

申請日期	85.11.14
案 號	85113967
類 別	F04B 9/00 39/02

A4  
C4  
384359

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	具有減低潤滑敏感性之旋轉式壓縮機
	英 文	ROTARY COMPRESSOR WITH REDUCED LUBRICATION SENSITIVITY
二、發明 創作人	姓 名	1. 克拉克 V. 庫伯 2. 保羅 J. 布希尼爾 3. 馬汀 M. 摩迪爾
	國 籍	皆美國
	住、居所	1. 美國康乃狄克州葛拉斯頓貝瑞市寇特藍巷27號 2. 美國紐約州西那庫斯市克利夫藍路4440號 3. 美國紐約州貝德溫斯威爾市南鄉村大道217號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商開利公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐約州西那庫斯市郵箱4800號嘉瑞爾公園路
	代 表 人 姓 名	史帝芬·E·瑞維斯

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 1995.12.7 案號： 568,788

，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)

在一固定輪葉或旋轉式活塞壓縮機中，該輪葉與滾子或活塞係呈偏向接觸。該滾子或活塞係由機軸上之偏心輪所承載，並沿著汽缸軌跡做直線接觸，使得活塞與汽缸共同運轉而形成一彎月形之空間。該空間繞機軸旋轉，且藉由輪葉與活塞共同運轉而將其分隔成一吸入室及一壓縮室。在一直立且具高側壁之壓縮機中，一吸油管延伸至貯油槽中，並藉由與機軸共同旋轉而將油料分佈至需要潤滑之處。在非CFC或HCFC操作之例子中，例如HFC操作，其並未有充分之潤滑。一個未充分潤滑之敏感區域係位於輪葉與活塞之間的直線接觸區，容易造成過度之磨損。

人工合成機油，例如類似聚酯油(POE)這類具有一個或多個單羧酸之酯油，配合一種新的冷卻劑使用，會較礦油更快速地釋放出分解之冷卻劑，因此造成瞬間狀態下較難維持充足之油壓。POE油之一特性係因為其較具極性，因此使得其與礦油一樣無法"濕潤"類似鋁或錫等較具極性之金屬。因為，較具極性之金屬必須由油泵供應連續之油量，例如POE油，該油泵必須在最短之間隔內再充填油膜。

於是，在HFC應用中必須對所選取之油料有所限制。相對於油料之流變效應，POE油具有相當低的PV指數應是其較不具效率之主因。因此當油膜破裂時便會大大地降低其潤滑能力，而此係在冷凍壓縮環境中使用POE油時原本就會存在之問題。尤其，諸如POE之人工合成機油較之傳統潤滑油，更會降低裝置之壽命及增加磨損率。

無效率或失效潤滑之特徵便係在接觸零件間之磨損。本

(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)

發明係用以減低潤滑不足或失效所造成之效應。其可藉由降低重要零件間之磨擦係數或增加一個或數個零件抵抗磨損之能力而達成。在固定輪葉或旋轉式活塞壓縮機中，一種鑽石狀之碳(DLC)包覆層，已被發現可用以大大地降低輪葉與轉子間之磨擦係數，以降低局部溫度而藉以提供一較不嚴格之環境條件而得以減緩磨損之特性。雖然本發明可延遲折衷潤滑之損害效應，然而磨損及失效仍會發生，如同使用傳統潤滑油之裝置一樣。基本上，本發明提供一具有相對於使用傳統潤滑油之使用壽命，而不會有人工合成機油具較短使用壽命之問題。特別係在具低PV指數時仍可有適度之劇烈接觸，雖仍有磨損發生，但其發生之比率可大大降低。

雖然在折衷潤滑之狀態下DLC包覆層可降低磨損，然而其係可在機械裕度範圍內改變一高精度機械零件之尺寸而得以存在。例如，在旋轉式活塞壓縮機中之輪葉係位於吸入室及壓縮室之間的溝槽中，因此提供一潛在的洩放路徑。該輪葉係與一電動軸承及一泵軸承在一單汽缸裝置中呈密閉式之活動接觸，而在雙汽缸中則係與一軸承及一分離器板接觸。該輪葉頂端係與活動活塞呈密閉接觸。

本發明之目的係在減低或消除由於邊界潤滑或該處破裂所造成之零件磨損。

本發明之另一目的係藉由降低活動零件間之磨擦係數而改善聲音品質及性能。這些目的，以及在下文中將提及之其它目的，都將藉由本發明而達成。

### 五、發明說明 ( 3 )

基本上，HFC冷凍壓縮機中易受局部之磨損且通常係由諸如POE油之人工合成機油所潤滑之一構件，係包覆有DLC包覆層，如此可降低磨損及潤滑不足之敏感性。

圖1係使用本發明之壓縮機之部份斷面圖；

圖2係沿圖1線段2-2所取之斷面圖；

圖3係圖1之輪葉的水平放大斷面圖；

圖4係圖1之輪葉的垂直放大斷面圖；以及

圖5係圖3之部份放大圖。

在圖1及圖2中，數字10係標示一直立高側邊之旋轉式活塞壓縮機。數字12係標示其外殼或機殼。吸油管16係密封在外殼12上並在一冷凍系統中提供吸入收集器(未顯示)及吸入室S。吸入室S係由在汽缸20內之孔口20-1、活塞22、泵端軸承24、電動端軸承28及輪葉30所界定。

偏心軸40包括一部份40-1係支撐收納在泵端軸承24之孔口24-1，偏心部40-2係收納在活塞22之孔口22-1內，以及部份40-3係支撐收納在電動端軸承28之孔口28-1內。拾油管34係由部份40-1之孔口延伸入集油槽36中。定子42藉由縮入配合、熔接或其它合適之方法而固定在外殼12上。轉子44係藉由縮入配合而穩固在偏心軸40上，且固定在定子42之孔口42-1內而與其共同運轉形成一電動機。輪葉30係位於輪葉溝槽20-2並藉由彈簧31而與活塞22偏向接觸。上述之說明中該壓縮機10係屬一般習知之壓縮機。

本發明增加一DLC覆蓋100至輪葉30，尤其係在輪葉30與活塞22接觸之頂部或鼻部。該DLC覆蓋100係藉由物理

(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)

上稱為DC磁控管噴射之蒸汽堆積程序而形成，其中係由一種含碳物理，如乙炔，電離成輝光放電。該製程形成連續之十奈一層的碳及碳化鎢，及相互交疊之硬的100'與100"層，該十奈一層之總包覆層厚度則成長至0.5至5.0微米，通常係2.0微米之微小厚度。該包覆層係非常堅硬且光滑，當應用在諸如輪葉頂部或鼻部之磨擦表面時，可提供配接部份之磨損特性微量之改進。該DLC覆蓋100之較佳實施例係一種在其顯微結構中具有很多其主要成份係非晶質碳之雙層光滑相面100"，以及由非晶質碳及過渡金屬組合而成之硬質抗磨損相面100'。數種過渡金屬之任何一種皆可使用，包括鎢(W)、釩(V)、銦(Zr)、鈮(Nb)及鉬(Mo)，較佳之實施例係由鎢(W)所構成。在該可轉換組合之雙層中元素之厚度，在降低包覆層內固有或所成長之應力係相當重要的，如此可降低該包覆系統產生破裂之傾向。該雙層之厚度範圍係在1-20奈米(nm)，而較佳之實施例則係介於5至10奈米(nm)之間。圖3與圖4係輪葉30之斷面圖，其中放大顯示在輪葉30頂端之DLC覆蓋100，而圖5則顯示由雙層100'及100"組合而成之DLC覆蓋100。值得注意的是，該DLC覆蓋100在輪葉靠近頂端處之側邊部份上有一重疊部份100-1延伸一段距離。在輪葉之槽溝20-2內，當輪葉完全縮回輪葉之槽溝20-2時，該重疊部份100-1僅在輪葉30衝程中與其共同運轉。此種被限制的潛在干涉可由增加輪葉槽溝20-2內吸入邊之刻溝面而解決，因為在壓縮室C內之液體壓力會將輪葉30偏壓至吸入室S內。在輪葉

(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)

30上部及底部分別與電動端軸承28及泵端軸承24接觸之重疊部份100-2，係最有問題之處，但可藉縮減該處之重疊部份而解決。或者，也可將整個輪葉30包覆，但此則存在兩個問題，一係其將改變該高精度機械零件之尺寸，其次係在花費上將大為增加。

操作時，轉子44與偏心軸40係一體旋轉，而偏心部40-2將造成活塞22之移動。由集油槽36汲出之油經過拾油管34進入至孔口40-4，其可相對於偏心軸40之旋轉軸而彎曲，且如一離心泵般運轉。該抽油之動作端視偏心軸40之運轉速度而定。如圖2中清楚地顯示，輸送至孔口40-4之油料可流入一系列在部份40-1，偏心部40-2及部份40-3中呈徑向延伸之管路內，在此僅例示偏心部40-2內之孔口40-5，而用以分別潤滑泵端軸承24、活塞22及電動端軸承28。剩餘之油料由孔40-4流出，不是向下流經轉子44及定子42至集油槽36，就是藉由在轉子44及定子42之間的環形溝隙中流動之氣體而帶出，並且在流入集油槽36前拍擊並收集在罩蓋12-1之內表面。活塞22與輪葉30以一傳統方式共同作動，故氣體經由吸油管16抽送至吸入室S內。在吸入室S內之氣體係經由一釋放閥(未顯示)之壓縮及釋放而進入消音器32之內壁。經壓縮之氣體通過消音器32而進入外殼12之內壁，並經在轉子44及定子42之間的環形溝隙而通過釋放線60，並進入冷卻系統內(未顯示)。

上文所描述之操作，係藉由將潤滑劑混入冷凍劑中，再將潤滑劑饋入偏心部40-2，並在其回程路徑中進入孔20-1

(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 )

，而在輪葉30及輪葉槽溝20-2之間洩放出來等步驟而僅得以潤滑輪葉30。此等潤滑之不足，在1995年7月5日申請之美國專利申請號498,339號中已有改善，該案係1993年4月27日申請而現已放棄之美國專利申請號052,971之連續追加案，其係當集油槽36由於高壓作用下使活塞22未覆蓋線50時，經由線50而將油料噴入壓縮室C中。如此改善了在需潤滑處之POE油的供應，但在一冷凍壓縮中卻無法改善因使用諸如POE人工合成潤滑油所造成潤滑不足之問題，而此一問題便係藉由本發明而得以改善。

(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： 具有減低潤滑敏感性之旋轉式壓縮機 )

在一冷凍壓縮機中關於使用諸如POE油之人工合成潤滑油所造成之潤滑不足，可藉由在潤滑不足而受到磨損之構件上提供一種鑽石狀碳(包覆)而降低其磨損。尤其，在一(回)轉式壓縮機內之輪葉上(覆蓋)該鑽石狀碳(包覆)，該包覆層係由厚度為0.5至5.0微米厚之碳化鎢及光滑材料交錯層疊組合而成。

英文發明摘要 (發明之名稱： ROTARY COMPRESSOR WITH REDUCED LUBRICATION SENSITIVITY )

Lubrication deficiencies related to the use of synthetic lubricants such as POE oils in refrigeration compressors can be mitigated by providing a diamond-like-carbon coating on a member subject to wear due to lubrication deficiencies. Specifically, the tip of the vane of a rotary compressor is coated with a diamond-like-carbon coating made up of alternating layers of tungsten carbide and a lubricious material 0.5 to 5.0 microns thick.

## 六、申請專利範圍

1. 一種高側旋轉式壓縮機(10)，其係用以壓縮HFC冷凍劑，並且藉由聚酯油類潤滑劑而潤滑，其特徵在於外殼裝置(12)具有第一端及第二端，具有集油槽裝置之汽缸裝置(20)包括一輪葉(30)及一活塞(22)而與該汽缸裝置共同運轉而界定吸入室(S)及壓縮室(C)，該汽缸裝置係固定在該外殼裝置內靠近第一端處，並與該第一端共同界定出一第一腔室，該第一腔室具有內含潤滑油之集油槽(36)、固定在汽缸裝置上並延伸向該集油槽(36)之第一軸承裝置(24)、固定在汽缸裝置上並延伸向該第二端之第二軸承裝置(28)、包括轉子裝置(44)及定子裝置(42)之電動機裝置，該定子裝置係固定在外殼裝置內介於汽缸裝置與該第二端之間，並與汽缸裝置與該第二軸承裝置呈軸向隔開，一偏心軸裝置(40)係由該第一及第二軸承裝置支撐且包含一操作上連接至該活塞之偏心部40-2，該轉子裝置係固定在該軸裝置上以便形成一體而固定在該定子裝置內並因而在該處界定一環形間隙，用以供應氣體至該泵裝置之吸入裝置(16)、液態地連通至外殼裝置之釋放裝置(60)，該輪葉具有一與該活塞共同運轉之頂端，該頂端具有一鑽石狀碳之包覆(100)，其上係由一系列交錯相疊之硬層(100')及光滑層(100'')所組合而成，藉此得以降低該頂端與活塞間之磨擦係數，並使得該頂端較之無該鑽石狀碳包覆之頂端，在甚至潤滑油料不足時仍可減低磨損。
2. 根據申請專利範圍第1項之壓縮機，其中該集油槽中包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

含人工合成油料。

3. 根據申請專利範圍第1項之壓縮機，其中該包覆層之厚度係在0.5至5.0微米( $\mu\text{m}$ )之間。
4. 根據申請專利範圍第3項之壓縮機，其中該系列係由複數個厚度為1至20奈米(nm)之雙層面所組合而成。
5. 根據申請專利範圍第1項之壓縮機，其中該系列係由複數個厚度為1至20奈米(nm)之雙層面所組合而成。
6. 根據申請專利範圍第1項之壓縮機，其中該光滑層係非晶質碳。
7. 根據申請專利範圍第6項之壓縮機，其中該硬層係碳及過渡金屬之一種非晶質組合。
8. 根據申請專利範圍第1項之壓縮機，其中該硬層係碳及過渡金屬之一種非晶質組合。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

85113967

384359

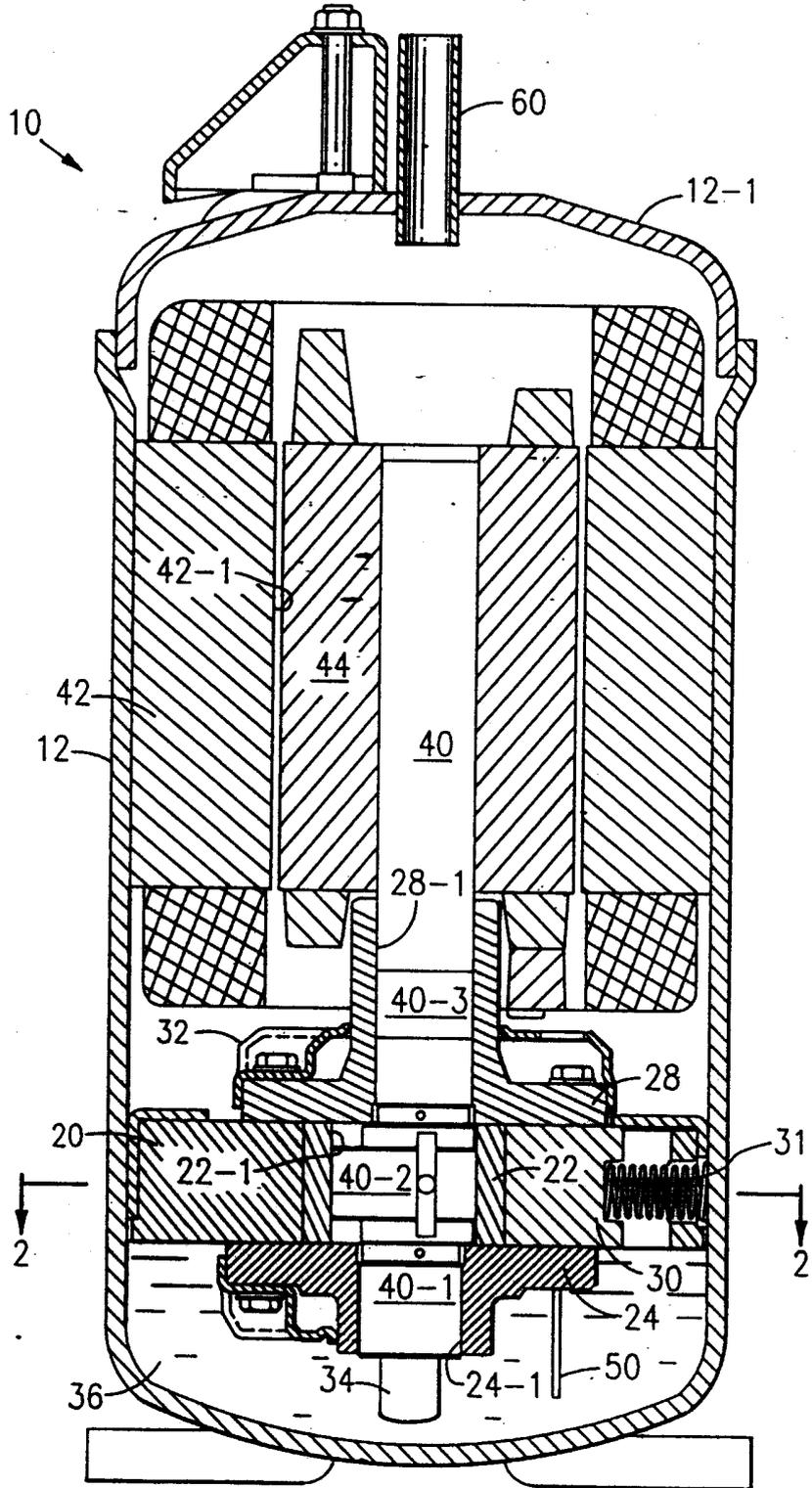


圖 1

384359

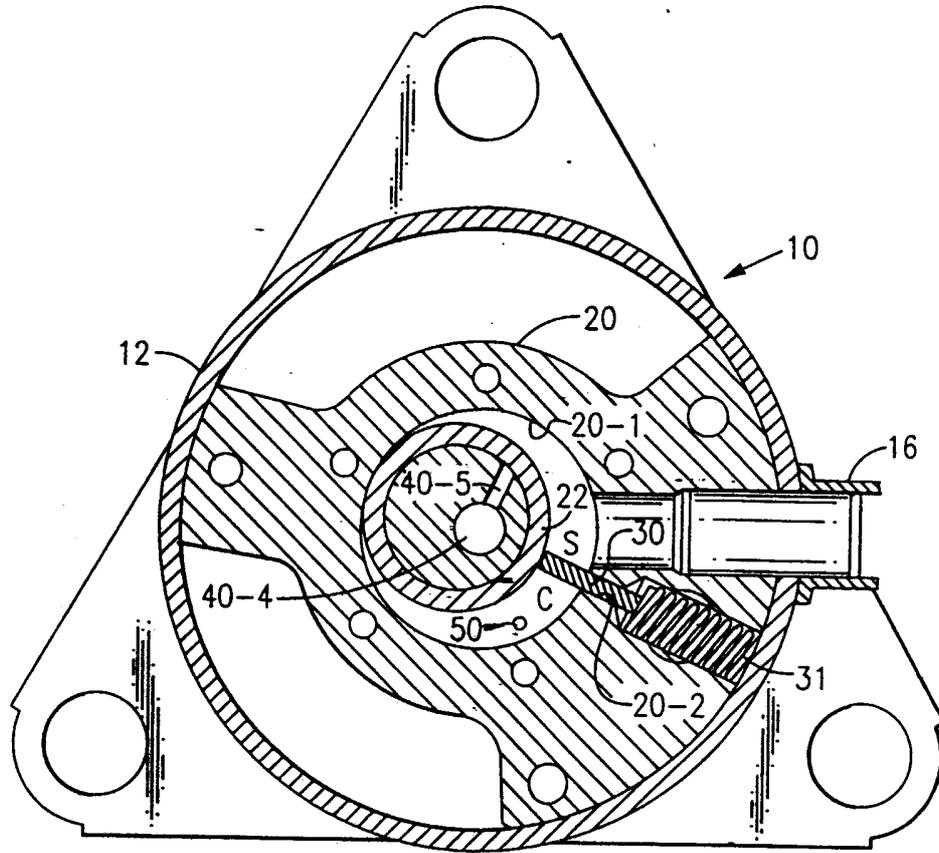


圖 2

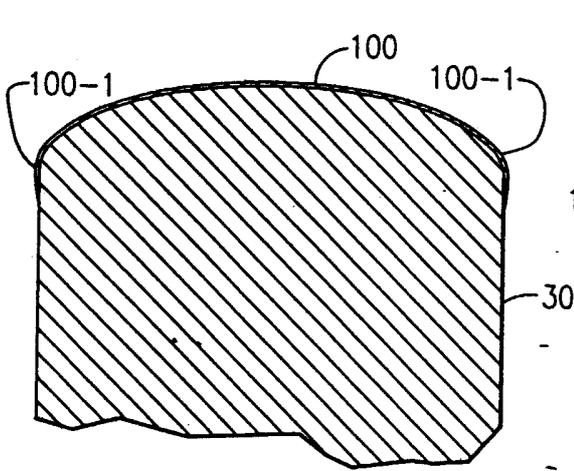


圖 3

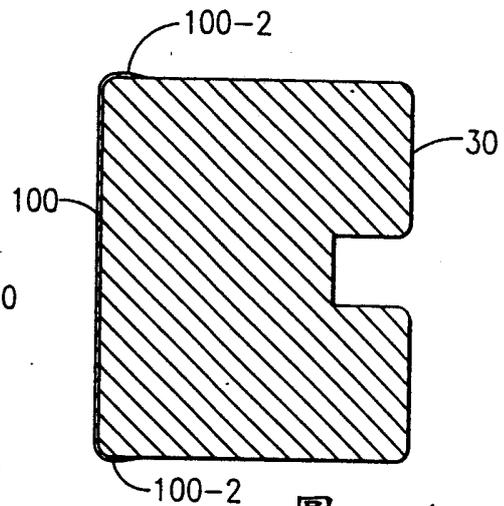


圖 4

