

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-148043

(P2013-148043A)

(43) 公開日 平成25年8月1日(2013.8.1)

(51) Int.Cl.
F04C 18/02 (2006.01)F I
F04C 18/02 311Jテーマコード (参考)
3H039

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-10201 (P2012-10201)
(22) 出願日 平成24年1月20日 (2012.1.20)(71) 出願人 000003218
株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(74) 代理人 100110423
弁理士 曾我 道治
(74) 代理人 100111648
弁理士 梶並 順
(74) 代理人 100147500
弁理士 田口 雅啓
(72) 発明者 山下 拓郎
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内
(72) 発明者 椿井 慎治
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機内

最終頁に続く

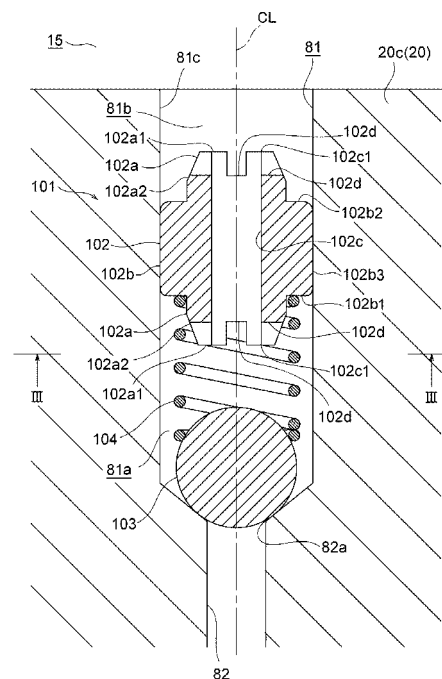
(54) 【発明の名称】 差圧弁及び差圧弁を備える電動圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 弁の開放時における流通する流体の流体変動の抑制を図る差圧弁及び差圧弁を備える電動圧縮機を提供する。

【解決手段】 圧縮機100の冷媒の抽気通路部82上に設けられる差圧弁101は、抽気通路部82上に設けられた弁室81内に固定され且つ弁室81における冷媒の流通方向を横断するように延在する支持部材102と、抽気通路部82の弁室81への開口である弁孔82aを開放及び閉鎖可能な弁体103と、支持部材102及び弁体103の間に設けられ且つ弁体103を弁孔82aに向かって押圧するコイルバネ104とを備える。支持部材102は、弁室81で弁体103が設けられている側と、支持部材102を挟んだ反対側とを連通する貫通穴102c及び導入溝102dを有する。貫通穴102c及び導入溝102dは、少なくとも一部が支持部材102の弁体103が設けられている側で、支持部材102の外周方向で均等に分布して開口する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機を流通する流体の流体通路上に設けられる差圧弁であって、
前記流体通路上に設けられた筒状の弁室内に固定され、前記弁室における前記流体の流通方向を横断するように延在する支持部材と、
前記流体通路の前記弁室への開口である弁孔を開放及び閉鎖可能な弁体と、
前記支持部材及び前記弁体の間に設けられ、前記弁体を前記弁孔に向かって押圧する伸縮可能な付勢部材とを備え、
前記支持部材は、前記弁室で前記弁体が設けられている側と、前記支持部材を挟んだ反対側とを連通する連通路を有し、
前記連通路は、少なくとも一部が前記支持部材の前記弁体が設けられている側で、前記支持部材の外周方向で均等に分布して開口する差圧弁。

10

【請求項 2】

前記支持部材は、前記付勢部材の伸縮方向に突出し且つ前記付勢部材の収縮時に前記弁体と当接可能である突出部を有し、
前記連通路は、前記突出部における前記弁体との当接部の中心で開口する開口部を有するとともに、前記当接部に前記開口部から放射状に延びる複数の溝を有する請求項 1 に記載の差圧弁。

【請求項 3】

前記付勢部材は、前記突出部の周囲を囲むコイル状のバネであり、前記弁体の前記支持部材への当接時に前記付勢部材のコイル間に間隙を有する請求項 2 に記載の差圧弁。

20

【請求項 4】

前記突出部は、前記弁孔から前記支持部材に向かう前記弁室の延在方向に垂直な断面の中心に位置する請求項 2 または 3 に記載の差圧弁。

【請求項 5】

前記弁体は、球状であり、前記弁室の内表面との間に間隙を有する請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の差圧弁。

【請求項 6】

前記差圧弁は、スクロール式電動圧縮機における可動スクロールの背面側に位置する背圧室と吸入側の領域とを連通する抽気通路上に設けられる請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の差圧弁。

30

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項の差圧弁を備える電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、差圧弁及び差圧弁を備える電動圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

圧縮機には、スクロールタイプの圧縮機がある。このスクロールタイプの圧縮機は、基板から渦巻き状の壁を突出させてハウジングに一体に固定された固定スクロールと、基板から渦巻き状の壁を突出させてこの渦巻き状の壁を固定スクロールの渦巻き状の壁の間にはめ込むように配置された可動スクロールとを有している。可動スクロールは、公転運動を行い、それに伴い、その渦巻き状の壁と固定スクロールの渦巻き状の壁とで閉鎖された圧縮空間を形成し、この圧縮空間の容積を減少させることによって内部の冷媒等の流体を圧縮する。圧縮空間内の流体の圧縮時には、内部の流体の圧縮反力によって、可動スクロールは、固定スクロールから離される方向の力を受ける。これにより、可動スクロールと固定スクロールとの間において、渦巻き状の壁と基板との間での圧縮空間の密閉性が低下する。このため、可動スクロールの背面側、つまり固定スクロールと反対側に形成された背圧室に高圧の流体が導入され、この高圧の流体の圧力によって可動スクロールを固定ス

40

50

クロールに向かって押圧し密閉性を向上させている。

【0003】

例えば、特許文献1に記載されたスクロールタイプの圧縮機では、背圧室は、低圧領域（吸入圧領域）よりも高圧となるように形成され、背圧室の圧力は差圧弁である圧力調整弁によって所定の圧力に調節されるように構成されている。この圧力調整弁は、背圧室を低圧領域に連通する抽気通路上に設けられている。圧力調整弁は、抽気通路上に形成された筒状の弁室と、弁室よりも上流側に形成されて抽気通路の一部を構成する弁孔と、弁室内にスライド移動可能に収容された球状の弁体と、弁孔を閉鎖する方向に弁体を付勢する付勢バネとによって構成されている。そして、背圧室の圧力が弁体に対して弁孔を開放する方向に作用すると共に、低圧領域の圧力が弁体に対して弁孔を閉鎖する方向に作用する。また、弁室の下流側を低圧領域に連通する抽気通路は、弁室側方の筒状の内周面から延びている。よって、圧力調整弁は、背圧室の圧力が所定の圧力よりも大きくなると作動して抽気通路を開放し、背圧室の圧力が過度に上昇するのを防ぐ。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平7-229484号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

しかしながら、特許文献1のスクロールタイプの圧縮機では、圧力調整弁の弁体が弁孔を開放した開弁時、弁孔から弁室内に流入した流体は、弁体の周囲と弁室の内周面との間を通過して弁体を迂回した後、弁室の内周面に設けられた側方の抽気通路に流出する。このとき、弁室内の流体の流れに偏りが生じるため、弁体が付勢バネの伸縮方向に垂直な方向に暴れ、それにより、流体に流体変動が発生する。この流体変動は、流体を振動させるため、流体音（異音）が発生させるという問題がある。

特に圧縮機の停止直後に圧力調整弁の前後に差圧があり圧力調整弁が作動していると、発生する流体音が使用者に与える不快感は大きく問題となる。

【0006】

この発明はこのような問題点を解決するためになされたものであり、弁の開放時における流通する流体の流体変動の抑制を図る差圧弁及び差圧弁を備える電動圧縮機を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、この発明に係る差圧弁は、圧縮機を流通する流体の流体通路上に設けられる差圧弁であって、流体通路上に設けられた筒状の弁室内に固定され、弁室における流体の流通方向を横断するように延在する支持部材と、流体通路の弁室への開口である弁孔を開放及び閉鎖可能な弁体と、支持部材及び弁体の間に設けられ、弁体を弁孔に向かって押圧する伸縮可能な付勢部材とを備え、支持部材は、弁室で弁体が設けられている側と、支持部材を挟んだ反対側とを連通する連通路を有し、連通路は、少なくとも一部が支持部材の弁体が設けられている側で、支持部材の外周方向で均等に分布して開口する。

40

【0008】

支持部材は、付勢部材の伸縮方向に突出し且つ付勢部材の収縮時に弁体と当接可能である突出部を有し、連通路は、突出部における弁体との当接部の中心で開口する開口部を有するとともに、当接部に開口部から放射状に延びる複数の溝を有していてもよい。

付勢部材は、突出部の周囲を囲むコイル状のバネであり、弁体の支持部材への当接時に付勢部材のコイル間に間隙を有していてもよい。

突出部は、弁孔から支持部材に向かう弁室の延在方向に垂直な断面の中心に位置していてもよい。

50

弁体は、球状であり、弁室の内表面との間に間隙を有してもよい。

上記差圧弁は、スクロール式電動圧縮機における可動スクロールの背面側に位置する背圧室と吸入側の領域とを連通する抽気通路上に設けられてもよい。

また、この発明に係る電動圧縮機は、上記差圧弁を備える。

【発明の効果】

【0009】

この発明に係る差圧弁及び差圧弁を備える電動圧縮機によれば、弁の開放時に差圧弁を流通する流体の流体変動を抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】この発明の実施の形態1に係る差圧弁を備える圧縮機の構成を示す模式断面側面図である。

【図2】図1の差圧弁を拡大した模式断面側面図である。

【図3】図2のI I I—I I I線に沿った断面を示す模式図である。

【図4】図2の差圧弁の開弁時の状態を示す模式側面図である。

【図5】この発明の実施の形態2に係る差圧弁の構成を示す模式断面側面図である。

【図6】図5のV I—V I線に沿った断面を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、この発明の実施の形態について添付図面に基づいて説明する。
実施の形態1.

図1を参照すると、この発明の実施の形態1に係る差圧弁101を備える圧縮機100が示されている。なお、以下の実施形態において、圧縮機100として、冷凍回路に設けられて、冷凍回路を流通する流体である冷媒を吸入、圧縮して吐出するスクロール型の電動圧縮機を使用した場合の例について説明する。

【0012】

圧縮機100は、固定スクロールを形成する第二ハウジング20と、第二ハウジング20の両側にボルト等で一体に連結された第一ハウジング10及び第三ハウジング30と、第三ハウジングに30に対して第二ハウジング20と反対側でボルト等によって一体に連結されたモータハウジング50とを有している。

【0013】

第二ハウジング20は、固定基板20aと、固定基板20aから第三ハウジング30に向かう方向へ突出する固定渦巻壁20bと、固定基板20aから第三ハウジング30に向かう方向へ突出して固定渦巻壁20bを外側から取り囲むようにして延在する外周壁20cとを一体に有している。そして、固定渦巻壁20bは、固定基板20a上で渦巻き状に延びている。ここで、固定基板20a及び固定渦巻壁20bは、固定スクロールの固定基板及び固定渦巻壁を構成している。

【0014】

第一ハウジング10は、第二ハウジング20の固定基板20a側に取り付けられ、固定基板20aと共に、閉鎖された空間である吐出室12と、圧縮機100の潤滑油を貯留するための第一貯油室14及び第二貯油室15とを、その内側に形成する。さらに、第一ハウジング10は、吐出室12及び第一貯油室14に隣接して油分離室13をその内側に形成している。油分離室13は、第一ハウジング10の外周壁10aに形成された吐出口16を介して、圧縮機100の外部に連通する。油分離室13の内部には、吐出口16から延びて途中で縮径する油分離管17が延びている。

吐出室12は、油分離管17に側方対向する位置にある油分離室連通穴13aを介して、油分離室13に連通する。油分離室13は、貯油室連通穴14aを介して第一貯油室14に連通する。

【0015】

また、圧縮機100は、第二ハウジング20と第三ハウジング30との間に、可動スク

10

20

30

40

50

ロール４０を有している。可動スクロール４０は、第二ハウジング２０の固定基板２０ａに対向するように延在する基板４０ａと、基板４０ａから固定基板２０ａに向かう方向へ突出する渦巻壁４０ｂとを一体に有している。そして、渦巻壁４０ｂは、基板４０ａ上で渦巻き状に延びて、第二ハウジング２０の固定渦巻壁２０ｂの間にはまりこんでいる。これにより、可動スクロール４０の渦巻壁４０ｂは、第二ハウジング２０の固定渦巻壁２０ｂと当接することによって、閉鎖された空間である三日月状の圧縮室４１を形成することができる。

【００１６】

また、可動スクロール４０は、基板４０ａの側方で第三ハウジング３０との間に吸入室１１を形成している。圧縮室４１は、第二ハウジング２０の外周壁２０ｃ側で吸入室１１に連通し、第二ハウジング２０の固定基板２０ａの中心側で、固定基板２０ａの中心に形成された吐出ポート２１を介して、吐出室１２に連通する。そして、この吐出ポート２１は、固定基板２０ａの吐出室１２側に固定された板状の吐出弁２２によって開閉される。なお、吸入室１１は、図示しない吸入口を介して圧縮機１００の外部に連通すると共に、図示しない冷媒通路及び潤滑油通路を介して第二貯油室１５に連通している。このため、第二貯油室１５内は、吸入室１１と同様に低圧になっている。

また、可動スクロール４０の基板４０ａには、渦巻壁４０ｂと反対側に、筒状のシャフト支持部４０ｃが一体に突出形成されている。

【００１７】

また、圧縮機１００は、可動スクロール４０のシャフト支持部４０ｃ側に、駆動シャフト６０を有している。駆動シャフト６０は、シャフト支持部４０ｃ内に延びる偏心シャフト部６０ｃと、偏心シャフト部６０ｃより径が大きくなった拡張部６０ｂと、拡張部６０ｂから偏心シャフト部６０ｃと反対側に延びるメインシャフト部６０ａとを一体に有している。偏心シャフト部６０ｃは、互いの中心軸を同一とするメインシャフト部６０ａ及び拡張部６０ｂに対してその中心軸を偏心させており、ブッシュ３４及びその外周の軸受３３を介してシャフト支持部４０ｃと回転自在に嵌合している。

【００１８】

よって、偏心シャフト部６０ｃは、メインシャフト部６０ａ及び拡張部６０ｂの回転中心軸の周りを旋回するように回転することができる。このため、可動スクロール４０は、メインシャフト部６０ａを回転させると、その回転中心軸の周りを公転運動する。そして、可動スクロール４０が公転運動することによって、吸入室１１側で形成された圧縮室４１が、固定基板２０ａの中心の吐出ポート２１に向かって移動しつつその容積を減少させ、内部に含む流体（冷媒）を圧縮する。

【００１９】

また、第三ハウジング３０は、シャフト支持部４０ｃ側から可動スクロール４０と駆動シャフト６０の拡張部６０ｂ及び偏心シャフト部６０ｃとを覆うようにして、第二ハウジング２０に連結されている。そして、第三ハウジング３０は、その内側で、軸受３５を介して拡張部６０ｂを回転自在に支持し、駆動シャフト６０のメインシャフト部６０ａが第三ハウジング３０を貫通して外側に突出している。また、第三ハウジング３０は、可動スクロール４０の基板４０ａとの間に設けられたブッシュ３２を介して、可動スクロール４０を駆動シャフト６０の軸方向に支持している。

【００２０】

さらに、第三ハウジング３０は、可動スクロール４０の基板４０ａの背面側となるシャフト支持部４０ｃ側に、基板４０ａと共に閉鎖された空間である背圧室３１を形成している。

背圧室３１は、第三ハウジング３０に形成された給気通路部７３、第二ハウジングに形成された給気通路部７２及び７１を順次介して、第一貯油室１４に連通している。そして、給気通路部７２及び７３は、給気通路部７１よりも内径が大幅に小さくなっている。このため、吐出室１２から流入した第一貯油室１４内の高圧の冷媒が、給気通路部７２及び７３で絞られて背圧室３１に流入し背圧室３１を高圧にする。よって、背圧室３１内の高

10

20

30

40

50

圧の冷媒は、可動スクロール４０を固定スクロールである第二ハウジング２０に向かって押し付け、可動スクロール４０の渦巻壁４０ｂ及び基板４０ａと、固定スクロールの固定基板２０ａ及び固定渦巻壁２０ｂとの間の密閉性を高める。

【００２１】

また、背圧室３１は、第三ハウジング３０に形成された抽気通路部８３及び第二ハウジングに形成された抽気通路部８２を順次介して、第二貯油室１５に連通する。そして、抽気通路部８２上の第二貯油室１５側の端部には、内径が大きくなった円筒状の弁室８１が形成され、この弁室８１の内部に差圧弁１０１が設けられている。

ここで、抽気通路部８２は、流体通路を構成している。

【００２２】

差圧弁１０１は、抽気通路部８２と第二貯油室１５との間の連通を通常遮断している。そして、差圧弁１０１は、背圧室３１の高い内圧と第二貯油室１５の低い内圧との間の差圧に対応して動作し抽気通路部８２から第二貯油室１５に向かう流体の流れを許容するが、第二貯油室１５から抽気通路部８２に向かう反対方向の流体の流れを許容しない。つまり、差圧弁１０１は、差圧によって作動する逆止弁である。このため、背圧室３１内の冷媒の圧力が上昇して所定の圧力になると差圧弁１０１が動作し、内部の冷媒を第二貯油室１５に逃がすことができる。さらに、第一貯油室１４から背圧室３１内に冷媒と共に流入した潤滑油が過剰になると、それにより冷媒の圧力が上昇して差圧弁１０１が動作し、冷媒と共に過剰の潤滑油を第二貯油室１５に逃がすことができる。

【００２３】

モータハウジング５０は、その内部に、第三ハウジング３０と共に囲むモータ室５１を形成している。モータハウジング５０は、軸受５４を介して、モータ室５１内に延びる駆動シャフト６０のメインシャフト部６０ａを回転自在に支持している。また、モータ室５１内では、ロータ５２が、一体に回転するようにメインシャフト部６０ａの周りに固定されている。さらに、モータハウジング５０の外周壁５０ｂの内周面には、ロータ５２を取り囲むようにして、コイル５３ａを有するステータ５３が固定されている。そして、コイル５３ａに交流電流が流されることによって、ステータ５３は、メインシャフト部６０ａと共にロータ５２を回転させる。

【００２４】

よって、圧縮機１００では、外部電源によって電圧が印加されると、コイル５３ａに交流電流が流れ、それによって、ロータ５２と共に駆動シャフト６０が回転する。このとき、偏心シャフト部６０ｃは、拡張部６０ｂ及びメインシャフト部６０ａの回転中心軸の周りを旋回運動する。そして、旋回運動する偏心シャフト部６０ｃとシャフト支持部４０ｃで嵌合する可動スクロール４０は、メインシャフト部６０ａの回転中心軸の周りを公転運動する。

【００２５】

これにより、可動スクロール４０の渦巻壁４０ｂと第二ハウジング（固定スクロール）２０の固定渦巻壁２０ｂとの間には、可動スクロール４０の公転に伴って移動しつつ容積を減少させる圧縮室４１が形成される。そして、圧縮室４１が形成されて容積を変える過程で、吸入室１１から圧縮室４１内に冷媒が潤滑油と共に吸入され、さらに、潤滑油を含む冷媒は、圧縮室４１内で圧縮された後、吐出ポート２１において吐出弁２２を押し上げて吐出室１２に吐出される。このとき、冷媒に含まれる潤滑油は、圧縮室４１に流入して吐出ポート２１から吐出されるまでの過程で、可動スクロール４０及び第二ハウジング（固定スクロール）２０の摺動部を潤滑する。

【００２６】

吐出室１２内の冷媒は、油分離室１３に吐出され、油分離室１３内では、途中で縮径しテーパ状になった油分離管１７の周囲を旋回しつつその先端に向かって流れた後、油分離管１７の内部を通して吐出口１６から外部に吐出される。冷媒に含まれる潤滑油は、油分離管１７の周囲を旋回する際に遠心分離され、遠心分離された潤滑油は、貯油室連通穴１４ａを通して第一貯油室１４内に流下する。

10

20

30

40

50

【0027】

また、油分離室13内の高圧の冷媒の一部は、第一貯油室14内に流入し、さらに、第一貯油室14内の潤滑油を含有させて、給気通路部71、72及び73を順次通過して背圧室31に流入する。そして、背圧室31内の高圧の冷媒は、可動スクロール40を第二ハウジング（固定スクロール）20に押し付けると共に、背圧室31内の摺動部に潤滑油を供給する。

背圧室31内の冷媒の圧力と第二貯油室15つまり吸入室11内の冷媒の圧力との差圧が所定圧力を超えると、差圧弁101が作動し、背圧室31内の潤滑油を含む冷媒を第二貯油室15に逃がす。これにより、背圧室31内の各部に過度に高い圧力が作用するのが防止される。

また、第二貯油室15に流出した冷媒は、第二貯油室15の壁の内表面に衝突することによって含有する潤滑油が除去され、さらに、吸入室11で発生する吸引力によって吸入室11に吸入される。また、第二貯油室15に貯留された潤滑油は、吸入室11で発生する吸引力によって吸入室11に吸入され、図示しない吸入口から吸入室11に吸入される冷媒に含有されて、圧縮室41に送られる。

【0028】

図2及び図3を参照すると、差圧弁101の詳細が示されている。

差圧弁101は、円筒状の弁室81の内周面81cに嵌合している支持部材102を有している。

支持部材102は、弁室81の内周面81cに整合する外周面102b3を有し且つ内周面81cに嵌合する略円筒状をした本体部102bを有している。さらに、支持部材102は、略円筒状の本体部102bの両端面102b1及び102b2それぞれから突出する2つの略円筒状の突出部102aを有している。突出部102aは、その円筒の中心軸を本体部102bの円筒の中心軸と同一にして、弁室81の延びる方向である弁室81の円筒の中心軸CLに沿う方向に向かって突出している。つまり、突出部102aは、後述する弁孔82aから支持部材102に向かう弁室81の延在方向に垂直な断面の中心に位置している。そして、支持部材102は、本体部102b及び突出部102aの中心軸を、弁室81の中心軸CLと同一としている。また、突出部102aは、本体部102bよりも小さい外径を有し、弁室81の内周面81cとの間に間隙を形成している。

【0029】

なお、弁室81は、弁室81内で中心軸CLに沿う方向を横断するように延在し且つこの横断する断面全体にわたって延在する支持部材102の本体部102bによって、後述する弁体103が設けられている側（抽気通路部82側の第一弁室部81a）とその反対側（第二貯油室15側の第二弁室部81b）との2つの空間に分割される。

【0030】

また、支持部材102は、一方の突出部102aの端面102a1から他方の突出部102aの端面102a1に向かって延びて支持部材102を貫通する貫通穴102cを有している。貫通穴102cは、円形断面を有して弁室81及び突出部102aの中心軸CLをその中心軸とし、各端面102a1上において、中心軸CLをその中心とした円形の開口部102c1で開口している。つまり、両開口部102c1は、両突出部102aの端面102a1の中心で開口している。さらに、両突出部102aの端面102a1には、開口部102c1から、突出部102aの円筒の径方向に放射状に延びる4つの導入溝102dが十字状に形成されている。各導入溝102dは、突出部102aの略円筒状の側部102a2で開口し、支持部材102の外周方向で均等に分布して開口している。よって、弁室81内における支持部材102を挟んで両側にある第一弁室部81a及び第二弁室部81bは、導入溝102d及び貫通穴102cを通して互いに連通する。なお、本実施の形態1では、突出部102aの側部102a2は、先端側で先細になったテーパ形状を有しているが、テーパ状になっていなくてもよい。

ここで、貫通穴102c及び導入溝102dは連通路を構成している。

【0031】

そして、支持部材 102 は、弁室 81 内に押し込むことによって弁室 81 の内周面 81c に嵌合して固定されるように構成されている。

【0032】

また、差圧弁 101 は、弁室 81 の第一弁室部 81a の内部において、支持部材 102 と抽気通路部 82 との間に球状の弁体 103 をスライド移動可能に有している。さらに、差圧弁 101 は、第一弁室部 81a の内部において、支持部材 102 と弁体 103 との間に付勢部材であるコイルバネ 104 を有している。コイルバネ 104 は、支持部材 102 の突出部 102a の側部 102a2 を取り囲むようにして配置されて本体部 102b の端面 102b1 に当接すると共に、弁体 103 に当接し、その付勢力によって、抽気通路部 82 の弁室 81 への開口である弁孔 82a に向かって弁体 103 を押圧する。そして、弁体 103 にコイルバネ 104 の付勢力以外の力が作用しない時、弁体 103 は、弁孔 82a を閉じている。なお、弁体 103 及びコイルバネ 104 の中心軸 CL に垂直な方向の断面は弁室 81 の断面より小さくなっており、弁体 103 及びコイルバネ 104 は、弁室 81 内で移動しても弁室 81 の内周面 81c との間に間隙を形成する。また、弁体 103 が、支持部材 102 の突出部 102a の端面 102a1 に当接したとき、貫通穴 102c は、導入溝 102d を介して突出部 102a の側方から、弁室 81 の第一弁室部 81a 内に連通することができる。

10

ここで、突出部 102a の端面 102a1 は、当接部を構成している。

【0033】

また、弁体 103 には、抽気通路部 82 側から背圧室 31（図 1 参照）内の冷媒の圧力が作用し、その反対側からは、貫通穴 102c を介して第二貯油室 15 内つまり吸入室 11（図 1 参照）内の冷媒の圧力が作用する。

20

抽気通路部 82 側からの冷媒の圧力が弁体 103 を押圧する力が、第二貯油室 15 側からの冷媒の圧力が弁体 103 を押圧する力及びコイルバネ 104 が弁体 103 を押圧する力の合力を超えると、弁孔 82a を閉鎖している弁体 103 は、支持部材 102 に向かって移動させられ、弁孔 82a を開放する。これにより、抽気通路部 82 内つまり背圧室 31 内の冷媒は、弁室 81 の第一弁室部 81a 内に流入し、さらに、弁体 103 を迂回するようにして弁体 103 の周囲と第一弁室部 81a の内周面 81c との間の間隙を通して貫通穴 102c に流入し、貫通穴 102c 及び第二弁室部 81b を順次通過して第二貯油室 15 内に流入する。

30

【0034】

背圧室 31（図 1 参照）内の冷媒の圧力が高い場合、弁体 103 は、弁孔 82a の開放時つまり開弁時、コイルバネ 104 の付勢力に抗した冷媒の圧力の作用によって支持部材 102 の突出部 102a に当接するまで移動させられて停止する。

【0035】

図 4 を参照すると、弁体 103 が支持部材 102 の突出部 102a に当接した状態の差圧弁 101 の側面図が示されている。

このとき、コイルバネ 104 の螺旋状のコイル部材 104a は、中心軸 CL に沿う方向に縮まって互いに接近するが、弁体 103 が支持部材 102 の突出部 102a に当接した状態でも、全てが密着してしまうことなく互いの間に隙間を有した状態を維持するように構成されている。

40

このため、抽気通路部 82 から弁室 81 の第一弁室部 81a 内に流入した冷媒は、弁体 103 と第一弁室部 81a の内周面 81c との間の間隙を通った後、コイルバネ 104 の螺旋状のコイル部材 104a 同士の間を通過してコイルバネ 104 の内側に流入し、さらに、突出部 102a の側方（側部 102a2）から導入溝 102d を通って貫通穴 102c 内に流入し、第二弁室部 81b に流出することができる。

【0036】

また、差圧弁 101 の開弁時、背圧室 31（図 1 参照）から弁室 81 内に流入した冷媒は、弁体 103 の周囲を迂回した後、支持部材 102 及び弁室 81 の中心軸 CL を中心軸とする貫通穴 102c に、貫通穴 102c の開口部 102c1 から放射状に等間隔（均等

50

）に延びる導入溝１０２ｄを通して流入するため、弁体１０３を迂回する冷媒は、弁体１０３の周囲にほぼ均等に分散されて流通する。このため、流通する冷媒が、弁室８１の中心軸ＣＬに沿う方向であるコイルバネ１０４の伸縮方向に対して垂直な方向へ弁体１０３を移動させるのが抑えられ、それにより、流通する冷媒に生じる流体変動も抑えられる。よって、差圧弁１０１内を流通する冷媒による流体音が抑えられる。

【００３７】

このように、この発明に係る差圧弁１０１は、圧縮機１００を流通する冷媒の抽気通路部８２上に設けられる差圧弁である。差圧弁１０１は、抽気通路部８２上に設けられた筒状の弁室８１内に固定され且つ弁室８１における冷媒の流通方向を横断するように延在する支持部材１０２と、抽気通路部８２の弁室８１への開口である弁孔８２ａを開放及び閉鎖可能な弁体１０３と、支持部材１０２及び弁体１０３の間に設けられ且つ弁体１０３を弁孔８２ａに向かって押圧する伸縮可能なコイルバネ１０４とを備える。支持部材１０２は、弁室８１で弁体１０３が設けられている側（第一弁室部８１ａ）と、支持部材１０２を挟んだ反対側とを連通する連通路（貫通穴１０２ｃ及び導入溝１０２ｄ）を有している。貫通穴１０２ｃ及び導入溝１０２ｄは、支持部材１０２の弁体１０３が設けられている側で、少なくとも一部が支持部材１０２の外周方向で均等に分布して開口する。

【００３８】

これによって、差圧弁１０１では、通常、コイルバネ１０４の付勢力によって弁体１０３が弁孔８２ａを閉鎖し、弁体１０３に作用する抽気通路部８２の冷媒の圧力による力が、コイルバネ１０４の付勢力とコイルバネ１０４側から作用する冷媒の圧力による力との合力を超えると、弁体１０３が移動して弁孔８２ａを開放する。このとき、弁孔８２ａから弁室８１の第一弁室部８１ａ内に流入した冷媒は、弁室８１における冷媒の流通方向を横断するように延在する支持部材１０２に形成された貫通穴１０２ｃに向かって流通する。支持部材１０２の貫通穴１０２ｃ及び導入溝１０２ｄは、支持部材１０２における弁体１０３が設けられた第一弁室部８１ａ側で、支持部材１０２の外周方向に均等に分布して開口しているため、冷媒は、第一弁室部８１ａ内で均等に分布し導入溝１０２ｄ及び貫通穴１０２ｃに流入する。よって、流通する冷媒によって、弁体１０３が、コイルバネ１０４の伸縮方向に垂直な方向へ移動させられるのが抑えられるため、流通する冷媒に生じる流体変動が抑えられ、冷媒の流体音の発生を抑えることが可能になる。

【００３９】

また、差圧弁１０１では、支持部材１０２は、コイルバネ１０４の伸縮方向に突出し且つコイルバネ１０４の収縮時に弁体１０３と当接可能である突出部１０２ａを有している。さらに、貫通穴１０２ｃは、突出部１０２ａにおける弁体１０３との当接部である端面１０２ａ１の中心で開口する開口部１０２ｃ１を有するとともに、端面１０２ａ１に開口部１０２ｃ１から放射状に延びる複数の導入溝１０２ｄを有している。これによって、開弁時に弁体１０３が突出部１０２ａの端面１０２ａ１に当接しても、冷媒は、導入溝１０２ｄを通過して貫通穴１０２ｃに流入することができる。さらに、導入溝１０２ｄの間隔を均等にすることによって、導入溝１０２ｄに流入する冷媒の流れを均等に分布させることができる。

【００４０】

また、差圧弁１０１では、コイルバネ１０４は、突出部１０２ａの周囲を囲み、弁体１０３の支持部材１０２への当接時にコイルバネ１０４のコイル間に間隙を有している。これによって、弁体１０３の支持部材１０２への当接時に冷媒は、コイルバネ１０４のコイル同士の間を通過して、コイルバネ１０４の内側の貫通穴１０２ｃに流入することができる。

【００４１】

また、差圧弁１０１では、突出部１０２ａは、弁孔８２ａから支持部材１０２に向かう弁室８１の延在方向に垂直な断面の中心に位置している。これによって、貫通穴１０２ｃは筒状の弁室８１の中心軸ＣＬを開口部１０２ｃ１の中心として配置されるため、弁体１０３と弁室８１の内周面８１ｃとの間を通る冷媒の流れをさらに均等に分布させることが

10

20

30

40

50

できる。

【0042】

また、差圧弁101では、弁体103は、球状であり、弁室81の内周面81cとの間に間隙を有している。これによって、弁体103がコイルバネ104を押し縮めて弁孔82aを開放したとき、弁孔82aから流入する冷媒に、流れを乱すことなく円滑に且つ均等に弁体103と弁室81の内周面81cとの間を通過させることができる。

また、差圧弁101の支持部材102は、本体部102bの両端面102b1及び102b2それぞれから突出する2つの突出部102aを有している。さらに、貫通穴102cが2つの突出部102aの端面102a1で開口するように形成され、導入溝102dも各突出部102aに形成されている。このため、支持部材102は、2つの突出部102aのいずれの側からでも弁室81に挿入し設置することができるので、支持部材102を弁室81に押し込む際に支持部材102の向きを考慮する必要がなく、差圧弁101の組立作業が容易且つ確実なものになり、コストを低減することが可能になる。

【0043】

実施の形態2.

この発明の実施の形態2に係る差圧弁201は、実施の形態1における差圧弁101において支持部材102の突出部102aの中心に形成されていた貫通穴102cを、支持部材202の本体部202bの外周面202b3に形成された導出溝202cとしたものである。

なお、以下の実施の形態において、前出した図における参照符号と同一の符号は、同一または同様な構成要素であるので、その詳細な説明は省略する。

【0044】

図5及び図6をあわせて参照すると、この発明の実施の形態2に係る差圧弁201は、実施の形態1の差圧弁101と同様にして、弁室81の内周面81cに嵌合している支持部材202を有している。

支持部材202は、弁室81の内周面81cに整合する外周面202b3を有する略円柱状をした本体部202bと、本体部202bの両端面202b1及び202b2それぞれから突出する2つの略円柱状の突出部202aを有している。

【0045】

また、支持部材202は、本体部202bの外周面202b3に、一方の端面202b1から他方の端面202b2にわたって延びる4つの同形状の導出溝202cを有している。4つの導出溝202cは、矩形断面を有して外周面202b3の周方向に等間隔となるように配置され、弁室81の第一弁室部81aを第二弁室部81bに連通する連通路を構成している。つまり、導出溝202cの端面202b1及び端面202b2における開口部202c1は、同一の形状を有して等間隔に配置されており、支持部材202の外周方向で均等に分布して開口している。

また、差圧弁201は、実施の形態1の差圧弁101と同様にして、弁室81の第一弁室部81aの内部に、弁体103とコイルバネ104とを有している。

【0046】

よって、抽気通路部82側の冷媒の圧力によって弁体103が押圧される力が、第二貯油室15側の冷媒の圧力及びコイルバネ104によって弁体103が押圧される力を超えると、弁孔82aを閉鎖している弁体103は弁孔82aを開放する。これにより、抽気通路部82内の冷媒は、弁室81の第一弁室部81a内に流入した後、弁室81の内周面81cに沿って弁体103側方の周囲を迂回するように流通してそのまま導出溝202c内に流入し、第二弁室部81bを通過して第二貯油室15に流入する。

【0047】

このとき、開弁時に弁体103の周囲を迂回した冷媒は、支持部材202の本体部202bの外周面202b3の周方向に等間隔に配置された導出溝202cにそのまま流入するため、弁体103の周囲にほぼ均等に分散されて流通する。よって、流通する冷媒が、コイルバネ104の伸縮方向に垂直な方向へ弁体103を移動させるのが抑えられ、それ

により、流通する冷媒に生じる流体変動も抑えられるため、差圧弁 201 内を流通する冷媒による流体音が抑えられる。

【0048】

なお、本実施の形態 2 では、冷媒はコイルバネ 104 の外側を流通するため、弁体 103 が支持部材 202 の突出部 202a の端面 202a1 に当接しているとき、コイルバネ 104 のコイル部材 104a 同士は、密着していても間隙を形成していてもよい。

また、この発明の実施の形態 2 に係る差圧弁 201 のその他の構成及び動作は、実施の形態 1 と同様であるため、説明を省略する。

このように、実施の形態 2 における差圧弁 201 によれば、上記実施の形態 1 の差圧弁 101 と同様な効果が得られる。

10

【0049】

また、実施の形態 1 及び 2 の差圧弁 101 及び 201 は、スクロール型圧縮機の背圧室 31 と吸入側の第二貯油室 15 とを連通する抽気通路部 82 上に設けられていたがこれに限定されるものでなく、圧縮機において差圧により流体の流れを制御する部位であれば、どの部位にも設けることができる。さらに、差圧弁 101 及び 201 を備える圧縮機は、スクロール型に限定されるものでなく、ペーン型等の圧縮機であってもよい。

また、実施の形態 1 及び 2 の差圧弁 101 及び 201 において、弁体 103 は球体であったがこれに限定されるものでなく、円錐、円錐台、又は、先端が球面、円錐面若しくは円錐台状の面をした柱状体であってもよい。

20

【0050】

また、実施の形態 1 及び 2 の差圧弁 101 及び 201 において、弁室 81 は円筒状であったがこれに限定されるものでなく、楕円筒状、多角形断面を有する角筒状であってもよい。

また、実施の形態 1 の差圧弁 101 において、貫通穴 102c 及びその開口部 102c1 は円形断面を有していたがこれに限定されるものでない。開口部 102c1 は、弁室 81 の内周面 81c の周方向で均等に開口するものであればよく、多角形等であってもよい。

【0051】

また、実施の形態 2 の差圧弁 201 において、導出溝 202c 及びその開口部 202c1 は矩形断面を有していたがこれに限定されるものでなく、円形、多角形であってもよい。さらに、4つの導出溝 202c 及びその開口部 202c1 は同形状であったが異なってもよく、導出溝の開口部は、開口面積が弁室 81 の内周面 81c の周方向で均等に分布するように形成されていればよい。また、導出溝 202c の数は、4つに限定されず、3つ又は5つ以上であってもよい。また、実施の形態 1 の差圧弁 101 においても、導入溝 102d は、弁室 81 の内周面 81c の周方向で均等に分布するように形成されていればよく、その数も3つ又は5つ以上であってもよい。

30

また、実施の形態 1 及び 2 の差圧弁 101 及び 201 において、支持部材 102 及び 202 には、2つの突出部 102a 及び 202a が設けられていたが、弁体 103 が設けられている側とは反対側の突出部は設けなくてもよい。

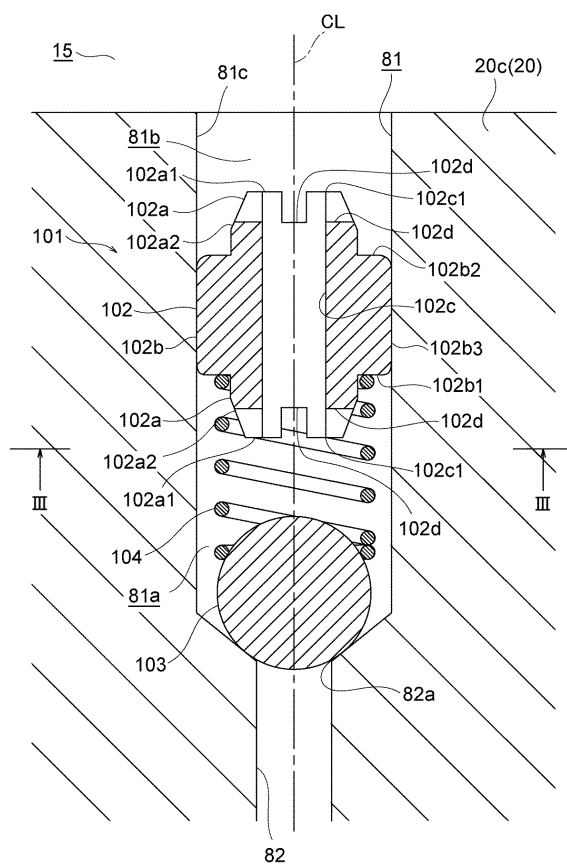
【符号の説明】

40

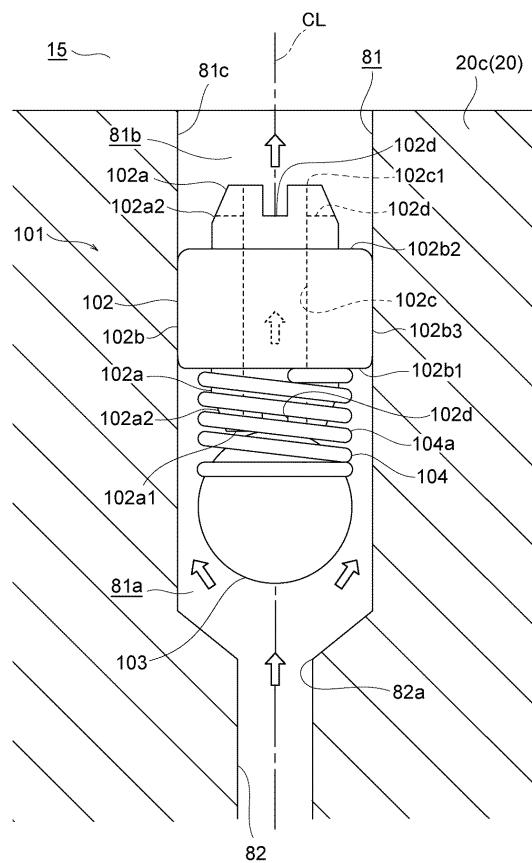
【0052】

81 弁室、81a 第一弁室部、81c 内周面（弁室の内表面）、82 抽気通路部（流体通路）、82a 弁孔、100 圧縮機、101, 201 差圧弁、102, 202 支持部材、102a, 202a 突出部、102a1, 202a1 端面（当接部）、102c 貫通穴（連通路）、102c1, 202c1 開口部、102d 導入溝（連通路）、103 弁体、104 コイルバネ（付勢部材）、202c 導出溝（連通路）。

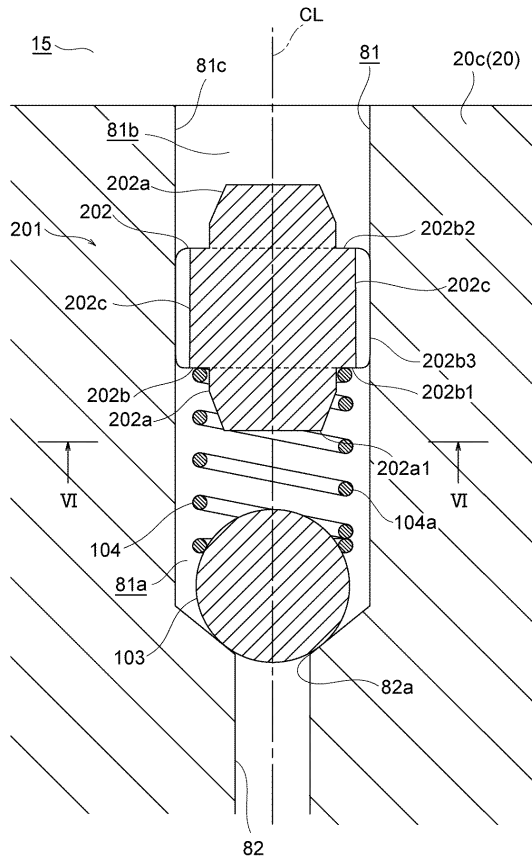
【図 2】



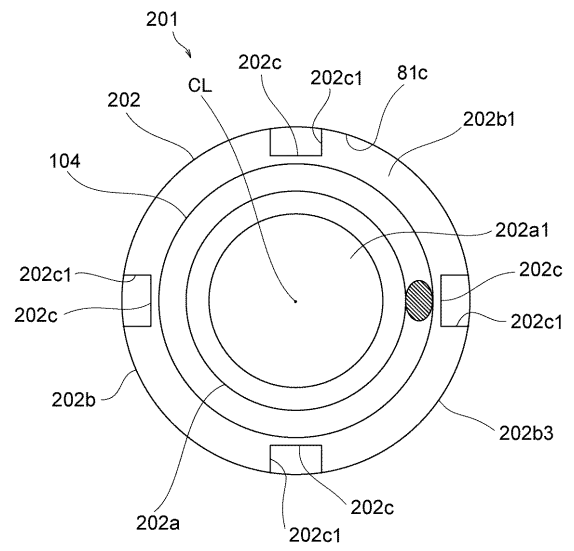
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 黒木 和博
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 元浪 博之
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 横井 健二
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- (72)発明者 稲垣 智義
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
- Fターム(参考) 3H039 AA02 AA12 BB04 BB28 CC24 CC30