

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5217856号
(P5217856)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月15日(2013.3.15)

(51) Int. Cl.		F I	
FO4C	29/12	(2006.01)	FO4C 29/12 A
FO4C	18/32	(2006.01)	FO4C 18/32
FO4C	23/00	(2006.01)	FO4C 23/00 E
FO4C	29/00	(2006.01)	FO4C 23/00 F
			FO4C 29/00 D

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-253534 (P2008-253534)	(73) 特許権者	000002853 ダイキン工業株式会社
(22) 出願日	平成20年9月30日(2008.9.30)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(65) 公開番号	特開2010-84594 (P2010-84594A)	(74) 代理人	110001427 特許業務法人前田特許事務所
(43) 公開日	平成22年4月15日(2010.4.15)	(74) 代理人	100077931 弁理士 前田 弘
審査請求日	平成23年8月11日(2011.8.11)	(74) 代理人	100110939 弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940 弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262 弁理士 竹内 祐二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転式圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

環状のシリンダ室(C1, C2, C3, C4)を有するシリンダ(21, 31)と、該シリンダ(21, 31)に対して偏心して上記シリンダ室(C1, C2, C3, C4)に収容され、該シリンダ室(C1, C2, C3, C4)を外側シリンダ室(C1, C3)と内側シリンダ室(C2, C4)とに区画する環状ピストン(22, 32)と、上記シリンダ室(C1, C2, C3, C4)に配置され、上記外側及び内側シリンダ室(C1, C2, C3, C4)をそれぞれ高圧室と低圧室とに区画するブレード(23, 33)とを有し、上記環状ピストン(22, 32)が上記シリンダ(21, 31)に対して偏心回転運動をする圧縮機構(20, 30)と、

該圧縮機構(20, 30)を駆動する駆動軸(53)を有する駆動機構(50)と、

該圧縮機構(20, 30)及び該駆動機構(50)を収納するケーシング(10)とを備えた回転式圧縮機であって、

上記圧縮機構(20, 30)には、上記ケーシング(10)の外側から上記各低圧室に作動流体を導入するための吸入通路(14a, 41a, 42a)(14b, 41b, 42b)が形成され、

上記シリンダ(21, 31)は、シリンダ本体部(21a, 21b)(31a, 31b)と、該シリンダ本体部(21a, 21b)(31a, 31b)の一端部に形成されて上記シリンダ室(C1, C2, C3, C4)に面する鏡板(21c, 31c)とを有し、

上記環状ピストン(22, 32)は、円環の一部が分断されたC型形状に形成され、

上記ブレード(23, 33)は、環状のシリンダ室(C1, C2, C3, C4)の内周側の壁面から外周側の壁面まで、上記環状ピストン(22, 32)の分断箇所を挿通して延在するように構

10

20

成され、

上記環状ピストン(22, 32)には、上記分断箇所_に該環状ピストン(22, 32)と上記ブレード(23, 33)とを相互に可動に連結する揺動ブッシュ(27, 37)が設けられる一方、上記分断箇所からピストン周方向に所定間隔離れた位置における上記鏡板(21c, 31c)側の端部に、上記吸入通路から導入された作動流体を外側シリンダ室(C1, C3)と内側シリンダ室(C2, C4)とに分配する導入部(95, 97)が上記圧縮機構の吸入孔(42a, 42b)に対応して形成され、

上記導入部(95, 97)は、ピストン径方向断面が先細り形状をなすように形成され、ピストン周方向で上記分断箇所から離れるほど軸方向における上記鏡板(21c, 31c)とは反対側に傾斜していることを特徴とする回転式圧縮機。

10

【請求項2】

請求項1記載の回転式圧縮機において、

上記導入部(95, 97)は、ピストン径方向断面が逆V字状に形成されていることを特徴とする回転式圧縮機。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の回転式圧縮機において、

上記圧縮機構(20, 30)を複数備え、

上記複数の圧縮機構(20, 30)は、軸方向に重ねられた状態で上記ケーシング(10)内に収納されていることを特徴とする回転式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転式圧縮機に関し、特に、環状のシリンダ室内において環状ピストン部の内側と外側とでそれぞれ作動流体を圧縮する回転式圧縮機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、環状のシリンダ室を有するシリンダと、該シリンダ室を外側シリンダ室と内側シリンダ室とに区画する環状ピストンと、外側及び内側シリンダ室をそれぞれ高圧室と低圧室とに区画するブレードとを有する圧縮機構を、駆動機構の駆動軸によって駆動させる所謂内外2シリンダ室のスイング圧縮機が知られている。

30

【0003】

この種の回転式圧縮機では、円環の一部が分断されたC型形状の環状ピストンと該環状ピストンの分断箇所を挿通するブレードとを相互に可動に連結する揺動ブッシュが該分断箇所に設けられていて、該揺動ブッシュの近傍に軸方向から冷媒を供給して外側シリンダ室と内側シリンダ室とに振り分けるものが多い。

【0004】

例えば、特許文献1には、分断箇所近傍における環状ピストンの先端部を切り欠くことで形成された切欠き部により、シリンダの吸入孔から軸方向に導入された冷媒を、外側及び内側シリンダ室の低圧室に振り分けるようにした回転式圧縮機が提案されている。

【特許文献1】特開2008-095585号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、近年地球環境問題の観点から、圧縮機の冷媒として環境に与える影響の少ない自然冷媒(例えば、二酸化炭素)が用いられることが多いが、上記特許文献1のもののように、環状ピストンの分断箇所近傍に切欠き部を設けた回転式圧縮機では、二酸化炭素のように高圧で使用されるためにガス密度の高い冷媒を採用した場合、以下のような問題がある。

【0006】

すなわち、従来のフロン系冷媒と比較してガス密度が高い冷媒では、冷媒の体積流量が

50

小さくても十分な冷凍能力が得られることから、圧縮機の排除容積が小さくなる。このため、ガス密度の高い冷媒を採用した圧縮機では、圧縮効率の低下防止及び軸受け負荷軽減の観点から、シリンダ本体部の軸方向の高さを低くする必要がある。

【0007】

このように、シリンダ本体部の軸方向高さが制限されると、それに伴って環状ピストンの軸方向高さも制限されるので、環状ピストンの径方向の厚みに対して環状ピストンの軸方向高さが低くなる。このため、冷媒を外側及び内側シリンダ室の低压室に振り分けるために環状ピストンの先端部に平坦な切欠き部を形成した場合には、この切欠き部が抵抗となって、圧力損失が大きくなるという問題がある。

【0008】

また、ピストンの軸方向の低さを補うために、分断箇所近傍の切欠き部を深く切り欠くと、揺動ブッシュを保持しているブッシュ保持部の体積が減少し、該ブッシュ保持部の支持強度が低下するおそれがある。さらに、ブッシュ保持部の支持強度が低下すると、揺動ブッシュが傾き易くなり、ブレードに対して軸方向全長に亘って接触せず片当たりする状態になるので、局部面圧の異常上昇や揺動ブッシュの耐力低下が生じるという問題がある。

【0009】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、環状のシリンダ室に軸方向から導入された作動流体を環状ピストンの内側及び外側でそれぞれ圧縮する回転式圧縮機において、圧力損失の増大を抑えつつ揺動ブッシュ及び環状ピストンに対する信頼性の低下を抑制する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、環状ピストンに形成され、軸方向から供給された作動流体を外側シリンダ室と内側シリンダ室とに分配する導入部の形状及び配置を工夫することにより、シリンダの軸方向高さが制限される場合でも、圧力損失の増大を抑えつつ揺動ブッシュ及び環状ピストンに対する信頼性の低下を抑制するようにしたものである。

【0011】

具体的には、第1の発明は、環状のシリンダ室(C1, C2, C3, C4)を有するシリンダ(21, 31)と、該シリンダ(21, 31)に対して偏心して上記シリンダ室(C1, C2, C3, C4)に收容され、該シリンダ室(C1, C2, C3, C4)を外側シリンダ室(C1, C3)と内側シリンダ室(C2, C4)とに区画する環状ピストン(22, 32)と、上記シリンダ室(C1, C2, C3, C4)に配置され、上記外側及び内側シリンダ室(C1, C2, C3, C4)をそれぞれ高压室と低压室とに区画するブレード(23, 33)とを有し、上記環状ピストン(22, 32)が上記シリンダ(21, 31)に対して偏心回転運動をする圧縮機構(20, 30)と、該圧縮機構(20, 30)を駆動する駆動軸(53)を有する駆動機構(50)と、該圧縮機構(20, 30)及び該駆動機構(50)を収納するケーシング(10)とを備えた回転式圧縮機であって、上記圧縮機構(20, 30)には、上記ケーシング(10)の外側から上記各低压室に作動流体を導入するための吸入通路(14a, 41a, 42a)(14b, 41b, 42b)が形成され、上記シリンダ(21, 31)は、シリンダ本体部(21a, 21b)(31a, 31b)と、該シリンダ本体部(21a, 21b)(31a, 31b)の一端部に形成されて上記シリンダ室(C1, C2, C3, C4)に面する鏡板(21c, 31c)とを有し、上記環状ピストン(22, 32)は、円環の一部分が分断されたC型形状に形成され、上記ブレード(23, 33)は、環状のシリンダ室(C1, C2, C3, C4)の内周側の壁面から外周側の壁面まで、上記環状ピストン(22, 32)の分断箇所を挿通して延在するように構成され、上記環状ピストン(22, 32)には、上記分断箇所に該環状ピストン(22, 32)と上記ブレード(23, 33)とを相互に可動に連結する揺動ブッシュ(27, 37)が設けられる一方、上記分断箇所からピストン周方向に所定間隔離れた位置における上記鏡板(21c, 31c)側の端部に、上記吸入通路から導入された作動流体を外側シリンダ室(C1, C3)と内側シリンダ室(C2, C4)とに分配する導入部(95, 97)が上記圧縮機構の吸入孔(42a, 42b)に対応して形成され、上記導入部(95, 97)は、ピストン径方向断面が先細り

10

20

30

40

50

形状をなすように形成され、ピストン周方向で上記分断箇所から離れるほど軸方向における上記鏡板（21c, 31c）とは反対側に傾斜していることを特徴とするものである。

【0012】

この第1の発明では、シリンダ室（C1, C2, C3, C4）に軸方向から作動流体を供給するための吸入孔（42a, 42b）に対応する位置に導入部（95, 97）が設けられているので、吸入孔（42a, 42b）から供給された作動流体は、外側シリンダ室（C1, C3）と内側シリンダ室（C2, C4）とに分配される。

【0013】

導入部（95, 97）は、ピストン周方向で分断箇所から離れるほど、軸方向における鏡板（21c, 31c）とは反対側に傾斜しているので、ブッシュ保持部（27d, 37d）に近いほど導入部（95, 97）における環状ピストン（22, 32）自体の軸方向高さが高くなる一方、ブッシュ保持部（27d, 37d）から遠いほど、環状ピストン（22, 32）の軸方向の切欠きが深くなる。

10

【0014】

第2の発明は、上記第1の発明において、上記導入部（95, 97）は、ピストン径方向断面が逆V字状に形成されていることを特徴とするものである。

【0015】

この第2の発明では、導入部（95, 97）は、ピストン径方向断面が逆V字状に形成されている。換言すれば、吸入孔（42a, 42b）から軸方向に離れるほど外側シリンダ室（C1, C3）側又は内側シリンダ室（C2, C4）側に傾斜する傾斜面（95a, 97a）を有している。これにより、吸入孔（42a, 42b）から供給された作動流体は、傾斜面（95a, 97a）に沿って案内されるように外側シリンダ室（C1, C3）と内側シリンダ室（C2, C4）とに分配される。

20

【0016】

第3の発明は、上記第1又は2の発明において、上記圧縮機構（20, 30）を複数備え、上記複数の圧縮機構（20, 30）は、軸方向に重ねられた状態で上記ケーシング（10）内に収納されていることを特徴とするものである。

【0017】

この第3の発明では、ガス密度の高い冷媒の圧縮に用いられることが多く、より一層シリンダの軸方向高さが制限される多段式の回転式圧縮機（1）においても、吸入孔（42a, 42b）から導入された作動流体が外側シリンダ室（C1, C3）と内側シリンダ室（C2, C4）とに分配される。

30

【発明の効果】

【0018】

第1の発明によれば、圧縮機構（20, 30）の吸入孔（42a, 42b）から供給された作動流体を外側シリンダ室（C1, C3）と内側シリンダ室（C2, C4）とに分配する導入部（95, 97）が、ピストン径方向断面が先細り形状をなすように形成されているので、ピストン径方向の厚みに対して軸方向の高さが低い環状ピストン（22, 32）であっても、吸入孔（42a, 42b）から導入された作動流体を圧力損失を抑えつつ外側及び内側シリンダ室（C1, C2, C3, C4）へ円滑に案内することができる。

40

【0019】

また、導入部（95, 97）は、揺動ブッシュ（27, 37）が設けられた分断箇所から周方向に所定間隔離れた位置に形成されているとともに、揺動ブッシュ（27, 37）を保持するブッシュ保持部（27d, 37d）の剛性低下を抑える周方向のリブとして機能するので、ブッシュ保持部（27d, 37d）の支持強度の低下を抑えることができる。これにより、揺動ブッシュ（27, 37）の片当たりを確実に抑制するとともに、局部面圧の異常上昇を防ぐことができる。

【0020】

したがって、圧力損失の増大を抑えつつ揺動ブッシュ（27, 37）及び環状ピストン（22, 32）に対する信頼性の低下を抑制することができる。

50

【 0 0 2 1 】

導入部（95，97）は、周方向で分断箇所から離れるほど、軸方向における鏡板（21c，31c）とは反対側に傾斜しているので、ブッシュ保持部（27d，37d）に近いほど導入部（95，97）における環状ピストン（22，32）自体の軸方向高さが高くなる一方、ブッシュ保持部（27d，37d）から遠いほど、環状ピストン（22，32）の軸方向の切欠きが深くなる。これにより、導入部（95，97）をブッシュ保持部（27d，37d）の剛性低下を抑える周方向のリブとして機能させるとともに、作動流体の圧力損失をより一層抑えることができる。

【 0 0 2 2 】

したがって、圧力損失の増大をより確実に抑えつつ揺動ブッシュ（27，37）及び環状ピストン（22，32）に対する信頼性の低下を抑制することができる。

10

【 0 0 2 3 】

第2の発明によれば、導入部（95，97）は、ピストン径方向断面が逆V字状に形成されているので、換言すれば、吸入孔（42a，42b）から軸方向に離れるほど外側シリンダ室（C1，C3）側又は内側シリンダ室（C2，C4）側に傾斜する傾斜面（95a，97a）を有しているため、吸入孔（42a，42b）から導入された作動流体を該傾斜面（95a，97a）に沿うように案内して外側及び内側シリンダ室（C1，C2，C3，C4）に分配することができる。したがって、ピストン径方向の厚みに対して軸方向の高さが低い環状ピストン（22，32）であっても、導入された作動流体を圧力損失を抑えつつ外側及び内側シリンダ室（C1，C2，C3，C4）へより円滑に案内することができる。

20

【 0 0 2 4 】

第3の発明によれば、ガス密度の高い冷媒の圧縮に用いられることが多く、より一層シリンダの軸方向高さが制限される多段式の回転式圧縮機（1）においても、上記第1又は第2の発明と同様の効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

《発明の実施形態1》

本発明の実施形態1について説明する。

30

【 0 0 2 7 】

図1は、この実施形態1に係る回転式圧縮機（1）の縦断面図、図2は第1圧縮機構（20）の横断面図、図3は第1圧縮機構（20）の動作状態図である。なお、第2圧縮機構（30）の横断面図及び動作状態図は、第1圧縮機構（20）と実質的に同一であるため図2に第2圧縮機構の符号を記入して詳細は省略している。また、第1圧縮機構（20）と第2圧縮機構（30）は位相が180°異なるが、図では便宜上、同一位相で表している。

【 0 0 2 8 】

この実施形態1は、回転式圧縮機（1）の冷媒（作動流体）として二酸化炭素を用い、第1圧縮機構（20）と第2圧縮機構（30）で冷媒を二段階に圧縮する二段圧縮機構を構成した例である。

40

【 0 0 2 9 】

図1に示すように、この回転式圧縮機（1）は、ケーシング（10）内に、第1圧縮機構（20）、第2圧縮機構（30）及び電動機（駆動機構）（50）が収納されたものであって、全密閉型に構成されている。上記回転式圧縮機（1）は、例えば、空気調和装置の冷媒回路において、蒸発器から吸入した冷媒を圧縮して、凝縮器へ吐出するために用いられる。また、第1圧縮機構（20）が低段側圧縮機構、第2圧縮機構（30）が高段側圧縮機構になっている。

【 0 0 3 0 】

ケーシング（10）は、円筒状の胴部（11）と、この胴部（11）の上端部に固定された上部鏡板（12）と、胴部（11）の下端部に固定された下部鏡板（13）とから構成されている

50

。胴部（11）の下方の位置には、第1吸入管（14a）と第1吐出管（15a）が第1圧縮機構（20）の吸入管及び吐出管として設けられている。また、胴部（11）には、第1吸入管（14a）よりも若干上方位置に第2吸入管（14b）が、上方の位置に第2吐出管（15b）が、それぞれ第2圧縮機構（30）の吸入管及び吐出管として設けられている。

【0031】

上記第1圧縮機構（20）及び第2圧縮機構（30）は上下二段に重ねられて、ケーシング（10）に固定されたフロントヘッド（17）とリアヘッド（16）との間に構成されている。なお、第2圧縮機構（30）が電動機側（図1の上側）に配置され、第1圧縮機構（20）がケーシング（10）の底部側（図1の下側）に配置されている。また、フロントヘッド（17）とリアヘッド（16）の間には、ミドルプレート（19）が設けられている。

10

【0032】

上記第1圧縮機構（20）は、環状の第1シリンダ室（C1，C2）を有する第1シリンダ（21）と、該第1シリンダ室（C1，C2）内に配置された第1環状ピストン（22）と、図2及び図3に示すように第1シリンダ室（C1，C2）を第1室である高圧室（圧縮室）（C1-Hp，C2-Hp）と第2室である低圧室（吸入室）（C1-Lp，C2-Lp）とに区画する第1ブレード（23）とを有している。

【0033】

一方、上記第2圧縮機構（30）は、該第1圧縮機構（20）に対して上下反転している。該第2圧縮機構（30）は、環状の第2シリンダ室（C3，C4）を有する第2シリンダ（31）と、該第2シリンダ室（C3，C4）内に配置された第2環状ピストン（32）と、第2シリンダ室（C3，C4）を第1室である高圧室（図示なし）と第2室である低圧室（図示なし）とに区画する第2ブレード（33）とを有している。

20

【0034】

この実施形態では、第1シリンダ室（C1，C2）を有する第1シリンダ（21）、第2シリンダ室（C3，C4）を有する第2シリンダ（31）が固定側で、第1環状ピストン（22）、第2環状ピストン（32）が可動側であり、第1環状ピストン（22）が第1シリンダ（21）に対して偏心回転運動をし、第2環状ピストン（32）が第2シリンダ（31）に対して偏心回転運動をするように構成されている。

【0035】

電動機（50）は、ステータ（51）とロータ（52）とを備えている。ステータ（51）は、第2圧縮機構（30）の上方に配置され、ケーシング（10）の胴部（11）に固定されている。ロータ（52）には駆動軸（クランク軸）（53）が連結されていて、該駆動軸（53）がロータ（52）とともに回転するように構成されている。駆動軸（53）は、上記第1シリンダ室（C1，C2）と上記第2シリンダ室（C3，C4）とを上下方向に貫通している。

30

【0036】

上記駆動軸（53）には、該駆動軸（53）の内部を軸方向にのびる給油路（図示省略）が設けられている。また、駆動軸（53）の下端部には、給油ポンプ（54）が設けられている。そして、上記給油路は、該給油ポンプ（54）から上方へのびている。この構成により、ケーシング（10）内の底部に貯まる潤滑油を、この給油ポンプ（54）で上記給油路を通じて第1圧縮機構（20）の摺動部及び第2圧縮機構（30）の摺動部に供給するようにしている。

40

【0037】

駆動軸（53）には、第1シリンダ室（C1，C2）の中に位置する部分に第1偏心部（53a）が形成され、第2シリンダ室（C3，C4）の中に位置する部分に第2偏心部（53b）が形成されている。第1偏心部（53a）は、該第1偏心部（53a）の下方の部分よりも大径に形成され、駆動軸（53）の軸心から所定量だけ偏心している。上記第2偏心部（53b）は、上記第1偏心部（53a）と同径に形成され、第1偏心部（53a）と同じ量だけ駆動軸（53）の軸心から偏心している。なお、第1偏心部（53a）と上記第2偏心部（53b）とは、駆動軸（53）の軸心を中心として互いに180°位相がずれている。

【0038】

50

上記第1環状ピストン(22)は、一体的に形成した部材であって、駆動軸(53)の第1偏心部(53a)に摺動自在に嵌合する第1軸受部(22a)と、第1軸受部(22a)の外周側で該第1軸受部(22a)と同心上に位置する第1環状ピストン本体部(22b)と、第1軸受部(22a)と第1環状ピストン本体部(22b)とを接続する第1ピストン側鏡板(鏡板)(22c)とを備え、第1環状ピストン本体部(22b)は、円環の一部分が分断されたC型形状に形成されている。

【0039】

上記第2環状ピストン(32)は、上記第1環状ピストン(22)と同様に、一体的に形成した部材であって、駆動軸(53)の第2偏心部(53b)に摺動自在に嵌合する第2軸受部(32a)と、第2軸受部(32a)の外周側で該第2軸受部(32a)と同心上に位置する第2環状ピストン本体部(32b)と、第2軸受部(32a)と第2環状ピストン本体部(32b)とを接続する第2ピストン側鏡板(鏡板)(32c)とを備え、第2環状ピストン本体部(32b)は、円環の一部分が分断されたC型形状に形成されている。

【0040】

上記第1シリンダ(21)は、第1軸受部(22a)と第1環状ピストン本体部(22b)との間で駆動軸(53)と同心上に位置する第1内側シリンダ部(21b)と、第1環状ピストン本体部(22b)の外周側で第1内側シリンダ部(21b)と同心上に位置する第1外側シリンダ部(21a)と、第1内側シリンダ部(21b)と第1外側シリンダ部(21a)とを接続する第1シリンダ側鏡板(21c)とを備えており、第1シリンダ側鏡板(21c)とリアヘッド(16)とが一体に形成されている。なお、本発明で言うところの第1シリンダ本体部は、第1内側シリンダ部(21b)及び第1外側シリンダ部(21a)に対応する。また、リアヘッド(16)は第1シリンダ側鏡板(21c)よりも厚いので、第1シリンダ本体部(21a, 21b)と第1シリンダ側鏡板(21c)とが一体に形成されているシリンダと比較して、第1シリンダ(21)は軸方向に厚くなっている。

【0041】

上記第2シリンダ(31)は、第2軸受部(32a)と第2環状ピストン本体部(32b)との間で駆動軸(53)と同心上に位置する第2内側シリンダ部(31b)と、第2環状ピストン本体部(32b)の外周側で第2内側シリンダ部(31b)と同心上に位置する第2外側シリンダ部(31a)と、第2内側シリンダ部(31b)と第2外側シリンダ部(31a)とを接続する第2シリンダ側鏡板(31c)とを備えており、第2シリンダ側鏡板(31c)とフロントヘッド(17)とが一体に形成されている。なお、本発明で言うところの第2シリンダ本体部は、第2内側シリンダ部(31b)及び第2外側シリンダ部(31a)に対応する。また、フロントヘッド(17)は第2シリンダ側鏡板(31c)よりも厚いので、第2シリンダ本体部(31a, 31b)と第2シリンダ側鏡板(31c)とが一体に形成されているシリンダと比較して、第2シリンダ(31)は軸方向に厚くなっている。

【0042】

リアヘッド(16)とフロントヘッド(17)には、それぞれ上記駆動軸(53)を支持するための軸受け部(16a, 17a)が形成されている。このように、本実施形態の回転式圧縮機(1)は、上記駆動軸(53)が上記第1シリンダ室(C1, C2)及び上記第2シリンダ室(C3, C4)を上下方向に貫通し、第1偏心部(53a)及び第2偏心部(53b)の軸方向両側部分が軸受部(16a, 17a)を介してケーシング(10)に保持される貫通軸構造となっている。

【0043】

次に、第1、第2圧縮機構(20, 30)の内部構造について説明するが、両者は実質的に同一の構成であるため、第1圧縮機構(20)を代表例として説明する。

【0044】

上記第1圧縮機構(20)は、図2に示すように、上記第1ブレード(23)に対して第1環状ピストン(22)を該第1環状ピストン(22)の分断箇所において揺動可能に連結する連結部材として、第1揺動プッシュ(27)を備えている。上記第1ブレード(23)は、第1シリンダ室(C1, C2)の径方向線上で、第1シリンダ室(C1, C2)の内周側の壁面(第

10

20

30

40

50

1 内側シリンダ部 (21b) の外周面) から外周側の壁面 (第 1 外側シリンダ部 (21a) の内周面) まで、第 1 環状ピストン (22) の分断箇所を挿通して延在するように構成され、第 1 外側シリンダ部 (21a) 及び第 1 内側シリンダ部 (21b) に固定されている。なお、第 1 ブレード (23) は、第 1 外側シリンダ部 (21a) 及び第 1 内側シリンダ部 (21b) と一体的に形成してもよいし、別部材を両シリンダ部 (21a, 21b) に取り付けてもよい。図 2 に示す例は、別部材を両シリンダ部 (21a, 21b) に固定した例である。

【 0 0 4 5 】

第 1 外側シリンダ部 (21a) の内周面と第 1 内側シリンダ部 (21b) の外周面は、互いに同一中心上に配置された円筒面であり、その間に上記第 1 シリンダ室 (C1, C2) が形成されている。上記第 1 環状ピストン (22) は、外周面が第 1 外側シリンダ部 (21a) の内周面よりも小径で、内周面が第 1 内側シリンダ部 (21b) の外周面よりも大径に形成されている。このことにより、第 1 環状ピストン (22) の外周面と第 1 外側シリンダ部 (21a) の内周面との間に第 1 外側シリンダ室 (C1) が形成され、第 1 環状ピストン (22) の内周面と第 1 内側シリンダ部 (21b) の外周面との間に第 1 内側シリンダ室 (C2) が形成されている。

【 0 0 4 6 】

具体的には、リアヘッド (16) と第 1 ピストン側鏡板 (22c) と第 1 外側シリンダ部 (21a) と第 1 環状ピストン本体部 (22b) との間に第 1 外側シリンダ室 (C1) が形成され、リアヘッド (16) と第 1 ピストン側鏡板 (22c) と第 1 内側シリンダ部 (21b) と第 1 環状ピストン本体部 (22b) との間に第 1 内側シリンダ室 (C2) が形成されている。また、リアヘッド (16) と第 1 ピストン側鏡板 (22c) と第 1 環状ピストン (22) の第 1 軸受部 (22a) と第 1 内側シリンダ部 (21b) との間には、第 1 内側シリンダ部 (21b) の内周側で第 1 軸受部 (22a) の偏心回転動作を許容するための動作空間 (25) が形成されている。

【 0 0 4 7 】

また、第 1 環状ピストン (22) と第 1 シリンダ (21) は、第 1 環状ピストン (22) の外周面と第 1 外側シリンダ部 (21a) の内周面とが 1 点で実質的に接する状態 (厳密にはミクロンオーダーの隙間があるが、その隙間での冷媒の漏れが問題にならない状態) において、その接点と位相が 180° 異なる位置で、第 1 環状ピストン (22) の内周面と第 1 内側シリンダ部 (21b) の外周面とが 1 点で実質的に接するようになっている。

【 0 0 4 8 】

上記第 1 揺動ブッシュ (27) は、第 1 ブレード (23) に対して高圧室 (中間圧室) (C1-Hp, C2-Hp) 側に位置する吐出側ブッシュ (27A) と、第 1 ブレード (23) に対して低圧室 (C1-Lp, C2-Lp) 側に位置する吸入側ブッシュ (27B) とから構成されている。吐出側ブッシュ (27A) と吸入側ブッシュ (27B) は、いずれも断面形状が略半円形で同一形状に形成され、フラット面同士が対向するように配置されている。そして、両ブッシュ (27A, 27B) の対向面の間のスペースがブレード溝 (28) を構成している。

【 0 0 4 9 】

このブレード溝 (28) に第 1 ブレード (23) が挿入され、第 1 揺動ブッシュ (27A, 27B) のフラット面が第 1 ブレード (23) と実質的に面接触し、第 1 揺動ブッシュ (27A, 27B) の円弧状の外周面が第 1 環状ピストン (22) と実質的に面接触している。第 1 揺動ブッシュ (27A, 27B) は、ブレード溝 (28) に第 1 ブレード (23) を挟んだ状態で、第 1 ブレード (23) の面方向に進退するように構成されている。また、第 1 揺動ブッシュ (27A, 27B) は、第 1 環状ピストン (22) が第 1 ブレード (23) に対して揺動するように構成されている。したがって、上記第 1 揺動ブッシュ (27) は、該第 1 揺動ブッシュ (27) の中心点を揺動中心として上記第 1 環状ピストン (22) が第 1 ブレード (23) に対して揺動可能となり、かつ上記第 1 環状ピストン (22) が第 1 ブレード (23) に対して該第 1 ブレード (23) の面方向へ進退可能となるように構成されている。

【 0 0 5 0 】

なお、この実施形態では両ブッシュ (27A, 27B) を別体とした例について説明したが、両ブッシュ (27A, 27B) は、一部で連結することにより一体構造としてもよい。

【 0 0 5 1 】

上記第1環状ピストン(22)の第1環状ピストン本体部(22b)には、図1～図4に示すように、分断箇所(吸入側ブッシュ(27B))からピストン周方向に所定間隔離れた位置における下側の端部(第1シリンダ側鏡板(21c)側の端部、図4では上側の端部)に、第1吸入管(14a)から導入された冷媒を第1外側シリンダ室(C1)と第1内側シリンダ室(C2)とに分配する第1導入部(55)が、後述する第1導入通路(吸入孔)(42a)に対応して形成されている。

【 0 0 5 2 】

第1導入部(55)は、ピストン径方向断面が先細り形状をなすように、より具体的には、ピストン径方向断面が逆V字状をなすように形成されている。換言すると、第1導入部(55)は、第1環状ピストン本体部(22b)の下側の端部を平坦に切り欠いたものとは異なり、上方(図4では下方)に行くに従ってピストン径方向両側(外側シリンダ室(C1, C3)側又は内側シリンダ室(C2, C4)側)に傾斜する傾斜面(55a)を有している。なお、この導入部(55)は、第1環状ピストン本体部(22b)の下側(図4では上側)の端部を、切削加工することで成形されている。また、第1導入部(55)は、第1環状ピストン本体部(22b)の下側の端部を平坦に切り欠いたものと比較して、断面逆V字状の部分だけピストン径方向断面の断面積が大きくなっており、揺動ブッシュ(27)を保持するブッシュ保持部(27d)をその背面から支えるように構成されている。

【 0 0 5 3 】

一方、第2導入部(57)は、第2環状ピストン本体部(32b)の吸入側ブッシュ(37B)からピストン周方向に所定間隔離れた位置における上側の端部(第2シリンダ側鏡板(31c)側の端部)に、ピストン径方向断面が逆V字状をなすように形成されている。

【 0 0 5 4 】

以上の構成において、駆動軸(53)が回転すると、第1環状ピストン(22)は、第1揺動ブッシュ(27)が第1ブレード(23)に沿って進退しながら、第1揺動ブッシュ(27)の中心点を揺動中心として揺動する。また、駆動軸(53)が回転すると、第2環状ピストン(32)も、第1環状ピストン(22)と同じように、第2揺動ブッシュ(37)の中心点を揺動中心として揺動する。

【 0 0 5 5 】

この揺動動作により、第1環状ピストン(22)と第1シリンダ(21)との第1接触点が図3(A)から図3(H)へ順に移動する。一方、第2環状ピストン(32)と第2シリンダ(31)との第2接触点は、第1接触点に対して駆動軸(53)の軸心回りに180°ずれている。つまり、駆動軸(53)の上側から見て、第1圧縮機構(20)の動作状態が図3(A)のとき、第2圧縮機構(30)の動作状態は図3(E)となる。

【 0 0 5 6 】

なお、図3は第1圧縮機構(20)の動作状態を表す図であり、図3(A)から図3(H)まで45°間隔で第1環状ピストン(22)が図の時計回り方向に移動している様子を表している。このとき、上記第1環状ピストン(22)は駆動軸(53)の周りを公転するが、自転はしない。なお、図3(A)以外は、図を見やすくするために、第1導入部(55)、第1吸入口(41a)、第1導入通路(42a)、外側及び内側吐出口(45, 46)を図示省略している。

【 0 0 5 7 】

第1圧縮機構(20)は、軸方向における第1シリンダ本体部(21a, 21b)よりもリアヘッド(16)側(下側)の位置でケーシング(10)の胴部(11)を軸直角方向に貫通し、低圧冷媒を吸入する上記第1吸入管(14a)と、中間圧冷媒を吐出する上記第1吐出管(15a)とを有している。リアヘッド(16)には、上記第1吸入管(14a)が接続される第1吸入口(41a)が第1シリンダ本体部(21a, 21b)よりも下側で軸直角方向に延びるように形成されている。また、リアヘッド(16)の第1吸入口(41a)は、軸直角方向に延びた後上方に屈曲しており、軸方向から低圧冷媒を導入する第1導入通路(42a)を介して、第1外側シリンダ室(C1)及び第1内側シリンダ室(C2)の低圧室に連通している。そし

10

20

30

40

50

て、該第1導入通路(42a)から導入された低圧冷媒は、第1導入部(55)の各傾斜面(55a)に沿って案内されるように第1外側シリンダ室(C1)と第1内側シリンダ室(C2)とに分配される。なお、軸方向における第1シリンダ本体部(21a, 21b)よりもリアヘッド(16)側の位置でケーシング(10)を軸直角方向に貫通するとともに低圧室に軸方向から低圧冷媒を導入する、本発明で言うところの吸入通路は、第1吸入管(14a)、第1吸入口(41a)及び第1導入通路(42a)に対応する。

【0058】

リアヘッド(16)には、第1圧縮機構(20)のシリンダ室(C1, C2)に連通する中間吐出空間(16b)が形成されている。第1圧縮機構(20)で圧縮された中間圧の冷媒(中間圧流体)は、図2に示す外側吐出口(45)及び内側吐出口(46)と、これらを開閉する吐出弁(図示せず)を介して中間吐出空間(16b)に吐出される。また、リアヘッド(16)には、軸方向における第1シリンダ本体部(21a, 21b)よりもリアヘッド(16)側(下側)の位置でケーシング(10)の胴部(11)を軸直角方向に貫通する上記第1吐出管(15a)が固定され、この第1吐出管(15a)は、内側端部がリアヘッド(16)の中間吐出空間(16b)に開口するとともに、外側端部が冷媒回路の中間圧冷媒配管(図示せず)に接続されている。なお、軸方向における第1シリンダ本体部(21a, 21b)よりもリアヘッド(16)側の位置でケーシング(10)を軸直角方向に貫通し、中間圧冷媒をケーシング(10)の外側に吐出する、本発明で言うところの吐出通路は、外側及び内側吐出口(45, 46)、中間吐出空間(16b)及び第1吐出管(15a)に対応する。

【0059】

第2圧縮機構(30)は、軸方向における第2シリンダ本体部(31a, 31b)よりもフロントヘッド(17)側(上側)の位置でケーシング(10)の胴部(11)を軸直角方向に貫通し、中間圧冷媒を吸入する上記第2吸入管(14b)を有している。フロントヘッド(17)には、上記第2吸入管(14b)が接続される第2吸入口(41b)が第2シリンダ本体部(31a, 31b)よりも上側で軸直角方向に延びるように形成されている。また、フロントヘッド(17)の第2吸入口(41b)は、軸直角方向に延びた後下方に屈曲しており、軸方向上側から中間圧冷媒を導入する第2導入通路(吸入孔)(42b)を介して、第2外側シリンダ室(C3)及び第1内側シリンダ室(C4)の低圧室に連通している。そして、該第2導入通路(42b)から導入された中間圧冷媒は、第2導入部(57)の各傾斜面(57a)に沿って案内されるように第2外側シリンダ室(C3)と第2内側シリンダ室(C4)とに分配される。また、第2吸入管(14b)には、中間圧冷媒を第1圧縮機構(20)にインジェクションするためのインジェクション配管(14c)が接続されている。なお、軸方向における第2シリンダ本体部(31a, 31b)よりもフロントヘッド(17)側の位置でケーシング(10)を軸直角方向に貫通するとともに低圧室に軸方向から中間圧冷媒を導入する、本発明で言うところの吸入通路は、第2吸入管(14b)、第2吸入口(41b)及び第2導入通路(42b)に対応する。

【0060】

第2圧縮機構(30)のシリンダ室(C3, C4)で圧縮された高圧の冷媒は、吐出口(45b, 46b)及び吐出弁(図示せず)を介して吐出空間(49)に吐出され、この吐出空間(49)からケーシング(10)内の高圧空間(11a)に流出する。ケーシング(10)内に充満した高圧冷媒は、ケーシング(10)の上部に設けられている第2吐出管(15b)から冷媒回路の高圧ガス管に吐出される。

【0061】

吐出空間(49)は、フロントヘッド(17)とカバー部材(18)との間に形成されている。上記カバー部材(18)は、第2圧縮機構(30)からの吐出ガスを、一旦上記吐出空間(49)に吐出させた後、カバー部材(18)と軸受部(16a)との間の吐出開口を通じてケーシング(10)内の高圧空間(11a)に流出させて消音機能を得るためのマフラ機構を構成している。

【0062】

- 運転動作 -

10

20

30

40

50

次に、この回転式圧縮機（１）の運転動作について説明する。ここで、第１、第２圧縮機構（２０，３０）の動作は、位相が互いに 180° 異なる状態で行われる。

【００６３】

電動機（５０）を起動すると、低段側圧縮機構である第１圧縮機構（２０）では、ロータ（５２）の回転が駆動軸（５３）を介して第１環状ピストン（２２）に伝達される。そうすると、第１揺動プッシュ（２７Ａ，２７Ｂ）が第１ブレード（２３）に沿って往復運動（進退動作）を行い、かつ、第１環状ピストン（２２）と第１揺動プッシュ（２７Ａ，２７Ｂ）が一体的になって第１ブレード（２３）に対して揺動動作を行う。その際、第１揺動プッシュ（２７Ａ，２７Ｂ）は、第１環状ピストン（２２）及び第１ブレード（２３）に対して実質的に面接触をする。そして、第１環状ピストン（２２）が第１外側シリンダ部（２１ａ）及び第１内側シリンダ部（２１ｂ）に対して揺動しながら公転し、第１圧縮機構（２０）が所定の圧縮動作を行う。

10

【００６４】

具体的に、第１外側シリンダ室（Ｃ１）では、図３（Ｂ）の状態では低圧室（Ｃ１-Ｌｐ）の容積がほぼ最小であり、ここから駆動軸（５３）が図の右回りに回転して図３（Ｃ）～図３（Ａ）の状態へ変化するのに伴って該低圧室（Ｃ１-Ｌｐ）の容積が増大するときに、冷媒が、第１吸入管（１４ａ）を通り、第１導入部（５５）で分配されて該低圧室（Ｃ１-Ｌｐ）に吸入される。

【００６５】

駆動軸（５３）が一回転して再び図３（Ｂ）の状態になると、上記低圧室（Ｃ１-Ｌｐ）への冷媒の吸入が完了する。そして、この低圧室（Ｃ１-Ｌｐ）は今度は冷媒が圧縮される高圧室（中間圧室）（Ｃ１-Ｈｐ）となり、第１ブレード（２３）を隔てて新たな低圧室（Ｃ１-Ｌｐ）が形成される。駆動軸（５３）がさらに回転すると、上記低圧室（Ｃ１-Ｌｐ）において冷媒の吸入が繰り返される一方、高圧室（中間圧室）（Ｃ１-Ｈｐ）の容積が減少し、該高圧室（中間圧室）（Ｃ１-Ｈｐ）で冷媒が圧縮される。高圧室（中間圧室）（Ｃ１-Ｈｐ）の圧力が所定値となって中間吐出空間（１６ｂ）との差圧が設定値に達すると、該高圧室（中間圧室）（Ｃ１-Ｈｐ）の中間圧冷媒によって吐出弁が開き、中間圧冷媒が中間吐出空間（１６ｂ）から第１吐出管（１５ａ）を通過してケーシング（１０）から流出する。

20

【００６６】

第１内側シリンダ室（Ｃ２）では、図３（Ｆ）の状態では低圧室（Ｃ２-Ｌｐ）の容積がほぼ最小であり、ここから駆動軸（５３）が図の右回りに回転して図３（Ｇ）～図３（Ｅ）の状態へ変化するのに伴って該低圧室（Ｃ２-Ｌｐ）の容積が増大するときに、冷媒が、第１吸入管（１４ａ）及び第１導入通路（４２ａ）を通り、第１導入部（５５）で分配されて第１内側シリンダ室（Ｃ２）の低圧室（Ｃ２-Ｌｐ）へ吸入される。

30

【００６７】

駆動軸（５３）が一回転して再び図３（Ｆ）の状態になると、上記低圧室（Ｃ２-Ｌｐ）への冷媒の吸入が完了する。そして、この低圧室（Ｃ２-Ｌｐ）は今度は冷媒が圧縮される高圧室（中間圧室）（Ｃ２-Ｈｐ）となり、第１ブレード（２３）を隔てて新たな低圧室（Ｃ２-Ｌｐ）が形成される。駆動軸（５３）がさらに回転すると、上記低圧室（Ｃ２-Ｌｐ）において冷媒の吸入が繰り返される一方、高圧室（中間圧室）（Ｃ２-Ｈｐ）の容積が減少し、該高圧室（中間圧室）（Ｃ２-Ｈｐ）で冷媒が圧縮される。高圧室（中間圧室）（Ｃ２-Ｈｐ）の圧力が所定値となって中間吐出空間（１６ｂ）との差圧が設定値に達すると、該高圧室（中間圧室）（Ｃ２-Ｈｐ）の中間圧冷媒によって吐出弁が開き、中間圧冷媒が中間吐出空間（１６ｂ）から第１吐出管（１５ａ）を通過してケーシング（１０）から流出する。

40

【００６８】

第１外側シリンダ室（Ｃ１）ではほぼ図３（Ｅ）のタイミングで冷媒の吐出が開始され、第１内側シリンダ室（Ｃ２）ではほぼ図３（Ａ）のタイミングで吐出が開始される。つまり、第１外側シリンダ室（Ｃ１）と第１内側シリンダ室（Ｃ２）とでは、吐出のタイミングがほぼ 180° 異なっている。第１外側シリンダ室（Ｃ１）と第１内側シリンダ室（Ｃ２）で圧縮されてケーシング（１０）から流出した中間圧の冷媒は、第２吸入管（１４ｂ）から高段側圧縮機構である第２圧縮機構（３０）に吸入される。

50

【 0 0 6 9 】

第 2 圧縮機構 (30) では、ロータ (52) の回転が駆動軸 (53) を介して第 2 環状ピストン (32) に伝達される。そうすると、第 2 揺動ブッシュ (37) が第 2 ブレード (33) に沿って往復運動 (進退動作) を行い、かつ、第 2 環状ピストン (32) と第 2 揺動ブッシュが一体的になって第 2 ブレード (33) に対して揺動動作を行う。その際、第 2 揺動ブッシュ (37) は、第 2 環状ピストン (22) 及び第 2 ブレード (33) に対して実質的に面接触をする。そして、第 2 環状ピストン (32) が第 2 外側シリンダ部 (31a) 及び第 2 内側シリンダ部 (31b) に対して揺動しながら公転し、第 2 圧縮機構 (30) が所定の圧縮動作を行う。

【 0 0 7 0 】

圧縮動作は、圧力が高いのを除いては実質的に第 1 圧縮機構 (20) の圧縮動作と同じであり、中間圧冷媒がシリンダ室 (C3, C4) 内で圧縮されて高圧冷媒になる。第 2 内側シリンダ室 (C4) と第 2 外側シリンダ室 (C3) において、高圧室 (C3-Hp, C4-Hp) の圧力が所定値となって吐出空間 (49) との差圧が設定値に達すると、該高圧室 (C3-Hp, C4-Hp) の高圧冷媒によって吐出弁が開き、高圧冷媒がフロントヘッド (17) の吐出口及び吐出弁を介して吐出空間 (49) に流出する。吐出空間 (49) の高圧冷媒はさらにケーシング (10) 内の高圧空間に流出する。そして、ケーシング (10) の上部に設けられている第 2 吐出管 (15b) を通ってケーシング (10) から流出し、冷媒回路で凝縮行程、膨張行程、及び蒸発行程を経た後、再度回転式圧縮機 (1) に吸入される。

【 0 0 7 1 】

- 実施形態 1 の効果 -

本実施形態によれば、ガス密度の高い冷媒の圧縮に用いられることが多く、シリンダの軸方向高さが制限される、二段圧縮機構 (20, 30) を備えた回転式圧縮機 (1) において、第 1 及び第 2 圧縮機構 (20, 30) の第 1 及び第 2 導入通路 (42a, 42b) から供給された冷媒を外側シリンダ室 (C1, C3) と内側シリンダ室 (C2, C4) とに分配する第 1 及び第 2 導入部 (55, 57) が、ピストン径方向断面が逆 V 字状に形成されているので、換言すれば、第 1 及び第 2 導入通路 (42a, 42b) から軸方向に離れるほど外側シリンダ室 (C1, C3) 側又は内側シリンダ室 (C2, C4) 側に傾斜する傾斜面 (55a, 57a) を有しているため、ピストン径方向の厚みに対して軸方向の高さが低い環状ピストン (22, 32) であっても、第 1 及び第 2 導入通路 (42a, 42b) から導入された冷媒を圧力損失を抑えつつ外側及び内側シリンダ室 (C1, C2, C3, C4) へより円滑に案内することができる。

【 0 0 7 2 】

また、導入部 (55, 57) は、揺動ブッシュ (27, 37) が設けられた分断箇所から周方向に所定間隔離れた位置に形成されているとともに、揺動ブッシュ (27, 37) を保持するブッシュ保持部 (27d, 37d) の剛性低下を抑える周方向のリブとして機能するので、ブッシュ保持部 (27d, 37d) の支持強度の低下を抑えることができる。これにより、揺動ブッシュ (27, 37) の片当たりを確実に抑制するとともに、局部面圧の異常上昇を防ぐことができる。

【 0 0 7 3 】

したがって、圧力損失の増大を抑えつつ揺動ブッシュ (27, 37) 及び環状ピストン (22, 32) に対する信頼性の低下を抑制することができる。

【 0 0 7 4 】

また、導入部 (55, 57) が切削加工で形成されるので、逆 V 字の傾斜の変更等様々な形状を形成することができる。

【 0 0 7 5 】

- 実施形態 1 の変形例 -

(変形例 1)

この実施形態 1 では、冷媒を二段階で圧縮する二段圧縮機構 (20, 30) を備えるように回転式圧縮機 (1) を構成しているが、冷媒を三段階以上で圧縮する複数の圧縮機構を備えるように構成してもよいし、圧縮機構を 1 つだけ備えるように構成してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

(変形例 2)

この実施形態 1 では、先細り形状の第 1 及び第 2 導入部 (55 , 57) を切削加工で形成しているが、これに限らず、例えば、第 1 及び第 2 導入部 (55 , 57) を有するピストン (22 , 32) を鋳物又は鍛造で形成してもよい。このようにすれば、一旦環状に形成されたピストン (22 , 32) を切削する必要がないので、歩留まり及び加工精度を向上させることができる。

【 0 0 7 7 】

(変形例 3)

この実施形態 1 では、第 1 環状ピストン (22) と第 2 環状ピストン (32) の間にミドルプレート (19) が介在するように圧縮機構を構成しているが、偶力によるアンバランスを小さくするために、ミドルプレート (19) を設けずに第 1 環状ピストン (22) と第 2 環状ピストン (32) の鏡板の背面同士が接触するように構成してもよい。

10

【 0 0 7 8 】

《 発明の実施形態 2 》

本発明の実施形態 2 について説明する。

【 0 0 7 9 】

本実施形態は、導入部 (95 , 97) の形状が実施形態 1 と異なるものである。以下、実施形態 1 と異なる点について説明する。

【 0 0 8 0 】

20

第 1 導入部 (95) は、図 5 に示すように、第 1 環状ピストン本体部 (22b) の下側の端部にピストン径方向断面が逆 V 字状をなすように形成され、且つ、ピストン周方向で分断箇所 (吸入側ブッシュ (27B)) から離れるほど軸方向上側 (第 1 シリンダ側鏡板 (21c) とは反対側) に傾斜している。つまり、第 1 導入部 (95) は、逆 V 字状の断面形状を維持したまま上方 (図 5 では下方) に傾斜しながらピストン周方向に延びている。このため、第 1 導入部 (95) は、ブッシュ保持部 (27d) に近いほど第 1 導入部 (95) における第 1 環状ピストン本体部 (22b) 自体の軸方向高さが高くなる一方、ブッシュ保持部 (27d) から遠いほど、第 1 環状ピストン本体部 (22b) の軸方向の切欠き深さが深くなるように形成されている。

【 0 0 8 1 】

30

換言すると、第 1 導入部 (95) は、第 1 環状ピストン本体部 (22b) の下側の端部を平坦に切り欠いたものとは異なり、上方 (図 5 では下方) に行くに従ってピストン径方向両側 (外側シリンダ室 (C1 , C3) 側又は内側シリンダ室 (C2 , C4) 側) に傾斜するとともに、吸入側ブッシュ (27B) から離れるほど上方にも傾斜している傾斜面 (95a) を有している。

【 0 0 8 2 】

また、第 1 導入部 (95) のピストン周方向両側の妻壁部 (95b , 95c) は、軸方向上側 (図 5 では下側) に行くほどピストン周方向で吸入側ブッシュ (27B) に近づく方向に傾斜している (図 6 参照) 。

【 0 0 8 3 】

40

このように、第 1 導入部 (95) は、ブッシュ保持部 (27d) に近いほど第 1 導入部 (95) における第 1 環状ピストン本体部 (22b) 自体の軸方向高さが高くなっていて、ブッシュ保持部 (27d) をその背面から支えるように構成されている。また、第 1 導入部 (95) は、ブッシュ保持部 (27d) から遠いほど第 1 環状ピストン本体部 (22b) の軸方向の切欠き深さが深くなっており、冷媒を該第 1 環状ピストン本体部 (22b) の内外に分配しやすくなっている。

【 0 0 8 4 】

一方、第 2 導入部 (97) は、第 2 環状ピストン本体部 (32b) の吸入側ブッシュ (37B) からピストン周方向に所定間隔離れた位置における上側の端部に、ピストン径方向断面が逆 V 字状をなすように形成されているとともに、ピストン周方向で吸入側ブッシュ (37B

50

)から離れるほど軸方向下側に傾斜している。

【0085】

なお、第1及び第2導入部(95, 97)は、ピストン径方向両側に傾斜する傾斜面(95a, 97a)のみならずピストン周方向に傾斜する妻壁部(95b, 95c)(97b, 97c)を有していることから、図6に示すように、加工刀具(99)を第1及び第2環状ピストン本体部(22b, 32b)の端部に斜め上方から当てて切削することで容易に成形される。

【0086】

- 実施形態2の効果 -

本実施形態によれば、第1及び第2導入部(95, 97)は、周方向で分断箇所から離れるほど、軸方向における第1及び第2シリンダ側鏡板(21c, 31c)とは反対側に傾斜している10
 のので、第1及び第2ブッシュ保持部(27d, 37d)に近いほど第1及び第2導入部(95, 97)における第1及び第2環状ピストン(22, 32)自体の軸方向高さが高くなる一方、第1及び第2ブッシュ保持部(27d, 37d)から遠いほど、第1及び第2環状ピストン(22, 32)の軸方向の切欠きが深くなる。これにより、第1及び第2導入部(95, 97)を第1及び第2ブッシュ保持部(27d, 37d)の剛性低下を抑える周方向のリブとして機能させるとともに、冷媒を外側及び内側シリンダ室(C1, C2, C3, C4)により一層円滑に分配させることができる。

【0087】

したがって、圧力損失の増大をより確実に抑えつつ第1及び第2揺動ブッシュ(27, 37)及び第1及び第2環状ピストン(22, 32)に対する信頼性の低下を抑制することができ20
 る。

【0088】

また、第1及び第2導入部(95, 97)は、ピストン周方向に傾斜する妻壁部(95b, 95c)(97b, 97c)を有していることから、加工刀具(99)を第1及び第2環状ピストン本体部(22b, 32b)の端部に斜め上方から当てて切削することで容易に成形することができる。

【0089】

- 実施形態2の変形例 -

(変形例1)

この実施形態2では、第1及び第2導入部(95, 97)は、周方向で分断箇所から離れる30
 ほど、軸方向における第1及び第2シリンダ側鏡板(21c, 31c)とは反対側に傾斜するように構成されているが、図7に示すように、第1及び第2導入部(85, 87)の軸方向の先端部(逆V字状の部分の頂点)は変化させず、傾斜面(85a, 87a)の下端のみが、周方向で分断箇所から離れるほど、軸方向における第1及び第2シリンダ側鏡板(21c, 31c)とは反対側に傾斜するように構成してもよい。

【0090】

(変形例2)

上記実施形態では、先細り形状の第1及び第2導入部(95, 97)を切削加工で形成しているが、これに限らず、例えば、第1及び第2導入部(95, 97)を有するピストン(22, 32)を鋳物又は鍛造で形成してもよい。このようにすれば、一旦環状に形成されたピストン40
 (22, 32)を切削する必要がないので、歩留まり及び加工精度を向上させることができる。

【0091】

《その他の実施形態》

上記実施形態については、以下のような構成としてもよい。

【0092】

上記各実施形態では、導入部(55, 57)をピストン径方向断面が逆V字状をなすように形成しているが、これに限らず、導入部(55, 57)の形状は、ピストン径方向断面が先細り形状をなすように形成されていればよい。このように、導入部(55, 57)を先細り形状とすれば、径方向の厚みに対して軸方向の高さが低い環状ピストン(22, 32)であっても50

、吸入孔（42a，42b）から導入された冷媒を圧力損失を抑えつつ外側及び内側シリンダ室（C1，C2，C3，C4）へ円滑に案内することができる。

【0093】

上記各実施形態では、冷媒として二酸化炭素を使用したか、これに限らず、他の冷媒を用いてもよい。

【0094】

本発明は、実施形態に限定されず、その精神又は主要な特徴から逸脱することなく他の色々な形で実施することができる。

【0095】

このように、上述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

【産業上の利用可能性】

【0096】

以上説明したように、本発明は、環状ピストンによりシリンダ室が外側シリンダ室と内側シリンダ室とに区画される所謂内外2シリンダ室のスイング圧縮機等について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】図1は、実施形態1に係る回転式圧縮機の縦断面図である。

【図2】図2は、第1圧縮機構の横断面図である。

【図3】図3は、第1圧縮機構の動作状態図である。

【図4】図4は、導入部の斜視図である。

【図5】図5は、実施形態2に係る導入部の斜視図である。

【図6】図6は、導入部の切削加工状態を模式的に説明する図である。

【図7】図7は、導入部の変形例を示す側面図である。

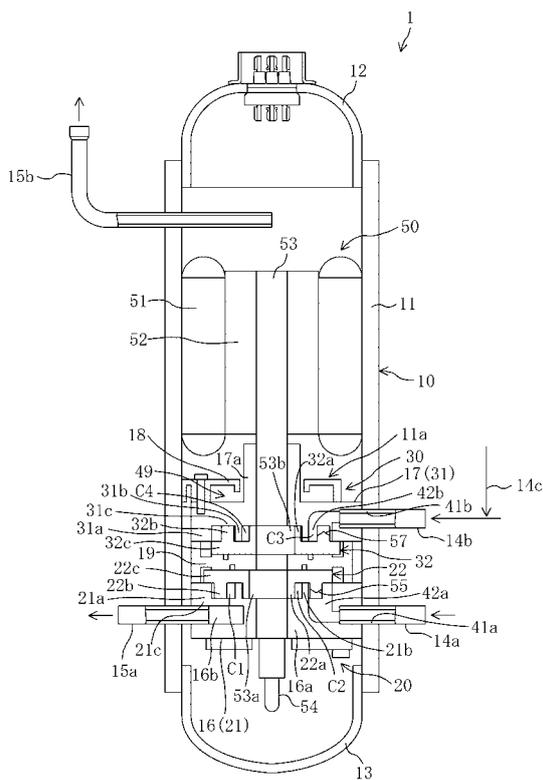
【符号の説明】

【0098】

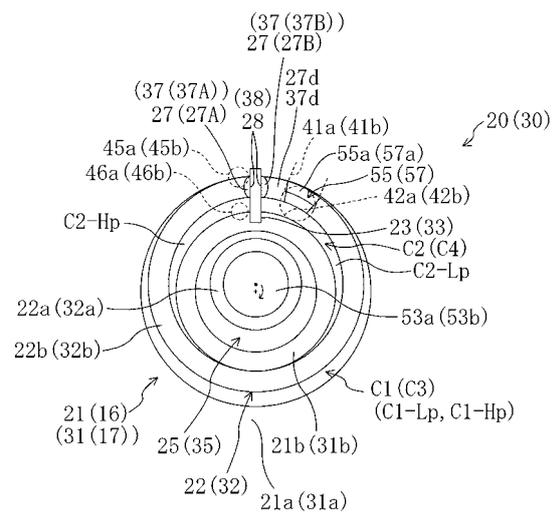
10	ケーシング	
14a	第1吸入管（吸入通路）	30
14b	第2吸入管（吸入通路）	
20	第1圧縮機構	
21	第1シリンダ	
21a	第1外側シリンダ部（シリンダ本体部）	
21b	第1内側シリンダ部（シリンダ本体部）	
21c	第1シリンダ側鏡板	
22	第1環状ピストン	
23	第1ブレード	
27	第1揺動ブッシュ	
30	第2圧縮機構	40
31	第2シリンダ	
31a	第2外側シリンダ部（シリンダ本体部）	
31b	第2内側シリンダ部（シリンダ本体部）	
31c	第2シリンダ側鏡板	
32	第2環状ピストン	
33	第2ブレード	
37	第2揺動ブッシュ	
41a	第1吸入口（吸入通路）	
41b	第2吸入口（吸入通路）	
42a	第1導入通路（吸入通路）（吸入孔）	50

- 42b 第2導入通路(吸入通路)(吸入孔)
- 50 電動機(駆動機構)
- 53 駆動軸
- 55 第1導入部
- 57 第2導入部
- C1 第1外側シリンダ室
- C2 第1内側シリンダ室
- C3 第2外側シリンダ室
- C4 第2内側シリンダ室

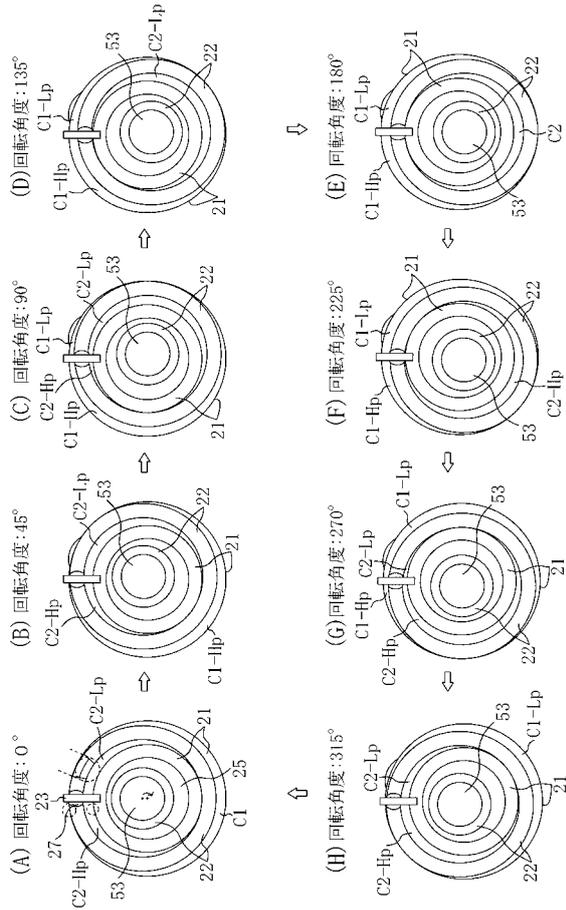
【図1】



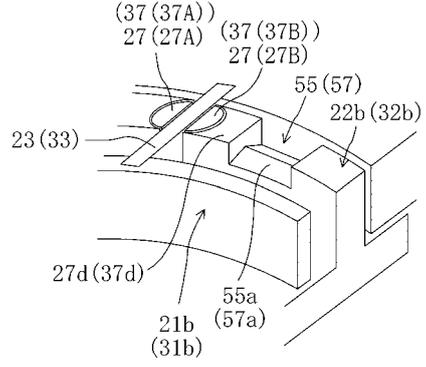
【図2】



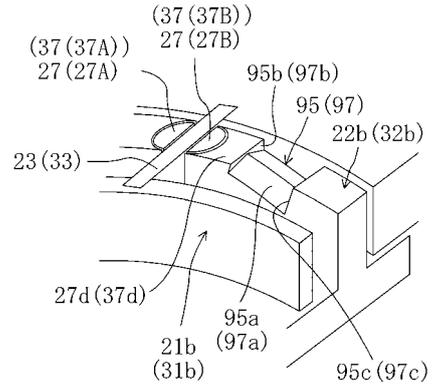
【 図 3 】



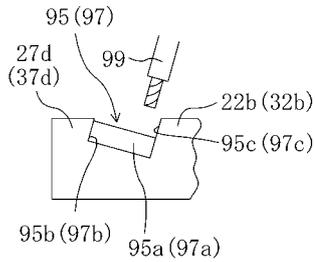
【 図 4 】



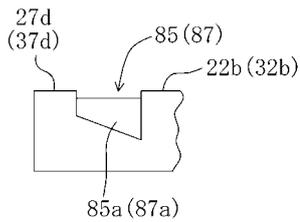
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100115059
弁理士 今江 克実
- (74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (72)発明者 芝本 祥孝
大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
- (72)発明者 外島 隆造
大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
- (72)発明者 清水 孝志
大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

審査官 田谷 宗隆

- (56)参考文献 特開2008-095585(JP,A)
実開昭60-090581(JP,U)
特開2006-009792(JP,A)
特開平08-144972(JP,A)
特開2003-161278(JP,A)
特開2005-320929(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 29/12
F04C 18/32
F04C 23/00
F04C 29/00