

公告本

736984

申請日期	89 年 5 月 15 日
案 號	89109287
類 別	F04D 25/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

464731

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	螺旋溝式真空泵，複合真空泵及真空泵系統
	英 文	Screw groove type vacuum pump, complex vacuum pump and vacuum pump system
二、發明 創作人	姓 名	(1) 樺澤剛志 (2) 野中學
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (1) 日本國千葉縣習志野市屋敷四丁目三番地一號 精工精機股份有限公司內
	住、居所	(2) 日本國千葉縣習志野市屋敷四丁目三番地一號 精工精機股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 精工精機股份有限公司 セイコー精機株式会社
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國千葉縣習志野市屋敷四丁目三番地一號
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 相田良平

裝

訂

線

464731

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , ☐有 ☐無主張優先權
日本 1999 年 5 月 24 日 11-142577 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀前面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

五、發明說明(1)

發明之背景

1. 發明之領域

本發明係有關於一種螺旋溝式真空泵，及均包含有螺旋溝式真空泵之一複合泵與一真空泵系統。精確言之，本發明係有關於均可獲得優異排氣速率之一螺旋溝式真空泵，一複合泵與一真空泵系統。

2. 習知技術之說明

習知之螺旋溝式真空泵係為已知的。任一這些螺旋溝式真空泵均設有一可旋轉之轉子構件，及一固定地配置以使與轉子構件同軸之定子構件，且具有一螺旋溝，被形成在轉子構件之周圍壁與相對與該周圍壁之定子構件的一相對壁的其中之一上。轉子構件被旋轉，以自一進氣口導入氣體至螺旋溝內，且然後沿著螺旋溝傳送氣體，因而經由一出氣口排出氣體。

在該種螺旋溝式真空泵中，習知的，應用一螺旋密封技術或類似物，且螺旋溝被設計成為相當的淺，以使在利用粘性時，以轉子構件之旋轉而有效地傳送壓力係在一粘滯流動區域的氣體分子，且因而預防自出氣口側至進氣口側之逆流。

但是，前述之習知螺旋溝式真空泵具有緩慢排氣速率之問題，因為在一分子流動區域之供氣體用的氣體分子平均自由動路係大的，且因而，其很困難將氣體導入螺旋溝。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

已建議一種用以改良一螺旋溝式真空泵的氣體排氣速率之技術，其中，於進氣口處之螺旋溝被設定較深且螺旋溝之深度自此尖銳地縮減。在此一螺旋溝式真空泵中，自進氣口取入氣體至螺旋溝內之進氣區域係大的，使可易於將在分子流動區域中之氣體導入螺旋溝。

但是，在進氣口之下游側上，將被傳送通過螺旋溝之氣體的壓力，係在分子流動區域與粘滯流動區域之間的一中間流動區域，且氣體分子之平均自由動路係相當的大。因為此一原因，被取入之氣體分子由螺旋溝之底部或類似物反射，代表了僅經由設定螺旋溝於進氣口處較深，並不能獲得一充分的排氣速率。

在一螺旋溝式真空泵中，本發明人已發現在進氣口之下游直到氣體抵達在軸向方向中之泵的某一深度為止，維持將被傳送通過螺旋溝之氣體的壓力於分子流動區域與粘滯流動區域之間的中間流動區域之壓力，且於此某一深度處設定較寬之流動通路並自此處確實地密封，其結果，可預防氣體分子之反射與逆流，預防密封之劣化，改良氣體排氣效率，及優異的排氣速率。

發明之概要

本發明係依據前述發現所製成，且因而本發明之一目的係提供可獲得優異排氣速率之一螺旋溝式真空泵，一複合真空泵及一真空泵系統。

為使達成前述目的，本發明提供一螺旋溝式真空泵，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

包括：可旋轉之一轉子構件；一定子構件，被固定地配置以使與轉子構件同軸，且具有一相對於轉子構件之一周圍壁的相對壁；一進氣口，供導入氣體至在轉子構件之周圍壁與定子構件的相對壁之間的空間內；及一出氣口，供自轉子構件之周圍壁與定子構件的相對壁之間的空間排出氣體，其中：一螺旋溝，以轉子構件之旋轉自進氣口傳送氣體，其係被形成在轉子構件之周圍壁與定子構件之相對壁的其中之一上；螺旋溝之深度在最接近進氣口處係 20 mm 或更多，或係相等或大於周圍壁與相對壁的其中之一的包含螺旋溝之直徑的 $1/4$ ，螺旋溝之深度係自進氣口側朝向出氣口側而減少，且在由進氣口及在軸向方向中之 40 mm 處的轉子構件上之一點所界定之一區域中的螺旋溝之深度，係在最接近進氣口之點處的深度之 80 % 或更多；及螺旋溝的相關於轉子構件之徑向方向的斜面，係自進氣口側朝向出氣口側而減少，且維持於進氣口處之斜面的 80 % 或更多，直到螺旋溝抵達至少在軸向方向中之 40 mm 處的轉子構件上的該點為止。

依據本發明之前述螺旋溝式真空泵，螺旋溝之深度可以與在軸向方向中之距離成比例的朝向出氣口側減少，該出氣口係位於由進氣口及在軸向方向中之 40 mm 處的轉子構件上之一點所界定的一區域之下游。如此，可以緊密封傳送在粘滯流動區域中之氣體。

螺旋溝之斜面可以與在軸向方向中之距離成比例的朝向出氣口側減少，該出氣口側係位於由進氣口及在軸向方

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

向中之 40 mm 處的轉子構件上之一點所界定的一區域之下游。如此，可以緊密密封傳送在粘滯流動區域中之氣體。

螺旋溝之斜面可以與在軸向方向中之距離成對數比例的朝向出氣口側減少，該出氣口側係位於由進氣口及在軸向方向中之 40 mm 處的轉子構件上之一點所界定的一區域之下流。如此，可以緊密密封傳送在粘滯流動區域中之氣體。

爲使達成前述目的，本發明亦提供一種包含前述之本發明的螺旋溝式真空泵之複合真空泵。

爲使達成前述目的，本發明亦提供一種包括前述之本發明的螺旋溝式真空泵之真空泵系統，及一用以取入經由螺旋溝式真空泵之出氣口排出的氣體之輔助泵。

爲使達成前述目的，本發明亦提供一種包括前述之本發明的螺旋溝式真空泵的真空泵系統，及一用以取入經由被包含在複合真空泵之螺旋溝式真空泵之出氣口排出的氣體。

圖形之簡要說明

於所附圖形中：

圖 1 係一剖面圖，顯示依據本發明之一實施例的一螺旋溝式真空泵之全體結構；

圖 2 係一側視圖，顯示圖 1 中之螺旋溝式真空泵的一轉子本體；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

圖 3 係一內部側視圖，顯示圖 1 中之螺旋溝式真空泵的一轉子本體 6 1 被附接至一轉子軸之狀態；及

圖 4 係一圖表，顯示與一習知螺旋溝式真空泵比較之圖 1 的螺旋溝式真空泵中之壓力與排氣速率之間的關係。

元件對照表

1 0 : 外部構件	1 1 : 凸緣
1 1 a : 螺栓孔	1 6 : 進氣口
1 7 : 出氣口	1 8 : 轉子軸
1 9 : 螺栓	2 0 : 磁性軸承
2 1 , 2 4 : 徑向電磁鐵	2 2 , 2 6 : 徑向感測器
3 0 : 馬達	3 1 : 金屬圓盤
3 2 , 3 4 : 軸向電磁鐵	3 6 : 軸向感測器
3 8 , 3 9 : 觸地軸承	6 0 : 轉子
6 1 : 轉子本體	6 2 : 螺旋溝
6 3 : 螺旋螺紋	7 0 : 定子
7 1 : 管式部份	7 2 : 基座部份
D : 深度	θ : 斜面 (仰角)
B : 區域	C , d : 距離
9 0 : 室	

較佳實施例之詳細說明

於後，參照圖 1 至 4，將詳細說明本發明之較佳實施例。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(6)

圖 1 係一剖面圖，顯示依據本發明之一實施例之一螺旋溝式真空泵之整體結構。

如示於圖 1，依據此一實施例之螺旋溝式真空泵包括一成形類似於一柱之轉子軸 18，被固定地配置於轉子軸 18 上且與轉子軸 18 一起旋轉之做為一轉子構件的轉子 60，及做為一定子構件之一定子 70 與外部構件 10。

外部構件 10 具有一圓筒形狀，其之直徑在軸向方向之全體長度中均未改變，且轉子軸 18 係同軸地配置在外部構件 10 之中心。

外部構件 10 之上部端處具有一在徑向方向中向外伸長之凸緣 11。凸緣 11 在平行於軸線之方向中鑽出一螺栓孔 11a 於其內。此一凸緣 11 係以螺栓或類似物而被固著至例如用以製造半導體之一設備，以連接一被形成在凸緣 11 之內側的進氣口 16 至例如為一室之一容器的出氣口，因此，容器之內部係與外部構件 10 之內部連通。

轉子軸 18 係由一具有磁力之磁性軸承 20 所支撐，且以自一馬達 30 傳送之驅動力旋轉。定子 70 設有一成形類似於一管且環繞轉子軸 18 之管式部份 71，與管式部份 71 被固定於其之上部部份的一基座部份 72。

磁性軸承 20 係一五軸控制式磁性軸承，且設有：鄰近於轉子軸 18 之上部與下部端之徑向電磁鐵 21，24，用以在轉子軸 18 之徑向方向中產生一磁力；徑向感測器 22，26，用以在徑向方向中偵測轉子軸 18 之位置；軸向電磁鐵 32，34，用以在轉子軸 18 之軸向方向

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

中產生一磁力；一金屬圓盤31，由軸向電磁鐵32，34產生之在軸向方向中的磁力係作用於其上；及一軸向感測器36，用以在軸向方向中偵測轉子軸18之位置。

每一徑向電磁鐵21，24包含二對被配置在定子70之管式部份71上之電磁鐵，使得一對垂垂於另一對。每對電磁鐵均被配置使得以轉子軸18放入於其之間地互相面對。一勵磁電流被供應至這些徑向電磁鐵21，24，使以一磁力浮動轉子軸18。

在推力方向中之徑向電磁鐵21，24之外側，在定子70之管式部份71上配置二對徑向感測器22與二對徑向感測器26，使得二對徑向感測器22與二對徑向感測器26均相對應於徑向電磁鐵21，24而以一對垂直於另一對的方式配置。在每一感測器對中之二感測器，均以轉子軸18被放入於其之間的互相面對。當轉子軸18被以磁力浮動時，反應自徑向感測器22，26傳送之位置偵測信號，被供應至徑向電磁鐵21，24之勵磁電流係被控制因而可維持轉子軸18在徑向方向中之一預定位置處。

由磁性構件製成且被成形類似於一圓盤的金屬圓盤31，係被固定至轉子軸18之一下部部份。一對軸向電磁鐵32與一對軸向電磁鐵34均被配置在定子70之基座部份72上，使得電磁鐵32以金屬圓盤31被放入於其之間的面對電磁鐵34。軸向感測器36被配置在定子70之基座部份72上且係相對於轉子軸18之下部端。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(8)

流過軸向電磁鐵 32，34 之一勵磁電流係反應自軸向感測器 36 傳送之一位置偵測信號，而被控制以維持轉子軸 18 在軸向方向中之一預定位置處。

真空泵有可能被驅動在一清淨環境中，故應用磁性軸承 20 可消除任何機械接點故不會製造塵埃，且免除例如為一密封油之油泵故不會產生氣體。因而，依據此一實施例之螺旋溝式真空泵，可適合需要一高度清淨之應用中，例如為半導體製造。

依據此一實施例之螺旋溝式真空泵，亦具有個別地被配置在轉子軸 18 之一上部部份上與一下部部份上之觸地軸承 38，39。

通常，包括轉子軸 18 與被附接至該軸的部件之該轉子單元在被馬達 30 旋轉時，被磁性軸承 20 軸向地支撐而未與該軸承接觸。當發生觸地時，觸地軸承 38，39 係取代磁性軸承 20 而軸向地支撐轉子單元，以供保護整體之泵。

依此，觸地軸承 38，39 係被配置使得其之內部環不會接觸轉子軸 18。

馬達 30 係被配置在轉子軸 18 之軸向方向中的外部構件 10 之內側的幾乎在徑向感測器 22 與 26 之間的中間處。馬達係被增能以旋轉轉子軸 18 以及被附接至該軸的轉子 60。

轉子 60 包括具有一類似於倒 U 字母的剖面形狀且被配置在轉子軸 18 之外部周邊上的轉子本體 61，與自轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(9)

子本體 6 1 之外部周邊表面向外伸長之一螺旋紋 6 3。轉子本體 6 1 係以螺栓 1 9 附接至轉子軸 1 8 之頂部。

圖 2 係轉子本體 6 1 之側視圖，且圖 3 係一內部側視圖，顯示轉子本體 6 1 被附接至轉子軸 1 8 之狀態。

如示於圖 2，轉子 6 0 之螺旋螺旋紋 6 3 係由多數之螺旋紋螺旋地形成在轉子本體 6 1 之外部周邊表面上，以使與轉子本體 6 1 之軸線同軸。在螺旋螺旋紋 6 3 的螺旋紋之間的空間係螺旋溝 6 2。如示於圖 3，轉子 6 0 被固定至轉子軸 1 8，且面向外部構件 1 0 之內部周圍壁的螺旋螺旋紋 6 3 之邊緣面具有一間隙，該間隙在轉子本體之全體長度上係被認為不變的。

螺旋溝 6 2 與進氣口 1 6 連通，因此，來自該室之氣體被導入螺旋溝 6 2 內。螺旋溝 6 2 於最接近進氣口 1 6 之點處具有 20 mm 或更多之一深度 D（自螺旋螺旋紋 6 3 之自由邊緣面下至轉子本體 6 1 之外部周邊表面的距離）。螺旋溝 6 2 之相關於轉子 6 0 之徑向方向的斜面 θ （一仰角），於最接近進氣口 1 6 之點處係 20° 至 40° 。

轉子本體 6 1 之直徑係隨著自進氣口 1 6 的距離增加而向下游增加（朝向出氣口 1 7 側），並突出向外部構件 1 0 之內部周圍壁。螺旋溝 6 2 係順應轉子本體 6 1 之此一增加的直徑，使得溝之深度被製成較淺。相關於徑向方向之螺旋螺旋紋 6 3 的斜度，在其本身愈遠離進氣口 1 6 且更接近出氣口 1 7 處，成為愈和緩，且依此，螺旋溝 6 2 之仰角 θ 採用一較小值。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (10)

在自進氣口 1 6 至軸向方向之 4 0 m m 處的轉子本體 6 1 上的一點 (在圖形中之參考符號 B 指出之範圍) , 螺旋溝 6 2 之深度 D 與仰角 θ 均和緩且持續地減少 , 但仍維持於進氣口 1 6 處之深度 D 與仰角 θ 之 8 0 % 或更多。自螺旋溝 6 2 之底部至外部構件 1 0 之外部周圍壁的一距離 d 與自螺旋螺紋 6 3 的邊緣至外部構件 1 0 之內部周圍壁的一距離 c 之間的比例 (餘隙比 : 圖 1 中之 d / c) 係被設定為 5 0 或更多。

在由進氣口 1 6 與軸向方向中之 4 0 m m 處的轉子本體 6 1 上的一點所界定之區域的下游側上 (圖形中 B 所指示之區域) , 隨著自出氣口 1 7 的距離之減少 , 螺旋溝 6 2 之深度 D 與仰角 θ 均持續且和緩地減少。減少之程度係與在軸向方向中之距離成比例。

給定在螺旋溝之預定位置 P 與 Q 之間的軸向方向中之距離為 L_v , 且於個別位置處之螺旋溝 6 2 的深度為 D_p , D_q , 當螺旋溝 6 2 之深度 D 中的減少程度係與軸向方向中之距離成比例時 , 可滿足下列程式 :

[數值程式 1]

$$D_p - D_q = k \cdot L_v$$

其中 , k 係一常數 , 如果 P 比 Q 更接近於進氣口則為正值 , 如果 P 比 Q 更接近出氣口則為負值。

因而 , 例如當螺旋溝在區域 B 中之最接近出氣口側之點處的深度係 T m m , 且螺旋溝於自該區域 B 在軸向方向中下降 1 c m 之點處的深度 D 係減少 t m m , 即為 (T -

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (11)

t) mm，螺旋溝自區域 B 中之最接近出氣口側之點處而在軸向方向中下降 3 cm 之點處的深度 D 係減少 3 t mm，即為 $(T - 3t)$ mm。

給定在螺旋溝之預定位置 P 與 Q 之間的軸向方向中之距離為 L_v ，且於個別位置處之螺旋溝 62 的仰角為 θ_p ， θ_q ，當螺旋溝 62 之仰角 θ 中的減少程度係與軸向方向中之距離成比例時，可滿足下列程式：

[數值程式 2]

$$\theta_p - \theta_q = k \cdot L_v$$

其中，k 係一常數，如果 P 比 Q 更接近於進氣口則為正值，如果 P 比 Q 更接近出氣口則為負值。

因而，例如當螺旋溝在區域 B 中之最接近出氣口側之點處的仰角為 S° ，且螺旋溝於自該區域 B 在軸向方向中下降 1 cm 之點處的仰角 θ 係減少 s° ，即為 $(S - s)^\circ$ ，螺旋溝自區域 B 中之最接近出氣口側之點處而在軸向方向中下降 3 cm 之點處的仰角 θ 係減少 $3s^\circ$ ，即為 $(S - 3s)^\circ$ 。

螺旋溝 62 係與被配置在外部構件 10 之一下部部份中之出氣口 17 連通，因此，經由螺旋溝 62 便送之氣體自出氣口 17 排出。於出氣口 17 處，螺旋溝 62 之餘隙比 d/c 係 20 或更少，且其之仰角為 10° 至 20° 。

在如此之真空泵中，轉子軸 18 係以一馬達 30 高速地旋轉，以因而亦以高速旋轉該轉子 60。這些在一室 90 內的氣體或類似物已被傳送通過螺旋溝式真空泵的進

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

氣口 1 6，且通過螺旋溝 6 2 而自出氣口 1 7 排出。

於此點，在螺旋溝 6 2 內之由進氣口 1 6 與在軸向方向中之 4 0 m m 處的轉子 6 0 上之點所界定之區域中（區域 B）的壓力係 0 . 1 P a 或更少，且螺旋溝 6 2 之深度 D 與仰角 θ 二者均被設定於相當大之值。氣體分子因而可有效地均被捕捉在螺旋螺紋 6 3 處，且不會反射或逆流地被傳送至出氣口 1 7 側。

在由進氣口 1 6 與在軸向方向中之 4 0 m m 處的轉子 6 0 上之點所界定之區域下游側上，在螺旋溝 6 2 內之壓力係粘滯流動區域。於此，螺旋溝尖銳且顯著地改變至一淺溝，且具有一小角度之仰角 θ ，導致以粘性有效地將被捕捉之氣體分子傳送至出氣口 1 7，而同時得到優異之密封。

依據此一實施例，在進氣口 1 6 側上之末端處，螺旋溝 6 2 之深度 D 係 2 0 m m 或更多且其之仰角 θ 係 2 0° 至 4 0°。自進氣口 1 6 收進至螺旋溝 6 2 內的氣體之進氣區域因而成為大的，使易於將氣體導入螺旋溝內。

依據此一實施例，在由進氣口 1 6 與在軸向方向中之 4 0 m m 處的轉子 6 0 上之點所界定之區域中（區域 B）的壓力係大約 0 . 1 P a 或更少，螺旋溝 6 2 具有於進氣口 1 6 側上之末端處的深度之 8 0 % 或更多之深度 D，且具有 5 0 或更多之餘隙比 d/c ，以上一起提供螺旋溝 6 2 具有一充份之深度。此外，螺旋溝 6 2 在區域 B 中之仰角，係於進氣口 1 6 側上之末端處的角度之 8 0 % 或更

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (13)

多。因而，在中間流動區域中之氣體分子可被良好地於螺旋螺紋 6 3 處捕捉，且不會逆流地快速傳送至出氣口 1 7。

依據此一實施例，在由進氣口 1 6 與在軸向方向中之 4 0 m m 處的轉子 6 0 上之點所界定之區域下游側上，螺旋溝尖銳且顯著地改變至一淺溝，且具有一小角度之仰角 θ ，導致以粘性有效地將被捕捉之氣體分子傳送至出氣口 1 7，而同時得到良好之密封。

依據此一實施例，於出氣口 1 7 之末端處，螺旋溝 6 2 之深度 D 係充份地淺，餘隙比 d / c 係 2 0 或更少，且其之仰角 θ 係充份地小至 10° 至 20° 。因而，反壓相關性亦為小的，此亦可貢獻以獲致優異之氣體排氣速率。

圖 4 係一圖表，顯示在依據本發明之螺旋溝式真空泵與一習知螺旋溝式真空泵相比較之壓力與排氣速率之間的關係，其中，線 A 係結合此一實施例之螺旋溝式真空泵，且線 B 係結合習知技術的螺旋溝式真空泵。

如示於圖 4，在此一實施例之螺旋溝式真空泵中，於分子流動區域與中間流動區域中，螺旋溝 6 2 之深度 D 與仰角 θ 均被設定至大的值，且於此之螺旋溝 6 2 內的壓力係 0 . 1 P a 或更少，以因而收進更多之氣體分子，導引氣體進入螺旋溝且不會發生氣體之反射或導致氣體之逆流，並傳送氣體分子至粘滯流動區域。然後，在粘滯流動區域中，螺旋溝之深度 D 與仰角 θ 均被設定至小的值以確保

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (14)

密封，因而將密封之惡化減至最小且有效地傳送來自中間流動區域的氣體區子。因而，在分子流動區域、中間流動區域、及粘滯流動區域之任何區域中，均可獲得比習知技術之螺旋溝式真空泵為佳的排氣速率。

如前述建構之螺旋溝式真空泵係被應用於本發明之一真空泵系統的一實施例中，其中，一輔助泵被連接至出氣口 17。

在依據此一實施例之真空泵系統中，輔助真空泵可以為習知技術中之一已知真空泵，且被連接至螺旋溝式真空泵的出氣口 17。

在依據此一實施例之真空泵系統中，應用依據先前說明之實施例的螺旋溝式真空泵，可完全利用習知輔助泵之容量，因此，出氣口 17 上之壓力被調整，且進一步改良系統之排出容量。

本發明之螺旋溝式真空泵與本發明之真空泵系統，均不侷限於前述，且可合適地加以修正，只要該修正不離本發明之精神即可。

例如，螺旋溝式真空泵之在進氣口 16 側上之末端處的螺旋溝 62 之深度 D，於前述實施例中係為 20 mm 或更多，但其可小於 20 mm。因為如果深度 D 係螺旋溝 62 被形成於其上所包含螺旋溝 62 之該轉子的周圍壁之直徑的 1/4 或更多，亦可獲致在先前實施例中之相同動作與效果。

在先前實施例中，螺旋溝 62 之深度 D 與仰角 θ 自進

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (15)

氣口 1 6 側上之末端至出氣口 1 7 側上之末端間的任何點處均逐漸地減少。但是，深度 D 與仰角 θ 可在沿著路徑之某一點處維持於相同值，使得一下游點處之深度 D 與仰角 θ 均未自一上游點增加。例如，在由進氣口 1 6 與在軸向方向中之 4 0 m m 處的轉子 6 0 上之點的界定之區域中（區域 B），深度 D 或仰角 θ 之一或二者未被減少，而可維持相同於進氣口之末端處的深度 D 與仰角 θ 之值。

在先前實施例中，在由進氣口 1 6 與在軸向方向中之 4 0 m m 處的轉子本體 6 1 上之點所界定的區域（圖形中之區域 B）下游側上，與軸向方向之距離成比例的，朝向出氣口 1 7 側持續地減少螺旋溝 6 2 之仰角 θ 。但是，可取代的，減少之程度可與在軸向方向中之距離成對數比例。如果螺旋溝 6 2 之仰角 θ 的減少程度係與在軸向方向中之距離成對數比例，當螺旋溝接近出氣口 1 7 時，仰角 θ 係尖銳地減少，甚至更有效地防止逆流之影響。

雖然在先前實施例中的螺旋溝 6 2 係形成在轉子 6 0 上，該溝可被形成在相對於轉子之外部構件 1 0 之表面上。

在依據先前實施例之螺旋溝式真空泵，螺旋溝 6 2 係被形成在轉子 6 0 之外部周邊表面上，且氣體係傳送通過在螺旋溝 6 2 與一外部管構件（其為被配置在溝之外側之一定子構件）之間的一空間。可選擇的，例如，一外部轉子式馬達可被使用以安排定子構件於轉子 6 0 內側，且形成螺旋溝 6 2 在轉子 6 0 之內部周邊表面上，或在定子構

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (16)

件之外部周邊表面上。

在一複合真空泵中可獲得相同效果，其中，連接依據先前實施例或依據前述之修正實施例的螺旋溝式真空泵，與例如為一渦輪分子泵或一離心渦輪式泵的螺旋溝式真空泵以外的一真空泵。在一除了此一複合真空泵之外亦提供一輔助泵之真空泵系統中，亦可獲得相同效果。

如前所述的，依據本發明之螺旋溝式真空泵，複合真空泵與真空泵系統，自進氣口取入螺旋溝內的氣體之進氣口區域係大的且氣體很少反射，因此，氣體係有效地自進氣口導入螺旋溝，且以優異之密封將導入之氣體傳送至出氣口。因而可獲得高排氣速率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：螺旋溝式真空泵，複合真空泵及真空泵系統）

提供一種可獲得優異排氣速率之一螺旋溝式真空泵，一複合泵及一真空泵系統。螺旋溝式真空泵包括一轉子構件（60），及一被固定地配置以使與轉子構件（60）同軸且具有一相對於轉子構件（60）之一周圍壁的相對壁之定子構件，其中：以轉子構件（60）之旋轉而用以傳送氣體之一螺旋溝（62），係被形成在轉子構件（60）之周圍壁上；螺旋溝（62）之深度在最接近進氣口（16）處係20mm或更多，且在由進氣口（16）及在軸向方向中之40mm處的一點所界定之一區域中的螺旋溝之深度，係在最接近進氣口（16）之點處的深度之80%或更多；螺旋溝之相對於徑向方向的一斜面 θ ，係自進氣口（16）側朝向出氣口（17）側減少，且維持於進氣口（16）處之斜面的80%或更多，直到螺旋溝抵達在軸向方向中之40mm處的該點為止。

英文發明摘要（發明之名稱：SCREW GROOVE TYPE VACUUM PUMP, COMPLEX VACUUM PUMP AND VACUUM PUMP

To provide a screw groove type vacuum pump, a complex pump and a vacuum pump system with which excellent exhaust speed can be attained. The screw groove type vacuum pump comprises a rotor member (60) and a stator member fixedly arranged so as to be coaxial with the rotor member (60) and having an opposite wall that is opposite to a circumferential wall of the rotor member (60), in which: a screw groove (62) for transferring gas with the rotation of the rotor member (60) is formed on the circumferential wall of the rotor member (60); the depth of the screw groove (62) at the nearest point to an inlet port (16) is 20 mm or more, and is decreased toward an outlet port (17) from the inlet port (16), and the depth of the screw groove in a region defined by the inlet port (16) and a point 40 mm in the axial direction is 80% or more of the depth at the nearest point to the inlet port (16); and a slant θ of the screw groove (62) with respect to the radial direction is decreased toward the outlet port (17) side from the inlet port (16) side, and maintains to be 80% or more of the slant at the inlet port (16) until the groove reaches the point 40 mm in the axial direction.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種螺旋溝式真空泵，包含：

可旋轉之一轉子構件；

一定子構件，被固定地配置以使與轉子構件同軸，且具有一相對於轉子構件之一周圍壁的相對壁；

一進氣口，供導入氣體至在轉子構件之周圍壁與定子構件的相對壁之間的空間內；

一出氣口，供自轉子構件之周圍壁與定子構件的相對壁之間的空間排出氣體，其中：

一螺旋溝，以轉子構件之旋轉自進氣口傳送氣體，其係被形成在轉子構件之周圍壁與定子構件之相對壁的其中之一上；

螺旋溝之深度在最接近進氣口處係 20 mm 或更多，或係相等或大於周圍壁與相對壁的其中之一包含螺旋溝之直徑的 $1/4$ ，螺旋溝之深度係自進氣口側朝向出氣口側而減少，且在由進氣口及在軸向方向中之 40 mm 處的轉子構件上之一點所界定之一區域中的螺旋溝之深度，係在最接近進氣口之點處的深度之 80 % 或更多；及

螺旋溝的相關於轉子構件之徑向方向的斜面，係自進氣口側朝向出氣口側而減少，且維持於進氣口處之斜面的 80 % 或更多，直到螺旋溝抵達至少在軸向方向中之 40 mm 處的轉子構件上的該點為止。

2. 如申請專利範圍第 1 項之螺旋溝式真空泵，其中，螺旋溝之深度可以與在軸向方向中之距離成比例的朝向出氣口側減少，該出氣口側係位於由進氣口及在軸向方向

(請先閱讀背面之注意事項再
~本頁~)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

中之 40 mm 處的轉子構件上之一點所界定的一區域之下游。

3. 如申請專利範圍第 1 項之螺旋溝式真空泵，其中，螺旋溝之斜面可以與在軸向方向中之距離成比例的朝向出氣口側減少，該出氣口側係位於由進氣口及在軸向方向中之 40 mm 處的轉子構件上之一點所界定的一區域之下游。

4. 如申請專利範圍第 1 項之螺旋溝式真空泵，其中，螺旋溝之斜面可以與在軸向方向中之距離成對數比例的朝向出氣口側減少，該出氣口側係位於由進氣口及在軸向方向中之 40 mm 處的轉子構件上之一點所界定的一區域之下游。

5. 一種複合真空泵，包括如申請專利範圍第 1 項之螺旋溝式真空泵。

6. 一種真空泵系統，包括：

一如申請專利範圍第 1 項之螺旋溝式真空泵；及

一輔助泵，用以取入經由螺旋溝式真空泵之出氣口排出的氣體。

7. 一種真空泵系統，包括：

一如申請專利範圍第 5 項之複合真空泵；及

一輔助泵，用以取入經由被包含在複合真空泵之螺旋溝式真空泵之出氣口排出的氣體。

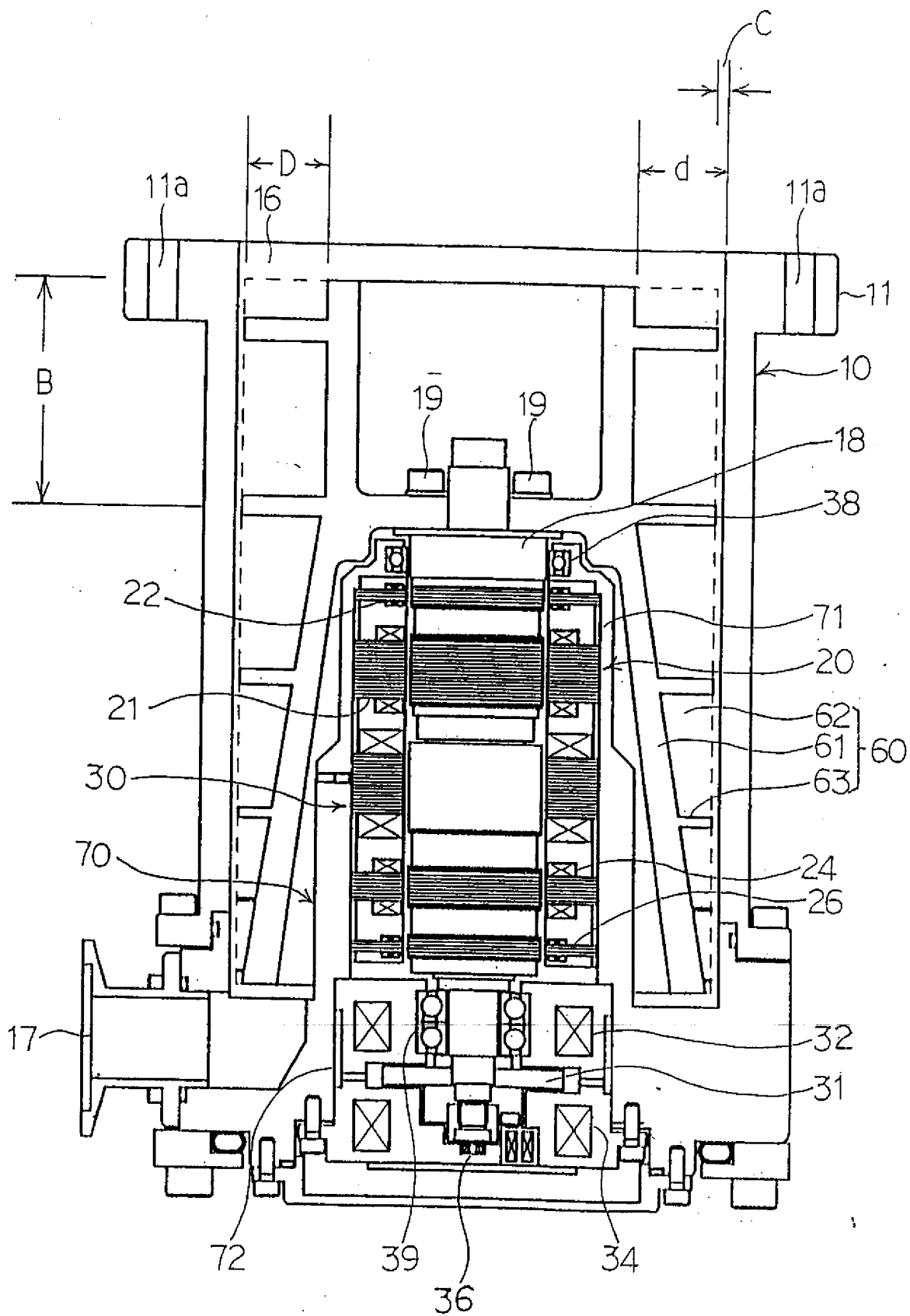
(請先閱讀背面之注意事項再
本頁)

裝

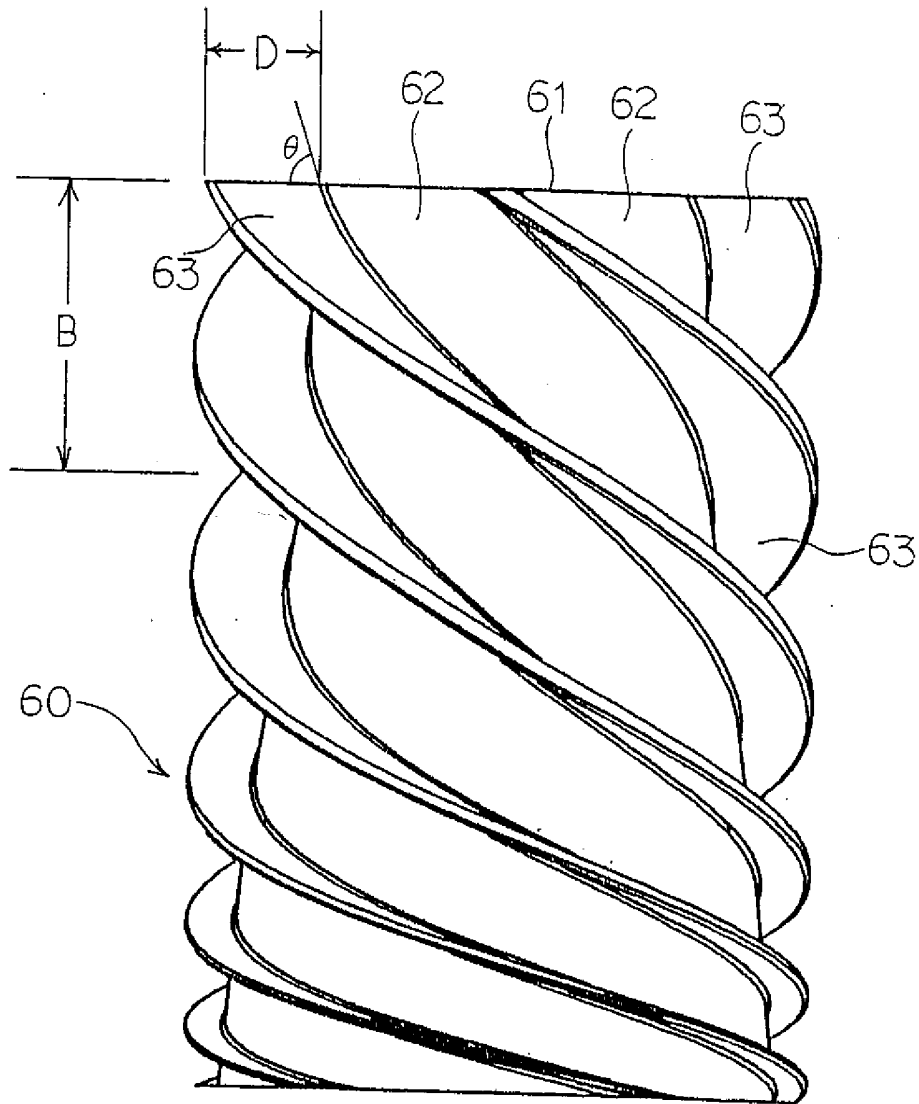
訂

線

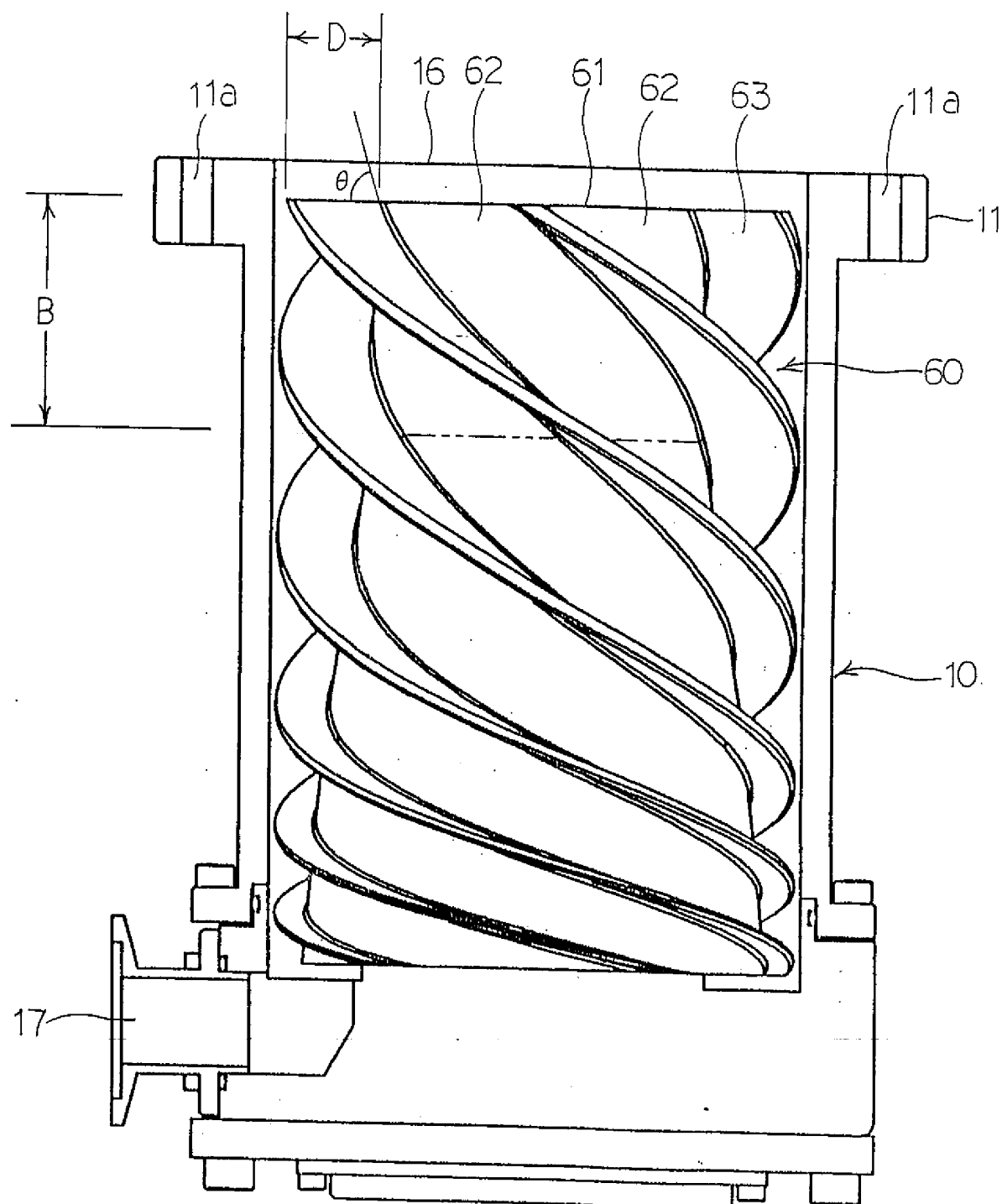
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

