

申請日期	87.9.25.
案 號	87115990
類 別	F0402/30

A4  
C4

452631

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書 (90年2月修正)

### 發 新 型

一、發明 名稱	中 文	具有轉子之螺旋式真空泵
	英 文	Screw-vacuum-pump with Rotors
二、發明人 創作	姓 名	1. 魯道爾夫巴亨 (Rudolf BAHNEN) 2. 湯瑪斯德萊佛特 (Thomas DREIFERT)
	國 籍	1. 德國 2. 德國
	住、居所	1. 德國羅爾根 D-52159 羅特根巴契街 33 號 2. 德國寇爾恩 D-50996 安姆華德巴克 13 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	藍伯德真空股份有限公司 (LEYBOLD VAKUUM GMBH)
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國科隆 D-50968 波納街 498 號
	代 表 人 姓 名	1. 彼得庫特 (Peter Keuter) 2. 克里斯達葛姆梅斯巴黎 (Christa Gammersbach)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：  
德國

國(地區) 申請專利：申請日期：案號：1997年10月10日 案號 19745615.4 (主張優先權) 有 無主張優先權

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)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

本發明係關於一種具有轉子之螺旋式真空泵。

螺旋式真空泵之製造則由於轉子及外殼之特別形狀使其製造成本相當高；而另一方面外殼及轉子必須相當精密地製造，才能使轉子本身之間及轉子和外殼之間均可避免產生不需要的較大距離或空隙。由於在間隙或隙縫內會出現回流，故太大的隙縫會導致真空泵之特性變壞。

在上述類型之一種曾經建議之螺旋式真空泵中，每一轉子均以單件方式構成並具有轉子輪廓不同之兩部分。此種類型的螺旋式轉子之一般性切削加工式製造中必須在具有不同輪廓之兩部分間設置較大體積的工件出口。此種類型之間隙容積不僅會損害真空泵之特性；而且與盡可能構成緊密真空泵之目的相反。在一定的應用中則在螺紋輪廓改變之高度內裝設一環形槽以達到壓力釋放之目的；在一般情況下該槽不必如一大容積之工件出口般的大小。

因此，本發明之目的是開發出一種上述類型之螺旋式真空泵，使其製造成本比目前所製造之真空泵更低廉，為了解決此種問題，本發明則建議，螺旋式真空泵之每一具轉子至少由兩個分開的部分製成並以正鎖定或非正鎖定之方式組合而成。在實質上與本發明有關之優點是各轉子部分可用不同的材料及/或以不同的精確性製成，使其在有關的泵室區域內能配合物理上之必要條件（

## 五、發明說明(2)

熱傳導，熱膨脹，耐腐蝕，重量，質量分佈等），例如，在吸入側受熱較低之轉子部分可用鋁製成，而在壓力側受熱較高之轉子部分可用鋼製成。特別是，該兩轉子部分之螺旋輪廓(profile)之精確性要求均可配合所需要的密封作用。在吸入側之區域內回流對真空泵之有效吸入能力只有很小之影響，在該區域內之螺旋輪廓可以大很多的容許度(即，所謂之價廉物美)之方式製成。僅在壓力側區域內則要求較高的精確度。具有不同輪廓(或外形)之各轉子部分則以下述方式組合而成，即，使不同的螺旋輪廓直接互相合併(merge)。因而，有害的餘隙容積(Clearance Volume)則不再存在。因而，亦可實現一種較小的結構長度或高度。

若真空泵配備有冷卻裝置，該冷卻裝置亦同時能產生一種均勻的溫度分佈，則對真空泵之構件而言亦可能選擇價廉物美的材料。熱膨脹問題因而可以簡單的方式控制。最後，本發明亦可能在一螺旋式真空泵中應用組件裝配技術(MAT: Mechanical Assembly Technique)或部分裝配原理(Unit Assembly Principle)，使真空泵能配合其特定的應用。經由此容積及吸入側面上輪廓之斜度及/或長度而可對吸入能力或端壓產生影響。若採用小的分級(Gradation)，則可達到一種較高的流體相容性(Fluid Compatibility)，若採用較

### 五、發明說明(3)

大的分級，則在相對較小的功率輸入量(Power Input)時可達到一種較小的功率輸入或較高的吸入能力。

本發明之其他優點及細節將參照附圖中之實施例詳述於後。圖式簡單說明如下：

第1圖根據本發明的一種螺旋式真空泵1之剖面圖而且是在兩旋轉系統之高度內。

此旋轉系統亦配備驅動馬達2，此二個旋轉系統之同步係藉齒輪3之助而實現。

在外殼4內所安置之旋轉系統分別包含轉子5及軸6。每一具轉子5為外伸式(Overhang)，即，在一側面上被支承。軸6則在外殼4內支撐在軸承7及8以及軸承載體11及12上。在各端面上分別設置外殼蓋13,14，其中在旋轉側之外殼蓋13上配備一進氣短管頭15。在驅動側之外殼蓋14之一部份構件是軸承載體12。

轉子5係由具有不同輪廓19,20之兩個以正鎖定方式而互相連接的轉子部份17,18所組成。吸入側之轉子部份17具有一大容積之輪廓19以達到在螺旋形之泵室內的較大容積流量。轉子5之壓力側部分18不僅具有降低的輪廓容積，而且亦具有一較小的直徑。因而，螺旋形的泵室之橫剖面亦減少。因此，壓縮工作減少而可達到一種內部壓縮。

外殼4之內壁可配合轉子分級(級配21)。以一虛線22

### 五、發明說明(4)

顯示：外殼可在級配21之高度中以部分方式構成。因而可使外殼4吸入側之轉子部分17及外殼吸入側之部分4'以具有其他輪廓，長度及/或直徑之轉子部分所取代以及亦可由可在其上配合之外殼部分4'來取代，使真空泵能在不同的應用上配合。

真空泵1之在螺紋之壓力側端部上所連接的出口則以數字24標示。該出口24是從側面被引出。此外，外殼鑽孔25亦通向此出口，該鑽孔使吸入空間在一種高度中能與出口相連接，在此種高度中其橫剖面（可能是由於分級及/或螺紋輪廓之改變）逐漸變小。在外殼鑽孔25內存在一種止回閥26，若在泵室內產生超壓時，該止回閥則啟開並使轉子部分17之吸入側螺紋能與出口24直接以最短路徑相通。為了使螺旋形之各泵室能與軸承形成密封則裝設一種軸填封（Shaft Packing）27，該軸填封之位置是在軸承7及轉子部分18之間。

在圖中所示實施例中之冷卻系統包含一種轉子內部冷卻器及一種外殼套冷卻器。

為了實現轉子之內部冷卻，則轉子5配備一個向其軸承側敞開之空腔（Hollow Space），該空腔幾乎沿整個轉子5而延伸。在由兩部分17及18所組成之轉子5中須適當地以中空方式構成壓力側之轉子部分18。吸入側之轉子部分17則封閉空腔31之吸入端部。適當地與轉子5

## 五、發明說明(七)

或與轉子5之壓力側部分18構成一整體之此種軸6亦同樣為空心(空腔32)。在各空腔31,32內裝設一中央冷卻管33,其在軸承側是由軸6導出而在轉子側則通至空腔31在吸入側端部的正前面。冷卻管33及由該冷卻管33及空腔31及空心軸6所構成之環形空間可供冷卻劑輸入或輸出之用。

在所示之實例中,冷卻管33的軸承側之開口34是經由導管35而與一冷卻劑泵36之出口相連接。此外,在外殼蓋14之範圍內裝設一冷卻劑盤37,該盤則經由導管系統38而與冷卻劑泵36之進口相連接。該盤37及導管系統38之造形使得所示之真空泵1可在垂直及水平間之每一個位置中被驅動。須顯示冷卻劑之位置,其可在真空泵1之水平及垂直位置中調整。按照冷卻劑泵36是否被裝設在外殼4之外面(如圖中所示)或內部(例如,在圖中不能看見的真空泵1之第二軸上並在驅動馬達2之高度內),則冷卻管33之開口34可在外殼4之外面或內部。

在轉子5之內部冷卻操作中,冷卻劑泵36之冷卻劑則由冷卻劑盤37經由冷卻管33而供應至轉子5中之空腔31內。冷卻劑從該處經由冷卻管33及軸6間之環形空間而回流至冷卻劑盤37內。空腔31位於真空泵1的螺紋之壓力側區域之高度內,使得就在該區域內可產生有效的冷卻作用。冷卻管33外面所回流之冷卻劑可對諸如空心軸

## 五、發明說明(6)

6, 軸承 7 及 8, 驅動馬達 2(電樞側)及齒輪 3 產生溫度均勻化之作用, 使得熱膨脹問題減少。

在冷卻管 33 及軸 6 間此環形空間之橫切面在壓力側端部區域中須適當地減少, 使得冷卻管 33 在該範圍內具有一較大的外直徑, 因而亦形成一狹窄的小通道 39。該狹窄位置則可確保完全將此種可導入冷卻劑之空間填滿。

此外, 亦可適當地選擇一種導熱不良之材料(例如, 塑膠/高級鋼或類似材料)作為冷卻管 33 用之材料。因而可使轉子 5 達到一種比較有效的冷卻效果並使真空泵 1 在軸附近之構件達到一種均勻的溫度分佈作用

圖中所示的外殼套冷卻則包含外殼 4 中之各空腔或各通道。在轉子 5 之區域內所設之冷卻通道是以數字 41 標示, 而在馬達 2 之區域內所存在之冷卻通道則以數字 42 標示。

在轉子 5 之區域中所存在的各冷卻通道 41 之目的另一方面是將特別在轉子 5 之壓力側區域內所產生的熱量排除。另一方面, 各冷卻通道應使整個轉子之高度內的外殼 4 盡可能使溫度均勻地分佈。最後, 各冷卻通道應將所吸收的熱量向外排除。因此, 這些由冷卻劑所流過之空腔 41 因此在此轉子 5 之整個長度上方延伸。外殼蓋 13 可用作各空腔 41 在吸入側之封閉端。外殼 4 則在出口側亦可有效地冷卻。

在驅動馬達 2 之高度內所存在的各冷卻通道 42 亦同樣



## 五、發明說明(7)

具有上述之目的。該冷卻通道之作用可使驅動馬達（線圈側）以及軸承載體 7 之溫度均勻化。最後，各冷卻通道可經由真空泵 1 之外部表面而使散熱顯著地擴大。此外，亦須適當地至少在各冷卻通道 41 及 42 之高度內配備各散熱片 44。

各冷卻通道 41, 42 之冷卻劑供給同樣亦可藉冷卻劑泵 36 之助而達成，而且，當冷卻劑須平行供給時冷卻劑是經由各導管 45 及 46 而流動。按照熱的需要則亦可依序在各導管內供給冷卻劑。此時各導管中之一導管 45 或 46 則可省略。經由圖中未詳細繪出之孔，則冷卻劑可從各空腔 41, 42 流回至冷卻劑盤 37 中。

在軸 6 之垂直配置中，則冷卻劑盤內所存在之冷卻劑須負擔冷卻劑盤 37 內所突出之軸承載體 12 之溫度均勻化。在水平配置中則適當地使回流用的冷卻劑經由外殼蓋 14 之內側而流動，爲了不僅可使軸承座 12 溫度均勻化而且亦可改善其向外側之散熱。

在第 1 圖所示之實例中如前面曾提及者一樣此外殼 4 及轉子 5 都可在虛線 22 之高度內以部分方式構成。因而，亦存在一種可能性，即，使轉子 5 之吸入側部分（轉子部分 17）及外殼 4（外殼部分 4'）以其他的構件來代替。該真空泵 1 可配合不同的應用，其中轉子部份 17 設有不同的輪廓 19，不同的長度，不同的斜度及 / 或不同的直徑

## 五、發明說明(8)

而可分別與一配合最佳之外殼部分一起裝配在該真空泵上。在吸入側面上可選取不同大小的輪廓以達到較高的吸入能力，在吸入側面上亦可選取不同長度的輪廓以達到較低的端壓及 / 或不同的容積分級，例如，在較小的分級中可達到較高的流體相容性 (Fluid Compatibility) 或在較大的分級中可達到較高的吸入能力，而功率輸入量則相對減少。最後，亦存在一種可能性，即，在轉子 5 之直徑縮小的高度內設置一種周邊槽，以便在一指定的應用中在該區域內可達到一種壓力釋放 (Pressure Relief) 之目的。

在螺旋式真空泵 1 內流動之冷卻劑可能為水，油 (礦物油，聚四氟乙烯 (PTFE) 油或類似之油類) 或其他液體。適當方式是使用一種油，以便使各軸承 7, 8 及齒輪 3 被潤滑。此時冷卻劑及潤滑劑之個別引導以及適當的密封因而可省略。在各軸承 7, 8 上僅需供給某一劑量之潤滑油。

以上所述之解決方法亦容許一種有利之材料選擇。例如，轉子 5 及外殼 4 可用比較價廉物美的鋁材料所製成，真空泵 1 之上述所建議之冷卻，特別是溫度均勻的分佈，其目的是為了在不同的操作溫度中及相當細小的間隙中不會造成局部之間隙消失 (其會使轉子在轉子上及 / 或轉子在外殼上造成衝擊)。若真空泵 1 之內部中受到熱

## 五、發明說明(9)

負荷較大的構件(轉子, 軸承, 軸承載體, 齒輪)使用一種材料, 該材料較熱負荷較小的外殼4所用之材料具有較低的熱膨脹係數, 則可使真空泵1之間隙再予降低。真空泵1之所有構件均可達到一種均勻的膨脹。例如, 此種材料之選擇方面, 內部構件可選擇鋼料(例如, CrNi-鋼), 外殼可選擇鋁。用作內部構件之材料則可選擇青銅(Bronze), 黃銅(Brass)或鋅白銅(German Silver or Nickel Silver)。

### 符號對照表

1	螺旋式真空泵
2	驅動馬達
3	齒輪
4	外殼
4'	外殼部份
5	轉子
6	軸
7, 8	軸承
11, 12	軸承載體
13, 14	外殼蓋
15	進氣短管頭
17, 18	轉子部份
19, 20	輪廓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂

## 五、發明說明(10)

22	分離面
21	級配
24	出口
25	外殼鑽孔
26	止回閥
27	軸填封
31, 32	空腔
33	冷卻管
34	軸承側之開口
35	導管
36	冷卻劑泵
37	冷卻劑盤
38	導管系統
39	小通道
41	冷卻通道
42	冷卻通道
45, 46	導管
51	冷卻襯套
52	冷卻通道
53	間隙
54	螺紋
55	間隙
56	螺紋

(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：

具有轉子之螺旋式真空泵

本發明係關於一種具有轉子(5)之螺旋式真空泵(1)；為了使真空泵(1)之製造能價廉物美，茲建議將螺旋式真空泵(1)之每一轉子均分開製造並由正鎖定(positive locking)而接合之各轉子部分(17,18)所組成。因而，則可使各別轉子部分由一種材料及/或以具有一種容許度之方式而製成，該材料及容許度可使轉子位置達到泵室(pump chamber)中。

英文發明摘要(發明之名稱：Screw-vacuum-pump with Rotors

This invention relates to a screw vacuum pump (1) with two rotors (5), in order to manufacture said pump (1) cheaper, it is proposed that each of the rotors for the screw vacuum pump (1) consists of the rotor sections (17,18), which are manufactured separately and assembled together in positive locking. Therefore, it is possible to manufacture the separate rotor sections from such materials and/or with such tolerances, which are enough for their positions in the range of pump chambers.

## 六、申請專利範圍

第 87115990 「具有轉子之螺旋式真空泵」專利案

(90 年 2 月修正)

## 六申請專利範圍：

1. 一種具有轉子(5)之螺旋式真空泵，其特徵為螺旋式真空泵(1)之每一轉子均由分開製成之以正鎖定(positive locking)或非正鎖定之方式所結合之轉子部份(17,18)所構成。
2. 如申請專利範圍第 1 項之真空泵，其中每一轉子(5)至少具有二部份(17,18)，此二部份(17,18)具有不同之轉子輪廓(19,20)。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之真空泵，其中吸入側之轉子部分(17)較壓力側之轉子部份(18)的直徑還大。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之真空泵，其中各轉子部分(17,18)係由不同的材料所構成。
5. 如申請專利範圍第 4 項之真空泵，其中轉子(5)之吸入側部分(17)係由鋁所構成，而壓力側部分(18)則由鋼所構成。
6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之真空泵，其中吸入側的轉子部分(17)製造時所具有之容許度較壓力側的轉子部分(18)在製造時所具有之容許度還大。
7. 如申請專利範圍第 3 項之真空泵，其中吸入側的轉子部分(17)製造時所具有之容許度較壓力側的轉子部分(18)在製造時所具有之容許度還大。

## 六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第 4 項之真空泵，其中吸入側的轉子部分 (17) 製造時所具有之容許度較壓力側的轉子部分 (18) 在製造時所具有之容許度還大。
9. 如申請專利範圍第 5 項之真空泵，其中吸入側的轉子部分 (17) 製造時所具有之容許度較壓力側的轉子部分 (18) 在製造時所具有之容許度還大。
10. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之真空泵，其中外殼 (4) 亦係以可劃分之方式構成，如虛線 (22) 所示。
11. 如申請專利範圍第 10 項之真空泵，其中在兩外殼部分間之分隔平面則與兩轉子部分 (17, 18) 間之分隔平面 (22) 相同。
12. 如申請專利範圍第 1 或第 2 項之真空泵，其中設置一外殼鑽孔 (25)，此鑽孔 (25) 在一高度中使螺旋形吸入空間與出口 (24) 相連接，鑽孔之橫剖面 (其係由於分級及 / 或螺紋輪廓之切換而形成者) 在此高度中變小，而且在此高度中存在一超壓時可啓開之止回閥。
13. 如申請專利範圍第 1 項之真空泵，其中該真空泵配備一冷卻 / 溫度均勻化裝置。
14. 如申請專利範圍第 13 項之真空泵，其中該真空泵配備一轉子內部冷卻裝置。
15. 如申請專利範圍第 14 項之真空泵，其中轉子內部冷卻裝置是在轉子 (5) 內並在一軸承側敞開的空腔 (31) 內。

## 六、申請專利範圍

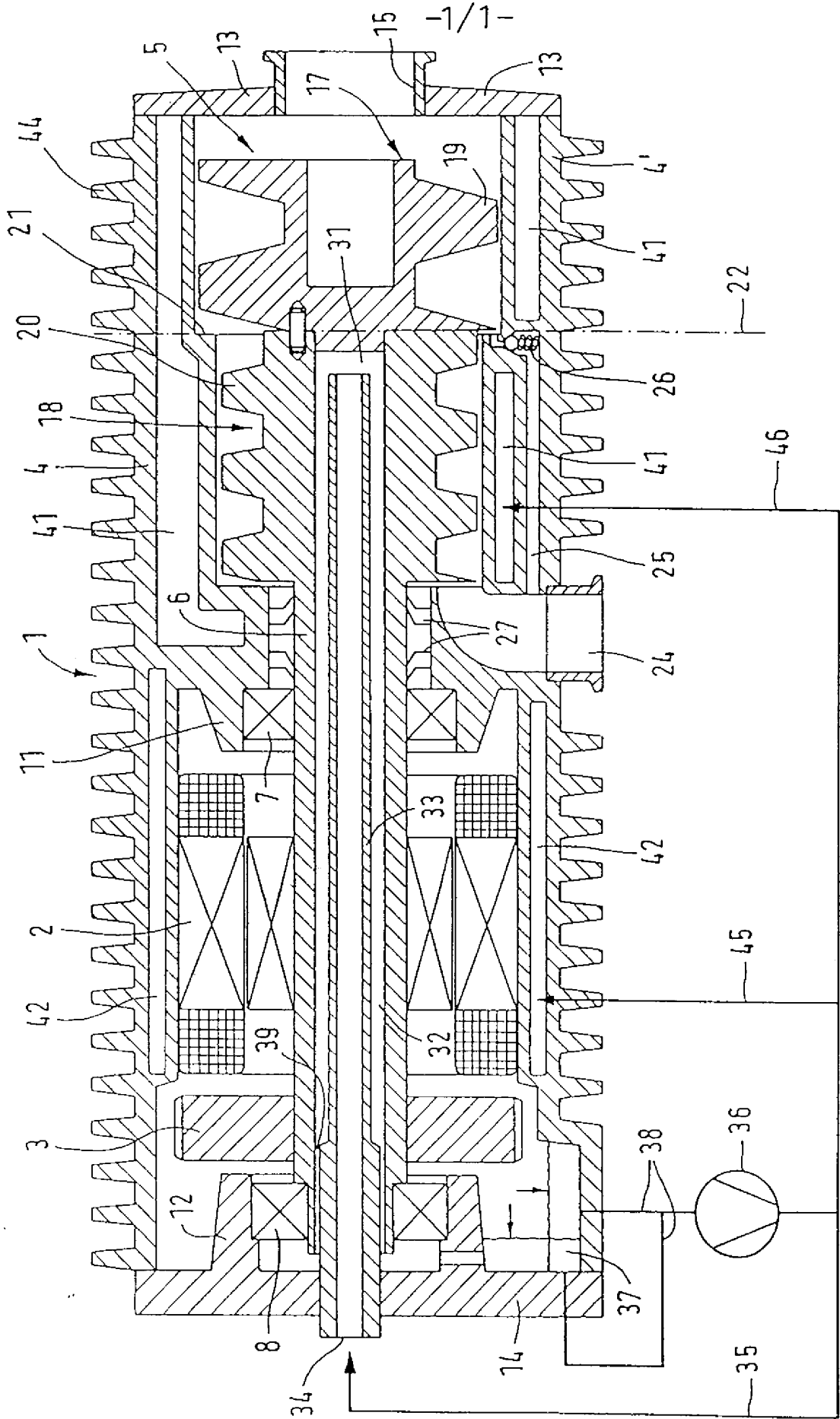
16. 如申請專利範圍第 15 項之真空泵，其中一固定的冷卻管 (33) (其貫穿一以中空方式構成的軸 (6)) 注入空腔 (31) 中。
17. 如申請專利範圍第 14, 15 或 16 項中之真空泵，其中真空泵 (1) 在其外殼 (4) 之壁內，甚至在轉子 (5) 之高度內設置一些供冷卻劑流動用之通道 (41)。
18. 如申請專利範圍第 17 項之真空泵，其中在外殼 (4) 之軸承側範圍內亦設置一些供冷卻劑流動用之通道 (42)。
19. 如申請專利範圍第 1 項之真空泵，其中流經真空泵 (1) 之冷卻劑則與供軸承 (7, 8) 用之潤滑劑相同。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

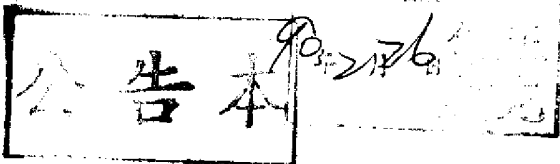
訂  
線



571159/0



第1圖



申請日期	87.9.25.
案 號	87115990
類 別	F04C 2/30

A4  
C4

452631

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書 (90年2月修正)

### 發 新 型

一、發明 名稱	中 文	具有轉子之螺旋式真空泵
	英 文	Screw-vacuum-pump with Rotors
二、發明人 創作	姓 名	1. 魯道爾夫巴亨 (Rudolf BAHNEN) 2. 湯瑪斯德萊佛特 (Thomas DREIFERT)
	國 籍	1. 德 國 2. 德 國
	住、居所	1. 德國羅爾根 D-52159 羅特根巴契街 33 號 2. 德國寇爾恩 D-50996 安姆華德巴克 13 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	藍伯德真空股份有限公司 (LEYBOLD VAKUUM GMBH)
	國 籍	德 國
	住、居所 (事務所)	德國科隆 D-50968 波納街 498 號
	代 表 人 姓 名	1. 彼得庫特 (Peter Keuter) 2. 克里斯達葛姆梅斯巴黎 (Christa Gammersbach)

裝 訂 線

## 六、申請專利範圍

第 87115990 「具有轉子之螺旋式真空泵」專利案

(90 年 2 月修正)

## 六申請專利範圍：

1. 一種具有轉子(5)之螺旋式真空泵，其特徵為螺旋式真空泵(1)之每一轉子均由分開製成之以正鎖定(positive locking)或非正鎖定之方式所結合之轉子部份(17,18)所構成。
2. 如申請專利範圍第 1 項之真空泵，其中每一轉子(5)至少具有二部份(17,18)，此二部份(17,18)具有不同之轉子輪廓(19,20)。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之真空泵，其中吸入側之轉子部分(17)較壓力側之轉子部份(18)的直徑還大。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之真空泵，其中各轉子部分(17,18)係由不同的材料所構成。
5. 如申請專利範圍第 4 項之真空泵，其中轉子(5)之吸入側部分(17)係由鋁所構成，而壓力側部分(18)則由鋼所構成。
6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之真空泵，其中吸入側的轉子部分(17)製造時所具有之容許度較壓力側的轉子部分(18)在製造時所具有之容許度還大。
7. 如申請專利範圍第 3 項之真空泵，其中吸入側的轉子部分(17)製造時所具有之容許度較壓力側的轉子部分(18)在製造時所具有之容許度還大。