



(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 I730397 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：108132217

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 06 日

(51)Int. Cl. : **F04B49/10 (2006.01)**

(30)優先權：2018/10/03 日本 2018-187887

(71)申請人：日商日立產機系統股份有限公司 (日本) HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT
SYSTEMS CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：森田謙次 MORITA, KENJI (JP)；高野正彦 TAKANO, MASAHIKO (JP)；賴金茂
幸 YORIKANE, SHIGEYUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP 55-4325

JP 56-127883

JP 2009-74523A

審查人員：施文彬

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：10 共 38 頁

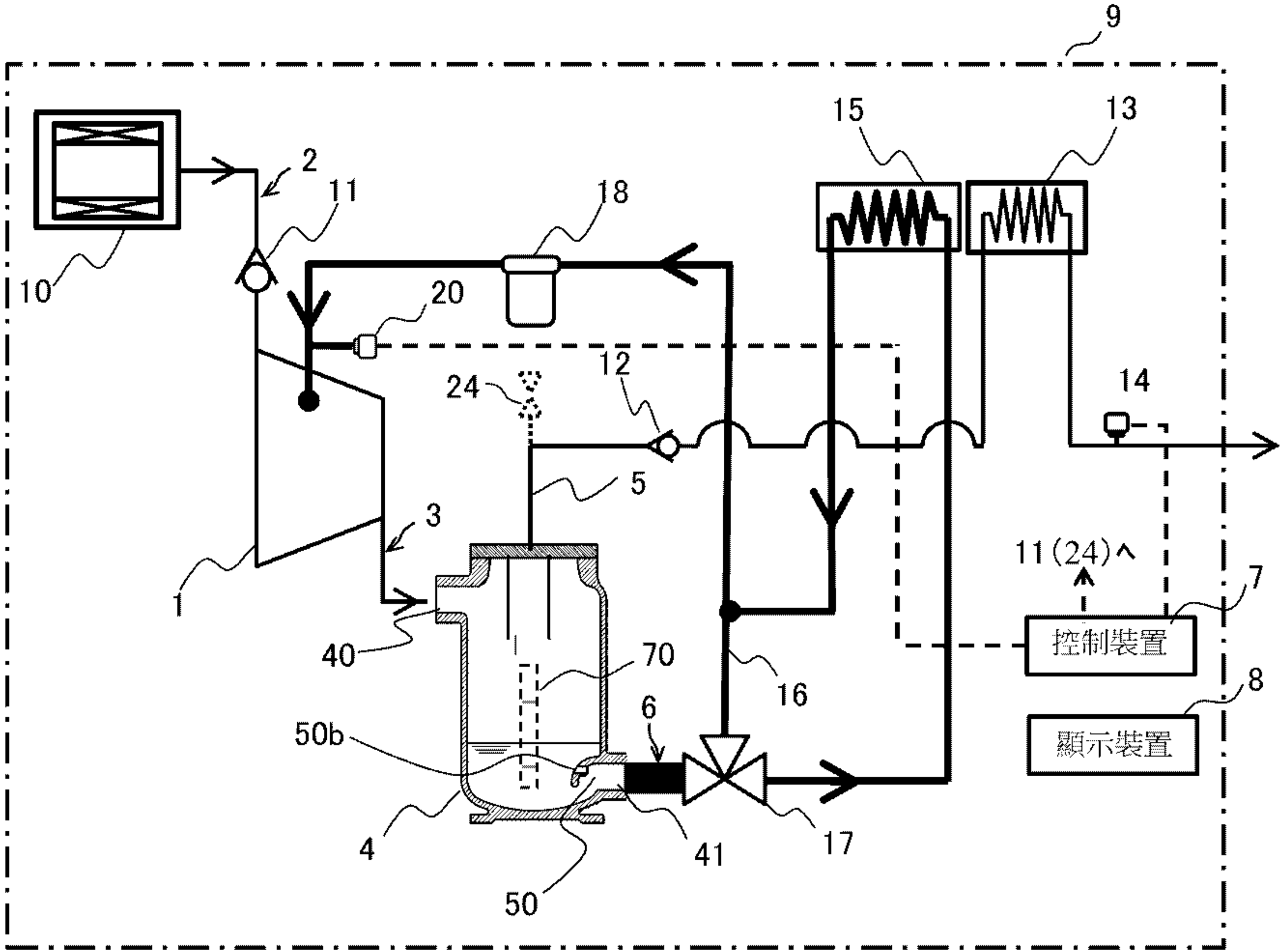
(54)名稱

給液式氣體壓縮機及氣液分離器

(57)摘要

本發明動態地監管具備氣液分離器之給液式壓縮機之液面水平。本發明係一種給液式氣體壓縮機，其具備：給液式之壓縮機本體、將液體自噴出壓縮氣體中分離並貯存之氣液分離器、及朝壓縮機本體供給所貯存之液體之液體配管系統，且具備：內部配管，該內部配管延伸至氣液分離器之內部空間，於內部空間側具有配置位置於高度方向上不同之至少 2 個孔部，且連通至與液體配管連通之內部配管液體配管系統；及檢測流入液體配管系統之流體之壓力或溫度之檢測器，並進行以下兩種判定中之至少一種，即，利用檢測器檢測出之壓力或溫度是否超過預先設定之第 1 設定值的判定、與利用檢測器檢測出之壓力或溫度是否低於以小於上述第 1 設定值之方式預先設定之第 2 設定值的判定，藉此判定流入液體配管系統之流體為氣體及液體之哪一種。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 1:壓縮機本體
- 2:吸入系統
- 3:噴出配管
- 4:油分離器(氣液分離器)
- 5:壓縮空氣配管系統
- 6:油配管系統(液體配管系統)
- 7:控制裝置
- 8:顯示裝置(報知裝置)
- 9:壓縮機單元
- 10:吸入過濾器
- 11:吸入節流閥
- 12:調壓閥(止回閥)
- 13:冷卻器(熱交換器)
- 14:控制壓力感測器
- 15:油冷卻器(熱交換器)
- 16:旁路配管
- 17:溫度調節閥
- 18:濾油器
- 20:壓力感測器(檢測器)
- 24:放氣閥
- 40:入口開口
- 41:出口開口
- 50:油出口管路
- 50b:孔部
- 70:油面計



I730397

【發明摘要】

【中文發明名稱】

給液式氣體壓縮機及氣液分離器

【中文】

本發明動態地監管具備氣液分離器之給液式壓縮機之液面水平。本發明係一種給液式氣體壓縮機，其具備：給液式之壓縮機本體、將液體自噴出壓縮氣體中分離並貯存之氣液分離器、及朝壓縮機本體供給所貯存之液體之液體配管系統，且具備：內部配管，該內部配管延伸至氣液分離器之內部空間，於內部空間側具有配置位置於高度方向上不同之至少2個孔部，且連通至與液體配管連通之內部配管液體配管系統；及檢測流入液體配管系統之流體之壓力或溫度之檢測器，並進行以下兩種判定中之至少一種，即，利用檢測器檢測出之壓力或溫度是否超過預先設定之第1設定值的判定、與利用檢測器檢測出之壓力或溫度是否低於以小於上述第1設定值之方式預先設定之第2設定值的判定，藉此判定流入液體配管系統之流體為氣體及液體之哪一種。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 壓縮機本體 |
| 2 | 吸入系統 |
| 3 | 噴出配管 |
| 4 | 油分離器(氣液分離器) |
| 5 | 壓縮空氣配管系統 |

6	油配管系統(液體配管系統)
7	控制裝置
8	顯示裝置(報知裝置)
9	壓縮機單元
10	吸入過濾器
11	吸入節流閥
12	調壓閥(止回閥)
13	冷卻器(熱交換器)
14	控制壓力感測器
15	油冷卻器(熱交換器)
16	旁路配管
17	溫度調節閥
18	濾油器
20	壓力感測器(檢測器)
24	放氣閥
40	入口開口
41	出口開口
50	油出口管路
50b	孔部
70	油面計

【發明說明書】

【中文發明名稱】

給液式氣體壓縮機及氣液分離器

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種具備氣液分離器之給液式氣體壓縮機及氣液分離器，係關於一種檢測氣液分離器內之液面高度之給液式氣體壓縮機及氣液分離機之構造。

【先前技術】

【0002】 例如，作為給液式氣體壓縮機之一之給油式空氣壓縮機具備壓縮機本體、油分離器及油配管系統(例如參照專利文獻1)。壓縮機本體以壓縮熱之冷卻、轉子或研具等壓縮構件之潤滑及壓縮室之密封等為目的，一面向壓縮室注入油(液體)一面壓縮空氣等氣體。油分離器(氣液分離器)將油自壓縮機本體噴出之壓縮空氣(壓縮氣體)中分離並貯存。油配管系統(液體配管系統)朝壓縮機本體供給油分離器中貯存之油。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻1：日本專利特開2009-85045號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 上述之給油式空氣壓縮機中，若油分離器內之儲油量不足則朝壓縮機本體之給油量不足，壓縮性能等降低。因此，需要監控油分離器內之油面高度。

【0005】 因此考慮如下方法：假如油分離器內之空氣之壓力與油之

壓力之差異較大，則於油分離器內之特定之高度位置設置檢測壓力之檢測器。詳細說明，該方法中，例如預先設定成為油分離器內之空氣之壓力與油之壓力之中間之閾值，判定利用檢測器檢測出之壓力是否超過閾值，藉此判定油分離器內之特定之高度位置所存在之流體為空氣及油之哪一種。藉此檢測油分離器內之油面是否低於特定之高度位置。

【0006】 或者考慮如下方法：假如油分離器內之空氣之溫度與油之溫度之差異較大，則於油分離器內之特定之高度位置設置檢測溫度之檢測器。詳細說明，該方法中，例如預先設定成為油分離器內之空氣之溫度與油之溫度之中間之閾值，判定利用檢測器檢測之溫度是否超過閾值，藉此判定油分離器內之特定之高度位置所存在之流體為空氣及油之哪一種。藉此檢測油分離器內之油面是否低於特定之高度位置。

【0007】 然而，實際上，多數情形油分離器內之空氣之壓力與油之壓力幾乎無差異，空氣之溫度與油之溫度亦幾乎無差異。因此，即使油分離器內之油面高度變動，檢測器之檢測值亦不變動，該等方法中仍有課題待解決。

【0008】 進而作為其他方法，亦考慮於油分離器內之特定之高度位置設置檢測是否存在油之光學式之檢測器。然而，油分離器內中自壓縮空氣分離之油流下。又，油分離器內之油面存在蜿蜒。因此，即使油分離器內之油面低於特定之高度位置，亦存在油持續地通過檢測器或者附著於檢測器，檢測器誤檢測之虞。因此，該方法仍有課題待解決。

【0009】 本發明係鑒於上述事態而成者，課題之一在於監控氣液分離器內之液面高度。

[解決問題之技術手段]

【0010】 為解決上述課題，應用技術方案所記載之構成。本發明包含複數個用以解決上述課題之方法，列舉其中一例，一種給液式氣體壓縮機，其具備：壓縮機本體，其一面向壓縮室注入液體一面壓縮氣體；氣液分離器，其將液體自上述壓縮機本體噴出之壓縮氣體中分離並貯存；液體配管系統，其朝上述壓縮機本體供給上述氣液分離器中貯存之液體；上述給液式氣體壓縮機具備內部配管，該內部配管延伸至上述氣液分離器之內部空間，於上述內部空間側具有配置位置於高度方向上不同之至少2個孔部，且與上述液體配管連通；上述給液式氣體壓縮機具備：檢測器，其檢測流入上述液體配管系統之流體之壓力或溫度；控制裝置，其進行以下兩種判定中之至少一種，即，利用上述檢測器檢測出之壓力或溫度是否超過預先設定之第1設定值之判定與利用上述檢測器檢測出之壓力或溫度是否低於以小於上述第1設定值之方式預先設定之第2設定值之判定，藉此判定流入上述液體配管系統之流體為氣體及液體之哪一種；及報知裝置，其報知上述控制裝置之判定結果。

【0011】 又，列舉其他例，一種氣液分離器，其具有：流入包含氣體與液體之氣液混合之壓縮氣體之入口開口、將自上述入口開口流入之壓縮氣體分離為氣體與液體之內部空間、及使分離之上述液體自上述內部空間流出至外部之出口開口，上述氣液分離器具備自上述出口開口延伸至上述內部空間且與上述內部空間連通之內部配管，上述內部配管係於上述內部空間側具有配置位置於高度方向上不同之至少2個孔部。

[發明之效果]

【0012】 雖然於液體配管系統中流入液體之情形時該液體之壓力或溫度幾乎不產生律動(換言之，週期性地反覆增減之大的變化)，但於液體

配管系統中流入氣體之情形時該氣體之壓力或溫度產生律動，本發明係基於此種見解而成者，能夠判定流入液體配管系統之流體為氣體及液體之哪一種。藉此，能夠監控氣液分離器內之液面高度。

【0013】再者，除上述以外之課題、構成及效果藉由以下之說明而明確。

【圖式簡單說明】

【0014】

圖1係表示本發明之第1實施形態之給油式空氣壓縮機之構成之概略圖。

圖2(a)～(c)係表示第1實施形態之油分離器之構成之部分放大圖。

圖3(a)～(c)係表示第1實施形態之油與空氣流動之情況之狀態遷移圖。

圖4係表示第1實施形態之壓力律動之情況之波形。

圖5係表示第1實施形態之壓力律動之情況之波形。

圖6(a)～(d)係表示第1實施形態之每個轉數與檢測傾向之情況之圖。

圖7係表示本發明之第2實施形態之給油式空氣壓縮機之構成之概略圖。

圖8係表示本發明之第2實施形態之溫度律動之情況之波形。

圖9係表示本發明之第2實施形態之溫度律動之情況之波形。

圖10係表示本發明之變化例中之通信終端之概略圖。

【實施方式】

【0015】以作為本發明之應用對象之給油式空氣壓縮機為例，參照圖式並說明本發明之第1實施形態。

【0016】 圖1係表示本實施形態中之給油式空氣壓縮機之構成之概略圖，表示油分離器內之儲油量充足之狀態。

【0017】 本實施形態之給油式空氣壓縮機具備：壓縮機本體1、與壓縮機本體1之吸入側連接之吸入系統2、經由噴出配管3與壓縮機本體1之噴出側連接之油分離器4(氣液分離器)、與油分離器4之上部連接之壓縮空氣配管系統5、於油分離器4之下部與壓縮機本體1之間連接之油配管系統6(液體配管系統)、控制裝置7及顯示裝置8。再者，該等壓縮機本體1、吸入系統2、噴出配管3、油分離器4、壓縮空氣配管系統5、油配管系統6、控制裝置7及顯示裝置8配置於相同基台(基底、托板或若為槽安裝式則為空氣槽等)上構成壓縮機單元9。尤其，本實施形態中，係作為利用面板圍起周面及上表面之殼體構成壓縮機單元9。又，雖未圖示，但壓縮機本體1之驅動源係應用電動機。

【0018】 雖未圖示詳情，但壓縮機本體1例如具有互相咬合之一對雌雄螺桿轉子及收納彼等之套管，於螺桿轉子之齒槽中形成複數個壓縮室。若螺桿轉子旋轉，則壓縮室於轉子之軸方向上移動。壓縮室自吸入系統2吸入空氣(氣體)，壓縮空氣，將壓縮空氣(壓縮氣體)噴出至噴出配管3。壓縮機本體1以壓縮熱之冷卻、轉子之潤滑及壓縮室之密封等為目的，例如開始壓縮後即刻於壓縮過程之任一階段向壓縮室注入油(液體)。

【0019】 吸入系統2具有去除空氣中之雜質之吸入過濾器10及設置於吸入過濾器10之下游側並可關閉壓縮機本體1之吸入側之吸入節流閥11。

【0020】 油分離器4例如利用以旋轉分離為始之比重分離或碰撞分離或該等兩者，將油自壓縮機本體1噴出之壓縮空氣中分離，將分離之油

貯存於下部。利用油分離器4分離之壓縮空氣經由壓縮空氣配管系統5朝單元外部之使用目標供給。壓縮空氣配管系統5具有調壓閥(止回閥)12、配置於調壓閥12之下游側冷卻壓縮空氣之後冷卻器(熱交換器)13、及配置於調壓閥12之下游側檢測壓縮空氣之壓力(即根據壓縮空氣之使用量而變動之壓力)之控制壓力感測器14。控制壓力感測器14將檢測壓力輸出至控制裝置7。詳情於後文敘述。

【0021】油分離器4中貯存之油藉由油分離器4與壓縮機本體1之壓縮室之壓力差經由油配管系統6朝壓縮室供給。即，油配管系統6係油自油分離器4回流至壓縮機本體1之流路系統。於本實施形態中，油配管系統6具有冷卻油之油冷卻器(熱交換器)15、繞過油冷卻器15之旁路配管16、設置於旁路配管16之入口(分支點)之溫度調節閥(三通閥)17、及配置於較旁路配管16之出口(合流點)更下游側去除油中之雜質之濾油器18。再者，本實施形態中，雖以藉由油分離器4與壓縮機本體1之壓縮室之壓力差經由油配管系統6朝壓縮室供給之構成為例，但亦可於油配管系統6中配置油泵等泵送裝置將油供給至壓縮室。又，本實施形態中，於氣液分離器之外周具備可藉由高低差目視之油面計70。

【0022】溫度調節閥17檢測油之溫度，並且根據油之溫度調節油冷卻器15側之流量與旁路配管16側之流量之比率。藉此，調整朝壓縮機本體1供給之油之溫度。

【0023】於油配管系統6之任意位置(包含旁路配管16)配置壓力感測器20。壓力感測器20之配置位置較佳為配置於自氣液分離器4至溫度調節閥17之中間位置或者旁路配管16中較與油冷卻器15出口側之合流位置更下游側，但本發明並不限定於此，可配置於油冷卻器15之上游側(自油冷

卻器15之入口至氣液分離器4之間)。壓力感測器20檢測油配管系統6內部之壓力變化，將檢測值輸送至控制裝置7。

【0024】 控制裝置7具有藉由與程式之協動執行運算處理或控制處理之運算控制部(例如CPU)與記憶程式或運算處理之結果之記憶部(例如ROM、RAM)等。控制裝置7根據利用控制壓力感測器14檢測出之壓力控制吸入節流閥11之打開及關閉狀態，藉此切換壓縮機本體1之運轉狀態，以此發揮運轉控制功能。再者，亦可將控制裝置7之全部或一部分設為類比電路。

【0025】 更詳細而言，控制裝置7於壓縮機本體1負載運轉時(換言之，於吸入節流閥11為打開狀態之情形時)，判定利用控制壓力感測器14檢測出之壓力是否上升至成為預先設定之卸載開始壓力 P_u 。並且，於利用控制壓力感測器14檢測出之壓力成為卸載開始壓力 P_u 之情形時，控制吸入節流閥11使其為關閉狀態，切換為壓縮機本體1之無負載運轉。

【0026】 又，控制裝置7於壓縮機本體1無負載運轉時(換言之，於吸入節流閥11為關閉狀態之情形時)，判定利用控制壓力感測器14檢測出之壓力是否下降至成為預先設定之負載恢復壓力 P_d (其中 $P_d < P_u$)。並且，於利用控制壓力感測器14檢測出之壓力成為負載恢復壓力 P_d 之情形時，控制吸入節流閥11使其為打開狀態，切換為壓縮機本體1之負載運轉。藉由以上之運轉切換，而能夠意圖於壓縮空氣使用量降低時，降低消耗動力。

【0027】 油分離器4具有具備大致內筒狀之內部空間之本體形狀。油分離器4於上方側具備流入自壓縮機本體1噴出之氣液混合之壓縮空氣之入口開口40。油分離器4於內部空間中具備自鉛垂方向朝下方延伸之筒狀

之空氣管路，分離之空氣自空氣管路流入空氣配管系統。又，分離之油貯存於內部空間之底部。於油分離器4之本體側面之下方側具備使貯存之油流入油配管系統6之出口開口41。並且，油分離器4具備自出口開口41朝內部空間延伸之油出口管路50。

【0028】 使用圖2詳細地說明油分離器4之出口附近之構成。圖2(a)表示出口開口41附近之部分放大側剖視圖(自圖1之方向觀察之放大圖)，圖2(b)表示沿圖2(b)之A-A箭頭方向觀察之剖視圖，圖2(c)表示沿圖2(a)之B箭頭方向觀察之圖。

【0029】 於圖2(a)中，油出口管路50係自出口開口41朝油分離器4之內部空間延伸之內部流路。油出口管路50具有使流入油之孔部50a朝氣液分離器4之底部側開口之大致R形狀。貯存之油主要自孔部50a經由出口開口41流至氣液分離器4之外部。再者，油出口管路50未必限定為R形狀。又，孔部50a之開口方向較佳為鉛垂方向，但本發明並不限定於此，可為於自鉛垂方向至未達水平方向之任意方向開口之構成。

【0030】 又，如圖2(b)或圖2(c)所示，油出口管路50於孔部50a更上方之管路途中具備作為用以檢測油量之檢測流路之孔部50b。即，特徵之一為孔部50a與50b高度不同。孔部50b較佳為朝油出口管路50之內部流路於水平方向上開口，與此相較，亦可於鉛垂方向側開口。油出口管路50亦可經由孔部50b使氣液分離器4之內部空間與油配管系統6連通。又，如圖2所示，孔部50b之口徑(開口面積)小於內部流路之孔部50a之口徑(開口面積)。

【0031】 再者，本實施形態中，說明孔部50a與50b分別為1個之情形，但該等之一者或兩者亦可為複數個。於該情形時，亦可謂較佳為孔部

50b之總口徑面積小於孔部50a之總口徑面積。即，於氣液分離器4內油充足時(油面位置位於較油出口管路50高之位置時)，油亦自孔部50b流出，不久油開始不足(油面開始降低)，則空氣慢慢自孔部50b流入內部流路，若進一步不足，則空氣自孔部50a及50b兩者流入油配管系統6。一般而言液體較氣體黏性高，故若孔部50a與50b之開口面積相等或者孔部50b之開口面積更大，則於油量減少之過渡期時流入油出口管路50之流體之比率空氣變得起支配作用，亦存在油分離器4之油貯存性降低之情形。再者，本發明並不限定於此。

【0032】 圖3中以示意的方式表示流經內部配管之油與空氣之量之遷移。圖3(a)表示油量為恰當量以上之狀態。此時油面位置為孔部50b之上方，故僅油流入油配管系統6。圖3(b)表示油量開始減少之狀態。油面位置為與孔部50b齊平或低於孔部50b且高於孔部50a，故空氣開始自孔部50b流入且油出口配管50中之油中開始混入空氣。不久隨著油量持續減少，流入之空氣之量亦逐漸增加。圖3(c)表示油量不足之狀態。油面位置變得較孔部50a低，內部流路中空氣變得起支配作用。

【0033】 以此方式，藉由孔部50b可使流經油配管系統6之油與空氣之比率過渡地變化。藉由油與空氣之比率變化，而使得油配管系統6內部產生壓力變動。本實施形態中，特徵之一為藉由上述之壓力感測器20檢測該壓力變動，而可利用控制裝置7監控油量之增減。以下針對利用控制裝置7所得之油量(油面高度)檢測功能進行說明。

【0034】 控制裝置7例如於壓縮機本體1負載運轉時(換言之，於油分離器4內之油面變得較壓縮機本體1無負載運轉時低之情形時)，進行利用壓力感測器20檢測出之壓力是否成為預先設定之設定範圍外之判定(換

言之，是否超過預先設定之設定值P1之判定與是否低於預先設定之設定值P2(其中 $P2 < P1$)之判定)，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油之哪一種(或者哪一者為主或空氣與油所占比率如何)，將該判定結果輸出至顯示裝置8。顯示裝置8報知控制裝置7之判定結果。

【0035】更詳細而言，如圖3(a)所示，於油分離器4內之油面較孔部50b高之情形時，油流入油配管系統6。於該情形時，如圖4所示，利用壓力感測器20檢測之油之壓力產生律動，為設定範圍內(換言之，設定值P1以下且為設定值P2以上)。因此，控制裝置7判定流入油配管系統6之流體為油。藉此，能夠檢測出油分離器4內之油面較孔部50b高。

【0036】另一方面，如圖3(b)、(c)所示，於油分離器4內之油面較孔部50b低之情形時，空氣及油或空氣流入油配管系統6。於該情形時，如圖5所示，存在利用壓力感測器20檢測之空氣之壓力產生律動，成為設定範圍外(換言之，超過設定值P1或者低於設定值P2)之情況。因此，控制裝置7判定流入油配管系統6之流體為空氣(或者主要為空氣，或空氣為特定比率以上)。藉此，能夠檢測油分離器4內之油面較孔部50b或孔部50a低。

【0037】顯示裝置8於輸入利用控制裝置7判定所得之流入孔部50b之流體為空氣之判定結果之情形時，例如顯示作為基於該判定結果之報知資訊之「警報：潤滑油不足」或「警報：請補充潤滑油」之訊息等。又，顯示裝置8可輸入流入油配管系統6之流體為油之判定結果，例如可顯示作為基於該判定結果之資訊之「潤滑油充足」之訊息等。再者，該等報知方法可為聲音或振動或者該等組合之各種態樣。

【0038】其次，作為本實施形態之特徵之一，針對如下功能進行說

明：對運轉中之油面狀況之傾向之不同亦精度較好地檢測油面位置(油增減)之功能。例如，油面位置亦存在依存於氣液分離器4之構造之情形，亦存在運轉中產生之油面之狀態不一致之情形。此時若應計數之閾值壓力為一定，則亦有每種運轉狀況油量增減之檢測精度發生變化之虞。

【0039】 因此，提供如下技術：藉由對根據氣液分離器4之構造而變化之律動模式修正控制裝置7判定之油量增減之閾值，而精度較好地執行通用的判定。

【0040】 圖6(a)～(d)中表示關於依存於氣液分離器4之內部構造而變化之壓縮機本體1之轉數與傾向之關係。

【0041】 圖6(a)表示關於隨著壓縮機本體1之轉數增加，經由壓力感測器20之油量增減判定之計數值減少之模式。為轉數較低時判定之計數次數多，但轉數變高則計數次數變少之傾向。於該情形時，藉由將實際計數值乘以轉數比而判定為油量不足時，對所計算之壓力值進行平整修正。或者可根據轉數使檢測設定值具有梯度。

【0042】 圖6(b)表示關於壓縮機本體1之轉數增加，經由壓力感測器20之油量增減判定之計數值增加之模式。為轉數低時判定之計數次數少、若轉數變高則計數次數變多之傾向。於該情形時，對藉由將實際計數值乘以轉數比而判定為油量不足時對所計算之壓力值進行平整修正。或者可根據轉數使檢測設定值具有梯度。

【0043】 圖6(c)表示關於於壓縮機本體1為中間轉數時，經由壓力感測器20之油量增減判定之計數值增加之模式。為於上限、下限轉數時計數值減少、為中間轉數時計數值增加之凸型之傾向。此時，根據使檢測設定值具有凸型之梯度。

【0044】 圖6(d)表示關於壓縮機本體1為上限、下限轉數時，經由壓力感測器20之油量增減判定之計數值增加之模式。為上限、下限轉數中計數值增加、中間轉數中計數值減少之凸型之傾向。此時，使檢測設定值具有凹型之梯度。

【0045】 以此方式，即使於流經油配管系統6之油與空氣之律動傾向每次運轉狀況都不同之情形時，藉由進行符合各自傾向之修正，亦能夠精度較好地檢測油量之增減。此種修正值可預先記憶於控制裝置7，控制裝置7可根據轉數以特定之係數藉由運算而求出。

【0046】 雖然於油(液體)流入油配管系統6之情形時該油之壓力幾乎不產生律動，但於空氣(氣體)流入油配管系統6之情形時該空氣之壓力產生律動，以上之本實施形態係基於該見解而成者，能夠判定流入油配管系統6之流體為油及空氣之哪一種(或者哪一種為主)。藉此，能夠精度較好地監控油分離器4內之油面高度。

【0047】 又，本實施形態除上述之油面監控以外亦具備油面計70，故能夠更確實地實現油量之管理。

【0048】 再者，於第1實施形態中，控制裝置7進行利用壓力感測器20檢測之壓力是否成為設定範圍外之判定(換言之，利用壓力感測器20檢測之壓力是否超過設定值P1之判定與是否低於設定值P2之判定兩者)，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油之哪一種(或者哪一種為主)，雖以該情形為例進行說明，但並不限定於此，可於不脫離本發明之要旨及技術思想之範圍內變化。

【0049】 作為第1變化例，控制裝置7可進行以下兩種判定中之一種，即，利用壓力感測器20檢測之壓力是否超過設定值P1之判定與是否

低於設定值P2之判定，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油中之哪一種(或者哪一種為主)。此種變化例亦可獲得與上述相同之效果。

【0050】 作為第2變化例，控制裝置7可進行以下兩種判定中的一種或者兩種，即，利用壓力感測器20檢測之壓力超過設定值P1之頻度是否較特定值多之判定與利用壓力感測器20檢測之壓力低於設定值P2之頻度是否較特定值多之判定，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油中之哪一種(或者哪一種為主)。此種變化例亦可獲得與上述相同之效果。

【0051】 作為第3變化例，控制裝置7可進行以下兩種判定中的一種或者兩種，即，運算利用壓力感測器20檢測之壓力中之變化率(詳細而言，例如壓力感測器20之每檢測時間間隔獲得之壓力之變化率)，該變化率是否超過預先設定之正設定值之判定與是否低於預先設定之負設定值之判定，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油中之哪一種(或者哪一種為主)。此種變化例，亦可獲得與上述相同之效果。

【0052】 參照圖式並說明本發明之第2實施形態。再者，於本實施形態中，與第1實施形態相同之部分賦予相同之符號，適當省略說明。

【0053】 圖7係表示本實施形態中之給油式空氣壓縮機之構成之概略圖，表示油分離器4內之儲油量充足之狀態。

【0054】 本實施形態之給油式空氣壓縮具備檢測流入油配管系統6之流體之溫度之溫度感測器120(檢測器)代替壓力感測器20，該點主要與第1實施形態不同。溫度感測器120將檢測溫度輸出至控制裝置7A。

【0055】 控制裝置7A進行壓縮機本體1負載運轉時利用溫度感測器120檢測之溫度是否成為預先設定之設定範圍外之判定(換言之，是否超過預先設定之設定值T1之判定與是否低於預先設定之設定值T2(其中 $T2 <$

T1)之判定兩者)，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油中之哪一種，將該判定結果輸出至顯示裝置8，以此發揮油面高度檢測功能。

【0056】 於油分離器4內之油面較孔部50b高之情形時，油流入油配管系統6。於該情形時，如圖8所示，利用溫度感測器120檢測之油之溫度不產生律動，為設定範圍內(換言之，為設定值T1以下且為設定值T2以上)。因此，控制裝置7A判定流入油配管系統6之流體為油。藉此，能夠檢測出油分離器4內之油面較特定之孔部50b高。

【0057】 另一方面，於油分離器4內之油面較孔部50b低之情形時，空氣流入油配管系統6。於該情形時，如圖9所示，存在利用溫度感測器120檢測之空氣之溫度產生律動，成為設定範圍外(換言之，超過設定值T1或者低於設定值T2)之情況。因此，控制裝置7A判定流入油配管系統6之流體為空氣。藉此，能夠檢測出油分離器4內之油面較孔部50b低。

【0058】 顯示裝置8於輸入流入油配管系統6之流體為空氣之判定結果之情形時，例如顯示作為基於該判定結果之資訊之「警報：潤滑油不足」或「警報：請補充潤滑油」之訊息等。又，顯示裝置8可輸入流入油配管系統6之流體為油之判定結果，亦可顯示作為基於該判定結果之資訊，例如「潤滑油充足」之訊息等。

【0059】 雖然於油配管系統6中流入油(液體)之情形時該油之溫度幾乎不產生律動，但於油配管系統6中流入空氣(氣體)之情形時該空氣之溫度產生律動，以上之本實施形態係基於該見解而成者，能夠判定流入油配管系統6之流體為油及空氣中之哪一種(或者哪一種為主或空氣或油所占之比率之程度)。藉此，能夠監控油分離器4內之油面高度。

【0060】 再者，於第2實施形態中，控制裝置7A進行利用溫度感測

器120檢測之溫度是否成為設定範圍外之判定(換言之，利用溫度感測器120檢測之溫度是否超過設定值T1之判定與是否低於設定值T2之判定兩者)，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油中之哪一種(或者哪一種為主)，雖以該情形為例進行說明，但並不限定於此，可於不脫離本發明之要旨及技術思想之範圍內變化。

【0061】 作為第4變化例，控制裝置7A可進行以下兩種判定中之一種，即，利用溫度感測器120檢測之溫度是否超過設定值T1之判定與是否低於設定值T2之判定，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油中之哪一種(或者哪一種為主)。此種變化例亦可獲得與上述相同之效果。

【0062】 作為第5變化例，控制裝置7A可進行以下兩種判定中之一種或兩種，即，利用溫度感測器120檢測之溫度超過設定值T1之頻度是否較特定值多之判定與利用溫度感測器120檢測之溫度低於設定值T2之頻度是否較特定值多之判定，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油中之哪一種(或者哪一種為主)。此種變化例亦可獲得與上述相同之效果。

【0063】 作為第6變化例，控制裝置7A可進行以下兩種判定中之一種或兩種，即，運算利用溫度感測器120檢測之溫度中之變化率(詳細而言，例如溫度感測器120之每檢測時間間隔獲得之溫度之變化率)，該變化率是否超過預先設定之正設定值之判定與是否低於預先設定之負設定值之判定，藉此判定流入油配管系統6之流體為空氣及油中之哪一種(或者哪一種為主)。此種變化例亦可獲得與上述相同之效果。

【0064】 又，於第1及第2實施形態以及上述變化例中，報知控制裝置7或7A之判定結果之報知裝置係搭載於壓縮機單元9、且顯示基於控制裝置7或7A之判定結果之資訊之顯示裝置8，雖以該情形為例進行說明，

但並不限定於此，可於不脫離本發明之要旨及技術思想之範圍內變化。如圖10中所示之第7變化例，報知裝置例如可為與壓縮機單元9隔開並顯示經由通信線路22接收之基於控制裝置7或7A之判定結果之資訊(詳細而言，例如「警報：潤滑油不足」或「警報：請補充潤滑油」之訊息等)之通信終端23。再者，通信終端23若為作為通信連接之構成而分離之構成，則亦可為與壓縮機單元9物理地接觸之構成。例如，亦可為將通信終端23載置或懸停於壓縮機單元9之任意位置並可離開地一次性固定之構成。

【0065】 又，作為圖10所示之利用通信線路之其他構成，可為如下構成：經由通信線路22連接之外部運算裝置(伺服器等)中具備控制裝置7或7A之判定功能、並將該判定結果自外部運算裝置經由通信線路22報知至通信終端23之構成。進而，通信終端23亦可設為具備控制裝置7或7A之判定功能之構成。

【0066】 再者，雖未圖示，但報知裝置例如可為搭載於壓縮機單元9之警報燈或警報蜂鳴器。並且，控制裝置7或7A可於判定流入油配管系統6之流體為空氣之情形時，驅動警報燈、警報蜂鳴器或警報振動。於該等變化例中，亦可獲得與上述相同之效果。

【0067】 又，於第1至第2實施形態中，給油式空氣壓縮機為將壓縮機本體1自負載運轉切換為無負載運轉，而設置關閉壓縮機本體1之吸入側之吸入節流閥11，雖以該情形為例進行說明，但並不限定於此，可於不脫離本發明之要旨及技術思想之範圍內變化。

【0068】 給油式空氣壓縮機為了將壓縮機本體1自負載運轉切換為無負載運轉，可具備使壓縮機本體1之噴出側(詳細而言，壓縮空氣配管系

統5之調壓閥12更上游側)放氣之放氣閥24代替吸入節流閥11。並且，控制裝置7或7A於利用控制壓力感測器14檢測之壓力成為卸載開始壓力 P_u 之情形時，控制使放氣閥24為打開狀態，將壓縮機本體1自負載運轉切換為無負載運轉。又，於利用控制壓力感測器14檢測之壓力成為負載恢復壓力 P_d 之情形時，控制使放氣閥24為關閉狀態，將壓縮機本體1自無負載運轉切換為負載運轉。

【0069】 或者，給油式空氣壓縮機可具備吸入節流閥11與放氣閥24兩者。又，給油式空氣壓縮機可為不將壓縮機本體1自負載運轉切換為無負載運轉之構成。即，不具備吸入節流閥11或放氣閥24，控制裝置7或7A可不具有上述之運轉控制功能。於該等變化例中，亦可獲得與上述相同之效果。

【0070】 又，給油式空氣壓縮機可為可變速控制。即，可為藉由利用變流器所得之頻率改變或利用齒輪切換所得之旋轉比改變而改變轉子之轉數者。可變速控制之無負載運轉可列舉如下方法等：於利用控制壓力感測器14檢測之壓力成為卸載開始壓力 P_u 之情形時，使吸入節流閥11為關閉狀態或降低變流器頻率(例如維持給油式空氣壓縮機之性能之範圍下之)使馬達為最低轉，進而，若控制壓力升壓直至為較卸載開始壓力 P_u 更高之高壓即放氣壓力 P_p ，則使放氣閥24為打開狀態執行節能。又，放氣閥24開閥後，於控制壓力感測器14檢測之壓力成為卸載開始壓力 P_u 或者較卸載開始壓力 P_u 高且較放氣壓力 P_p 低之特定之壓力以下時，關閉放氣閥24，亦可為作為卸載運轉中之負載狀態之控制。之後，於控制壓力感測器14檢測之壓力進一步降低至成為負載恢復壓力 P_d 時，使吸入節流閥11為打開狀態，亦可為將馬達之轉數提高為變流器控制中之轉數之總負載運轉

之控制。

【0071】 再者，以上，雖以給油式空氣壓縮機中應用本發明之情形為例進行說明，並不限定於此，亦可為使用其他液體代替油之給液式之氣體壓縮機。例如，可於具備以下構件之給水式空氣壓縮機中應用本發明：壓縮機本體，其一面向壓縮室注入水(液體)一面壓縮空氣(氣體)；水分離器(氣液分離器)，其將水自壓縮機本體噴出之壓縮空氣(壓縮氣體)中分離並貯存；及水配管系統(液體供給系統)，其朝壓縮機本體供給水分離器中貯存之水。於該給水式空氣壓縮機中應用本發明之情形時，能夠監控水分離器內之水面高度。又，可於壓縮除空氣以外之氣體之壓縮機中應用本發明。

【0072】 又，以上，雖以包含雄雌螺桿轉子之所謂雙螺桿轉子之壓縮機構為例進行說明，但不限定於該等。例如，亦可應用容積型或渦輪型等各種壓縮機構。若為容積型，則為旋轉式或往返移動式等，作為旋轉式，包含單式、雙式及多式之螺桿轉子、單式及多式之渦旋式研具、翼式或爪式等。作為往返移動式，包含單式及多式之往返式等。進而，壓縮機本體不限定於1種構成，包含利用相同形式或者不同形式所得之組合之多段構成亦可應用。

【0073】 又，以上，作為驅動源雖以電動機為例，但本發明並不限定於此。亦可應用內燃機、蒸汽機、利用風力或水力等能源之驅動源等。

【符號說明】

【0074】

- 1 壓縮機本體
- 2 吸入系統

3	噴出配管
4	油分離器(氣液分離器)
5	壓縮空氣配管系統
6	油配管系統(液體配管系統)
7	控制裝置
7A	控制裝置
8	顯示裝置(報知裝置)
9	壓縮機單元
10	吸入過濾器
11	吸入節流閥
12	調壓閥(止回閥)
13	冷卻器(熱交換器)
14	控制壓力感測器
15	油冷卻器(熱交換器)
16	旁路配管
17	溫度調節閥
18	濾油器
20	壓力感測器(檢測器)
22	通信線路
23	通信終端(報知裝置)
24	放氣閥
40	入口開口
41	出口開口

50	油出口管路
50a	孔部
50b	孔部
51	孔部
70	油面計
120	溫度感測器(檢測器)
P1	壓力設定值
P2	壓力設定值
T1	溫度設定值
T2	溫度設定值

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種給液式氣體壓縮機，其具備：壓縮機本體，其一面向壓縮室注入液體一面壓縮氣體；氣液分離器，其將液體自上述壓縮機本體中噴出之壓縮氣體中分離並貯存；及液體配管系統，其朝上述壓縮機本體供給上述氣液分離器中貯存之液體；

上述給液式氣體壓縮機具備內部配管，該內部配管延伸至上述氣液分離器之內部空間，於上述內部空間側具有配置位置於高度方向上不同之至少2個孔部，且與上述液體配管系統連通；

上述給液式氣體壓縮機具備：

檢測器，其檢測流入上述液體配管系統之流體之壓力或溫度；

控制裝置，其進行以下兩種判定中之至少一種，即，利用上述檢測器檢測出之壓力或溫度超過預先設定之第1設定值之頻度是否較特定值多之判定，與利用上述檢測器檢測出之壓力或溫度低於預先以小於上述第1設定值之方式設定之第2設定值之頻度是否較特定值多之判定，檢測流入上述液體配管系統之流體是否產生律動，藉此判定流入上述液體配管系統之流體為氣體及液體之哪一種；及

報知裝置，其報知上述控制裝置之判定結果。

【第2項】

如請求項1之給液式氣體壓縮機，其中

上述孔部之配置於較高位置之一孔部之孔徑面積為配置於較低位置之另一孔部之孔徑面積以下。

【第3項】

如請求項1之給液式氣體壓縮機，其中

配置於較高位置之一上述孔部係於上述氣液分離器之水平方向上開口者，

配置於較低位置之另一上述孔部係較一上述孔部之開口方向更靠鉛垂方向側開口者。

【第4項】

如請求項1之給液式氣體壓縮機，其中

上述控制裝置係進行以下兩種判定中之至少一種，即，利用上述檢測器檢測出之壓力或溫度是否超過預先設定之上述第1設定值之判定與利用上述檢測器檢測出之壓力或溫度是否低於以小於上述第1設定值之方式預先設定之第2設定值之判定，藉此判定流入上述液體配管系統之流體為氣體及液體之哪一種。

【第5項】

如請求項1之給液式氣體壓縮機，

其為了自上述壓縮機本體之負載運轉切換成無負載運轉，而具備關閉上述壓縮機本體之吸入側之吸入節流閥與使上述壓縮機本體之噴出側放氣之放氣閥中的至少一者。

【第6項】

如請求項1之給液式氣體壓縮機，其中

上述壓縮機本體、上述氣液分離器及上述液體配管系統構成配置於相同基底上之壓縮機單元，

上述報知裝置係搭載於上述壓縮機單元且顯示基於上述控制裝置之判定結果之資訊之顯示裝置。

【第7項】

如請求項1之給液式氣體壓縮機，其中

上述壓縮機本體、上述氣液分離器及上述液體配管系統構成配置於相同基底上之壓縮機單元，

上述報知裝置係與上述壓縮機單元隔開並顯示經由通信線路接收之基於上述控制裝置之判定結果之資訊之通信終端。

【第8項】

如請求項1之給液式氣體壓縮機，其中

上述液體配管系統具備於系統上冷卻上述液體之熱交換器，

上述檢測器配置於上述熱交換器之上游側或下游側。

【第9項】

如請求項1之給液式氣體壓縮機，其中

藉由對根據上述氣液分離器之構造而變化之律動模式，修正作為油量增減之判定閾值之上述第1設定值或上述第2設定值。

【第10項】

一種給液式氣體壓縮機，其具備：

壓縮機本體，其一面向壓縮室注入液體一面壓縮氣體；氣液分離器，其將液體自從上述壓縮機本體噴出之壓縮氣體中分離並貯存；液體配管系統，其朝上述壓縮機本體供給上述氣液分離器中貯存之液體；

上述給液式氣體壓縮機具備內部配管，該內部配管與上述液體配管系統連通，具有配置位置於高度方向上不同之至少2個孔部，且配置於上述氣液分離器之內部；

上述給液式氣體壓縮機具備：

檢測器，其檢測流入上述液體配管系統之流體之壓力或溫度；

控制裝置，其運算利用上述檢測器檢測出之壓力或溫度中之變化率，並進行以下兩種判定中之至少一種，即，上述變化率是否超過預先設定之正設定值之判定與上述變化率是否低於預先設定之負設定值之判定，檢測流入上述液體配管系統之流體是否產生律動，藉此判定流入上述液體配管系統之流體為氣體及液體之哪一種；

報知裝置，其報知上述控制裝置之判定結果。

【第11項】

如請求項10之給液式氣體壓縮機，其中

上述孔部之配置於較高位置之一孔部之孔徑面積為配置於較低位置之另一孔部之孔徑面積以下。

【第12項】

如請求項10之給液式氣體壓縮機，其中

配置於較高位置之一上述孔部係於上述氣液分離器之水平方向上開口者，

配置於較低位置之另一上述孔部係較一上述孔部之開口方向更靠鉛垂方向側開口者。

【第13項】

如請求項10之給液式氣體壓縮機，其中

上述控制裝置運算利用上述檢測器檢測出之壓力或溫度中之上述變化率，並進行以下兩種判定中之至少一種，即，上述變化率是否超過預先設定之正設定值之判定與上述變化率是否低於預先設定之負設定值之判定，藉此判定流入上述液體配管系統之流體為氣體及液體之哪一種。

【第14項】

如請求項10之給液式氣體壓縮機，

其為了自上述壓縮機本體之負載運轉切換成無負載運轉，而具備關閉上述壓縮機本體之吸入側之吸入節流閥與使上述壓縮機本體之噴出側放氣之放氣閥中的至少一者。

【第15項】

如請求項10之給液式氣體壓縮機，其中

上述壓縮機本體、上述氣液分離器及上述液體配管系統構成配置於相同基底上之壓縮機單元，

上述報知裝置係搭載於上述壓縮機單元且顯示基於上述控制裝置之判定結果之資訊之顯示裝置。

【第16項】

如請求項10之給液式氣體壓縮機，其中

上述壓縮機本體、上述氣液分離器及上述液體配管系統構成配置於相同基底上之壓縮機單元，

上述報知裝置係與上述壓縮機單元隔開並顯示經由通信線路接收之基於上述控制裝置之判定結果之資訊的通信終端。

【第17項】

如請求項10之給液式氣體壓縮機，其中

上述液體配管系統具備於系統上冷卻上述液體之熱交換器，

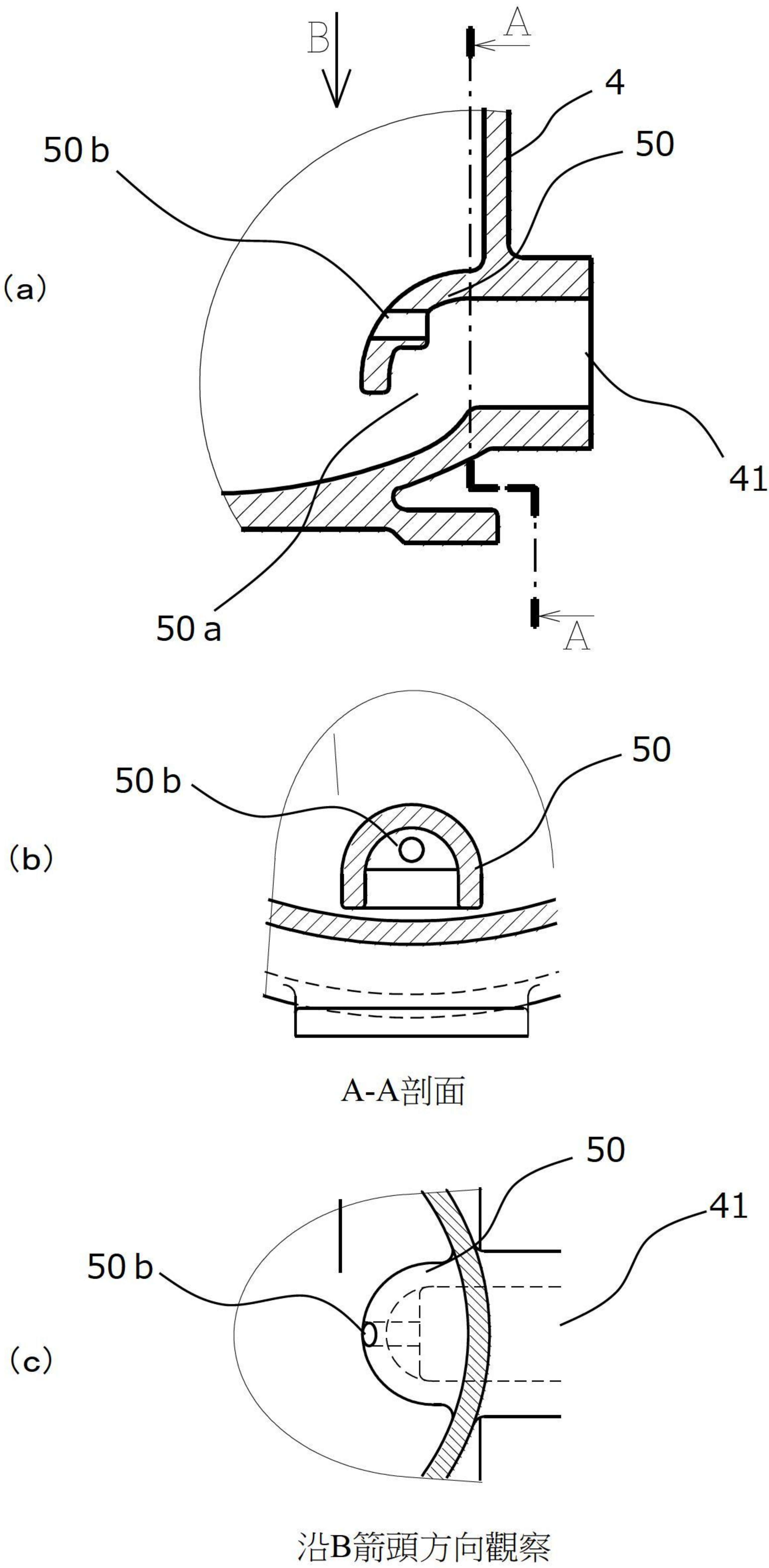
上述檢測器配置於上述熱交換器之下游側。

【第18項】

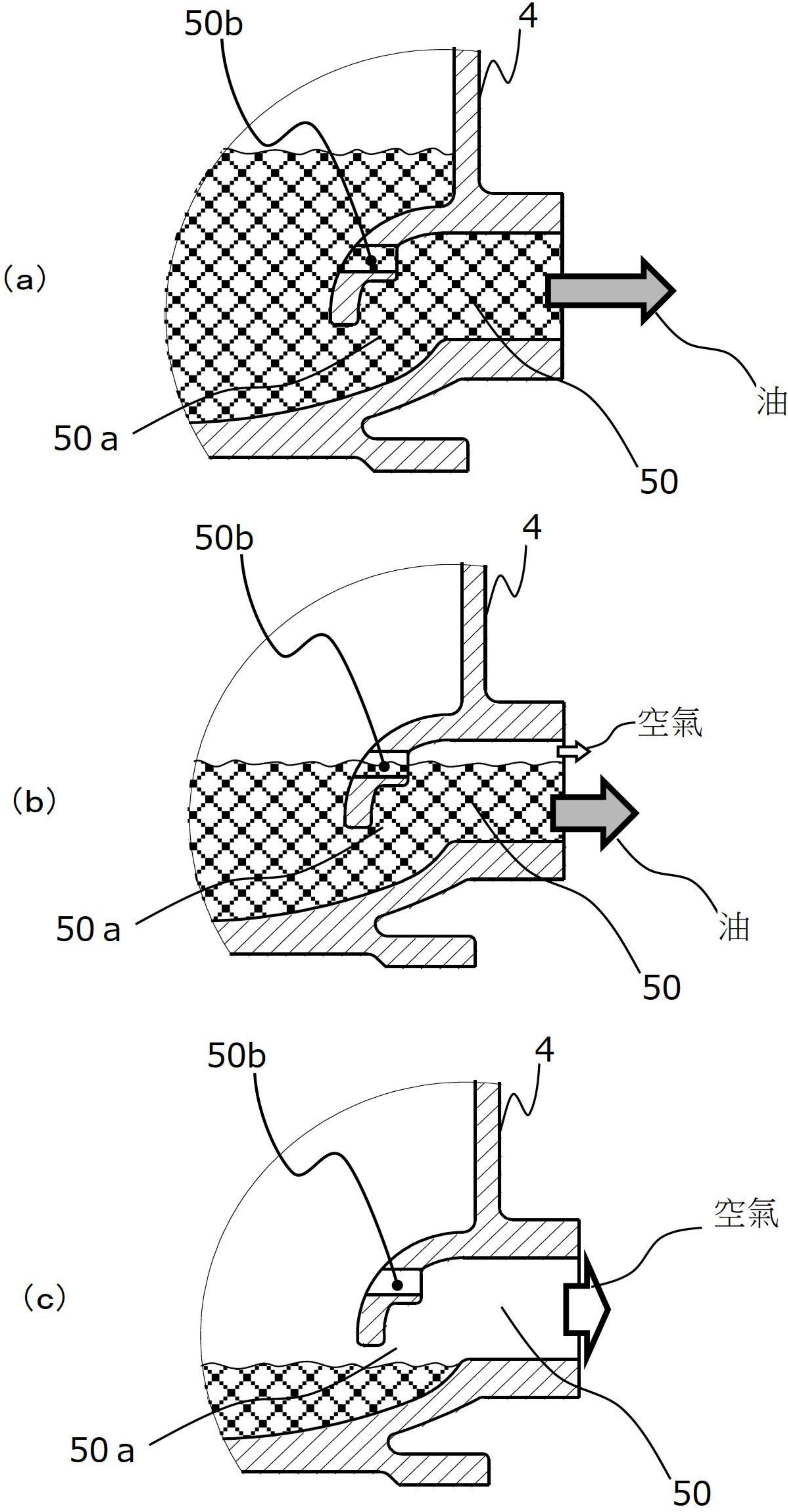
如請求項10之給液式氣體壓縮機，其中

藉由對根據上述氣液分離器之構造而變化之律動模式，修正作為油量增減之判定閾值之上述正設定值或上述負設定值。

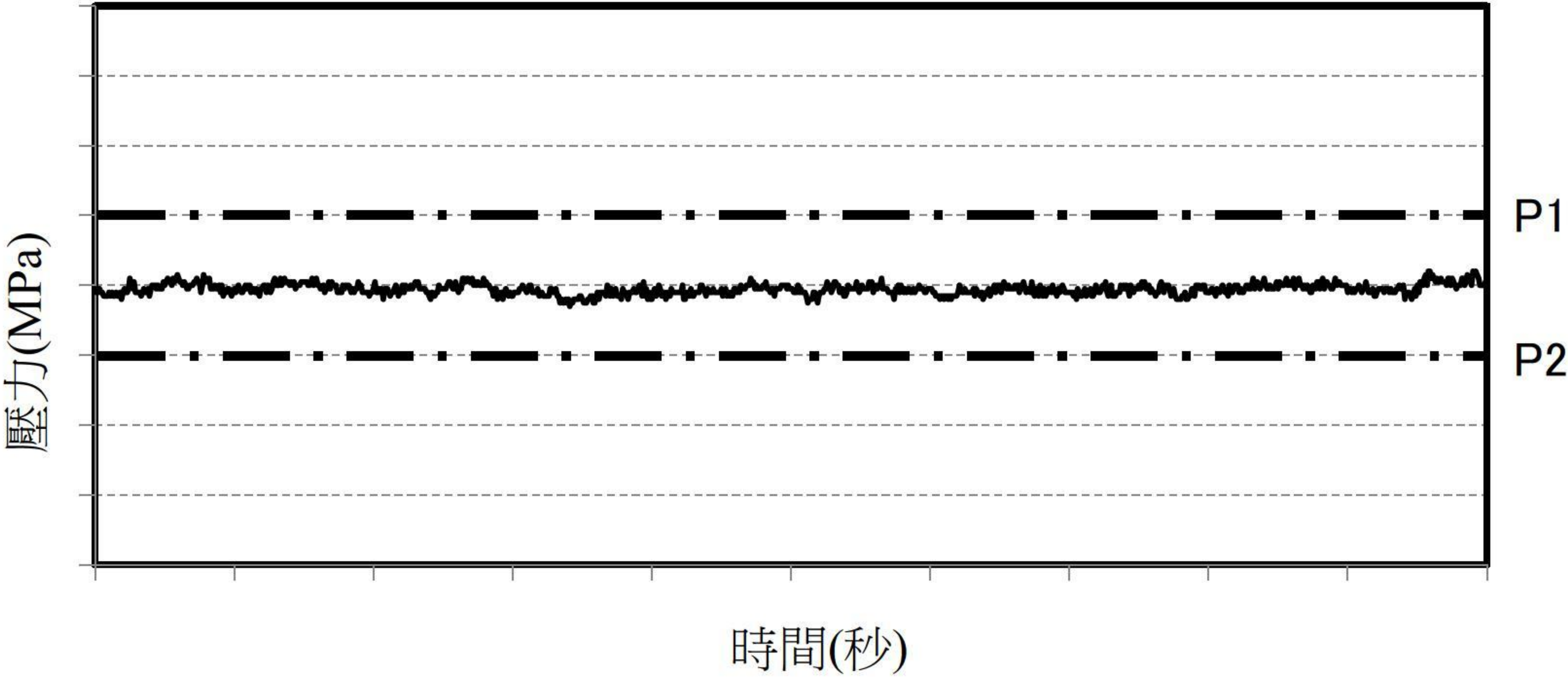




【圖2】

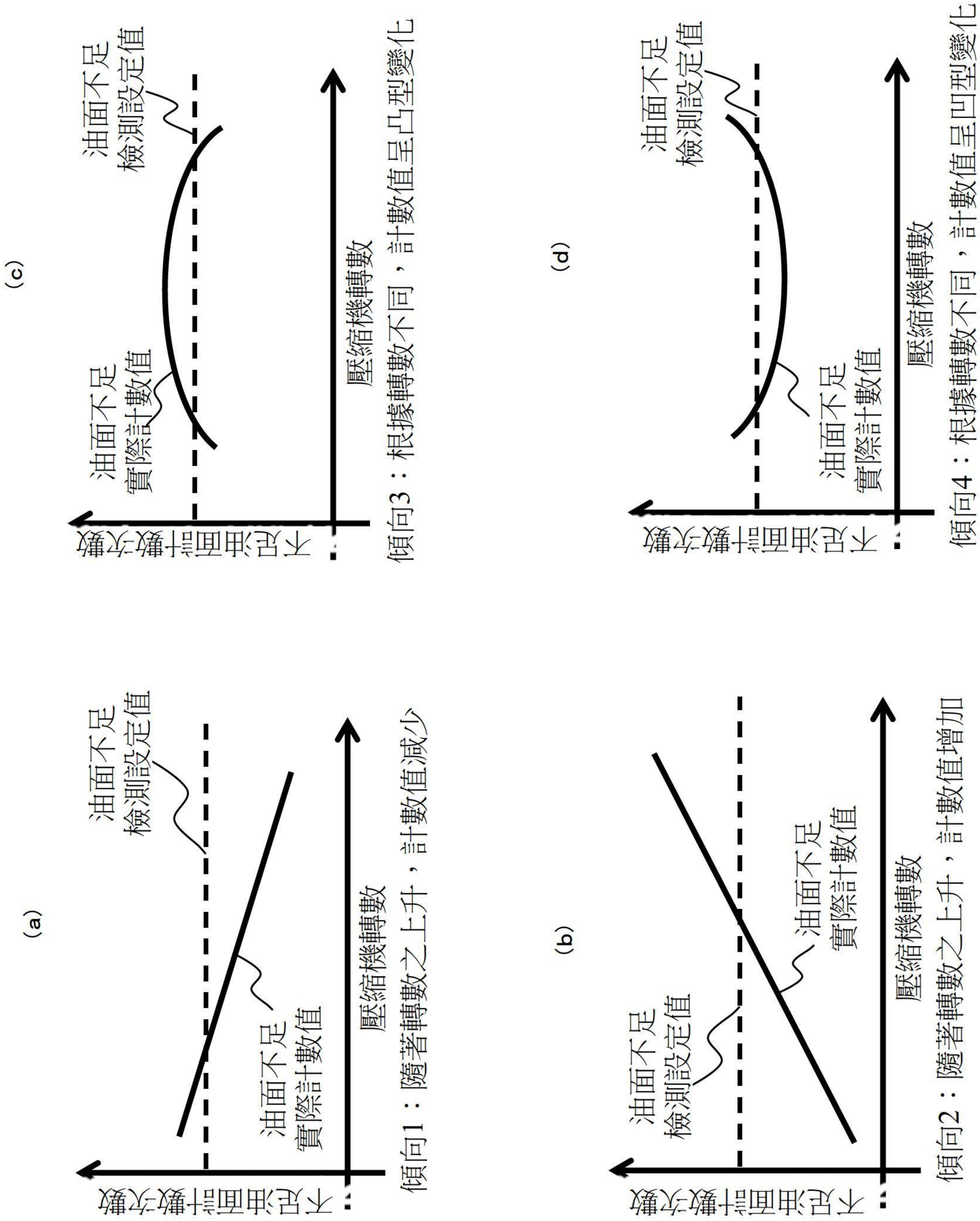


【圖3】

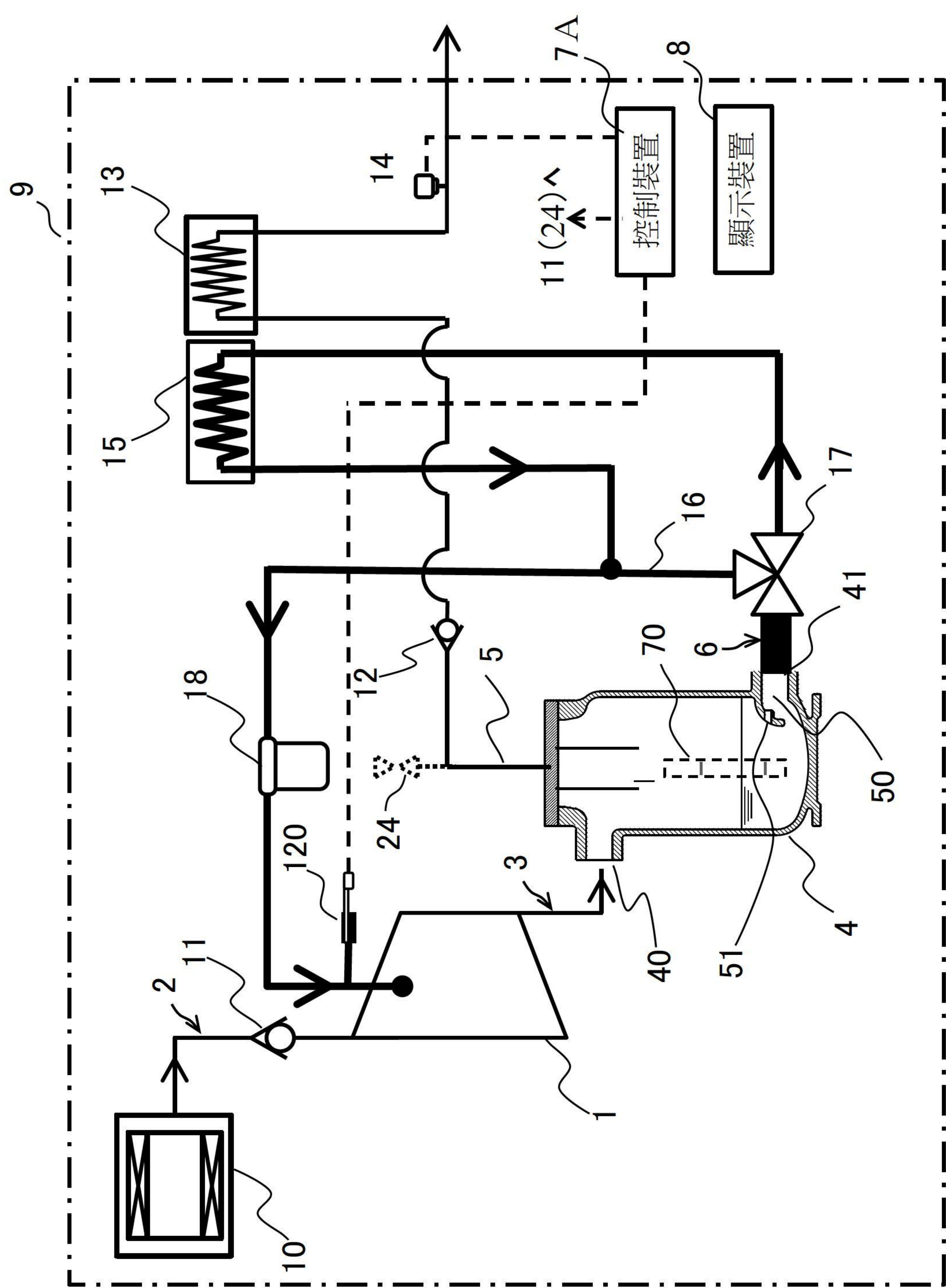


【圖4】

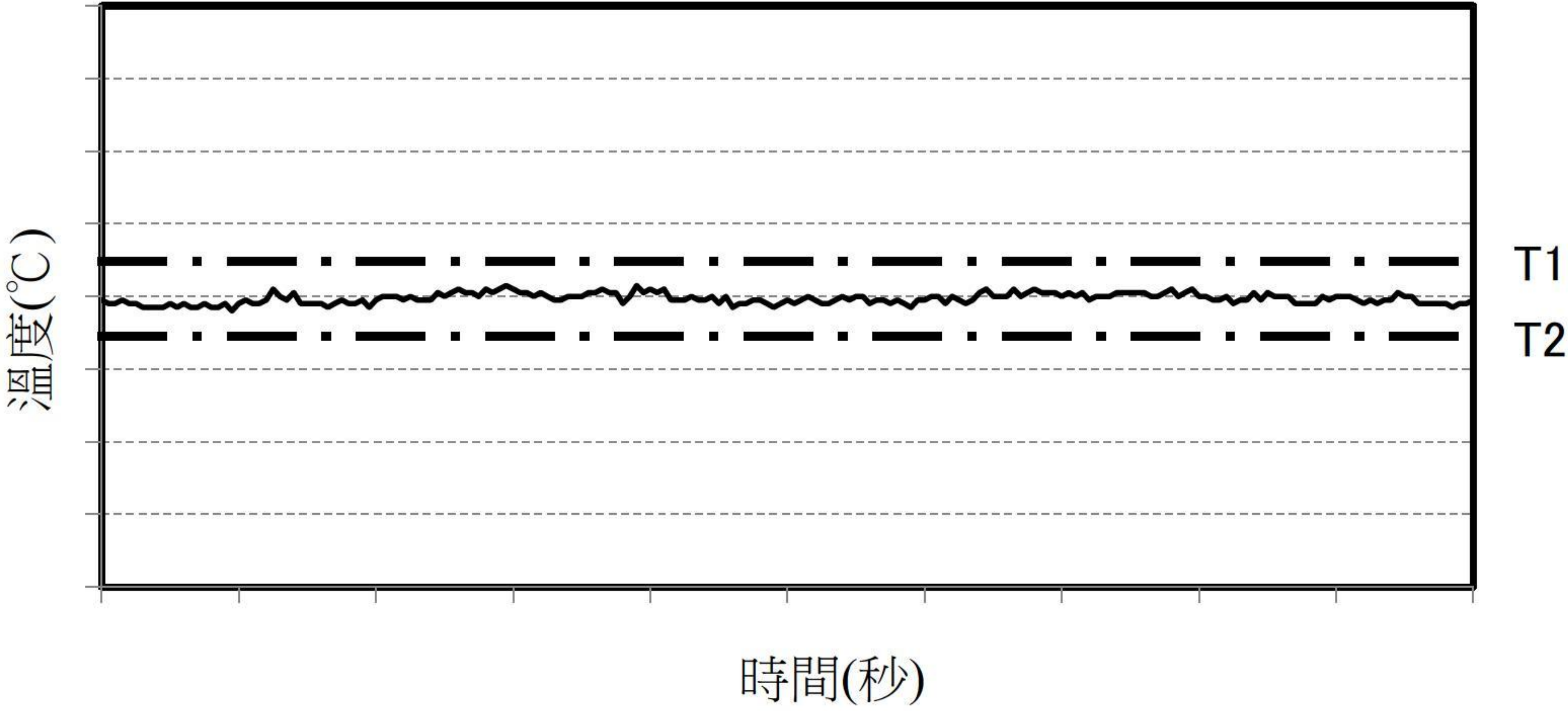




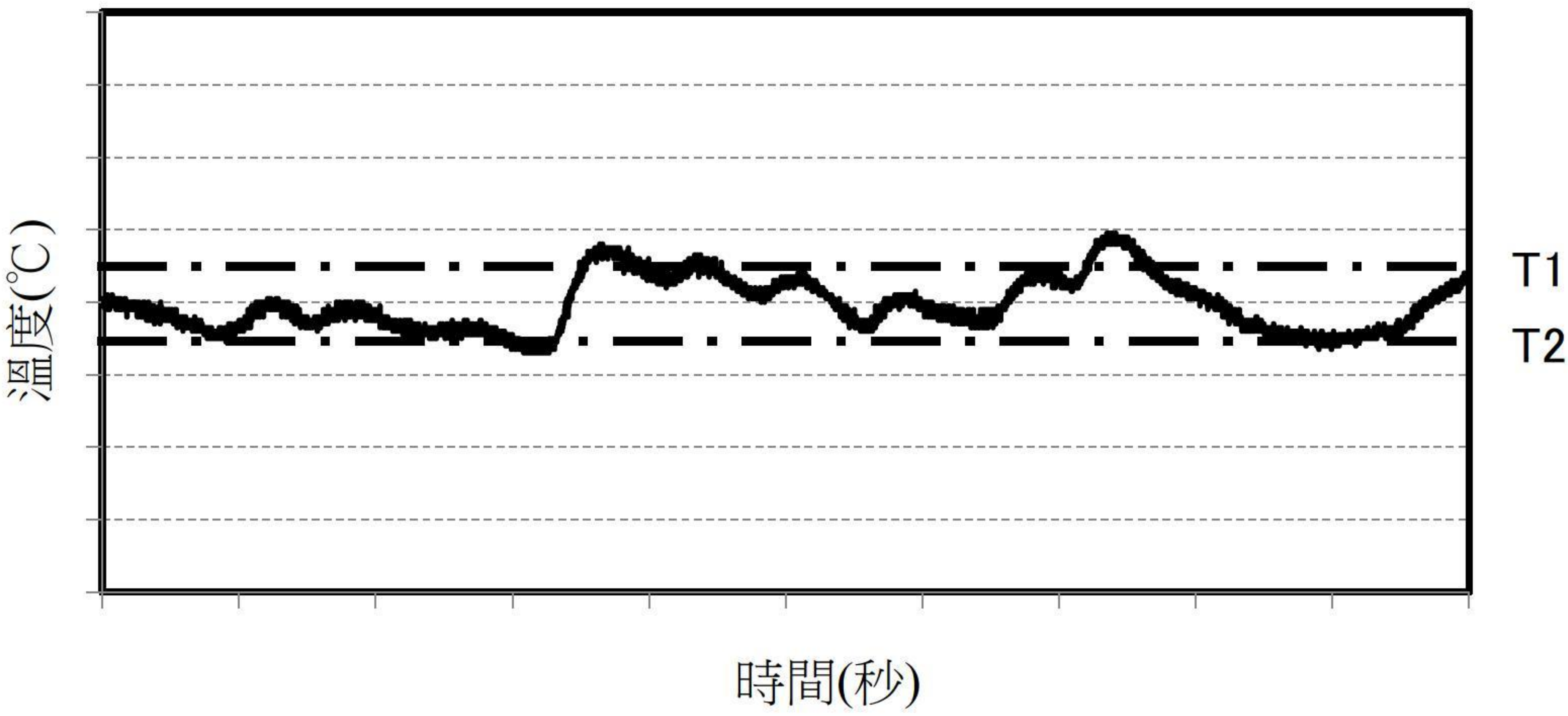
【圖6】



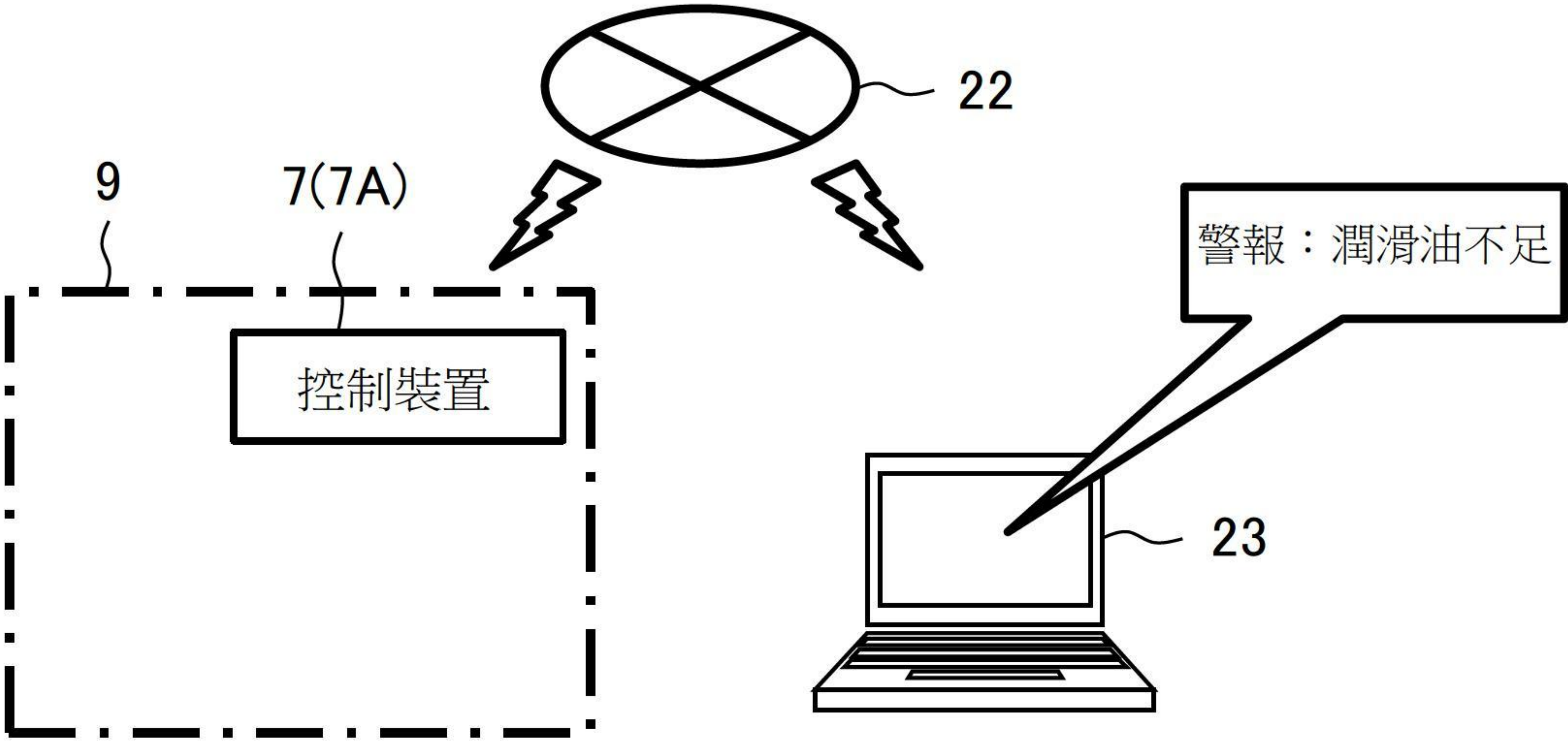
【圖7】



【圖8】



【圖9】



【圖10】