



(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 I384341B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：098101197

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 01 月 14 日

(51) Int. Cl. : G05D7/06 (2006.01)

(30) 優先權：2008/03/31 日本

JP2008-089907

(71) 申請人：阿自倍爾股份有限公司 (日本) AZBIL CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：桂川智司 KATSURAGAWA, SATOSHI (JP)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

(56) 參考文獻：

TW I223056

TW 200406818A

TW 200600990A

US 6882924B2

US 2004/0011066A1

US 2007/0288180A1

審查人員：林明立

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：4 共 0 頁

(54) 名稱

流量控制系統

(57) 摘要

以量化方式判斷是否發生能量效率方面的問題、可促進節能。

藉由實際流量測量部 25B 測量流經管路 13 之流體之實際流量 QR。藉由超過流量積算部 25D 對流體之實際流量 QR 超過設計流量 QD 的每一超過期間積算實際流量 QR 超過設計流量 QD 之超過量 ΔQ 。將該超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ 儲存於超過流量積算值儲存部 21 並顯示於顯示部 17。藉由參照該超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ ，能以量化方式獲知系統按照設計的何種程度被運用、以何種程度偏離設計而被運用等。又，藉由解析超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ ，能檢驗系統以何種程度浪費能量、檢驗是否發生異常。

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：98101197

※申請日：98.1.14

※IPC 分類：G05D 7/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

流量控制系統

二、中文發明摘要：

以量化方式判斷是否發生能量效率方面的問題、可促進節能。

藉由實際流量測量部 25B 測量流經管路 13 之流體之實際流量 QR。藉由超過流量積算部 25D 對流體之實際流量 QR 超過設計流量 QD 的每一超過期間積算實際流量 QR 超過設計流量 QD 之超過量 ΔQ 。將該超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ 儲存於超過流量積算值儲存部 21 並顯示於顯示部 17。藉由參照該超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ ，能以量化方式獲知系統按照設計的何種程度被運用、以何種程度偏離設計而被運用等。又，藉由解析超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ ，能檢驗系統以何種程度浪費能量、檢驗是否發生異常。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

說明書

8	流量控制閥
13	管路
14	閥體
15	馬達
16	閥開度檢測器
17	顯示部
18、19	通訊介面
20	設計流量儲存部
21	超過流量積算值儲存部
22	異常(閥)值儲存部
23	一次側壓力感測器
24	二次側壓力感測器
25	處理部
25A	閥控制部
25B	實際流量測量部
25C	設計流量超過通知部
25D	超過流量積算部
25E	連續超過流量積算部
25F	連續超過流量積算值異常警報部
25G	設計流量讀取部

θ pv	閥開度
θ sp	控制設定指令值
P1	一次壓力
P2	二次壓力

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】

本發明係有關一種流量控制系統，用以對流經流路之流體的流量進行控制。

【先前技術】

習知，就此種流量控制系統而言，有對流向空調機的熱媒（冷熱水）流量進行控制之空調控制系統（例如，參照專利文獻 1、2）。在構建該空調控制系統之際，對供應來自空調機的調和空氣之控制對象區域之空調負載的最大量（最大空調負載）進行測量，作為可消除該最大空調負載的設備，例如需要選定流量控制閥等，以對熱源裝置、空調機、及熱源裝置流向空調機的冷熱水供應量進行控制。

在此，如果將適合最大空調負載的能力選定成設計能力，會有當在構建空調控制系統後進行性能檢驗時最大能力低於所需之設計能力，或者在空調控制系統投入使用後控制對象區域的空調負載增大而大於設計時的最高空調負載等問題之虞。因此，基於安全考量，通常所選定的設備具有比需要之設計能力多少具備裕度之最大能力。

專利文獻 1：日本特開平 11-211191 號公報

專利文獻 2：日本特開平 06-272935 號公報

【發明內容】

然而，在上述習知的空調控制系統，由於選定的設備

具有比需要之設計能力多少具備裕度之最大能力，所以在能量效率方面存在問題。例如，若使流量控制閥的能力具有裕度，則當想要對該流量控制閥進行開度控制時，全開時會流過比設計流量多的最大流量，產生能量浪費的問題。習知，並無以量化方式獲知該能量浪費之手段，故無法判斷是否發生能量效率方面的問題，對於節能造成妨礙。

本發明，為解決上述問題，其目的在於提供一種流量控制系統，能以量化方式判斷是否發生能量效率方面的問題、可促進節能。

為實現上述目的，本發明之流量控制系統，設置有：閥體，用以調節流體流經之流路之開閉量；設計流量記憶手段，用以儲存運用上之設計流量，該運用上之設計流量，係設定為比該閥體之開度最大時流經該流路之流體流量小之值；實際流量測量手段，用以測量流經該流路之流體之實際流量；以及超過流量積算手段，將以該實際流量測量手段測得之實際流量與儲存於該設計流量記憶手段之設計流量進行比較，以實際流量超過設計流量之期間作為實際流量之超過期間，於每一該超過期間積算實際流量超過設計流量之超過量。

根據本發明，可測量流經管路的流體之實際流量，並能於流經該流路的流體之實際流量超過設計流量的每一超過期間積算實際流量超過設計流量之超過量。在本發明，藉由參照該超過流量之積算值，能以量化方式獲知系統以設計的何種程度被應用、以何種程度偏離設計而被應用

等。又，藉由解析超過流量之積算值，能檢驗系統以何種程度浪費能量、檢驗是否發生異常。

在本發明，每當實際流量超過設計流量時，於該實際流量超過設計流量之期間積算實際流量超過設計流量之超過量，作為連續超過流量，並在該連續超過流量之積算值超過預定之閾值時輸出警報，從而能馬上確認發生超過流量的異常狀態，而能快速採取相應對策。又，此時，如果收到輸出之警報而強制將閥體之開度變更為關閉方向，以減少流經流路之流體流量（例如減少至設計流量），則能排除異常狀態，並謀求節能。

另外，本發明之流量控制系統，只要是使用閥體來控制流體流量之系統，不局限於對空調機供應的熱媒流量進行控制之空調控制系統的應用。藉由將本發明應用於空調控制系統，當運用空調控制系統時，能通知能量的浪費或發生異常之超過流量，可避免異常之超過流量，發揮保護空調控制系統的作用。

又，當應用於空調控制系統時，可預先將冷水用設計流量與熱水用設計流量儲存於設計流量記憶手段水用水用，當使用空調機輸出冷氣時，選擇冷水用設計流量作為設計流量，當使用空調機輸出暖氣時，選擇熱水用設計流量作為設計流量。有時設計流量在冷氣和暖氣情況下不同，藉由將設計流量設置成冷水用設計流量和熱水用設計流量兩種並可進行選擇，能在冷氣和暖氣時均能對超過流量進行適當監控、發出警報、應對。

根據本發明，由於對流經管路之流體之實際流量進行測量，並對流經該管路之流體之實際流量超過設計流量的每一超過期間積算實際流量超過設計流量之超過量，因此能藉由參照該超過流量之積算值，來以量化方式獲知系統以設計的何種程度被應用、以何種程度偏離設計而被應用等。又，藉由解析超過流量之積算值，能檢驗系統以何種程度浪費能量、檢驗是否發生異常。

【實施方式】

以下，根據圖式針對本發明詳細加以說明。圖 1 係表示應用了本發明之流量控制系統的空調控制系統之一例的配置圖。

圖 1 中，1 為生成冷熱水的熱源機，2 為輸送由熱源機 1 生成的冷熱水的泵，3 為混合來自複數個熱源機 1 的冷熱水的往水箱，4 為往水管路，5 為接收從往水箱 3 經由往水管路 4 輸送來的冷熱水的供應的空調機，6 為回水管路，7 為在空調機 5 中進行熱交換並經由回水管路 6 輸送的冷熱水所返回的回水箱，8 為對從往水箱 3 向空調機 5 供應的冷熱水流量進行控制的流量控制閥，9 為對從空調機 5 送來之供氣的溫度進行測量的供氣溫度感測器，10 為空調控制裝置，11 為空調機 5 的線圈，12 為送風機。

在該空調控制系統，由泵 2 壓送並被熱源機 1 附加熱量的冷熱水，在往水箱 3 中混合，經由往水管路 4 被供應到空調機 5 中，通過空調機 5 再藉由回水管路 6 作為回水

而到達回水箱 7，再度由泵 2 進行壓送，循環於上述路徑。例如，當冷氣運轉時，以熱源機 1 生成冷水，使該冷水循環。當暖氣運轉時，以熱源機 1 生成熱水，使該熱水循環。

空調機 5，藉由冷熱水通過的線圈 11，對從控制對象區域返回到空調控制系統的空氣（回氣）與外氣的混合氣進行冷卻或加熱，將該冷卻或加熱後的空氣作為供氣經由送風機 12 送入控制對象區域。空調機 5，係在冷氣運轉和暖氣運轉下使用共通的線圈 11 之單一式空調機。

圖 2 係表示該空調控制系統的流量控制閥 8 的主要部分。流量控制閥 8 具備：形成供通過空調機 5 的冷熱水流入之流路之管路 13、對流經該管路 13 之流體流量（流路的開閉量）進行調節的閥體 14、驅動該閥體 14 的馬達 15、將閥體 14 的實際開度作為閥開度 θ_{pv} 而檢測的閥開度檢測器 16、顯示部 17、與空調控制裝置 10 或監控裝置（未圖示）之間作為通訊媒介的通訊介面 18、19、設計流量儲存部 20、超過流量積算值儲存部 21、異常閥值儲存部 22、將管路 13 內的閥體 14 上游側的流體壓力作為一次壓力 P1 而檢測的一次側壓力感測器 23、將管路 13 內的閥體 14 下游側的流體壓力作為二次壓力 P2 而檢測的二次側壓力感測器 24、及處理部 25。

處理部 25 具備：閥控制部 25A、實際流量測量部 25B、設計流量超過通知部 25C、超過流量積算部 25D、連續超過流量積算部 25E、連續超過流量積算值異常警報部 25F、及設計流量讀取部 25G。該處理部 25 之閥控制部 25A、實際

流量測量部 25B、設計流量超過通知部 25C、超過流量積算部 25D、連續超過流量積算部 25E、連續超過流量積算值異常警報部 25F、設計流量讀取部 25G，能以依照程式之 CPU 的處理功能而實現。

此外，該實施形態，在設計流量儲存部 20，儲存有冷水用設計流量 QDC 和熱水用設計流量 QDH，作為運用上之設計流量。該冷水用設計流量 QDC 及熱水用設計流量 QDH，係定為在閥體 14 之開度最大時，小於流經管路 13 之流體流量之值。冷水用設計流量 QDC 和熱水用設計流量 QDH 基本上設定為不同之值，但亦有視情況而設定成相同之值。另外，在異常閾值儲存部 22，儲存有異常閾值 Cth，以用於對後述的連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ 判斷其是否異常之閾值。

以下，一邊穿插處理部 25 之各部的功能，一邊對該流量控制閥 8 的特徵處理動作進行說明。又，此例係進行冷氣運轉，藉由空調控制裝置 10 向流量控制閥 8 通知其進行冷氣運轉的模式訊號。又，為了將控制對象區域的溫度保持為設定溫度，藉由空調控制裝置 10 向流量控制閥 8 傳送控制設定指令值 θ_{sp} （閥開度的指令值（0~100%））。

在流量控制閥 8，來自空調控制裝置 10 的通知為冷氣的 mode 訊號，經由通訊介面 18 傳送至設計流量讀取部 25G。設計流量讀取部 25G 接收來自空調控制裝置 10 的通知為冷氣的 mode 訊號後，讀取儲存於設計流量儲存部 20 之冷水用設計流量 QDC，並作為設計流量 QD 將其傳送至設

計流量超過通知部 25C、超過流量積算部 25D、連續超過流量積算部 25E。

在流量控制閥 8，來自空調控制裝置 10 之控制設定指令值 θ_{sp} ，經由通訊介面 18 傳送至閥控制部 25A。閥控制部 25A 接收來自空調控制裝置 10 之控制設定指令值 θ_{sp} 後，以使來自閥開度檢測器 16 之表示閥體 14 的實際開度之閥開度 θ_{pv} 與控制設定指令值 θ_{sp} 一致的方式，向馬達 15 傳送驅動指令，以控制閥體 14 之開度。

在該閥體 14 之開度控制中，實際流量測量部 25B 將來自一次側壓力感測器 23 的流體（冷水）的一次壓力 P1、來自二次側壓力感測器 24 的流體的二次壓力 P2、及來自閥開度檢測器 16 的閥開度 θ_{pv} 作為輸入，根據這些參數計算出流經管路 13 之流體之實際流量 QR 作為實際流量的測量值，並將其算出的實際流量 QR 傳送至設計流量超過通知部 25C、超過流量積算部 25D、連續超過流量積算部 25E。

設計流量超過通知部 25C，將來自實際流量測量部 25B 的實際流量 QR、與來自設計流量讀取部 25G 之設計流量 QD（冷水用設計流量 QDC）進行比較，當實際流量 QR 超過設計流量 QD 時，在實際流量 QR 超過設計流量 QD 之期間，向超過流量積算部 25D 及連續超過流量積算部 25E 傳送設計流量超過通知訊號。

當從設計流量超過通知部 25C 傳來設計流量超過通知訊號時，超過流量積算部 25D 求出來自實際流量測量部 25B 的實際流量 QR 與來自設計流量讀取部 25G 之設計流量 QD

之差（實際流量 QR 超過設計流量 QD 的部分），作為超過流量 ΔQ ，並對該超過流量 ΔQ 進行積算。超過流量積算部 25D，以產生設計流量超過通知訊號的全部期間為對象，進行該超過流量 ΔQ 的積算。

由此，如圖 3 所示，將實際流量 QR 超過設計流量 QD 之期間作為實際流量之超過期間 T ，於每一該超過時間 T 積算實際流量 QR 超過設計流量 QD 之超過量，求出每一該超過期間 T 的實際流量 QR 超過設計流量 QD 之超過量 ΔQ 之積算值，作為超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ 。藉由該超過流量積算部 25D 求出的每一時刻之超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ ，被儲存到超過流量積算值儲存部 21。又，儲存於超過流量積算值儲存部 21 之超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ 顯示於顯示部 17，並且經由通訊介面 19 輸出至空調控制裝置 10 與監控裝置。

當從設計流量超過通知部 25C 傳來設計流量超過通知訊號時，連續超過流量積算部 25E 求出來自實際流量測量部 25B 的實際流量 QR 、與來自設計流量讀取部 25G 之設計流量 QD 之差（實際流量 QR 超過設計流量 QD 的部分），作為超過流量 ΔQC ，並對該超過流量 ΔQC 進行積算。連續超過流量積算部 25E，在生成設計流量超過通知訊號之每一期間，進行該超過流量 ΔQC 的積算。

藉此，如圖 4 所示，將實際流量 QR 超過設計流量 QD 之期間作為實際流量之超過期間 T ，於每一該超過期間 T 求出實際流量 QR 超過設計流量 QD 之超過量 ΔQC 之積算

值，作為連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ 。該情況下，每於進入新的超過期間 T ，之前的連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ 皆歸零，開始連續超過流量從零起的積算。藉由該連續超過流量積算部 25E 求出的每一時刻之連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ ，傳送至連續超過流量積算值異常警報部 25F。

連續超過流量積算值異常警報部 25F，監控來自連續超過流量積算部 25E 之連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ ，當該連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ 超過儲存於異常閾值儲存部 22 之異常閾值 C_{th} 時，輸出警報。來自該連續超過流量積算值異常警報部 25F 之警報，傳送至顯示部 17 以及閥控制部 25A，並經由通訊介面 19 輸出至空調控制裝置 10 與監控裝置。

該情況下，在顯示部 17 顯示發生超過流量的異常狀態。又，閥控制部 25A，接收來自連續超過流量積算值異常警報部 25F 之警報，取得實際流量測量部 25 的實際流量 QR 及設計流量讀取部 25G 之設計流量 QD ，強制將閥體 14 之開度變更為關閉方向，以使實際流量 QR 成為設計流量 QD 。另外，如果連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ 低於異常閾值 C_{th} ，則解除來自連續超過流量積算值異常警報部 25F 之警報輸出。該情況下，閥控制部 25A 的控制，係回到依照來自空調控制裝置 10 之控制設定指令值 θ_{sp} 之開度控制。

由以上的說明可知，根據本實施形態，由於對流經管路 13 之流體之實際流量 QR 進行測量，並對流經該管路 13 之流體之實際流量 QR 超過設計流量 QD 的每一超過期間 T

積算實際流量 QR 超過設計流量 QD 之超過量 ΔQ ，將該超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ 顯示於顯示部 17、傳送至空調控制裝置 10 與監控裝置，因此，藉由參照超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ ，能以量化方式獲知系統以設計的何種程度被運用、以何種程度偏離設計而被應用等。又，藉由解析超過流量之積算值 $\Sigma \Delta Q$ ，能檢驗系統以何種程度浪費能量、檢驗是否發生異常。

又，根據本實施形態，由於每當實際流量 QR 超過設計流量 QD 時，於該實際流量 QR 超過設計流量 QD 之期間積算實際流量 QR 超過設計流量 QD 之超過量 ΔQC ，作為連續超過流量，並在該連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ 超過異常閾值 C_{th} 時輸出警報，將該內容顯示於顯示部 17、傳送至空調控制裝置 10 與監控裝置，因此能馬上確認發生超過流量的異常狀態，從而能快速採取相應對策。

另外，根據本實施形態，由於當連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ 超過異常閾值 C_{th} 時輸出警報，強制將閥體 14 之開度變更為關閉方向，以使流經管路 13 之流體流量減少至設計流量 QD ，因此能排除異常狀態，並能謀求節能。

此外，在上述說明，雖以從空調控制裝置 10 向流量控制閥 8 傳送通知為冷氣的模式訊號作為前提，但在從空調控制裝置 10 向流量控制閥 8 傳送通知為暖氣的模式訊號的情況下，也進行同樣的處理動作。該情況下，設計流量讀取部 25G 讀取儲存於設計流量儲存部 20 之熱水用設計流量 QDH ，作為設計流量 QD ，傳送至設計流量超過通知部 25C、

超過流量積算部 25D、連續超過流量積算部 25E。

又，在上述實施形態，從空調控制裝置 10 向流量控制閥 8 傳送通知為冷氣/暖氣的模式訊號，但亦能檢測管路 13 內的流體溫度，在流量控制閥 8 根據該溫度進行冷氣/暖氣的判斷。

又，在上述實施形態，當連續超過流量之積算值 $\Sigma \Delta QC$ 超過異常閾值 C_{th} 時，強制將閥體 14 之開度變更為關閉方向，以使流經管路 13 之流體流量減少至設計流量 QD ，但並非一定要減少至設計流量 QD ，例如亦可使閥體 14 之開度僅關閉既定開度量。

另外，在上述實施形態，雖藉由閥控制部 25A 進行閥體 14 之開度控制，但亦可根據由實際流量測量部 25B 測量之實際流量 QR 進行流量控制。此時，控制設定指令值 θ_{sp} 並非以閥開度的指令值，而是以流量的指令值（0~100%）從空調控制裝置 10 傳送，以與該控制設定指令值 θ_{sp} 一致的方式進行流量控制，但此時也可採取對實際流量 QR 超過設計流量 QD 之超過量進行積算，能獲得同樣的效果。

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示應用了本發明之流量控制系統的空調控制系統之一例的配置圖。

圖 2 係表示該空調控制系統所使用之流量控制閥的主要部分。

圖 3 係說明在該流量控制閥之超過流量積算部對超過

流量進行積算的情況。

圖 4 係說明在該流量控制閥之連續超過流量積算部對連續超過流量進行積算的情況。

【主要元件符號說明】

1	熱源機
2	泵
3	往水箱
4	往水管路
5	空調機
6	回水管路
7	回水箱
8	流量控制閥
9	供氣溫度感測器
10	空調控制裝置
11	線圈
12	送風機
13	管路
14	閥體
15	馬達
16	閥開度檢測器
17	顯示部
18、19	通訊介面
20	設計流量儲存部

21	超過流量積算值儲存部
22	異常閾值儲存部
23	一次側壓力感測器
24	二次側壓力感測器
25	處理部
25A	閥控制部
25B	實際流量測量部
25C	設計流量超過通知部
25D	超過流量積算部
25E	連續超過流量積算部
25F	連續超過流量積算值異常警報部
25G	設計流量讀取部

七、申請專利範圍：

1. 一種流量控制系統，其特徵在於，具備：

閥體，用以調節流體流經之流路之開閉量；

設計流量記憶手段，用以儲存運用上之設計流量，該運用上之設計流量，係設定為比該閥體之開度最大時流經該流路之流體流量小之值；

實際流量測量手段，用以測量流經該流路之流體之實際流量；以及

超過流量積算手段，將以該實際流量測量手段測得之實際流量與儲存於該設計流量記憶手段之設計流量進行比較，以實際流量超過設計流量之期間作為實際流量之超過期間，於每一該超過期間積算實際流量超過設計流量之超過量。

2. 如申請專利範圍第1項之流量控制系統，其具備警報輸出手段，每當以該實際流量測量手段測得之實際流量超過儲存於該設計流量記憶手段之設計流量時，於該實際流量超過設計流量之期間積算實際流量超過設計流量之超過量，作為連續超過流量，並在該連續超過流量之積算值超過預定之閾值時輸出警報。

3. 如申請專利範圍第2項之流量控制系統，其具備接收從該警報輸出手段輸出之警報後，將該閥體之開度強制變更為關閉方向以減少流經該流路之流體流量之手段。

4. 如申請專利範圍第1至3中任一項之流量控制系統，其中，該閥體係設置於向空調機供應熱媒之供應通路。

5. 如申請專利範圍第 4 項之流量控制系統，其中，該設計流量記憶手段，於使用該空調機供應冷氣時係選擇冷水用設計流量作為該設計流量加以儲存，於使用該空調機供應暖氣時選擇熱水用設計流量作為該設計流量加以儲存。

八、圖式：

(如次頁)

圖1

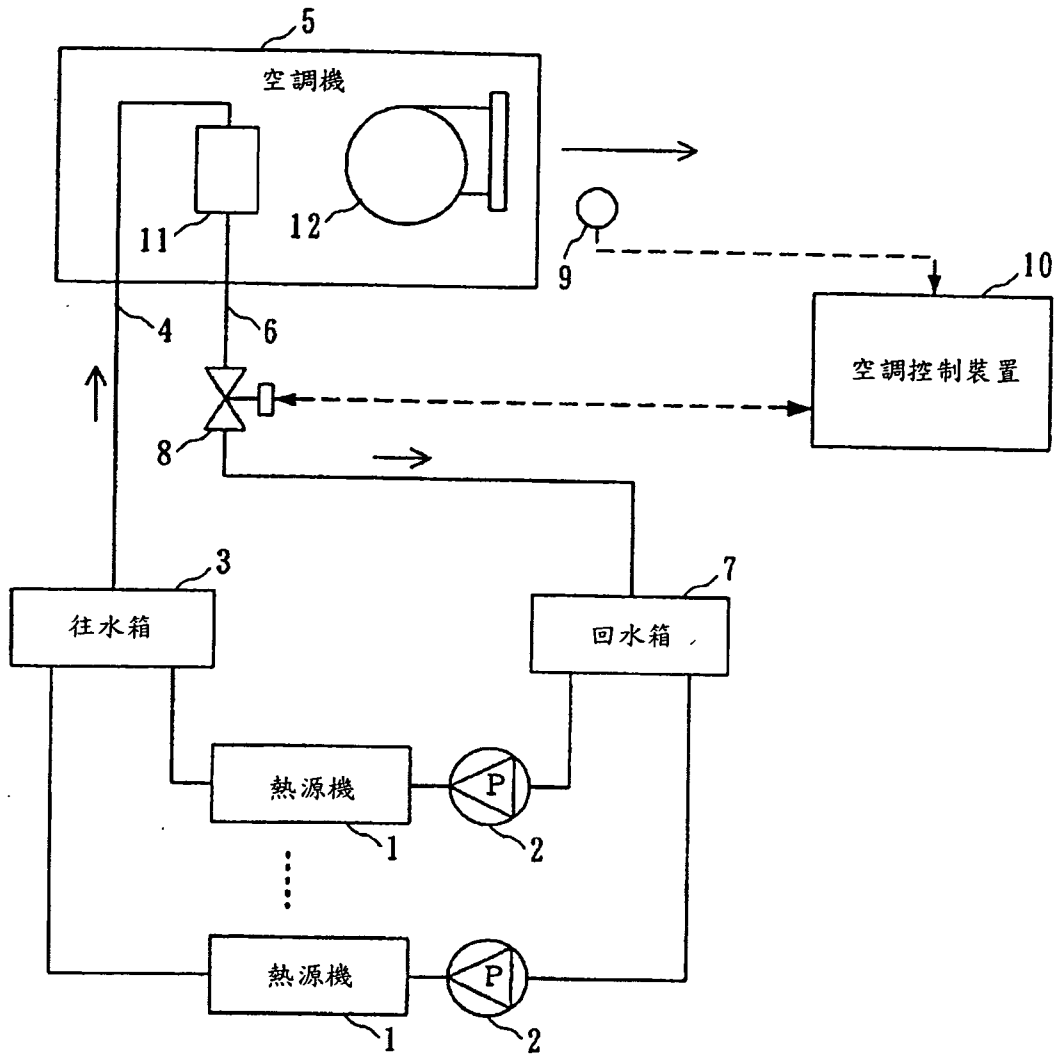


圖2

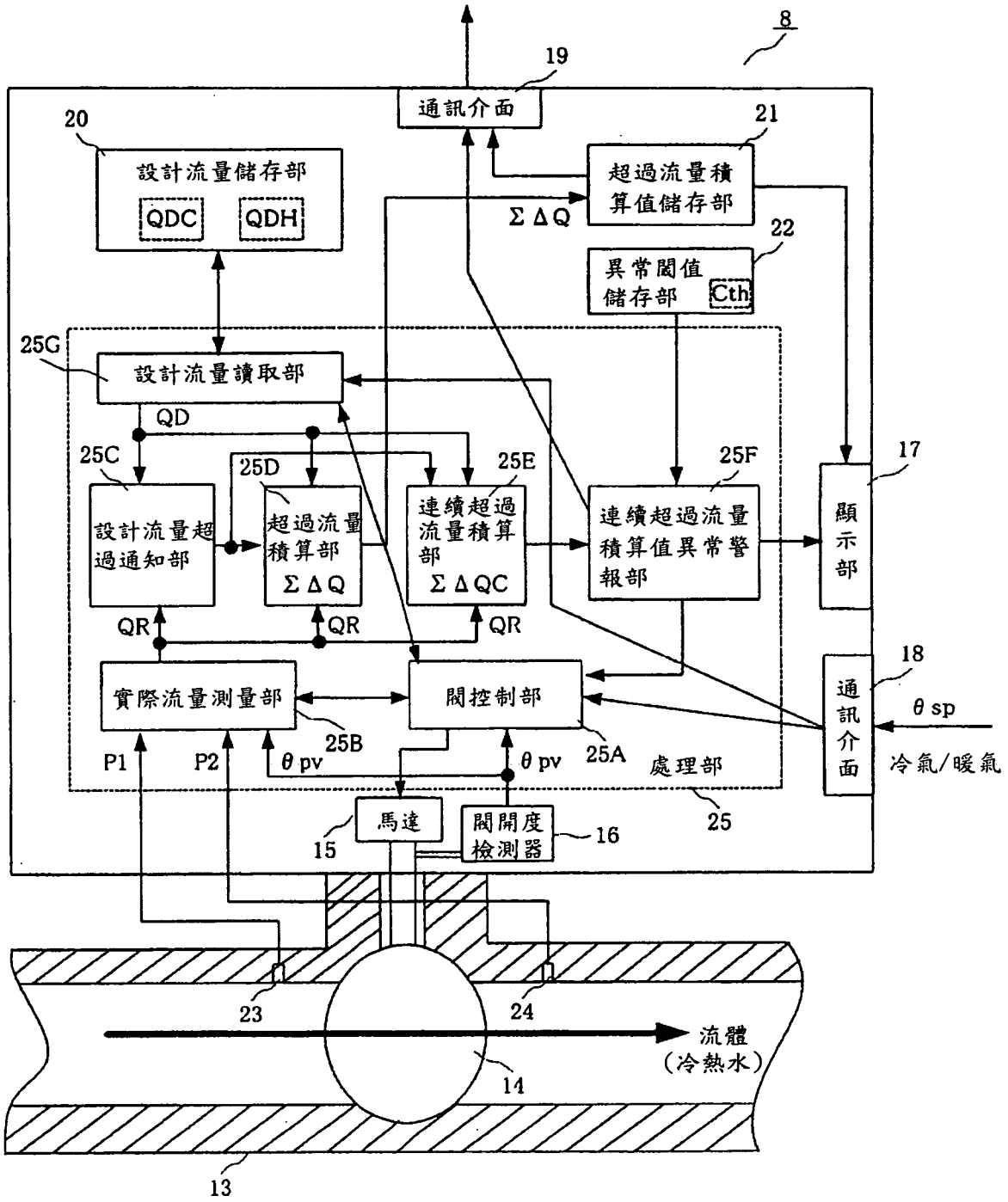


圖3

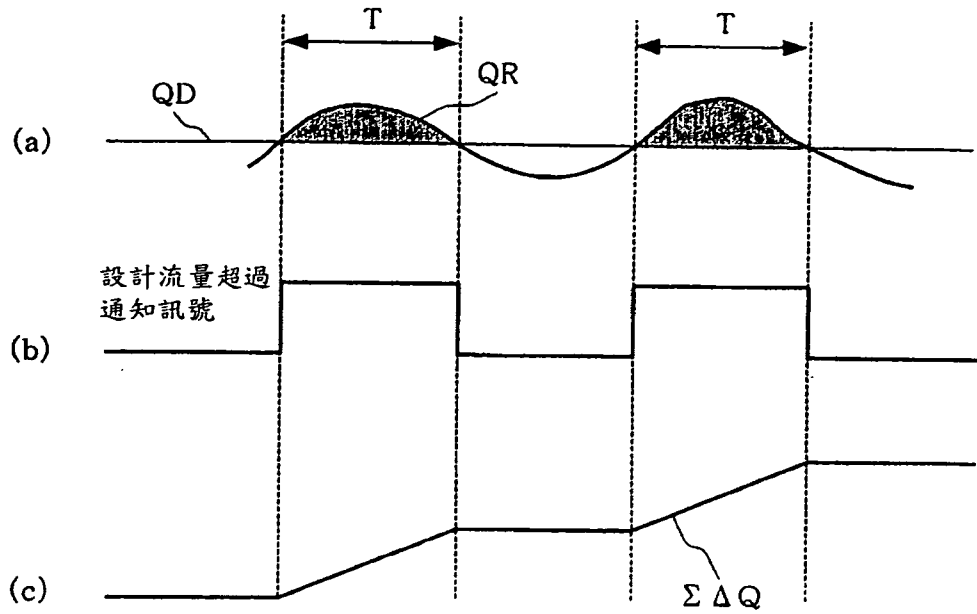


圖4

