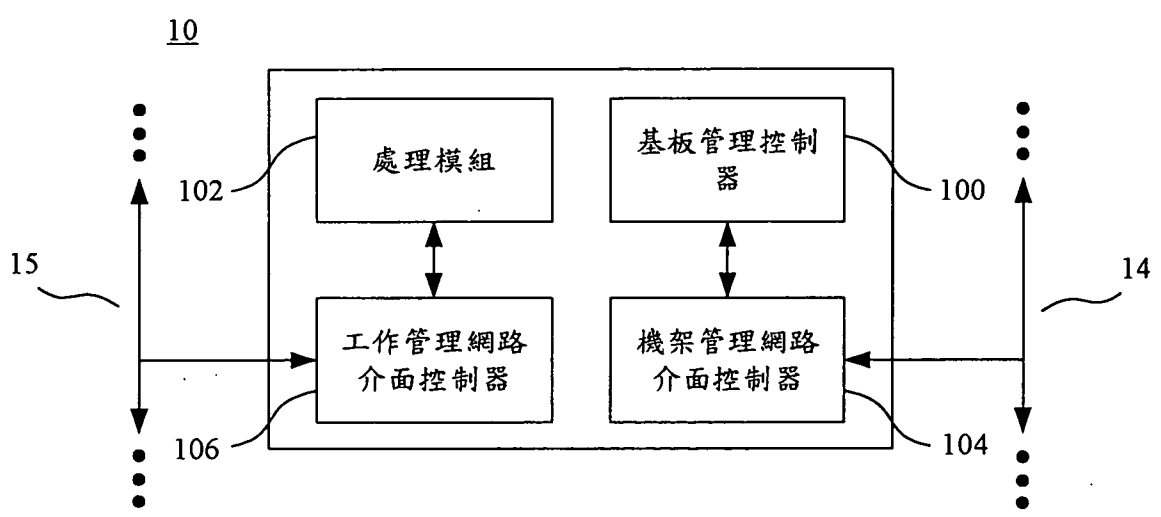
模組更包含一風扇控制板，該機架管理模組係藉由一主通訊埠或一備用通訊埠與該風扇控制板溝通，以進一步控制該等風扇，該風扇控制板更根據該機架管理模組之一風扇讀取指令讀取該等風扇模組之一轉速值，以傳送至該機架管理模組。

15. 如請求項 9 所述之機架伺服系統，其中該機架管理網路為一智慧平台管理介面，該機架管理模組根據一輸入指令對各該伺服器模組進行控管以及控制該等風扇模組之轉速。

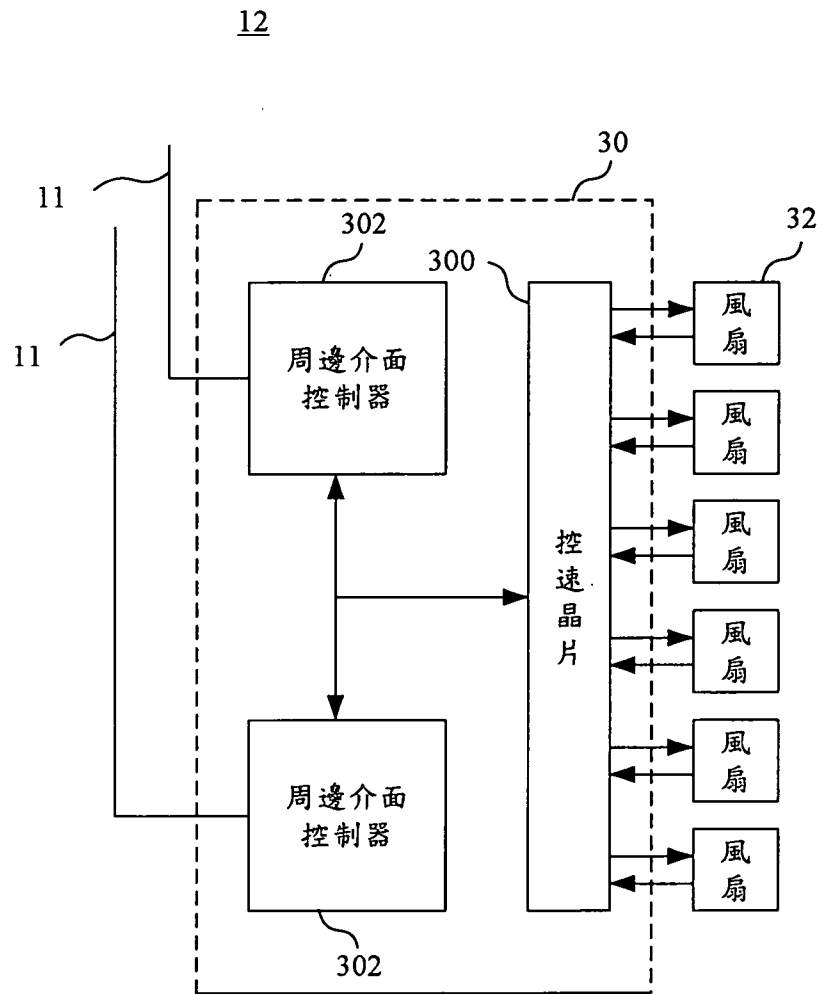
16. 如請求項 15 所述之機架伺服系統，其中各該等伺服器模組之該基板管理控制器接收一開機控制信號來啟動，該機架管理模組根據該輸入指令來輸出開機控制信號至該等伺服器模組之其中之一之該基板管理控制器，使得該基板管理控制器隨機啟動該等伺服器模組。



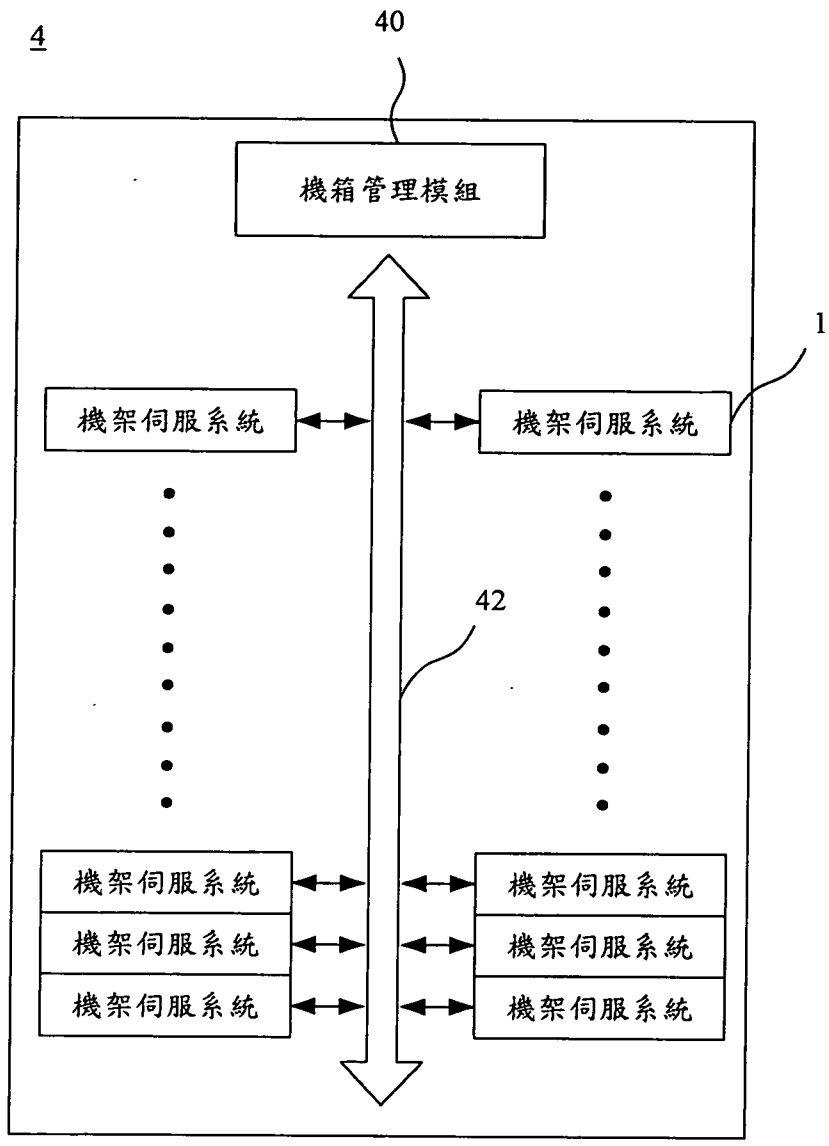
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖