

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4024605号
(P4024605)

(45) 発行日 平成19年12月19日(2007.12.19)

(24) 登録日 平成19年10月12日(2007.10.12)

(51) Int. Cl. F I
FO4C 29/12 (2006.01) FO4C 29/12 G
FO4C 18/02 (2006.01) FO4C 18/02 311P

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-197263 (P2002-197263)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成14年7月5日(2002.7.5)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2004-36568 (P2004-36568A)	(73) 特許権者	000004695 株式会社日本自動車部品総合研究所
(43) 公開日	平成16年2月5日(2004.2.5)		愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
審査請求日	平成17年1月14日(2005.1.14)	(74) 代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
		(72) 発明者	岩波 重樹 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	山崎 淳 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弁構造を備えたスクロール式圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

C O 2 を冷媒として、この冷媒を圧縮、吐出するものであって、2つの作動室(152)からの圧縮冷媒が固定スクロール(140)の中心部で合流するスクロール式圧縮機において、

前記作動室(152)および吐出室(153)間を仕切る仕切り板(140)と、
前記仕切り板(140)の前記作動室(152)側に円形孔として開口する吐出ポート(141)と、

前記吐出ポート(141)に対して連通し、大径で略同心上に配置されると共に、前記仕切り板(140)の前記吐出室(153)側に円形孔として開口する吐出流路(142)と、

前記吐出ポート(141)および前記吐出流路(142)の境界に形成されるシール面(143)に当接する弁体(161)と、

前記吐出流路(142)に配設されて、前記弁体(161)を前記シール面(143)で前記作動室(152)側に付勢するコイルバネ(162)と、

前記弁体(161)の反吐出ポート側に設けられ、円筒状の大径部および小径部を備え、前記大径部が前記吐出流路(142)の内壁に挿入固定され、前記小径部が前記コイルバネ(162)の内周に挿入されて前記コイルバネ(162)を支持すると共に、前記弁体(161)が開く際のリフト量(d)を規制するストッパ(163)と、

前記シール面(143)の外周側で、前記作動室(152)側に向けてへこむ溝部(1

10

20

44)とを有する弁構造(160)を備え、

前記溝部(144)の幅(L)寸法および深さ(D)寸法の少なくとも一方は、前記リフト量(d)よりも大きく設定されており、

前記弁構造(160)が、前記2つの作動室(152)の所定部に、それぞれサブ吐出弁部(160b)として設けられたことを特徴とするスクロール式圧縮機。

【請求項2】

前記吐出ポート(141)の前記弁体(161)側に開口する開口径(B)が、前記吐出ポート(141)の内径寸法(A2)よりも大きくなるように、前記吐出ポート(141)の内壁がテーパ状に形成されたことを特徴とする請求項1に記載のスクロール式圧縮機。

10

【請求項3】

前記弁体(161)の外周には、前記吐出流路(142)に内接する複数のガイド部(161a)と、前記冷媒を流通させる切欠き部(161b)とが形成され、

前記切欠き部(161b)の深さ寸法(h)および幅寸法(w)は、それぞれ前記リフト量(d)よりも大きく設定されたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のスクロール式圧縮機。

【請求項4】

前記弁構造(160)は、前記固定スクロール(140)の中心部にも、メイン吐出弁部(160a)として設けられたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1つに記載のスクロール式圧縮機。

20

【請求項5】

前記メイン吐出弁部(160a)の吐出ポート(141)の内径寸法(A1)は、前記サブ吐出弁部(160b)の吐出ポート(141)の内径寸法(A2)よりも大きくなるようにしたことを特徴とする請求項4に記載のスクロール式圧縮機。

【請求項6】

複数の前記弁構造(160)における前記吐出ポート(141)の前記弁体(161)側に開口する開口径(B)は、すべて同一に形成され、

前記弁体(161)はすべて同一仕様として設定されることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1つに記載のスクロール式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CO₂を冷媒として用いる冷凍サイクル装置に適用して好適な弁構造およびそれを備える圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の圧縮機の弁構造に関わる技術として、特開平8-319973号公報に示されるものが知られている。この弁構造は吐出弁に適用されており、弁体およびシール面をそれぞれ回転曲面形状として形成し、両者が当接する際に線接触密閉を成すものとしている。

【0003】

これにより、吐出ポート部の隙間容積(デッドボリューム)をほぼゼロにして、再膨張損失を低減するようにしている。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

近年、環境問題より温暖化係数の低いCO₂を冷媒として用いた冷凍サイクル装置が実用化されている。この冷凍サイクル装置においては臨界圧力を超えるような高圧条件で作動されるため、体積流量が非常に小さくなり圧縮機にとっては隙間容積による再膨張損失の影響度合いが非常に大きくなる。また、当然のことながら圧縮機としては高圧条件に耐え得る各部材の強度確保が重要となる。

【0005】

50

そこで、CO₂を冷媒とする圧縮機においては、隙間容積縮小可能な上記従来技術をベースにして、強度確保のために吐出弁の弁体を収容する吐出流路径（孔径）を可能な限り小さくし、それに合わせて、弁体自身も小型にしたものでの対応が考えられる。しかしながら、弁構造を小型にした分、冷凍サイクル装置内や圧縮機自身の内部で発生する異物が弁体に引っ掛かり易くなり、弁体の作動を妨げ、ひいては圧縮機の性能低下を引き起こすことが懸念される。

【0006】

本発明の目的は、上記問題に鑑み、吐出ポート部の隙間容積を抑えつつ、異物に対する信頼性に優れる弁構造およびそれを備える圧縮機を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、以下の技術的手段を採用する。

【0008】

請求項1に記載の発明では、CO₂を冷媒として、この冷媒を圧縮、吐出するものであって、2つの作動室（152）からの圧縮冷媒が固定スクロール（140）の中心部で合流するスクロール式圧縮機において、

作動室（152）および吐出室（153）間を仕切る仕切り板（140）と、仕切り板（140）の作動室（152）側に円形孔として開口する吐出ポート（141）と、

吐出ポート（141）に対して連通し、大径で略同心上に配置されると共に、仕切り板（140）の吐出室（153）側に円形孔として開口する吐出流路（142）と、

吐出ポート（141）および吐出流路（142）の境界に形成されるシール面（143）に当接する弁体（161）と、

吐出流路（142）に配設されて、弁体（161）をシール面（143）で作動室（152）側に付勢するコイルバネ（162）と、

弁体（161）の反吐出ポート側に設けられ、円筒状の大径部および小径部を備え、大径部が吐出流路（142）の内壁に挿入固定され、小径部がコイルバネ（162）の内周に挿入されてコイルバネ（162）を支持すると共に、弁体（161）が開く際のリフト量（d）を規制するストッパ（163）と、

シール面（143）の外周側で、作動室（152）側に向けてへこむ溝部（144）とを有する弁構造（160）を備え、

溝部（144）の幅（L）寸法および深さ（D）寸法の少なくとも一方は、リフト量（d）よりも大きく設定されており、

弁構造（160）が、2つの作動室（152）の所定部に、それぞれサブ吐出弁部（160b）として設けられたことを特徴としている。

【0009】

これにより、弁体（161）が開いて吐出ポート（141）から異物が流出した後、弁体（161）が閉じる際に弁体（161）近傍の異物は溝部（144）内に吸収されて、シール面（143）と弁体（161）との間で引っ掛かりにくくなるので、弁体（161）機能の信頼性を向上させることができる。

【0010】

また、弁体（161）のシール面（143）を仕切り板（140）内の突出ポート（141）と吐出流路（142）との間に形成するので、吐出ポート（141）の容積、即ち隙間容積を容易に小さく形成でき、再膨張損失を低減できる。

【0011】

尚、弁構造としては、シンプルな構成としており、吐出ポート（141）、吐出流路（142）、弁体（161）の小型化が容易であり、仕切り板（140）の肉厚を確保して、CO₂を冷媒とする高圧条件での強度を十分に確保することができる。

【0013】

また、溝部（144）の幅（L）寸法および深さ（D）寸法の少なくとも一方は、弁体

10

20

30

40

50

(161)が開く際のリフト量(d)よりも大きく設定されているので、弁体(161)から流出しうる異物を確実に溝部(144)に吸収でき、弁体(161)機能の信頼性を更に向上させることができる。

【0014】

また、作動室(152)の配置あるいは数に応じて弁構造(160)を複数有するものにおいては、異物が引っかかる確率が高くなるため、特にこの弁構造(160)を適用して有効である。

請求項2に記載の発明では、吐出ポート(141)の弁体(161)側に開口する開口径(B)が、吐出ポート(141)の内径寸法(A2)よりも大きくなるように、吐出ポート(141)の内壁がテーパ状に形成されたことを特徴としている。

10

請求項3に記載の発明では、弁体(161)の外周には、吐出流路(142)に内接する複数のガイド部(161a)と、冷媒を流通させる切欠き部(161b)とが形成され、切欠き部(161b)の深さ寸法(h)および幅寸法(w)は、それぞれリフト量(d)よりも大きく設定されたことを特徴としている。

請求項4に記載の発明では、弁構造(160)は、固定スクロール(140)の中心部にも、メイン吐出弁部(160a)として設けられたことを特徴としている。

請求項5に記載の発明では、メイン吐出弁部(160a)の吐出ポート(141)の内径寸法(A1)は、サブ吐出弁部(160b)の吐出ポート(141)の内径寸法(A2)よりも大きくなるようにしたことを特徴としている。

【0015】

20

請求項6に記載の発明では、複数の弁構造(160)における吐出ポート(141)の弁体(161)側に開口する開口径(B)は、すべて同一に形成され、弁体(161)はすべて同一仕様として設定されることを特徴としている。

【0016】

これにより、吐出ポート(141)の内径が異なる場合であっても、弁体(161)にかかる開弁圧を同一とすることができるので、弁体(161)の共通化が図れ、安価にすることができる。

【0017】

尚、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

30

【0018】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

本発明における第1実施形態について図1～図4を用いて説明する。圧縮機100はCO₂を冷媒とする冷凍サイクル装置(図示せず)に適用されるもので、ここでは、内部に組み込まれたモータ部120によって圧縮機部130が作動する電動圧縮機としている。

【0019】

モータ部120および圧縮機部130は、フロントハウジング111、ミドルハウジング112、エンドハウジング113が互いに溶接されて形成される密閉容器としてのハウジング110内に収容されている。尚、フロントハウジング111には冷媒が吸入される吸入口111aが設けられている。

40

【0020】

ミドルハウジング112内のフロントハウジング111側および中間部には、それぞれ軸受け132、133が固定される支持板114およびフレーム115が設けられており、この軸受け132、133によって駆動シャフト131が回転可能に支持されている。

【0021】

モータ部120は、ロータ部121とステータ部122とから成る。ロータ部121は、駆動シャフト131に固定されており、また、ステータ部122はロータ部121の外周側でミドルハウジング112の内周面に圧入によって固定されている。そして、図示しない外部電源からの電力がステータ部122に供給されると、ロータ部121の回転に伴っ

50

て駆動シャフト131が回転駆動されるようにしている。尚、支持板114には、吸入口111aから吸入された冷媒がミドルハウジング112内のモータ部120が収容される空間に流通する流路114aが設けられている。

【0022】

圧縮機部130は、可動スクロール135と固定スクロール140とを有する周知のスクロール式圧縮機を成すものである。固定スクロール140は、ミドルハウジング112内の反モータ部側に固定されており、この固定スクロール140に噛み合うように可動スクロール135が配設されている。

【0023】

可動スクロール135の反固定スクロール側には駆動シャフト131の先端部に設けられた偏心部131aが軸受け134を介して挿入されている。そして、可動スクロール135は、図示しない自転防止機構によって駆動シャフト131の回転駆動に伴い固定スクロール140に対して公転する。

10

【0024】

両スクロール135、140間の外周側には吸入室151が形成され、中心側に向けて作動室152が形成されている。そして、フレーム114にはモータ部120が収容される空間に流入した冷媒が吸入室151に流通する流路115aが形成されている。

【0025】

固定スクロール140には、吐出口112aに繋がる吐出室153が形成されており、作動室152と吐出室153との間には、本発明の特徴部となる吐出弁部(弁構造)160が設けられている。このスクロール式圧縮機100においては、2つの作動室152からの圧縮冷媒が合流する固定スクロール140の中心部および2つの作動室152における所定部の合計3ヶ所に吐出弁部160を設けている。尚、中心部の吐出弁部160がメイン吐出弁部160a、他の2つがサブ吐出弁部160bとなっている。

20

【0026】

基本的な吐出弁部160の構成は、上記3つとも同一であるので、中心部のメイン吐出弁部160aを代表として、以下図2、図3を用いて詳細に説明する。

【0027】

吐出弁部160は、固定スクロール140に円形孔として設けられた吐出ポート141および吐出流路142のうち、吐出流路142内に設けられた弁体161、スプリング162、ストッパ163から成る。尚、固定スクロール140は、本発明における作動室152および吐出室153を仕切る仕切り板に対応する。

30

【0028】

吐出ポート141は、作動室152側に開口する小径の孔であり、径寸法および軸方向寸法は可能な限り小さく設定されている。吐出流路142は、吐出ポート141に連通し、吐出室153側に開口する流路であり、吐出ポート141よりも内径寸法が大きく設定され、略同心上に配置されている。

【0029】

吐出ポート141と吐出流路142の境界部にはシール面143が形成されており、このシール面143には円板状の弁体161がスプリング162によって、作動室152側に付勢されて当接している。更に弁体161の反吐出ポート側にはストッパ163が設けられ、作動室152からの所定の吐出圧力によって弁体161が開く際のリフト量dを規制するようにしている。

40

【0030】

弁体161の外周には、吐出流路142に内接する複数のガイド部161aと冷媒を流通させる切欠き部161bが形成されている。切欠き部161bの深さ寸法hおよび幅寸法wはそれぞれ上記リフト量dよりも大きくなるように設定している。

【0031】

そして、シール面143の外周側には、作動室152側にへこむ溝部144が設けられている。この溝部144の幅寸法Lおよび深さ寸法Dは共に、弁体161のガイド部161

50

a、切欠き部161bと同様にリフト量dよりも大きくなるように設定している。尚、幅寸法L、深さ寸法Dのいずれか一方がリフト量dより大きくなるように設定しても良い。

【0032】

また、図4に示すように、メイン吐出弁部160aとサブ吐出弁部160bにおいては、冷媒の吐出流量が異なることから、それぞれの吐出ポート141の内径寸法をA1>A2となるようにしている。即ち、吐出流量の多いメイン吐出弁部160a側の吐出ポート径が大きくなるようにしている。しかしながら、吐出ポート141の弁体161側に開口する開口面積（開口径で示すとB）をメイン、サブ吐出弁部160a、160b共に同一としており、弁体161、スプリング162、ストッパ163は、各吐出弁部160a、160bにおいてすべて同一仕様設定としている。

10

【0033】

次に上記構成に基づく作動および作用効果について説明する。圧縮機100はモータ部120の駆動によって可動スクロール135が公転作動され、吸入口111a、流通路114a、115aを経て吸入室151に流入する冷媒を作動室152で圧縮する。この時冷媒がモータ部120を流通することにより、モータ部120は冷却される。

【0034】

そして、作動室152で圧縮された冷媒が所定の吐出圧力に達すると、吐出弁部160a、160bの弁体161がリフト量dで規制されて開き、冷媒は吐出ポート141、弁体161の切欠き部161b、吐出流路142、吐出室153を経て吐出口112aから吐出される。

20

【0035】

ところで、冷凍サイクル装置内や圧縮機100自身の内部には各部材を成形する際に生じる細かな切り屑、切り粉等の異物が存在し、冷媒と共に流動する。本発明においては、シール面143の外周側に溝部144を形成しているため、弁体161が開いて吐出ポート141から異物が流出した後、弁体161が閉じる際に弁体161近傍の異物は溝部144内に吸収されて、シール面143と弁体161との間で引っ掛かりにくくすることができる。弁体161の機能の信頼性を向上させることができる。

【0036】

ここで、溝部144の幅寸法Lおよび深さ寸法Dは共に弁体161のリフト量dよりも大きくしているため、弁体161から流出しうる異物を確実に溝部144に吸収できるようにしている。

30

【0037】

また、複数設定される吐出弁部160a、160bに対して、吐出ポート141の弁体161側に開口する開口面積（開口径B）をすべて同一として、弁体161、スプリング162、ストッパ163を共通仕様としており、安価な対応を可能としている。

【0038】

これは、吐出ポート141の内径が異なる場合でも、吐出弁161側に開口する開口面積を同一にすることで、弁体161にかかる開弁力を同一にして共通化を可能としている訳である。

【0039】

尚、弁体161のシール面143を固定スクロール140内の突出ポート141と吐出流路142との間に形成するので、吐出ポート141の容積、即ち隙間容積を容易に小さく形成でき、再膨張損失を低減できる。

40

【0040】

また、弁構造としては、シンプルな構成としており、吐出ポート141、吐出流路142、弁体161の小型化が容易であり、固定スクロール140の肉厚を確保して、CO2を冷媒とする高压条件での強度を十分に確保することができる。

【0041】

（第2実施形態）

本発明の第2実施形態を図5に示す。第2実施形態は弁体161を半球体状にしたもので

50

あり、吐出ポート141の弁体161側を円錐状に開くように開口させてシール面143を形成している。そしてシール面143の外周側には溝部144を形成している。

【0042】

これにより、上記第1実施形態と同様に溝部144によって異物の引っ掛かりを抑制すると共に、弁体161と吐出ポート141とが接触する円周上の線でのシールを可能とし、吐出ポート141の容積を更に小さくして再膨張損失を低減できる。

【0043】

(参考例)

上記第1、第2実施形態ではスクロール式の圧縮機部130を用いたものとして説明したが、他の型式の圧縮機部130の場合を示す。図6は、圧縮機部130に2つの圧縮部130aを有し、昇圧、圧縮する2段ロータリ式のものに適用した例である。ここでは駆動シャフト131に2つのロータ136を設け、それぞれの作動室152および吐出室153の間に吐出弁部160を設けている。この2つの吐出弁部160を形成する弁体161、スプリング162、ストッパ163は、上記第1実施形態同様にそれぞれ同一仕様のものである。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態における圧縮機を示す断面図である。

【図2】図1における吐出弁部を示す拡大図である。

【図3】図2におけるA方向からの弁体を示す矢視図である。

【図4】メインおよびサブの吐出弁部を示す拡大図である。

20

【図5】本発明の第2実施形態における吐出弁部を示す拡大図である。

【図6】その他の実施形態における圧縮機を示す断面図である。

【符号の説明】

100 圧縮機

140 固定スクロール(仕切り板)

141 吐出ポート

142 吐出流路

143 シール面

144 溝部

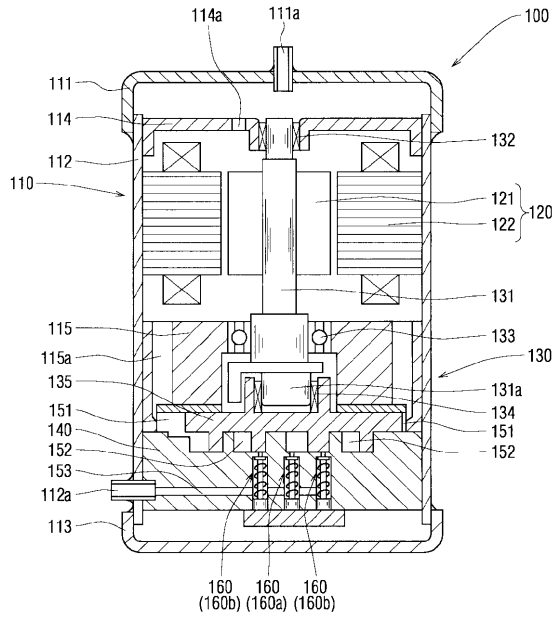
152 作動室

153 吐出室

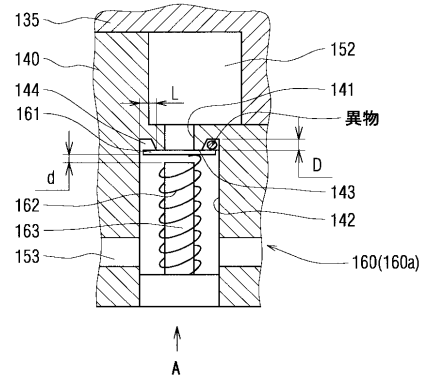
161 弁体

30

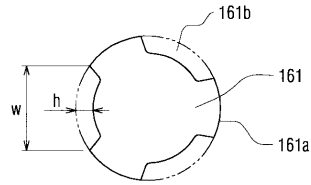
【 図 1 】



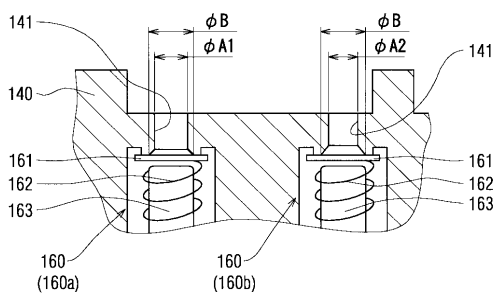
【 図 2 】



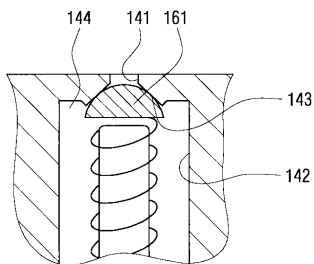
【 図 3 】



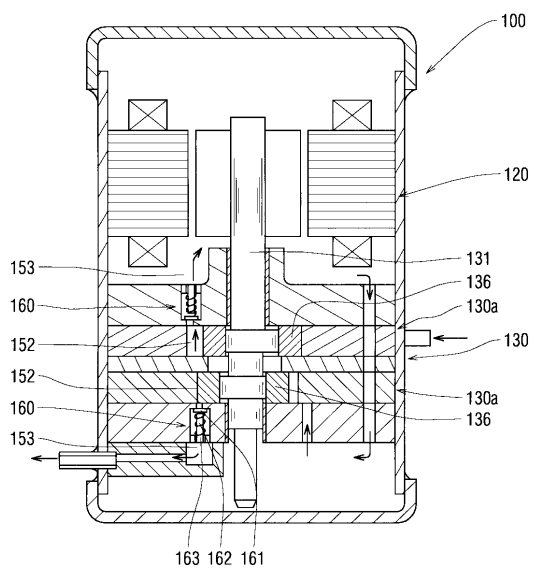
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 弘樹

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 多田 世史紀

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

審査官 刈間 宏信

(56)参考文献 特開平05-157066(JP,A)

特開2000-257561(JP,A)

実開昭63-052980(JP,U)

特開2002-098083(JP,A)

特開2001-280254(JP,A)

特開平03-202690(JP,A)

特開平06-042460(JP,A)

特開平06-288375(JP,A)

実開平01-032480(JP,U)

特開平08-319973(JP,A)

特開平05-018201(JP,A)

実開昭62-015661(JP,U)

実開昭61-114082(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 29/12

F04C 18/02