

(21)申請案號：100142636

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 22 日

(51)Int. Cl. :

F04D27/00 (2006.01)

F04D25/16 (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：陳嘉祥 CHEN, CHIA HSIANG (TW)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 22 頁

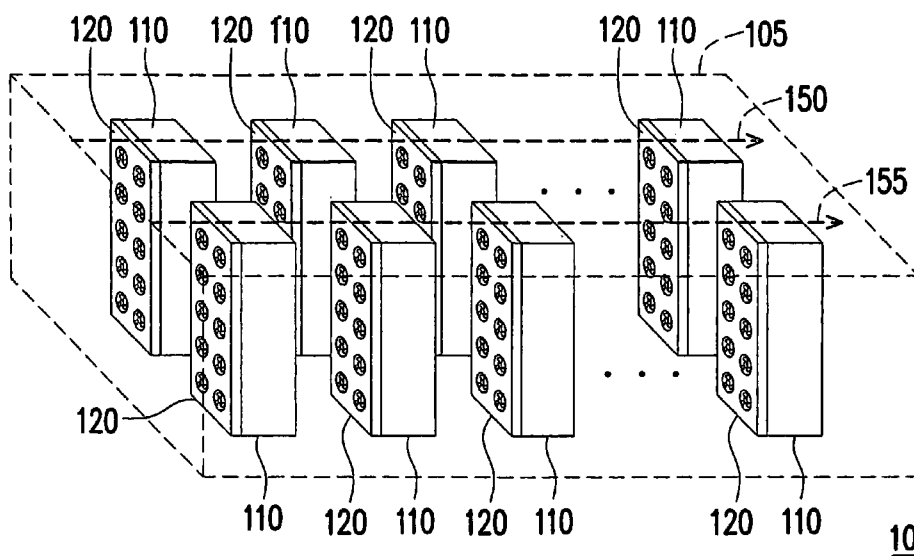
(54)名稱

風扇控制系統及其方法

FAN CONTROL SYSTEM AND METHOD THEREOF

(57)摘要

一種風扇控制系統及其方法。風扇控制系統適用於多個機架，這些機架放置在一容置空間中。風扇控制系統包括多個風扇單元以及一風扇控制裝置。每一個風扇單元分別配置於每一個機架，並且這些風扇單元依據至少一風道流向來進行排列。風扇控制裝置則依據一驅動順序來驅動這些風扇單元。換言之，風扇控制裝置依據這些風扇單元的排列順序以依序地循環驅動這些風扇單元。藉此，風扇控制系統不需同時驅動所有的風扇單元，便可維持風流的流動，藉以使放置在容置空間中的機架有效地散熱，並降低所需耗費的電能。



10：貨櫃型電腦

105：貨櫃

110：機架

120：風扇單元

150：風道流向

155：風道流向

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：100142631

※申請日：100.11.22

※IPC 分類：F04D^{7/00} (2006.01)
F04D^{5/16} (2006.01)

一、發明名稱：

風扇控制系統及其方法 / FAN CONTROL SYSTEM
AND METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

一種風扇控制系統及其方法。風扇控制系統適用於多個機架，這些機架放置在一容置空間中。風扇控制系統包括多個風扇單元以及一風扇控制裝置。每一個風扇單元分別配置於每一個機架，並且這些風扇單元依據至少一風道流向來進行排列。風扇控制裝置則依據一驅動順序來驅動這些風扇單元。換言之，風扇控制裝置依據這些風扇單元的排列順序以依序地循環驅動這些風扇單元。藉此，風扇控制系統不需同時驅動所有的風扇單元，便可維持風流的流動，藉以使放置在容置空間中的機架有效地散熱，並降低所需耗費的電能。

三、英文發明摘要：

A fan control system and a method thereof are provided. The fan control system is suited for a plurality of racks placed in a space. The fan control system includes a

plurality of fan units and a fan control device. Each of the fan units is respectively disposed on each of the racks, and the fan units are arranged based on a air flow direction. The fan control device drives the fan units according to a driving sequence. In other words, the fan control device drives the fan units circularly and sequentially according to at least a order sequence of the fan units. Thus, the fan control system maintains a movement of air flow without driven all the fan units at the same time, so that the racks placed in the space are cooled efficiently and the required electric power is reduced.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：貨櫃型電腦

105：貨櫃

110：機架

120：風扇單元

150、155：風道流向

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

plurality of fan units and a fan control device. Each of the fan units is respectively disposed on each of the racks, and the fan units are arranged based on a air flow direction. The fan control device drives the fan units according to a driving sequence. In other words, the fan control device drives the fan units circularly and sequentially according to at least a order sequence of the fan units. Thus, the fan control system maintains a movement of air flow without driven all the fan units at the same time, so that the racks placed in the space are cooled efficiently and the required electric power is reduced.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：貨櫃型電腦

105：貨櫃

110：機架

120：風扇單元

150、155：風道流向

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】

本發明是有關於一種散熱技術，且特別是有關於一種風扇控制系統及其方法。

【先前技術】

在網路服務及資訊傳輸等領域中，許多企業依據其所提供的遠端服務或是業務需求而設置了許多伺服器。然而，網路設備的建置與維護的費用相當可觀。為了降低負擔的營運成本，這些企業便希望將這些伺服器整合成可集中管理的資料中心(data center)。

以往要建設資料中心時，需要找尋容置空間大的機房，並且經由散熱系統與線路的整體設計之後才開始建設資料中心，因此在建設的時程上較為漫長，其設計也較為繁雜。現今的資料中心則是將上述的散熱系統、佈線設計、大量伺服器的機架(RACK)擺設...等皆預先設計、建設在貨櫃(container)中。然後，將這些裝有伺服器的貨櫃透過運輸以放置在廠房中，並且接好貨櫃上所需的管線(例如，高壓電線、資訊傳輸線等)，便可讓貨櫃內的眾多伺服器進行運轉，藉以簡化資料中心的建設時程。因此，上述這種裝設有眾多伺服器的貨櫃可以稱為是貨櫃型電腦(container computer)。

由於雲端科技的應用逐漸普及，目前有許多廠商投入上述貨櫃型電腦的設計、製造及生產。貨櫃型電腦經常將多種散熱系統(例如，空調系統、水冷式系統散熱、風扇式散熱系統)相互統整使用，以使大量的伺服器能夠藉由散熱系統的作用在一定的運作溫度下維持運轉，並期望達到善用電能的效果。由於貨櫃中為一定容積的容置空間，現今的貨櫃型電腦大部分經常以空調系統為主要的散熱手段，但是空調系統是眾多散熱系統中耗電量最高者，因而可能會浪費過多的電能。因此，在資料中心的研發領域中，如何統整貨櫃型電腦的散熱系統，同時兼顧電能消耗的問題，實為亟待解決之一大難題。

【發明內容】

本發明提供一種風扇控制系統及其方法，本發明實施例並不需要同時驅動所有的風扇單元，便可持續維持風流的流動，藉以在降低所需耗費之電能的同時，使機架得以有效地散熱。

本發明提出一種風扇控制系統，其適用於多個機架，這些機架放置在一容置空間(例如，貨櫃)中。散熱系統包括多個風扇單元及一風扇控制裝置。每一風扇單元分別配置於對應的機架上，並且這些風扇單元依據一風道流向以進行排列。風扇控制裝置則依據一驅動順序來驅動這些風扇單元。

在本發明之一實施例中，上述之驅動順序可以是，風扇控制裝置依據這些風扇單元的排列順序，藉以依序地循環驅動這些風扇單元。

在本發明之一實施例中，上述之風扇控制裝置在一驅動期間內驅動一特定風扇單元，並在一中斷期間內停止驅動該特定風扇單元。上述的特定風扇單元便是這些風扇單元其中之一，而每一風扇單元所對應的驅動期間則並不相同。

在本發明之一實施例中，上述之風扇單元為風扇牆，並且上述的容置空間由貨櫃所決定。

在本發明之一實施例中，上述之機架包括多個伺服器單元，並且此風扇控制裝置便是這些伺服器單元其中之一。

在本發明之一實施例中，當偵測到其中一個機架(例如，一特定機架)的溫度資訊超過預設溫度範圍時，風扇控制裝置便會持續驅動此特定機架所配置的風扇單元，並將其餘的風扇單元依據上述的驅動順序來進行驅動。另一方面，當偵測到其中一個機架(例如，一特定機架)始終低於預設溫度範圍時，風扇控制裝置則可停止驅動此特定機架所配置的風扇單元，並將其餘的風扇單元依據上述的驅動順序來進行驅動。

從另一角度來看，本發明提出一種風扇控制方法，適用於放置在一容置空間的多個機架中，而這些機架分別配置有多個風扇單元。該風扇控制方法包括下列步驟：將這些風扇單元依據一風道流向進行排列，以及依據一驅動順序來驅動這些風扇單元。

在本發明之一實施例中，依據上述驅動順序來驅動這些風扇單元則包括下述步驟：依據這些風扇單元的排列順序，藉以依序且循環驅動這些風扇單元。

在本發明之一實施例中，依據上述驅動順序來驅動這些風扇單元則包括下述步驟：在一驅動期間內驅動一特定風扇單元，以及在一中斷期間內停止驅動此特定風扇單元。其中，特定風扇單元為這些風扇單元其中之一，且每一風扇單元所對應的驅動期間應不相同。

基於上述，本發明實施例將位在容置空間中的機架以及風扇單元以既定的風道流向進行排列擺設。因此，風扇控制裝置依照上述排列順序來依序地循環驅動這些風扇單元，使這些風扇單元利用物理地慣性作用而維持其風流的流動，藉以節省電能消耗。藉此，本發明實施例不需同時驅動所有的風扇單元，便可節省在中斷期間當中因驅動風扇單元而耗費的電能，並同時維持了風流的流動。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

現將詳細參考本發明之示範性實施例，在附圖中說明所述示範性實施例之實例。另外，凡可能之處，在圖式及實施方式中使用相同標號的元件/構件/符號代表相同或類似部分。

為了讓架設有大量伺服器的貨櫃(或稱為貨櫃型電腦)能夠維持在一定的運作溫度下維持運轉，裝設在貨櫃型電腦內的散熱系統皆希望能在上述前提之下利用較少的電能消耗以進行溫度控制。因此，本發明實施例的精神在於，將機架及其配置的風扇單元依據預定的風道流向來進行排列，並依序地循環驅動這些風扇單元，藉以利用風扇扇葉的物理慣性作用而節省所耗費的電能，並持續保有通暢的風流流動。有鑒於此，本發明提出下述實施例以實現本發明。

請參照圖 1，圖 1 是根據本發明第一實施例所述之貨櫃型電腦 10 的示意圖。如圖 1 所示，貨櫃型電腦 10 的外型為一貨櫃 105，貨櫃 105 中容置空間的大小可隨著應用本實施例者而進行調整，或是以現今貨櫃制定的容量型態而定。貨櫃型電腦 10 內的容置空間中則包括有多個機架 (rack) 110，並且每個機架 110 分別配置有風扇單元 120。這些機架 110 可以為相同型號的機架 110，藉以便於管理，亦可依據使用者的需求而使這些機架 110 為不同結構型態或是不同型號的機架 110 結構。

在此說明機架 110 及風扇單元 120 的結構，圖 2 為圖 1 中機架 110 及風扇單元 120 的示意圖。如圖 2 所示，於本實施例中，機架 110 可以架設多個伺服器 210(即，實體機器)，這些伺服器 210 可以為刀鋒伺服器。於本實施中，每個刀鋒伺服器可以包括一個或多個實體伺服器，端視應用本實施例者的需求而定。風扇單元 120 則可以是一風扇

牆，換句話說，風扇單元 120 由多個風扇 220 所組成，這些風扇 220 統一受到電源驅動，並以風扇 220 的扇葉帶動空氣藉以形成空氣流動。此處所指的空氣流動也可以稱作是風流。

因此，機架 110 中多個伺服器 210 因運作而產生的熱能便會被風流帶離伺服器 210，因而降低伺服器 210 的運作溫度。於本實施例中，每個機架 110 亦包括有水冷式散熱系統，讓伺服器 210 能夠利用本案所述之風扇控制系統以及水冷式散熱系統而達到雙重降溫的效果。值得一提的是，請參照圖 1，本發明實施例會依據至少一個風道流向 150、155 來對機架 110 及其配置的風扇單元 120 進行排列。因此，圖 1 中的風扇單元 120 皆以面向風道流向 150、155 的方式依序排列。

此外，於其他實施例中，圖 1 的風道流向 150、155 除了可以從貨櫃的一邊吹送到另一邊以外，也可以將風道流向 155 的指示方向反向，藉以讓這些機架 110 的風流形成一個長方形的循環。或是，讓多個機架 110 圍成一圈，藉以成圓圈形狀的風道流向。基於上述教示，應可理解到本發明實施例的風道流向不應僅受到圖 1 之風道流向 150、155 的限制，本實施例並不限制風道流向的形狀及方向。

於本實施例中，每個機架 110 具有 1 個或多個不等的機架頂端網路交換機，以使每個機架 110 中的伺服器 210 皆可以透過網路(例如，網際網路協定)相互連結，並可透

過貨櫃 105 向外連接的管線而與外界進行通訊。藉此，本發明實施例中所述之風扇控制系統 300 便可依據圖 1 的貨櫃型電腦 10 來實現。圖 3 是根據本發明第一實施例所述之風扇控制系統 300 的示意圖。為了方便說明，本實施例的貨櫃型電腦 10 包括有 12 個機架 110_1~110_12，然而，此處的機架數量不應限制本發明。

請參照圖 3，風扇控制系統 300 包括多個風扇單元 120_1~120_12 及風扇控制裝置 310，每個風扇單元 120_1~120_12 分別配置於對應的機架 110_1~110_12 上，並且這些風扇單元 120_1~120_12 依據風道流向 150 進行排列。此處所繪示的機架 110_1~110_12 以及風扇單元 120_1~120_12 為由貨櫃 105 上方向下觀察所得的概略示意圖形。此外，於本實施例中，風扇控制裝置 310 可以是位在機架 110_1~110_12 內的其中一台伺服器，藉以依據一驅動順序以控制/驅動這些風扇單元 120_1~120_12。於其他實施例中，風扇控制裝置 310 也可以獨立設置於貨櫃型電腦中的特定裝置上，而不一定必須是機架 110_1~110_12 內的其中一台伺服器，本發明並不受限於此。

為了詳細說明本發明實施例，在此利用位在同一風道流向 150 的風扇單元 120_1~120_6 做為舉例，藉以說明本發明實施例中所述的驅動順序。表(1)為風扇控制裝置 310 對於風扇單元 120_1~120_6 之驅動順序的示意圖表。

表(1)

風扇單元的驅動旗號	T1 (120_1)	T2 (120_2)	T3 (120_3)	T4 (120_4)	T5 (120_5)	T6 (120_6)
驅動順序	1	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	0	1
	1	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0

於表(1)中，圖表中以橫列表示為風扇單元 120_1~120_6 所對應的驅動旗號 T1~T6，藉以利用此驅動旗號 T1~T6 來表示風扇單元 120_1~120_6 的驅動情況。當驅動旗號 T1~T6 為邏輯”1”時，表示風扇控制裝置 310 正在驅動此風扇單元，換句話說，風扇控制裝置 310 將會於此時提供電源給予此風扇單元，以提升此風扇單元的轉速，或是將此風扇單元的扇葉維持在一定的轉速上。另一方面，當驅動旗號 T1~T6 為邏輯”0”時，表示風扇控制裝置 310 停止驅動此風扇單元，換句話說，風扇控制裝置 310 將會於此時停止提供給此風扇單元的電源。風扇控制裝置

310 的驅動順序則將會由最上方一橫列的驅動旗號 T1~T6 依據一間隔時間以逐次往下執行。

請同時參考圖 3 及表(1)，本實施例所述的驅動順序可以是，風扇控制裝置 310 將依據這些風扇單元(例如，風扇單元 120_1~120_6)的排列順序，藉以依序地循環驅動這些風扇單元 120_1~120_6。於本實施例中，風扇控制裝置 310 可以利用輪詢式(polling)驅動供電來作為上述驅動順序的舉例。

舉例來說，由表(1)可知，當每一個機架 110_1~110_6 上的溫度感測器皆感測到機架 110_1~110_6 的溫度資訊並未遭過預設溫度範圍時，也就是說，每個機架 110_1~110_6 並沒有因為過熱而發出過熱訊號至風扇控制裝置 310 的時候，風扇控制裝置 310 便每次驅動一個風扇單元(例如，特定的風扇單元 120_1)，並且同時停止驅動其餘的風扇單元(例如風扇單元 120_2~120_6)，也就是停止提供電源至風扇單元 120_2~120_6)，如同表(1)第一橫列中的驅動旗號 T1~T6 所表示的涵義。換句話說，風扇單元 120_1 位在驅動期間當中，此時的風扇單元 120_2~120_6 則位在中斷期間中。

接著，如同表(1)第二橫列中的驅動旗號 T1~T6 所表示的涵義，在經過一驅動期間 t1 後，風扇控制裝置 310 便可驅動風扇單元 120_2，並且同時停止驅動其餘的風扇單元 120_1 以及 120_3~120_6。換句話說，此時的風扇單元 120_1

以及 120_3~120_6 便位在中斷期間當中，而風扇單元 120_2 則位在驅動期間當中。

藉此，由於每個風扇單元 120_1~120_6 會在驅動期間內接收電源而驅動，以使風扇單元 120_1~120_6 的扇葉維持在一定的轉速上。並且，在每個風扇單元 120_1~120_6 的中斷期間之時，由於風扇單元 120_1~120_6 的扇葉會因為物理慣性的作用而持續旋轉，因此這些扇葉不會因為短暫的電源關閉而使得風扇單元立即停止，因而持續保有導通風流的特性。有鑒於此，本發明實施例不需同時驅動所有的風扇單元 120_1~120_6，如此一來便可以節省在中斷期間當中因驅動風扇單元 120_1~120_6 而耗費的電能，並同時維持了風流的流動，因而達到相同的散熱效果。藉此可知，在同一風道流向(例如，風道流向 150)中的風扇單元(例如，風扇單元 120_1~120_6)所對應的驅動期間應該不會相同。

值得一提的是，在其他實施例中，風扇控制裝置 310 也可以同時驅動多個風扇單元(例如，同時驅動風扇單元 120_1~120_2)，而停止驅動其他的風扇單元(例如，停止驅動風扇單元 120_3~120_6)，如此一來也可以達成本發明實施例所述的精神，可以節省在中斷期間當中因驅動風扇單元 120_3~120_6 而耗費的電能。藉此，應用本實施例者可依據其需求而決定同時驅動的風扇單元數量。

此外，在本發明實施例的其他實施細節中，每個機架 110_1~110_6 會在其四周或特定地點架設有溫度感測器，並且每個機架 110_1~110_6 中會有一個主控伺服器以將此機架的溫度感測器資訊進行統整，並在統整後統一傳遞給風扇控制裝置 310，以使風扇控制裝置 310 得知每一個機架 110_1~110_6 所在區域的溫度狀況。

表(2)為風扇控制裝置 310 對於風扇單元 120_1~120_6 之驅動順序的另一示意圖表。

表(2)

風扇單 元的驅 動旗號	T1 (120_1)	T2 (120_2)	T3 (120_3)	T4 (120_4)	T5 (120_5)	T6 (120_6)
0	1	0	0	1	0	0
	0	1	0	1	0	0
	0	0	1	1	0	0
	0	0	0	1	1	0
	0	0	0	1	0	1
	1	0	0	1	0	0
	0	1	0	1	0	0
	0	0	1	1	0	0
	0	0	0	1	1	0

請同時參照圖 3 及表(2)，假設假設機架 110_4 的溫度由於環境因素而始終都超過預設溫度範圍，表使此機架 110_4 必須要急速散熱以避免其中的伺服器過熱當機。因此，當風扇控制裝置 310 偵測到其中一個機架(例如，機架 110_4)的溫度資訊已經超過預設溫度範圍的時候，風扇控制裝置 310 便會持續驅動此機架 110_4 所對應配置的風扇單元 120_4，也就是說，風扇控制裝置 310 將風扇單元 120_4 的驅動旗號 T4 皆設定為邏輯”1”，並將其餘的風扇單元 120_1~120_3、120_5~120_6 依據上述的輪詢式驅動順序，並跳過風扇單元 120_4 來進行驅動，以讓機架 110_4 能夠迅速降低溫度，並且讓其餘的風扇單元 120_1~120_3、120_5~120_6 能依據本發明實施例以節省電能，並達到相同的散熱效果。

並且，相對而言，表(3)為風扇控制裝置 310 對於風扇單元 120_1~120_6 之驅動順序的另一示意圖表。

表(3)

風扇單元的驅動旗號	T1 (120_1)	T2 (120_2)	T3 (120_3)	T4 (120_4)	T5 (120_5)	T6 (120_6)
0	1	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	1	0

	0	0	0	0	0	1
	1	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	1	0

請同時參照圖 3 及表(3)，假設機架 110_4 由於環境因素而始終都不會超過預設溫度範圍，而是遠低於此預設溫度範圍，表示風扇控制裝置 310 可停止驅動此機架的風扇牆，藉以節省電源。藉此，當風扇控制裝置 310 偵測到其中一個機架(例如，機架 110_4)的溫度資訊已經低於預設溫度範圍的時候，風扇控制裝置 310 便可以持續停止驅動此機架 110_4 所對應配置的風扇單元 120_4，藉以節省電能。也就是說，風扇控制裝置 310 將風扇單元 120_4 的驅動旗號 T4 皆設定為邏輯"0"，並將其餘的風扇單元 120_1~120_3、120_5~120_6 依據上述的輪詢式驅動順序，並跳過風扇單元 120_4 來進行驅動，藉以更為節省所需的電能。

從另一角度來看，本發明亦可以提出一種風扇控制方法，圖 4 是根據本發明第一實施例所述之風扇控制方法的流程圖。此風扇控制方法可以適用於放置在一容置空間中(此容置空間例如一貨櫃)的多個機架當中，而每一個機架分別配置有一個風扇單元(例如，風扇牆)。此風扇控制方法首先於步驟 S410 中將風扇單元依據至少一個風道流向

進行排列，並且在步驟 S420 中依據一驅動順序來驅動這些風扇單元。此外，本實施例的其他細部流程已包含在上述各實施例中，故在此不予贅述。

綜合上述，本發明實施例將位在容置空間中的機架以及風扇單元以既定的風道流向進行排列擺設。因此，風扇控制裝置依照上述排列順序來依序地循環驅動這些風扇單元，使這些風扇單元維持其風流的流動，藉以節省電能消耗。

換句話說，每個風扇單元會在驅動期間內受到驅動，以使風扇單元的扇葉提高轉速，或是將風扇維持在一定的高轉速中。並且，在中斷期間中，由於風扇單元的扇葉會因為物理慣性的作用而持續旋轉，並且風扇單元所受到的摩擦力應該較小，因此不會因為短暫的電源關閉而使得風扇單元立即停止，可以在下個驅動期間來臨之前持續保有導通風流的特性。藉此，本發明實施例不需同時驅動所有的風扇單元，可以節省在中斷期間當中因驅動風扇單元而耗費的電能，並同時維持了風流的流動。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明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】

圖 1 是根據本發明第一實施例所述之貨櫃型電腦的示意圖。

圖 2 為圖 1 中機架及風扇單元的示意圖。

圖 3 是根據本發明第一實施例所述之風扇控制系統的示意圖。

圖 4 是根據本發明第一實施例所述之風扇控制方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

10：貨櫃型電腦

105：貨櫃

110、110_1~110_12：機架

120、120_1~120_12：風扇單元

150、155：風道流向

210：伺服器

220：風扇

300：風扇控制系統

310：風扇控制裝置

S410~S420：步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種風扇控制系統，適用於多個機架，該些機架放置在一容置空間，該散熱系統包括：

多個風扇單元，每一風扇單元分別配置於每一機架，其中該些風扇單元依據至少一風道流向進行排列；以及

一風扇控制裝置，依據一驅動順序來驅動該些風扇單元。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之風扇控制系統，其中該驅動順序為該風扇控制裝置依據該些風扇單元的排列順序以依序地循環驅動該些風扇單元。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之風扇控制系統，其中該風扇控制裝置在一驅動期間內驅動一特定風扇單元，並在一中斷期間內停止驅動該特定風扇單元，其中該特定風扇單元為該些風扇單元其中之一，且每一風扇單元所對應的該驅動期間不相同。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之風扇控制系統，其中每一風扇單元為一風扇牆，且該容置空間由一貨櫃所決定。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之風扇控制系統，其中該些機架包括多個伺服器單元，且該風扇控制裝置是該些伺服器單元其中之一。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之風扇控制系統，其中當偵測到一特定機架中的一溫度資訊超過一預設溫度範圍時，該風扇控制裝置持續驅動該特定機架所配置之一特定

風扇單元，並依據該驅動順序來驅動其餘之該些風扇單元，其中該特定機架為該些機架其中之一。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之風扇控制系統，其中當偵測到一特定機架中的一溫度資訊低於一預設溫度範圍時，該風扇控制裝置停止驅動該特定機架所配置之一特定風扇單元，並依據該驅動順序來驅動其餘之該些風扇單元。

8. 一種風扇控制方法，適用於放置在一容置空間的多個機架，且該些機架配置多個風扇單元，該風扇控制方法包括下列步驟：

將該些風扇單元依據至少一風道流向進行排列；以及
依據一驅動順序驅動該些風扇單元。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之風扇控制方法，依據該驅動順序驅動該些風扇單元包括下列步驟：

依據該些風扇單元的排列順序以依序且循環驅動該些風扇單元。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之風扇控制方法，依據該驅動順序驅動該些風扇單元包括下列步驟：

在一驅動期間內驅動一特定風扇單元；以及

在一中斷期間內停止驅動該特定風扇單元，其中該特定風扇單元為該些風扇單元其中之一，且每一風扇單元所對應的該驅動期間不相同。

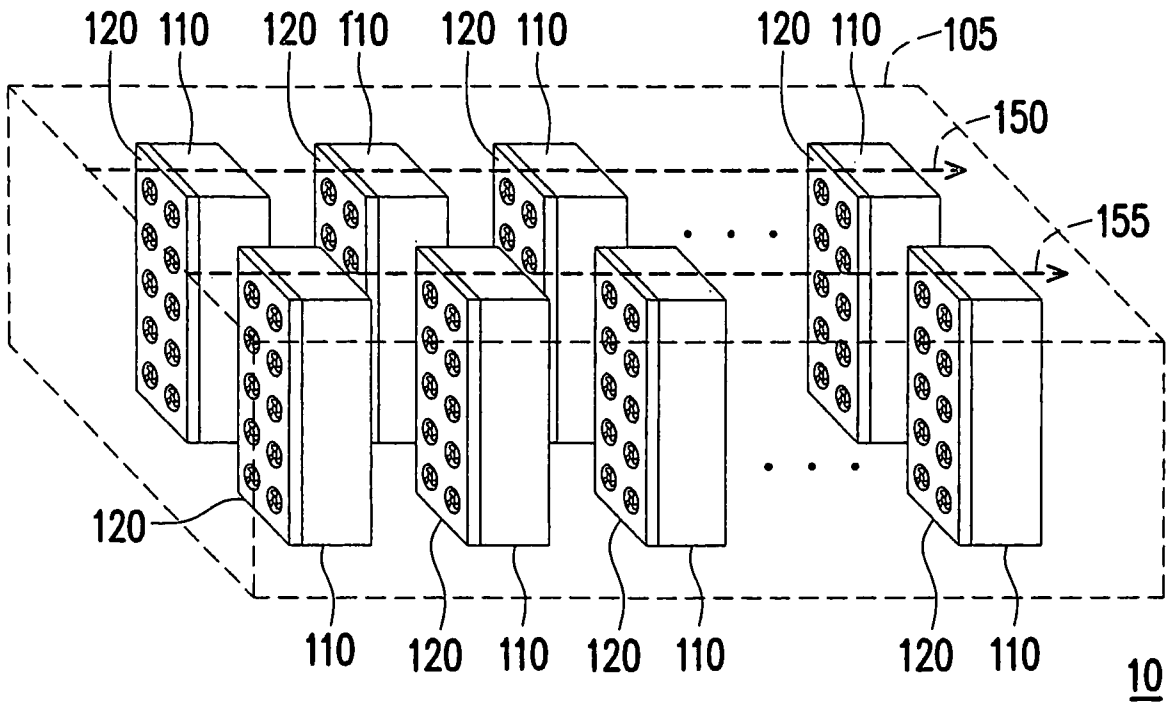


圖 1

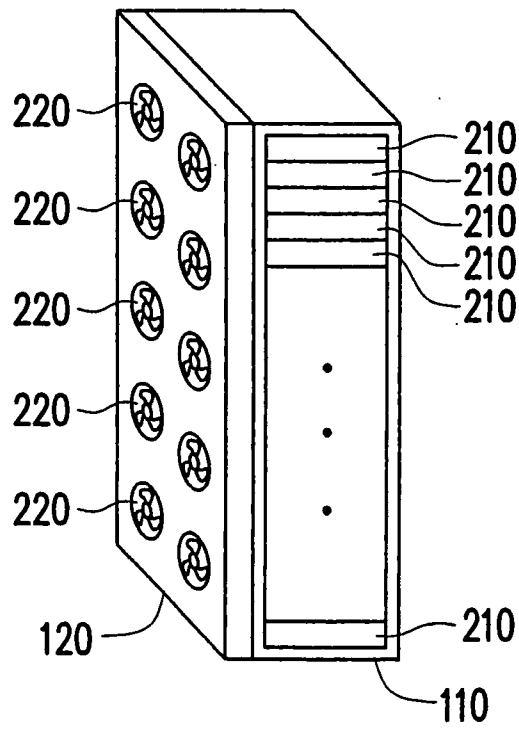


圖 2

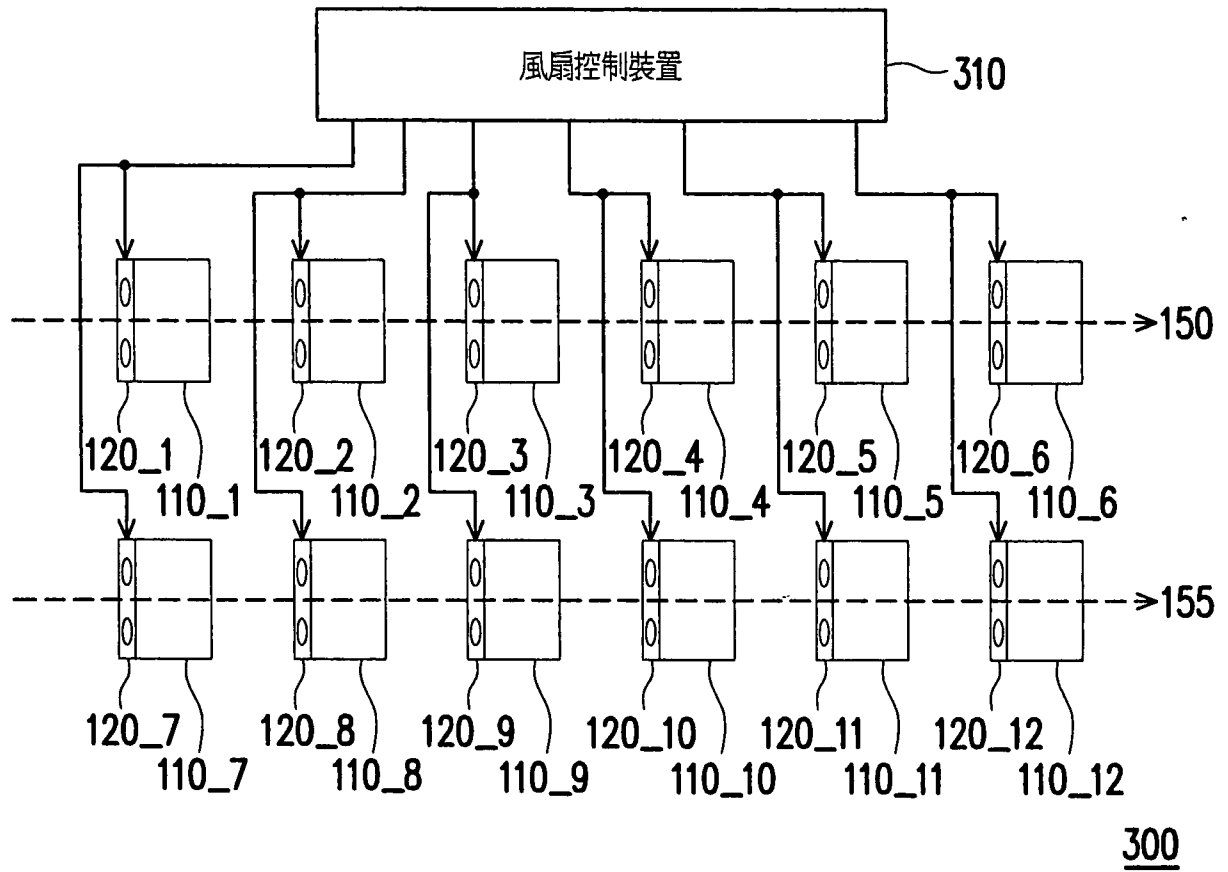


圖 3

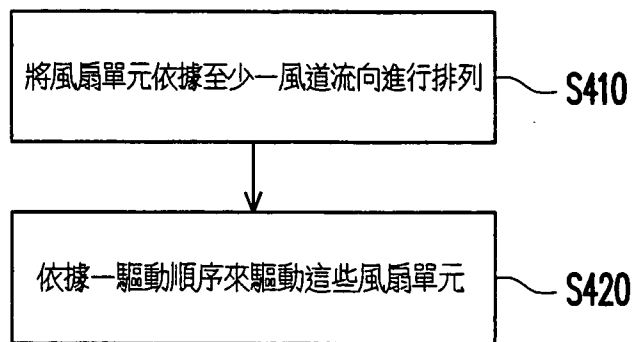


圖 4