

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：097123551

※ 申請日期：09.6.24

※IPC 分類：

F24F 11/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

F24F 13/26 (2006.01)

流量控制閥以及流量控制方法 /

FLOW CONTROL VALVE AND FLOW CONTROL METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

山武股份有限公司

YAMATAKE CORPORATION

代表人：(中文/英文) 小野木 聖二/ ONOKI, SEIJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都千代田區丸之內 2 丁目 7 番 3 號

2-7-3 MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本/JP

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 森田 暖/MORITA, DAN

2. 古谷 元洋/FURUYA, MOTOHIRO

國 籍：(中文/英文) 1-2. 日本/JP

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2007/07/24；2007-192391

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種用於空調控制系統中的流量控制閥、以及流量控制閥中的流量控制方法。

【先前技術】

先前，空調控制系統在進行室內的溫度控制或者濕度控制時，是根據設定溫度與室內溫度的溫度偏差或者設定濕度與室內濕度的濕度偏差，藉由比例積分微分（Proportional Integral Derivative，PID）運算來決定操作量，繼而根據該操作量來調節開度，以向空調機供給冷熱水（例如參照專利文獻 1）。此外，在此類空調控制系統中，具有冷氣運轉與暖氣運轉中共用一個盤管的單盤管型（single coil type）的空調機（例如參照專利文獻 2）

[專利文獻 1]日本專利早期公開特開平 11-211191 號公報

[專利文獻 2]日本專利早期公開特開平 06-272935 號公報

使用單盤管型空調機之情形時，關於對流經該空調機的盤管的冷熱水的流量進行控制的閥，在冷氣運轉與暖氣運轉中亦是共用一個閥。即，由於冷氣運轉與暖氣運轉中空調負荷不同，且盤管的設計溫度差（入口與出口的冷熱水的溫度差）亦不同，因此，雖然冷氣運轉與暖氣運轉中盤管的設計流量不同，但藉由容量相同的閥來控制冷熱水的流量。因此，在冷氣運轉與暖氣運轉中的至少一者中，

閥的容量與空調負荷可能不適稱。另一方面，空調控制裝置所進行的 PID 運算的操作量輸出，於冷氣運轉、暖氣運轉時相同，均為 0%至 100%。於此狀況下，若使用 PID 運算的操作量來調節開度，則存在流經空調機的冷熱水的流量過大或過小，而無法提供與空調負荷相對應的流量的問題。

並且，於上述情形時存在如下的問題：會產生亂調 (hunting)，即，因不適當流量而導致的不適當控制（過量冷氣、過量暖氣等）與試圖修正上述控制的控制交替發生，或者因不適當流量而導致生成冷熱水的熱源機的運轉效率變差。

【發明內容】

本發明是為解決上述課題而研製，目的在於提供一種流量控制閥以及流量控制方法，可以根據空調機的冷氣/暖氣運轉來適當調節流經空調機的冷熱水的流量。

本發明是一種流量控制閥，具備使冷熱水流入的流路打開或關閉的閥體，能可藉由調節該閥體的開度來調節流經空調機的上述冷熱水的流量，上述流量控制閥的特徵在於包括：記憶單元，針對上述空調機的冷氣/暖氣運轉模式中的各運轉模式記憶上述空調機的設計流量；冷氣/暖氣運轉模式判定單元，根據來自空調控制裝置的資訊來判定上述空調機的冷氣/暖氣運轉模式；流量換算單元，自上述記憶單元中獲取與該冷氣/暖氣運轉模式判定單元所判定的模式相對應的設計流量，並且根據該設計流量，將自上述

空調控制裝置輸出的操作量換算成流量；流量測量單元，測量通過上述流路的冷熱水的流量；以及開度調節單元，調節上述閥體的開度，以使得由該流量測量單元所測量到的通過流量與由上述流量換算單元所換算出的流量一致。

又，本發明的流量控制方法的特徵在於包括：冷氣/暖氣運轉模式判定步驟，根據來自空調控制裝置的資訊，來判定上述空調機的冷氣/暖氣運轉模式；流量換算步驟，自記憶單元中獲取與上述冷氣/暖氣運轉模式判定步驟中所判定的模式相對應的設計流量，並且根據該設計流量，將自上述空調控制裝置輸出的操作量換算成流量，上述記憶單元針對上述空調機的冷氣/暖氣運轉模式中的各運轉模式記憶上述空調機的設計流量；流量測量步驟，對通過上述流路的冷熱水的流量進行測量；以及開度調節步驟，對上述閥體的開度進行調節，以使得藉由該流量測量步驟而測量到的通過流量與藉由上述流量換算步驟而換算出的流量一致。

[發明的效果]

根據本發明，流量控制閥針對空調機的冷氣/暖氣運轉模式中的各運轉模式記憶空調機的設計流量，使用與空調機的當前冷氣/暖氣運轉模式相對應的設計流量，而運算與空調控制裝置的操作量輸出相適稱的流量，並且調節閥體的開度，以使得所測量到的閥通過流量與所運算出的流量一致，藉此可根據空調機的冷氣/暖氣運轉來適當地調節流經空調機的冷熱水的流量。藉此，於本發明中，即使於空

調機為單盤管型之情形時，亦可顯著改善因不適當流量而導致的控制亂調以及熱源機的運轉效率的惡化，從而可更好地進行空調控制。

【實施方式】

以下，參照圖式，對本發明的實施形態進行說明。圖1是表示本發明的實施形態的空調控制系統的構成的方塊圖。

圖1中，1表示生成冷水、熱水等熱媒的熱源機，2表示運送熱源機1所生成的冷熱水的泵，3表示多個使來自熱源機1的冷熱水混合的送水集管箱，4表示送水管路，5表示空調機，接受自送水集管箱3經送水管路4而送來的冷熱水的供給，6表示回流管路，7表示供冷熱水返回的回流集管箱，此冷熱水是在空調機5中經熱交換後經由回流管路6而送來的，8表示對自送水集管箱3向空調機5供給的冷熱水的流量進行控制的閥，9表示對自空調機5送出的供氣的溫度進行測量的供氣溫度感測器，10表示空調控制裝置，11表示空調機5的盤管，12表示鼓風機。

藉由泵2壓送且藉由熱源機1添加熱量後的熱媒於送水集管箱3中混合後，經由送水管路4而供給至空調機5，通過空調機5後藉由回流管路6作為回流而到達回流集管箱7中，繼而再次藉由泵2而壓送。如此，熱媒在以上路徑中循環。例如於冷氣運轉之情形時，熱媒是冷水，而於暖氣運轉之情形時，熱媒是熱水。

空調機5利用冷熱水通過的盤管11，對自空調控制區

域即室內返回至空調控制系統的空氣（回流空氣）與外部空氣的混合氣體進行冷卻或加熱，繼而利用鼓風機 12，將冷卻或加熱後的供氣送入至空調控制區域即室內。空調機 5 是冷氣運轉與暖氣運轉中使用共用盤管 11 的單盤管型空調機。

本實施形態的特徵在於：閥 8 針對冷氣/暖氣運轉模式中的各運轉模式記憶空調機 5 的盤管 11 的設計流量，使用與空調機 5 的當前冷氣/暖氣運轉模式相對應的設計流量，而運算與空調控制裝置 10 的操作量輸出相適稱的流量，繼而調節自身的開度，以使得所測量到的閥通過流量與所運算出的流量一致。

圖 2 是表示閥 8 的構成例的方塊圖。閥 8 包括閥殼（valve casing）80、閥體 81、流量感測器（流量測量單元）82、記憶部 83、冷氣/暖氣運轉模式判定部 84、流量換算部 85 以及開度調節部 86，其中上述閥殼 80 中形成有通過空調機 5 的冷熱水所流入的流路，上述閥體 81 使流路打開或關閉，上述流量感測器（流量測量單元）82 對通過流路的冷熱水的流量進行測量，上述記憶部 83 針對空調機 5 的冷氣/暖氣運轉模式中的各運轉模式記憶空調機 5 的設計流量，上述冷氣/暖氣運轉模式判定部 84 判定空調機 5 的冷氣/暖氣運轉模式，上述流量換算部 85 自記憶部 83 中獲取與該冷氣/暖氣運轉模式判定部 84 所判定的模式相對應的設計流量，繼而根據該設計流量，將自空調控制裝置 10 輸出的操作量換算成流量值，上述開度調節部 86 根據

流量換算部 85 所換算出的流量值以及由流量感測器 82 所測量出的流量值，來調節閥體 81 的開度。

以下，對本實施形態的空調控制系統的動作進行說明。圖 3 是表示空調控制裝置 10 的動作的流程圖，圖 4 是表示閥 8 的動作的流程圖。

首先，空調控制裝置 10 接收供氣溫度信號，該供氣溫度信號表示由供氣溫度感測器 9 所測量出的供氣溫度（圖 3 步驟 S1）。

繼而，空調控制裝置 10 對空調機 5 進行控制，以使得由供氣溫度感測器 9 所測量出的供氣溫度與操作員或室內居住者所設定的溫度設定值一致。即，空調控制裝置 10 根據溫度設定值與供氣溫度的偏差，藉由例如 PID 運算而算出操作量（步驟 S2），並且將所算出的操作量輸出至閥 8（步驟 S3）。

又，空調控制裝置 10 向閥 8 輸出冷氣/暖氣運轉模式信號，該冷氣/暖氣運轉模式信號表示空調機 5 的當前的冷氣/暖氣運轉模式（步驟 S4）。

反覆進行以上圖 3 所示的處理，直至空調控制系統動作停止為止（圖 3 步驟 S5 中的是（YES））。

再者，亦可利用濕度感測器（未圖示）來測量供氣的濕度，繼而空調控制裝置 10 根據濕度設定值與當前供氣濕度的偏差，而算出操作量。

另一方面，閥 8 的流量換算部 85 接收操作量信號，該操作量信號表示自空調控制裝置 10 輸出的操作量（圖 4

步驟 S10)。

閥 8 的冷氣/暖氣運轉模式判定部 84 接收自空調控制裝置 10 輸出的冷氣/暖氣運轉模式信號 (步驟 S11)，並且根據該信號來判定空調機 5 的冷氣/暖氣運轉模式 (步驟 S12)。

流量換算部 85 根據空調 5 的冷氣/暖氣運轉模式以及記憶於記憶部 83 中的設計流量，將步驟 S10 中所接收到的操作量換算成流量值 (步驟 S13、步驟 S14)。

於記憶部 83 中，預先紀錄冷氣/暖氣運轉模式中的各運轉模式下空調機 5 的操作量為 100% 時的空調機 5 的設計最大流量值。圖 5 是表示操作量與空調機 5 的設計流量的關係的一例的圖。在圖 5 的示例中，C 表示冷氣用操作量—設計流量特性，H 表示暖氣用操作量—設計流量特性，FCmax 表示空調機 5 的冷氣用設計最大流量，FHmax 表示空調機 5 的暖氣用設計最大流量。

當判定空調機 5 是冷氣運轉模式時，流量換算部 85 自記憶部 83 中獲取冷氣用設計最大流量值，繼而根據所獲取的設計最大流量值，將操作量換算成流量值 (步驟 S13)。又，當判定空調機 5 是暖氣運轉模式時，流量換算部 85 自記憶部 83 中獲取暖氣用設計最大流量值，繼而根據所獲取的設計最大流量值，將操作量換算成流量值 (步驟 S14)。操作量與空調機 5 的設計流量的關係是如圖 5 所示的線性關係，故流量換算部 85 可使用自記憶部 83 中所獲取的設計最大流量值以及操作量為 0% 時的流量值 0，來

將步驟 S10 中所接收到的操作量換算成流量值。

閥 8 的流量感測器 82 對通過流路的冷熱水的流量(閥通過流量)進行測量，開度調節部 86 接收流量信號，該流量信號表示由流量感測器 82 所測量的閥通過流量(步驟 S15)。繼而，開度調節部 86 對閥體 81 進行調節，以使得由流量感測器 82 所測量的閥通過流量的值與由流量換算部 85 所換算的流量值一致(步驟 S16)。

反覆進行以上述圖 4 所示的處理，直至空調控制系統動作停止為止(圖 4 步驟 S17 中的是(YES))。

如此，於本實施形態中，閥 8 使用與空調機 5 的當前冷氣/暖氣運轉模式相對應的設計流量，來運算與空調控制裝置 10 的操作量輸出相適稱的流量，並且自我調節閥體 81 的開度，以使得所測量出的閥通過流量與所運算出的流量一致，藉此可以根據空調機 5 的冷氣/暖氣運轉，而適當地調節流經空調機 5 的冷熱水的流量。藉此，於本實施形態中，即使於空調機 5 是單盤管型之情形時，亦可顯著改善因不適當流量而引起的控制亂調以及熱源機 1 的運轉效率的惡化，從而可以更好地進行空調控制。

再者，本實施形態中所說明的空調控制裝置 10 可藉由具備中央處理單元(Central Processing Unit, CPU)、記憶裝置及介面(interface)的電腦以及控制該些硬體資源的程式來實現。同樣地，閥 8 的記憶部 83、冷氣/暖氣運轉模式判定部 84、流量換算部 85 以及開度調節部 86 可藉由電腦以及程式來實現。該些電腦的 CPU 按照儲存於各記憶

裝置中的程式，來執行實施形態中所說明的處理。

[產業上的可利用性]

本發明可適用於空調控制系統的流量控制閥。

【圖式簡單說明】

圖 1 是表示本發明的實施形態的空調控制系統的構成的方塊圖。

圖 2 是表示圖 1 的空調控制系統中的閥的構成例的方塊圖。

圖 3 是表示圖 1 的空調控制系統中的空調控制裝置的動作的流程圖。

圖 4 是表示圖 1 的空調控制系統中的閥的動作的流程圖。

圖 5 是表示本發明的實施形態中操作量與空調機的設計流量關係的一例的圖。

【主要元件符號說明】

- 1：熱源機
- 2：泵
- 3：送水集管箱
- 4：送水管路
- 5：空調機
- 6：回流管路
- 7：回流集管箱
- 8：閥
- 9：供氣溫度感測器

10：空調控制裝置

11：盤管

12：鼓風機

80：閥殼

81：閥體

82：流量感測器

83：記憶部

84：冷氣/暖氣運轉模式判定部

85：流量換算部

86：開度調節部

S1～S5、S10～S17：步驟

C：冷氣用操作量－設計流量特性

H：暖氣用操作量－設計流量特性

FCmax：冷氣用設計最大流量

FHmax：暖氣用設計最大流量

五、中文發明摘要：

一種流量控制閥，根據空調機的冷氣/暖氣運轉來適當調節流經空調機的冷熱水的流量。閥 8 包括：記憶部 83，針對空調機的冷氣/暖氣運轉模式中的各運轉模式記憶空調機的設計流量；冷氣/暖氣運轉模式判定部 84 判定空調機的冷氣/暖氣運轉模式；流量換算部 85 自記憶部 83 獲取與空調機的模式相對應的設計流量，並且根據該設計流量，將自空調控制裝置輸出的操作量換算成流量；流量感測器 82 對通過流路的冷熱水的流量進行測量；以及開度調節部 86 對閥體 81 的開度進行調節，以使得由流量感測器 82 所測量到的通過流量與由流量換算部 85 所換算出的流量一致。

六、英文發明摘要：

A flow control valve is provided for properly regulating a flow rate of cold/hot water passing through an air conditioner (AC) based on cooling/heating operations of the AC. A valve 8 includes a storing section 83 storing a designed flow rate of the AC for cooling/heating operations of the AC respectively, a cooling/heating operation mode judgment section 84 judging the cooling/heating operation modes of the AC, a flow rate conversion section 85 acquiring the designed flow rate corresponding to the mode of the AC from the storing section 83 and based on the designed flow rate converting a manipulated variable output from an air conditioning control device into a flow rate, a flow rate sensor 82 measuring a flow rate of cold/hot water passing through a flow path, and an opening regulator 86 regulating an opening of a valve body 81 such that a through flow rate measured by the flow rate sensor 82 corresponds to the flow rate converted by the flow rate conversion section 85.

十、申請專利範圍：

1.一種流量控制閥，具備使冷熱水流入的流路打開或關閉的閥體，能藉由調節該閥體的開度來調節流經空調機的上述冷熱水的流量，上述流量控制閥的特徵在於包括：

記憶單元，針對上述空調機的冷氣/暖氣運轉模式中的各運轉模式記憶上述空調機的設計流量；

冷氣/暖氣運轉模式判定單元，根據來自空調控制裝置的資訊，來判定上述空調機的冷氣/暖氣運轉模式；

流量換算單元，自上述記憶單元中獲取與該冷氣/暖氣運轉模式判定單元所判定的模式相對應的設計流量，並且根據該設計流量，將自上述空調控制裝置輸出的操作量換算成流量；

流量測量單元，對通過上述流路的冷熱水的流量進行測量；以及

開度調節單元，對上述閥體的開度進行調節，以使得由該流量測量單元所測量到的通過流量與由上述流量換算單元所換算出的流量一致。

2.一種流量控制方法，於具備使冷熱水流入的流路打開或關閉的閥體的流量控制閥中，藉由調節上述閥體的開度，來控制流經空調機的上述冷熱水的流量，上述流量控制方法的特徵在於包括：

冷氣/暖氣運轉模式判定步驟，根據來自空調控制裝置的資訊，來判定上述空調機的冷氣/暖氣運轉模式；

流量換算步驟，自記憶單元中獲取與上述冷氣/暖氣運

轉模式判定步驟中所判定的模式相對應的設計流量，並且根據該設計流量，將自上述空調控制裝置輸出的操作量換算成流量，上述記憶單元針對上述空調機的冷氣/暖氣運轉模式中的各運轉模式記憶上述空調機的設計流量；

流量測量步驟，對通過上述流路的冷熱水的流量進行測量；以及

開度調節步驟，對上述閥體的開度進行調節，以使得藉由該流量測量步驟而測量到的通過流量與藉由上述流量換算步驟而換算出的流量一致。

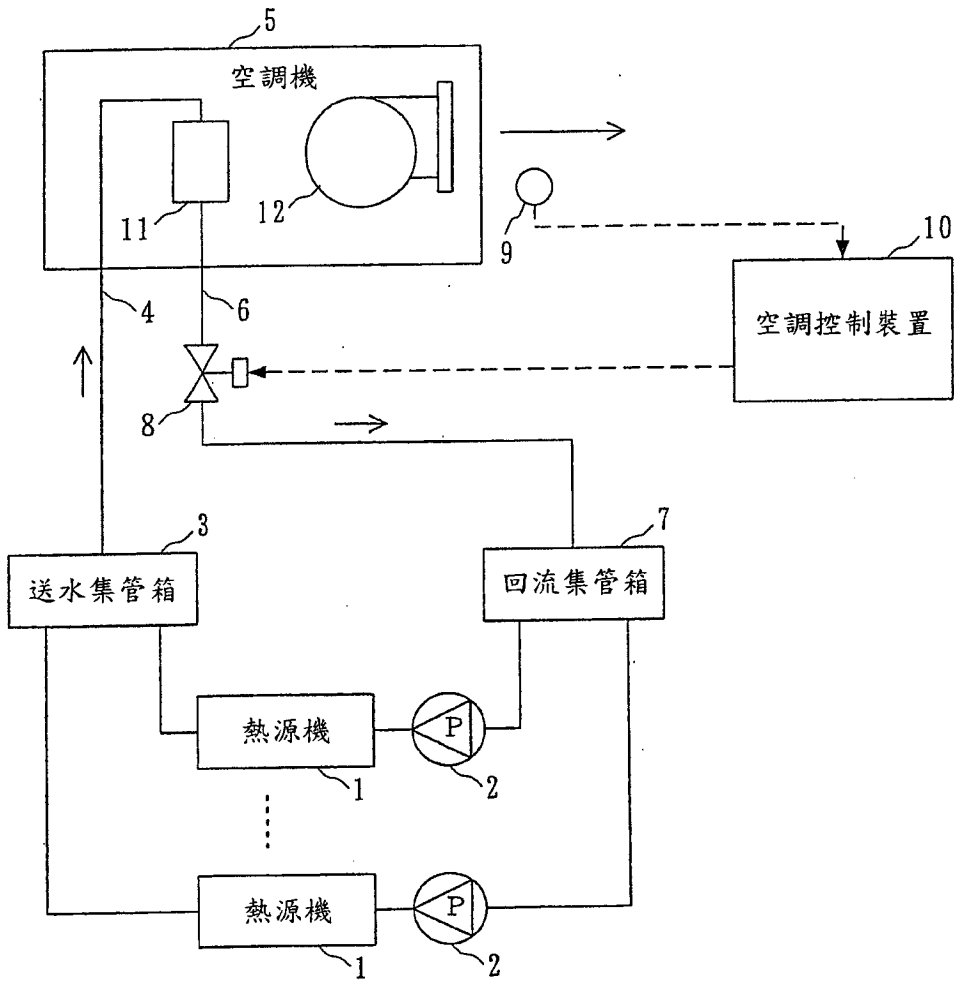


圖 1

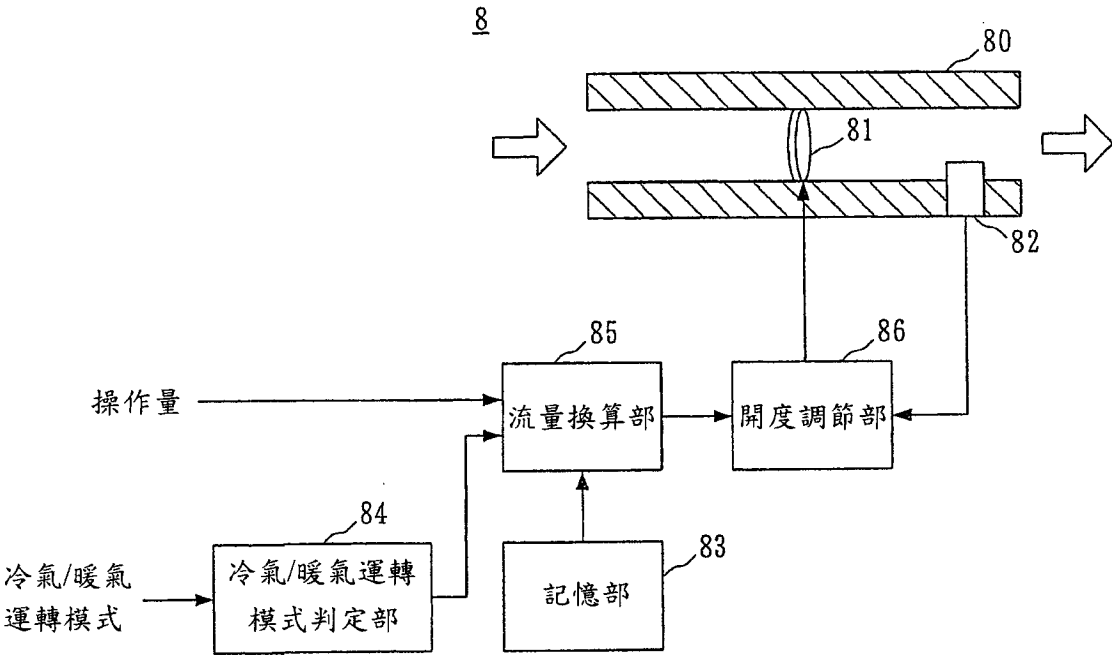


圖 2

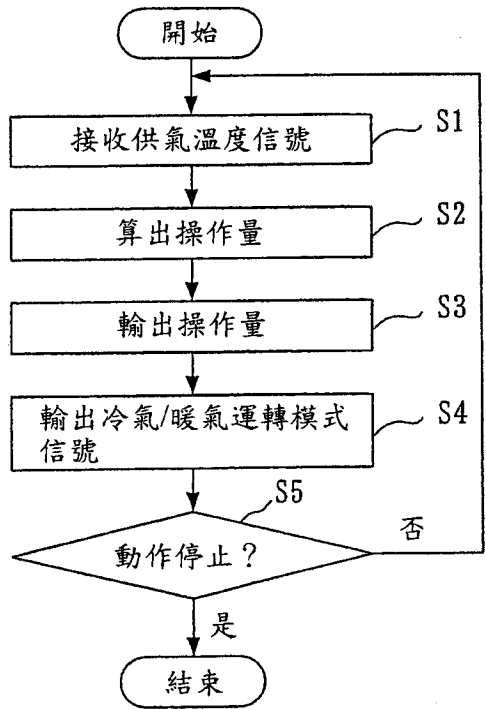


圖 3

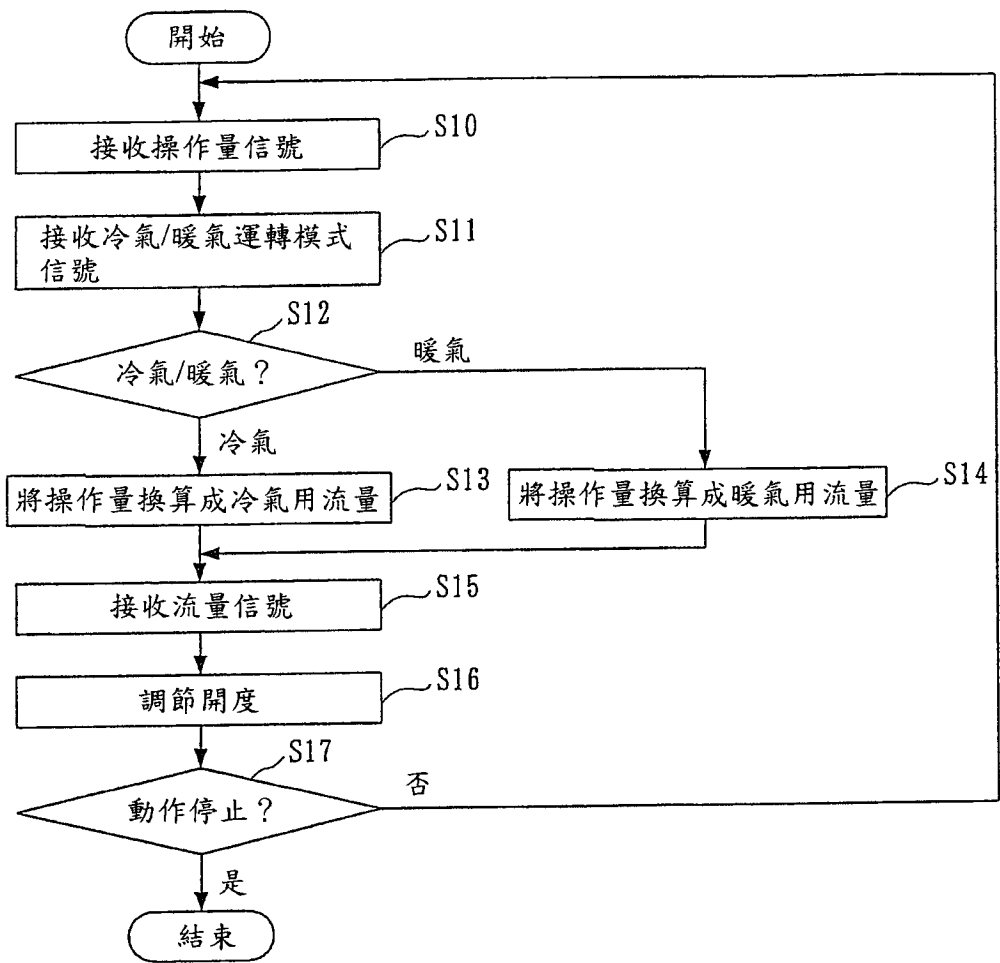


圖 4

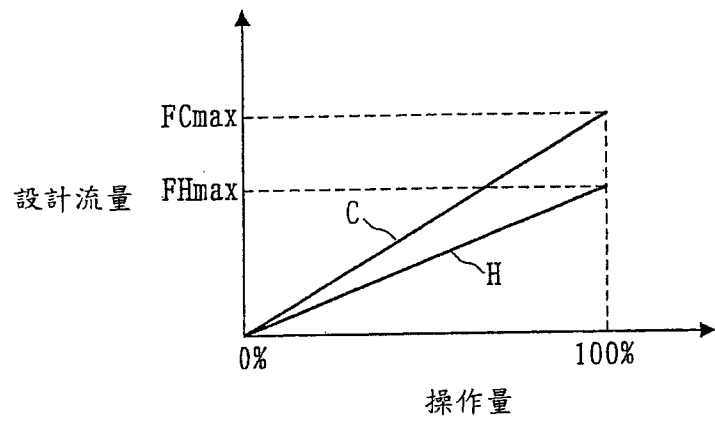


圖 5

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

8：閥

80：閥殼

81：閥體

82：流量感測器

83：記憶部

84：冷氣/暖氣運轉模式判定部

85：流量換算部

86：開度調節部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無