



(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 I853369 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 21 日

(21) 申請案號：111147966

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 14 日

(51) Int. Cl. : F04B39/08 (2006.01)

F04B39/10 (2006.01)

(30) 優先權：2021/12/20 日本

2021-206295

(71) 申請人：日商前川製作所股份有限公司 (日本) MAYEKAWA MFG. CO., LTD. (JP)  
日本

(72) 發明人：稻葉成 INABA, TAKASHIGE (JP)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 409164

CN 106460808B

JP 38-16183

JP 59-157175U

JP 6-147125A

WO 2012165582A1

審查人員：施文彬

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：8 共 44 頁

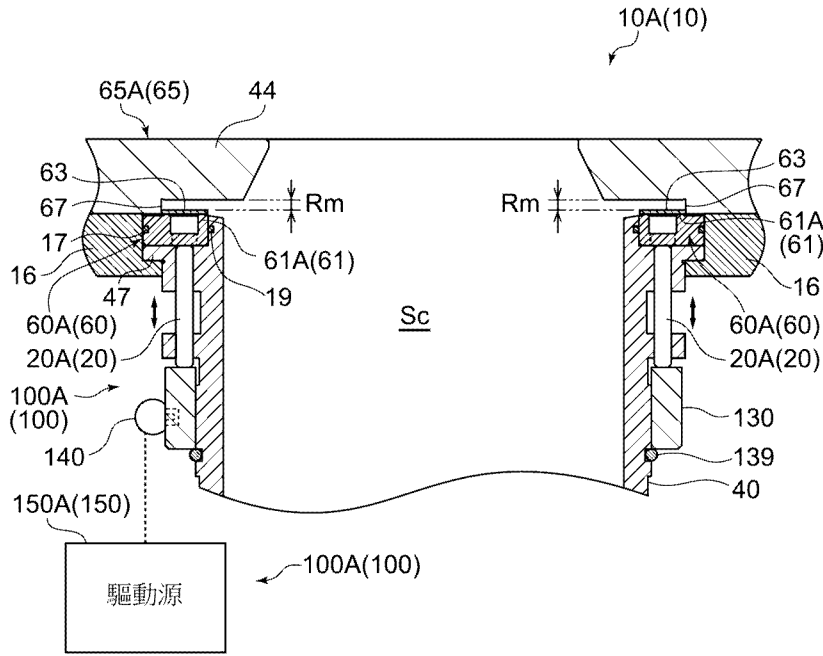
(54) 名稱

往復式壓縮機

(57) 摘要

本揭示之往復式壓縮機具備：氣筒，其形成氣缸室；吸入閥，其設置於氣缸室周圍；可動部，其包含以供吸入閥落座之方式構成之吸入閥座、或位於吸入閥座之隔著吸入閥之相反側之背面構件之至少一者，且以沿氣筒之軸線方向移動之方式構成；及致動器，其使可動部朝軸線方向移動，用於變更吸入閥座與背面構件間之吸入閥之可動範圍。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

10:往復式壓縮機、壓縮機

10A:往復式壓縮機、壓縮機

16:曲柄箱

17:外側密封構件

19:內側密封構件

20:移動構件

20A:移動構件

40:氣筒

44:閥板

47:凸緣

60:可動部

60A:可動部

61:吸入閥座

61A:吸入閥座

63:吸入閥

65:背面構件

65A:背面構件

67:吸入閥引導面

100:致動器

100A:致動器

130:凸輪環

139:扣環

140:直動構件

150:驅動源

150A:驅動源

Rm:尺寸

Sc:氣缸室



I853369

## 【發明摘要】

公告本

## 【中文發明名稱】

往復式壓縮機

## 【中文】

本揭示之往復式壓縮機具備：氣筒，其形成氣缸室；吸入閥，其設置於氣缸室周圍；可動部，其包含以供吸入閥落座之方式構成之吸入閥座、或位於吸入閥座之隔著吸入閥之相反側之背面構件之至少一者，且以沿氣筒之軸線方向移動之方式構成；及致動器，其使可動部朝軸線方向移動，用於變更吸入閥座與背面構件間之吸入閥之可動範圍。

## 【指定代表圖】

圖2

## 【代表圖之符號簡單說明】

- 10:往復式壓縮機、壓縮機
- 10A:往復式壓縮機、壓縮機
- 16:曲柄箱
- 17:外側密封構件
- 19:內側密封構件
- 20:移動構件
- 20A:移動構件
- 40:氣筒
- 44:閥板
- 47:凸緣
- 60:可動部

60A:可動部  
61:吸入閥座  
61A:吸入閥座  
63:吸入閥  
65:背面構件  
65A:背面構件  
67:吸入閥引導面  
100:致動器  
100A:致動器  
130:凸輪環  
139:扣環  
140:直動構件  
150:驅動源  
150A:驅動源  
Rm:尺寸  
Sc:氣缸室

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

往復式壓縮機

### 【技術領域】

#### 【0001】

本揭示係關於一種往復式壓縮機。

### 【先前技術】

#### 【0002】

先前，已知有一種可變更運轉狀態之往復式壓縮機。例如，專利文獻1中，可將往復式壓縮機之吸入閥保持打開狀態，往復式壓縮機之運轉狀態自負荷運轉狀態切換為無負荷運轉狀態。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

#### 【0003】

[專利文獻1]日本專利特開2010-077841號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

#### 【0004】

然而，上述專利文獻1中，難以細微調整設置於往復式壓縮機之複數個氣筒之至少一者中之氣體之吸入量。因此，往復式壓縮機可能無法進行與使用條件相應之適當運轉。

#### 【0005】

本揭示之目的在於提供一種可細微調整氣筒中之氣體之吸入量之往

復式壓縮機。

[解決問題之技術手段]

**【0006】**

本揭示之至少一實施形態之往復式壓縮機具備：

氣筒，其形成氣缸室；

吸入閥，其設置於上述氣缸室周圍；

可動部，其包含以供上述吸入閥落座之方式構成之吸入閥座、或位於上述吸入閥座之隔著上述吸入閥之相反側之背面構件之至少一者，以朝上述氣筒之軸線方向移動之方式構成；及

致動器，其使上述可動部朝上述軸線方向移動，用以變更上述吸入閥座與上述背面構件間之上述吸入閥之可動範圍。

[發明之效果]

**【0007】**

根據本揭示，可提供一種可細微調整氣筒中之氣體之吸入量之往復式壓縮機。

**【圖式簡單說明】**

**【0008】**

圖1係一實施形態之往復式壓縮機之概念性剖視圖。

圖2係概念性顯示第1實施形態之往復式壓縮機之剖視圖。

圖3係概念性顯示一實施形態之吸入閥之可動範圍之調整幅度之剖視圖。

圖4A係概念性顯示一實施形態之第2狀態之往復式壓縮機之氣體吸入行程之說明圖。

圖4B係繼圖4A後，概念性顯示往復式壓縮機之氣體吸入行程之說明圖。

圖5係概念性顯示一實施形態之氣筒之立體圖。

圖6係概念性顯示一實施形態之複數個氣筒之說明圖。

圖7係概念性顯示第2實施形態之往復式壓縮機之剖視圖。

圖8係概念性顯示第2實施形態之其他往復式壓縮機之剖視圖。

### 【實施方式】

#### 【0009】

以下，參照隨附圖式，針對本揭示之若干實施形態進行說明。但，作為實施形態記載或圖式所示之構成零件之尺寸、材質、形狀、其相對配置等之主旨並非將本揭示之範圍限定於此，而僅為說明例。

例如，「於某方向」、「沿某方向」、「平行」、「正交」、「中心」、「同心」或「同軸」等表示相對或絕對配置之表現除嚴格表示此種配置外，亦表示以公差或獲得相同功能之程度之角度或距離相對移位之狀態。

例如，「同一」、「相等」及「均一」等表示事物相等之狀態之表現除嚴格表示相等之狀態外，亦表示存在公差或獲得相同功能之程度之差的狀態。

例如，表示四邊形狀或圓筒形狀等形狀之表現除表示幾何上嚴格含義之四邊形狀或圓筒形狀等形狀外，亦表示於獲得相同效果之範圍內，包含凹凸部或倒角部等之形狀。

另一方面，「具備」、「包含」或「具有」一構成要件之表現並非排除其他構成要件之存在之互斥性表現。

另，有對同樣構成標註相同符號，省略說明之情形。

### 【0010】

<1.往復式壓縮機10之概要>

圖1係本揭示之一實施形態之往復式壓縮機10(以下，有將「往復式壓縮機」稱為「壓縮機」之情形)之概念性剖視圖。壓縮機10例如組入至包含冷凝器及蒸發器等複數個熱交換器之冷凍循環中。作為冷凍循環，列舉2維冷凍循環、2段壓縮冷凍循環或逆布雷頓冷凍循環等。該情形時，藉由壓縮機10壓縮之氣體為冷媒氣體。

其他實施形態中，壓縮機10亦可組入至內燃機構等，藉由壓縮機10壓縮之氣體亦可為燃燒氣體等。

### 【0011】

本揭示之一實施形態之壓縮機10具備曲柄箱16、與收容於曲柄箱16之複數個氣筒40。各氣筒40於內側形成收容活塞42之氣缸室Sc。各個活塞42經由連接桿52等連接於由設置於曲柄箱16之軸承50支持之曲柄軸48。又，曲柄軸48之一端連結於馬達54，各活塞42可藉由馬達54之驅動於各氣筒40之內部往復移動。

另，圖1所示之例示性實施形態中，2個氣筒40並排設置，2個氣筒40內之活塞42以由曲柄軸48之旋轉角度相差180°之相位往復移動之方式連接於曲柄軸48。

以下之說明中，有將氣筒40之軸線方向簡稱為「軸線方向」之情形。本實施形態中，軸線方向與鉛直方向一致，曲柄軸48於水平方向延伸。

### 【0012】

於氣筒40之一端側(圖1中為氣筒40之上端側)，設置用以支持噴出閥12之閥板44。於形成於閥板44之開口之內側，配置截頭圓錐形之排放閥座70。排放閥座70藉由螺栓68與閥箱66結合，於排放閥座70與閥箱66間保持噴出閥12。閥箱66藉由頭彈簧64向氣筒40賦能。又，藉由於設置於閥箱66之彈簧孔69收容之閥彈簧(未圖示)，使噴出閥12向排放閥座70賦能。

### 【0013】

本揭示之一實施形態之壓縮機10進而具備：吸入閥63，其設置於氣筒40之氣缸室Sc周圍；及吸入閥座61(參照圖2)，其以供吸入閥63落座之方式構成。吸入閥63為跨及以氣筒40之軸線為基準之周向連續延伸之O形環狀。另，其他實施形態中，吸入閥63亦可為沿周向配置之複數個板閥。

### 【0014】

圖1所示之壓縮機10之動作概要如下所述。

若伴隨馬達54之驅動，活塞42下降，將氣缸室Sc內之密閉空間減壓，則形成於氣筒40之外側之吸入空間Si之壓力一定程度超出密閉空間之壓力。落座於吸入閥座61之吸入閥63被上推，吸入空間Si之氣體通過吸入閥座61被吸入至氣缸室Sc。其後，活塞42結束下降，開始上升。氣體由活塞42壓縮，將密閉空間加壓，結果吸入閥63被上推，落座於吸入閥座61。若活塞42進而上升，密閉空間之壓力一定程度超出噴出空間Sd之壓力，則噴出閥12被上推，氣缸室Sc之壓縮氣體噴出至噴出空間Sd。

### 【0015】

本實施形態中，以變更壓縮機10動作時之吸入閥63之可動範圍之方式構成。可藉由使吸入閥座61或背面構件65(後述)之任一者朝軸線方向移

動而變更可動範圍。以下，依序例示以移動吸入閥座61之方式構成之第1實施形態之壓縮機10A(10)、及以移動背面構件65之方式構成之第2實施形態之壓縮機10B、10C(10)。

### 【0016】

#### <2.第1實施形態之壓縮機10A(10)>

參照圖2～圖6，例示第1實施形態之壓縮機10A(10)。圖2係概念性顯示本揭示之一實施形態之壓縮機10A之氣筒40之剖視圖。圖3係概念性顯示本揭示之一實施形態之吸入閥63之可動範圍之調整幅度之剖視圖。圖4A、圖4B係概念性顯示本揭示之一實施形態之第2狀態之壓縮機10A吸入氣體時之行程之說明圖。圖5係概念性顯示本揭示之一實施形態之氣筒40之立體圖。圖6係概念性顯示本揭示之一實施形態之複數個氣筒40之說明圖。

### 【0017】

#### <2-1.壓縮機10A之構成之概要>

如圖2所示，第1實施形態中，上述吸入閥座61A(61)為與氣筒40之外周部不同之構件，以朝軸線方向移動之方式構成。吸入閥座61A可於設置於吸入閥63之相反側之凸緣47載置。凸緣47作為一例，為與氣筒40之外周部一體形成，遍及氣筒40之整周，於周向連續延伸之O形環狀。用以供吸入至氣缸室Sc之氣體流動之複數個流路47A(參照圖5)沿氣筒40之周向配置於該凸緣47。

### 【0018】

本實施形態之吸入閥座61A設置於氣筒40之外周部與設置於曲柄箱16之開口部間。於遍及氣筒40之外周部之整周形成之溝槽，嵌入有內側

密封構件19。內側密封構件19以限制氣體通過氣筒40與吸入閥座61A間之方式構成。內側密封構件19作為一例，為可彈性變形之O形環，抵壓於吸入閥座61A。

又，於遍及吸入閥座61A之外周部之整周形成之溝槽，嵌入有外側密封構件17。外側密封構件17以限制氣體通過吸入閥座61A與曲柄箱16間之方式構成。外側密封構件17作為一例，為可彈性變形之O形環，抵壓於曲柄箱16。

### 【0019】

圖2所示之壓縮機10A具備相對於吸入閥63位於吸入閥座61A之相反側之背面構件65A(65)。第1實施形態之背面構件65A為與上述閥板44同一構件，固定於規定之位置。作為一例，自吸入閥座61被上推之吸入閥63與背面構件65A抵接。吸入閥63之可動範圍相當於尺寸Rm。又，背面構件65A係包含吸入閥引導面67，該吸入閥引導面67係朝向氣筒40之徑向之內側，以將吸入閥63朝軸向引導之方式構成。藉此，吸入閥座61可朝軸線方向穩定移動。

另，其他實施形態中，亦可於背面構件65A與吸入閥63之間介置例如彈簧，此時之吸入閥63亦可不與背面構件65A抵接。

### 【0020】

如上所述，第1實施形態中，吸入閥座61A或背面構件65A中之吸入閥座61A以朝軸線方向移動之方式構成。藉此，朝軸線方向調整吸入閥座61之落座位置，因而變更吸入閥座61A與背面構件65A間之吸入閥63之可動範圍。以下，第1實施形態之說明中，有將吸入閥座61A或背面構件65A中之吸入閥座61A稱為「可動部60A」之情形。可動部60A(60)藉由壓

縮機10A之構成要件即致動器100A移動。致動器100A之細節於下文敘述。

### 【0021】

參照圖3，說明藉由可動部60A移動而切換吸入閥63之可動範圍。壓縮機10A於可動部60A即吸入閥座61A載置於凸緣47之第1狀態、與吸入閥座61A自凸緣47離開之第2狀態間變化。此時之吸入閥63之可動範圍之調整量相當於尺寸Rd。尺寸Rd與第2狀態之吸入閥座61A與凸緣47之離開距離相等。壓縮機10A為第2狀態時，與第1狀態相比，吸入閥63之可動範圍較窄。細節於下文敘述，該情形時，氣筒40之氣體吸入量減少。

### 【0022】

<2-2.氣體吸入量減少時之壓縮機10A之吸入動作>

參照圖4A、圖4B，說明第2狀態下之壓縮機10A之氣筒40吸入氣體之每1週期之行程。圖4A、圖4B係概念性圖示包含曲柄軸48之軸線方向觀察之氣筒40之機構。另，氣體吸入行程相關之以下之說明中，未考慮參照圖1說明之頭彈簧64及閥彈簧之賦能力之影響。同時亦未考慮活塞42、吸入閥63、噴出閥12及閥箱66等各種零件之自重之影響。

### 【0023】

如圖4A所示，當活塞42下降時，氣缸室Sc內之密閉空間之壓力(Pc)降低，變為吸入空間Si之壓力(Pi)以下。此時，吸入閥63自吸入閥座61A被上推，使吸入氣體流路Ci打開(行程1)。吸入空間Si之氣體依序通過吸入閥座61及吸入氣體流路Ci流入至氣缸室Sc。若活塞42向移動範圍之下端進而下降，則將氣體進而抽吸至氣缸室Sc(行程2)。此處，壓縮機10A處於第2狀態時，由於吸入氣體流路Ci之流路剖面積較小，故吸入至氣缸

室Sc之氣體之流量即氣體吸入量與第1狀態相比受限制。

#### 【0024】

如圖4B所示，若隨著曲柄銷53通過下死點，活塞42開始上升，則將氣缸室Sc內之密閉空間加壓(行程3)。

若壓縮機10A例如處於第1狀態，於行程2之時點，將充足的氣體吸入至氣缸室Sc，則活塞42剛開始上升後，氣缸室Sc內之密閉空間之壓力(Pc)變為吸入空間Si之壓力(Pi)以上。然而，由於當壓縮機10A為第2狀態時，未將充足的氣體吸入至氣缸室Sc，故密閉空間之壓力(Pc)變為吸入空間Si之壓力(Pi)以上之時序變遲。結果，產生吸入閥63落座於吸入閥座61A之時序延遲之所謂吸入閥63之關閉延遲(行程4)。

吸入行程後進行之氣筒40之噴出行程如上所述，但因氣筒40之氣體吸入量較少，故壓縮機10A之體積效率與第1狀態相比較低。即，壓縮機10A之輸出較低。

#### 【0025】

然而，由於活塞42進行上升動作時(行程3、4)，氣缸室Sc之壓力不夠高，故施加於活塞42之負荷與第1狀態相比較低。因此，驅動活塞42之馬達54所需之輸出扭矩減少，馬達54之消耗電力減少。又，由於馬達54所需之輸出扭矩減少，故藉由馬達54之動力，活塞42往復移動時之機械損耗亦減少。因此，於馬達54之動力降低程度大於壓縮機10A之輸出降低程度之條件下等，壓縮機10A之絕熱效率提高。

藉此，處於第2狀態之壓縮機10A中，與第1狀態相比，輸出變低，另一方面，可抑制消耗電力之高效運轉。

#### 【0026】

雖省略詳細圖示，但例如壓縮機10A組入至冷凍循環之實施形態中，利用藉由冷凍循環所得之冷熱之冷凍裝置啟動運轉時，壓縮機10A以第1狀態運轉。此時，由於壓縮機10A之輸出較高，故獲得循環冷媒降低至規定溫度之需要時間減少等優點。又，冷凍裝置額定運轉時，壓縮機10A要求之輸出較低，故壓縮機10A以第2狀態運轉。藉此，獲得可抑制額定運轉時之冷凍裝置之消耗電力等優點。

壓縮機10A切換為第1狀態或第2狀態之具體例不限定於上述。若列舉其他例，則施加於額定運轉中之冷凍裝置之熱負荷變化之情形時，壓縮機10A亦可自第2狀態暫時切換為第1狀態。藉此，冷凍裝置可對熱負荷之變化快速應答。

若進而列舉其他例，則亦可根據循環冷媒之種類或構成冷凍循環之熱交換器之使用條件等冷凍裝置之規格，使壓縮機10A以第1狀態或第2狀態之任一者恆定運轉。如此，壓縮機10A可根據組入之冷凍裝置之種類適當發揮性能，實現壓縮機10A之較高通用性。

#### 【0027】

如上說明，壓縮機10A具備使吸入閥座61A即可動部60A朝軸線方向移動之致動器100A，可藉由致動器100A變更吸入閥座61A與背面構件65A間之吸入閥63之可動範圍，變更形成於作動時之吸入閥63與吸入閥座61A間之吸入氣體流路Ci之流路剖面積。藉此，實現可階段性調整氣筒40中之氣體吸入量之壓縮機10A。藉此，壓縮機10A可適應謀求較高輸出之運轉條件或謀求抑制消耗電力之運轉條件等各種運轉條件。

#### 【0028】

另，壓縮機10A之輸出控制亦可根據使複數個氣筒40之任一者空運

轉(無負荷運轉)之所謂卸載控制而實現。其可藉由設置卸載機構而實現，該卸載機構係以於活塞42升降中將吸入閥63自吸入閥座61A(61)始終分離之方式構成。然而，若於負荷運轉與無負荷運轉間切換氣筒40之運轉狀態，則壓縮機10A之氣體噴出量之差異較大，壓縮機10A之細微之輸出控制較困難(例如，搭載於壓縮機10A之氣筒40之個數為8個之情形時，壓縮機10A之輸出係以每12.5%控制，細微之輸出控制較困難)。因此，例如若為了降低壓縮機10A之輸出而執行卸載機控制，則有輸出較適當值過低之虞。

針對該點，本揭示中，藉由調整吸入閥63之可動範圍，可調整1個氣筒40中之負荷運轉狀態，可細微調整壓縮機10A之輸出。另，本揭示之壓縮機10A除調整吸入閥63之可動範圍之機構外，亦可具備卸載機構。

#### 【0029】

又，壓縮機10A之輸出控制亦可根據控制馬達54之旋轉數而實現，但其需要搭載用於控制供給至馬達54之電力之頻率之反相器，有招致壓縮機10A高成本化之虞。針對該點，本揭示中，由於並非必須搭載反相器，故可抑制壓縮機10A之高成本化且實現細微之輸出控制。

#### 【0030】

又，本實施形態中，吸入閥座61A即可動部60A為沿氣筒40之周向連續延伸之環狀。作為更具體之一例，可動部60A為遍及氣筒40之周向整周連續延伸之O形環狀。藉此，與可動部60A沿周向配置複數個之情形(更詳細而言，吸入閥63為簧片閥之情形)相比，構成壓縮機10A之零件件數減少，故可簡化致動器100A之構成。

#### 【0031】

又，本實施形態中，以朝軸線方向移動之方式構成之可動部60A，係相當於背面構件65A或吸入閥座61中之吸入閥座61，無須使背面構件65A朝軸線方向移動。藉此，致動器100A可簡化構成。

### 【0032】

又，背面構件65A係包含以將吸入閥63朝軸線方向引導之方式構成之吸入閥引導面67。藉此，即使於藉由致動器100變更吸入閥座61與背面構件65A之軸線方向距離之情形時，吸入閥63亦可穩定作動。

### 【0033】

<2-3.致動器100A之構成之細節>

參照圖2、圖3、圖5、圖6，例示致動器100A(100)之構成之細節。

### 【0034】

如圖2、圖3所示，本實施形態中，致動器100A包含驅動源150A(150)、及藉由自驅動源150A傳遞之驅動力使可動部60A移動之移動構件20A(20)。藉由移動構件20A使可動部60A移動，可縮小或擴大吸入閥63之可動範圍，相對於吸入閥63位於可動部60A側(圖3之例中，係相對於吸入閥63之下側)。作為更具體之一例，移動構件20A係於背面構件65A之隔著吸入閥座61A之相反側中，設置於氣筒40之外周部。

本實施形態之移動構件20A如後所述，為於軸線方向延伸之銷。於其他實施形態中，移動構件20A亦可為可旋轉地設置於氣筒40之外周部之環。

### 【0035】

根據上述構成，藉由移動構件20A相對於吸入閥63位於可動部60A側，致動器100A之構成零件相對於吸入閥63集中於可動部60A側。藉

此，與移動構件20A例如相對於吸入閥63配置於背面構件65A側之情形相比，可使致動器100A小型化。

### 【0036】

本實施形態之致動器100A包含相對於移動構件20A位於吸入閥座61A之相反側之凸輪環130。凸輪環130於設置於氣筒40之外周部之扣環139載置，構成為藉由自驅動源150A傳遞之驅動力，而以氣筒40之軸線為中心旋轉。

又，如圖5所示，凸輪環130具有相對於旋轉方向傾斜且與移動構件20A抵接之凸輪面135。本實施形態之凸輪面135支持移動構件20。因此，若伴隨凸輪環130之旋轉，凸輪面135相對於移動構件20A滑動，則凸輪環130使移動構件20A與吸入閥座61A(參照圖3)朝軸線方向移動。本例中，若凸輪環130於一方向旋轉，則移動構件20與吸入閥座61A一起上升，吸入閥63之可動範圍變窄。且，若凸輪環130反轉，則凸輪面135與移動構件20A之抵接位置朝下側變化。藉此，移動構件20與吸入閥座61A一起朝下方移動，吸入閥63之可動範圍擴大。另，本實施形態中，吸入閥座61A載置於凸緣47後，移動構件20A進而朝下方移動(吸入閥座61A與移動構件20A互相分開)。

### 【0037】

根據上述構成，由於採用將凸輪環130之旋轉運動轉換為沿移動構件20A之軸線方向之移動之構成，故可減少相對於凸輪環130於移動構件20A之相反側配置多個致動器100A之可動零件之必要性。藉此，可使軸向上之致動器100A小型化。

### 【0038】

如圖5所示，本實施形態之致動器100A包含以使凸輪環130伴隨直線移動而旋轉之方式構成之直動構件140。直動構件140作為一例，為於與軸線方向交叉之方向延伸之桿。上述驅動源150A以對直動構件140賦予驅動力之方式構成(參照圖6)。驅動源150A作為一例，為油壓氣缸。藉由伴隨油壓氣缸之驅動，切換直動構件140之位置，亦切換凸輪環130之旋轉位置。藉此，壓縮機10A於第1狀態與第2狀態間變化。

### 【0039】

本實施形態中，於凸輪環130之外周面與直動構件140之外周面之任一者設置凸部，於另一者設置收容凸部之凹部。藉此，直線移動之直動構件140可將凸輪環130朝旋轉方向按壓，自驅動源150A對凸輪環130傳遞驅動力。

另，其他實施形態中，亦可不設置上述凸部及凹部。例如，凸輪環130中與凸輪面135為相反側之端面對於旋轉方向傾斜，直動構件140亦可具備與該傾斜之端面對向並抵接之抵接面。該情形時，凸輪環130亦可伴隨直動構件140之直線移動而旋轉。

又，驅動源150A亦可為空氣缸、螺線管或馬達等。例如，採用馬達作為驅動源150A之情形時，可不分級地調整直動構件140之移動量，且可不分級地調整吸入閥63之可動範圍。

### 【0040】

根據上述構成，由於藉由驅動源150A驅動之直動構件140只要直線移動，凸輪環130即旋轉，故致動器100A可簡化構成。

### 【0041】

又，如圖6所示，本實施形態中，單一之直動構件140構成為使複數

個氣筒40(同圖之例中為2個氣筒40)之各個凸輪環130旋轉。藉此，致動器100A之驅動源150A之個數減少，故可簡化致動器100A之構成。另，氣體吸入量之調整不限定於複數個氣筒40中同時執行。例如，若採用以設置於凸輪環130之凹部或凸部之錐面之相位於複數個氣筒40間不同之方式配置之構成，且採用可控制直動構件140之移動量之構成，則可使氣體吸入量之調整時序於複數個氣筒40間錯開。藉此，可細微且靈活調整複數個氣筒40各者之氣體吸入量。另，亦可採用如直動構件140於一方向移動時，一氣筒40之吸入量縮小，直動構件140於另一方向移動時，另一氣筒40之吸入量縮小之構成。

#### 【0042】

返回至圖5，本實施形態之移動構件20A沿氣筒40之周向等間隔配置複數個。移動構件20A作為一例，為於軸線方向延伸之銷。且，上述凸輪環130之凸輪面135與複數個移動構件20A之各者對應設置複數個。

#### 【0043】

根據上述構成，藉由複數個凸輪面135分別相對於複數個移動構件20A滑動，具有銷形狀之複數個移動構件20A使吸入閥座61A移動。由於吸入閥座61A之移動藉由複數個移動構件20A進行，故可使吸入閥座61之移動穩定化。

#### 【0044】

本實施形態之致動器100A包含以將移動構件20A朝軸線方向引導之方式構成之導件170。本實施形態中，複數個導件170與複數個移動構件20A之各者對應設置。各導件170包含於軸線方向空出間隔排列之第1導件171與第2導件172。第1導件171具有於靠近凸輪環130之位置設置於氣筒

40之外周面之突起、及設置於突起之第1引導孔171A。形成銷形狀之移動構件20A之一端部(下端部)配置於第1引導孔171A之內側。第2導件172包含設置於凸緣47之第2引導孔172A。移動構件20A之另一端部(上端部)配置於第2引導孔172A之內側。本例中，第2引導孔172A於形成於凸緣47之上述複數個流路47A之任意2者間設置。

#### 【0045】

根據上述構成，於氣筒40之徑向上，移動構件20A位於較凸緣47之外周緣更內側。藉此，可使氣筒40之徑向上之致動器100A小型化。

#### 【0046】

##### <3.第2實施形態之壓縮機10B、10C>

參照圖7、圖8，例示第2實施形態之壓縮機10B、10C(10)。圖7係概念性顯示第2實施形態之壓縮機10B(10)之剖視圖。圖8係概念性顯示第2實施形態之壓縮機10C(10)之剖視圖。另，有對與壓縮機10A同樣之構成，於圖式中賦予相同符號，簡化或省略說明之情形。又，有對與壓縮機10A同樣之動作、優點亦省略說明之情形。

#### 【0047】

##### <3-1.壓縮機10B、10C之構成之概要>

如圖7、圖8所示，第2實施形態之壓縮機10B、10C(10)中，吸入閥座61B(61)與氣筒40之外周部一體形成。雖省略詳細圖示，但作為一例，吸入閥座61B具有與參照圖5說明之凸緣47同樣之形狀，形成與流路47A同樣之流路(但未形成第2引導孔172A)。以吸入閥63落座於吸入閥座61B之方式構成。

#### 【0048】

如圖7、圖8所示，壓縮機10B、10C(10)分別具備相對於吸入閥63位於吸入閥座61B之相反側之背面構件65B、65C(65)。第2實施形態之背面構件65B、65C以相對於上述閥板44升降之方式構成。作為一例，背面構件65B、65C為遍及氣筒40之周向整周連續延伸之O形環狀。

#### 【0049】

第2實施形態之壓縮機10B、10C中，吸入閥座61B或背面構件65B、65C中之背面構件65B、65C於軸線方向移動。藉此，朝軸線方向調整吸入閥座61之可動範圍之上端。即，變更吸入閥座61B與背面構件65B、65C間之吸入閥63之可動範圍。以下，關於第2實施形態之說明中，有將吸入閥座61B或背面構件65B、65C中之背面構件65B、65C分別稱為「可動部60B、60C」之情形。可動部60B、60C(60)藉由壓縮機10B、10C之構成要件即致動器100B、100C(100)而移動。

#### 【0050】

根據上述構成，壓縮機10B、10C具備使背面構件65B、65C即可動部60B、60C朝軸線方向移動之致動器100B、100C，藉由致動器100B、100C，變更吸入閥座61B與背面構件65B、65C間之吸入閥63之可動範圍。藉此，可變更形成於作動時之吸入閥63與吸入閥座61B、61C間之吸入氣體流路Ci之流路剖面積。藉此，實現可階段性調整氣筒40中之氣體吸入量之壓縮機10B、10C。

#### 【0051】

又，背面構件65B、65C即可動部60B、60C為沿氣筒40之周向連續延伸之環狀。藉此，與可動部60B、60C沿周向配置複數個之情形相比，構成壓縮機10B、10C之零件件數減少，故可簡化致動器100B、100C之構

成。

### 【0052】

又，由於可動部60B、60C為背部構件65B、65C，而無須使吸入閥座61B朝軸線方向移動，可簡化致動器100B、100C之構成。

### 【0053】

#### <3-2.致動器100B、100C之構成之細節>

如圖7、圖8所示，致動器100B、100C包含使可動部60B、60C藉由自驅動源150B、150C傳遞之驅動力移動之移動構件20B、20C(20)。

移動構件20B、20C使可動部60B、60C移動，藉此可縮小或擴大吸入閥63之可動範圍，相對於吸入閥63位於可動部60B、60C側(圖3之例中，相對於吸入閥63之上側)。本實施形態之移動構件20B、20C於形成於閥板44之收容孔設置，沿氣筒40之周向配置複數個。

### 【0054】

圖7所示之實施形態中，背面構件65B包含相對於氣筒40之徑向傾斜延伸之傾斜面77。背面構件65B藉由致動器100B之構成要件即彈簧78，向吸入閥63之相反側賦能。藉由該賦能，例如即使伴隨活塞42之下降，氣缸室Sc內之密閉空間之壓力降低之情形時，亦可抑制背面構件65B移動至吸入閥63側。

又，移動構件20B具有與傾斜面77對向並抵接之對向傾斜面29，以於徑向移動之方式構成。移動構件20B例如藉由亦可為油壓氣缸、空氣缸或螺線管等之驅動源150B(150)而動作。若移動構件20B自驅動源150B獲得動力，向徑向之內側移動，則對向傾斜面29一面相對於傾斜面77滑動，一面與彈簧78之賦能力對抗，將背面構件65B下推。藉此，吸入閥63

之可動範圍縮小。相反，若移動構件20B朝徑向之外側移動，則背面構件65B藉由彈簧78之賦能力被上推，吸入閥63之可動範圍擴大。另，背面構件65B除彈簧78之賦能力外，例如亦可藉由伴隨活塞42上升之氣缸室Sc內之密閉空間之壓力增加而被上推。

#### 【0055】

根據上述構成，只要伴隨移動構件20B於徑向移動，對向傾斜面29相對於傾斜面77滑動，即實現背面構件65B沿軸線方向之移動。藉此，可簡化致動器100B。又，由於背面構件65B之移動藉由複數個移動構件20B進行，故可使背面構件65B更穩定移動。

#### 【0056】

圖8所示之實施形態中，設置於閥板44之收容孔之移動構件20C可擺動地設置。移動構件20C之擺動方向之一端25自吸入閥63之相反側與背面構件65C抵接，移動構件20C之另一端26與以朝軸線方向移動之方式構成之作動構件49抵接。作動構件49為致動器100C(100)之構成要件，作為一例，插通設置於曲柄箱16之引導孔16A。作動構件49例如藉由亦可為油壓氣缸、空氣缸或螺線管之驅動源150C朝軸線方向移動。亦可於驅動源150C與作動構件49間介置例如使用圖5所例示之凸輪環130般之環構件。

藉由作動構件49使移動構件20C擺動，背面構件65C朝軸線方向移動，變更吸入閥63之可動範圍。

#### 【0057】

如上說明，藉由移動構件20B、20C相對於吸入閥63位於可動部60B、60C側，致動器100B、100C之構成零件相對於吸入閥63集中於可動部60B、60C側。藉此，與移動構件20B、20C例如相對於吸入閥63配置

於吸入閥座61B側之情形相比，可使致動器100B、100C小型化。

#### 【0058】

另，作為第2實施形態之其他例，可動部60B亦可自油獲得用以上下移動之力。該情形時，亦可於形成於閥板44內部之油填充部填充油，藉由油壓氣缸之驅動調整該油之壓力。以封閉油填充部之方式設置之可動部60B根據油之壓力變動而朝軸線方向移動。

#### 【0059】

##### <4.總結>

上述若干實施形態所記載之內容例如可如下述般掌握。

#### 【0060】

1)本揭示之至少一實施形態之往復式壓縮機(10)具備：

氣筒(40)，其形成氣缸室(Sc)；

吸入閥(63)，其設置於上述氣缸室(Sc)周圍；

可動部(60)，其包含以上述吸入閥(63)落座之方式構成之吸入閥座(61)、或位於上述吸入閥座(61)之隔著上述吸入閥(63)之相反側之背面構件(65)之至少一者，以朝上述氣筒(40)之軸線方向移動之方式構成；及

致動器(100)，其使上述可動部(60)朝上述軸線方向移動，用以變更上述吸入閥座(61)與上述背面構件(65)間之上述吸入閥(63)之可動範圍。

#### 【0061】

根據上述1)之構成，藉由致動器(100)變更吸入閥座(61)與背面構件(65)間之吸入閥(63)之可動範圍，藉此可變更形成於作動時之吸入閥(63)與吸入閥座(61)間之吸入氣體流路(Ci)之流路剖面積。藉此，實現可細微調整氣筒(40)中之氣體吸入量之往復式壓縮機(10)。

**【0062】**

2)若干實施形態中，如上述1)所記載之往復式壓縮機(10)，其中上述可動部(60)為沿上述氣筒(40)之周向連續延伸之環狀。

**【0063】**

根據上述2)之構成，與複數個可動部(60)沿周向配置之情形相比，構成往復式壓縮機(10)之零件件數減少，故可簡化致動器(100)之構成。

**【0064】**

3)若干實施形態中，如上述1)或2)所記載之往復式壓縮機(10)，其中上述致動器(100)包含移動構件(20)，該移動構件(20)係以上述吸入閥(63)之上述可動範圍縮小之方式使上述可動部(60)移動；

上述移動構件(20)相對於上述吸入閥(63)位於上述可動部(60)側。

**【0065】**

根據上述3)之構成，藉由移動構件(20)相對於吸入閥(63)位於可動部(60)側，致動器(100)之構成零件相對於吸入閥(63)集中於可動部(60)側。藉此，可使致動器(100)小型化。

**【0066】**

4)若干實施形態中，如上述1)至3)中任一者所記載之往復式壓縮機(10A)，其中

上述可動部(60)為上述吸入閥座(61A)。

**【0067】**

根據上述4)之構成，由於無須使背面構件(65A)移動，故致動器(100A)可簡化構成。

**【0068】**

5)若干實施形態中，如上述4)所記載之往復式壓縮機(10A)，其中上述致動器(100A)包含：

移動構件(20A)，其相對於上述吸入閥座(61A)位於上述背面構件(65A)之相反側，以朝上述軸線方向移動之方式構成；及

凸輪環(130)，其相對於上述移動構件(20A)位於上述吸入閥座(61A)之相反側，構成為以上述氣筒(40)之軸線為中心而旋轉；且

上述凸輪環(130)具有相對於旋轉方向傾斜之凸輪面(135)，伴隨旋轉而相對於上述移動構件(20A)滑動之上述凸輪面(135)，係以使上述移動構件(20A)與上述吸入閥座(61A)向上述背面構件(65A)移動之方式而構成。

#### 【0069】

根據上述5)之構成，由於採用將凸輪環(130)之旋轉移動轉換為沿移動構件(20A)之軸線方向之移動之構成，故可減少相對於凸輪環(130)於移動構件(20A)之相反側配置多個構成致動器(100A)之可動零件之必要性。藉此，可使軸線方向上之致動器(100A)小型化。

#### 【0070】

6)若干實施形態中，如上述5)所記載之往復式壓縮機(10A)，其中上述致動器(100A)進而包含：

直動構件(140)，其以使上述凸輪環(130)隨著直線移動而旋轉之方式構成；及

驅動源(150A)，其以對上述直動構件(140)賦予驅動力之方式構成。

#### 【0071】

根據上述6)之構成，只要藉由驅動源(150A)驅動之直動構件(140)直線移動，凸輪環(130)便會旋轉，故致動器(100A)可簡化構成。

**【0072】**

7)若干實施形態中，如上述5)或6)所記載之往復式壓縮機(10A)，其中上述移動構件(20A)係沿上述氣筒(40)之周向配置複數個；

上述凸輪面(135)係與上述複數個移動構件(20A)之各者對應設置複數個。

**【0073】**

根據上述7)之構成，藉由複數個凸輪面(135)係分別相對於複數個移動構件(20A)滑動，複數個移動構件(20A)係與吸入閥座(61A)一起向背面構件(65A)移動，由於吸入閥座61A之移動藉由複數個移動構件(20A)進行，故可使吸入閥座(61A)之移動穩定化。

**【0074】**

8)若干實施形態中，如上述4)至7)中任一者所記載之往復式壓縮機(10A)，其中

上述致動器(100A)包含導件(170)，該導件(170)係以將上述移動構件(20A)朝上述軸線方向引導之方式構成。

**【0075】**

根據上述8)之構成，由於藉由導件(170)將移動構件(20A)朝軸線方向引導，故致動器(100A)可使吸入閥座(61A)更穩定移動。

**【0076】**

9)若干實施形態中，如上述8)所記載之往復式壓縮機(10A)，其中上述氣筒(40)包含凸緣(47)，該凸緣(47)係以載置上述吸入閥座(61A)之方式構成；

各個上述導件(170)包含引導孔(第2引導孔172A)，該引導孔(第2引

導孔172A)係設置於上述凸緣(47)，於內側配置上述移動構件(20A)。

**【0077】**

根據上述9)之構成，於氣筒(40)之徑向上，移動構件(20A)係位於較以載置吸入閥座(61A)之方式構成之凸緣(47)之外周端內側。藉此，可使氣筒(40)之徑向上之致動器(100A)小型化。

**【0078】**

10)若干實施形態中，如上述1)至9)中任一者所記載之往復式壓縮機(10A)，其中

上述背面構件(65A)包含吸入閥引導面(67)，該吸入閥引導面(67)係朝向上述氣筒(40)之徑向內側，以將上述吸入閥(63)朝上述軸線方向引導之方式構成。

**【0079】**

根據上述10)之構成，因藉由吸入閥引導面(67)將吸入閥(63)朝軸線方向引導，故即使藉由致動器(100A)變更吸入閥座(61A)與背面構件(65A)之軸線方向距離之情形時，吸入閥(63)亦可穩定作動。

**【0080】**

11)若干實施形態中，如上述1)至3)中任一者所記載之往復式壓縮機(10B、10C)，其中

上述可動部(60B、60C)為上述背面構件(65B、65C)。

**【0081】**

根據上述11)之構成，由於無須使吸入閥座(61A)移動，故致動器(100B、100C)可簡化構成。

**【0082】**

12)若干實施形態中，如上述11)所記載之往復式壓縮機(10B、10C)，其中

上述背面構件(65B、65C)包含相對於上述氣筒(40)之徑向傾斜之傾斜面(77)；

上述致動器(100B、100C)包含移動構件(20B、20C)，該移動構件(20B、20C)係具有與上述傾斜面(77)對向並抵接之對向傾斜面(29)，以使沿上述徑向移動之上述背面構件(65B、65C)朝上述軸線方向移動之方式構成。

#### 【0083】

根據上述12)之構成，只要伴隨移動構件(20B、20C)於徑向移動，對向傾斜面(29)相對於抵接傾斜面(77)滑動，即實現背面構件(65B、65C)沿軸線方向之移動。藉此，可簡化致動器(100B、100C)。

#### 【0084】

13)若干實施形態中，如上述12)所記載之往復式壓縮機(10B、10C)，其中

上述移動構件(20B、20C)沿上述氣筒(40)之周向配置複數個。

#### 【0085】

根據上述13)之構成，由於背面構件(65B、65C)之移動藉由複數個移動構件(20B、20C)進行，故可使背面構件(65B、65C)更穩定移動。

#### 【符號說明】

#### 【0086】

10:往復式壓縮機、壓縮機

10A:往復式壓縮機、壓縮機

10B:往復式壓縮機、壓縮機

10C:往復式壓縮機、壓縮機

12:噴出閥

16:曲柄箱

16A:引導孔

17:外側密封構件

19:內側密封構件

20:移動構件

20A:移動構件

20B:移動構件

20C:移動構件

25:一端

26:另一端

29:對向傾斜面

40:氣筒

42:活塞

44:閥板

47:凸緣

47A:流路

48:曲柄軸

49:作動構件

50:軸承

52:連接桿

54:馬達  
60:可動部  
60A:可動部  
60B:可動部  
60C:可動部  
61:吸入閥座  
61A:吸入閥座  
61B:吸入閥座  
61C:吸入閥座  
63:吸入閥  
64:頭彈簧  
65:背面構件  
65A:背面構件  
65B:背面構件  
65C:背面構件  
66:閥箱  
67:吸入閥引導面  
68:螺栓  
69:彈簧孔  
70:排放閥座  
77:傾斜面  
78:彈簧  
100:致動器  
100A:致動器

100B:致動器  
100C:致動器  
130:凸輪環  
135:凸輪面  
139:扣環  
140:直動構件  
150:驅動源  
150A:驅動源  
150B:驅動源  
150C:驅動源  
170:導件  
171:第1導件  
171A:第1引導孔  
172:第2導件  
172A:第2引導孔(引導孔)  
Ci:吸入氣體流路  
Pc:密閉空間之壓力  
Pi:吸入空間之壓力  
Rd:尺寸  
Rm:尺寸  
Sc:氣缸室  
Sd:噴出空間  
Si:吸入空間

## 【發明申請專利範圍】

### 【請求項1】

一種往復式壓縮機，其包含：

氣筒，其形成氣缸室；

吸入閥，其設置於上述氣缸室周圍；

活塞，其構成為於上述氣筒之內部往復移動；

可動部，其包含以上述吸入閥落座之方式構成之吸入閥座、或位於上述吸入閥座之隔著上述吸入閥之相反側之背面構件之至少一者，以朝上述氣筒之軸線方向移動之方式構成；及

致動器，其使上述可動部朝上述軸線方向移動，用於變更上述吸入閥座與上述背面構件間之上述吸入閥之可動範圍；且

上述致動器構成為變更包含吸入行程及噴出行程之週期中之上述吸入閥之上述可動範圍，上述吸入行程係上述吸入閥自上述吸入閥座被上推而氣體通過上述吸入閥座被吸入至上述氣缸室，上述噴出行程係在上述吸入閥落座於上述吸入閥座之狀態下，藉由上述活塞壓縮之上述氣體經由噴出閥而自上述氣缸室噴出。

### 【請求項2】

如請求項1之往復式壓縮機，其中

上述可動部為沿上述氣筒之周向連續延伸之環狀。

### 【請求項3】

如請求項1或2之往復式壓縮機，其中

上述致動器包含移動構件，該移動構件係以上述吸入閥之上述可動範圍縮小之方式使上述可動部移動；

上述移動構件係相對於上述吸入閥位於上述可動部側。

**【請求項4】**

如請求項1或2之往復式壓縮機，其中

上述可動部為上述吸入閥座。

**【請求項5】**

如請求項3之往復式壓縮機，其中

上述致動器包含導件，該導件係以將上述移動構件朝上述軸線方向引導之方式而構成。

**【請求項6】**

如請求項1或2之往復式壓縮機，其中

上述背面構件包含吸入閥引導面，該吸入閥引導面係朝向上述氣筒之徑向內側，以將上述吸入閥朝上述軸線方向引導之方式構成。

**【請求項7】**

如請求項1或2之往復式壓縮機，其中

上述可動部為上述背面構件。

**【請求項8】**

一種往復式壓縮機，其包含：

氣筒，其形成氣缸室；

吸入閥，其設置於上述氣缸室周圍；

可動部，其包含以上述吸入閥落座之方式構成之吸入閥座、或位於上述吸入閥座之隔著上述吸入閥之相反側之背面構件之至少一者，以朝上述氣筒之軸線方向移動之方式構成；及

致動器，其使上述可動部朝上述軸線方向移動，用於變更上述吸入

閥座與上述背面構件間之上述吸入閥之可動範圍；

上述可動部為上述吸入閥座；且

上述致動器包含：

移動構件，其相對於上述吸入閥座位於上述背面構件之相反側，以朝上述軸線方向移動之方式構成；及

凸輪環，其相對於上述移動構件位於上述吸入閥座之相反側，構成為以上述氣筒之軸線為中心而旋轉；且

上述凸輪環具有相對於旋轉方向傾斜之凸輪面，伴隨旋轉而相對於上述移動構件滑動之上述凸輪面，係以使上述移動構件與上述吸入閥座向上述背面構件移動之方式構成。

#### 【請求項9】

如請求項8之往復式壓縮機，其中

上述致動器進而包含：

直動構件，其以使上述凸輪環隨著直線移動而旋轉之方式構成；  
及

驅動源，其以對上述直動構件賦予驅動力之方式構成。

#### 【請求項10】

如請求項8之往復式壓縮機，其中

上述移動構件係沿上述氣筒之周向配置複數個；

上述凸輪面係與上述複數個移動構件之各者對應而設置複數個。

#### 【請求項11】

一種往復式壓縮機，其包含：氣筒，其形成氣缸室；

吸入閥，其設置於上述氣缸室周圍；

可動部，其包含以上述吸入閥落座之方式構成之吸入閥座、或位於上述吸入閥座之隔著上述吸入閥之相反側之背面構件之至少一者，以朝上述氣筒之軸線方向移動之方式構成；及

致動器，其使上述可動部朝上述軸線方向移動，用於變更上述吸入閥座與上述背面構件間之上述吸入閥之可動範圍；

上述致動器包含移動構件，該移動構件係以上述吸入閥之上述可動範圍縮小之方式使上述可動部移動；

上述移動構件係相對於上述吸入閥位於上述可動部側；

上述致動器包含導件，該導件係以將上述移動構件朝上述軸線方向引導之方式而構成；且

上述氣筒包含凸緣，該凸緣係以載置上述吸入閥座之方式構成；

各個上述導件包含引導孔，該引導孔係設置於上述凸緣，於內側配置上述移動構件。

#### 【請求項12】

一種往復式壓縮機，其包含：

氣筒，其形成氣缸室；

吸入閥，其設置於上述氣缸室周圍；

可動部，其包含以上述吸入閥落座之方式構成之吸入閥座、或位於上述吸入閥座之隔著上述吸入閥之相反側之背面構件之至少一者，以朝上述氣筒之軸線方向移動之方式構成；及

致動器，其使上述可動部朝上述軸線方向移動，用於變更上述吸入閥座與上述背面構件間之上述吸入閥之可動範圍；

上述可動部為上述背面構件；且

上述背面構件包含相對於上述氣筒之徑向傾斜之傾斜面；

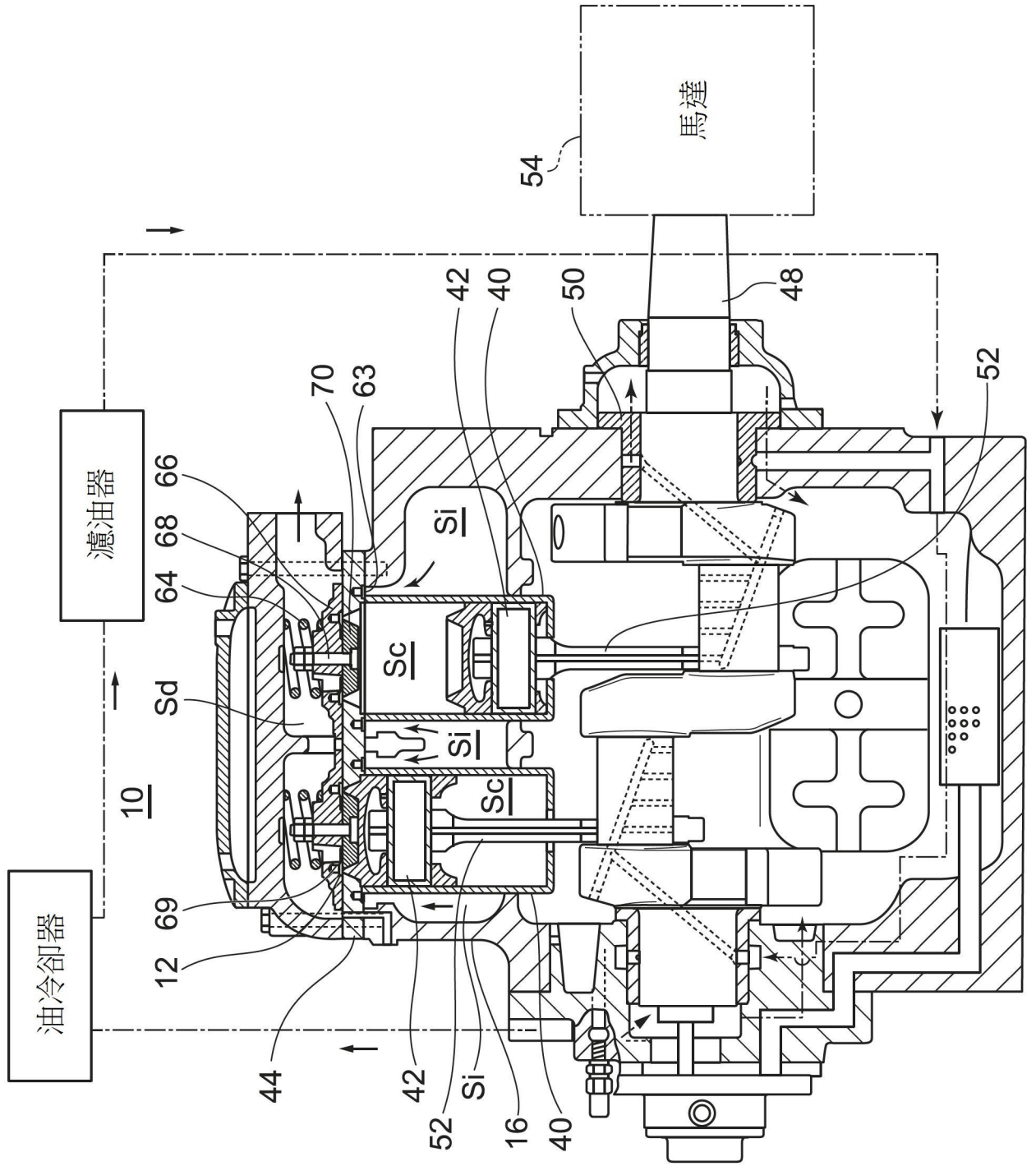
上述致動器包含移動構件，該移動構件係具有與上述傾斜面對向並抵接之對向傾斜面，構成為沿上述徑向移動且使上述背面構件朝上述軸線方向移動。

**【請求項13】**

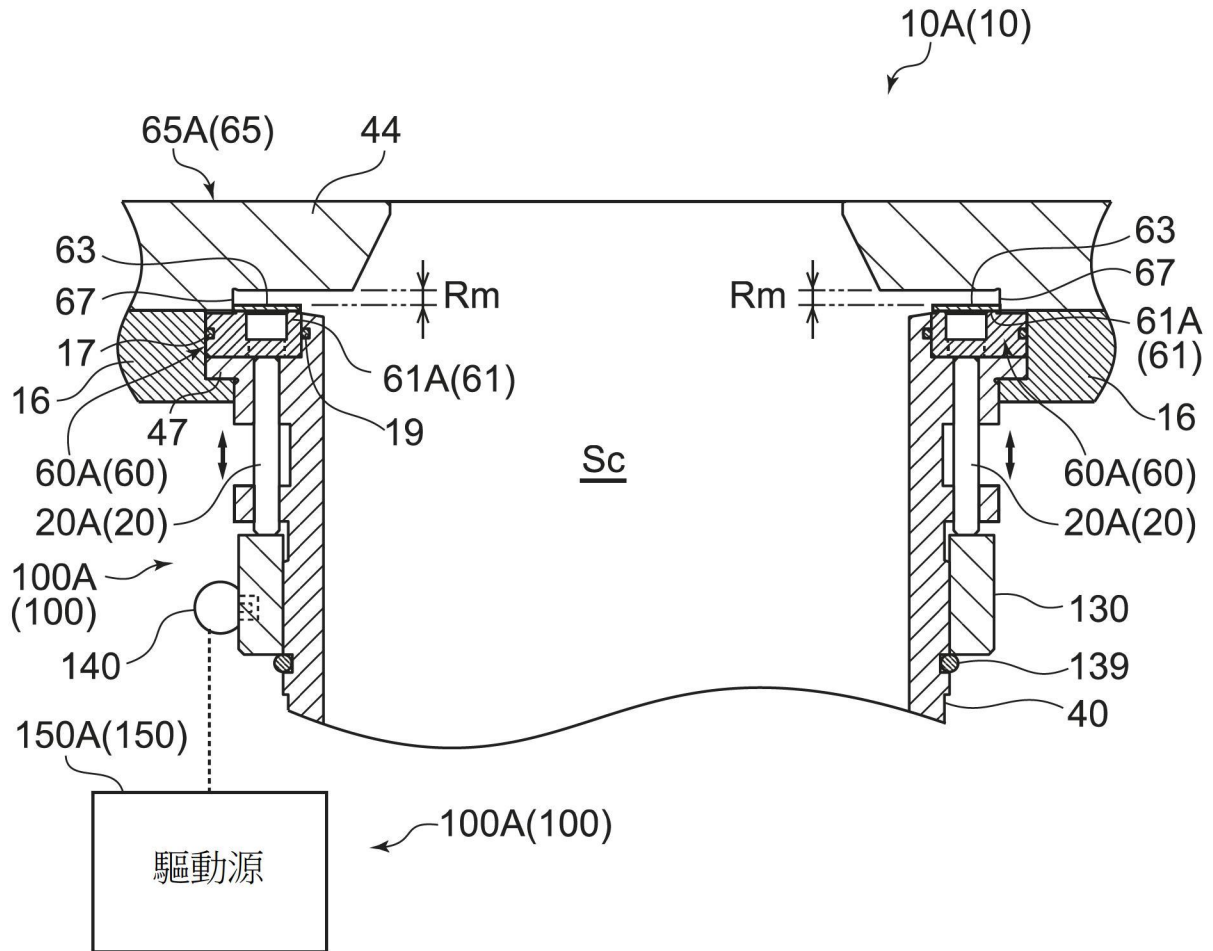
如請求項12之往復式壓縮機，其中

上述移動構件係沿上述氣筒之周向配置複數個。

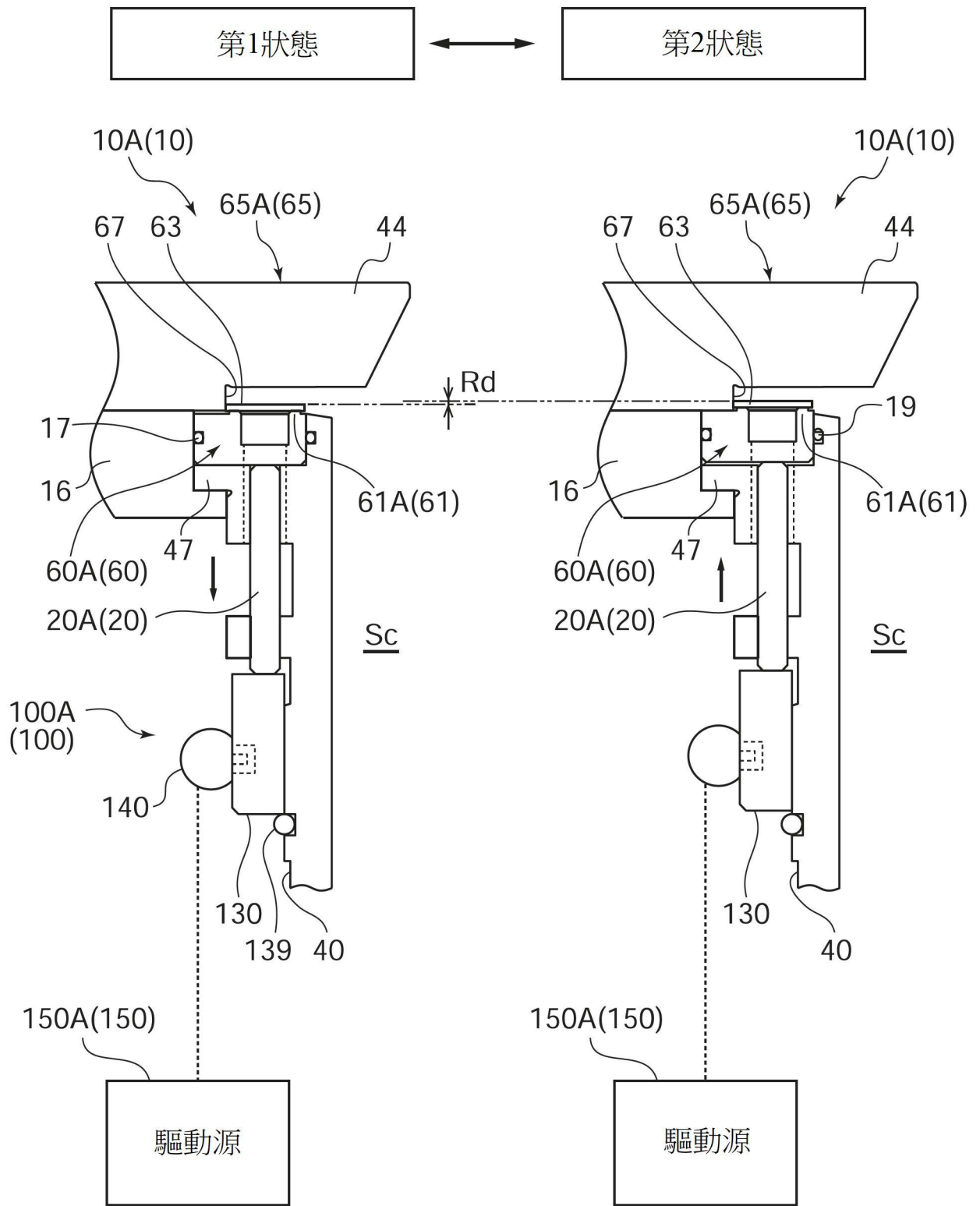
【發明圖式】



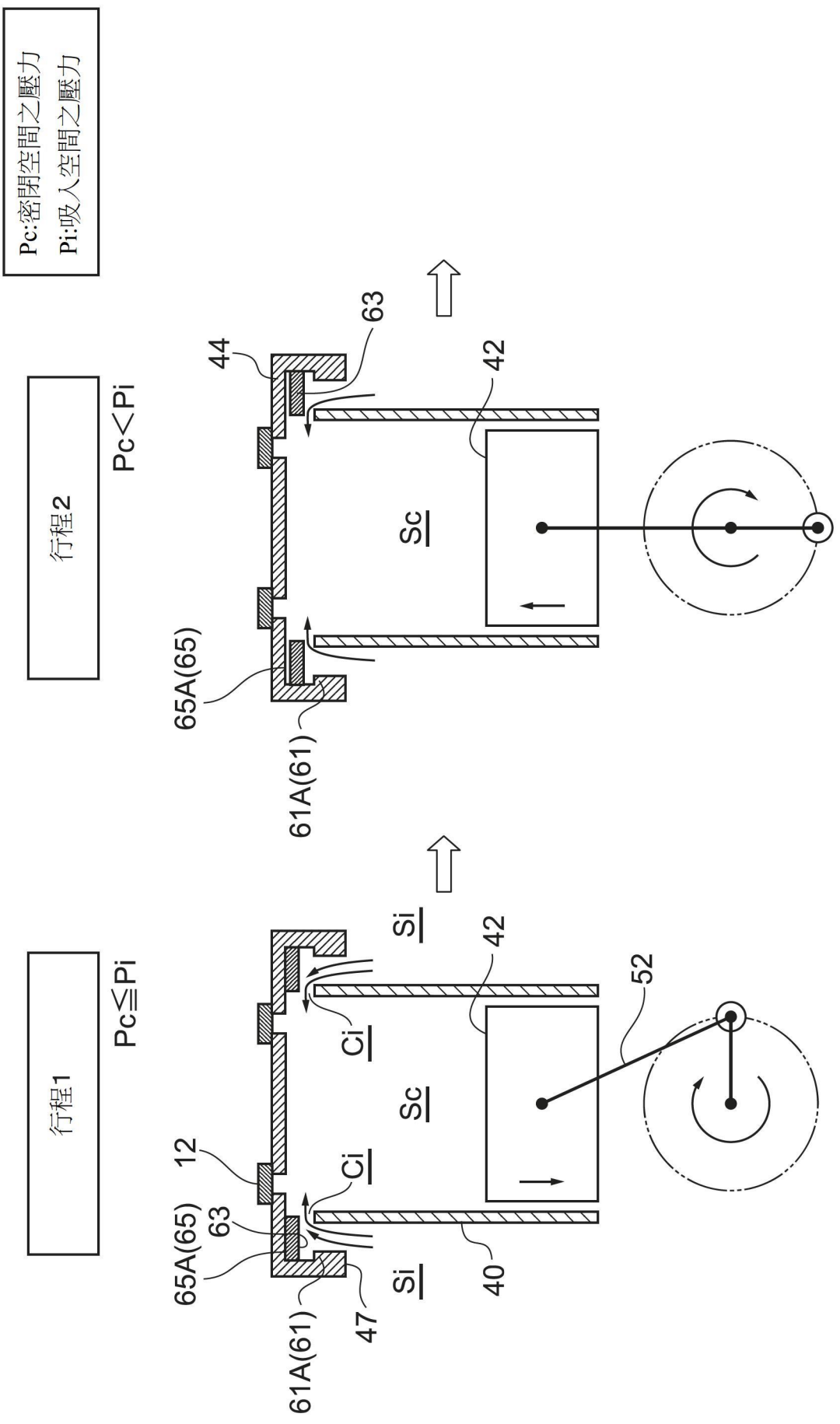
【圖1】



【圖2】



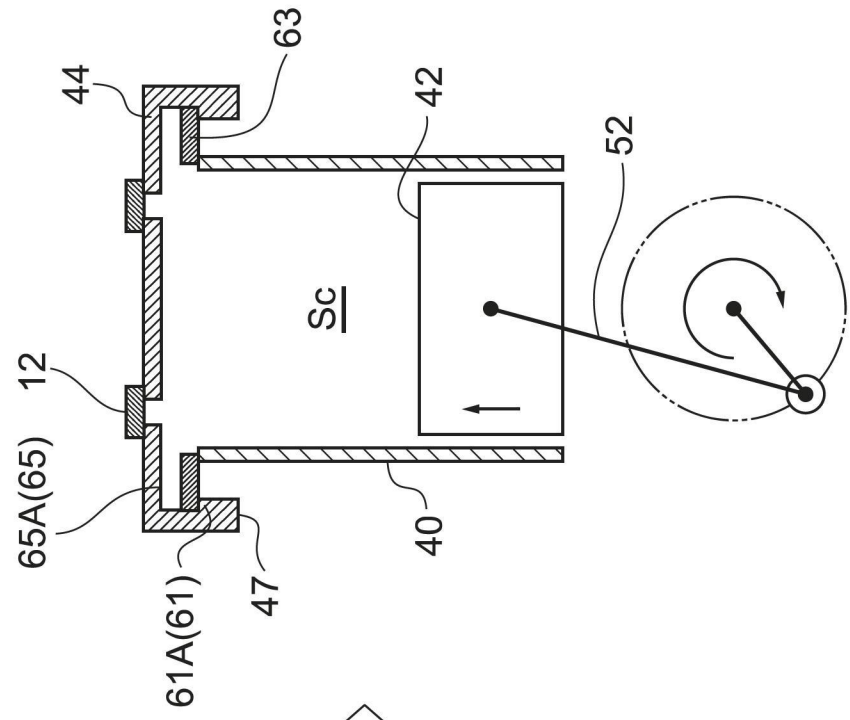
【圖3】



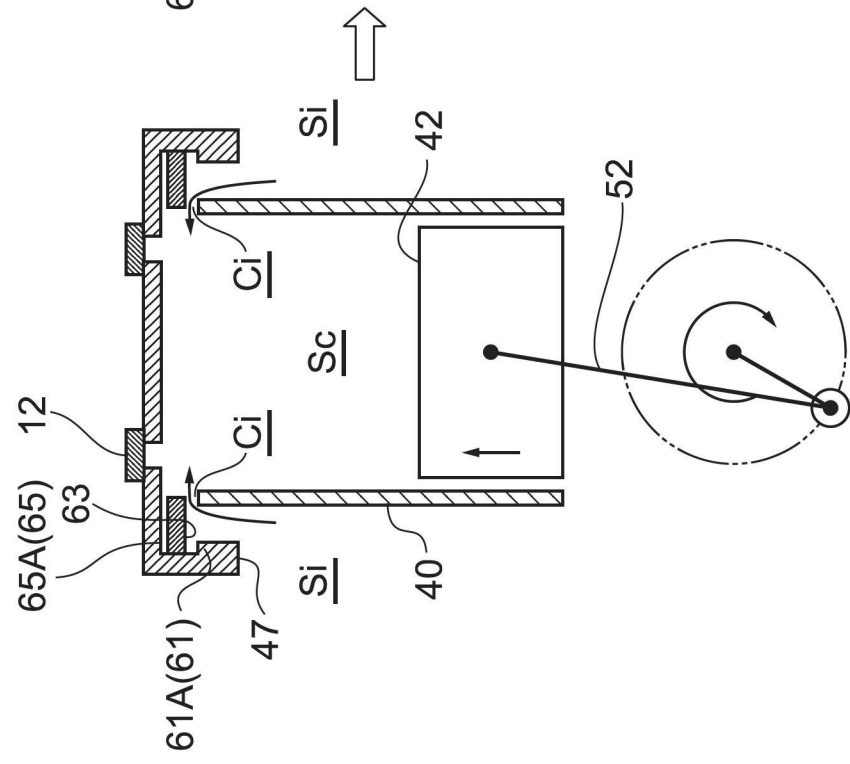
【圖4A】

Pc:密閉空間之壓力  
Pi:吸入空間之壓力

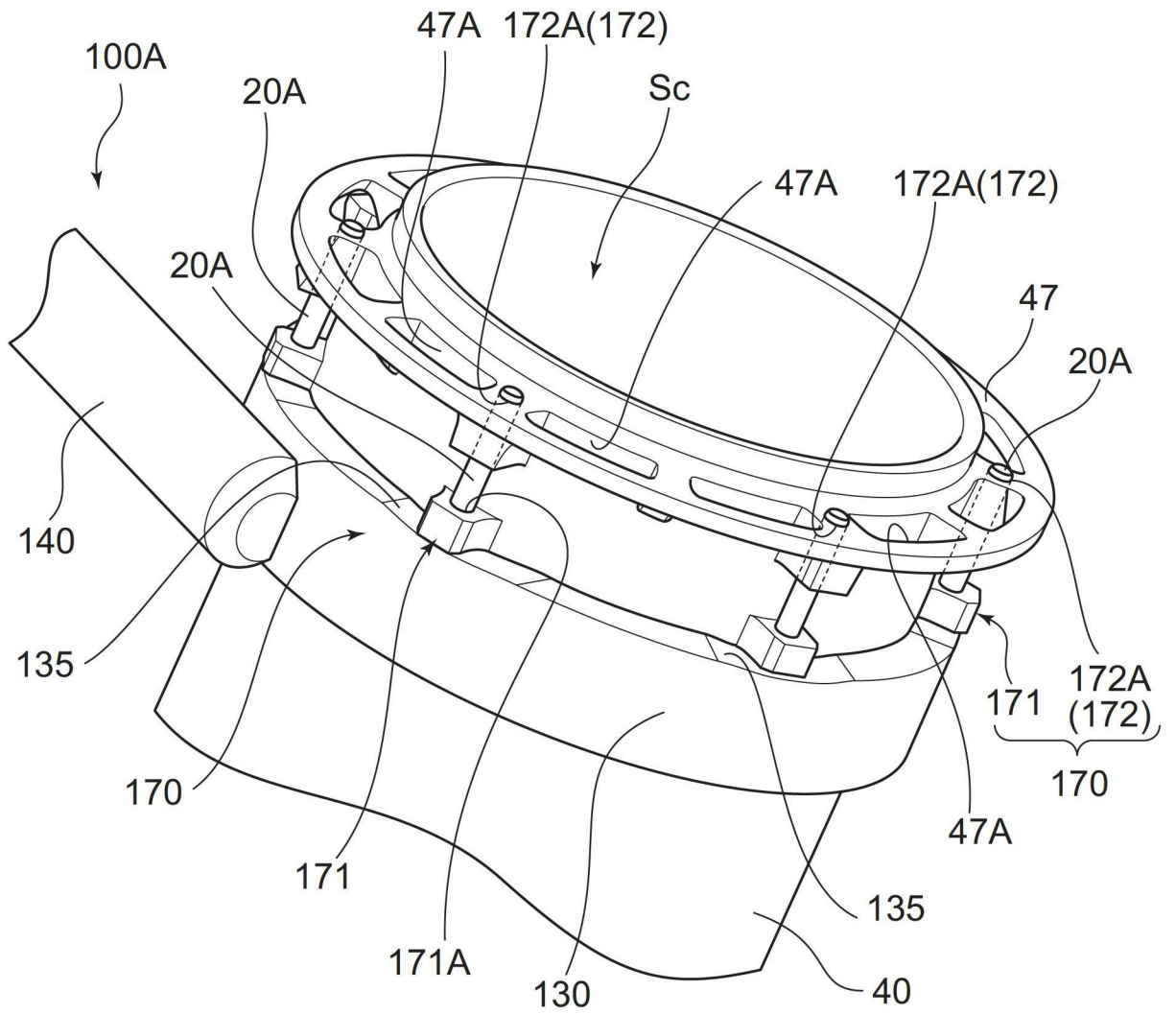
行程4  $P_c > P_i$



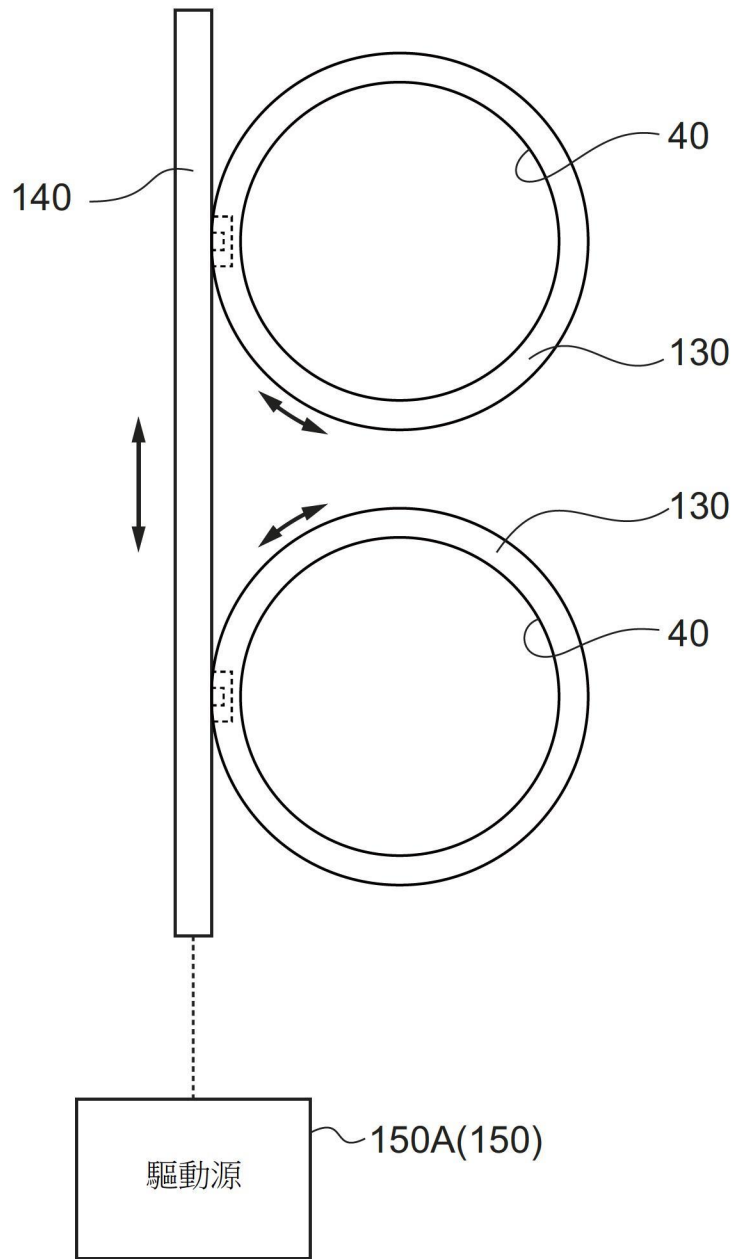
行程3  $P_c < P_i$



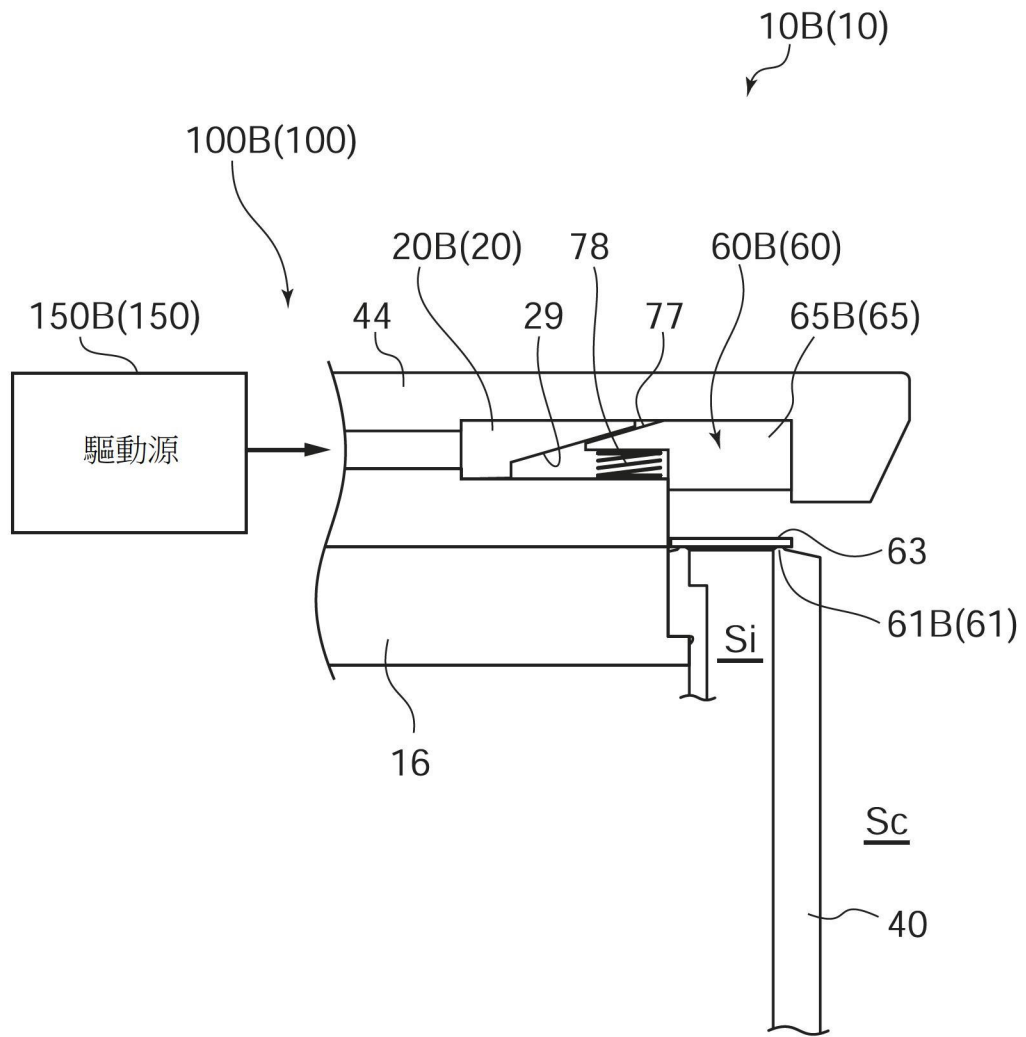
【圖4B】



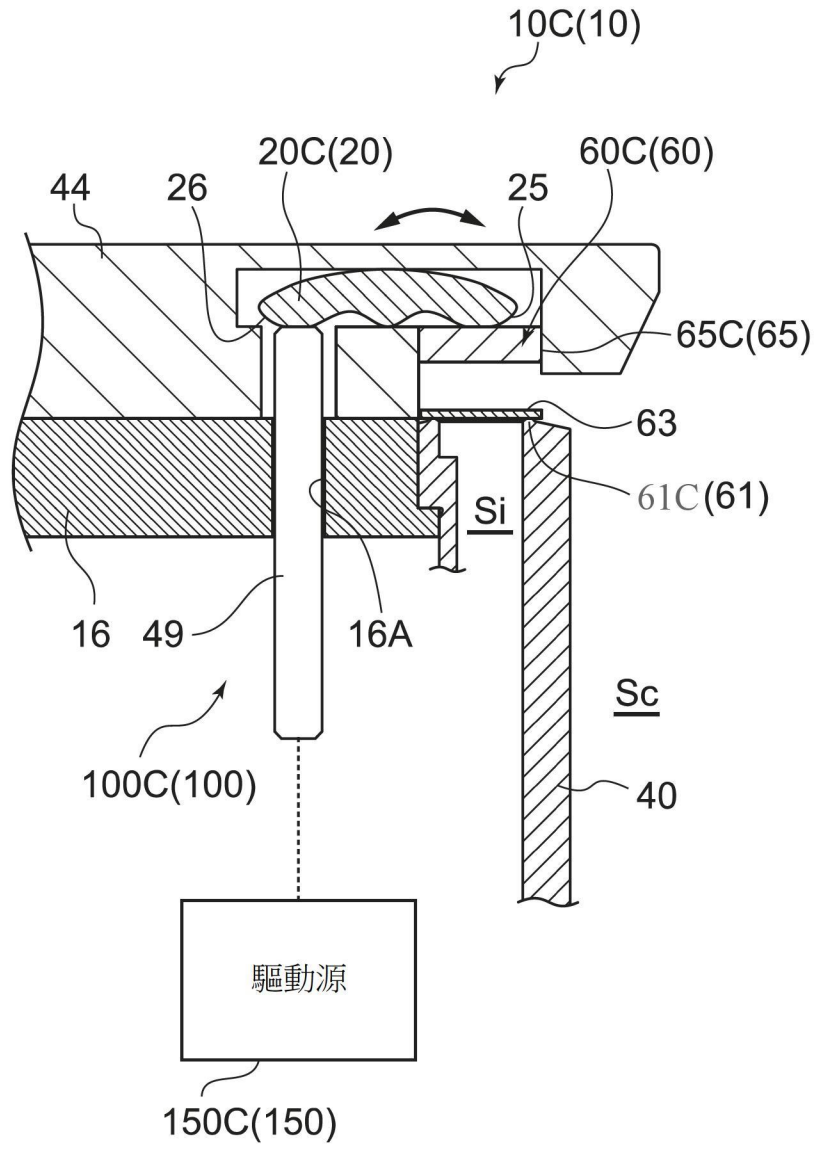
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】