



(21)申請案號：098113434

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 23 日

(51)Int. Cl. : F16K31/14 (2006.01)

F16K31/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/11/19 日本

JP2008-295569

(71)申請人：歐佛股份有限公司 (日本) OVAL CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：立川智也 TACHIKAWA, TOMONARI (JP)；橋本勇 HASHIMOTO, ISAMU (JP)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

CN 1662763A

CN 101205978A

JP 60-159462A

JP 4-27834A

審查人員：林宏彥

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：10 共 0 頁

(54)名稱

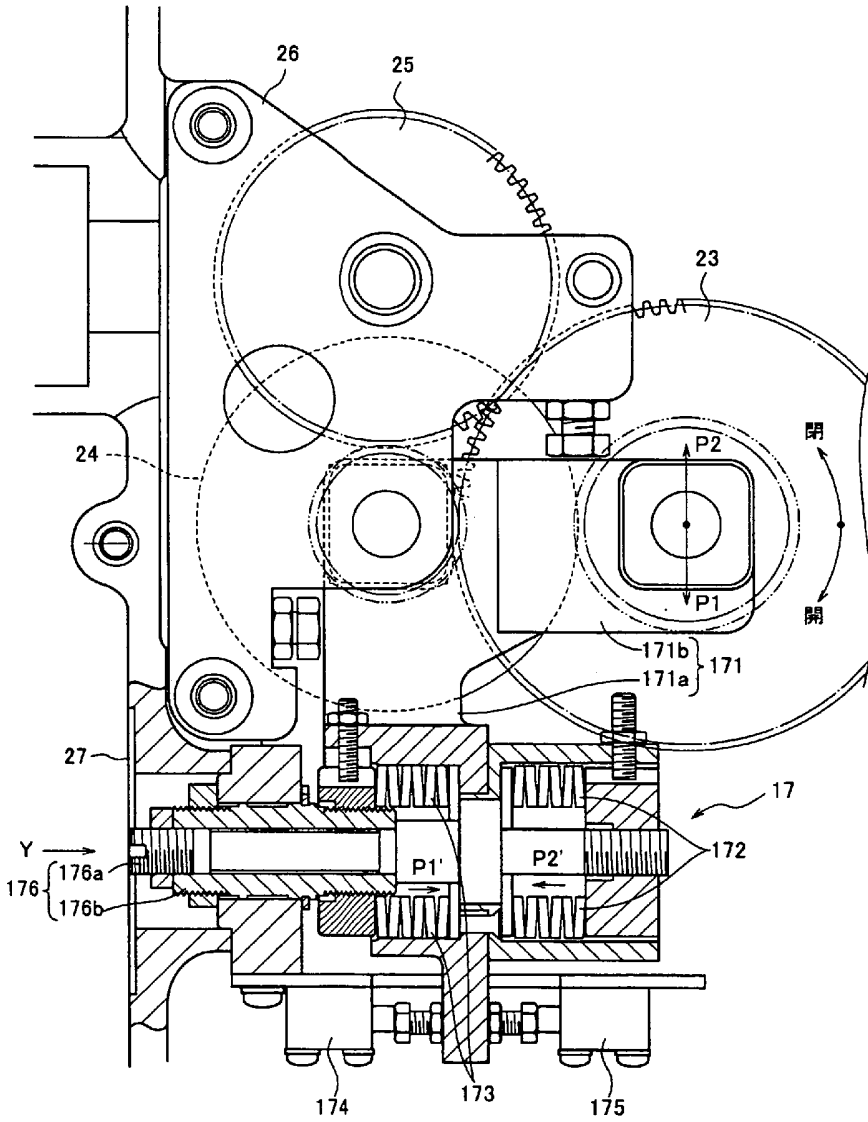
扭矩限制器及閥致動器

(57)摘要

提供使閥之開閉雙方之扭矩檢測為可能，可容易進行開閉分別相異之扭矩值之調整之扭矩限制器。

扭矩限制器 17 具備：由連結於前述驅動側齒輪 24 之旋轉軸及前述中間齒輪 23 之旋轉軸之連結部 171b 與從該連結部 171b 突出之腕部 171a 構成之扭矩臂 171、對前述腕部 171a 施加相應於在前述閥之開動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪 23 之咬合切線方向作用之力 P2 之彈簧力 P2' 之開側彈簧手段 172、對前述腕部 171a 施加相應於在前述閥之閉動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪 23 之咬合切線方向作用之力 P1 之彈簧力 P1' 之閉側彈簧手段 173、在前述閥之開動作時前述負荷之扭矩超過特定值時藉由前述腕部 171a 動作之開側扭矩檢測開關 175、在前述閥之閉動作時前述負荷之扭矩超過特定值時藉由前述腕部 171a 動作之閉側扭矩檢測開關 174、軸通於前述開側彈簧手段 172 及前述閉側彈簧手段 173 之扭矩限制器軸 176。前述扭矩限制器軸 176 可從該扭矩限制器軸 176 之一端分別調整前述開側彈簧手段 172 之彈簧力 P2' 及前述閉側彈簧手段 173 之彈簧力 P1'。

圖 4



- 17 . . . 扭矩限制器
- 23 . . . 中間齒輪
- 24 . . . 驅動側齒輪
- 25 . . . 第 2 齒輪
- 26 . . . 減速板
- 27 . . . 開口部
- 171 . . . 扭矩臂
- 171a . . . 腕部
- 171b . . . 連結部
- 172 . . . 開側彈簧手
段
- 173 . . . 閉側彈簧手
段
- 174 . . . 閉側扭矩檢
測開關
- 175 . . . 開側扭矩檢
測開關
- 176 . . . 扭矩限制器
軸
- 176a . . . 開側調整
軸
- 176b . . . 閉側調整
軸

限制器被收納於未圖示之外殼內，無法從外部操作扭矩限制器。因此，有於進行組裝完成後之出貨前檢查中之扭矩調整或顧客購入後之在現場之扭矩調整時，必須每次拆卸外殼，作業性極差之問題。

本發明係如上述鑑於實情而為，以提供使閥之開閉雙方之扭矩檢測為可能，可容易進行開閉分別相異之扭矩值之調整之扭矩限制器及具備該扭矩限制器之閥致動器為目的。

為解決上述課題，第 1 技術手段係具備旋轉驅動負荷之負荷側齒輪、驅動該負荷側齒輪之驅動側齒輪、將該驅動側齒輪之旋轉傳至前述負荷側齒輪之中間齒輪，內藏於控制透過前述負荷側齒輪與驅動軸被連結之閥之開閉動作之閥致動器之扭矩限制器，以該扭矩限制器具備：由連結於前述驅動側齒輪及前述中間齒輪之連結部與從該連結部突出之腕部構成之扭矩臂、對前述腕部施加相應於在前述閥之開動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪之咬合切線方向作用之力之彈簧力之開側彈簧手段、對前述腕部施加相應於在前述閥之閉動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪之咬合切線方向作用之力之彈簧力之閉側彈簧手段、在前述閥之開動作時前述負荷之扭矩超過特定值時藉由前述腕部動作之開側扭矩檢測開關、在前述閥之閉動作時前述負荷之扭矩超過特定值時藉由前述腕部動作之閉側扭矩檢測開關、軸通於前述開側彈簧手段及前述閉側彈簧手段之扭矩限制器軸，前述扭矩限制器軸可從該扭

矩限制器軸之一端分別調整前述開側彈簧手段之彈簧力及前述閉側彈簧手段之彈簧力為特徵。

第 2 技術手段係於第 1 技術手段中，以前述扭矩限制器軸係由軸通於受前述開側彈簧手段彈壓之開側移動零件之開側調整軸、被設為與該開側調整軸同軸且軸通於受前述閉側彈簧手段彈壓之閉側移動零件之閉側調整軸構成，前述開側調整軸與前述閉側調整軸可互相獨立旋轉，藉由使前述開側調整軸旋轉，使前述開側移動零件移動，調整前述開側彈簧手段之彈簧力，又，藉由使前述閉側調整軸旋轉，使前述閉側移動零件移動，調整前述閉側彈簧手段之彈簧力為特徵。

第 3 技術手段係於第 2 技術手段中，以具備止轉手段以使前述開側移動零件與前述閉側移動零件不會一起旋轉為特徵。

第 4 技術手段係內藏有於申請專利範圍第 1 至第 3 技術手段之扭矩限制器之閥致動器。

第 5 技術手段係於第 4 技術手段中，於側面設開口部，於該開口部附近配設有前述扭矩限制器軸之一端。

利用本發明，由於可使使閥之開閉雙方之扭矩檢測為可能，可從扭矩限制器之一端進行開閉分別相異之扭矩值之調整，故可有效率地進行於組裝完成後之出貨前檢查之扭矩調整作業或顧客購入後之在現場之扭矩調整作業。

【實施方式】

以下參考圖式說明本發明之扭矩限制器及具備該扭矩限制器之閥致動器之理想實施形態。

圖 1 係顯示適用本發明之具備閥致動器之空氣式閥調節閥之一例之外觀圖。又，圖 2 係顯示從 X 方向觀察於圖 1 顯示之空氣式閥調節閥之狀態之圖。圖中，1 係表示閥致動器，2 係表示閥蓋，3 係表示閥本體，4 係表示閥盤，5 係表示負荷側驅動軸。又，閥致動器 1 具備手柄 11、空氣馬達 12、主閥 13。

於圖 1 中，於油類等流體流動之閥本體 3 之內部設有控制流體之流動之閥盤 4。此閥盤 4 係透過負荷側驅動軸 5 與手柄 11 連結。自動運轉時，從開關箱(未圖示)使空氣馬達 12 作動，使負荷側驅動軸 5 旋轉，透過負荷側驅動軸 5 使閥盤 4 上下動。又，手動操作時，手動操作手柄 11，使負荷側驅動軸 5 旋轉，透過負荷側驅動軸 5 使閥盤 4 上下動。且閥盤 4 到達閥本體 3 之下部時成為全閉狀態，閥盤 4 到達閥蓋 2 之上部時成為全開狀態。

在此，閥致動器 1 係內藏對應於閥盤 4 之開閉雙方之扭矩限制器(後述)。此扭矩限制器具備開閉各自之扭矩檢測開關，閉側之扭矩檢測開關作動後，主閥 13 作動，使空氣馬達 12 停止，負荷側驅動軸 5 之旋轉停止，使扭矩限制器之閉動作完成。又，開動作亦同樣，開側之扭矩檢測開關作動後，主閥 13 作動，使空氣馬達 12 停止，負荷側驅動軸 5 之旋轉停止，使扭矩限制器之開動作完成。

圖 3 係顯示從上面觀察本發明之閥致動器 1 之內部構

造之狀態之一例之圖。閥致動器 1 具備主閥 13、閉側邏輯閥(LVC)14、開側邏輯閥(LVO)15、手動/自動切換旋鈕 16、扭矩限制器 17、指示部 18、全閉位置檢測開關 19、全開位置檢測開關 20、負荷側齒輪 21、負荷側驅動軸 22、中間齒輪 23、驅動側齒輪 24、第 2 齒輪 25、減速板 26。

主閥 13 依照來自閉側邏輯閥(LVC)14 或開側邏輯閥(LVO)15 之指示控制空氣馬達 12 之動作。

閉側邏輯閥(LVC)14 在接受來自開關箱(未圖示)之開閉選擇器之閉操作信號後對主閥 13 指示控制空氣馬達 12 往閉側。

開側邏輯閥(LVO)15 在接受來自開關箱(未圖示)之開閉選擇器之開操作信號後對主閥 13 指示控制空氣馬達 12 往開側。

手動/自動切換旋鈕 16 係切換以手柄 11 之操作進行閥之開閉之手動操作與以空氣馬達 12 進行閥之開閉之自動運轉之切換手段。

扭矩限制器 17 係檢測出於閥之開閉時各自必要之適當之扭矩，使空氣馬達 12 停止之機構。此扭矩限制器 17 之詳細在後述之圖 4~圖 6 說明。

指示部 18 係取得負荷側齒輪 21 之轉速，對全閉位置檢測開關 19、全開位置檢測開關 20 指示。

全閉位置檢測開關 19 係於指示部 18 取得之負荷側齒輪 21 之旋轉次數(位置)成為相當於全閉位置之旋轉次數時檢測出此之微開關。

側彈簧座 185、開側發信調整螺絲 186、微開關安裝板 187、開側彈簧限制件本體 188、開側移動零件 189、零件止轉件 190、鎖定螺帽 191。

閉側扭矩檢測開關 174 與開側扭矩檢測開關 175 係安裝於微開關安裝板 187，扭矩限制器軸 176 係以調整螺絲安裝金具 181 固定於閥致動器 1 之外殼。微開關安裝板 187 係以螺絲被固定於調整螺絲安裝金具 181

開側彈簧手段 172 係收納於開側彈簧限制件本體 188，可在開側彈簧座 185 與開側移動零件 189 之間伸縮。又，閉側彈簧手段 173 可在閉側彈簧座 184 與閉側移動零件 182 之間伸縮。此等開側彈簧手段 172 與閉側彈簧手段 173 係以例如板彈簧構成，一體安裝於扭矩臂 171 之腕部 171a。

扭矩限制器軸 176 係由軸通於受前述開側彈簧手段 172 彈壓之開側移動零件 189 之開側調整軸 176a、被設為與該開側調整軸 176a 同軸且軸通於受前述閉側彈簧手段 173 彈壓之閉側移動零件 182 之閉側調整軸 176b 構成。前述開側調整軸 176a 與前述閉側調整軸 176b 可互相獨立旋轉，藉由使前述開側調整軸 176a 旋轉，使前述開側移動零件 189 移動，調整前述開側彈簧手段 172 之彈簧力，又，藉由使前述閉側調整軸 176b 旋轉，使前述閉側移動零件 182 移動，調整前述閉側彈簧手段 173 之彈簧力。

以下說明扭矩限制器 17 之開閉雙方向之扭矩值調整方法。

首先，放鬆軸固定螺帽 177、旋鈕螺帽 180。設定閉側

之扭矩值時，於閉側調整軸 176b 形成有螺絲部 n1、n2，使用特定之治具使此閉側調整軸 176b 於軸方向旋轉，使閉側移動零件 182 移動。藉此閉側彈簧手段 173 收縮，使彈簧力變化，設定閉側之扭矩值。另外，在本例中，若使閉側調整軸 176b 往順時針方向旋轉，扭矩會增加，若使閉側調整軸 176b 往逆時針方向旋轉，扭矩會減少。

又，設定開側之扭矩值時，於開側調整軸 176a 形成有螺絲部 n3、n4，將此開側調整軸 176a 嵌於特定之治具，本例中為將負起子嵌於槽部 178 使其於軸方向旋轉，使開側移動零件 189 移動。藉此開側彈簧手段 172 收縮，使彈簧力變化，設定開側之扭矩值。另外，在本例中，若使開側調整軸 176a 往順時針方向旋轉，扭矩會增加，若使開側調整軸 176a 往逆時針方向旋轉，扭矩會減少。

於上述，於開側設有零件止轉件 190 做為使扭矩調整時之前述開側移動零件 189 與前述閉側移動零件 182 不會一起旋轉之止轉手段。零件止轉件 190 係以鎖定螺帽 191 被固定。於開側移動零件 189 形成有零件止轉件 190 之螺絲寬度之量之槽，將零件止轉件 190 螺入此槽以鎖定螺帽 191 固定可使前述開側移動零件 189 與前述閉側移動零件 182 不會因互相之軸之旋轉而一起旋轉。

又，到達開側之扭矩值時，扭矩臂 171 之腕部 171a 向圖中右方向移動，開側發信調整螺絲 186 推動開側扭矩檢測開關(開側微開關) 175。又，到達閉側之扭矩值時，扭矩臂 171 之腕部 171a 向圖中左方向移動，閉側發信調整螺絲

183 推動閉側扭矩檢測開關(閉側微開關) 174。藉此於閥開閉時使空氣馬達停止。此時，考慮於開閉時之初次動作時扭矩臂 171 會若干移動，故於發信調整螺絲與微開關之按鈕間設間隙以防止誤發信。

圖 6 係顯示從 Y 方向觀察於圖 4 顯示之閥致動器 1 之開口部之狀態之圖。如前述，於閥致動器 1 之開口部 27 之附近配設有前述扭矩限制器軸 176 之一端。此外，使未圖示之蓋部對此開口部 27 可裝卸，調整扭矩時僅拆卸蓋部即可從扭矩限制器軸 176 之一端進行開閉分別相異之扭矩值之調整。藉此，可有效率地進行於組裝完成後之出貨前檢查之扭矩調整作業或顧客購入後之在現場之扭矩調整作業。

圖 7 係顯示具備適用本發明之閥致動器之空氣式閥調節閥系統之構成例之方塊圖。圖中，6 係顯示空氣 3 點組，7 係顯示開關箱。空氣 3 點組 6 係由空氣過濾器、減壓閥(調整器)、油(潤滑劑)構成，設於動力用之空氣配管內。開關箱 7 係由全閉燈 71、全開燈 72、開閉選擇器開關 73 構成，直接設於閥致動器 1 或設於離開之場所。

使用者操作開閉選擇器開關 73 為閥 4 之閉側後，閉操作信號被輸出至閉側邏輯閥(LVC)14。接受此閉操作信號後之閉側邏輯閥(LVC)14 對主閥 13 指示驅動空氣馬達 12 往閉側。主閥 13 依照此指示使空氣馬達 12 往閉側驅動。之後，伴隨空氣馬達 12 之驅動，使減速齒輪部(中間齒輪 23、驅動側齒輪 24、第 2 齒輪 25)旋轉，使連結於此等齒輪之負荷

側驅動軸 5 旋轉，使閥 4 閉動作。

之後，於到達閉側之特定之扭矩值時，扭矩臂 171 透過減速齒輪部(中間齒輪 23、驅動側齒輪 24、第 2 齒輪 25)移動，使閉側扭矩檢測開關 174 動作。閉側扭矩檢測開關 174 對閉側邏輯閥(LVC)14 輸出全閉停止信號，閉側邏輯閥(LVC)14 對主閥 13 指示停止空氣馬達 12。主閥 13 依照此指示使空氣馬達 12 停止，使負荷側驅動軸 5 之旋轉停止。又，全閉位置檢測開關 19 (圖 3)對開關箱 7 輸出全閉信號，使全閉燈 71 點亮。

又，使用者操作開閉選擇器開關 73 為閥 4 之開側後，開操作信號被輸出至開側邏輯閥(LVO)15。接受此開操作信號後之開側邏輯閥(LVO)15 對主閥 13 指示驅動空氣馬達 12 往開側。主閥 13 依照此指示使空氣馬達 12 往開側驅動。之後，伴隨空氣馬達 12 之驅動，使減速齒輪部(中間齒輪 23、驅動側齒輪 24、第 2 齒輪 25)旋轉，使連結於此等齒輪之負荷側驅動軸 5 旋轉，使閥 4 開動作。

之後，於到達開側之特定之扭矩值時，扭矩臂 171 透過減速齒輪部(中間齒輪 23、驅動側齒輪 24、第 2 齒輪 25)移動，使開側扭矩檢測開關 175 動作。開側扭矩檢測開關 175 對開側邏輯閥(LVO)15 輸出全開停止信號，開側邏輯閥(LVO)15 對主閥 13 指示停止空氣馬達 12。主閥 13 依照此指示使空氣馬達 12 停止，使負荷側驅動軸 5 之旋轉停止。又，全開位置檢測開關 20 (圖 3)對開關箱 7 輸出全開信號，使全開燈 72 點亮。

【圖式簡單說明】

圖 1 (A)、(B)係顯示適用本發明之具備閥致動器之空氣式閥調節閥之一例之外觀圖。

圖 2 係顯示從 X 方向觀察於圖 1 顯示之空氣式閥調節閥之狀態之圖。

圖 3 係顯示從上面觀察本發明之閥致動器之內部構造之狀態之一例之圖。

圖 4 係顯示內藏於於圖 3 顯示之閥致動器之扭矩限制器之周邊部分之一例之圖。

圖 5 係顯示本發明之扭矩限制器之詳細構成例之圖。

圖 6 係顯示從 Y 方向觀察於圖 4 顯示之閥致動器之開口部之狀態之圖。

圖 7 係顯示具備適用本發明之閥致動器之空氣式閥調節閥系統之構成例之方塊圖。

圖 8(A)、(B)係說明扭矩限制器之動作原理之圖。

圖 9 係說明閥關閉動作時之扭矩限制器之動作狀態之圖。

圖 10 係示意顯示於開閉雙方設有扭矩限制器時之構造之圖。

【主要元件符號說明】

- 1 閥致動器
- 2 閥蓋

- 3 閥本體
- 4 閥盤
- 5、22 負荷側驅動軸
- 6 空氣3點組
- 7 開關箱
- 11 手柄
- 12 空氣馬達
- 13 主閥
- 14 閉側邏輯閥(LVC)
- 15 開側邏輯閥(LVO)
- 16 手動/自動切換旋鈕
- 17 扭矩限制器
- 18 指示部
- 19 全閉位置檢測開關
- 20 全開位置檢測開關
- 21 負荷側齒輪
- 23 中間齒輪
- 24 驅動側齒輪
- 25 第2齒輪
- 26 減速板
- 171 扭矩臂
- 172 開側彈簧手段
- 173 閉側彈簧手段
- 174 閉側扭矩檢測開關

175 開側扭矩檢測開關

176 扭矩限制器軸

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： 98113434

※申請日： 98.4.23 ※IPC 分類： F16K 31/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文) F16K 31/00 (2006.01)

扭矩限制器及閥致動器

二、中文發明摘要：

提供使閥之開閉雙方之扭矩檢測為可能，可容易進行開閉分別相異之扭矩值之調整之扭矩限制器。

扭矩限制器 17 具備：由連結於前述驅動側齒輪 24 之旋轉軸及前述中間齒輪 23 之旋轉軸之連結部 171b 與從該連結部 171b 突出之腕部 171a 構成之扭矩臂 171、對前述腕部 171a 施加相應於在前述閥之開動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪 23 之咬合切線方向作用之力 P2 之彈簧力 P2' 之開側彈簧手段 172、對前述腕部 171A 施加相應於在前述閥之閉動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪 23 之咬合切線方向作用之力 P1 之彈簧力 P1' 之閉側彈簧手段 173、在前述閥之開動作時前述負荷之扭矩超過特定值時藉由前述腕部 171a 動作之開側扭矩檢測開關 175、在前述閥之閉動作時前述負荷之扭矩超過特定值時藉由前述腕部 171a 動作之閉側扭矩檢測開關 174、軸通於前述開側彈簧手段 172 及前述閉側彈簧手段 173 之扭矩限制器軸 176。前述扭矩限制器軸 176 可從該扭矩限制器軸 176 之一端分別調整前述開側彈簧手段 172 之彈簧力 P2' 及前述閉

側彈簧手段 173 之彈簧力 $P1'$ 。

三、英文發明摘要：

(無)

七、申請專利範圍：

1.一種扭矩限制器，具備旋轉驅動負荷之負荷側齒輪、驅動該負荷側齒輪之驅動側齒輪、以及將該驅動側齒輪之旋轉傳至前述負荷側齒輪之中間齒輪，內藏於控制透過前述負荷側齒輪與驅動軸連結之閥之開閉動作之閥致動器，其特徵在於：

該扭矩限制器具備：

由連結於前述驅動側齒輪及前述中間齒輪之連結部與從該連結部突出之腕部構成之扭矩臂、對前述腕部施加相應於在前述閥之開動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪之咬合切線方向作用之力之彈簧力之開側彈簧手段、對前述腕部施加相應於在前述閥之閉動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪之咬合切線方向作用之力之彈簧力之閉側彈簧手段、在前述閥之開動作時前述負荷之扭矩超過特定值時藉由前述腕部動作之開側扭矩檢測開關、在前述閥之閉動作時前述負荷之扭矩超過特定值時藉由前述腕部動作之閉側扭矩檢測開關、以及軸通於前述開側彈簧手段及前述閉側彈簧手段之扭矩限制器軸；

前述扭矩限制器軸可從該扭矩限制器軸之一端分別調整前述開側彈簧手段之彈簧力及前述閉側彈簧手段之彈簧力。

2.如申請專利範圍第1項之扭矩限制器，其中，前述扭矩限制器軸係由軸通於受前述開側彈簧手段彈壓之開側移動零件之開側調整軸、被設為與該開側調整軸同軸且軸通

於受前述閉側彈簧手段彈壓之閉側移動零件之閉側調整軸構成；

前述開側調整軸與前述閉側調整軸可互相獨立旋轉，藉由使前述開側調整軸旋轉，使前述開側移動零件移動，調整前述開側彈簧手段之彈簧力，又，藉由使前述閉側調整軸旋轉，使前述閉側移動零件移動，調整前述閉側彈簧手段之彈簧力。

3.如申請專利範圍第2項之扭矩限制器，其中，具備止轉手段以使前述開側移動零件與前述閉側移動零件不會一起旋轉。

4.一種閥致動器，內藏有申請專利範圍第1至3項中任一項記載之扭矩限制器。

5.如申請專利範圍第4項之閥致動器，其中，於側面設開口部，於該開口部附近配設有前述扭矩限制器軸之一端。

八、圖式：

(如次頁)

圖1

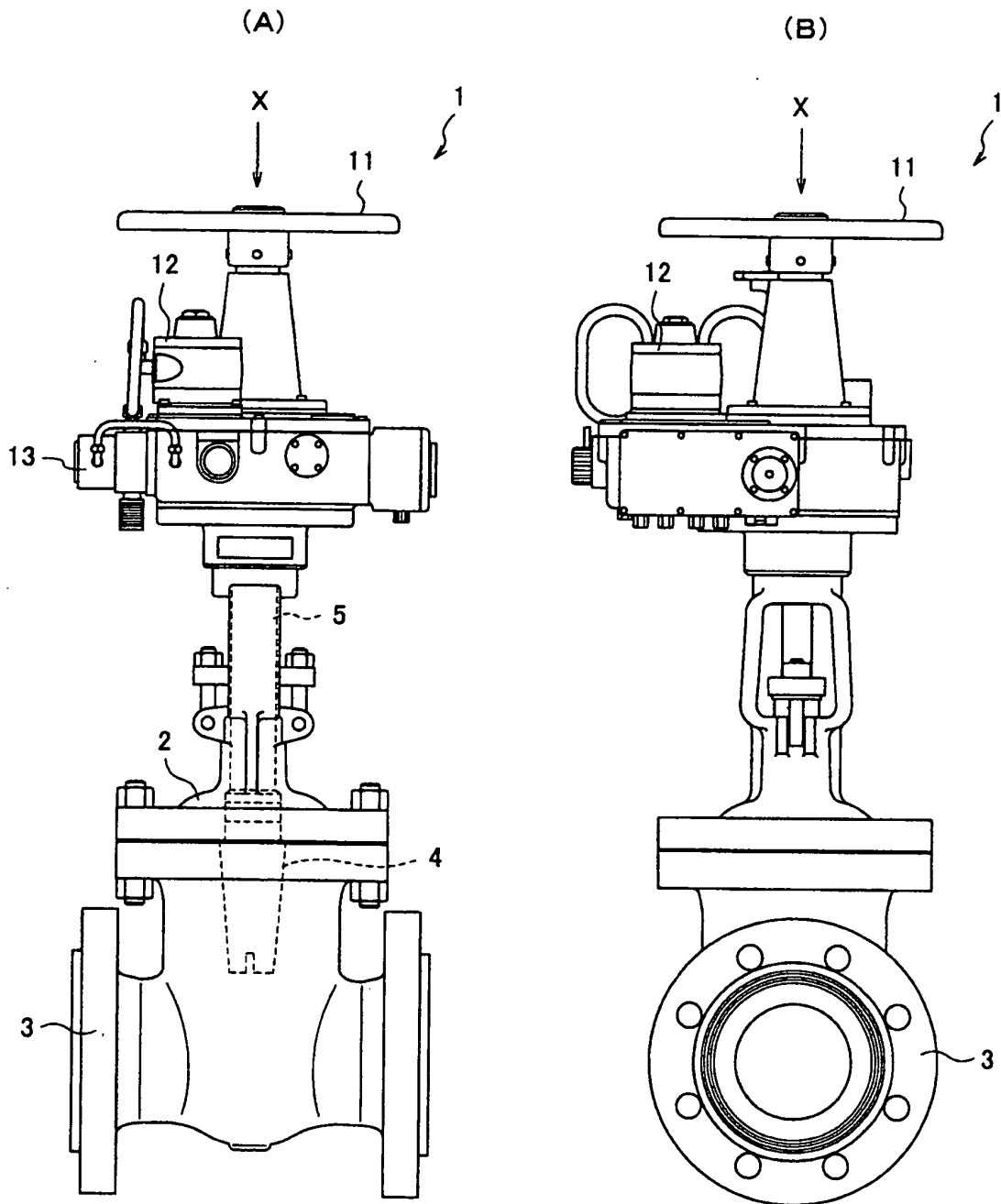


圖2

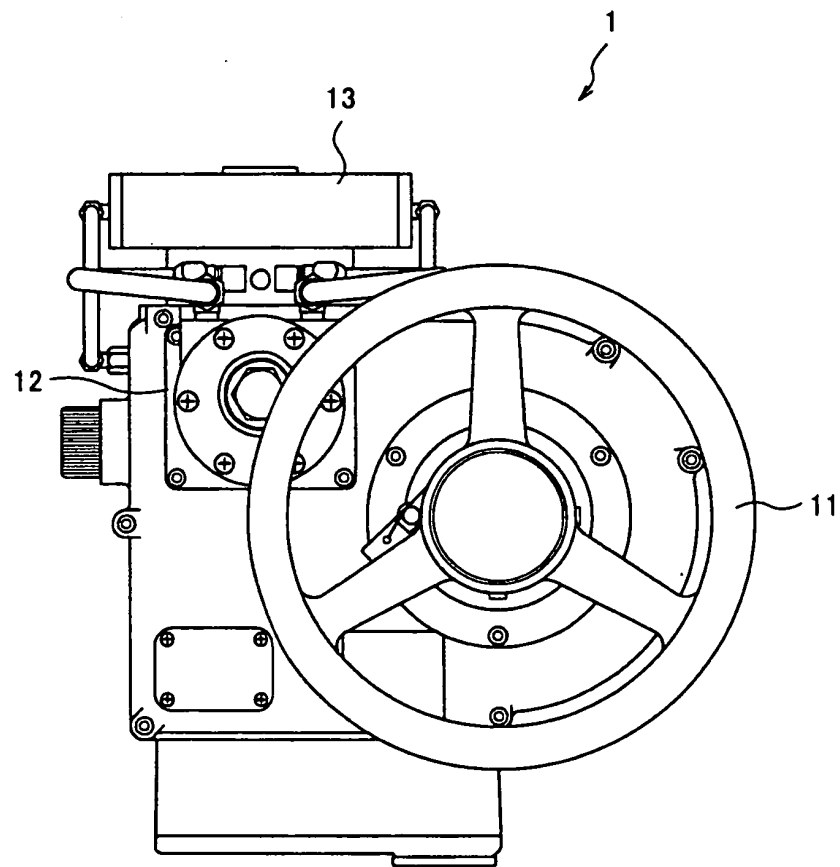


圖3

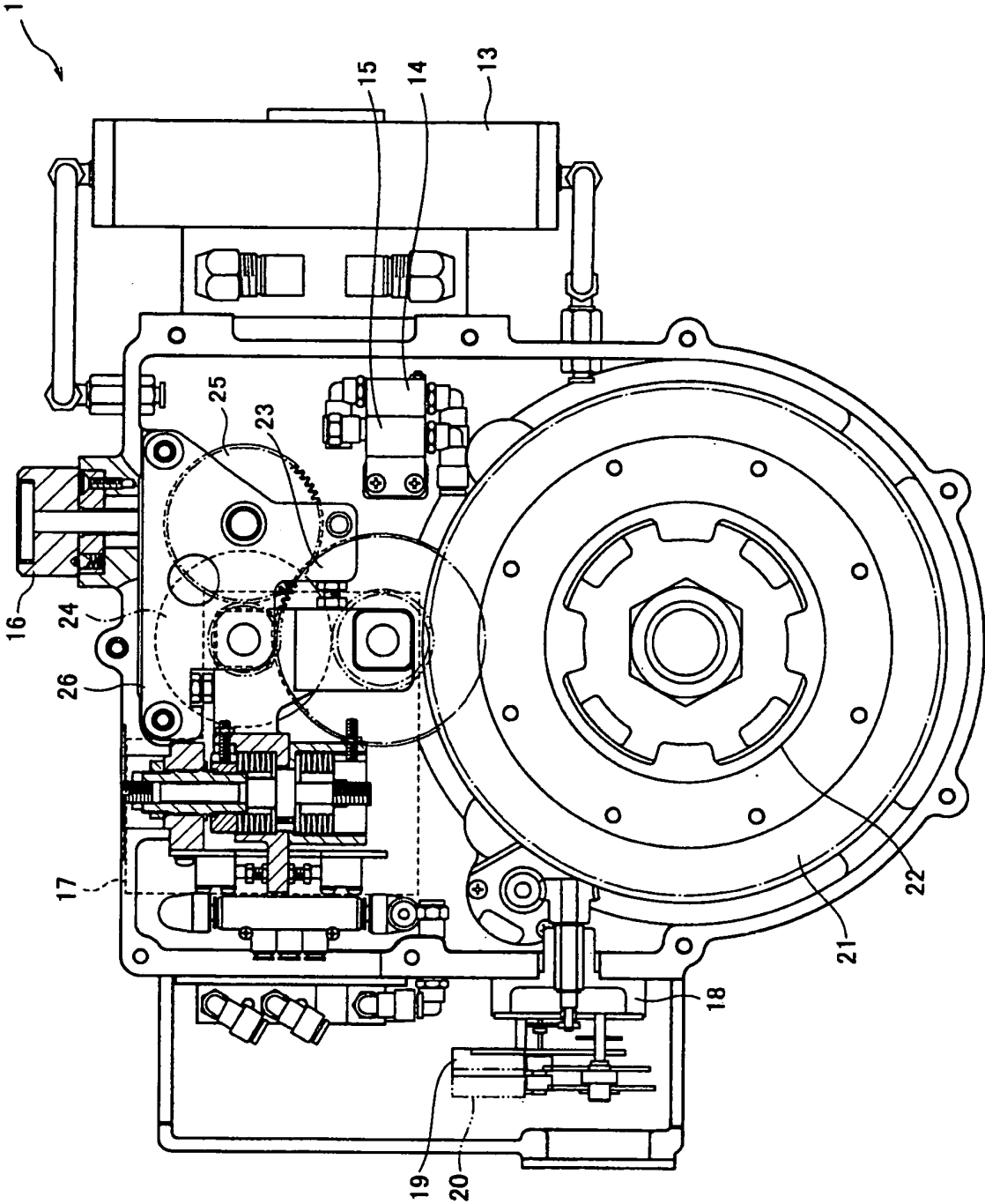


圖4

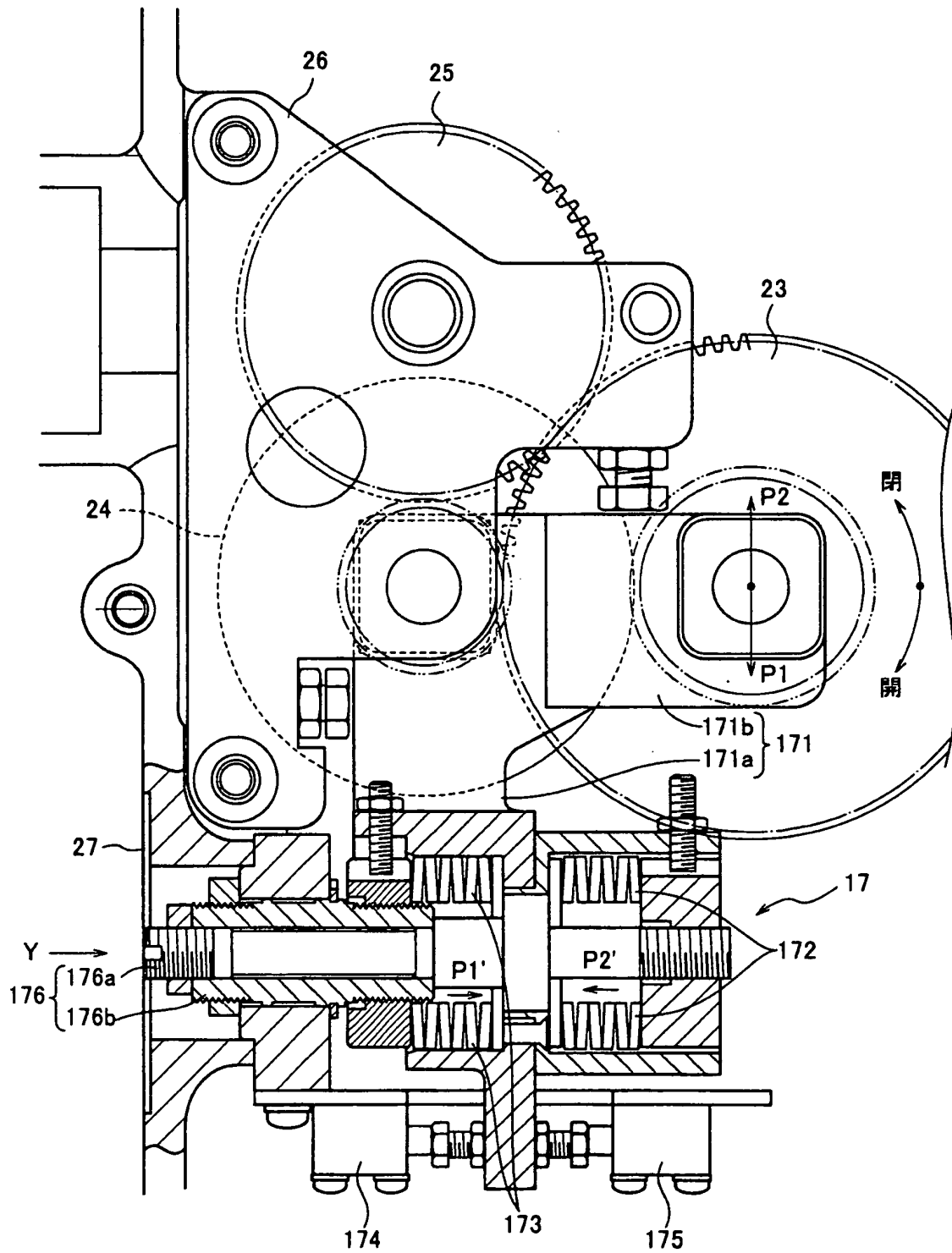


圖5

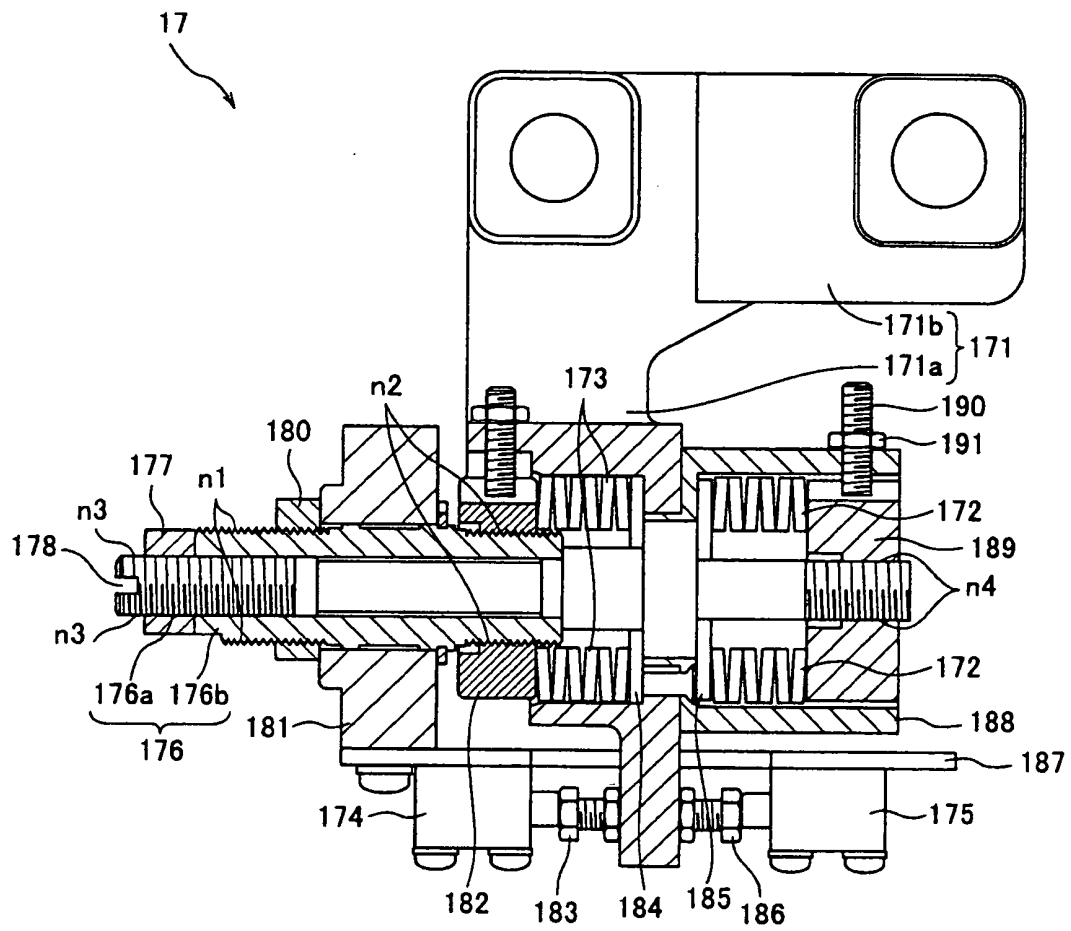


圖6

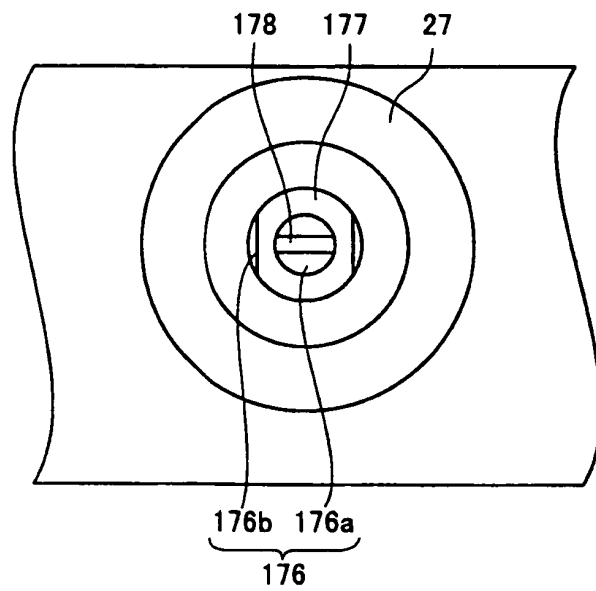


圖7

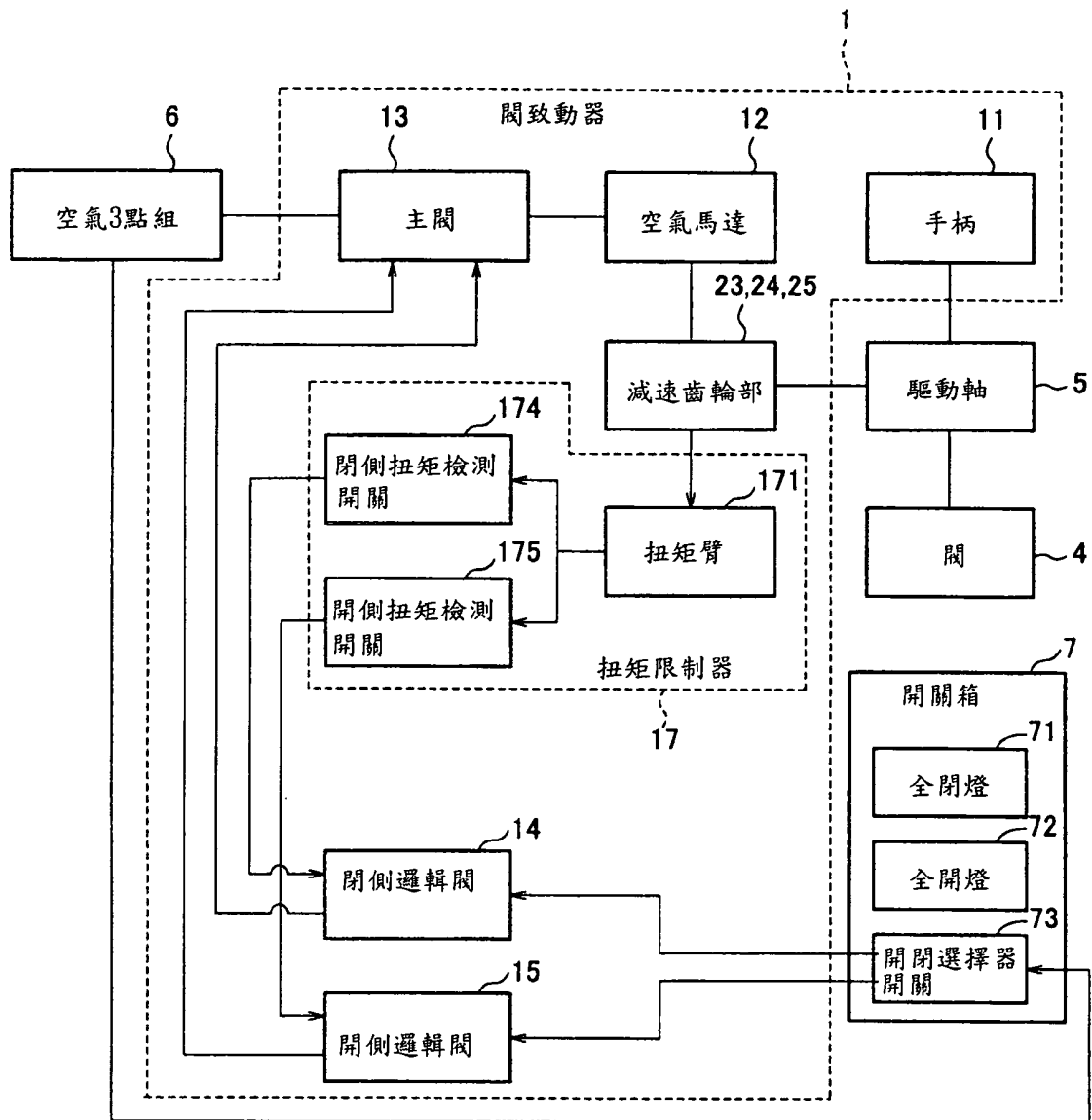
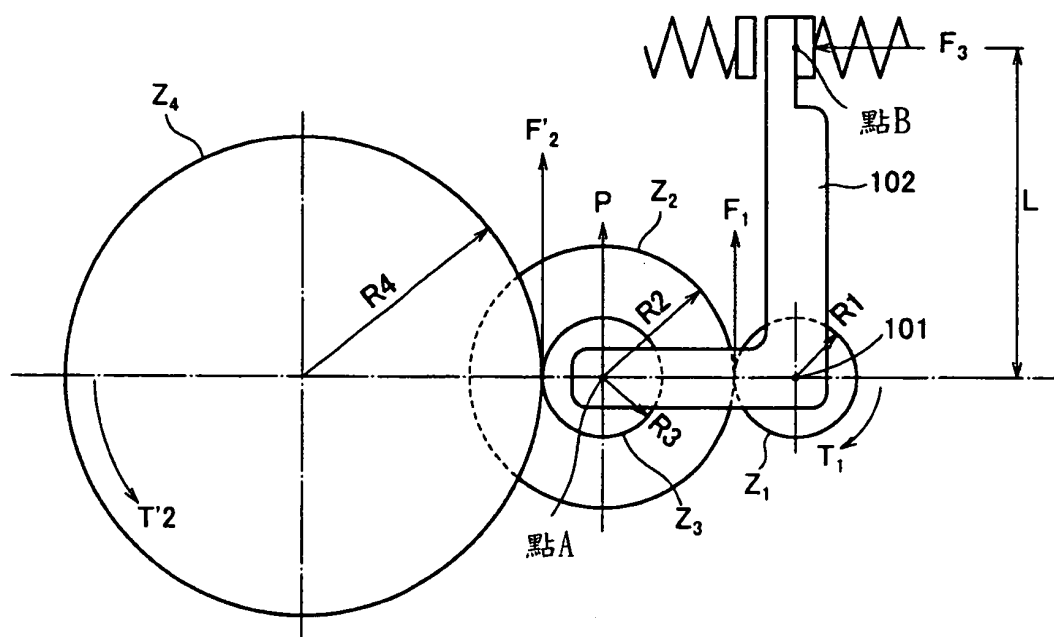


圖8

(A)
正常旋轉



(B)
扭矩極限檢測

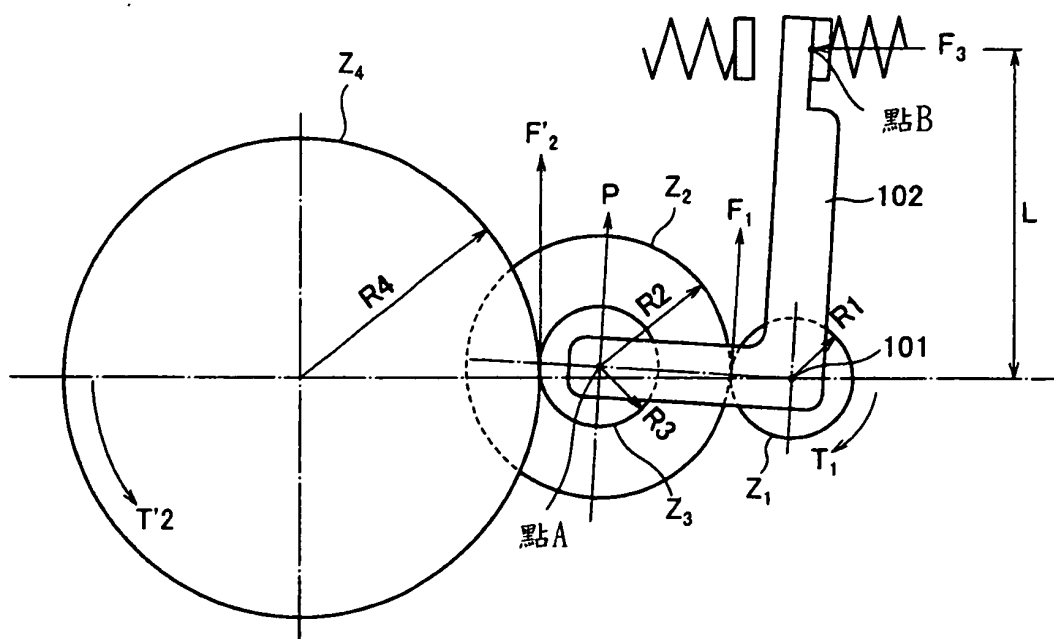


圖9

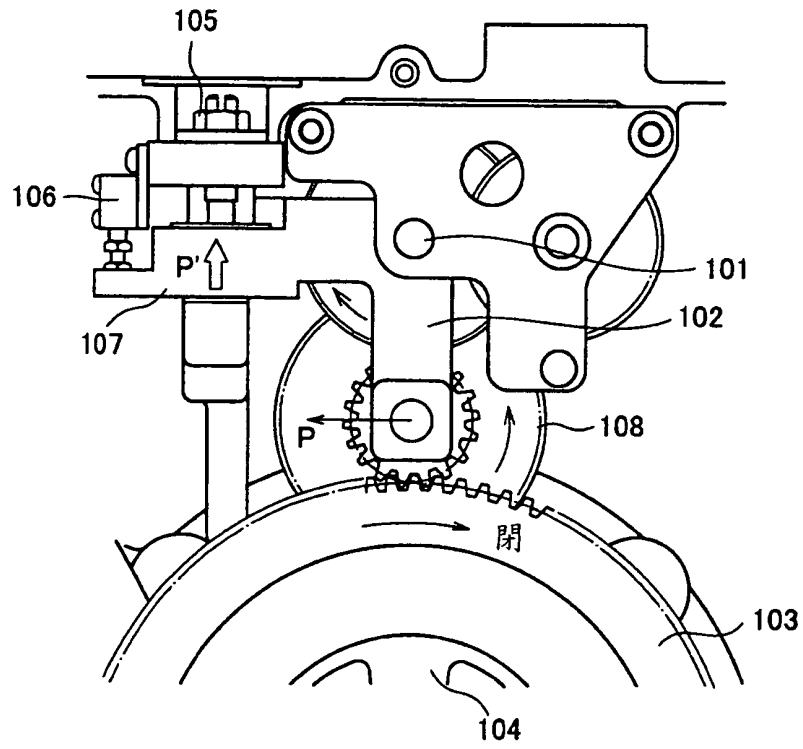
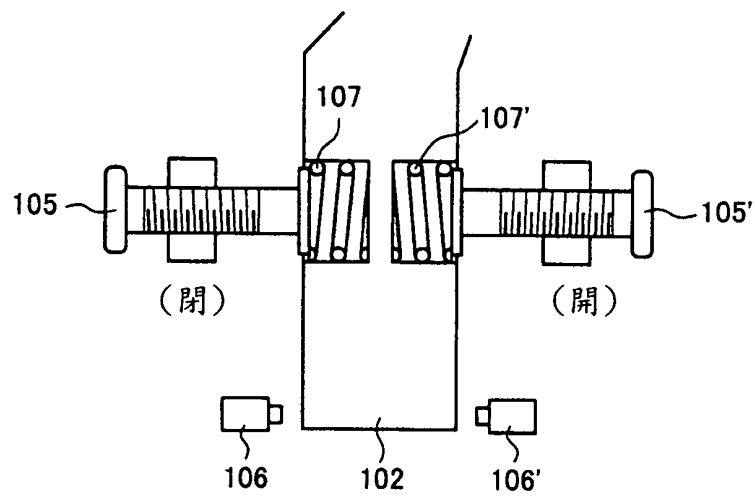


圖10



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於扭矩限制器及閥致動器，詳言之，係關於在閥開閉時檢測出扭矩，使空氣馬達停止之扭矩限制器及具備該扭矩限制器之閥致動器。

【先前技術】

以往，於製程自動化等中，為控制各種流體之流動，係以閥致動器進行閥之開閉動作。此閥致動器之方式有空氣式、電動式、油壓式、電磁線圈式等各種。其中空氣式係做為實現正比於輸入信號之閥開度之調節閥被使用。空氣式之閥致動器可以簡單之構造容易獲得較大輸出(驅動力)，且使用者可容易進行保養作業。

於上述空氣式閥致動器中，已知有具備扭矩限制器做為伴隨閥關閉時驅動停止之手段。此扭矩限制器係例如專利文獻 1 所記載，以使用適當之扭矩關閉閥為目的，為採用彈簧平衡方式正確檢測出閥之關閉扭矩，在到達特定之扭矩後使空氣馬達停止之構造。因此，可防止閥之過度鎖緊導致之閥之損傷或破壞於未然。

圖 8 係說明扭矩限制器之動作原理之圖。圖中，101 係表示支點，102 係表示扭矩臂， $Z_1 \sim Z_4$ 係表示齒輪， $R_1 \sim R_4$ 係表示各齒輪之節圓半徑，L 係表示從支點 101 至扭矩臂 102 之點 B 之距離。在此，扭矩臂 102 係於支點 101 與齒輪 Z_1 結合做為動作之支點，於扭矩臂 102 之點 A 與輪 Z_2 、輪

Z_3 結合，於扭矩臂 102 之點 B 承受彈簧力。

若設 T_1 為齒輪 Z_1 之軸扭矩， T'_2 為齒輪 Z_4 之反軸扭矩， F_1 為作用於齒輪 Z_2 之咬合切線力， F'_2 為作用於齒輪 Z_3 之咬合切線力， P 為以支點 101 為支點作用於扭矩臂 102 之點 A 之旋轉力， F_3 為作用於扭矩臂 102 之點 B 之彈簧力，以下各式會成立。

$$F_1 = T_1 / R_1$$

$$F'_2 = T'_2 / R_4$$

$$P = F_1 + F'_2$$

由以上各式，於圖 8 (A) 所示之正常旋轉時下式會成立。

$$P * (R_1 + R_2) \leq F_3 * L$$

又，於圖 8 (B) 所示之扭矩檢測時下式會成立。

$$P * (R_1 + R_2) > F_3 * L$$

如上述以將齒輪 ($Z_1 \sim Z_4$) 互相咬合之 3 根軸配置於一直線上，對齒輪 Z_1 施加負荷時， F_1 、 F'_2 等齒輪咬合切線力發生，使針對此之軸反作用力 P ($|P| = |F_1| + |F'_2|$) 以板彈簧平衡之軸彈簧平衡方式檢測出扭矩。

圖 9 係說明閥關閉動作時之扭矩限制器之動作狀態之圖。設此扭矩限制器係基於已在圖 8 說明動作原理動作。圖中，101 係表示支點，102 係表示扭矩臂，103 係表示負荷側齒輪，104 係表示負荷側驅動軸，105 係表示扭矩調整螺絲，106 係表示扭矩檢測開關，107 係表示扭矩平衡板彈簧 (內藏於扭矩臂 102 內)，108 係表示中間齒輪。

圖 9 中，扭矩臂 102 在支點 101 被支撐，被扭矩調整

螺絲 105 設定為特定之扭矩值。在閥全閉時，閥栓衝撞閥座，作用於扭矩限制器之負荷急速變大。在此負荷到達預先設定之扭矩之瞬間，與負荷側驅動軸 104 之負荷側齒輪 103 咬合之中間齒輪 108 及扭矩臂 102 被推向圖中 P' 之方向，使扭矩檢測開關 106 作動。此扭矩檢測開關 106 作動後，主閥(未圖示)作動，使空氣馬達(未圖示)停止後負荷側驅動軸 104 之旋轉停止，使扭矩限制器之閉動作完成。

【專利文獻 1】日本特公平 7-31090 號公報

【發明內容】

以搭載於以往之空氣式閥致動器之扭矩限制器，雖檢測出閥之關閉時(閉側)之扭矩，使空氣馬達停止，但由於於閥之開側係以空氣微開關檢測出位置使空氣馬達停止，故若空氣微開關故障等問題發生，有空氣馬達不停止，損傷、破壞閥之可能性，有發展成重大事故之危險。

針對此問題，可考慮於開閉雙方設置扭矩限制器。此時，必須對開閉各自之扭矩限制器調整相異之扭矩值。基於以下之圖 10 說明此狀況。

圖 10 係示意顯示於開閉雙方設有扭矩限制器時之構造之圖。圖中，102 係表示扭矩臂，105 係表示閉側扭矩調整螺絲，105' 係表示開側扭矩調整螺絲，106 係表示閉側扭矩檢測開關，106' 係表示開側扭矩檢測開關。如上述於開閉雙方設有扭矩限制器時，必須以開閉各自之扭矩調整螺絲 105、105' 從雙方進行扭矩之調整，組裝完成後此扭矩

全開位置檢測開關 20 係於指示部 18 取得之負荷側齒輪 21 之旋轉次數(位置)成為相當於全開位置之旋轉次數時檢測出此之微開關。另外，可於通常之開動作時以全開位置檢測開關 20 使空氣馬達 12 停止，做為於此微開關有問題發生時之備用以開側扭矩限制器使空氣馬達 12 停止。

此外，負荷側齒輪 21 係透過負荷側驅動軸 22 與閥(未圖示)連結，旋轉驅動負荷之齒輪。驅動側齒輪 24 係驅動負荷側齒輪 21 之齒輪。中間齒輪 23 係將驅動側齒輪 24 之旋轉傳至負荷側齒輪 21 之齒輪。本例之中間齒輪 23 係以咬合於負荷側齒輪 21 之齒輪及咬合於驅動側齒輪 24 之齒輪之 2 個齒輪構成。第 2 齒輪 25、驅動側齒輪 24、中間齒輪 23 係在減速板 26 被固定。

圖 4 係顯示內藏於於圖 3 顯示之閥致動器 1 之扭矩限制器 17 之周邊部分之一例之圖。扭矩限制器 17 具備：由連結於前述驅動側齒輪 24 之旋轉軸及前述中間齒輪 23 之旋轉軸之連結部 171b 與從該連結部 171b 突出之腕部 171a 構成之扭矩臂 171、對前述腕部 171a 施加相應於在前述閥之開動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪 23 之咬合切線方向作用之力 $P2$ 之彈簧力 $P2'$ 之開側彈簧手段 172、對前述腕部 171a 施加相應於在前述閥之閉動作時正比於前述負荷之扭矩於前述中間齒輪 23 之咬合切線方向作用之力 $P1$ 之彈簧力 $P1'$ 之閉側彈簧手段 173、在前述閥之開動作時前述負荷之扭矩超過特定值時藉由前述腕部 171a 動作之開側扭矩檢測開關 175、在前述閥之閉動作時前述負荷

之扭矩超過特定值時藉由前述腕部 171a 動作之閉側扭矩檢測開關 174、軸通於前述開側彈簧手段 172 及前述閉側彈簧手段 173 之扭矩限制器軸 176。前述扭矩限制器軸 176 可從該扭矩限制器軸 176 之一端(圖中 Y 方向)分別調整前述開側彈簧手段 172 之彈簧力 $P2'$ 及前述閉側彈簧手段 173 之彈簧力 $P1'$ 。

另外，扭矩臂 171 之連結部 171b 雖在本例為連結於前述驅動側齒輪 24 之旋轉軸及前述中間齒輪 23 之旋轉軸，以驅動側齒輪 24 之旋轉軸為支點形成有腕部 171a，但此之點之位置並不受限於此，亦可設為將連結部 171b 從驅動側齒輪 24 之旋轉軸延長之延長線上之任意之一點。

閥致動器 1，於側面設有開口部 27，於該開口部 27 之附近配設有前述扭矩限制器軸 176 之一端。此外，由於使未圖示之蓋部對此開口部 27 可裝卸，調整扭矩時僅拆卸蓋部即可從扭矩限制器軸 176 之一端進行開閉分別相異之扭矩值之調整，故可有效率地進行於組裝完成後之出貨前檢查之扭矩調整作業或顧客購入後之在現場之扭矩調整作業。

圖 5 係顯示本發明之扭矩限制器 17 之詳細構成例之圖。圖中，扭矩限制器 17 具備：扭矩臂 171、開側彈簧手段 172、閉側彈簧手段 173、閉側扭矩檢測開關 174、開側扭矩檢測開關 175、扭矩限制器軸 176，此外，顯示軸固定螺帽 177、旋鈕螺帽 180、調整螺絲安裝金具 181、閉側移動零件 182、閉側發信調整螺絲 183、閉側彈簧座 184、開

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 4 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

17	扭 矩 限 制 器
23	中 間 齒 輪
24	驅 動 側 齒 輪
25	第 2 齒 輪
26	減 速 板
27	開 口 部
171	扭 矩 臂
171a	腕 部
171b	連 結 部
172	開 側 彈 簧 手 段
173	閉 側 彈 簧 手 段
174	閉 側 扭 矩 檢 測 開 關
175	開 側 扭 矩 檢 測 開 關
176	扭 矩 限 制 器 軸
176a	開 側 調 整 軸
176b	閉 側 調 整 軸

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)