(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3790942号
(P3790942)
(45)発行日　平成18年6月28日(2006.6.28)　(24)登録日　平成18年4月14日(2006.4.14)

(51)Int.Cl.　F I
F04B 27/08 (2006.01)　F04B 27/08 F

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平9-151656
(22)出願日　平成9年5月26日(1997.5.26)
(65)公開番号　特開平10-325389
(43)公開日　平成10年12月8日(1998.12.8)
審査請求日　平成15年2月14日(2003.2.14)

(73)特許権者　500309126
株式会社ヴァレオサーマルシステムズ
埼玉県大里郡江南町大字千代字東原３９番地
(74)代理人　100069073
弁理士　大貫　和保
(74)代理人　100091557
弁理士　木内　修
(72)発明者　金井　宏
埼玉県東松山市箭弓町３丁目１３番２６号
株式会社ゼクセル　東松山工場内
(72)発明者　古屋　俊一
埼玉県東松山市箭弓町３丁目１３番２６号
株式会社ゼクセル　東松山工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】斜板式圧縮機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックと、
前記シリンダブロックに固定されてクランク室が形成されたハウジングと、
前記クランク室に収納された回転軸の回転につれて一体に回転する斜板であって、前記シリンダブロックに面する一方側と前記シリンダブロックから遠い他方側とに摺動面を有する斜板と、
前記斜板の前記一方側及び前記他方側の摺動面上を摺動する複数対の半球状のシューと、
前記シリンダボアにそれぞれ挿入された複数のピストンにであって、前記半球状のシューの対応する対を介して前記斜板と連結され、前記斜板の回転につれて前記シリンダボア内を直線往復運動するピストンとを備え、
前記ピストンは、
前記対応する対の前記シューの一方を転動可能に支持する第１支持用凹部が形成されたピストン本体と、
前記対応する対の前記シューの他方を転動可能に支持する第２支持用凹部が形成された前記斜板側の端部と、
前記ピストン本体及び前記斜板側端部と一体に形成され、前記第１支持用凹部と前記第２支持用凹部とが空間を介して軸方向に対向するように前記ピストン本体と前記斜板側端部とを一体に連結するブリッジ部とを有し、

前記ブリッジ部は、前記ピストン本体の外周面から半径方向外側へ突き出している斜板式圧縮機において、
前記各一対のシューにより形成される仮想の球体Ｇの直径Ｄ１は、少なくとも前記ピストンの外径Ｄ２と略等しいか前記外径よりも大きいことを特徴とする斜板式圧縮機。
【請求項２】
前記ハウジングの内壁面に前記ピストンの直線往復運動経路に沿って軸方向にガイド溝を形成し、このガイド溝に前記ピストンのブリッジ部を摺動可能に嵌合していることを特徴とする請求項１記載の斜板式圧縮機。
【請求項３】
前記シリンダブロックの中央部に、前記回転軸のリア側端部を回転可能に支持する軸受が収容される軸受収容室が形成され、前記ガイド溝内のオイルを前記軸受収容室へ供給する潤滑油供給路が、前記シリンダブロックに形成されていることを特徴とする請求項１記載の斜板式圧縮機。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は斜板式圧縮機に関する。
【０００２】
【従来の技術】
斜板式圧縮機は、回転軸の回転につれて一体に回転する斜板と、斜板のフロント側及びリヤ側摺動面上を相対回転する一対のほぼ半球状のシューを介して斜板と連結され、斜板の回転につれてシリンダボア内を直線往復運動するピストンとを備えている。
【０００３】
前記ピストンは、一方のシューを転動可能に支持する第１支持用凹部を有するピストン本体と、他方のシューを転動可能に支持する第２支持用凹部を有するフロント側端部と、ピストン本体とフロント側端部とを一体に連結するブリッジ部とで構成されている。
【０００４】
第１支持用凹部と第２支持用凹部とは空間を介してピストン移動方向に対向している。
【０００５】
一対のシューは、１個の仮想球体を描くように、斜板を介して斜板の板厚方向に対向している。
【０００６】
斜板の回転運動はピストンの往復運動に変換され、シリンダボア内の冷媒ガスが圧縮される。
【０００７】
フロンを冷媒とする一般的な冷凍サイクルに用いられる斜板式圧縮機では、一対のシューによって形成される仮想球体の直径はピストンの外径のほぼ半分である。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
これに対し、二酸化炭素（CO_2）を冷媒とする遷臨界冷凍サイクルに用いられる斜板式圧縮機では、冷媒の性質上、圧縮機の吐出量はフロン冷媒の場合の約１／６であるので、必然的にピストンの外径も小さくなる。フロン冷媒の場合の半分以下でよい。
【０００９】
しかし、遷臨界冷凍サイクルは高圧サイクルであり、冷媒圧縮時の圧力によりシューに作用する荷重はフロン冷媒の場合と同レベルになるため、強度上及び斜板との摺動性上、一対のシューによって形成される仮想球体の直径をピストンの外径とほぼ同じかやや大きくしなければならない。
【００１０】
したがって、シューの保持を可能にするために、従来と同じ構造（ブリッジ部及びフロント側端部がピストン本体の外径内に収まる構造）を採用すると、シューを小さくせざるを

得ず、必要とする強度及び摺動性が得られないという問題が生じる。

【００１１】

この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その課題は荷重や摺動条件に応じた大きさのシューを用いることができる斜板式圧縮機を提供することである。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するため請求項１記載の発明の斜板式圧縮機は、複複数のシリンダボアが形成されたシリンダブロックと、前記シリンダブロックに固定されてクランク室が形成されたハウジングと、前記クランク室に収納された回転軸の回転につれて一体に回転する斜板であって、前記シリンダブロックに面する一方側と前記シリンダブロックから遠い他方側とに摺動面を有する斜板と、前記シリンダボアにそれぞれ挿入された複数のピストンにであって、前記半球状のシューの対応する対を介して前記斜板と連結され、前記斜板の回転につれて前記シリンダボア内を直線往復運動するピストンと、　前記ピストンは前記対応する対の前記シューの一方を転動可能に支持する第１の支持用凹部が形成されたピストン本体と、前記対応する対の前記シューの他方を転動可能に支持する第２支持用凹部が形成された前記斜板の端部と、前記ピストン本体及び前記斜板側端部と一体に形成され、前記第１支持用凹部と前記第２支持用凹部とが空間を介して軸方向に対向するように前記ピストン本体と前記斜板側端部とを一体に連結するブリッジ部とを有し、前記ブリッジ部は、前記ピストン本体の外周面から半径方向外側へ突き出している斜板式圧縮機において、

前記各一対のシューにより形成される仮想の球体Ｇの直径Ｄ１は、少なくとも前記ピストンの外径Ｄ２と略等しいか前記外径よりも大きいことを特徴とする。

【００１３】

前述のようにピストンのブリッジ部がピストン本体の外周面から半径方向外側へ突き出し、一対のシューによって形成される仮想球体の直径をピストンの外径のほぼ同じかやや大きくすることから、高い強度を確保することができる。

【００１４】

請求項２記載の発明の斜板式圧縮機は、請求項１記載の発明の斜板式圧縮機において、前記ピストンのブリッジ部がハウジングの内壁面に形成のガイド溝内に摺動可能に嵌合していることを特徴とする。請求項３記載の発明の斜板式圧縮機は、請求項１記載の発明の斜板式圧縮機において、前記シリンダブロックの中央部に、前記回転軸のリヤ側端部を回転可能に支持する軸受が収容される軸受収容室が形成され、前記ガイド溝内のオイルを前記軸受収容室へ供給する潤滑油供給路が、前記シリンダブロックに形成されていることを特徴とする。

【００１５】

ピストンのブリッジ部がガイド溝内をピストン移動方向に沿って往復し、オイルがガイド溝から潤滑油供給路を通じて軸受収容室へ供給されるので、軸受収容室の軸受の潤滑が行われる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【００１７】

図１はこの発明の第１実施形態に係る可変容量型斜板式圧縮機を示す縦断面図、図２は図１のII－II線に沿う断面図、図３はガイド溝と軸受収容室との関係を示す拡大図、図４はピストンと斜板とシューとの関係を示す拡大図、図５は一対のシューによって形成される仮想球体を示す図である。

【００１８】

この可変容量型斜板式圧縮機のシリンダブロック１の一端面にはバルブプレート２を介してリヤヘッド３が、他端面にはフロントヘッド（ハウジング）４がそれぞれ固定されている。

【００１９】
シリンダブロック１には、シャフト（回転軸）５を中心にして周方向に所定間隔おきに複数のシリンダボア６が配設されている。これらのシリンダボア６内にはピストン７がそれぞれ摺動可能に収容されている。
【００２０】
フロントヘッド４内にはクランク室８が形成され、このクランク室８には、シャフト５の回転に連動して回転する斜板１０等が収容されている。斜板１０は一対のシュー６０，７０を介してピストン７に連結され、斜板１０の回転によりピストン７がシリンダボア６内を往復運動する。
【００２１】
ピストン７は、図４に示すように、一方のシュー７０を転動可能に支持する凹面部（第１支持用凹部）７１ａを有するピストン本体７１と、他方のシュー６０を転動可能に支持する凹面部（第２支持用凹部）７２ａを有するフロント側端部７２と、ピストン本体７１とフロント側端部７２とを一体に連結するブリッジ部７３とで構成される。
【００２２】
凹部７１ａと凹部７２ａとは空間７４を介してピストン移動方向に対向している。
【００２３】
ブリッジ部７３は、ピストン本体７１の外周面からピストン半径方向外側へ突き出している（図４参照）。
【００２４】
シュー６０，７０は、凹面部７２ａ，７１ａに相対転動可能に嵌合する球面部６０ａ，７０ａと、斜板１０の摺動面１０ａ，１０ｂに相対摺動可能に当接する平面部７０ｂ，６０ｂとを有する。
【００２５】
図４に示すように、シュー７０の球面部７０ａの曲率半径r_1とシュー６０の球面部６０ａの曲率半径r_2とは等しく、曲率中心Ｃは一致している。シュー６０，７０は、斜板１０を介してＣを中心とする１個の仮想球体Ｇを描くように配置されている。
【００２６】
また、シリンダブロック１１のフロント側端面の中央部には、軸受収容室２２が設けられている。軸受収容室２２はクランク室８に開放されている。軸受収容室２２にはラジアル軸受（軸受）２４及びスラスト軸受（軸受）２５がそれぞれ収容されている。ラジアル軸受２４及びスラスト軸受２５はシャフト５のリヤ側端部を回転可能に支持する。
【００２７】
前記リヤヘッド３内には、吐出室１２と、この吐出室１２の周囲に位置する吸入室１３とが形成されている。リヤヘッド３には吸入口３ａ及び吐出口３ｂがそれぞれ設けられ、吸入口３ａは吸入室１３に、吐出口３ｂは吐出室１２にそれぞれ連通している。
【００２８】
前記バルブプレート２には、シリンダボア６と吐出室１２とを連通させる吐出ポート１６と、シリンダボア６と吸入室１３とを連通させる吸入ポート１５とが、それぞれ周方向に所定間隔おきに設けられている。吐出ポート１６は吐出弁１７により開閉され、吐出弁１７はバルブプレート２のリヤヘッド側端面に弁押さえ１８とともにボルト１９、ナット２０により固定されている。また、吸入ポート１５は吸入弁２１により開閉され、吸入弁２１はバルブプレート２とシリンダブロック１との間に配設されている。
【００２９】
前記フロントヘッド４の中央部には、シャフト５のフロント側端部が挿入される軸受収容室２３が設けられている。軸受収容室２３にはラジアル軸受２６及びシール部材２７がそれぞれ収容されている。ラジアル軸受２６はシャフト５のフロント側端部を回転可能に支持する。
【００３０】
また、シリンダブロック１１及びバルブプレート２には吸入室１３とクランク室８とを連

通させるための連通路（図示せず）が設けられ、この連通路の途中には圧力調整弁（図示せず）が収容され、この圧力調整弁により吸入室１３内とクランク室８内との圧力調整が行なわれる。

【００３１】

前記シャフト５にはシャフト５の回転を斜板１０に伝達するためのスラストフランジ（回転部材）４０が固定され、このスラストフランジ４０はスラスト軸受３３を介してフロントヘッド４の内壁面に支持されている。スラストフランジ４０と斜板１０とはヒンジ機構４１を介して連結され、斜板１０がシャフト５と直角な面に対して傾斜可能である。

【００３２】

ヒンジ機構４１は、斜板１０に設けられたアーム４２と、アーム４２の端部に設けられたピン４３と、スラストフランジ４０の突起部４０ａに設けられ、ピン４３と係合する長孔４４とで構成されている。

【００３３】

斜板１０は、シャフト５に摺動可能に装着されたヒンジボール９を介して、シャフト５に傾斜かつ軸方向移動可能に装着されている。

【００３４】

ヒンジボール９とスラストフランジ４０との間には斜板１０の傾斜角度を小さくする方向へ斜板１０を付勢する巻きばね４６が装着され、ヒンジボール９とシリンダブロック１との間には斜板１０の傾斜角度を大きくする方向へ斜板１０を付勢する巻きばね４７が装着されている。

【００３５】

前述の斜板１０、スラストフランジ４０及びピストン７の一部は図１に示すようにクランク室８に収容され、クランク室８の内壁面にはピストン移動方向に沿うガイド溝６１がピストン７の数だけ形成されている。ガイド溝６１にはピストン７のブリッジ部７３が摺動可能に嵌合している。

【００３６】

ガイド溝６１は、図３に示すように、溝部６１ａと、この溝部６１ａの長手方向に対してほぼ直角方向に形成され、溝部６１ａのシリンダブロック側端部と連通するオイル収集溝６１ｂとで構成されている。

【００３７】

複数のガイド溝６１のうち、クランク室８の最下部に位置するガイド溝６１（図１で最下部に位置するオイル収集溝）のオイル収集溝６１ｂは、図２、３に示すように、シリンダブロック１に形成された潤滑油供給路６２を介して、軸受収容室２２と連通している。

【００３８】

次に、この可変容量型斜板式圧縮機の作動を説明する。

【００３９】

図示しない車載エンジンの回転動力がシャフト５に伝達されると、シャフト５の回転力はスラストフランジ４０、ヒンジ機構４１を経て斜板１０に伝達され、斜板１０が回転する。

【００４０】

斜板１０の回転によりシュー６０，７０が斜板１０の摺動面１０ａ，１０ｂ上を相対回転するので、斜板１０からの回転力はピストン７の直線往復運動に変換される。ピストン７はシリンダボア６内を往復運動し、それによりシリンダボア６内の圧縮室の容積が変化し、その容積変化によって冷媒ガスの吸入、圧縮及び吐出が順次行なわれ、斜板１０の傾斜角に応じた容量の高圧冷媒ガスが吐出される。吸入時、吸入弁２１が開き、吸入室１３からシリンダボア６内の圧縮室へ低圧の冷媒が吸入され、吐出時、吐出弁１７が開き、圧縮室から吐出室１２へ高圧の冷媒が吐出される。

【００４１】

ピストン７がシリンダボア６内を往復運動しているとき、ピストン７のブリッジ部７３はガイド溝６１の溝部６１ａ内をピストン移動方向に沿って往復するが、このとき溝部６１

ａ内に溜まったオイルがブリッジ部７３によってオイル収集溝６１ｂに掻き集められ、オイル収集溝６１ｂのオイルは潤滑油供給路６２を通じて軸受収容室２２へ供給される。軸受収容室２２のオイルはラジアル軸受２４及びスラスト軸受２５を通り、クランク室８に戻る。このようにしてラジアル軸受２４及びスラスト軸受２５の潤滑が行われる。

【００４２】

熱負荷が小さくなり、吸入室１３の圧力が低くなると、圧力調整弁が閉じるのでクランク室８と吸入室１３との連通が絶たれる。その結果、圧縮室からクランク室８へ漏れたブローバイガスによってクランク室８内の圧力が上昇し、斜板１０の傾斜角が小さくなり、これによってピストン７のストローク量が少なくなって吐出容量が減少する。

【００４３】

熱負荷が大きくなり、吸入室１３の圧力が高くなると、圧力調整弁が開くのでクランク室８と吸入室１３とが連通する。その結果、クランク室８へ漏れたブローバイガスは吸入室１３へ逃げるので、クランク室８内の圧力が下降し、斜板１０の傾斜角が大きくなり、これによってピストン７のストローク量が多くなって吐出容量が増加する。

【００４４】

この実施形態の可変容量型斜板式圧縮機によれば、ピストン７のブリッジ部７３がピストン本体７１の外周面から半径方向外側へ突き出し、フロントヘッド４の内壁面にピストン移動方向に沿うガイド溝６１が形成され、ガイド溝６１にブリッジ部７３が摺動可能に嵌合しているので、シュー６０，７０によって形成される仮想球体Ｇの直径D_1をピストン７の外径D_2とほぼ同じかやや大きくすることができる。その結果、高い強度を確保することができ、この実施形態の可変容量型斜板式圧縮機を二酸化炭素等を冷媒とする遷臨界冷凍サイクル用の冷媒圧縮機として使用することが有効である。

【００４５】

また、ピストン７のブリッジ部７３がガイド溝６１の溝部６１ａ内をピストン移動方向に沿って往復し、オイルがオイル収集溝６１ｂから潤滑油供給路６２を通じて軸受収容室２２へ供給されるので、軸受収容室２２のラジアル軸受２４及びスラスト軸受２５の潤滑を行うことができ、ラジアル軸受２４及びスラスト軸受２５の耐久性が向上する。

【００４６】

なお、この実施形態では、複数のガイド溝６１のうち、クランク室８の最下部に位置するガイド溝６１だけを軸受収容室２２と連通させた場合について述べたが、複数のガイド溝６１をそれぞれ軸受収容室２２と連通させるようにしてもよい。

【００４７】

ただ、この実施形態のように複数のガイド溝６１のうちの１つのガイド溝６１だけを軸受収容室２２と連通させるようにすれば、オイル圧送のための動力を最小限に抑えることができる。

【００４８】

また、オイル供給路６２の途中に軸受収容室２２方向へのオイルの流れだけを許容する逆止弁（図示せず）を設けたり、オイル供給路６２の通路断面積をガイド溝６１から軸受収容室２２へと徐々に小さくしたりしてもよい。前者のようにすればオイルを軸受収容室２２に確実に供給できる。後者のようにすればオイルの圧送効果が大きくなる。

【００４９】

なお、前述の各実施形態では本願発明を可変容量型斜板式圧縮機に適用した場合について説明したが、本願発明の適用範囲はこれに限定されず、固定容量型斜板式圧縮機に本願発明を適用することもできる。

【００５０】

【発明の効果】

以上説明したように請求項１の発明の斜板式圧縮機によれば、一対のシューによって形成される仮想球体の直径をピストンの外径のほぼ同じかやや大きくすることから、該シューに高い強度を確保することができ、例えば二酸化炭素を冷媒とする遷臨界冷凍サイクル用の冷媒圧縮機として好適な斜板式圧縮機を提供することができる。

【００５１】
請求項３の発明の斜板式圧縮機によれば、ピストンのブリッジ部がガイド溝内をピストン移動方向に沿って往復し、オイルがガイド溝から潤滑油供給路を通じて軸受収容室へ供給されるので、軸受収容室の軸受の潤滑が行われ、軸受の耐久性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１はこの発明の第１実施形態に係る可変容量型斜板式圧縮機を示す縦断面図である。

【図２】図２は図１のII－II線に沿う断面図である。

【図３】図３はガイド溝と軸受収容室との関係を示す拡大図である。

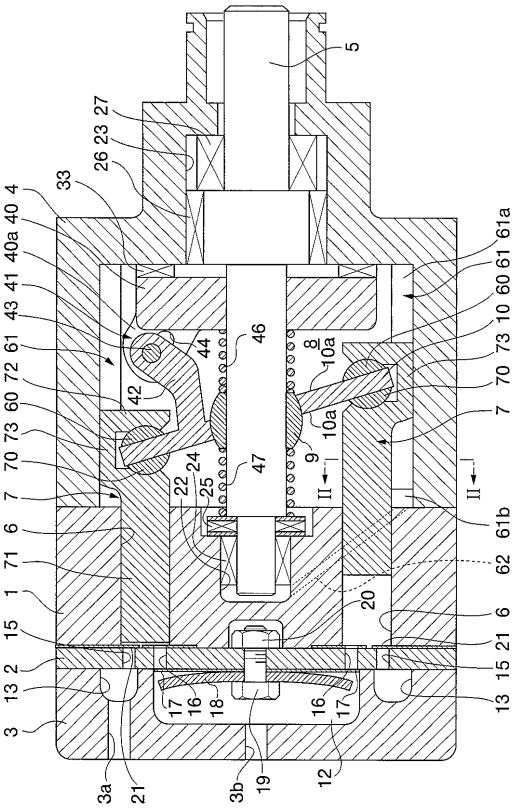
【図４】図４はピストンと斜板とシューとの関係を示す拡大図である。

【図５】図５は一対のシューによって形成される仮想球体を示す図である。

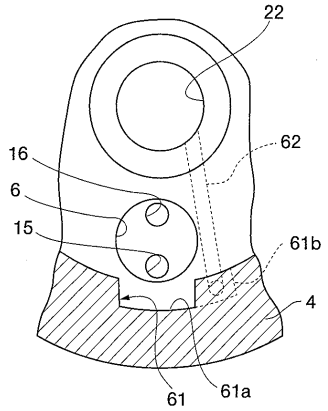
【符号の説明】

１　シリンダブロック
４　フロントヘッド
５　シャフト
６　シリンダボア
７　ピストン
７ａ　ピストンの一端部
８　クランク室
１０　斜板
１０ａ，１０ｂ　斜板の摺動面
２２　軸受収容室
２４　ラジアル軸受
２５　スラスト軸受
４０　スラストフランジ
４１　リンク機構
６０，７０　シュー
６１　ガイド溝
６２　潤滑油供給路
７１　ピストン本体
７１ａ，７２ａ　凹面部
７２　フロント側端部
７３　ブリッジ部

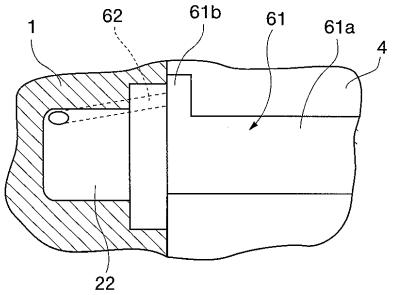
【図１】


5
27
23
26
33
4
40
40a
41
43
61
72
60
73
70
7
6
71
1
15
2
13
3
3a
21
3b
19
12
17
16
18
16
17
20
6
21
15
13
61b
62
61a
61
60
10
73
70
7
10a
9
8
10a
46
44
42
24
25
22
47
II
II

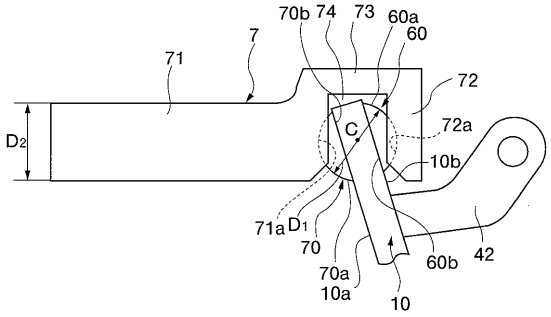
【図２】


22
62
16
6
15
61b
4
61
61a

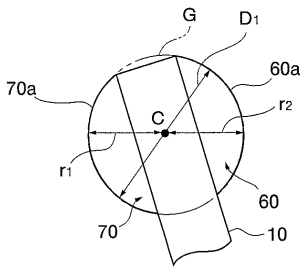
【図３】


1
62
61b
61
61a
4
22

【図４】


70b
74
73
60a
60
7
71
72
72a
C
D2
10b
71a
D1
70
70a
10a
10
60b
42

【図５】


G
D1
60a
70a
C
r2
r1
60
70
10

フロントページの続き

審査官　尾崎　和寛

(56)参考文献　特開平０８－１７７７３３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F04B 27/08～27/14