



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201736731 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：105142073

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 19 日

(51) Int. Cl. : F04C18/16 (2006.01)

F04C27/00 (2006.01)

(30) 優先權：2016/01/14 日本

2016-005406

(71) 申請人：神戶製鋼所股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.) (JP)

日本

(72) 發明人：稻崎未生 INAZAKI, MIO (JP) ; 宮武利幸 MIYATAKE, TOSHIYUKI (JP) ; 矢野宜男 YANO, YOSHIO (JP) ; 吉村省二 YOSHIMURA, SHOJI (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：14 共 46 頁

(54) 名稱

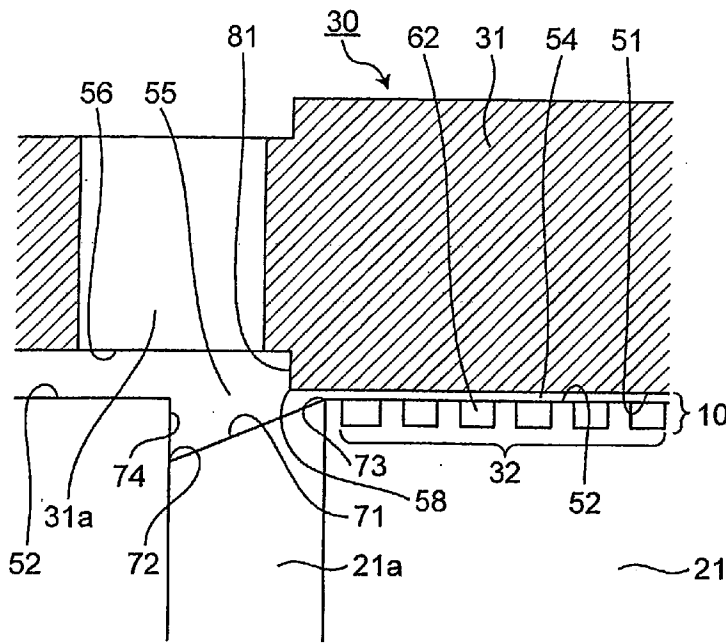
無油式螺旋壓縮機

(57) 摘要

係具備有：螺旋轉子(16)；和軸承(22)，係支持轉子軸(21)；和軸封裝置(30)，係具備有被配置在軸承(22)之側處的油封構件(31)、和被配置在轉子室(15)之側之氣封構件(40)；和大氣通連空間(55)，係與大氣通連孔(31a)相通；和油返回溝(21a)，係具備有以從氣封構件側端部(72)起直到油封構件側端部(73)為止而朝向徑方向外側作擴徑的方式而傾斜之返回傾斜面(71)，油封構件部(32)，係為由螺旋溝部(62)所成之黏滯密封構件(viscoseal)，油封構件之內周面(51)，係在大氣通連孔之軸承之側處，具備有區劃出大氣通連空間之一部分之內周邊界部(58)，油封構件側端部(73)，係被配置在內周邊界部之近旁的軸承之側處。

指定代表圖：

圖 3



符號簡單說明：

- 10 . . . 軸封空間
- 21 . . . 轉子軸
- 21a . . . 油返回溝
- 30 . . . 吐出側軸封裝置
- 31 . . . 油封構件
- 31a . . . 大氣通連孔
- 32 . . . 黏滯密封構件(油封構件部)
- 51 . . . 內周面
- 52 . . . 外周面
- 54 . . . 油封構件空隙
- 55 . . . 大氣通連空間
- 56 . . . 通連內周面
- 58 . . . 內周邊界部
- 62 . . . 螺旋溝部
- 71 . . . 返回傾斜面
- 72 . . . 氣封構件側端部
- 73 . . . 油封構件側端部
- 74 . . . 溝側端面
- 81 . . . 階差面

發明摘要

※申請案號：105142073

※申請日：105年12月19日

※IPC分類：**F04C 18/16** (2006.01)
F04C 27/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

無油式螺旋壓縮機

【中文】

係具備有：螺旋轉子（16）；和軸承（22），係支持轉子軸（21）；和軸封裝置（30），係具備有被配置在軸承（22）之側處的油封構件（31）、和被配置在轉子室（15）之側之氣封構件（40）；和大氣通連空間（55），係與大氣通連孔（31a）相通；和油返回溝（21a），係具備有以從氣封構件側端部（72）起直到油封構件側端部（73）為止而朝向徑方向外側作擴徑的方式而傾斜之返回傾斜面（71），油封構件部（32），係為由螺旋溝部（62）所成之黏滯密封構件（viscoseal），油封構件之內周面（51），係在大氣通連孔之軸承之側處，具備有區劃出大氣通連空間之一部分之內周邊界部（58），油封構件側端部（73），係被配置在內周邊界部之近旁的軸承之側處。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(3)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：軸封空間

21：轉子軸

21a：油返回溝

30：吐出側軸封裝置

31：油封構件

31a：大氣通連孔

32：黏滯密封構件（油封構件部）

51：內周面

52：外周面

54：油封構件空隙

55：大氣通連空間

56：通連內周面

58：內周邊界部

62：螺旋溝部

71：返回傾斜面

72：氣封構件側端部

73：油封構件側端部

74：溝側端面

81：階差面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

無油式螺旋壓縮機

【技術領域】

[0001] 本發明，係有關於無油式螺旋壓縮機。

【先前技術】

[0002] 在無油式螺旋壓縮機中，由於係並不對於轉子室內供給潤滑油，因此，相較於油冷式者，係更容易發生壓縮氣體之漏洩，壓縮氣體之漏洩係容易對於壓縮機性能造成影響。因此，在無油式螺旋壓縮機中，係使用有用以防止壓縮氣體從轉子軸和殼體之間而漏洩的情形之軸封裝置（氣封構件）。

[0003] 就算是無油式螺旋壓縮機，對於支持轉子軸之軸承和將從驅動源而來之旋轉驅動力傳導至轉子軸處的齒輪機構，亦係供給有潤滑油。當在洩載運轉時而轉子室成為負壓的情況時，被供給至軸承等處的潤滑油係會有流入至轉子室內之虞。因此，係使用有用以防止被供給至軸承等處之潤滑油流入至轉子室內的軸封裝置（油封構件）。

[0004] 作為軸封裝置而具備有氣封構件以及油封構件的無油式螺旋壓縮機，例如，係在專利文獻 1 中有所揭

示。

〔 先前技術文獻 〕

〔 專利文獻 〕

[0005]

〔 專利文獻 1 〕 日本特開 2015-169177 號公報

【發明內容】

〔 發明所欲解決之課題 〕

[0006] 在專利文獻 1 所揭示的無油式螺旋壓縮機之軸封裝置中，係從轉子室起朝向軸承，而依序被配設有氣封構件部和大氣通連孔以及油封構件部。又，使從油封構件部所漏出的潤滑油返回至油封構件部處的油返回溝，係被設置在較油封構件部而更靠氣封構件側之位置處。油封構件部，係被形成於油封構件部之內周面與轉子軸之外周面之間的狹小之密封構件空隙處。油返回溝之底面部，係為以朝向油封構件側而朝向徑方向外側擴徑的方式來作了傾斜的傾斜面。而，漏出了的潤滑油，係藉由起因於轉子軸之旋轉所導致的離心力，而沿著油返回溝之傾斜面來返回至油封構件部處。

[0007] 油返回溝之傾斜面，係從氣封構件側端部起而一直延伸存在至油封構件側端部處，但是，油封構件側端部，係在較油封構件部而更靠氣封構件側之位置處而成為終端。從油封構件部所漏出的潤滑油，為了返回至油封構件部處，係需要從氣封構件側而流入至狹小的密封構件

空隙（例如，數十 μm ）中。

[0008] 另外，在較油封構件部而更靠氣封構件側之位置處，係被形成有相較於狹小之密封構件空隙而更朝向徑方向作擴張並與大氣通連孔相通連之大氣通連空間。油返回溝之油封構件側端部，由於係位置在較油封構件部而更靠氣封構件側，因此，依存於轉子軸之旋轉速度，會有潤滑油相較於流入至油封構件部之狹小的密封構件空隙中而更容易滯留在大氣通連空間中的情形。其結果，依存於轉子軸之旋轉速度，油返回溝係會有無法充分地發揮原本之使從油封構件部所漏出的潤滑油返回至油封構件部處的功能之虞。

[0009] 故而，本發明所應解決之技術性課題，係在於提供一種能夠藉由油返回溝來使從油封構件之油封構件部所漏出的潤滑油確實地返回至油封構件部處之無油式螺旋壓縮機。

〔用以解決課題之手段〕

[0010] 為了解決上述之技術性課題，若依據本發明，則係提供以下之無油式螺旋壓縮機。

[0011] 亦即是，該無油式螺旋壓縮機，其特徵為，係具備有：螺旋轉子，係被收容在壓縮機之殼體的轉子室內；和軸承，係支持前述螺旋轉子之轉子軸；和軸封裝置，係被配設在被形成於前述轉子室與前述軸承之間之前述殼體的軸封空間中，並具備有被配置在前述軸承之側處

的油封構件、和被配置在前述轉子室之側之氣封構件；和大氣通連空間，係與大氣通連孔相通，該大氣通連孔，係被形成於被形成在前述油封構件或者是前述轉子軸之其中一方處的油封構件部與前述氣封構件之氣封構件部之間；和油返回溝，係被形成於前述轉子軸處，並具備有以從氣封構件側端部起直到油封構件側端部為止而朝向徑方向外側作擴徑的方式而傾斜之返回傾斜面，前述油封構件部，係為由螺旋溝部所成之黏滯密封構件（viscoseal），前述油封構件之內周面，係在前述大氣通連孔之前述軸承之側處，具備有區劃出前述大氣通連空間之一部分之內周邊界部，前述油返回溝之前述油封構件側端部，係被配置在前述內周邊界部之近旁的前述軸承之側處。

〔發明之效果〕

[0012] 若依據上述構成，則油返回溝之油封構件側端部，係被配置在油封構件之內周面的內周邊界部之近旁的前述軸承之側處，藉由此，油返回溝，係能夠將從黏滯密封構件所漏出的潤滑油導引至黏滯密封構件之螺旋溝部處。故而，藉由油返回溝，係能夠使從黏滯密封構件所漏出的潤滑油確實地返回至黏滯密封構件處。

【圖式簡單說明】

[0013]

〔圖 1〕係為本發明之實施形態的無油式螺旋壓縮機

之縱剖面圖。

〔圖 2〕係為對於圖 1 中所示之壓縮機的吐出側軸封裝置作展示之擴大剖面圖。

〔圖 3〕係為對於本發明之第 1 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 4〕係為對於本發明之第 2 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 5〕係為對於本發明之第 3 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 6〕係為對於本發明之第 4 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 7〕係為對於本發明之第 5 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 8〕係為對於本發明之第 6 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 9〕係為對於本發明之第 7 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 10〕係為對於本發明之第 8 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 11〕係為對於本發明之第 9 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 12〕係為對於本發明之第 10 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

〔圖 13〕係為對於本發明之第 11 實施形態之吐出側

軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

[圖 14] 係為對於本發明之第 12 實施形態之吐出側軸封裝置作示意性展示的重要部分擴大剖面圖。

【實施方式】

[0014] 首先，參考圖 1，針對本發明之其中一個實施形態的無油式螺旋壓縮機 1 作說明。

[0015] 無油式螺旋壓縮機 1，係具備有藉由殼體本體 12 和吐出側殼體 13 以及吸入側殼體 14 所構成的殼體，並藉由被收容在殼體之轉子室 15 內的公母咬合之一對之螺旋轉子 16，來壓縮對象氣體。

[0016] 殼體本體 12，係具備有對於轉子室 15 供給壓縮對象之氣體的吸入口 17、和將在轉子室 15 內而藉由螺旋轉子 16 所壓縮了的壓縮氣體排出之吐出口 18。在殼體本體 12 之吐出側以及吸入側處，係分別被安裝有吐出側殼體 13 以及吸入側殼體 14。在螺旋轉子 16 之吐出側端部以及吸入側端部處，係被設置有轉子軸 21。在吐出側之轉子軸 21 的端部以及吸入側之轉子軸 21 的端部處，係分別被分開安裝有驅動齒輪 28 以及定時齒輪 27。未圖示之馬達的旋轉驅動力，係經由驅動齒輪 28 而被傳導至其中一方之螺旋轉子 16 處，被傳導至其中一方之螺旋轉子 16 處的旋轉驅動力，係經由定時齒輪 27 而被傳導至另外一方之螺旋轉子 16 處。藉由使一對之螺旋轉子 16 以非接觸狀態來相互咬合並旋轉，從吸入口 17 所被吸入之氣

體，係被一直壓縮至特定之壓力，之後從吐出口 18 而被吐出。

[0017] 在殼體本體 12 之吐出側處，係被形成有吐出側之軸封空間 10，該軸封空間 10，係為用以將身為將吐出側之轉子軸 21 可旋轉地作支持的軸承之滾珠軸承（2 列之角接觸滾珠軸承）19 以及吐出側軸承（滾輪軸承）22 和身為將吐出側之轉子軸 21 作軸封的軸封裝置之吐出側軸封裝置 30 作組裝的空間。在吸入側殼體 14 處，係被形成有吸入側之軸封空間 20，該軸封空間 20，係為用以將身為將吸入側之轉子軸 21 可旋轉地作支持的吸入側軸承（滾輪軸承）23 和身為將吸入側之轉子軸 21 作軸封的軸封裝置之吸入側軸封裝置 60 作組裝的空間。

[0018] 在殼體本體 12 處，係被設置有使殼體本體 12 之外側（大氣側）與吐出側之軸封空間 10 相通連的大氣開放通路 24 之大氣開放孔 24a。在吸入側殼體 14 處，亦同樣的，係被設置有使吸入側殼體 14 之外側（大氣側）與吸入側之軸封空間 20 相通連的大氣開放通路 25 之大氣開放孔 25a。又，在殼體本體 12 處，係被設置有用以對於前述之軸承 19、22、23 和定時齒輪 27 供給潤滑油的油供給孔 26。

[0019] 被配設在吐出側以及吸入側之軸封空間 10、20 的各者處之吐出側軸封裝置 30 以及吸入側軸封裝置 60，係關連於轉子室 15 而實質性地在軸方向上被構成為相互對稱，並具備有相同之構成。故而，以下，參考圖

2，針對吐出側軸封裝置 30 作說明。

[0020] 圖 2，係為對於圖 1 中所示之無油式螺旋壓縮機 1 的吐出側軸封裝置 30 作展示之擴大剖面圖。

[0021] 在吐出側之軸封空間 10 處，係從吐出側軸承 22 側起朝向轉子室 15 側，而依序被配設有吐出側軸承 22 和吐出側軸封裝置 30。吐出側軸封裝置 30，係具備有被配設在吐出側軸承 22 側處之油封構件 31、和被配設在轉子室 15 側處之氣封構件 40。油封構件 31，係具備有與轉子軸 21 協同動作之油封構件部 32，油封構件部 32，係將從吐出側軸承 22 所漏出的潤滑油作密封。氣封構件 40，係具備有與轉子軸 21 協同動作之氣封構件部 44，氣封構件部 44，係將從轉子室 15 所漏出的壓縮氣體作密封。在被插入至吐出側之軸封空間 10 中之吐出側軸承 22 處的與轉子室 15 相反側之端部，係藉由擋止構件 29 而被作限制。

[0022] 在油封構件 31 之轉子室 15 側的端部 36 處，係被形成有具備朝向轉子室 15 側而突出的圓筒狀之外周面之嵌合凸端部。在油封構件 31 之端部 36 處的轉子室 15 側之側面處，係被形成有相對於轉子軸 21 而垂直地延伸存在之第 1 密封面。

[0023] 氣封構件 40，係具備有墊圈箱 41 和密封環 42 以及彈性體 43。在密封環 42 之吐出側軸承 22 側的側面處，係被形成有相對於轉子軸 21 而垂直地延伸存在之第 2 密封面。彈性體 43，係為波浪彈簧、波浪墊圈或者

是壓縮線圈彈簧之類的金屬製之構件。藉由彈性體 43 之彈性力，密封環 42 之第 2 密封面係壓接於油封構件 31 之第 1 密封面並被作支持。墊圈箱 41，例如係由像是不鏽鋼一般之硬質材料所成。較理想，墊圈箱 41，係由較油封構件 31 而更硬質之材料所成。在墊圈箱 41 之吐出側軸承 22 側的端部處，係被形成有具備以與油封構件 31 之嵌合凸端部相嵌合的方式所構成的圓筒狀之內周面之嵌合凹端部。在吐出側軸封裝置 30 處，油封構件 31 以及氣封構件 40，係構成藉由由嵌合凸端部以及嵌合凹端部之鎖緊嵌入所致的嵌合構造而被作連結並被作了一體化的軸封裝置。O 型環 35、46，係分別被配設於在油封構件 31 之外周面上沿著周方向所形成之環狀凹部 34 和在墊圈箱 41 之外周面上沿著周方向所形成之環狀凹部 45 處。

[0024] 藉由墊圈箱 41 之內壁面和油封構件 31 之內壁面以及轉子軸 21 之外周面 52，係形成有圓筒狀之氣封構件收容空間。氣封構件收容空間，係收容密封環 42 以及彈性體 43。密封環 42，係能夠沿著油封構件 31 之第 1 密封面而在徑方向上作移動。就算是起因於轉子軸 21 之撓折而在密封環 42 以及轉子軸 21 之間產生有偏心，藉由使密封環 42 追隨於轉子軸 21 而在徑方向上移動，係能夠並不受到偏心之影響。又，密封環 42，係以相對於轉子軸 21 之外周面 52 而具備有微小之氣封構件空隙 44 的方式而被作配置。氣封構件空隙 44，係構成氣封構件 40 之氣封構件部。在想要通過密封環 42 之內周面與轉子軸 21

之外周面 52 之間的氣封構件空隙 44 之壓縮氣體處，係會產生壓力損失，而發揮對於壓縮氣體之漏洩作抑制的軸封性能。

[0025] 在油封構件 31 之內周面 51 或者是轉子軸 21 之外周面 52 之其中一方處，係被形成有作為非接觸之油封構件部而起作用的黏滯密封構件 32。另外，在圖 3 之後，係對於黏滯密封構件 32 示意性地作圖示。黏滯密封構件 32，由於係具備有微細的螺旋溝部 62（圖示於圖 3～圖 13 中），因此，具備有黏滯密封構件 32 之構件，係由容易進行切削之金屬材料所構成。

[0026] 在殼體本體 12（殼體）處，係在較 O 型環 46 所被配設的位置而更靠軸承 22 側處，以貫通殼體的方式，而至少被形成有 1 個的使軸封空間 10 與殼體之外側（大氣側）相通連的大氣開放孔 24a。在吐出側軸封裝置 30（在本實施形態中，係為吐出側軸封裝置 30 之油封構件 31）處，係被形成有複數之貫通該吐出側軸封裝置 30 的大氣通連孔 31a。複數之大氣通連孔 31a，係經由寬幅為較其之孔徑而更廣並且被設置在油封構件 31 之外周處的環狀通連溝，而與大氣開放孔 24a 相通連。藉由此種大氣開放孔 24a 和大氣通連孔 31a 以及環狀通連溝，而構成大氣開放通路 24。又、在吐出側軸封裝置 30 之黏滯密封構件 32 與氣封構件部之間，係被形成有大氣通連空間 55。複數之大氣通連孔 31a，係在吐出側軸封裝置 30 之油封構件 31 的內周側處，以與將氣封構件收容空間和黏

滯密封構件 32 作連接的大氣通連空間 55 相通連的方式而被形成。

[0027] 藉由使殼體本體 12 之外側和對應於吐出側軸封裝置 30 之軸封空間 10 相通連的大氣開放通路 24，與吐出側軸封裝置 30 相對應之軸封空間 10 係被作大氣開放。因此，在洩載運轉時，就算是當轉子室 15 內成為負壓並作用有想要將在吐出側軸承 22 處之潤滑油吸引至轉子室 15 內之力的情況時，藉由被作了大氣開放之大氣開放通路 24，亦能夠防止在吐出側軸承 22 處的油被吸引至轉子室 15 內的情形。

[0028] 又，在轉子軸 21 處，油返回溝 21a 係被形成於黏滯密封構件 32 之成為轉子室 15 側的位置處。油返回溝 21a，係具備有從轉子室 15 起朝向吐出側軸承 22 而朝向徑方向外側作了擴徑的返回傾斜面 71。若藉由該油返回溝 21a，則當吐出側軸承 22 之潤滑油漏出至油返回溝 21a 中的情況時，藉由離心力之作用，潤滑油係會沿著返回傾斜面 71 而流動並被推回至黏滯密封構件 32 處。

[0029] 接著，參考圖 3，針對本發明之第 1 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。

[0030] 圖 3，係為將吐出側軸封裝置 30 中之黏滯密封構件 32 以及油返回溝 21a 的重要部分作了擴大之圖。

[0031] 作為油封構件部 32 而起作用的黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係被形成於轉子軸 21 之外周面 52 上。圖 3 中所示之螺旋溝部 62，係當作剖面觀察時成為

矩形形狀。螺旋溝部 62，係以將從吐出側軸承 22 所漏出的潤滑油送出至吐出側軸承 22 之側處的方式而被作了螺紋切割。藉由轉子軸 21 之旋轉，在黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62 處係產生從轉子室 15 之側起而朝向吐出側軸承 22 之側的流體之流動。其結果，藉由黏滯密封構件 32，從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油係被推回至吐出側軸承 22 之側。螺旋溝部 62，係從油封構件側端部 73 起而被切割。螺旋溝部 62，例如，係為單條螺紋之態樣，但是，係亦可設為多條螺紋之態樣。作為並非對於本發明作限定之數值，例如，螺旋溝部 62 之螺紋的溝寬幅係為 1mm，節距係為 1.5mm。

[0032] 在黏滯密封構件 32 之轉子室 15 側處，油返回溝 21a 係被形成於轉子軸 21 之外周面 52 上。油返回溝 21a，在剖面觀察下，係具備有以從轉子室 15 側起朝向吐出側軸承 22 側而朝向徑方向外側作擴徑的方式而以錐狀來作了傾斜的返回傾斜面 71。返回傾斜面 71，係從氣封構件側端部 72（之後，係會有稱作氣封構件側之端部 72 的情形）起而一直延伸存在至油封構件側端部 73（之後，會有稱作黏滯密封構件側之端部 73 的情形）處。氣封構件側端部 72，係為溝側端面 74 和返回傾斜面 71 所相交的部份。油封構件側端部 73，係為返回傾斜面 71 與外周面 52 所相交的部份。

[0033] 在油封構件 31 處之與黏滯密封構件 32 相對向的部份處，內周面 51 係朝向軸方向而延伸。在轉子軸

21 處之與黏滯密封構件 32 相對應的部份處，外周面 52 係朝向軸方向而延伸。在該內周面 51 與外周面 52 之間，係被形成有油封構件空隙 54。油封構件空隙 54，係與大氣通連空間 55 相通連，但是，由於油封構件空隙 54 之間隙係為非常狹窄（例如，數十 μm ），因此，係對於從吐出側軸承 22 所漏出的潤滑油之朝向轉子室 15 側流動的情形作限制。

[0034] 在油封構件 31 之內周側處的被設置有大氣通連孔 31a 之部分處，通連內周面 56 係朝向軸方向而延伸。通連內周面 56，係位置在較內周面 51 而更靠徑方向外側處，在通連內周面 56 以及內周面 51 之邊界部分處，係被形成有朝軸正交方向而延伸的階差面 81。在階差面 81 以及內周面 51 所相交的部份處，係被形成有內周邊界部 58。內周邊界部 58，係在內周面 51 處，被形成於大氣通連孔 31a 之軸承 22 之側處。大氣通連空間 55，例如，係包含通連內周面 56 和階差面 81 和返回傾斜面 71 和溝側端面 74 以及外周面 52，並藉由該些而被區劃出來。階差面 81 以及內周面 51 所相交之內周邊界部 58，係區劃出大氣通連空間 55 之一部分。故而，油封構件 31 之內周面 51，係在大氣通連孔 31a 之軸承 22 之側處，具備有區劃出大氣通連空間 55 之一部分的內周邊界部 58。

[0035] 返回傾斜面 71 之油封構件側端部 73，係被配置在位置於大氣通連孔 31a 之軸承 22 之側處的內周邊界部 58 之近旁並且較內周邊界部 58 而更靠吐出側軸承 22

之側處。若是如此這般地作配置，則油封構件側端部 73 係與油封構件 31 之內周面 51 相對面。藉由返回傾斜面 71 和內周面 51 所形成的空間，係朝向吐出側軸承 22 之側而成為前端為細之縮尖形狀。若是藉由該前端為細之縮尖形狀，則沿著返回傾斜面 71 而朝向吐出側軸承 22 流動的潤滑油，係成為能夠容易地流入至油封構件空隙 54 之中。故而，藉由油返回溝 21a，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0036] 原理而言，只要使油封構件側端部 73 相對於內周邊界部 58 而至少位置於吐出側軸承 22 之側處，便能夠得到上述之作用效果。然而，現實而言，例如，油封構件側端部 73，係以從內周邊界部 58 起而離開至少螺旋溝部 62 之至少 1 個溝寬幅之量之距離（例如 1mm 之距離）的方式來配置在吐出側軸承 22 之側處。較理想，油封構件側端部 73，係以從內周邊界部 58 起而離開 1mm~5mm 之距離的方式而被配置在吐出側軸承 22 之側處。亦即是，返回傾斜面 71，係與較內周邊界部 58 而更靠吐出側軸承 22 之側處的內周面 51 相重疊。藉由此，就算是存在有吐出側軸封裝置 30 之組裝公差等，也能夠使油封構件側端部 73 確實地從內周邊界部 58 而位置於吐出側軸承 22 之側處。關於油封構件側端部 73 能夠朝向吐出側軸承 22 之側作何種程度的偏移並作配置一事，係並未特別作限制。然而，若是油封構件側端部 73 過度朝向吐出側軸

承 22 之側偏移，則黏滯密封構件 32 之軸方向長度係會變短。因此，係在不會對於黏滯密封構件 32 之油封性造成影響的範圍內，來將油封構件側端部朝向吐出側軸承 22 之側作偏移並作配置。

[0037] 接著，參考圖 4，針對本發明之第 2 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 2 實施形態中，針對具備有與上述第 1 實施形態中之構成要素相同的機能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0038] 在第 2 實施形態中，黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係如同圖 4 中所示一般地，在剖面觀察時成為倒梯形形狀。螺旋溝部 62，係在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的螺旋傾斜面 65。藉由螺旋傾斜面 65，藉由在轉子軸 21 進行了旋轉時的離心力之作用，存在於螺旋溝部 62 中的潤滑油，係會沿著螺旋傾斜面 65 而流動，並成為容易回到吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且更進而確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0039] 接著，參考圖 5，針對本發明之第 3 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 3 實施形態中，針對具備有與上述第 1 實施形態中之構成要素相同的機能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0040] 在第 3 實施形態中，黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係如同圖 5 中所示一般地，在剖面觀察時成為倒直角三角形形狀。螺旋溝部 62，係在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的螺旋傾斜面 65。藉由螺旋傾斜面 65，藉由在轉子軸 21 進行了旋轉時的離心力之作用，存在於螺旋溝部 62 中的潤滑油，係會沿著螺旋傾斜面 65 而流動，並成為容易回到吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且更進而確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0041] 接著，參考圖 6，針對本發明之第 4 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 4 實施形態中，針對具備有與上述第 1 實施形態中之構成要素相同的機能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0042] 在第 4 實施形態中，於油封構件 31 之內周面 51 的內周邊界部 58 之近旁處，係被配設有在剖面觀察時成為矩形形狀的環狀溝 83。於油封構件 31 之內周面 51 處，係從內周邊界部 58 起朝向吐出側軸承 22 而在軸方向上依序被配設有壁部 82 以及環狀溝 83。又，油封構件側端部 73，係以與環狀溝 83 相對向的方式而被作配置。又，圖 6 中所示之螺旋溝部 62，係當作剖面觀察時成為矩形形狀。作為並非對於本發明作限定之數值，壁部 82 以及環狀溝 83 之軸方向的寬幅，例如係為 0.5mm 以及

1.5 mm。

[0043] 若藉由該構成，則沿著返回傾斜面 71 而流動並被推回至黏滯密封構件 32 處的潤滑油，由於係暫時性地流入至環狀溝 83 中並被儲存，因此，係成為難以回到隔著壁部 82 的大氣通連空間 55 中。流入至環狀溝 83 中的潤滑油，係藉由與環狀溝 83 相對向的螺旋溝部 62 而被推回至吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油更確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0044] 接著，參考圖 7，針對本發明之第 5 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 5 實施形態中，針對具備有與上述第 4 實施形態中之構成要素相同的功能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0045] 在第 5 實施形態中，黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係如同圖 7 中所示一般地，在剖面觀察時成為倒梯形形狀。螺旋溝部 62，係在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的螺旋傾斜面 65。藉由螺旋傾斜面 65，藉由在轉子軸 21 進行了旋轉時的離心力之作用，存在於螺旋溝部 62 中的潤滑油，係會沿著螺旋傾斜面 65 而流動，並成為容易回到吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油更確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且更進而確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0046] 接著，參考圖 8，針對本發明之第 6 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 6 實施形態中，針對具備有與上述第 4 實施形態中之構成要素相同的功能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0047] 在第 6 實施形態中，黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係如同圖 8 中所示一般地，在剖面觀察時成為倒直角三角形形狀。螺旋溝部 62，係在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的螺旋傾斜面 65。藉由螺旋傾斜面 65，藉由在轉子軸 21 進行了旋轉時的離心力之作用，存在於螺旋溝部 62 中的潤滑油，係會沿著螺旋傾斜面 65 而流動，並成為容易回到吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油更確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且更進而確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0048] 接著，參考圖 9，針對本發明之第 7 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 7 實施形態中，針對具備有與上述第 4 實施形態中之構成要素相同的功能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0049] 在第 7 實施形態中，於油封構件 31 之內周面 51 的內周邊界部 58 之近旁處，係被配設有在剖面觀察時成為梯形形狀的環狀溝 83。於油封構件 31 之內周面 51 處，係從內周邊界部 58 起朝向吐出側軸承 22 而在軸方向

上依序被形成有壁部 82 以及環狀溝 83。在剖面觀察時而成梯形形狀的環狀溝 83，係在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向內側作縮徑的方式而作了傾斜的環狀傾斜面 85。環狀傾斜面 85，係當轉子軸 21 進行了旋轉時，將流入至環狀溝 83 中的潤滑油以沿著環狀傾斜面 85 而流動至吐出側軸承 22 處的方式來作導引。而，油封構件側端部 73，係以與環狀溝 83 相對向的方式而被作配置。又，圖 9 中所示之螺旋溝部 62，係當作剖面觀察時成為矩形形狀。

[0050] 若藉由該構成，則沿著返回傾斜面 71 而流動並被推回至黏滯密封構件 32 處的潤滑油，由於係暫時性地流入至環狀溝 83 中並被儲存，因此，係成為難以回到隔著壁部 82 的大氣通連空間 55 中。流入至環狀溝 83 中的潤滑油，係藉由環狀傾斜面 85 而被導引至吐出側軸承 22 處，並藉由與環狀溝 83 相對向之螺旋溝部 62 而被推回至吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油更確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0051] 接著，參考圖 10，針對本發明之第 8 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 8 實施形態中，針對具備有與上述第 7 實施形態中之構成要素相同的功能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0052] 在第 8 實施形態中，環狀溝 83 係具備有環狀

傾斜面 85，並且，黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係如同圖 10 中所示一般地，在剖面觀察時成為倒梯形形狀。螺旋溝部 62，係在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的螺旋傾斜面 65。藉由返回傾斜面 71 而流入至環狀溝 83 中的潤滑油，係藉由環狀傾斜面 85 而被導引至吐出側軸承 22 處。而，藉由螺旋傾斜面 65，藉由在轉子軸 21 進行了旋轉時的離心力之作用，存在於螺旋溝部 62 中的潤滑油，係會沿著螺旋傾斜面 65 而流動，並被推回至吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油更確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且更進而確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0053] 接著，參考圖 11，針對本發明之第 9 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 9 實施形態中，針對具備有與上述第 7 實施形態中之構成要素相同的功能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0054] 在第 9 實施形態中，環狀溝 83 係具備有環狀傾斜面 85，並且，黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係如同圖 11 中所示一般地，在剖面觀察時成為倒直角三角形形狀。螺旋溝部 62，係在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的螺旋傾斜面 65。藉由返回傾斜面 71 而流入至環狀溝 83 中的潤滑油，係藉由環狀傾斜面 85 而被導引至吐出側軸承 22 處。而，

藉由螺旋傾斜面 65，藉由在轉子軸 21 進行了旋轉時的離心力之作用，存在於螺旋溝部 62 中的潤滑油，係會沿著螺旋傾斜面 65 而流動，並被推回至吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油更確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且更進而確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0055] 另外，在第 7 實施形態～第 9 實施形態中，上述環狀溝 83，係亦可身為在剖面觀察時成為直角三角形，並在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向內側作縮徑的方式而作了傾斜的環狀傾斜面 85 之態樣。

[0056] 接著，參考圖 12，針對本發明之第 10 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 10 實施形態中，針對具備有與上述第 1 實施形態中之構成要素相同的機能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0057] 在第 10 實施形態中，作為油封構件部 32 而起作用的黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係被形成於吐出側軸封裝置 30（在本實施形態中係為油封構件 31）之內周面 51 上。圖 12 中所示之螺旋溝部 62，係當作剖面觀察時成為矩形形狀。螺旋溝部 62，係以將從吐出側軸承 22 所漏出的潤滑油送出至吐出側軸承 22 之側處的方式而被作了螺紋切割。螺旋溝部 62，係從內周邊界部 58 起而被進行螺紋切割，但是，係亦可為從與內周邊界部 58 相反側之吐出側軸承 22 處起來進行螺紋切割並被形成有

壁部 82 的態樣。又，螺旋溝部 62，係亦可如同第 2 實施形態等一般，在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的螺旋傾斜面 65。

[0058] 返回傾斜面 71 之油封構件側之端部 73，係在位置於大氣通連孔 31a 之軸承 22 之側處的內周邊界部 58 之近旁並且靠吐出側軸承 22 之側處，以與油封構件 31 之內周面 51 相對面的方式而被作配置。亦即是，返回傾斜面 71，係與較內周邊界部 58 而更靠吐出側軸承 22 之側處的內周面 51 相重疊。藉由返回傾斜面 71 和內周面 51 所形成的空間，係朝向吐出側軸承 22 之側而成為前端為細之縮尖形狀。若藉由該構成，則沿著返回傾斜面 71 而朝向吐出側軸承 22 之側流動的潤滑油，係容易地流入至油封構件空隙 54 之中，並被供給至黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62 處。故而，藉由油返回溝 21a，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0059] 接著，參考圖 13，針對本發明之第 11 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 11 實施形態中，針對具備有與上述第 1 實施形態中之構成要素相同的功能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0060] 第 11 實施形態，係在下述之構成上與第 10 實施形態共通，亦即是，返回傾斜面 71，係與位置在較內周邊界部 58 而更靠吐出側軸承 22 之側處的內周面 51

相重疊。然而，在第 11 實施形態中，於油封構件 31 之內周面 51 的內周邊界部 58 之近旁處，係被配設有在剖面觀察時成為矩形形狀的環狀溝 83 以及螺旋溝部 62。於油封構件 31 之內周面 51 處，係從內周邊界部 58 起朝向吐出側軸承 22 而在軸方向上依序被配設有壁部 82 和環狀溝 83 以及螺旋溝部 62。而，油封構件側端部 73，係以與環狀溝 83 相對向的方式而被作配置。圖 13 中所示之環狀溝 83 以及螺旋溝部 62，係當作剖面觀察時成為矩形形狀。螺旋溝部 62，係從環狀溝 83 起而被作螺紋切割，並與環狀溝 83 相通連。

[0061] 若藉由該構成，則沿著返回傾斜面 71 而流動並被推回至黏滯密封構件 32 處的潤滑油，由於係暫時性地流入至環狀溝 83 中並被儲存，因此，係成為難以回到隔著壁部 82 的大氣通連空間 55 中。流入至環狀溝 83 中的潤滑油，係藉由與環狀溝 83 相通連的螺旋溝部 62 而被推回至吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油更確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且確實地回到吐出側軸承 22 處。另外，環狀溝 83 以及螺旋溝部 62，係亦可分別在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的環狀傾斜面 85 以及螺旋傾斜面 65。

[0062] 接著，參考圖 14，針對本發明之第 12 實施形態之吐出側軸封裝置 30 作說明。另外，在此第 12 實施形態中，針對具備有與上述第 1 實施形態中之構成要素相同

的功能之構成要素，係附加相同的元件符號，並省略重複之說明。

[0063] 在第 12 實施形態中，黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係被形成於套筒 57 之套筒外周面 53 上。套筒 57，係藉由縮緊嵌合構造、逆螺紋構造或者是將吐出側軸承 22 側之端部藉由擋止構件來作限制的擋止構造等，而對於轉子軸 21 之外周面 52 來可裝卸地被作安裝。圖 14 中所示之螺旋溝部 62，係當作剖面觀察時成為矩形形狀。螺旋溝部 62，係以將從吐出側軸承 22 所漏出的潤滑油送出至吐出側軸承 22 之側處的方式而被作了螺紋切割。在該內周面 51 與套筒外周面 53 之間，係被形成有油封構件空隙 54。又，螺旋溝部 62，係亦可如同第 2 實施形態等一般，在吐出側軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的螺旋傾斜面 65。藉由將黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62 形成於獨立個體之套筒 57 處，係能夠將容易進行微細之螺旋溝部 62 的切削加工之金屬材料作為套筒 57 來使用，而能夠降低螺旋溝部 62 之加工成本。

[0064] 返回傾斜面 71 之油封構件側之端部 73，係在位置於大氣通連孔 31a 之軸承 22 之側處的內周邊界部 58 之近旁並且靠吐出側軸承 22 之側處，以與油封構件 31 之內周面 51 相對面的方式而被作配置。沿著返回傾斜面 71 而朝向吐出側軸承 22 之側流動的潤滑油，係流入至油封構件空隙 54 之中。而，流入至油封構件空隙 54 之中的潤

滑油，係藉由套筒 57 之螺旋溝部 62 而被推回至吐出側軸承 22 處。故而，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油確實地返回至黏滯密封構件 32 處，並且更進而確實地回到吐出側軸承 22 處。

[0065] 另外，上述各實施形態，雖係針對無油式螺旋壓縮機 1 之吐出側軸封裝置 30 來作了說明，但是，係亦可針對具備有油封構件 61 以及氣封構件 70 之吸入側軸封裝置 60 來作適用。在軸封裝置 30、60 處之氣封構件構造，係並不被限定於上述實施形態，氣封構件 40、70 之個數，係可適宜作變更，亦即是係亦可變更為複數。作為氣封構件，係亦可代替密封環 42，而使用迷宮密封構件等之公知之密封構件。

[0066] 在上述各實施形態中，通連內周面 56，係位置在較內周面 51 而更靠徑方向外側處，在階差面 81 與通連內周面 56 所相交的部份，係成為內周邊界部 58。然而，係亦可為使通連內周面 56 和內周面 51 在軸方向上來於同一平面上延伸而並不具備有階差面 81 的態樣。於此情況，大氣通連空間 55，係包含通連內周面 56 和返回傾斜面 71 和溝側端面 74 以及外周面 52，並藉由該些而被區劃出來。內周邊界部 58，係成為在大氣通連孔 31a 處之軸承 22 之側的軸正交面與內周面 51 所相交之部分。而，此種內周邊界部 58，係區劃出大氣通連空間 55 之一部分。

[0067] 如同根據以上之說明而可清楚得知一般，在

本發明之無油式螺旋壓縮機 1 中，係具備有：螺旋轉子 16，係被收容在壓縮機之殼體 12 的轉子室 15 內；和軸承 22，係支持螺旋轉子 16 之轉子軸 21；和軸封裝置 30，係被配設在被形成於轉子室 15 與軸承 22 之間之殼體 12 的軸封空間 10 中，並具備有被配置在軸承 22 之側處的油封構件 31、和被配置在轉子室 15 之側之氣封構件 40；和大氣通連空間 55，係與大氣通連孔 31a 相通，該大氣通連孔 31a，係被形成於被形成在油封構件 31 或者是轉子軸 21 之其中一方處的油封構件部 32 與氣封構件 40 之氣封構件部 44 之間；和油返回溝 21a，係被形成於轉子軸 21 處，並具備有以從氣封構件側端部 72 起直到油封構件側端部 73 為止而朝向徑方向外側作擴徑的方式而傾斜之返回傾斜面 71，油封構件部 32，係為由螺旋溝部 62 所成之黏滯密封構件 32，油封構件 31 之內周面 51，係在大氣通連孔 31a 之軸承 22 之側處，具備有區劃出大氣通連空間 55 之一部分之內周邊界部 58，油返回溝 21a 之油封構件側端部 73，係被配置在內周邊界部 58 之近旁的軸承 22 之側處。

[0068] 若依據上述構成，則油返回溝 21a 之油封構件側端部 73，係被配置在油封構件 31 之內周面 51 的內周邊界部 58 之近旁的軸承 22 之側處，藉由此，油返回溝 21a，係能夠將從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油導引至黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62 處。故而，藉由油返回溝 21a，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油確實地

返回至黏滯密封構件 32 處。

[0069] 本發明，係可除了上述特徵以外，更進而具備下述一般之特徵。

[0070] 亦即是，係亦可構成為：黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係被形成於轉子軸 21 之外周面 52 上。若藉由該構成，則藉由轉子軸 21 之旋轉，係產生從轉子室 15 之側起而朝向軸承 22 之側的流體之流動，而能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油確實地返回至黏滯密封構件 32 處。

[0071] 係亦可構成為：於油封構件 31 之內周面 51 處，係從內周邊界部 58 起朝向軸承 22 而在軸方向上依序被形成有壁部 82 以及環狀溝 83，油封構件側端部 73，係以與環狀溝 83 相對向的方式而被作配置。若藉由該構成，則沿著返回傾斜面 71 而被推回至黏滯密封構件 32 處的潤滑油，由於係暫時性地流入至環狀溝 83 中並被儲存，因此，係成為難以回到隔著壁部 82 的大氣通連空間 55 中，並更確實地被送回至黏滯密封構件 32 處。

[0072] 係亦可構成為：環狀溝 83，係在軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向內側作縮徑的方式而作了傾斜的環狀傾斜面 85。若藉由該構成，則藉由環狀傾斜面 85，當轉子軸 21 進行了旋轉時，流入至環狀溝 83 中的潤滑油係以沿著環狀傾斜面 85 而流動至軸承 22 處的方式而被作導引。其結果，潤滑油，係成為容易回到軸承 22 處。

[0073] 係亦可構成為：黏滯密封構件 32 之螺旋溝部

62，係被形成於套筒 57 之套筒外周面 53 上，該套筒 57，係構成為可對於轉子軸 21 而作裝卸。若藉由該構成，則係能夠將容易進行微細之螺旋溝部 62 的切削加工之金屬材料作為套筒 57 來使用，而能夠降低螺旋溝部 62 之加工成本。

[0074] 係亦可構成為：黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係在軸承 22 之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而作了傾斜的螺旋傾斜面 65。若藉由該構成，則藉由螺旋傾斜面 65，藉由在轉子軸 21 進行了旋轉時的離心力之作用，存在於螺旋溝部 62 中的潤滑油，係會沿著螺旋傾斜面 65 而朝向軸承 22 處流動。其結果，潤滑油，係成為容易回到軸承 22 處。

[0075] 係亦可構成為：油返回溝 21a 之油封構件側端部 73，係以從內周邊界部 58 起而至少離開 1mm 之距離的方式而被配置在軸承 22 之側處。若藉由該構成，則就算是存在有吐出側軸封裝置 30 之組裝公差等，也能夠使油封構件側端部 73 確實地從內周邊界部 58 而位置於吐出側軸承 22 之側處。

[0076] 又，本發明之無油式螺旋壓縮機 1，係亦可如同下述一般地來構成。

[0077] 亦即是，其特徵為，係具備有：螺旋轉子 16，係被收容在壓縮機之殼體的轉子室 15 內；和軸承 22，係支持前述螺旋轉子之轉子軸 21；和軸封裝置 30，係被配設在被形成於前述轉子室 15 與前述軸承 22 之間之

前述殼體的軸封空間 10 中，並具備有被配置在前述軸承 22 之側處的黏滯密封構件 32、和被配置在前述轉子室 15 之側之氣封構件部 44；和大氣通連空間 55，係被形成於前述軸封裝置 30 之前述黏滯密封構件 32 與前述氣封構件部 44 之間；和油返回溝 21a，係被形成於前述轉子軸 21 處，並具備有以從氣封構件側之端部起直到黏滯密封構件側之端部為止而朝向徑方向外側作擴徑的方式而傾斜之返回傾斜面 71，前述軸封裝置 30 之內周面 51，係在前述大氣通連空間 55 之前述氣封構件部 44 側處，具備有區劃出前述大氣通連空間 55 之一部分之內周邊界部 58，前述油返回溝 21a 之返回傾斜面 71，係與位置在較該內周邊界部 58 而更靠前述軸承 22 之側的前述內周面 51 相重疊。

[0078] 若依據上述構成，則油返回溝 21a 之傾斜面 71，係與位置在較內周邊界部 58 而更靠軸承 22 之側的內周面 51 相重疊，藉由此，油返回溝 21a，係能夠將從黏滯密封構件 32 所漏出的潤滑油導引至黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62 處。故而，藉由油返回溝 21a，係能夠使從黏滯密封構件 32 所漏出至大氣通連空間 55 側處的潤滑油確實地返回至黏滯密封構件 32 處。

[0079] 本發明之無油式螺旋壓縮機 1，係可除了上述特徵以外，更進而具備下述一般之特徵。

[0080] 亦即是，係亦可構成為：黏滯密封構件 32 之螺旋溝部 62，係被形成於與前述轉子軸 21 之外周面 52 相對向之側的軸封裝置 30 之內周面 51 上。若藉由該構

成，則係能夠將潤滑油從油返回溝 21a 來直接性地導引至螺旋溝部 62 處。

[0081] 進而，係亦可構成為：於軸封裝置 30 之內周面 51 處，係從內周邊界部 58 起朝向軸承 22 而在軸方向上依序被形成有壁部 82、環狀溝 83 以及螺旋溝部 62。若藉由該構成，則沿著返回傾斜面 71 而被推回至黏滯密封構件 32 處的潤滑油，由於係暫時性地流入至環狀溝 83 中並被儲存，因此，係成為難以回到隔著壁部 82 的大氣通連空間 55 中，並更確實地被送回至黏滯密封構件 32 處。

【符號說明】

[0082]

- 1：無油式螺旋壓縮機
- 10、20：軸封空間
- 12：殼體本體（殼體）
- 13：吐出側殼體（殼體）
- 14：吸入側殼體（殼體）
- 15：轉子室
- 16：螺旋轉子
- 17：吸入口
- 18：吐出口
- 19：滾珠軸承
- 21：轉子軸
- 21a：油返回溝

- 22：吐出側軸承（軸承）
- 24、25：大氣開放通路
- 24a：大氣開放孔
- 30：吐出側軸封裝置
- 31、61：油封構件
- 31a：大氣通連孔
- 32：黏滯密封構件（油封構件部）
- 40、70：氣封構件
- 41：墊圈箱
- 42：密封環
- 44：氣封構件空隙（氣封構件部）
- 51：內周面
- 52：外周面
- 53：套筒外周面
- 54：油封構件空隙
- 55：大氣通連空間
- 56：通連內周面
- 57：套筒
- 58：內周邊界部
- 62：螺旋溝部
- 65：螺旋傾斜面
- 71：返回傾斜面
- 72：氣封構件側端部
- 73：油封構件側端部

74 : 溝側端面

81 : 階差面

82 : 壁部

83 : 環狀溝

85 : 環狀傾斜面

申請專利範圍

1. 一種無油式螺旋壓縮機，其特徵為，係具備有：

螺旋轉子，係被收容在壓縮機之殼體的轉子室內；和
軸承，係支持前述螺旋轉子之轉子軸；和

軸封裝置，係被配設在被形成於前述轉子室與前述軸承之間之前述殼體的軸封空間中，並具備有被配置在前述軸承之側處的油封構件、和被配置在前述轉子室之側之氣封構件；和

大氣通連空間，係與大氣通連孔相通，且被形成於被形成在前述油封構件或者是前述轉子軸之其中一方處的油封構件部與前述氣封構件之氣封構件部之間；和

油返回溝，係被形成於前述轉子軸處，並具備有以從氣封構件側端部起直到油封構件側端部為止而朝向徑方向外側作擴徑的方式而傾斜之返回傾斜面，

前述油封構件部，係為由螺旋溝部所成之黏滯密封構件（viscoseal），

前述油封構件之內周面，係在前述大氣通連孔之前述軸承之側處，具備有區劃出前述大氣通連空間之一部分之內周邊界部，

前述油返回溝之前述油封構件側端部，係被配置在前述內周邊界部之近旁的前述軸承之側處。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載之無油式螺旋壓縮機，其中，前述黏滯密封構件之前述螺旋溝部，係被形成於前述轉子軸之外周面處。

3. 如申請專利範圍第 2 項所記載之無油式螺旋壓縮機，其中，

在前述油封構件之內周面處，係從前述內周邊界部起朝向前述軸承而在軸方向上依序被形成有壁部以及環狀溝，

前述油封構件側端部，係以與前述環狀溝相對向的方式而被作配置。

4. 如申請專利範圍第 3 項所記載之無油式螺旋壓縮機，其中，前述環狀溝，係在前述軸承之側處，具備有以朝向徑方向內側作縮徑的方式而傾斜的環狀傾斜面。

5. 如申請專利範圍第 1 項所記載之無油式螺旋壓縮機，其中，前述黏滯密封構件之前述螺旋溝部，係被形成於被構成為可相對於前述轉子軸而作裝卸的套筒之套筒外周面處。

6. 如申請專利範圍第 1~5 項中之任一項所記載之無油式螺旋壓縮機，其中，前述黏滯密封構件之前述螺旋溝部，係在前述軸承之側處，具備有以朝向徑方向外側作擴徑的方式而傾斜的螺旋傾斜面。

7. 如申請專利範圍第 6 項所記載之無油式螺旋壓縮機，其中，前述油返回溝之前述油封構件側端部，係以距離前述內周邊界部至少 1mm 的方式來被配置在前述軸承之側處。

8. 如申請專利範圍第 1~5 項中之任一項所記載之無油式螺旋壓縮機，其中，前述油返回溝之前述油封構件側

端部，係以距離前述內周邊界部至少 1mm 的方式來被配置在前述軸承之側處。

9. 一種無油式螺旋壓縮機，其特徵為，係具備有：

螺旋轉子，係被收容在壓縮機之殼體的轉子室內；和
軸承，係支持前述螺旋轉子之轉子軸；和

軸封裝置，係被配設在被形成於前述轉子室與前述軸承之間之前述殼體的軸封空間中，並具備有被配置在前述軸承之側處的黏滯密封構件、和被配置在前述轉子室之側之氣封構件部；和

大氣通連空間，係被形成於前述軸封裝置之前述黏滯密封構件與前述氣封構件部之間；和

油返回溝，係被形成於前述轉子軸處，並具備有以從氣封構件側端部起直到黏滯密封構件側端部為止而朝向徑方向外側作擴徑的方式而傾斜之返回傾斜面，

前述軸封裝置之內周面，係在前述大氣通連空間之前述黏滯密封構件側處，具備有區劃出前述大氣通連空間之一部分之內周邊界部，

前述油返回溝之返回傾斜面，係與位置在較該內周邊界部而更靠前述軸承之側的前述內周面相重疊。

10. 如申請專利範圍第 9 項所記載之無油式螺旋壓縮機，其中，前述黏滯密封構件之螺旋溝部，係被形成於與前述轉子軸之外周面對向之側的前述軸封裝置之內周面處。

11. 如申請專利範圍第 10 項所記載之無油式螺旋壓

縮機，其中，在前述軸封裝置之內周面處，係從前述內周
邊界部起朝向前述軸承而在軸方向上依序被形成有壁部、
環狀溝以及前述螺旋溝部。

圖式

圖 1

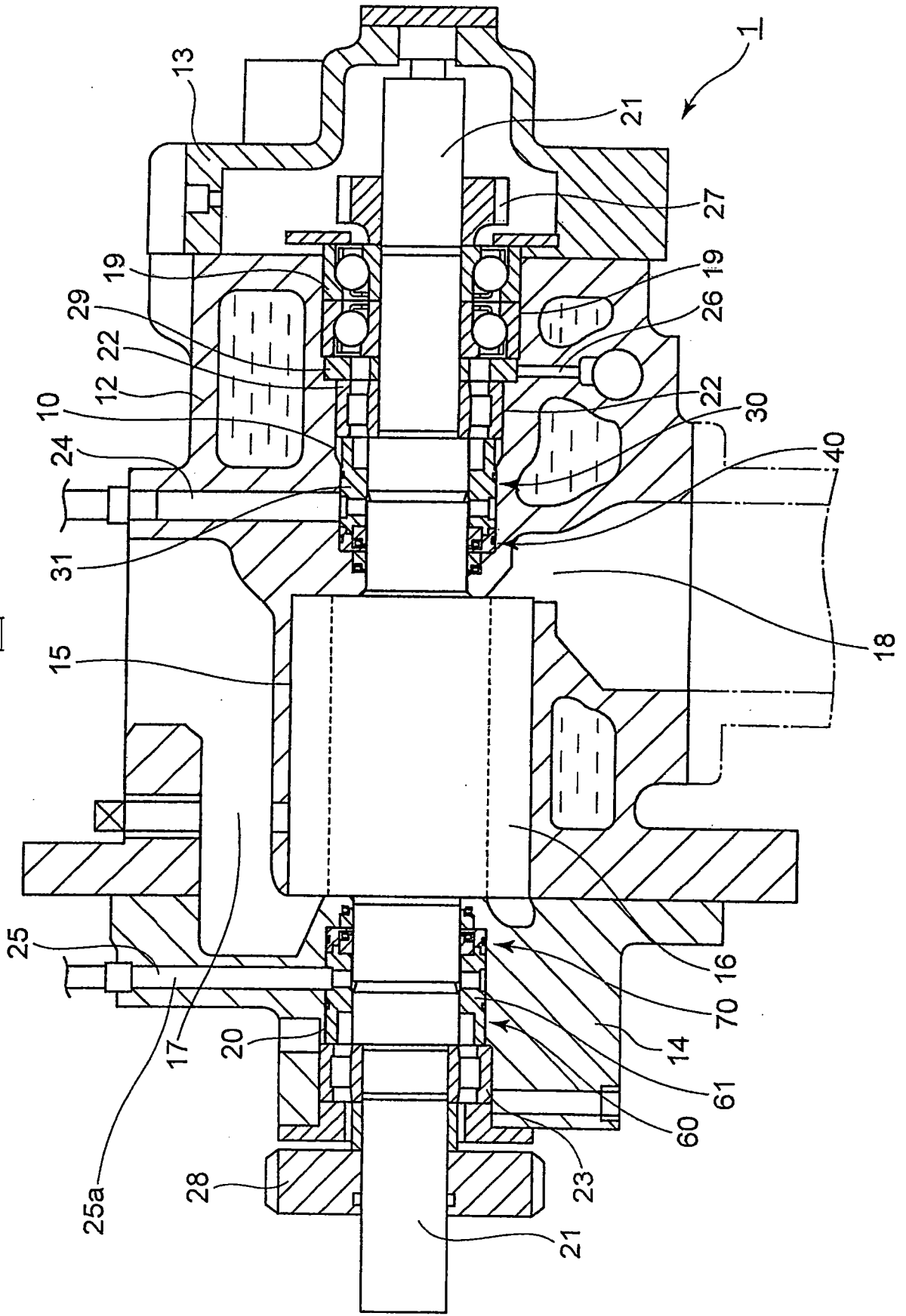


圖 2

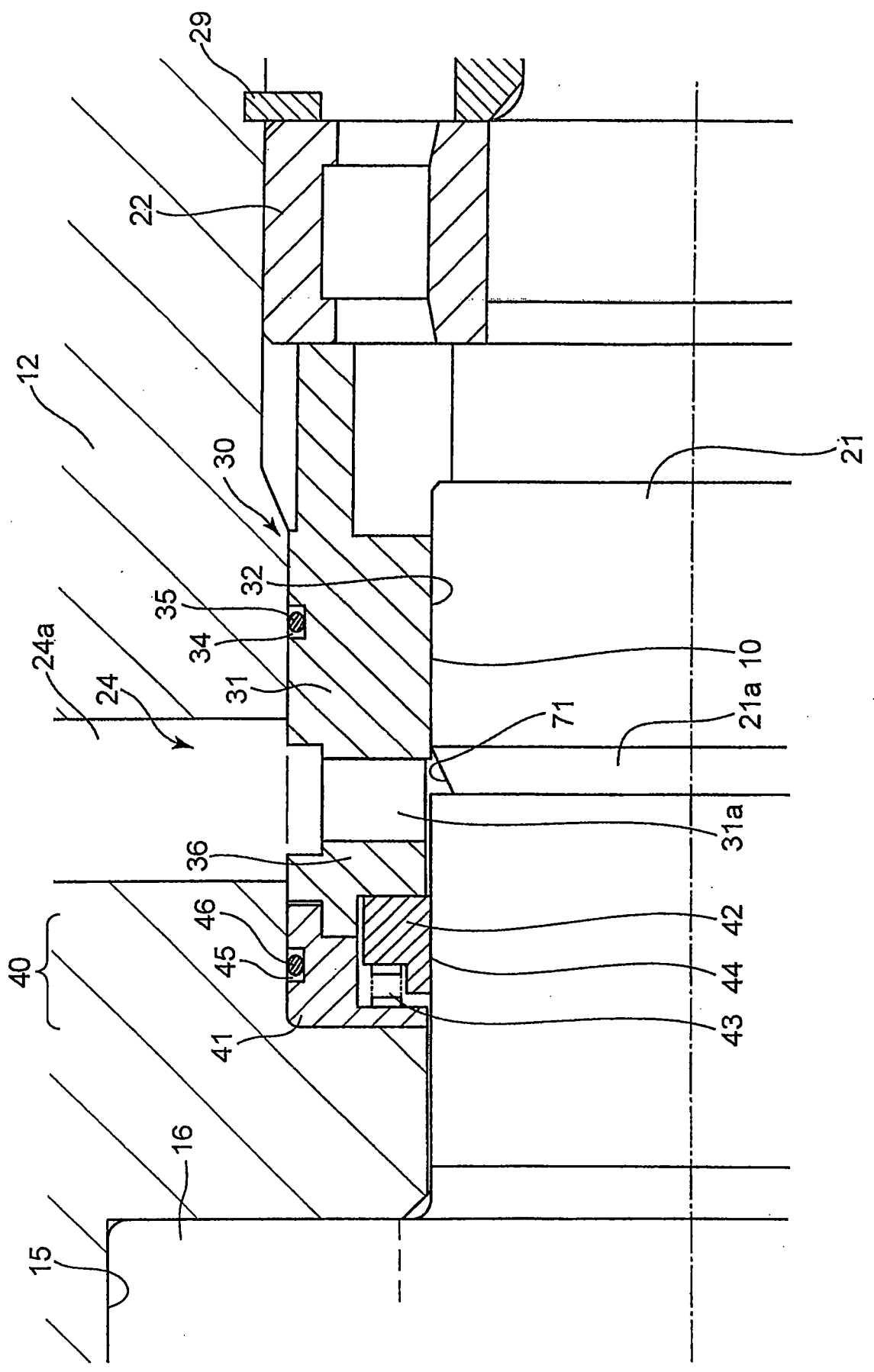


圖 3

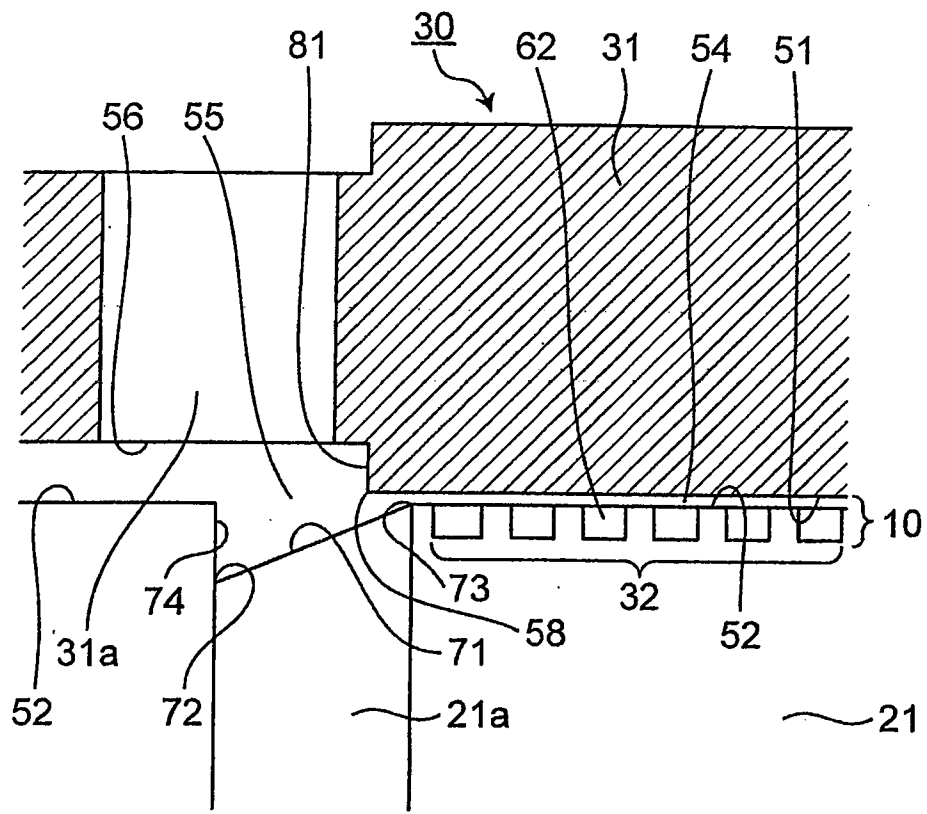


圖 4

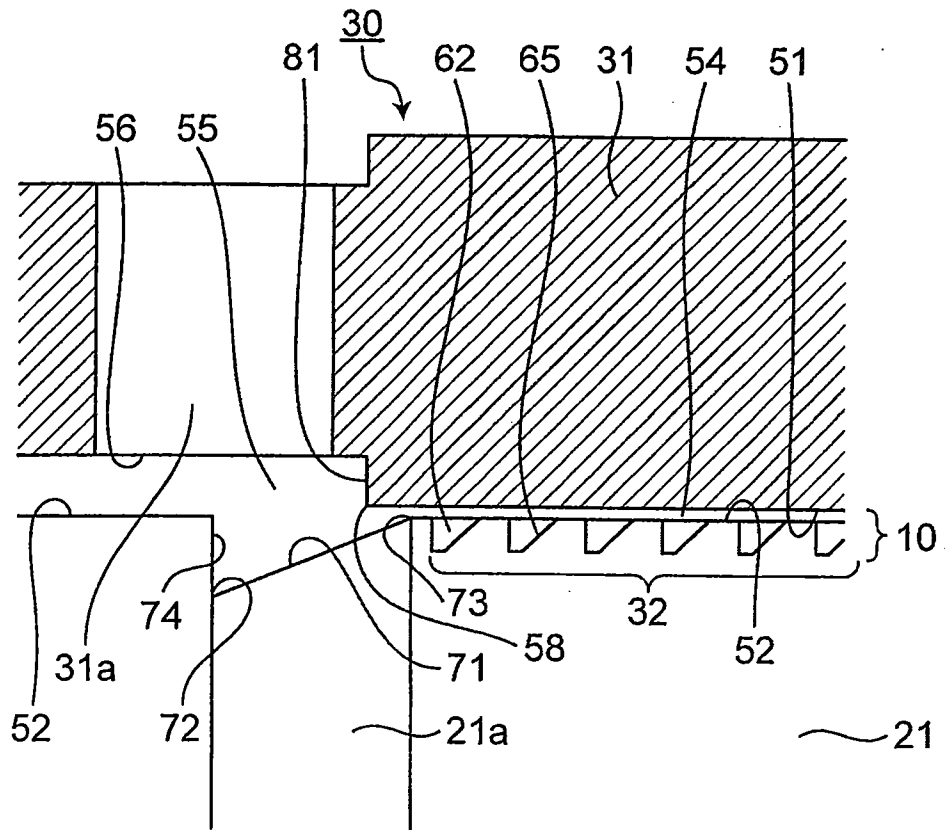


圖 5

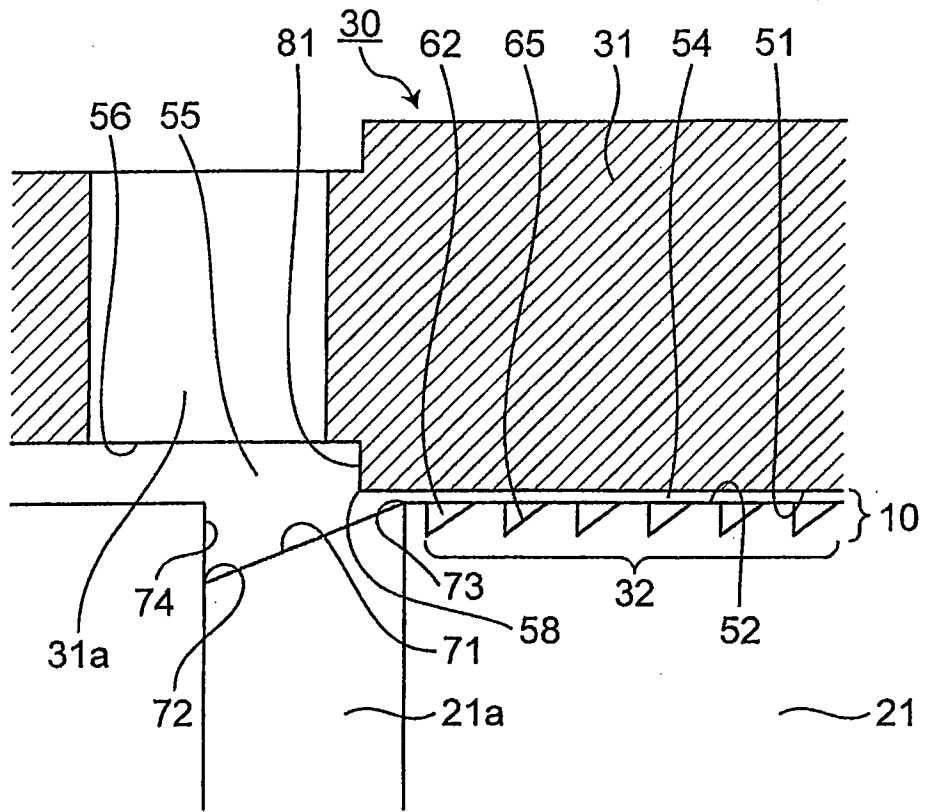


圖 6

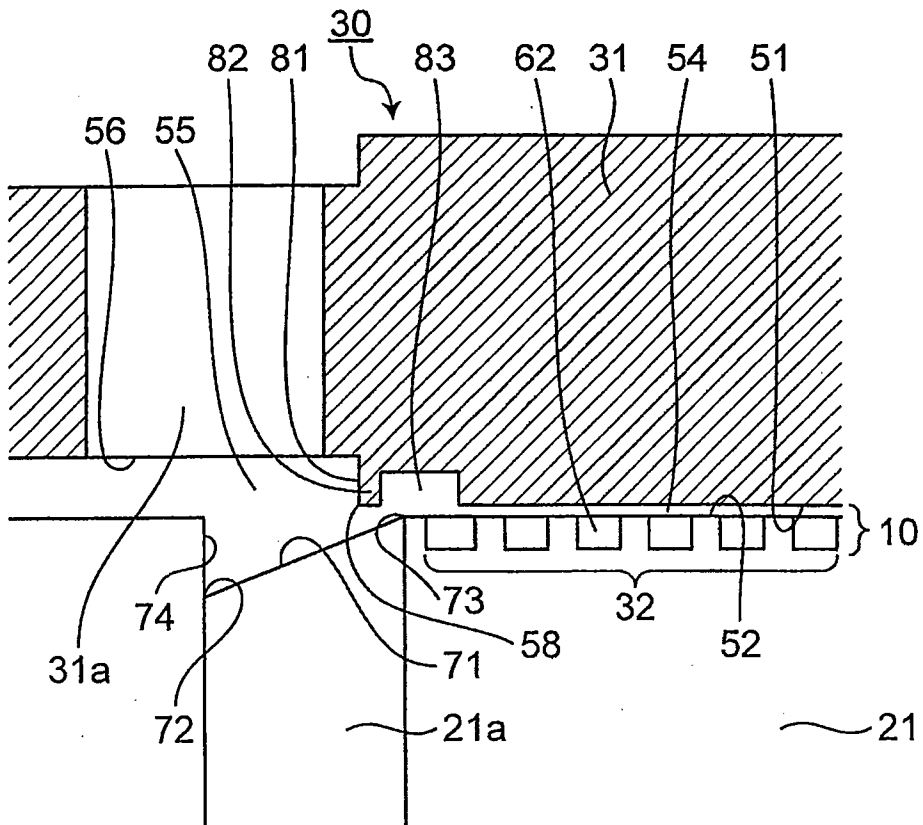


圖 7

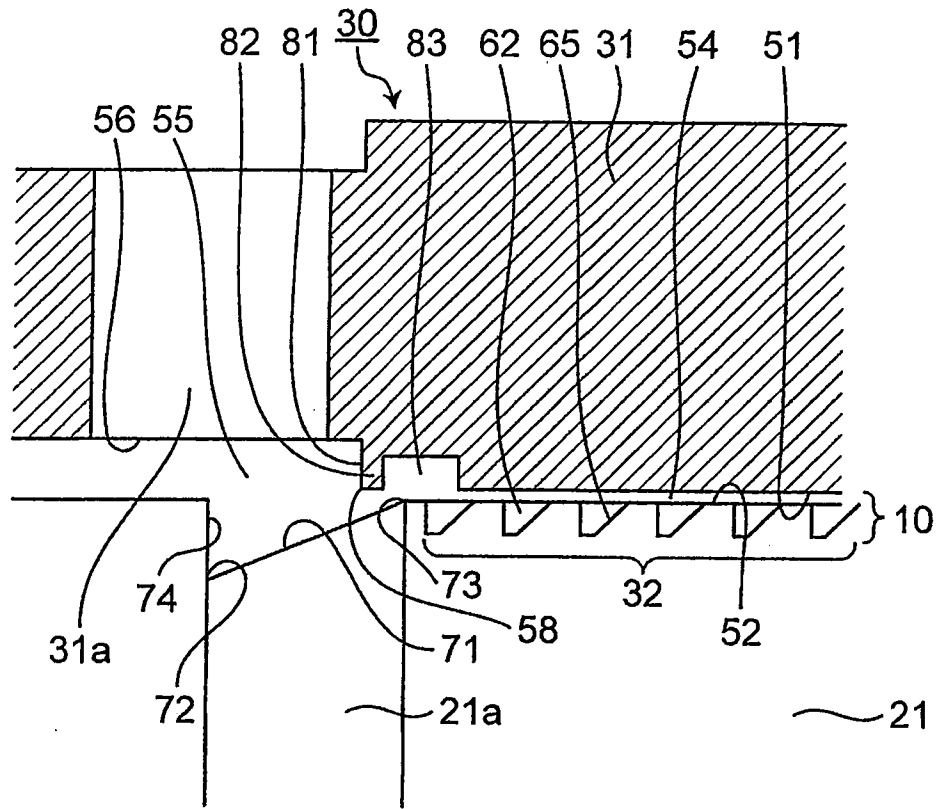


圖 8

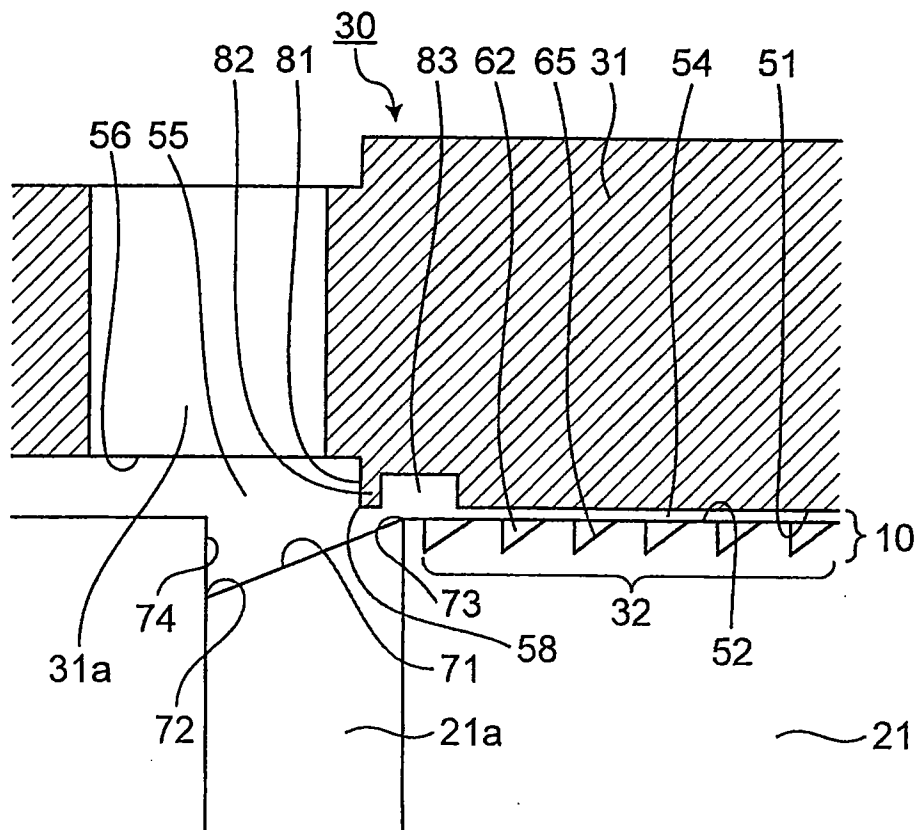


圖 9

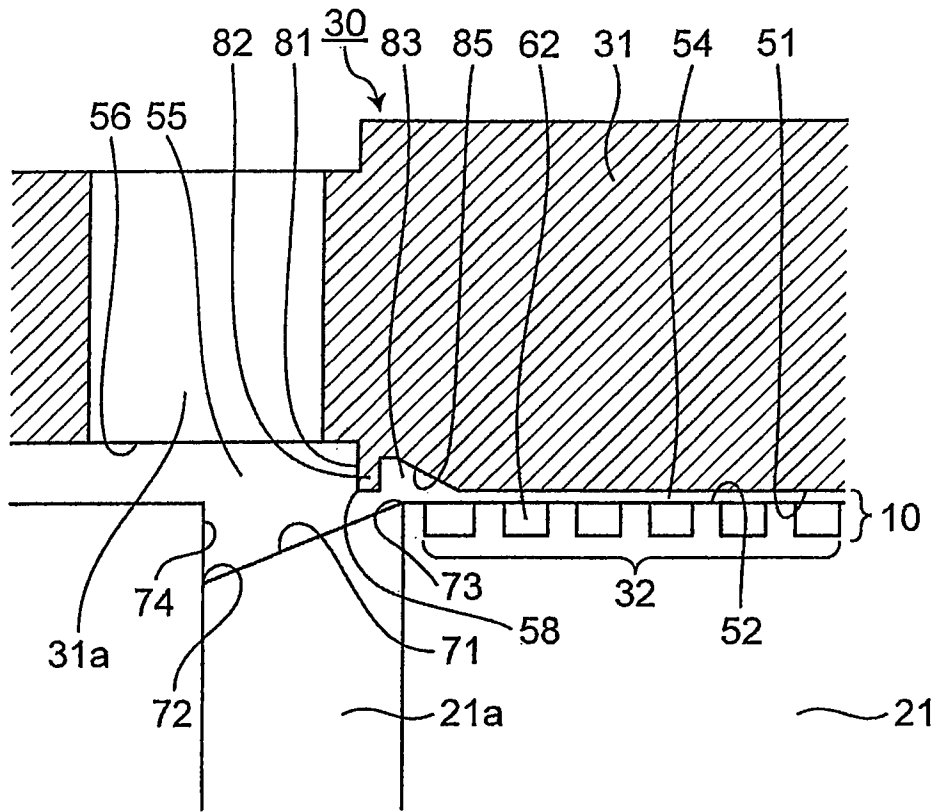


圖 10

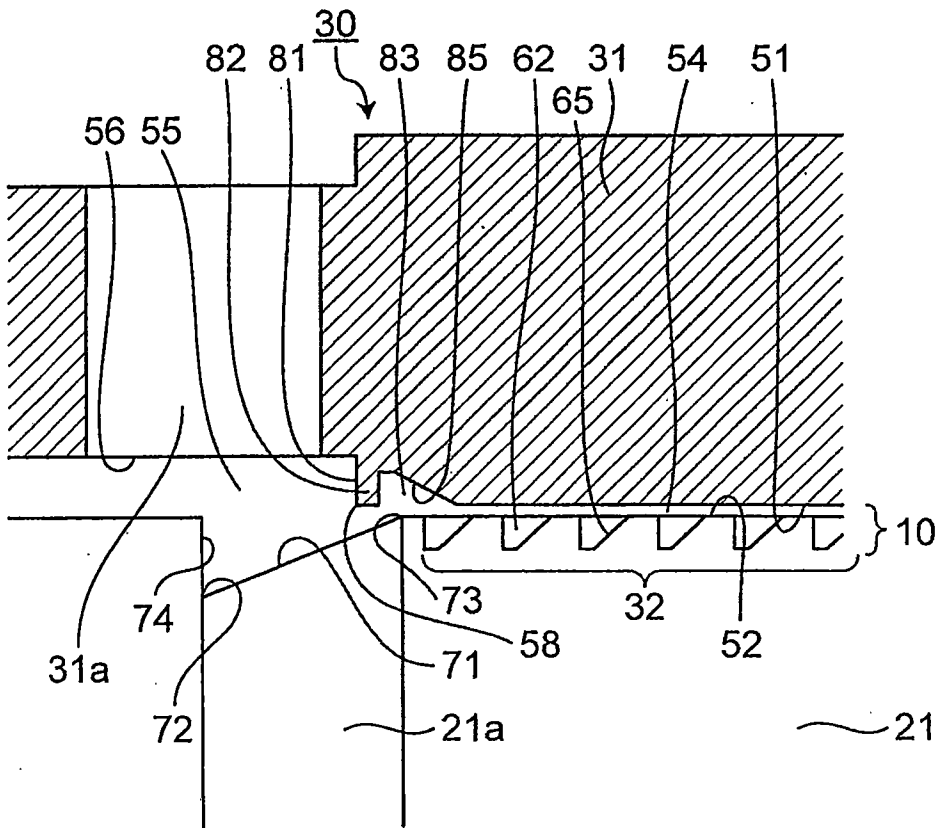


圖 11

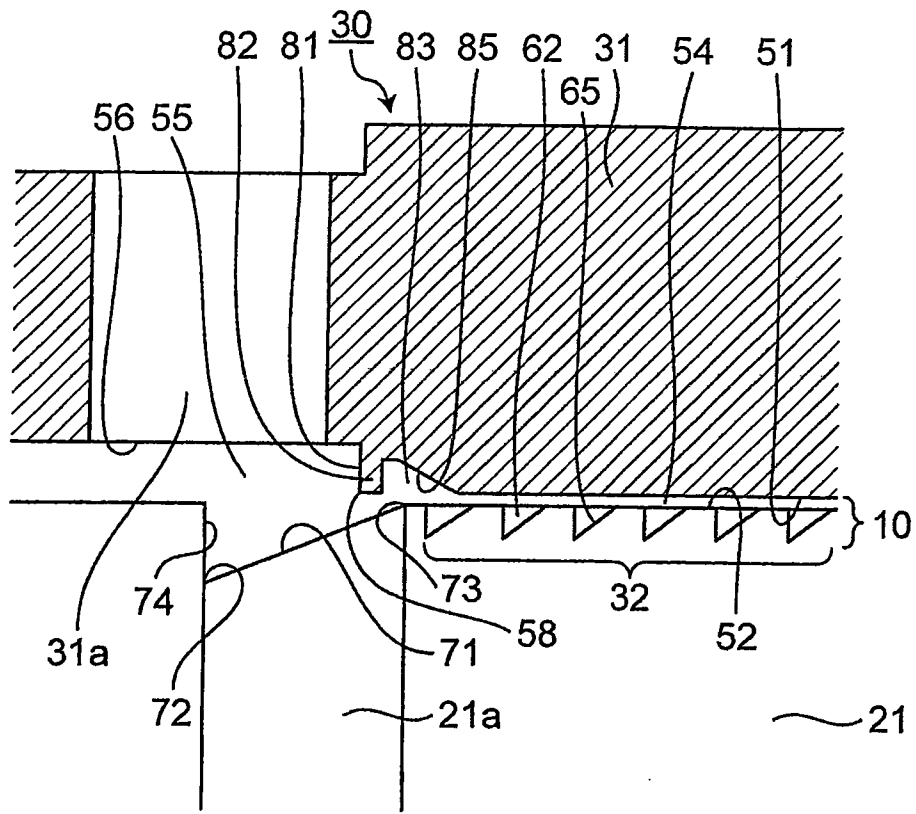


圖 12

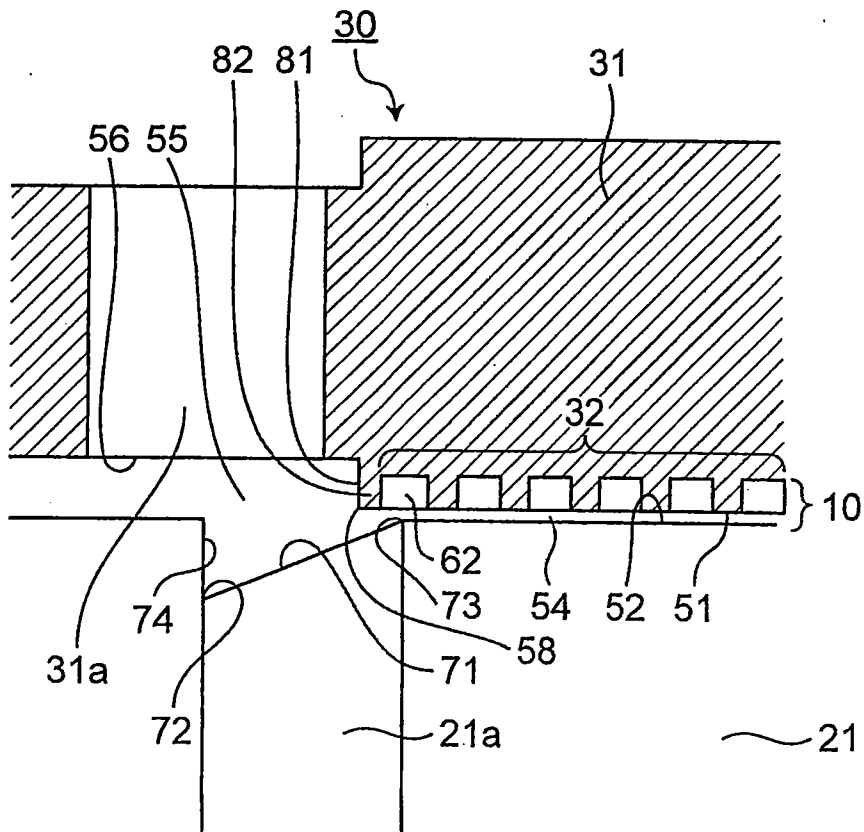


圖 13

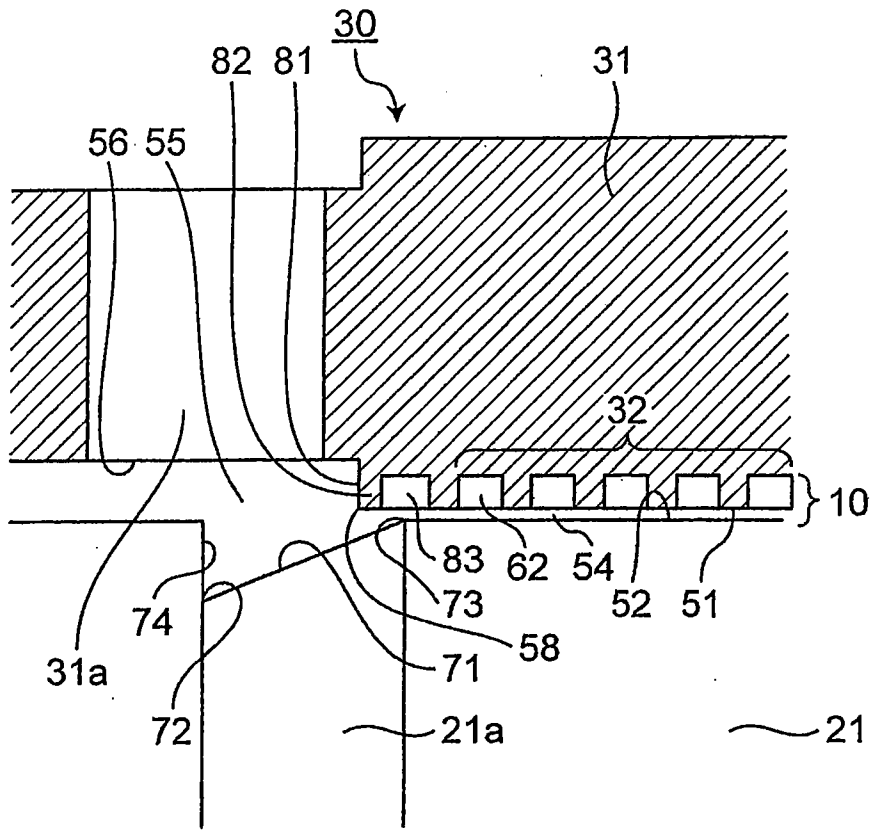


圖 14

