

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4552432号
(P4552432)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010. 9. 29)

(24) 登録日 平成22年7月23日 (2010. 7. 23)

(51) Int. Cl. F 1
F O 4 B 39/10 (2006.01) F O 4 B 39/10 C

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-412795 (P2003-412795)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成15年12月11日 (2003. 12. 11)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-171870 (P2005-171870A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成17年6月30日 (2005. 6. 30)		梅田センタービル
審査請求日	平成18年10月31日 (2006. 10. 31)	(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100094134
			弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を圧縮する圧縮機構 (20) の吐出口 (29) にリード弁 (41) と該リード弁 (41) の弁押さえ (42) が設けられた圧縮機であって、

上記弁押さえ (42) は、リード弁 (41) の固定部 (41a) を固定する弁固定部 (42a) と、リード弁 (41) の弁部 (41b) のリフト量を規制する湾曲したガイド部 (42b) とを備え、

上記弁押さえ (42) は、リード弁 (41) の開閉状態が変動するように、上記弁固定部 (42a) の少なくとも一部が外部入力によって形状が変化する変形部材 (50) で構成され、

上記弁固定部 (42a) の変形部材 (50) は、リード弁 (41) の固定長さを変化させるように長さが伸縮してリード弁 (41) の剛性を変化させることを特徴とする圧縮機。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記弁押さえ (42) は、リード弁 (41) の開閉状態が変動するように、上記ガイド部 (42b) の少なくとも一部が外部入力によって形状が変化する変形部材 (50) で構成され、

上記ガイド部 (42b) の変形部材 (50) は、湾曲度を変化させるように撓み量を変化してリード弁 (41) の弁部 (41b) のリフト量を変化させる

ことを特徴とする圧縮機。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、

上記変形部材 (50) は、高分子アクチュエータで構成されている

ことを特徴とする圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮機に関し、特に、吐出圧力損失の低減対策に係るものである。

【背景技術】

10

【0002】

従来より、圧縮機は、例えば空気調和装置などに設けられて冷媒回路の冷媒を圧縮するのに用いられている。この種の圧縮機としては、例えば、密閉型のケーシング内に圧縮機構と該圧縮機構を駆動する電動機とが収納された回転式圧縮機が知られている。

【0003】

上記圧縮機構では、電動機を駆動すると、シリンダ室でピストンが旋回運動を行う。この旋回運動に伴い、低圧の冷媒が吸入口から吸入室に吸い込まれると共に、圧縮室では冷媒が圧縮されて高圧となり、吐出口よりケーシング内へ吐出される。

【0004】

上記吐出口には、一般にリード弁と該リード弁の弁押さえとが設けられている。上記リード弁は、圧縮室が所定値以上の高圧になると、先端側の弁体が撓んで吐出口を開く動作を行う一方、圧縮室からケーシング内に冷媒が吐出されると、リード弁自身が持つバネ力によって吐出口を閉じる動作を行う。一方、上記弁押さえは、基端側でリード弁を固定すると共に、先端側ではリード弁の弁体の撓み量 (リフト量) を規制している。

20

【0005】

ところで、上記圧縮機において、特に高速運転時では、リード弁が大きく撓み、つまりリード弁のリフト量が大きくなるため、圧縮室が高圧から低圧に切り換わっても直ぐには閉じない、いわゆる閉じ遅れが生じる。これにより、ケーシング内から圧縮室に高圧の冷媒が逆流して体積効率が低下するおそれがあるという問題があった。

【0006】

30

そこで、上述した問題に対して、弁押さえの先端側の一部をバイメタルで形成したものが提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。具体的に、上記弁押さえは、先端側のリード弁とは反対側の面がバイメタルで形成されている。この圧縮機では、高速運転になるに従って冷媒の吐出温度が上昇する。上記バイメタルは、吐出温度の上昇に伴い、吐出口より遠ざかる方向に反るように構成されている。これにより、弁押さえによるリード弁の支持状態が変化し、リード弁のバネ常数 (バネ力) が増大するので、閉じ始めのタイミングが早くなる。この結果、高速運転時におけるリード弁の閉じ遅れが抑制される。

【特許文献 1】 実開昭 61-138881 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

しかしながら、上述した特許文献 1 の圧縮機においては、弁押さえの変形が吐出温度の変化のみに依存しているので、確実性に欠けるという問題があった。また、吐出流量に応じたリード弁のリフト量調整が困難であるため、吐出圧力損失が生じるおそれがあるという問題があった。以上のことから、リード弁の開閉状態を容量に応じて適切に変化させることが切に望まれていた。

【0008】

本発明は、斯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、容量に応じてリード弁の開閉状態を適切に制御し、運転効率の向上を図ることである。

【課題を解決するための手段】

50

【0009】

具体的に、第1の発明は、流体を圧縮する圧縮機構(20)の吐出口(29)にリード弁(41)と該リード弁(41)の弁押さえ(42)が設けられた圧縮機を前提としている。そして、上記弁押さえ(42)は、リード弁(41)の固定部(41a)を固定する弁固定部(42a)と、リード弁(41)の弁部(41b)のリフト量を規制する湾曲したガイド部(42b)とを備えている。上記弁押さえ(42)は、リード弁(41)の開閉状態が変動するように、上記弁固定部(42a)の少なくとも一部が外部入力によって形状が変化する変形部材(50)で構成されている。上記弁固定部(42a)の変形部材(50)は、リード弁(41)の固定長さを変化させるように長さが伸縮してリード弁(41)の剛性を変化させる。

【0010】

上記の発明では、変形部材(50)の形状変化を制御することによってリード弁(41)の開閉状態が運転速度(容量)に応じて適切に変動する。

【0011】

また、上記変形部材(50)の形状変化によってリード弁(41)の剛性を変化させると、リード弁(41)が吐出流量に適した開閉力に設定される。これにより、リード弁(41)の開閉における応答性が向上し、いわゆる閉じ遅れなどが抑制される。これらの結果、運転効率が向上する。

【0012】

また、上記の発明では、弁押さえ(42)における弁固定部(42a)の変形部材(50)を形状変化させることにより、少なくともリード弁(41)の剛性が変化してリード弁(41)の開閉状態が確実に変動する。

【0013】

また、上記の発明では、変形部材(50)を伸縮させてリード弁(41)の固定長さを変化させることによってリード弁(41)の剛性が変化する。

【0014】

また、第2の発明は、上記第1の発明において、上記弁押さえ(42)は、リード弁(41)の開閉状態が変動するように、上記ガイド部(42b)の少なくとも一部が外部入力によって形状が変化する変形部材(50)で構成されている。上記ガイド部(42b)の変形部材(50)は、湾曲度を変化させるように撓み量に変化してリード弁(41)の弁部(41b)のリフト量を変化させる。

【0015】

上記の発明では、弁押さえ(42)におけるガイド部(42b)の変形部材(50)を形状変化させることにより、少なくともリード弁(41)の弁部(41b)のリフト量に変化してリード弁(41)の開閉状態が確実に変動する。

【0016】

また、上記の発明では、変形部材(50)の撓み量を変化させてガイド部(42b)の湾曲度を変化させることによってリード弁(41)の弁部(41b)のリフト量に変化する。

【0017】

また、第3の発明は、上記第1または第2の発明において、上記変形部材(50)が高分子アクチュエータで構成されている。

【0018】

上記の発明では、変形部材(50)を高分子アクチュエータ(50)で構成しているので、リード弁(41)の開閉状態が確実に変動する。

【発明の効果】

【0019】

したがって、第1の発明によれば、弁押さえ(42)の少なくとも一部を変形部材(50)で構成してリード弁(41)の開閉状態を変動させるようにしたために、変形部材(50)の形状変化を低速から高速に亘って制御することができ、リード弁(41)の開閉状態、応答性を運転速度に応じて適切に制御することができる。これにより、応答性に起因する開閉遅れを抑制することができる。この結果、運転効率の向上を図ることができる。

【0020】

また、変形部材(50)を変形させるのみでリード弁(41)の開閉状態を変動させることができるので、変形動力が小さく、運転効率の向上をより一層図ることができる。

【0021】

また、第1の発明によれば、弁押さえ(42)における弁固定部(42a)の少なくとも一部を変形部材(50)で構成してリード弁(41)の剛性を変化させるようにしたので、少なくともリード弁(41)の剛性、つまり開閉力を運転速度に応じて適切に且つ確実に制御することができる。これにより、高速運転の場合には、開閉力の増大によって閉じ始めの応答性を向上させることができ、低速運転の場合には、開閉力の減少によって開き始めの応答性を向上させることができる。この結果、リード弁(41)におけるいわゆる閉じ遅れや開き遅れを抑制でき、効率の向上を図ることができる。

10

【0022】

また、第1の発明によれば、変形部材(50)を伸縮させてリード弁(41)の固定長さを変化させるようにしたので、リード弁(41)の剛性を確実に変化させることができる。

【0023】

また、第2の発明によれば、弁押さえ(42)におけるガイド部(42b)の少なくとも一部を変形部材(50)で構成してリード弁(41)の弁部(41b)のリフト量を変化させるようにしたので、少なくともリード弁(41)のリフト量を運転速度に応じて適切に且つ確実に制御することができる。これにより、吐出圧力損失を確実に低減することができる。

【0024】

20

また、低速運転時においても、従来の高速運転時と同様に、吐出の際にリード弁(41)の弁部(41b)を弁押さえ(42)に確実に接触させて支持することができるので、リード弁(41)の振動を抑制することができる。これにより、リード弁(41)の挙動を安定させることができ、機器に優しい運転を行うことができる。

【0025】

また、第2の発明によれば、変形部材(50)の撓み量を変化させて弁押さえ(42)におけるガイド部(42b)の湾曲度を変化させるようにしたので、リード弁(41)のリフト量を確実に変化させることができる。

【0026】

また、第3の発明によれば、変形部材(50)を高分子アクチュエータ(50)で構成するようにしたので、リード弁(41)の開閉状態を確実に変動させることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

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。

【0028】

《発明の実施形態》

本実施形態の圧縮機は、図1および図2に示すように、いわゆる回転ピストン型のロータリー圧縮機(1)で構成されている(以下、単に「圧縮機」という)。この圧縮機(1)は、ドーム型のケーシング(10)内に、圧縮機構(20)と該圧縮機構(20)を駆動する電動機(30)とが収納され、全密閉型に構成されている。また、この圧縮機(1)は、電動機(30)がインバータ制御されて容量が段階的または連続的に可変となる可変容量型の圧縮機に構成されている。そして、この圧縮機(1)は、電動機(30)によって圧縮機構(20)を駆動することにより、例えば、冷媒を吸入、圧縮した後に吐出して冷媒回路内で循環させるものである。

40

【0029】

上記ケーシング(10)の下部には、吸入管(14)が設けられ、上部には、吐出管(15)が設けられている。

【0030】

上記圧縮機構(20)は、シリンダ(21)と、フロントヘッド(22)と、リヤヘッド(23)と、ピストン(24)とを備え、シリンダ(21)の上端にフロントヘッド(22)が、下端

50

にリヤヘッド（23）が固定されている。

【0031】

上記シリンダ（21）は、厚肉の円筒状に形成されている。そして、上記シリンダ（21）の内周面とフロントヘッド（22）の下端面とリヤヘッド（23）の上端面との間には、円柱状のシリンダ室（25）が区画形成されている。このシリンダ室（25）は、該シリンダ室（25）内でピストン（24）が回転動作をするように構成されている。

【0032】

上記電動機（30）は、ステータ（31）とロータ（32）とを備えている。上記ロータ（32）には、駆動軸（33）が連結されている。この駆動軸（33）は、ケーシング（10）内の中心を通り、且つシリンダ室（25）を上下方向に貫通している。上記フロントヘッド（22）およびリヤヘッド（23）には、駆動軸（33）を支持するための軸受部（22a, 23a）がそれぞれ形成されている。

10

【0033】

上記駆動軸（33）は、本体部（33b）と、シリンダ室（25）に位置する偏心部（33a）とによって構成されている。この偏心部（33a）は、本体部（33b）よりも大径に形成され、駆動軸（33）の回転中心から所定量偏心している。そして、この偏心部（33a）には、圧縮機構（20）のピストン（24）が装着されている。図2に示すように、このピストン（24）は、円環状に形成され、その外周面がシリンダ（21）の内周面と実質的に一点で接触するように形成されている。

20

【0034】

上記シリンダ（21）には、該シリンダ（21）の径方向に沿ってブレード溝（21a）が形成されている。このブレード溝（21a）には、長方形の板状に形成されたブレード（26）がシリンダ（21）の径方向へ摺動可能に装着されている。上記ブレード（26）は、ブレード溝（21a）内に設けられたスプリング（27）によって径方向内方へ付勢され、先端が常にピストン（24）の外周面に接触している。

【0035】

上記ブレード（26）は、シリンダ（21）の内周面とピストン（24）の外周面との間のシリンダ室（25）を吸入室（25a）と圧縮室（25b）とに区画している。そして、上記シリンダ（21）には、該シリンダ（21）の外周面から内周面へ径方向に貫通し、吸入管（14）と吸入室（25a）とを連通する吸入口（28）が形成されている。また、上記フロントヘッド（22）には、駆動軸（33）の軸方向に貫通し、圧縮室（25b）とケーシング（10）内の空間とを連通する吐出口（29）が形成されている。

30

【0036】

上記フロントヘッド（22）には、吐出口（29）を開閉するための吐出弁機構（40）が設けられている。なお、上記フロントヘッド（22）には、上面を覆うマフラー（44）が取り付けられている。

【0037】

図3に示すように、上記吐出弁機構（40）は、リード弁（41）と弁押さえ（42）とを備えている。上記リード弁（41）は、弁押さえ（42）が上方から重ねられ、フロントヘッド（22）と弁押さえ（42）との間に挟まれている。そして、上記リード弁（41）および弁押さえ（42）は、基端側で締付ボルト（43）によってフロントヘッド（22）に固定されている。

40

【0038】

上記弁押さえ（42）は、基端側である平板状の弁固定部（42a）と先端側である湾曲したガイド部（42b）とを備えている。上記弁固定部（42a）は、リード弁（41）の基端側である固定部（41a）を固定するための部分で、上記ガイド部（42b）は、弁固定部（42a）に連続形成され、リード弁（41）の先端側である弁部（41b）の撓み量（リフト量）を規制するための部分である。つまり、上記リード弁（41）は、シリンダ室（25）の圧縮室（25b）が所定の高圧になると、弁部（41b）が弁押さえ（42）のガイド部（42b）に沿って撓んで吐出口（29）を開き、高圧のガス冷媒を圧縮室（25b）からケーシング（10）内へ

50

吐出する一方、ガス冷媒が吐出されて圧縮室（25b）が低圧になると、リード弁（41）自身がもつバネ力によって弁部（41b）が吐出口（29）を閉じるように構成されている。

【0039】

一方、図4および図5に示すように、上記弁押さえ（42）は、本発明の特徴として、弁固定部（42a）の一部である端部側が高分子アクチュエータ（50）で構成されている。この高分子アクチュエータ（50）は、電圧などの外部入力によって形状が変化する変形部材を構成している。

【0040】

上記高分子アクチュエータ（50）は、図6に示すように、導電性高分子アクチュエータで構成されている。上記高分子アクチュエータ（50）は、電圧印加によって伸縮変形する性状を有するものである。この高分子アクチュエータ（50）は、例えば、「ポリアニリン」等の高分子材（51）と電解液（52）とが接触して配置されると共に、高分子材（51）の外側に電極（53）が設けられ、上記電解液（52）の外側に電極（54）が設けられている。なお、上記各電極（53,54）の外側は、樹脂膜等によって保護被覆が施されている。上記各電極（53,54）は、切換スイッチ（56）を介して直流電源（55）が接続されている。上記高分子アクチュエータ（50）は、切換スイッチ（56）の操作によって各電極（53,54）の極性を適宜変更し、図5に矢符（白抜き）で示すように、伸縮変形する。

【0041】

具体的には、上記電極（53）を「陽極」に、上記電極（54）を「陰極」に設定すると、上記電解液（52）内の「陰イオン」が上記高分子材（51）に取り込まれ、該高分子材（51）が膨潤となり、結果的に伸長変形する。逆に、上記電極（53）を「陰極」に、上記電極（54）を「陽極」に設定すると、上記高分子材（51）に取り込まれていた「陰イオン」が上記電解液（52）内へ放出され、上記高分子材（51）が縮小する。このように電圧印加の極性を変更することにより、上記高分子アクチュエータ（50）は、伸長または縮小する。

【0042】

上記高分子アクチュエータ（50）は、電圧印加によって伸長または縮小した後、該電圧印加を停止させても、電圧印加停止前の伸長または縮小状態をそのまま維持する性状を有する。すなわち、上記高分子アクチュエータ（50）は、伸長または縮小させるときにのみ電圧を印可すればよい。上記の性状は、例えば、形状記憶合金のように形状復元後もその復元形状を維持するためには加熱を継続させる必要があるものと、大きく異なる。

【0043】

図5に示すように、上記高分子アクチュエータ（50）は、長さが弁押さえ（42）の長さ方向に伸縮変形することにより、弁固定部（42a）の長さを変化させてリード弁（41）の固定長さ（A）を変化させる。上記リード弁（41）は、固定長さ（A）が大きくなると、剛性（バネ力）が増大し、固定長さ（A）が小さくなると、剛性（バネ力）が低下する（図7参照）。つまり、上記高分子アクチュエータ（50）は、伸縮変形することによってリード弁（41）の剛性（バネ力）を変化させる。なお、図4に示すように、上記弁押さえ（42）の弁固定部（42a）には、締付ボルト（43）の取付穴である長穴（42c）が形成されている。この長穴（42c）は、高分子アクチュエータ（50）の伸縮によって弁固定部（42a）がスライド移動自在となるように構成されている。

【0044】

例えば、上記高分子アクチュエータ（50）を伸長させると、弁押さえ（42）の弁固定部（42a）が長くなるに従ってリード弁（41）の固定長さ（A）が大きくなり、リード弁（41）の剛性が増大する。これにより、リード弁（41）における弁部（41b）の閉じる力が増大すると共に、閉じる速度が増大することになる。一方、上記高分子アクチュエータ（50）を縮小させると、弁押さえ（42）の弁固定部（42a）が短くなるに従ってリード弁（41）の固定長さ（A）が小さくなり、リード弁（41）の剛性が低下する。これにより、リード弁（41）における弁部（41b）の開く力が小さくなると共に、開く速度が増大することになる。このように、上記弁押さえ（42）は、高分子アクチュエータ（50）の形状が伸縮変化することにより、リード弁（41）の開閉状態を変動させる。

【0045】

なお、本実施形態では、弁押さえ（42）における弁固定部（42a）の端部側を高分子アクチュエータ（50）で構成するようにしたが、弁固定部（42a）の中央部、ガイド部（42b）側または全体を高分子アクチュエータ（50）で構成するようにしてもよい。すなわち、上記高分子アクチュエータ（50）は、少なくとも長さが伸縮変化することによってリード弁（41）の固定長さを変化せしめる範囲であれば、弁固定部（42a）の如何なる箇所に形成されてもよい。

【0046】

ー運転動作ー

次に、上述した圧縮機（1）の運転動作について説明する。

10

【0047】

まず、上記電動機（30）に通電すると、ロータ（32）が回転し、該ロータ（32）の回転が駆動軸（33）を介して圧縮機構（20）のピストン（24）に伝達される。これによって、上記圧縮機構（20）が所定の圧縮動作を行う。

【0048】

具体的に、図2を参照しながら圧縮機構（20）の圧縮動作について説明する。上記ピストン（24）が電動機（30）の駆動によって図の右回り（時計回り）に回転すると、その回転に従って吸入室（25a）の容積が拡大し、該吸入室（25a）に低圧の冷媒が吸入口（28）を介して吸入される。この吸入室（25a）への冷媒の吸入は、ピストン（24）がシリンダ室（25）を回転して再び吸入口（28）のすぐ右側でシリンダ（21）とピストン（24）とが

20

【0049】

上記のように、ピストン（24）が1回転して冷媒の吸入が終了すると、冷媒が圧縮される圧縮室（25b）が形成される。なお、この圧縮室（25b）の隣には、新たな吸入室（25a）が形成され、該吸入室（25a）への冷媒の吸入が繰り返される。上記圧縮室（25b）の冷媒は、ピストン（24）の回転に伴って圧縮室（25b）の容積が減少することにより、圧縮される。この冷媒は、所定の高圧になると、リード弁（41）の弁部（41b）が撓んで開き、圧縮室（25b）から吐出口（29）を介してケーシング（10）内に吐出される。そして、上記高圧の冷媒が吐出されて圧縮室（25b）が低圧になると、リード弁（41）の弁部（41b）が自身の剛性（バネ力）によって吐出口（29）を閉じる。このように、冷媒の吸入、圧縮および吐出が繰り返される。

30

【0050】

ここで、例えば高速運転時においては、吐出流量が多いため、リード弁（41）の弁部（41b）のリフト量（撓み量）が増大する。その場合、上記高分子アクチュエータ（50）を伸長させると、リード弁（41）の剛性が増大し、リード弁（41）における弁部（41b）の閉じる力が増大すると共に、閉じる速度が増大する。これにより、冷媒の吐出が完了して圧縮室（25b）が高圧から低圧に切り換わると直ぐに弁部（41b）が閉じ始め、早く吐出口（29）を閉じる。つまり、上記リード弁（41）の閉じ始めの応答性が向上する。これにより、いわゆるリード弁（41）の閉じ遅れを抑制することができ、ケーシング（10）内の高圧の冷媒が圧縮室（25b）に逆流するのを防止することができる。なお、上記リード弁（41）の開き始めについては、冷媒が高速流で、冷媒のもつエネルギーが大きいため、リード弁（41）の剛性が増大しても、十分な応答性が確保される。

40

【0051】

一方、低速運転時においては、吐出流量が少ないため、冷媒自体がもつエネルギーが小さくなる。その場合、上記高分子アクチュエータ（50）を縮小させると、リード弁（41）の剛性が低下し、リード弁（41）における弁部（41b）の開く力が小さくなると共に、開く速度が増大する。これにより、冷媒のもつエネルギーが小さくても、圧縮室（25b）が所定の高圧になると直ぐに弁部（41b）が開き始め、早く所定のリフト量開く。つまり、上記リード弁（41）の開き始めの応答性が向上する。この結果、吐出圧力損失を低減することができる。なお、上記リード弁（41）の閉じ始めについては、冷媒が低速流で、冷媒

50

のもつエネルギーが小さいため、リード弁（41）の剛性が低下しも、十分な応答性が確保される。

【0052】

このように、上記高分子アクチュエータ（50）が運転速度（容量）に応じて伸縮変化することにより、リード弁（41）の開閉力が適切に制御され、リード弁（41）開閉の応答性が向上する。つまり、上記高分子アクチュエータ（50）がリード弁（41）を運転速度に応じた適切な開閉状態に制御する。

【0053】

－実施形態の効果－

以上説明したように、本実施形態によれば、リード弁（41）の開閉状態を変動させるように弁押さえ（42）における弁固定部（42a）の一部を高分子アクチュエータ（50）で構成してリード弁（41）の剛性を変化させるようにしたために、リード弁（41）の開閉力を制御してリード弁（41）開閉の応答性を向上させることができる。これにより、高速運転では、リード弁（41）の閉じ始めの応答性を向上させて閉じ遅れを抑制することができる。一方、低速運転では、リード弁（41）の開き始めの応答性を向上させて吐出圧力損失を低減することができる。これらの結果、運転効率の向上を図ることができる。

【0054】

特に、上記リード弁（41）の剛性を低速から高速に亘って変化させることができるので、リード弁（41）開閉の応答性を多段階に容易に制御することができる。

【0055】

また、上記高分子アクチュエータ（50）を伸縮変形させるのみでリード弁（41）の固定長さを変化させ、リード弁（41）の剛性を変化させることができるので、変形動力が小さく、効率の向上をより一層図ることができる。

【0056】

《発明の参考形態》

次に、本発明の参考形態を図面に基づいて説明する。

【0057】

本参考形態は、図8および図9に示すように、上記実施形態が高分子アクチュエータ（50）を弁押さえ（42）の弁固定部（42a）に形成するようにしたのに代えて、弁押さえ（42）のガイド部（42b）に形成するようにしたものである。

【0058】

上記弁押さえ（42）は、ガイド部（42b）の全体が高分子アクチュエータ（50）で構成されている。この高分子アクチュエータ（50）は、図10に示すように、上記実施形態の場合とは異なり、イオン伝導アクチュエータで構成されている。

【0059】

上記高分子アクチュエータ（50）は、電圧印加によって撓曲変形する性状を有するものであり、含水高分子電解質（57）の両面に電極（53,54）が設けられている。なお、上記各電極（53,54）の外側は、樹脂膜等によって保護被覆が施されている。上記各電極（53,54）は、切換スイッチ（56）を介して直流電源（55）が接続されている。上記高分子アクチュエータ（50）は、切換スイッチ（56）の操作によって各電極（53,54）の極性を適宜変更し、図9に矢符（白抜き）で示すように、撓曲変形する。

【0060】

具体的には、図10の（a）に示すように、上記電極（53）を「陰極」に、上記電極（54）を「陽極」に設定すると、上記含水高分子電解質（57）内の「陽イオン」が水を伴って「陰極」側へ移動し、含水量が「陰極」側に偏在し、「陰極」側と「陽極」側との間に膨潤差が生じて上記高分子アクチュエータ（50）が「陰極」側、つまり上記電極（53）側へ凸に撓曲変形する。逆に、図10の（b）に示すように、上記電極（53）を「陽極」に、上記電極（54）を「陰極」に設定すると、上記含水高分子電解質（57）内の「陽イオン」が水を伴って「陰極」側へ移動し、上記高分子アクチュエータ（50）が「陰極」側、つまり上記電極（54）側へ凸に撓曲変形する。このように電圧印加の極性を変更することに

より、上記高分子アクチュエータ (50) は、撓曲する。

【0061】

上記高分子アクチュエータ (50) は、上記実施形態の場合と同様に、電圧印加によって所定側へ撓曲した後、該電圧印加を停止させても、電圧印加停止前の撓曲状態をそのまま維持する性状を有する。すなわち、上記高分子アクチュエータ (50) は、撓曲させるときにのみ電圧を印可すればよい。なお、上記高分子アクチュエータ (50) は、何れの側に撓曲変形するときも共に所要の変形力を発生する性状を有する。

【0062】

図9に示すように、上記高分子アクチュエータ (50) は、撓曲変形における撓み量を変化させることにより、ガイド部 (42b) の湾曲度を変化させてリード弁 (41) の弁部 (41b) のリフト量 (B) を変化させる。つまり、上記高分子アクチュエータ (50) は、撓曲変形することによってリード弁 (41) の許容リフト量を調整する。

【0063】

例えば、上記高分子アクチュエータ (50) の撓み量を増大させると、弁押さえ (42) のガイド部 (42b) の湾曲度が大きくなり、つまりガイド部 (42b) が吐出口 (29) から離隔する方向に変形する。これにより、リード弁 (41) における弁部 (41b) の撓み度が増大し、リード弁 (41) の許容されるリフト量 (B) が増大することになる。逆に、上記高分子アクチュエータ (50) の撓み量を低減させると、弁押さえ (42) のガイド部 (42b) の湾曲度が小さくなり、つまりガイド部 (42b) が吐出口 (29) に接近する方向に変形する。これにより、リード弁 (41) の許容されるリフト量 (B) が減少することになる。このように、上記弁押さえ (42) は、高分子アクチュエータ (50) の形状が撓曲変化することにより、リード弁 (41) の開閉状態を変動させる。

【0064】

上記の構成において、例えば高速運転の場合、高分子アクチュエータ (50) の撓み量を増大させると、リード弁 (41) の許容リフト量が増大し、吐出流量に応じた流路面積が確保される。これにより、吐出流量が増大しても、吐出される冷媒の流通抵抗が抑制され、吐出圧力損失を低減することができる。この結果、運転効率の向上を図ることができる。

【0065】

一方、低速運転の場合、上記高分子アクチュエータ (50) の撓み量を低減させると、リード弁 (41) の許容リフト量が減少し、冷媒の吐出時にリード弁 (41) の弁部 (41b) がガイド部 (42b) に確実に接触して支持される。これにより、吐出流量が減少してリード弁 (41) のリフト量が小さくなっても、リード弁 (41) の弁部 (41b) が冷媒の流通によって振動することがないので、リード弁 (41) の挙動が安定する。この結果、騒音の低減を図ることができると共に、機器に優しい運転を行うことができる。

【0066】

このように、上記高分子アクチュエータ (50) の撓み量を運転速度 (容量) に応じて調整することにより、リード弁 (41) のリフト量が適切に制御される。つまり、上記高分子アクチュエータ (50) の撓曲変化により、リード弁 (41) が運転速度に応じた適切な開閉状態に制御される。その他の構造、作用および効果は、実施形態と同様である。

【0067】

なお、本参考形態では、弁押さえ (42) におけるガイド部 (42b) の全体を高分子アクチュエータ (50) で構成するようにしたが、ガイド部 (42b) の一部を高分子アクチュエータ (50) で構成するようにしてもよい。すなわち、上記高分子アクチュエータ (50) は、少なくとも撓み量に変化することによってガイド部 (42b) の湾曲度を変化せしめる範囲であれば、ガイド部 (42b) の如何なる箇所にも形成されてもよい。

【0068】

《その他の実施形態》

本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【0069】

例えば、上記実施形態では、いわゆる回転ピストン型の圧縮機 (1) について説明した

10

20

30

40

50

が、本発明は、いわゆる揺動ピストン型やスクロール型の圧縮機などに適用してもよい。要するに、作用室である圧縮室(25b)の吐出口(29)にリード弁(41)および弁押さえ(42)が設けられた圧縮機であればよい。

【0070】

また、上記実施形態は、高分子アクチュエータ(50)を弁押さえ(42)の弁固定部(42a)のみに設けるようにしたが、本発明は、弁押さえ(42)の弁固定部(42a)およびガイド部(42b)の双方に設けるようにしてもよい。つまり、上記弁固定部(42a)側とガイド部(42b)側の各高分子アクチュエータ(50)を個別に制御して形状を変化させることにより、リード弁(41)の剛性とリフト量とを同時に制御するようにしてもよい。この場合、運転速度に応じて多様な制御が可能となり、運転効率の向上を図ることができる。

10

【0071】

また、上記実施形態は、高分子アクチュエータ(50)の伸縮変化によってリード弁(41)の固定長さを変化させるようにしたが、これに限らず、リード弁(41)の剛性を変化させる手段であれば、高分子アクチュエータ(50)によって弁固定部(42a)をどのように変化させてもよい。

【0072】

また、上記実施形態は、変形部材を高分子アクチュエータ(50)で構成したが、本発明は、電圧などの外部入力によって変形するアクチュエータであればよい。

【産業上の利用可能性】

【0073】

以上説明したように、本発明は、各種流体を圧縮する圧縮機として有用である。

20

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】実施形態に係るロータリー圧縮機を示す断面構造図である。

【図2】実施形態に係る圧縮機構を示す横断面図である。

【図3】実施形態に係る吐出弁機構を示す拡大断面図である。

【図4】実施形態に係る弁押さえを示す模式的な構成図であり、(a)および(b)は、側面図および平面図を示すものである。

【図5】実施形態に係るリード弁および弁押さえを示す斜視図である。

【図6】実施形態に係る高分子アクチュエータを示す要部の構成図である。

30

【図7】リード弁における固定長さと剛性との関係を示すグラフである。

【図8】参考形態に係る弁押さえを示す模式的な構成図であり、(a)および(b)は、側面図および平面図を示すものである。

【図9】参考形態に係るリード弁および弁押さえを示す斜視図である。

【図10】参考形態に係る高分子アクチュエータを示す要部の構成図である。

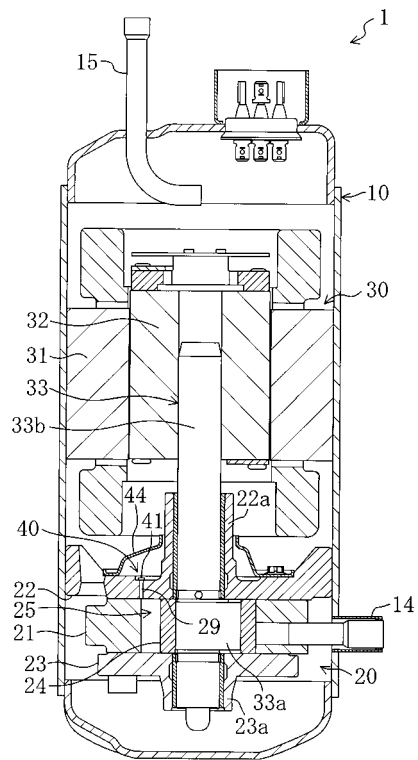
【符号の説明】

【0075】

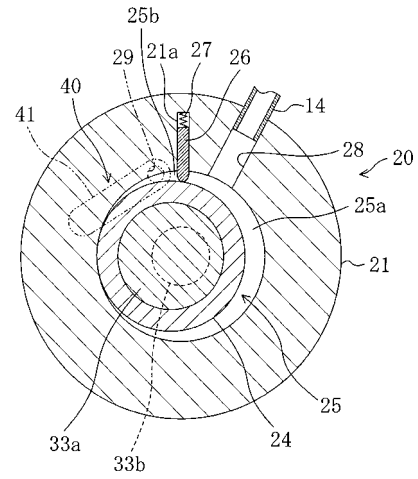
- | | |
|-----|------------------|
| 1 | 圧縮機（ロータリー圧縮機） |
| 20 | 圧縮機構 |
| 29 | 吐出口 |
| 41 | リード弁 |
| 41a | 固定部 |
| 41b | 弁部 |
| 42 | 弁押さえ |
| 42a | 弁固定部 |
| 42b | ガイド部 |
| 50 | 高分子アクチュエータ（変形部材） |

40

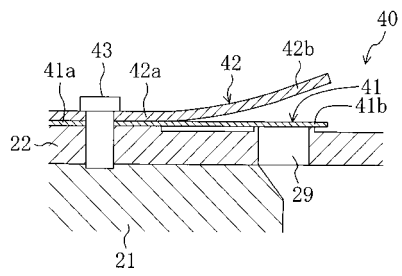
【図 1】



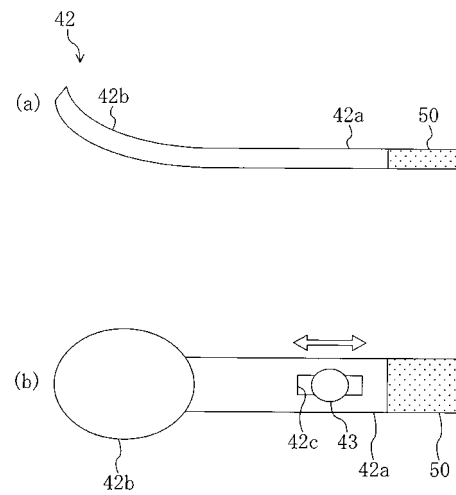
【図 2】



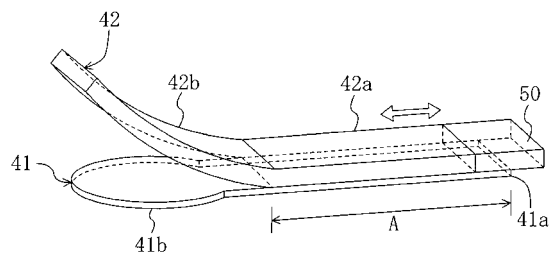
【図 3】



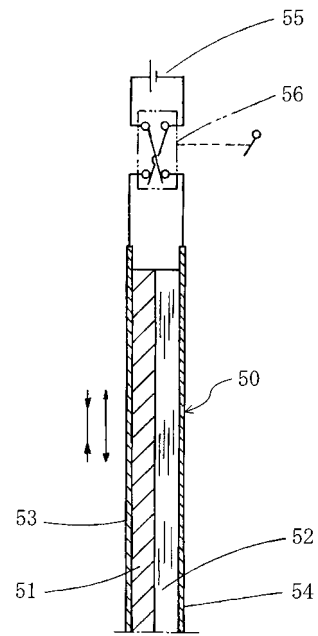
【図 4】



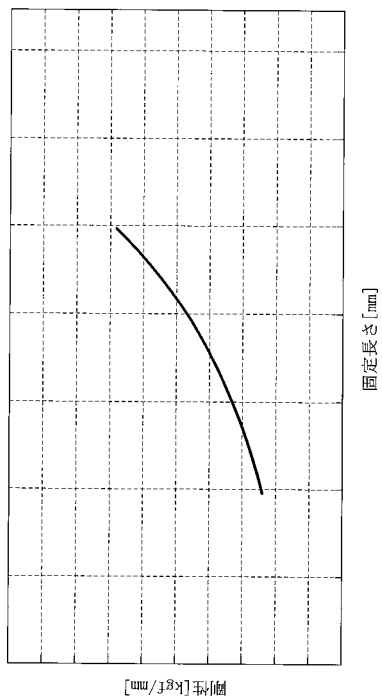
【図 5】



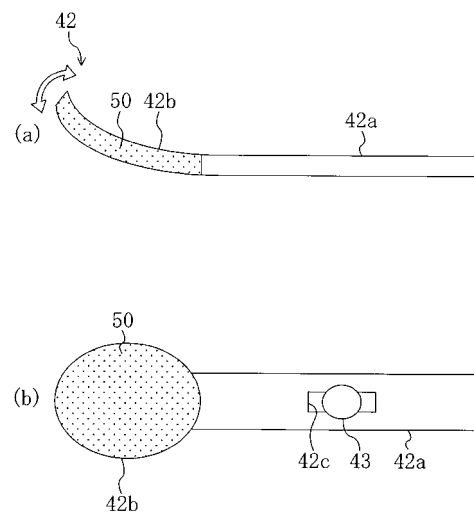
【図 6】



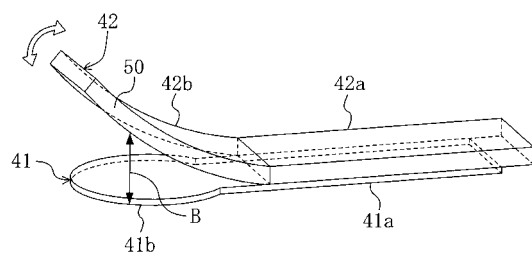
【図 7】



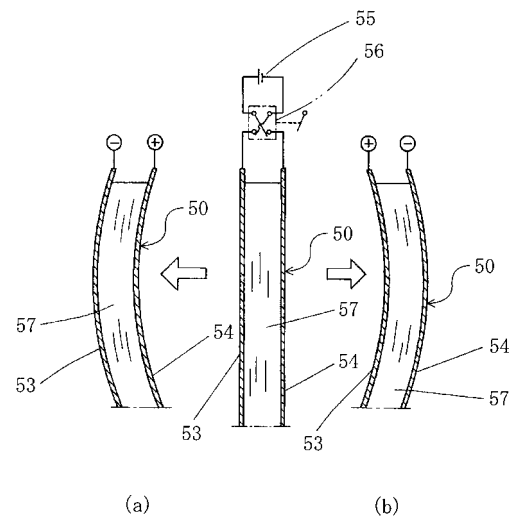
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(72)発明者 東 洋文

大阪府堺市金岡町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 増田 正典

大阪府堺市金岡町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 鉾谷 克己

大阪府堺市金岡町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 柏原 郁昭

(56)参考文献 実開昭61-138881 (JP, U)

特開2002-330598 (JP, A)

特開平04-275078 (JP, A)

特開2000-249242 (JP, A)

実開昭59-148436 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 39/10

F16K 15/16