



(21)申請案號：099124018

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 21 日

(51)Int. Cl. : **H05K7/20 (2006.01)**

(71)申請人：廣達電腦股份有限公司 (中華民國) QUANTA COMPUTER INC. (TW)

桃園縣龜山鄉文化二路 188 號

(72)發明人：陳朝榮 CHEN, CHAO JUNG (TW)；林愷宏 LIN, KAIHUNG (TW)；陳志明 CHEN, CHIHMING (TW)；黃文亮 HUANG, WENLIANG (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 20 頁

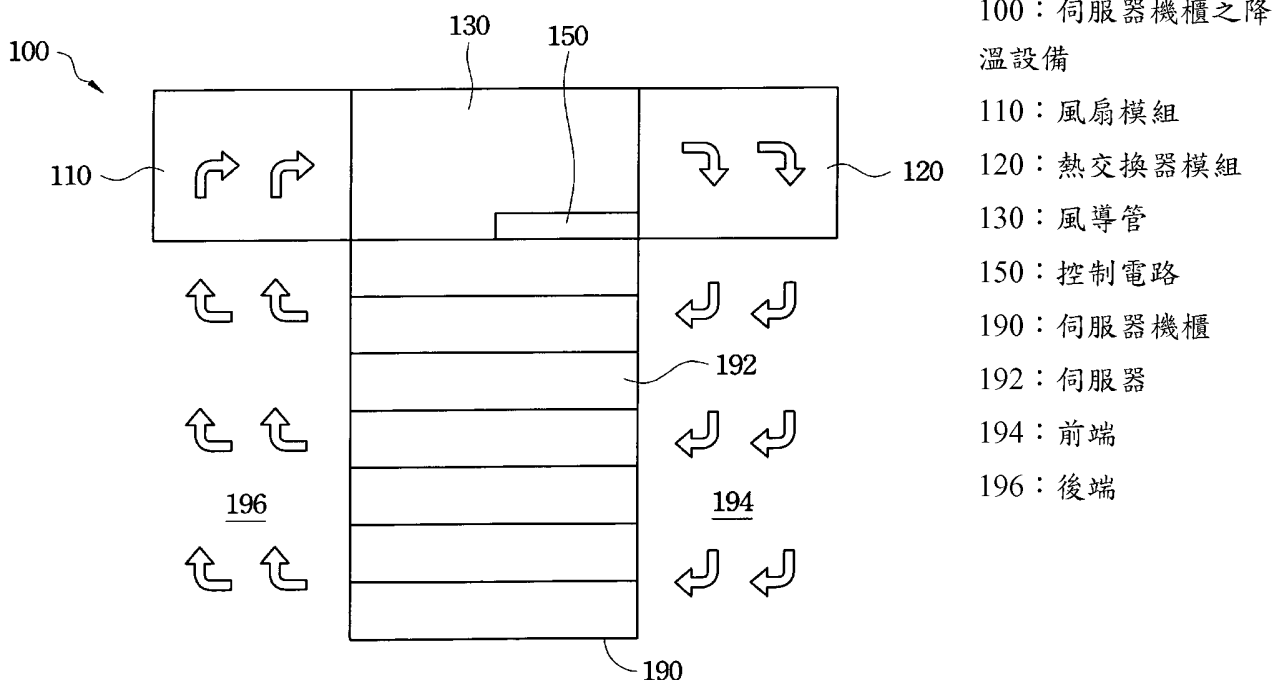
(54)名稱

伺服器機櫃之降溫設備

COOLING APPARATUS FOR SERVER RACK

(57)摘要

一種伺服器機櫃之降溫設備，架設於至少一伺服器機櫃的上方或是下方。伺服器機櫃之降溫設備包含位於伺服器機櫃上方或下方之後端的風扇模組、位於伺服器機櫃上方或下方之前端的熱交換器模組，以及連接風扇模組與熱交換器模組的風導管。使風扇模組抽取伺服器機櫃之後端排出的熱風，在熱風由風導管進入熱交換器模組而降溫成冷風之後，由伺服器機櫃前端排出。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種降溫設備，且特別是有關於一種應用於伺服器機櫃的降溫設備。

【先前技術】

目前有許多企業部署數十部或數百部成本較低的小型伺服器以應付網路流量需求，為求更進一步地提高經濟效應，進而發展出刀鋒伺服器。所謂的刀鋒伺服器，係指將處理器、記憶體、甚至硬碟機等伺服器系統的硬體整合到單一的主機板上。在一個伺服器機櫃內即可容納數十個或是更多個的刀鋒伺服器。由於刀鋒伺服器可共用電源供應器、顯示器、鍵盤等資源，因此可有效地整合至大型資料中心環境中。

隨著雲端科技的發展，對於伺服器的負擔及效能要求越來越高，因此，一個伺服器機櫃所產生的熱能亦隨之大量增加，若是僅依靠伺服器中的風扇進行散熱，恐有散熱效率不佳而影響其效能的疑慮。因此，如何有效地提升伺服器機櫃之散熱效率便成為一個重要的課題。

【發明內容】

因此本發明的目的就是在提供一種伺服器機櫃之降溫設備，用以提升伺服器機櫃的散熱效率。

依照本發明一實施例，提出一種伺服器機櫃之降溫設備，架設於至少一伺服器機櫃的上方或是下方。伺服器機

櫃之降溫設備包含位於伺服器機櫃上方或下方之後端的風扇模組、位於伺服器機櫃上方或下方之前端的熱交換器模組，以及連接風扇模組與熱交換器模組的風導管。使風扇模組抽取伺服器機櫃之後端排出的熱風，在熱風由風導管進入熱交換器模組而降溫成冷風之後，由伺服器機櫃前端排出。

熱交換器模組包含多個熱交換器，以及並聯熱交換器之管路。管路包含入口、出口，以及設置於入口及出口之多個調節閥。伺服器機櫃之降溫設備更包含設置於熱交換器模組下方之集水盤。伺服器機櫃之降溫設備更包含控制電路，控制電路與風扇模組及熱交換器模組連接。風扇模組包含脈衝寬度調變(Pulse Width Modulation; PWM) 風扇。

根據上述之實施例，本發明至少具有以下優點：

1. 每一個伺服器機櫃之降溫設備可以用以降溫至少一個伺服器機櫃。由於伺服器機櫃之降溫設備為安裝在伺服器機櫃的上方或是下方，因此不會阻礙伺服器機櫃之前後門的開啟。
2. 熱交換器模組中的熱交換器的數量可以視伺服器機櫃中的伺服器數量調整，由於熱交換器模組中的熱交換器是經由管路並聯，因此可以輕易地增加熱交換器數量。
3. 藉由降低流進熱交換器模組之流體的溫度，可以使得伺服器機櫃中之水氣遇冷凝結成水珠被集水盤收集，而達到除濕的功效。

4. 控制電路可以根據伺服器機櫃之溫度或是伺服器機櫃的耗電量改變風扇模組之轉速以及熱交換器模組中流體的流量，達到節能省電的功效。
5. 本發明亦可以應用在雲端技術中，由雲端作業系統即時地監控各個伺服器機櫃之運作狀態，並發送訊號至中央訊息管理服務 (center message manage service ; CMMS)，以管理各伺服器機櫃以及其所對應之降溫設備的運作情形。

【實施方式】

以下將以圖式及詳細說明清楚說明本發明之精神，任何所屬技術領域中具有通常知識者在瞭解本發明之較佳實施例後，當可由本發明所教示之技術，加以改變及修飾，其並不脫離本發明之精神與範圍。

參照第 1 圖，其係繪示本發明之伺服器機櫃之降溫設備一實施例的示意圖。伺服器機櫃之降溫設備 100 為架設在至少一伺服器機櫃 190 上方，用以降溫伺服器機櫃 190。伺服器機櫃 190 中設置有多個伺服器 192，其中伺服器機櫃 190 包含有前端 194 及後端 196，伺服器機櫃 190 之前端 194 是指顯示伺服器 192 狀態以及具有操作面板的一端，伺服器機櫃 190 的後端 196 是指連接線所連接的一端。伺服器機櫃之降溫設備 100 為裝設在伺服器機櫃 190 之上方，以在更換伺服器機櫃 190 中之伺服器 192 時，不會影響伺服器機櫃 190 開啟前後門。

伺服器機櫃之降溫設備 100 包含有風扇模組 110、熱交換器模組 120，以及連接風扇模組 110 與熱交換器模組 120 之風導管 130。伺服器機櫃之降溫模組 100 設置於伺服器機櫃 190 的上方，風扇模組 110 位於伺服器機櫃 190 的後端 196，熱交換器模組 120 則是位於伺服器機櫃 190 的前端 194，風扇模組 110 與熱交換器模組 120 較佳地為突出於伺服器機櫃 190 之外。

風扇模組 110 中之風扇較佳地為脈衝寬度調變(Pulse Width Modulation；PWM)風扇，以即時地反應溫度調整風扇轉速。伺服器機櫃之降溫設備 100 更包含有控制電路 150，控制電路 150 可設置於伺服器機櫃 190 上，與風扇模組 110 及熱交換器模組 120 連接，以根據伺服器機櫃 190 的溫度改變風扇模組 110 及熱交換器模組 120 的散熱效率。

伺服器 192 運作時會產生大量的熱能，這些熱能會經由熱風的形式從伺服器機櫃 190 的後端 196 排出。風扇模組 110 可以抽取這些熱風，熱風經由風導管 130 送到熱交換器模組 120 中，熱風經過熱交換器模組 120 降溫成冷風後，由伺服器機櫃 190 的前端 194 排出。

由於風扇模組 110 在抽取熱風時會在伺服器機櫃 190 的後端 196 形成負壓，再加上熱空氣上升及冷空氣下降的作用，經由熱交換器模組 120 冷卻後的冷風會由伺服器機櫃 190 的前端 194 下沉而經過整個伺服器機櫃 190，達到降溫的作用。藉由風扇模組 110 抽取空氣以及伺服器 192 中內建的風扇方向，會在伺服器機櫃 190 之前端 194 與後端 196 之間產生壓力差，使得冷風由伺服器機櫃 190 的前

端 194 流向伺服器機櫃 190 的後端 196 而帶走伺服器機櫃 190 中之伺服器 192 所產生的熱量。伺服器機櫃 190 由後端 196 排出的熱風再進入伺服器機櫃之降溫設備 100，以達成循環地降低伺服器機櫃 190 之溫度的目的。

參照第 2 圖，其係繪示第 1 圖中之熱交換器模組的立體視圖。熱交換器模組 120 包含並聯之多個熱交換器 122，以及連接此些熱交換器 122 的管路 124。其中管路 124 具有一入口 126 以及一出口 128。水或是冷煤等用以進行熱交換的流體由入口 126 進入並聯之多個熱交換器 122，熱交換器 122 與前述之熱風進行熱交換，接著，流體再經由出口 128 離開熱交換器模組 120。

其中管路 124 更包含由入口 126 分支之多個分流入口 125 以及由出口 128 分支之多個分流出口 127。分流入口 125 以及分流出口 127 分別與熱交換器 122 連接，以並聯此些熱交換器 122。流體由入口 126 流進熱交換器模組 120 之後，流體進入各個分流入口 125，與各個熱交換器 122 進行熱交換。接著，這些流體再從分流出口 127 流出匯入出口 128，再由出口 128 離開熱交換器模組 120。

熱交換器模組 120 更包含多個調節閥 140。調節閥 140 分別設置在入口 126 以及出口 128，以調節流進或是流出熱交換器模組 120 之流體的流量。熱交換器模組 120 可更包含集水盤 121 以提供除濕功效。當欲進行除濕時，可以降低流進熱交換器模組 120 的流體溫度，大氣中的水氣接觸到溫度較低的管路 124 可以在其上凝結成水珠，水珠再落至集水盤 121 中收集，以達到除濕的作用。

參照第 3 圖，其係繪示本發明之伺服器機櫃之降溫設備的方塊圖。本發明可以應用在雲端作業系統 298 之中。控制電路 150 設置在伺服器機櫃 190 上。控制電路 150 包含監控單元 152、溫度感測器 154、風扇連接器 156、調節閥連接器 158，以及與伺服器機櫃 190 中之伺服器 192 連接之連接介面 155。溫度感測器 154、風扇連接器 156、調節閥連接器 158 以及連接介面 155 分別與監控單元 152 連接，由雲端作業系統 298 經由集線控制單元 198 透過連接介面 155 到監控單元 152 讀取或是傳送訊號。

溫度感測器 154 為用以偵測伺服器機櫃 190 之溫度，尤其是用以偵測伺服器機櫃 190 之前後端的進出口溫度。溫度感測器 154 所讀取到的溫度為傳送至監控單元 152，再透過連接介面 155 到集線控制單元 198 給雲端作業系統 298 之中。風扇模組 110 可以經由風扇連接器 156 讀取監控單元 152 中溫度感測器 154 提供的伺服器機櫃 190 之前後端的環境溫度，並根據伺服器機櫃 190 之前後端環境溫度改變風扇模組 110 中之風扇的轉速。

同樣地，監控單元 152 可根據溫度感測器 154 所回傳的伺服器機櫃 190 前後端的環境溫度改變流進熱交換器 122 之流體的流量。調節閥 140 較佳地為電磁式調節閥，使監控單元 152 提供的流量訊號經由調節閥連接器 158 進入調節閥 140，而透過調節閥 140 改變流進熱交換器 122 之流體的流量。

伺服器機櫃 190 中更包含集線控制單元 198，集線控制單元 198 分別與伺服器 192 以及連接介面 155 連接，每

個伺服器 192 皆由雲端作業系統 298 所管理。使用者可以透過雲端作業系統 298 經由集線控制單元 198 開啟或是關閉個別伺服器 192。伺服器 192 的運作狀態可以由集線控制單元 198 傳送至雲端作業系統 298，雲端作業系統 298 可以經由集線控制單元 198 到連接介面 155 而進入監控單元 152 之中。由於伺服器 192 的運作數量以及負荷量與其耗電量會與其所產生的熱能正相關。因此，監控單元 152 亦可根據雲端作業系統 298 經由集線控制單元 198 所提供的指令訊號改變風扇模組 110 的轉速以及調節閥 140 的流量。

在其他實施例之中，雲端作業系統 298 可同時地監控以及管理多個伺服器機櫃 190 之運作狀態，並發送訊號至中央訊息管理服務 (center message manage service ; CMMS)，以管理各伺服器機櫃 190 以及其所對應之降溫設備的運作情形。

參照第 4 圖，其係繪示本發明之伺服器機櫃之降溫設備另一實施例的示意圖。伺服器機櫃之降溫設備 200 亦可以設置在至少一伺服器機櫃 290 的下方。伺服器機櫃 290 中包含有多個伺服器 292。伺服器機櫃之降溫設備 200 包含有位於伺服器機櫃 290 之下方的後端 296 之風扇模組 210、位於伺服器機櫃 290 之下方的前端 294 之熱交換器模組 220，以及連接風扇模組 210 與熱交換器模組 220 之風導管 230。其中風扇模組 210 與熱交換器模組 220 較佳地為突出於伺服器機櫃 290，而不會在更換伺服器 292 時影響伺服器機櫃 290 的開啟。

伺服器機櫃 290 中之伺服器 292 由後端 296 所排出的熱氣可以由風扇模組 210 抽取，經由風導管 230 進入熱交換器模組 220 降溫，再由伺服器機櫃 290 的前端 294 送出。藉由風扇模組 210 抽氣時產生的負壓，可以使得空氣循環使用而達到降溫的效果。

根據上述之實施例，本發明至少具有以下優點：

1. 每一個伺服器機櫃之降溫設備可以用以降溫至少一個伺服器機櫃。由於伺服器機櫃之降溫設備為安裝在伺服器機櫃的上方或是下方，因此不會阻礙伺服器機櫃之前後門的開啟。
2. 熱交換器模組中的熱交換器的數量可以視伺服器機櫃中的伺服器數量調整，由於熱交換器模組中的熱交換器是經由管路並聯，因此可以輕易地增加熱交換器數量。
3. 藉由降低流進熱交換器模組之流體的溫度，可以使得伺服器機櫃中之水氣遇冷凝結成水珠被集水盤收集，而達到除濕的功效。
4. 控制電路可以根據伺服器機櫃之溫度或是伺服器機櫃的耗電量改變風扇模組之轉速以及熱交換器模組中流體的流量，達到節能省電的功效。
5. 本發明亦可以應用在雲端技術中，由雲端作業系統即時地監控各個伺服器機櫃之運作狀態，並發送訊號至中央訊息管理服務 (center message manage service; CMMS)，以管理各伺服器機櫃以及其所對應之降溫設備的運作情形。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此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】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之詳細說明如下：

第 1 圖係繪示本發明之伺服器機櫃之降溫設備一實施例的示意圖。

第 2 圖係繪示第 1 圖中之熱交換器模組的立體視圖。

第 3 圖係繪示本發明之伺服器機櫃之降溫設備的方塊圖。

第 4 圖係繪示本發明之伺服器機櫃之降溫設備另一實施例的示意圖。

【主要元件符號說明】

100：伺服器機櫃之降溫設備	156：風扇連接器
110：風扇模組	158：調節閥連接器
120：熱交換器模組	190：伺服器機櫃
121：集水盤	192：伺服器
122：熱交換器	194：前端
124：管路	196：後端
125：分流入口	198：集線控制單元

- 126：入口
- 127：分流出口
- 128：出口
- 130：風導管
- 140：調節閥
- 150：控制電路
- 152：監控單元
- 154：溫度感測器
- 155：連接介面
- 200：伺服器機櫃之降溫設備
- 210：風扇模組
- 220：熱交換器模組
- 230：風導管
- 290：伺服器機櫃
- 292：伺服器
- 294：前端
- 296：後端
- 298：雲端作業系統

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： 99124018

※申請日： 2010.07.13 ※IPC 分類：H05K 7/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

伺服器機櫃之降溫設備

COOLING APPARATUS FOR SERVER RACK

二、中文發明摘要：

一種伺服器機櫃之降溫設備，架設於至少一伺服器機櫃的上方或是下方。伺服器機櫃之降溫設備包含位於伺服器機櫃上方或下方之後端的風扇模組、位於伺服器機櫃上方或下方之前端的熱交換器模組，以及連接風扇模組與熱交換器模組的風導管。使風扇模組抽取伺服器機櫃之後端排出的熱風，在熱風由風導管進入熱交換器模組而降溫成冷風之後，由伺服器機櫃前端排出。

三、英文發明摘要：

A cooling apparatus for server rack is disclosed. The cooling apparatus for server rack is disposed on an upper end or a lower end of the server rack. The cooling apparatus for server rack includes a fan module disposed at a back side of the upper or lower end of the sever rack, a heat exchanger module disposed on a front side of the upper or lower end of

the server rack, and an air guide connecting the fan module and the heat exchanger module. A hot air exhausted from the back side of the server rack is extracted by the fan module and is sent to the heat exchanger module through the air guide, and the hot air is cooled by the heat exchanger module, and a cool air is exhausted from the front side of the server rack.

七、申請專利範圍：

1.一種伺服器機櫃之降溫設備，架設於至少一伺服器機櫃上方，該伺服器機櫃之降溫設備包含：

一風扇模組，位於該至少一伺服器機櫃之上方的後端；

一熱交換器模組，位於該至少一伺服器機櫃之上方的前端；以及

一風導管，連接該風扇模組與該熱交換器模組，使該風扇模組抽取該至少一伺服器機櫃之後端排出的一熱風，在該熱風由該風導管進入該熱交換器模組而降溫成一冷風之後，由該至少一伺服器機櫃前端排出。

2.一種伺服器機櫃之降溫設備，架設於至少一伺服器機櫃下方，該伺服器機櫃之降溫設備包含：

一風扇模組，位於該至少一伺服器機櫃之下方的後端；

一熱交換器模組，位於該至少一伺服器機櫃之下方的前端；以及

一風導管，連接該風扇模組與該熱交換器模組，使該風扇模組抽取該至少一伺服器機櫃之後端排出的一熱風，在該熱風由該風導管進入該熱交換器模組而降溫成一冷風之後，由該至少一伺服器機櫃前端排出。

3.如申請專利範圍第1或2項所述之伺服器機櫃之降溫設備，其中該熱交換器模組包含複數個熱交換器，以及並

聯該些熱交換器之一管路。

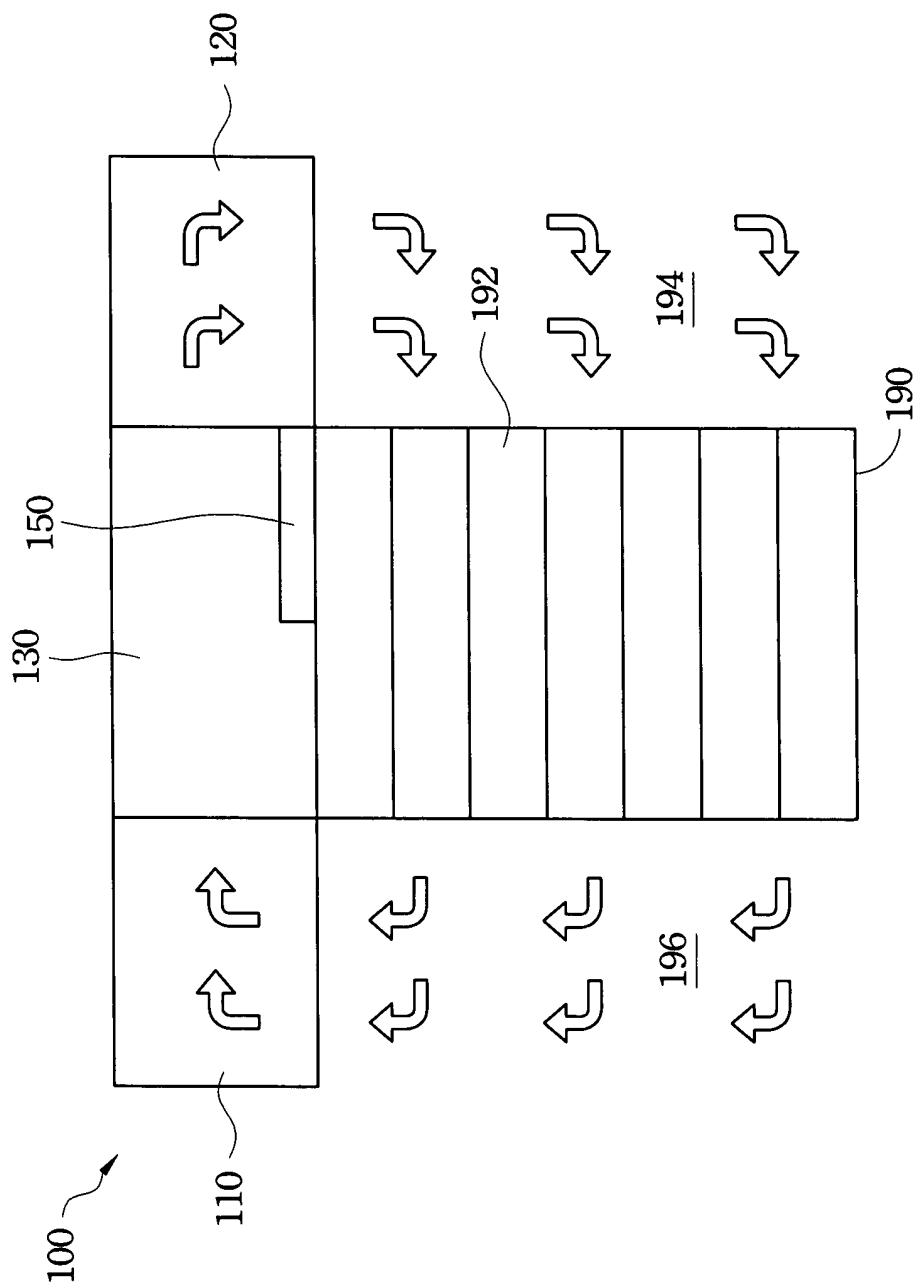
4.如申請專利範圍第1或2項所述之伺服器機櫃之降溫設備，其中該管路包含一入口、一出口，以及設置於該入口及該出口之複數個調節閥。

5.如申請專利範圍第1或2項所述之伺服器機櫃之降溫設備，更包含一集水盤，設置於該熱交換器模組下方。

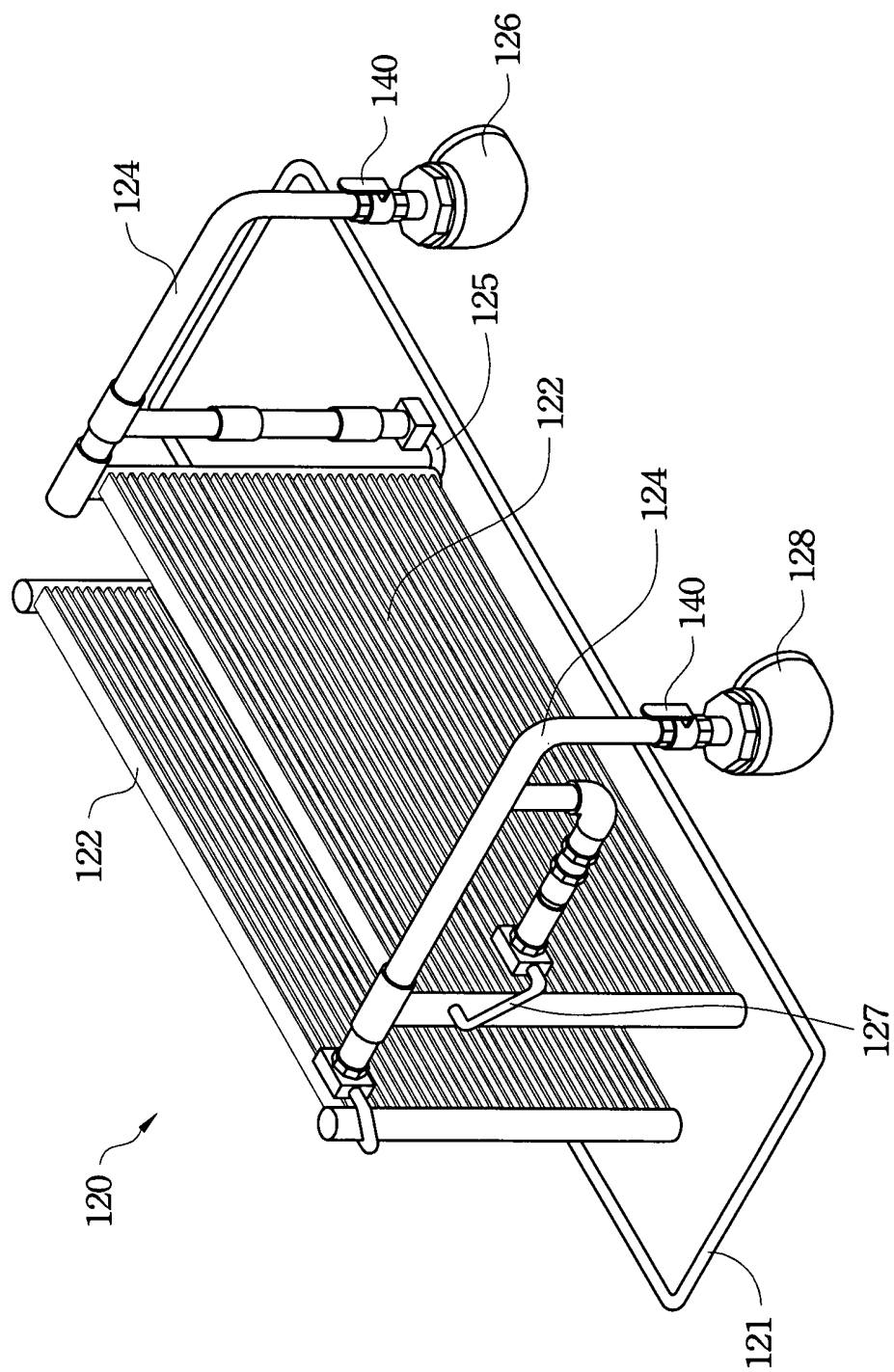
6.如申請專利範圍第1或2項所述之伺服器機櫃之降溫設備，更包含一集線控制電路，與該風扇模組、該熱交換器模組連接。

7. 如申請專利範圍第1或2項所述之伺服器機櫃之降溫設備，更包含一雲端作業系統，該雲端作業系統經由該集線控制單元控制該風扇模組、該熱交換器模組，及該伺服器機櫃中之複數個伺服器。

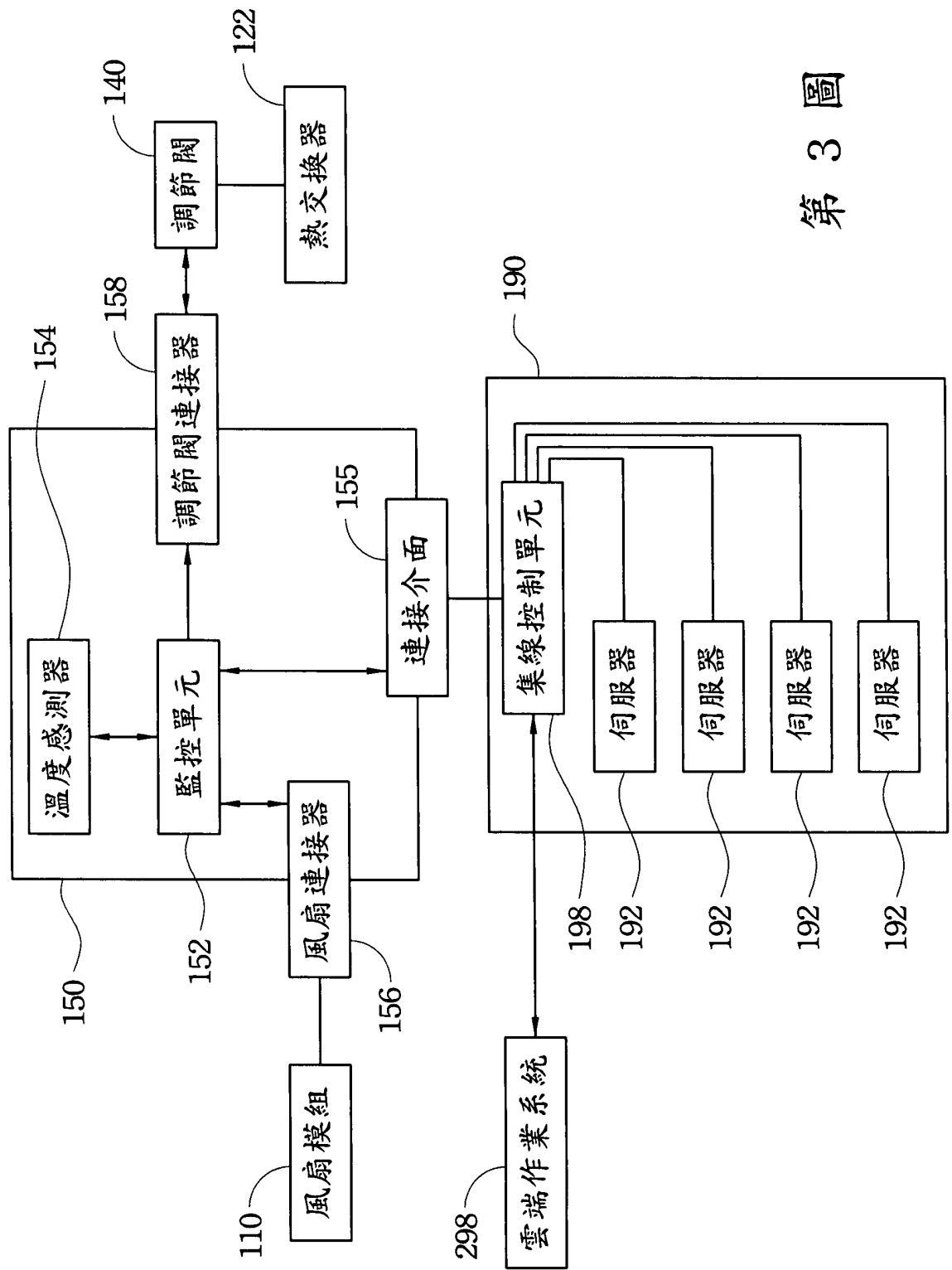
8. 如申請專利範圍第1或2項所述之伺服器機櫃之降溫設備，更包含一中央訊息管理服務(center message manage service; CMMS)，該雲端作業系統透過該中央訊息管理服務管理該至少一伺服器機櫃以及其所對應之該伺服器機櫃之降溫設備的運作情形。



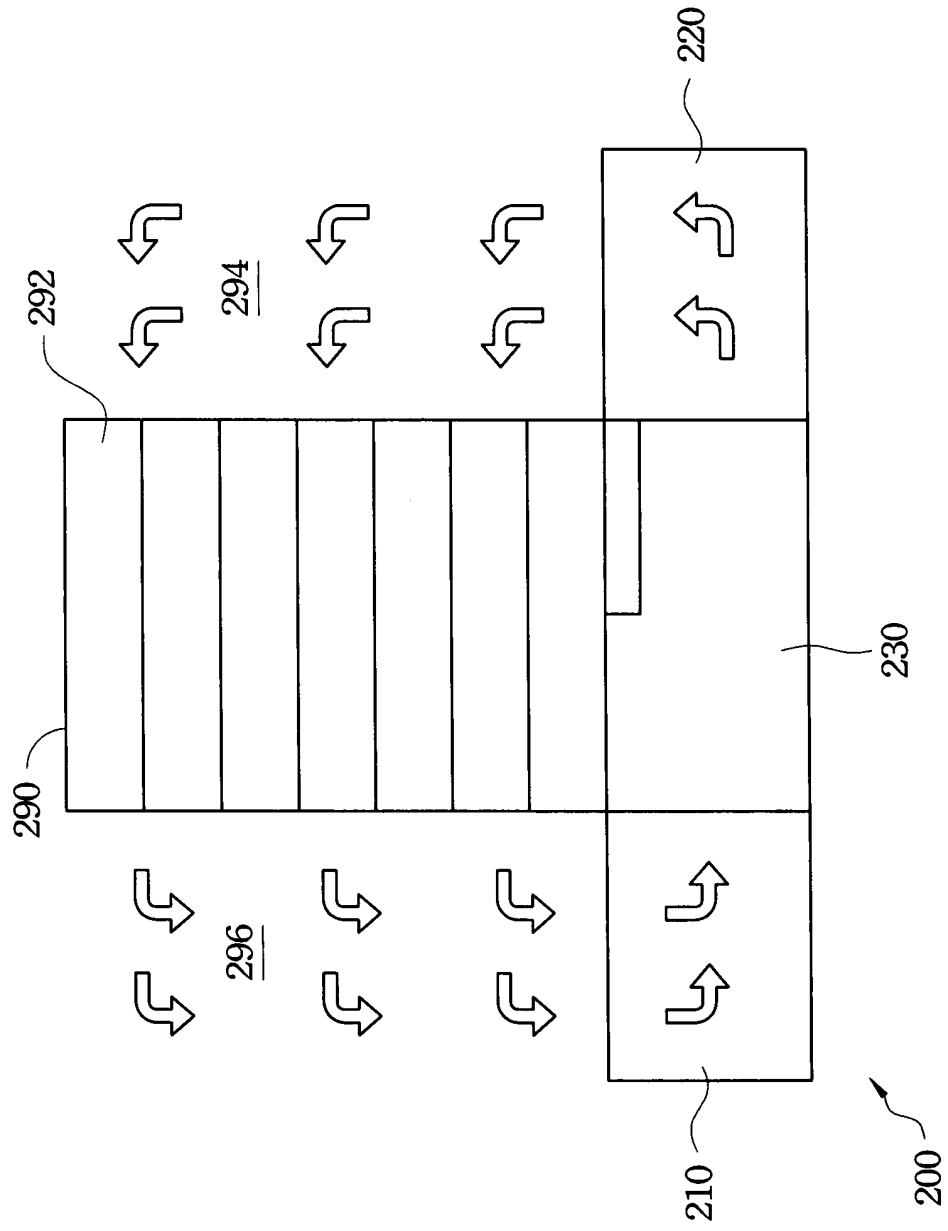
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

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：

100：伺服器機櫃之降溫設備 190：伺服器機櫃

110：風扇模組 192：伺服器

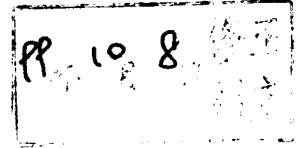
120：熱交換器模組 194：前端

130：風導管 196：後端

150：控制電路

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

七、申請專利範圍：



1. 一種伺服器機櫃之降溫設備，架設於至少一伺服器機櫃上方，該伺服器機櫃之降溫設備包含：

一風扇模組，位於該至少一伺服器機櫃之上方的後端；

一熱交換器模組，位於該至少一伺服器機櫃之上方的前端；以及

一風導管，連接該風扇模組與該熱交換器模組，使該風扇模組抽取該至少一伺服器機櫃之後端排出的一熱風，在該熱風由該風導管進入該熱交換器模組而降溫成一冷風之後，由該至少一伺服器機櫃前端排出。

2. 一種伺服器機櫃之降溫設備，架設於至少一伺服器機櫃下方，該伺服器機櫃之降溫設備包含：

一風扇模組，位於該至少一伺服器機櫃之下方的後端；

一熱交換器模組，位於該至少一伺服器機櫃之下方的前端；以及

一風導管，連接該風扇模組與該熱交換器模組，使該風扇模組抽取該至少一伺服器機櫃之後端排出的一熱風，在該熱風由該風導管進入該熱交換器模組而降溫成一冷風之後，由該至少一伺服器機櫃前端排出。

3. 如申請專利範圍第1或2項所述之伺服器機櫃之降溫設備，其中該熱交換器模組包含複數個熱交換器，以及並

99年10月8日修正補充

聯該些熱交換器之一管路。

4.如申請專利範圍第3項所述之伺服器機櫃之降溫設備，其中該管路包含一入口、一出口，以及設置於該入口及該出口之複數個調節閥。

5.如申請專利範圍第1或2項所述之伺服器機櫃之降溫設備，更包含一集水盤，設置於該熱交換器模組下方。

6.如申請專利範圍第1或2項所述之伺服器機櫃之降溫設備，更包含一集線控制單元，與該風扇模組、該熱交換器模組連接。

7.如申請專利範圍第6項所述之伺服器機櫃之降溫設備，更包含一雲端作業系統，該雲端作業系統經由該集線控制單元控制該風扇模組、該熱交換器模組，及該伺服器機櫃中之複數個伺服器。

8.如申請專利範圍第7項所述之伺服器機櫃之降溫設備，更包含一中央訊息管理服務(center message manage service; CMMS)，該雲端作業系統透過該中央訊息管理服務管理該至少一伺服器機櫃以及其所對應之該伺服器機櫃之降溫設備的運作情形。