

申請日期	90 11 7
案 號	90127618
類 別	F04C 18/16

A4
C4

546441

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 新 型 名 稱	中 文	螺旋型乾式真空泵
	英 文	SCREW-TYPE DRY VACUUM PUMP
二、發明人 創 作	姓 名	1.柳澤清司 KIIYOSHI YANAGISAWA 2.深井登喜男 TOKIO FUKAI
	國 籍	日本國
	住、居所	1.日本國東京都大田區羽田旭町11番1號 荏原製作所股份有限公司內 c/o Ebara Corporation, 11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo, Japan 2.日本國岡山縣備前市三石 954-1 954-1, Mitsuishi, Bizen-shi, Okayama-ken, Japan
三、申請人	姓 名 (名稱)	荏原製作所股份有限公司 EBARA CORPORATION
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國東京都大田區羽田旭町11番1號 11-1, Haneda Asahi-cho, Ohta-ku, Tokyo, Japan
	代 表 人 姓 名	依田正稔 MASATOSHI YODA

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：
日本 國(地區)申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權
2000 年 11 月 10 日 特願 2000-343870 (主張優先權)
2001 年 7 月 26 日 特願 2001-226195 (主張優先權)

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明領域]

本發明係有關一種螺旋型乾式真空泵，其中在外殼內設置具有螺紋的轉子，使透過該轉子的轉動，可將氣體從真空泵排出。

[習知技術的描述]

習知的螺旋型乾式真空泵包括：例如兩個各具有螺紋的轉子，且在兩轉子間，以及外殼與轉子間形成有間隙。兩個轉子分別同步地朝相反的方向轉動，而使氣體沿著轉子上的螺紋而傳輸。此種泵已廣泛地用於例如半導體製造設備，來將氣體從室體內排出。

在許多半導體的製程中，常需利用半導體設備內的反應氣體來對例如矽晶圓之半導體晶圓進行處理，這些設備包括化學氣相沈積 chemical vapor deposition(CVD)設備，乾式蝕刻設備或濺鍍設備等，且往往在這些設備的內部，形成有真空的環境。多種半導體製程，如化學氣相沈積，皆實施於半導體製造設備的室體內。在一些情形中，用於這些製程的氣體含有一些易於固化的物質或成分。而其中具有螺紋轉子傳送氣體的螺旋型乾式真空泵，便適於藉由其轉子的轉動，將這些處理氣體排出。藉由轉子的轉動，可推掃堆積於螺紋及轉子與外殼間的固態物質，並將其傳送至排放端。

第4圖顯示習知螺旋型乾式真空泵的剖面圖，其為一種雙軸正平移式的流體機械。習知的螺旋型乾式真空泵包括圓筒狀的外殼11，及具有螺紋的可轉動轉子12。轉子

五、發明說明 (2)

12 包於外殼 11 內，且在轉子 12 外周面與外殼 11 的內表面間具有一間隙。轉子 12 連接至由軸承 16 所支持的主軸 15，且軸承 16 固定於排放端的固定構件 13 上。主軸 15 耦合至外部馬達(未圖示)，因此，可藉由馬達的動作來使轉子 12 旋轉。透過轉子 12 的轉動，將氣體透過進氣口 17 導入泵內。氣體沿著轉子的螺紋向排放端傳輸，而從出口 18 排出。

排放的反應氣體會含有固態物質。因此，當利用螺旋型乾式真空泵來排出半導體製造設備室體內的氣體時，例如某些情形中，反應氣體內的一些成分會固化，並堆積在轉子的排放端，如(反應副產物 20)。如上述，在螺旋型乾式真空泵中，具螺紋的轉子藉其螺紋的旋轉來傳輸氣體，並可推掃堆積於泵內的固態物質，而將固態物質傳輸至排放端。然而，在外殼 11 排放端的附近，反應副產物 20 會填滿外殼 11 及轉子 12 間的空隙，如第 4 圖所示。當固態物質堆積於真空泵的排放端，並填滿轉子與外殼間的空隙，將導致過大的負荷施加至馬達而停止泵的轉動，使造成馬達與泵的損壞。

排出的反應氣體會含有塊狀的反應副產物及異物等。如上述，當這些固態物質的粒徑小於轉子間的空隙或轉子與外殼間的餘隙，則可利用轉子的排空操作來將固態物質排出。然而，當固態物質的粒徑較大時，於抽空進行當中固態物質會滯留在轉子間的空隙或轉子與外殼間的餘隙內，而阻礙轉子的轉動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(3)

[發明總結]

本發明考量到上述的缺點而加以完成。因此，本發明的目的在於提供一種真空泵，可避免反應副產物堆積於泵內。

依據本發明之第一態樣，係提供一種螺旋型乾式真空泵，包括：具螺紋，並透過其轉動來排放氣體的轉子；包覆轉子的外殼；位於外殼內的縮減部位，此縮減部在轉子的外周面及其內表面間形成微細的間隙；及位於外殼之排放端的擴大部位，此擴大部位在轉子的外周面及其內表面間形成較大的間隙。

由於在轉子的外周面與內表面之間形成較大間隙的擴大部位係設在外殼的排放端，因此，在排放端處的轉子與外殼間形成較大的間隙。本發明得解決習知反應副產物堆積於轉子與外殼之微細間隙的問題。因此，即使當排放易產生固態反應副產物的氣體，本發明亦可確保穩定的泵操作。

依據本發明的較佳態樣，真空泵進一步包括位於外殼吸入端的擴大部位，此擴大部位在轉子的外周面及其內表面間形成較大的間隙。

當泵具有多個轉子時，可在外殼之鄰接轉子間形成凹陷部位，以允許反應副產物堆積於其上。

依據本發明的另一較佳態樣，該真空泵係進一步包括排放機構，用以排出已堆積於外殼內的反應副產物。藉由此構造，當已堆積大量的副產物時，可將反應副產物排出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (4)

於泵外側。依此，此構造可避免真空泵突然阻塞，並確保泵的穩定操作。

本發明的上述及其他目的，特徵及優點由以下伴隨之藉由例示方式繪示本發明之較佳實施例的圖式所作之說明將更臻明顯。

[圖式的簡單說明]

第 1 圖顯示依據本發明第一實施例，沿轉軸軸心所獲得之螺旋型乾式真空泵的剖面圖；

第 2 圖顯示依據本發明第二實施例，沿轉軸軸心所獲得之螺旋型乾式真空泵的剖面圖；

第 3 圖顯示依據本發明第三實施例，沿轉軸軸心所獲得之螺旋型乾式真空泵的剖面圖；以及

第 4 圖顯示沿轉軸軸心所獲得之習知螺旋型乾式真空泵的剖面圖。

[元件符號說明]

11	外殼	12、12a、12b	轉子
13	固定構件	14，14a、14b	縮減部位
15	主軸	16	軸承
17	進氣口	18	出口
20	副產物	21	擴大部位
22	凹陷部位	23	排放埠
24	外蓋		

[較佳實施例的詳細說明]

以下將參考伴隨的圖式，來說明依據本發明較佳實施

五、發明說明(5)

例之一螺旋型乾式真空泵。

第 1 圖為一剖面圖，顯示依據本發明第一實施例之具雙轉子的螺旋型乾式真空泵。如第 4 圖所示之習知螺旋型乾式真空泵，依據本實施例的螺旋型乾式真空泵包括具螺紋的兩個轉子 12，以及與轉子 12 連接的主軸(轉軸)15。每一轉子 12 藉由馬達(未圖示)的動作而旋轉，以透過進氣口 17 將氣體導入泵內，並將氣體傳輸至排氣端。隨後，從出口 18 將氣體排出至外界。因此，便將連接至真空泵進氣口 17 的室體排空。

外殼 11 包覆具有螺紋的兩個轉子 12，且在轉子 12 的外周面與外殼 11 的內表面間形成間隙。外殼 11 具有縮減部位 14，此縮減部位 14 的軸長短於轉子 12 的軸長。更詳細言之，外殼 11 具有縮減部位 14 及形成於排放端的擴大部位 21，且在縮減部位 14 處，轉子 12 之外周面與其內表面間存在細微的間隙，而擴大部位 21 則使轉子 12 之外周面與其內表面間形成較大的間隙。真空泵的其他部位，例如，藉由固定於固定構件 13 上的軸承 16 來固定主軸 15 的支持機構，則與第 4 圖之習知真空泵者相同。

外殼 11 之縮減部位 14 由轉子 12 外周面及內表面形成細微間隙，其軸長較轉子 12 的軸長為短。因此，依據本發明的乾式真空泵可解決習知反應副產物固化且阻塞於轉子排放端的問題。更詳細言之，如上所述，當排空半導體製造設備的真空室時，排放的氣體會含有固態物質或易於固化的成分。因此，依據本發明的乾式真空泵極適用於如此

五、發明說明 (6)

之情況。

由於轉子 12 是透過軸承 16 而設置於螺旋型乾式真空泵內，因此排放端的溫度會隨真空泵的操作而上升。再者，根據轉子 12 的轉動會使氣體壓縮並產生熱，此壓縮氣體的熱能亦會增加排放端的內部溫度。如此，位於排放端處之轉子的部分構件會產生熱膨脹的情形。另一方面，由於以氣冷的方式逐漸將外殼 11 冷卻，因此，在排放端處，會使轉子外周面與外殼內表面間的間隙變得更細微。再者，由於出口附近的溫度較低，經過蒸發後的副產物 20 容易在出口附近固化。因而，如上所述，從泵之上游側所傳輸的副產物 20，易堆積於泵的排放端。

一般而言，若固態物質堆積於外殼的排放端，當真空泵停止轉動時，堆積的物質會與轉子的外周面接觸，且泵的內部溫度會降低。如上所述，此將導致無法重新啟動真空泵的問題。

在本發明的真空泵中，縮減部位由轉子 12 的外周面與內表面形成細微間隙，其並未延伸至轉子的排放端。相對的，係在外殼的排放端設置擴大部位 21。利用此種結構，本發明的真空泵可解決習知固態物質阻塞於轉子之排放端的問題。

更詳細言之，由於在外殼的排放端處，擴大轉子外周面與外殼內表面間的間隙，因而可避免排放氣體中的反應副產物堆積並阻塞此間隙。反應副產物流過此擴大的空間，並從出口 18 排出。因此，即使排出含有反應副產物的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (7)

氣體時，反應副產物不會堆積在外殼的排放端。如此，可避免因堆積而阻礙轉子的問題，並可防止對啟動中的馬達施加過大的負荷，而造成馬達及轉子的損壞。因而，本發明的配置可增長真空泵的壽命。

以下將參考第 2 圖，說明依據本發明第二實施例之螺旋型乾式真空泵。第 2 圖顯示依據本發明第二實施例，沿轉軸軸心所獲得之螺旋型乾式真空泵的剖面圖。相同於第一實施例的配置及功效將不再做描述。

在第二實施例的螺旋型乾式真空泵中，外殼 11 具有軸長較轉子 12 為短的縮減部位 14，以及配置於轉子排放端及吸入端的擴大部位 21。在擴大部位 21 處，轉子 12 外周面與其內表面間形成的間隙較縮減部位 14 處所形成的間隙為大。再者，在排放端的擴大部位 21 處，形成可拆卸的外蓋 24。此外蓋 24 可視為排放機構，用以排出已堆積於擴大部位 21 處的反應副產物。雖然在本實施例中，軸承 16 位於轉子的排放端，惟亦可將軸承 16 配置於吸入端。

利用此種配置，即使大粒徑的反應副產物及異物流至泵內，這些反應副產物及異物會堆積在吸入端的擴大部位 21。因此，吸入端的擴大部位 21 可避免這些反應副產物進入轉子 12，而能事先防止突然的阻塞。

以下將參考第 3 圖，說明依據本發明第三實施例之螺旋型乾式真空泵。第 3 圖顯示依據本發明第三實施例，沿轉軸軸心所獲得之螺旋型乾式真空泵的剖面圖。相同於第一及第二實施例的配置及功效將不再做描述。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(8)

如第 3 圖所示，第三實施例之多段式螺旋型乾式真空泵包括串接於主軸 15 上的兩個轉子 12a 及 12b。外殼 11 具有軸長分別短於轉子 12a、12b 軸長的縮減部位 14a 及 14b。再者，外殼 11 在每一轉子 12a、12b 的排放端及吸入端皆形成有擴大部位 21。更詳而言之，三個擴大部位 21 分別形成於進氣口 17 端，出口 18 端及兩個轉子 12a、12b 間。轉子 12a 及 12b 間的擴大部位 21 處設有凹陷部位 22，並可使反應副產物堆積於凹陷部位 22。凹陷部位 22 具有排放埠 23，且設有將排放埠 23 封住的外蓋 24。排放埠 23 及外蓋 24 作為排放機構，用以將堆積於凹陷部位 22 內的反應副產物排出。此外，亦可在出口 18 端的擴大部位 21 中提供排放埠及外蓋。進一步的，雖然在本實施例中，於轉子的排放端提供軸承 16，但亦可在吸入端提供軸承，來取代軸承 16。

利用此配置，進氣口 17 端的轉子 12a 將反應副產物 20 傳輸至排放端，並在進入出口 18 端的轉子 12b 前，將反應副產物 20 堆積於凹陷部位 22 內。因此，可避免轉子 12a 及 12b 因阻塞而停止，並可達成泵的穩定操作。

隨著時間的過去，堆積於外殼內的反應副產物會增加，且堆積的副產物會逐漸流至下游。此時，反應副產物會進入外殼 11 的內表面與轉子 12a、12b 的外周面間，而阻礙轉子的轉動。然而，利用本發明的配置，可藉由排放埠 23 及外蓋 24，來排放已堆積於凹陷部位 22 內的反應副產物。依此，本發明可確保更穩定的操作，並降低泵的更

五、發明說明(9)

換頻率。將此種泵用於半導體製造廠，將可抑制半導體產品的損壞，並提高生產力。

雖然在上述的實施例中之螺旋型乾式真空泵具有兩個轉子，但本發明並不限於這些上述的配置，並可應用於其他型式的螺旋型乾式真空泵。進一步的，本發明亦可用於與上述乾式真空泵具相同配置的乾式壓縮機。

如上所述，依據本發明，藉由外殼的局部變更，可避免排放氣體中的固態物質，如反應副產物堆積於泵內。如此，可使泵穩定的操作，並延長泵的壽命。因此，本發明的真空泵適用於排出含有固態物質或易固態化成分的氣體。

以上雖然已詳細地描述本發明的較佳實施例，惟應知在不偏離所附申請專利範圍的前提下，仍可做出不同的變化及修飾。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

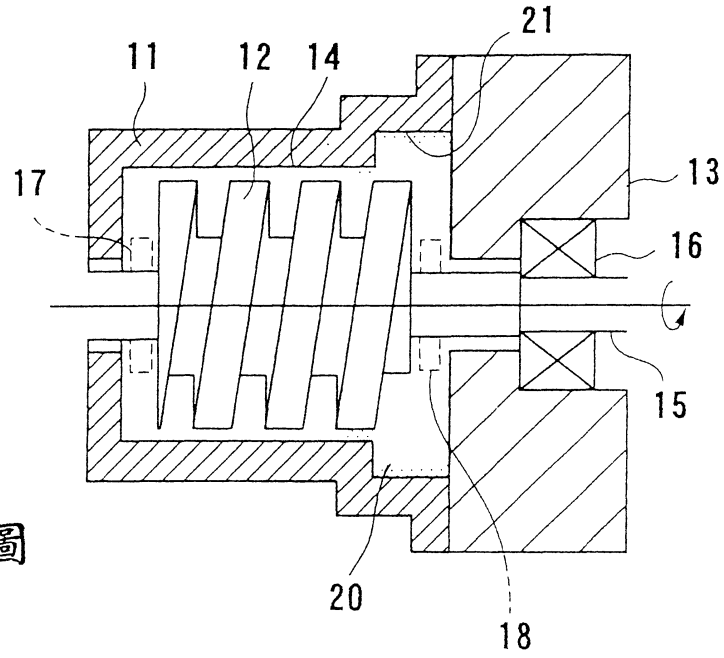
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：螺旋型乾式真空泵)

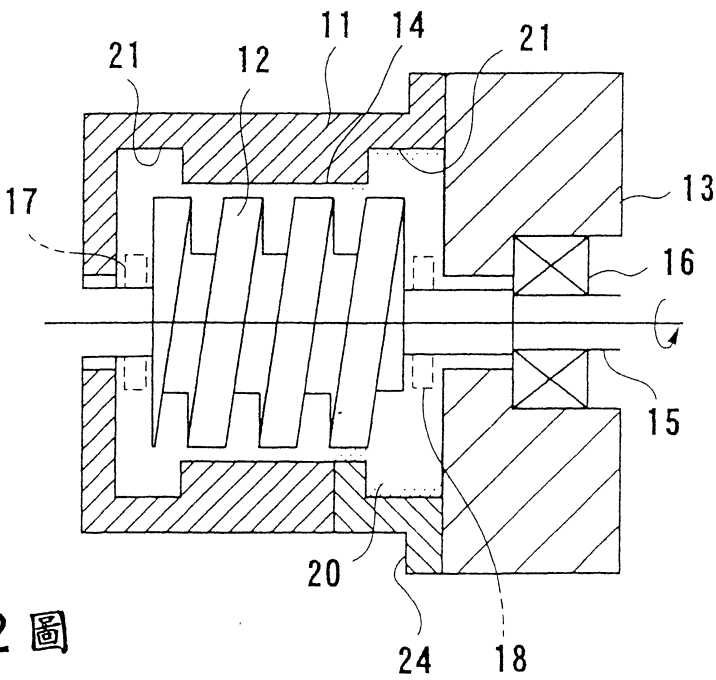
一種螺旋型乾式真空泵，包括一轉子具螺紋並透過其轉動來排放氣體，一外殼包覆轉子，一縮減部位供於該外殼內及一擴大部位供於該外殼之排放端，縮減部位在轉子的外周面及其內表面間形成細的間隙，且擴大部位在轉子的外周面及其內表面間形成較大的間隙。

英文發明摘要(發明之名稱：SCREW-TYPE DRY VACUUM PUMP)

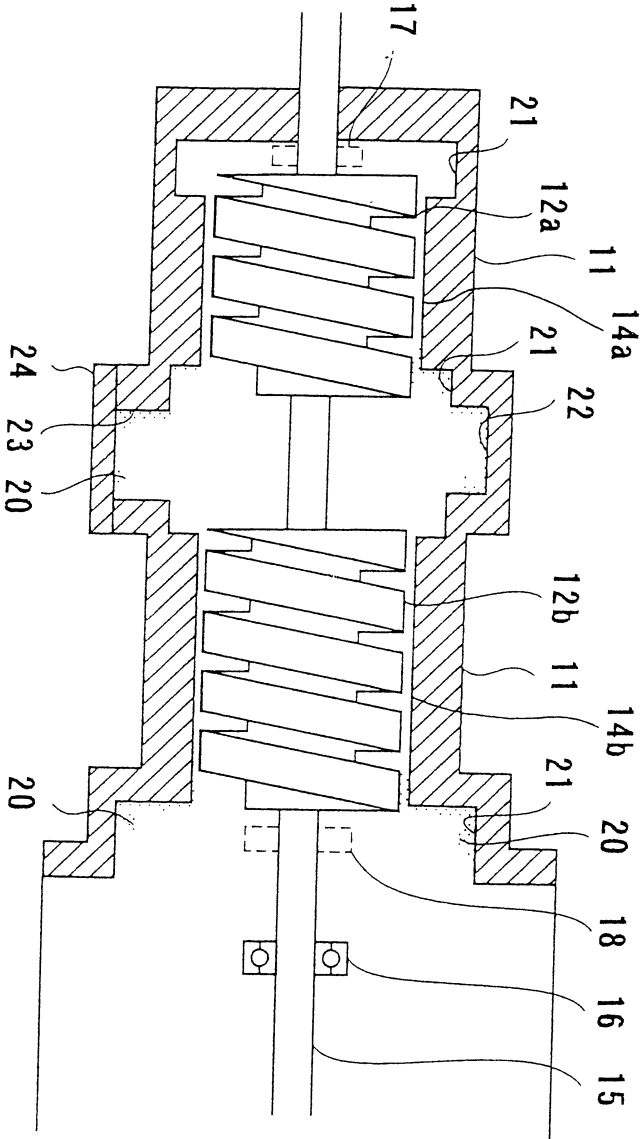
A screw-type dry vacuum pump comprises a rotor having a screw thread thereon for exhausting a gas through rotation, a casing for housing the rotor therein, a reduced portion provided in the casing, and an enlarged portion provided on a discharge end of the casing. The reduced portion forms a slight gap between the outer circumferential surface of the rotor and the inner surface thereof. The enlarged portion forms a larger gap between the outer circumferential surface of the rotor and the inner surface thereof.



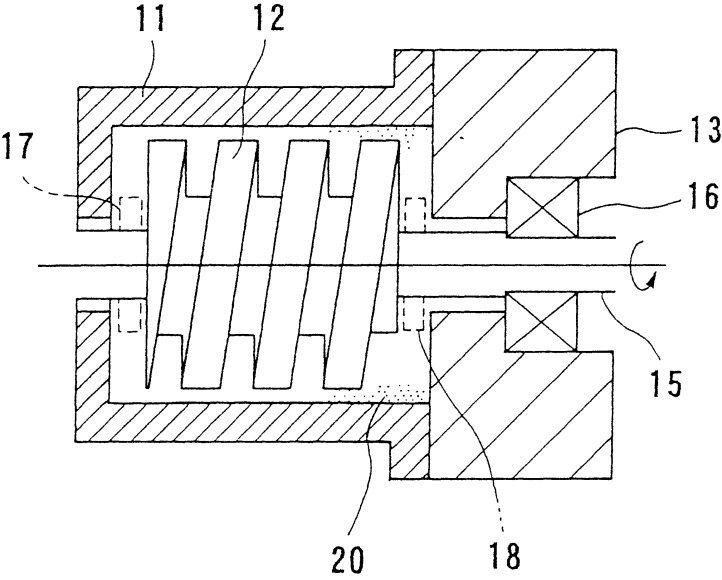
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

92-2-13

附件二

第 90127618 號專利申請案

申請專利範圍修正本

(92 年 2 月 13 日)

1. 一種螺旋形乾式真空泵，包括：

轉子，係具有螺紋，俾透過其轉動來排放氣體；

外殼，係用以包覆該轉子；

縮減部位，係位於該外殼，該縮減部位在該轉子的外周面及其內表面間形成細微的間隙；及

擴大部位，係位於該外殼之排放端，該擴大部位在該轉子的外周面及其內表面間形成圍繞該轉子之整個周圍之較大的間隙。

2. 如申請專利範圍第 1 項之螺旋形乾式真空泵，進一步包括位於該外殼之吸入端的擴大部位，該擴大部位於轉子的外周面及其內表面間形成較大的間隙。

3. 如申請專利範圍第 1 項之螺旋形乾式真空泵，進一步包括排放機構，用以排出已堆積於該擴大部位的反應副產物。

4. 如申請專利範圍第 3 項之螺旋形乾式真空泵，其中，該排放機構包括排放埠及可拆卸自如地密封該排放埠之外蓋。

5. 一種螺旋形乾式真空泵，包括：

多個轉子具有螺紋且彼此串接，俾透過其轉動來排放氣體；

外殼，係用以包覆該多個轉子；及

凹陷部位，係形成於該外殼之鄰接轉子之間，該凹陷部位設有排放埠及外蓋以排放所堆積之反應副產物。

6. 如申請專利範圍第 5 項之螺旋形乾式真空泵，其中，該外殼具有多個軸長較該轉子之軸長為短之縮減部位。
7. 如申請專利範圍第 5 項之螺旋形乾式真空泵，其中，該外殼具有三個形成在進氣口端及出口端上並且於兩轉子之間的擴大部位。
8. 如申請專利範圍第 7 項之螺旋形乾式真空泵，其中，該擴大部位形成圍繞該轉子之整個周圍之較大的間隙。