公告本

748412

574475

發明專利說明書

（填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫）

※申請案號：92107276　※IPC分類：F04C 18/356

※申請日期：92年03月31日

壹、發明名稱：

（中文）迴轉式壓縮機

（英文）ロータリーコンプレッサ

貳、發明人（共 5 人）

發明人 1

姓　　名：（中文）川邊功

（英文）川邊功

住居所地址：（中文）日本國靜岡縣富士宮市星山九七四－八

（英文）

參、申請人（共 1 人）

申請人 1

姓名或名稱：（中文）東芝開利股份有限公司

（英文）東芝キヤリア株式会社

住居所地址：（中文）日本國東京都港區芝浦一丁目一番一號

(或營業所)（英文）

國　　籍：（中文）日本　（英文）JAPAN

代 表 人：（中文）1.池田宏

（英文）

748412

說明書發明人續頁

發明人 2

姓　　名：（中文）平野浩二
（英文）平野浩二
住居所地址：（中文）日本國靜岡縣富士市柳島一ＯＯ　Ｄ四一三
（英文）

發明人 3

姓　　名：（中文）加藤久尊
（英文）加藤久尊
住居所地址：（中文）日本國靜岡縣富士市浅間上町八－一五
（英文）

發明人 4

姓　　名：（中文）吉川和宏
（英文）吉川和宏
住居所地址：（中文）日本國靜岡縣庵原郡由比町東山寺九七三－二
（英文）

發明人 5

姓　　名：（中文）竹谷一吉
（英文）竹谷一吉
住居所地址：（中文）日本國靜岡縣富士市伝法三七五－二
（英文）

748412

捌、聲明事項

■主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號　順序註記】

1.日本　　；2002/04/12；2002-110398

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於使用在空調用、冷凍用等之中的迴轉式壓縮機(rotary compressor)，特別係關於在葉片溝(vane slot)的內壁和葉片(vane)之間所形成的小楔狀間隙中，形成微小的接觸角度的迴轉式壓縮機。

【先前技術】

一般而言，迴轉式壓縮機，藉由電動機部而被偏心旋轉的滾輪，係藉由在汽缸(cylinder)中所形成的葉片溝內內進行往復運動的葉片，而被分隔成高壓和低壓。

如第9圖所示，習知的迴轉式壓縮機31的葉片溝32，係由：剖面爲長方形之細長的溝部33；被設置在此溝部33的彈簧收容部側開口端緣的倒角部35a、35b；及被設置在該溝部33的汽缸室側開口端緣的倒角部34a、34b所形成。葉片36一邊抵接滾輪(roller)37一邊在葉片溝32內進行往復運動，來將汽缸室(cylinder chamber)38分隔成高壓的壓縮汽缸室(compressing cylinder chamber) 38d和低壓的吸入汽缸室(sucking cylinder chamber)38s。

然而，習知的葉片溝32的形狀，如第10（a）圖所示，當葉片36往進入汽缸室內的方向滑動時，由於壓縮汽缸室38d和吸入汽缸室38s之間的壓力差所產生之葉片36的微小傾斜，在葉片36和倒角部35a側的

內壁３２ａ之間，形成具有微小角度的楔狀間隙Ｇ１，由於葉片３６的滑動，楔狀間隙Ｇ１發生油的吸入，容易發生潤滑油膜壓力。另一方面，如第１０（ｂ）圖所示，當葉片３６自汽缸室內往後退方向滑動時，楔狀間隙Ｇ１沒有發生油的吸入，也沒有發生潤滑油膜壓力。又，與楔狀間隙Ｇ１對置，而被形成在葉片３６和倒角部３４ａ之間的小楔狀間隙ｇ１，雖然發生油的吸入，由於葉片３６和倒角部３４ａ所夾的角度大，油膜壓力沒有發生。

因此，滑動部分，成爲邊界潤滑(boundary lubrication)，甚至在極端的情況下，變成金屬接觸，而在葉片３６和葉片溝３２之間發生燒附；又，由於葉片３６和倒角部３４ａ之間的夾角大，頂部間隙容積(top clearance volume)增加、滑動損失變大，而會有壓縮機的性能係數(coefficient of performance)降低的問題。

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

因此，希望有一種滑動損失小且抑制頂部間隙容積以達成高效率，且在葉片和葉片溝之間不會發生燒附之可靠度高的迴轉式壓縮機。

本發明係鑒於上述情況而開發出來，其目的爲提供一種使滑動損失小且抑制頂部間隙容積以達成高效率，且在葉片和葉片溝之間不會發生燒附，可靠度高的迴轉式壓縮機。

(3)

（解決課題所用的手段）

爲了達成上述目的，若根據本發明的一形態，提供一種迴轉式壓縮機，係針對具備：密閉殼(sealed case)；被收容在此密閉殼內的電動元件(motor piece)；及利用此電動元件而偏心旋轉的滾輪被收容在汽缸室內，而藉由此滾輪和與此滾輪滑接而在葉片溝內進行往復運動的葉片，前述汽缸室被分隔成壓縮汽缸室和吸入汽缸室的迴轉式壓縮元件(rotary compressor piece)之形態的迴轉式壓縮機，其特徵爲：

爲了在前述葉片溝的內壁和葉片間，形成小楔狀間隙，前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣之中，至少前述吸入汽缸室側部分，具有圓弧形狀剖面，其剖面曲率半徑爲０．１～１．０ｍｍ。藉此實現使葉片的滑動損失小且抑制頂部間隙容積以達成高效率，且在葉片和葉片溝之間不會發生燒附，可靠度高的迴轉式壓縮機。

又，若根據本發明的其他形態，實現一種迴轉式壓縮機，係針對具備：密閉殼；被收容在此密閉殼內的電動元件；及利用此電動元件而偏心旋轉的滾輪被收容在汽缸室內，而藉由此滾輪和與此滾輪滑接而在葉片溝內進行往復運動的葉片，前述汽缸室被分隔成壓縮汽缸室和吸入汽缸室的迴轉式壓縮元件之形態的迴轉式壓縮機，其特徵爲：

前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣之中，至少在前述吸入汽缸室側部分和前述葉片之間，形成小楔狀間隙；

此小楔狀間隙的頂角θ的正切tanθ爲１／５００以下。

在理想的實施例中，前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣，以連續之複數的曲折平面形成。藉此，形成具有微小接觸角度的小楔狀間隙。

又，在其他理想的實施例中，前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣，係使用刷(brush)、砂輪、砂紙(sandpaper)等的工具，使工具的形狀不複印在前述汽缸室的內壁面上的方式來形成。藉此，圓弧部和葉片溝的內壁直線部，切線地且圓滑地連接，以確保形成微小的接觸角度。

又，在其他理想的實施例中，前述工具的直徑，比葉片溝的寬度大而比汽缸室的內徑小。藉此，圓弧部可以被加工成圓滑地連接至葉片溝的內壁直線部。

【實施方式】

（實施例）

以下，參照圖面來說明關於本發明的迴轉式壓縮機的第１實施例。

第１圖係關於本發明的迴轉式壓縮機的第１實施例的概念圖；第２圖係第１圖的剖面圖。

如第１圖所示，迴轉式壓縮機１，係在密閉殼２的內部，安裝電動元件３和迴轉式壓縮元件４所構成；迴轉式壓縮元件４，係使從電動元件３延伸出來的旋轉軸５，插過主軸承６和副軸承７，而在此主軸承６和副軸承７之間，隔著間隔板８，配置２組具有相同形狀和構成的汽缸

9；在各汽缸9的汽缸室10內，分別使圓筒狀的滾輪11與被形成於旋轉軸5上的偏心部5a嵌合；另一方面，如第2圖所示，配置在設於各汽缸9中的葉片溝12內進行滑動的葉片13。此葉片13，藉由被收容在彈簧收容部(spring storage space)14中的彈簧(spring)15，一直往滾輪11方向推壓，對應偏心部5a和滾輪11的旋轉，一邊在各滾輪外周面滑接一邊在葉片溝12內往復移動，發揮緊實地將各汽缸室10內部分隔成吸入汽缸室10s和壓縮汽缸室10d的效果。

上述壓縮機1，藉由利用電動元件3使滾輪11在汽缸室10室內進行偏心旋轉，使通過吸入口16被吸入汽缸室10內的吸入汽缸室10s中的氣體，一邊往壓縮汽缸室10d方向移動一邊壓縮而從吐出口17吐出。

以下，由於2組的汽缸9具有相同的形狀和構成，因此以下方的汽缸爲例來加以說明。

如第3及第4圖所示，設計成連接至迴轉式壓縮機1的汽缸9之葉片溝12，具有剖面爲長方形的細長溝部21；此溝部21的汽缸室側開口端緣之中，在前述吸入汽缸室10s側的部分，設置圓弧部22；又，在壓縮汽缸室10d側的部分，也設置圓弧部23。進而在彈簧收容部14側的開口端緣，設置倒角部24、25。

再者，圓弧部只要至少形成在吸入汽缸室10s側的部分便可以，設置在壓縮汽缸室10d側的部分並非必要。

上述圓弧部２２、２３不具有直線的倒角部，而是作成曲率半徑Ｒ爲０．１～１．０ｍｍ的圓弧形狀，更理想爲半徑Ｒ爲０．１～０．５ｍｍ的圓弧形狀。藉由在上述汽缸室側開口端緣沒有設置倒角部，而形成曲率半徑爲０．１～１．０ｍｍ的圓弧形狀，在與葉片１３之間，由於能夠形成比習知的倒角部所形成的角度更小的微小角度的楔狀間隙，所以能夠減少滑動損失、消除葉片和溝部之間發生燒附的情況。又，藉由作成圓弧部，能夠抑制頂部間隙容積的增加，以提高性能係數。若曲率半徑比０．１ｍｍ小，則無法發揮倒角效果，有可能發生燒附；若曲率半徑超過１．０ｍｍ，則由於圓弧部而造成頂部間隙容積的增加，導致性能係數下降。

上述圓弧部２２的圓弧形狀的形成，係在溝部２１的汽缸室側開口端緣，沒有設置倒角部，而在溝加工後，使用刷或砂輪、砂紙等的工具，使工具的形狀不複印在工件(work)上的方法來進行。藉此，圓弧部２２和葉片溝１２的內壁直線部，切線地且圓滑地連接，以確保形成微小的接觸角度。作爲形成此種圓弧形狀的方法，若利用以剛性地保持工具而將工具的形狀複印在工件上的方法來進行加工的話，則工具的形狀、工具移動的路徑，需要極爲精密的技術；又，若由於工具的磨耗而導致形狀的惡化，則圓弧部和葉片溝的內壁直線部分無法切線地且圓滑地連接，也無法形成使油膜壓力產生的微小接觸角度。

進而，使用於上述圓弧形狀的形成之刷，理想爲使用

其直徑比葉片溝的寬度大而比汽缸室內徑小的刷。藉此，圓弧部可以被加工成切線地且圓滑地連接至葉片溝的內壁直線部。

又，刷的旋轉方向週期地變化。藉此以防止加工面發生毛邊。

如此，由於圓弧部２２被形成曲率半徑爲０．１～１．０ｍｍ的圓弧形狀，所以在葉片１３和吸入汽缸室１０ｓ側的內壁１２ａ之間，形成具有微小角度楔狀間隙Ｇ；又，

與此楔狀間隙Ｇ對置，在葉片１３和圓弧部２２之間，形成包含圓弧之夾著微小角度的小楔狀間隙ｇ，

接著，說明關於使用本發明的第１實施例的迴轉式壓縮機之冷媒壓縮作用。

如第１圖所示，被皆未圖示的冷凍循環(refrigeration cycle)的低溫側熱交換器，蒸發成爲氣體的冷媒，被吸入壓縮元件４的汽缸室１０內，藉由滾輪１１的旋轉而被壓縮，接著經由密閉殼內而被吐出至高壓側熱交換器中。

在此冷媒的壓縮過程中，藉由彈簧１５一直被彈壓而抵接在滾輪１１上的葉片１３，隨著偏心旋轉的滾輪１１的旋轉，在葉片溝１２內一邊滑動一邊反覆地進行往復運動。在此葉片溝１２內進行往復運動的葉片１３，由於壓縮汽缸室１０ｄ和吸入汽缸室１０ｓ之間的壓力差，產生微小的角度傾斜，而在葉片１３和倒角部２４側的內壁１２ａ之間，形成具有微小角度的楔狀間隙Ｇ；又，與此

楔狀間隙G對置，在葉片13和圓弧部22之間，形成包含圓弧之具有微小接觸角度的小楔狀間隙g。

如上述般地在葉片溝12內進行往復運動的葉片13之給油，如第5（a）圖所示，當葉片13往進入汽缸室的方向滑動時，貯留在密閉殼2底部的潤滑油，經由彈簧收容部14而被給油。藉由葉片13的滑動，在楔狀間隙G中發生潤滑油的吸引，容易發生潤滑油膜壓力，確實地被潤滑。又，如第5（b）圖所示，當葉片13自汽缸室內往後退方向滑動的情況，由於藉由曲率半徑爲0.1～1.0mm的圓弧部22所形成之具有微小的接觸角度的小楔狀間隙g，在楔狀間隙G中發生油的吸引，也發生潤滑油膜壓力；進而，在小楔狀間隙g中發生油的吸引，由於小楔狀間隙g的間隙寬度小，所以也發生油膜壓力，確實地被潤滑。

如上所述，爲了在溝部21的內壁12a和葉片13之間形成具有微小的接觸角度的小楔狀間隙g，前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣之中，至少將前述吸入汽缸室側部分形成圓弧狀剖面，藉由將其剖面曲率半徑作成0.1～1.0mm，使在楔狀間隙G中發生油的吸引，也發生潤滑油膜壓力，進而，使在小楔狀間隙g中也發生油的吸引，也使小楔狀間隙g發生油膜壓力，能夠確實地潤滑溝部21的內壁12a和葉片13之間。

又，藉由圓弧部，能夠抑制頂部間隙容積的增加，以提高性能係數。

(9)

接著說明關於本發明的迴轉式壓縮機的第２實施例。

本第２實施例，相對於藉由葉片和圓弧部來形成小楔狀間隙ｇ的上述第１實施例，係在葉片與於一處曲折的直線狀的溝部內壁間，形成小楔狀間隙；此小楔狀間隙的頂角θ的正切$\tan\theta$爲１／５００以下。

例如，如第６圖所示，溝部的內壁１２Ａａ係由在一處曲折的曲折部２２Ａ所構成；此曲折部２２Ａ和葉片１３Ａ抵接，形成以該抵接點（線）爲頂角的楔狀間隙ＧＡ；進而，與此楔狀間隙ＧＡ對置，在葉片１３Ａ和曲折部２２Ａ之間，形成具有微小頂角的小楔狀間隙ｇＡ。微小頂角θ的正切$\tan\theta$爲１／５００以下。藉此，容易發生藉由油的吸引所產生的油膜壓力，若超過１／５００，則不會發生油膜壓力。

因此，當葉片１３Ａ自汽缸室內往後退方向滑動時，由於形成頂角θ的正切$\tan\theta$爲１／５００以下的小楔狀間隙ｇＡ，在楔狀間隙ＧＡ中，發生油的吸引，也發生潤滑油膜壓力；進而，在小楔狀間隙ｇＡ中，發生油的吸引，由於小楔狀間隙ｇＡ的間隙寬度小，所以也發生油膜壓力，確實地被潤滑。又，能夠藉由曲折部２２Ａ來抑制頂部間隙容積的增加，以提高性能係數。

接著，說明關於本發明的迴轉式壓縮機的第３實施例。

本第３實施例，相對於在葉片與於一處曲折的直線狀的內壁間，形成小楔狀間隙的上述第２實施例，係在葉片

和複數處曲折的直線狀的內壁間，形成小楔狀間隙。

例如，如第7圖所示，內壁12Ba係在複數處，例如在2處曲折而被形成有曲折部22A1、22A2的平面；此曲折部22A1和葉片13B抵接，形成以此抵接點（線）爲頂角的楔狀間隙GB；進而，與此楔狀間隙GB對置，在葉片13B和曲折部22A1之間，形成具有微小頂角的小楔狀間隙gB。

因此，當葉片13B自汽缸室內往後退方向滑動時，由於形成頂角θ的正切$\tan\theta$爲1／500以下的小楔狀間隙gB，在楔狀間隙GB中，發生油的吸引，也發生潤滑油膜壓力；進而，在小楔狀間隙gB中，發生油的吸引，由於小楔狀間隙gB的間隙寬度小，所以也發生油膜壓力，確實地被潤滑。又，能夠藉由曲折部22A1來抑制頂部間隙容積的增加，以提高性能係數。

作成第3圖所示之具有本發明的第1實施例的迴轉式壓縮機，使圓弧部的曲率半徑變化，來調查性能係數的提升率。

將該性能係數的提升率的試驗結果，表示於第8圖。

由第8圖可知，曲率半徑在0.1～1.0mm的範圍內，性能係數提高2～3%。又，在0.1～0.5mm的範圍內，具有特別高的性能係數的提升效果。

（發明之效果）

若根據本發明的迴轉式壓縮機，能夠提供一種使葉片

的滑動損失小且抑制頂部間隙容積以達成高效率，且在葉片和葉片溝之間不會發生燒附，可靠度高的迴轉式壓縮機。

【圖式簡單說明】

第1圖係關於本發明的迴轉式壓縮機的第1實施例的縱剖面圖。

第2圖係關於本發明的迴轉式壓縮機的第1實施例的橫剖面圖。

第3圖係表示關於本發明的迴轉式壓縮機的第1實施例的葉片附近的剖面圖。

第4圖係在關於本發明的迴轉式壓縮機的第1實施例的葉片和內壁間所形成的小楔狀間隙的概念圖。

第5圖（a）和第5圖（b）係表示被使用在關於本發明的迴轉式壓縮機的第1實施例中的葉片的動作狀態的概念圖。

第6圖係在關於本發明的迴轉式壓縮機的第2實施例的葉片和溝部內壁間所形成的小楔狀間隙的概念圖。

第7圖係在關於本發明的迴轉式壓縮機的第3實施例的葉片和溝部內壁間所形成的小楔狀間隙的概念圖。

第8圖係具有本發明的第1實施例的構成的迴轉式壓縮機之性能係數的試驗結果圖。

第9圖係表示習知的迴轉式壓縮機的葉片附近的剖面圖。

第１０圖（ａ）和第１０圖（ｂ）係表示被使用在習知的迴轉式壓縮機中的葉片的動作狀態的概念圖。

【符號說明】

１：迴轉式壓縮機

２：密閉殼

３：電動元件

４：迴轉式壓縮元件

５：旋轉軸

５ａ：偏心部

６：主軸承

７：副軸承

８：間隔板

９：汽缸

１０：汽缸室

１０ｓ：吸入汽缸室

１０ｄ：壓縮汽缸室

１１：滾輪

１２：葉片溝

１２ａ：內壁

１３：葉片

１４：彈簧收容部

１５：彈簧

１６：吸入口

(13)

１７：吐出口

２１：溝部

２２：圓弧部

２３：圓弧部

２４：倒角部

２５：倒角部

Ｇ：楔状間隙

ｇ：小楔状間隙

肆、中文發明摘要

發明之名稱：迴轉式壓縮機

本發明的課題在於提供一種能夠使葉片的滑動損失小且抑制頂部間隙容積以達成高效率，且在葉片和葉片溝之間不會發生燒附，可靠度高的迴轉式壓縮機。

爲了解決此課題，本發明之手段爲：

爲了在迴轉式壓縮機的葉片溝的內壁和葉片間，形成小楔狀間隙，前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣之中，至少使前述吸入汽缸室側部分，形成圓弧形狀剖面，其剖面曲率半徑爲０．１～１．０ｍｍ。

伍、英文發明摘要

發明之名稱：

陸、（一）、本案指定代表圖為：第 1 圖

（二）、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1：迴轉式壓縮機
2：密閉殼
3：電動元件
4：迴轉式壓縮元件
5：旋轉軸
5a：偏心部
6：主軸承
7：副軸承
8：間隔板
9：汽缸
10：汽缸室
11：滾輪

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

拾、申請專利範圍

1．一種迴轉式壓縮機，係針對具備：密閉殼；被收容在此密閉殼內的電動元件；及利用此電動元件而偏心旋轉的滾輪被收容在汽缸室內，而藉由此滾輪和與此滾輪滑接而在葉片溝內進行往復運動的葉片，前述汽缸室被分隔成壓縮汽缸室和吸入汽缸室的迴轉式壓縮元件之形態的迴轉式壓縮機，其特徵爲：

爲了在前述葉片溝的內壁和葉片間，形成小楔狀間隙，前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣之中，至少前述吸入汽缸室側部分，具有圓弧形狀剖面，其剖面曲率半徑爲０．１～１．０ｍｍ。

2．一種迴轉式壓縮機，係針對具備：密閉殼；被收容在此密閉殼內的電動元件；及利用此電動元件而偏心旋轉的滾輪被收容在汽缸室內，而藉由此滾輪和與此滾輪滑接而在葉片溝內進行往復運動的葉片，前述汽缸室被分隔成壓縮汽缸室和吸入汽缸室的迴轉式壓縮元件之形態的迴轉式壓縮機，其特徵爲：

前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣之中，至少在前述吸入汽缸室側部分和前述葉片之間，形成小楔狀間隙；此小楔狀間隙的頂角θ的正切$\tan\theta$爲１／５００以下。

3．如申請專利範圍第2項所述之迴轉式壓縮機，其中前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣，以連續之複數的曲折平面形成。

4．如申請專利範圍第1項所述之迴轉式壓縮機，其

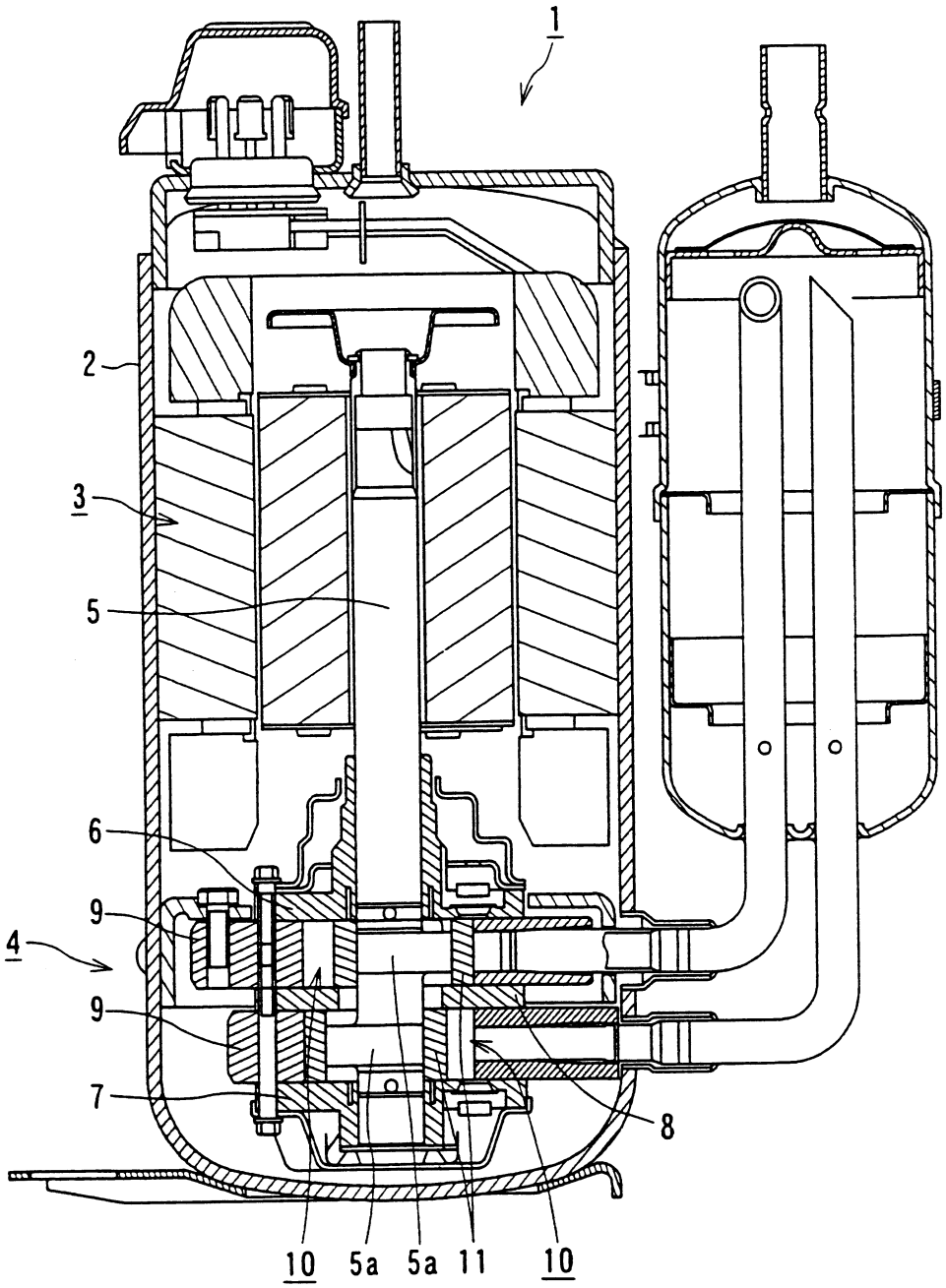
(2)

中前述葉片溝的前述汽缸室側開口端緣，係使用刷、砂輪、砂紙等的工具，使工具的形狀不複印在前述汽缸室的內壁面上的方式來形成。

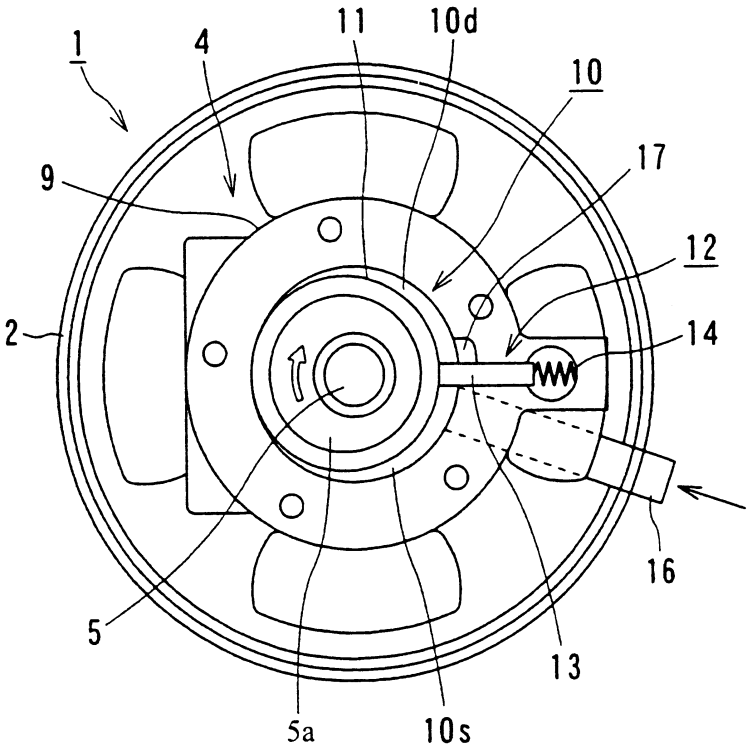
5．如申請專利範圍第4項所述之迴轉式壓縮機，其中前述工具的直徑，比葉片溝的寬度大而比汽缸室的內徑小。

748412

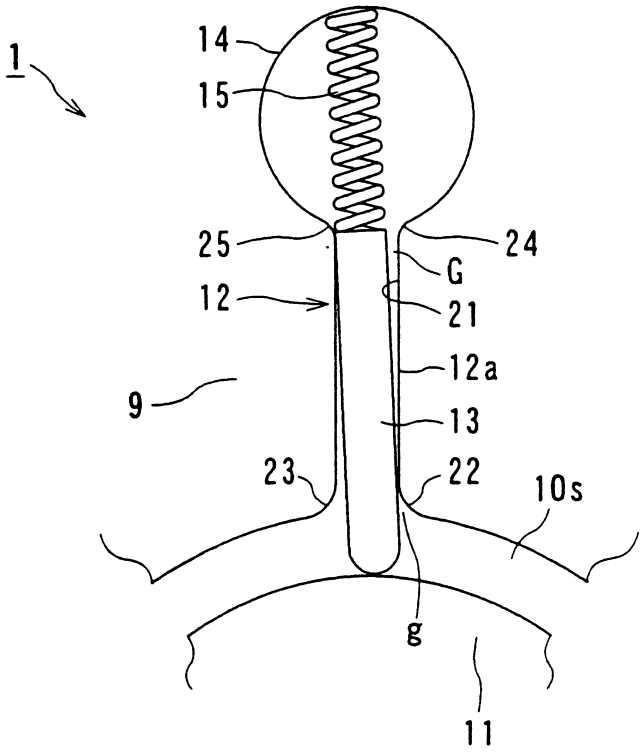
第 1 圖



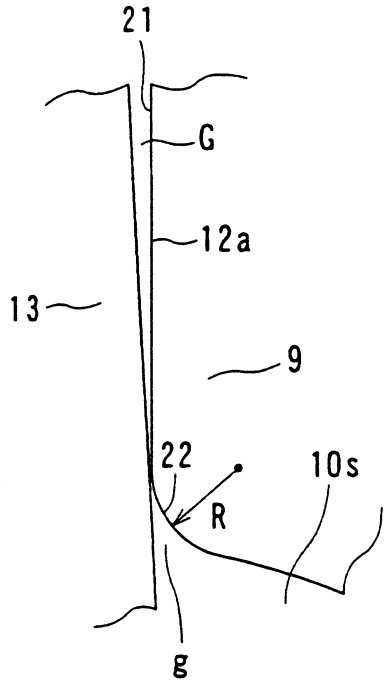
第 2 圖



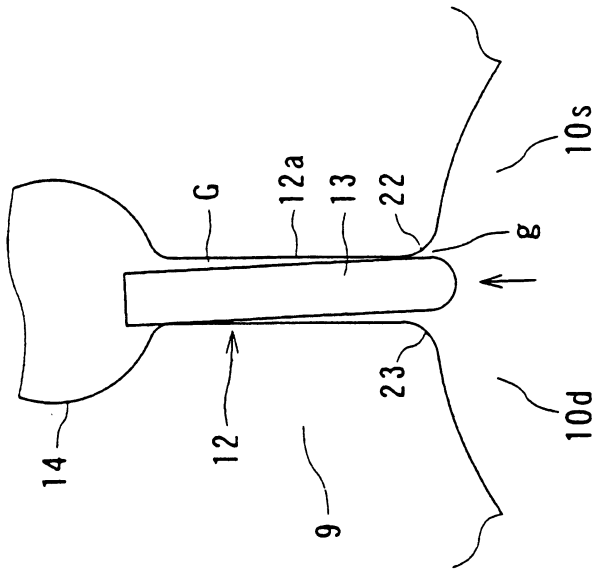
第 3 圖



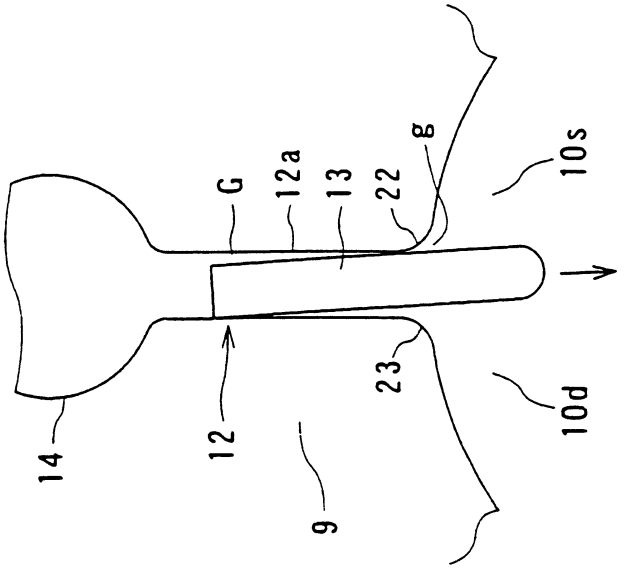
第 4 圖



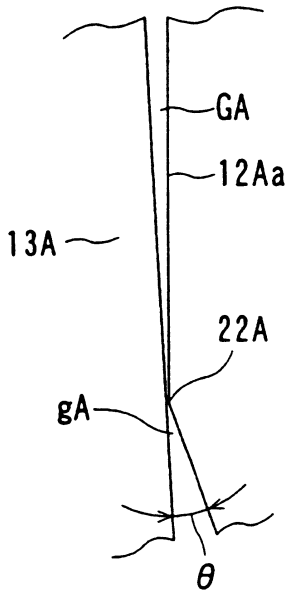
第5(b)圖



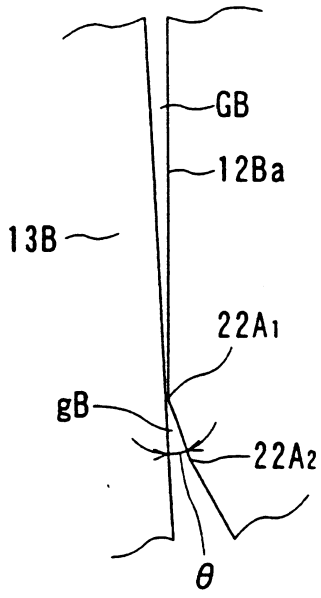
第5(a)圖



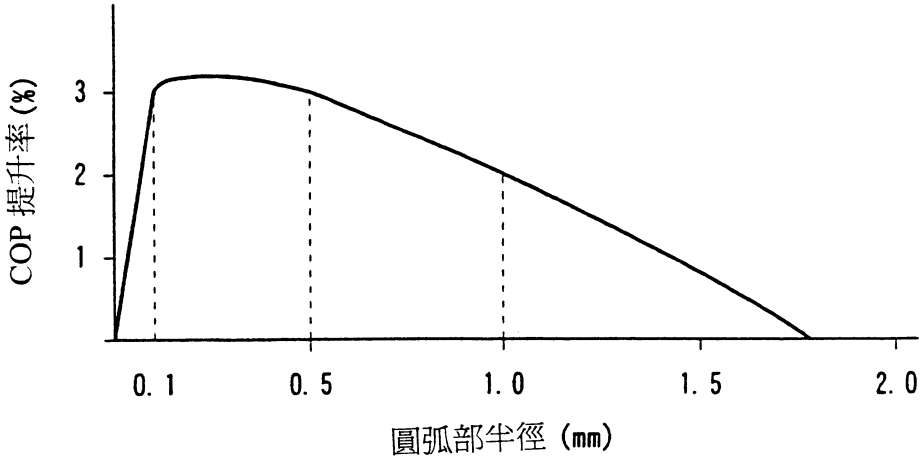
第 6 圖



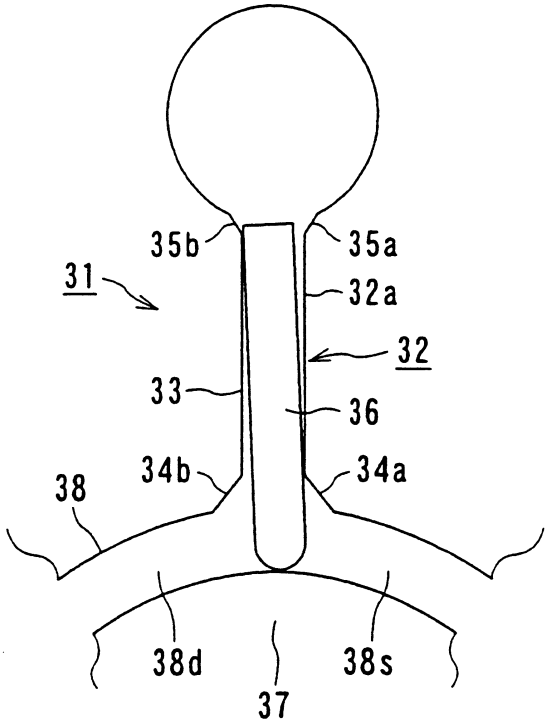
第 7 圖



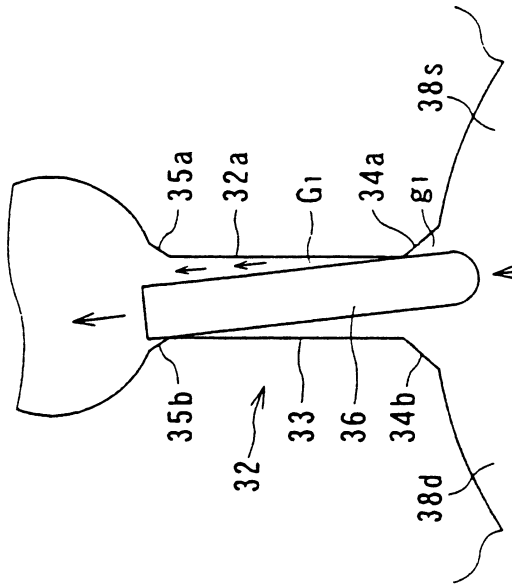
第 8 圖


COP 提升率 (%)
3
2
1
0.1
0.5
1.0
1.5
2.0
圓弧部半徑 (mm)

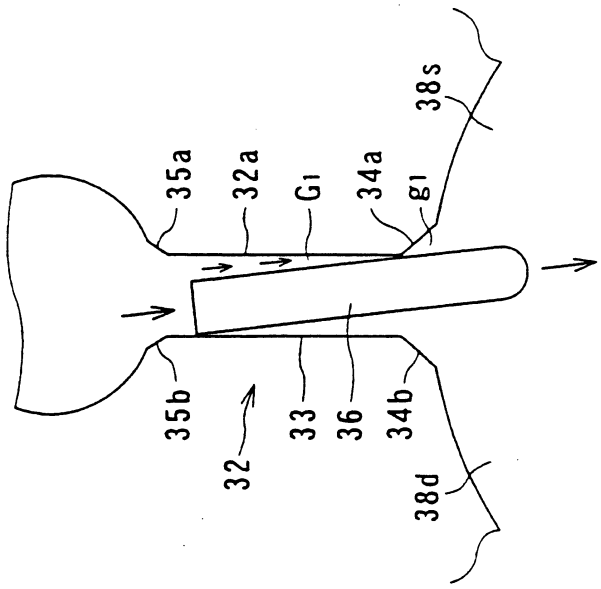
第 9 圖


35b
35a
31
32a
32
33
36
34b
34a
38
38d
38s
37

第10(b)圖


35a
32a
G1
34a
g1
38s
35b
32
33
36
34b
38d

第10(a)圖


35a
32a
G1
34a
g1
38s
35b
32
33
36
34b
38d