

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4988726号
(P4988726)

(45) 発行日 平成24年8月1日(2012.8.1)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.		F I		
F O 4 B 53/06	(2006.01)	F O 4 B	21/00	G
F O 4 B 53/16	(2006.01)	F O 4 B	21/00	H
		F O 4 B	21/00	K

請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2008-516169 (P2008-516169)	(73) 特許権者	391009659 リンデ アクチエンゲゼルシャフト Linde Aktiengesellschaft ドイツ連邦共和国 ミュンヘン クロスター ホーフシュトラッセ 1 Klosterhofstrasse 1 , D-80331 Muenchen, Germany
(86) (22) 出願日	平成18年6月1日(2006.6.1)	(74) 代理人	100114890 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ ンハルト
(65) 公表番号	特表2008-544135 (P2008-544135A)	(74) 代理人	100099483 弁理士 久野 琢也
(43) 公表日	平成20年12月4日(2008.12.4)		
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/005241		
(87) 国際公開番号	W02006/133813		
(87) 国際公開日	平成18年12月21日(2006.12.21)		
審査請求日	平成21年5月29日(2009.5.29)		
(31) 優先権主張番号	102005028200.8		
(32) 優先日	平成17年6月17日(2005.6.17)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧気液分離器を備えた深冷圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機であって、シリンダ壁で囲まれた圧縮室と、この圧縮室内で上下に直線往復移動する圧縮ピストンと、該圧縮ピストンの下降端位置で圧縮室内に接続配置された吸込弁及び吐出弁と、前記圧縮室を少なくとも部分的に囲む液室とを備え、前記シリンダ壁(1)には前記液室(F)に連通する少なくとも一つの開口(2)と前記圧縮室(R)内からのガス抜き用の少なくとも一つの開口(3)とが設けられ、これら各開口(2、3)が前記シリンダ壁(1)における圧縮ピストン(K)の通過領域内に配置されているものにおいて、

前記圧縮室(R)からのガス抜き用の開口(3)にガス導出通路(4)が開閉可能に連結されており、

前記吸込弁(S)が、前記圧縮ピストン(K)に対面する側の面に、該吸込弁(S)と前記圧縮ピストン(K)との間に負圧を生ぜしめるための少なくとも一つの窪みを有することを特徴とする圧縮機。

【請求項 2】

前記各開口(2、3)が単一又は複数のスロットからなることを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】

前記各開口(2、3)は、前記圧縮ピストン(K)がその上昇端位置又はその直前位置に達したときに該圧縮ピストンによってはじめて開かれるような箇所前記シリンダ壁(1)に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の圧縮機。

10

20

【請求項 4】

液体水素を含む深冷媒体用の圧縮機である、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の圧縮機

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は圧縮機に関するものであり、シリンダ壁で囲まれた圧縮室と、この圧縮室内で上下に直線往復移動する圧縮ピストンと、圧縮ピストンの下降端位置で圧縮室内に接続配置された吸込弁及び吐出弁と、圧縮室を少なくとも部分的に囲む液室とを備えた形式の特に液体水素をはじめとする深冷媒体用の圧縮機に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

本発明に関する以下の説明において、「深冷媒体」とは所謂深冷状態にある液体、特に液体水素、液化天然ガス、液体窒素、液体酸素及びその他の液化ガスを意味する。

【0003】

深冷媒体用の圧縮機としては種々のものが従来技術で充分に知られている。それらの全てに共通するのは、ばね付勢式の吸込弁を介して被圧縮媒体が圧縮室内に吸い込まれ、圧縮されたのち、吐出弁を介して圧縮室から送り出されることである。

【0004】

吸込弁を閉鎖している付勢ばねは主にコイルばねであるが、一般にそのばね力は吸込弁を閉鎖する向き、即ち、吸込弁がその弁座に押付けられて確実に閉鎖される向きに作用するようになっている。

20

【0005】

圧縮機の吸込行程では、圧縮ピストンが下降端位置から上昇端位置へ向かって移動するが、このときの吸込弁には、ばね力と吸込弁の配置姿勢による（少なくとも部分的な）弁体荷重とが弁閉鎖力として作用しており、従って圧縮室に吸い込まれる被圧縮媒体はこれらの弁閉鎖力に抗して吸込弁を開き、圧縮室へ流入する必要がある。

【0006】

特に、圧縮機によって例えば液体水素等の深冷媒体を圧縮する場合、従来から用いられている吸込弁構造では、吸込弁を介して液相の深冷媒体媒体が圧縮室に吸い込まれるときに深冷媒体が上述のような吸込弁の弁閉鎖力に対応した圧力から圧縮室の負圧状態に急激に減圧されるので少なくとも部分的に気化し、気化ガス量に応じたかなりの損失を不可避免的に生じる。

30

【0007】

その結果、被圧縮媒体の液体比率が低下し、それに伴って圧縮機の吐出量の低下と比出力の上昇が避けられない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、上述の諸欠点を回避することのできる圧縮機、特に冒頭に述べた形式の深冷媒体用圧縮機を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

この課題を解決するため、本発明の圧縮機では、冒頭に述べた形式の圧縮機において、圧縮室のシリンダ壁に、液室に連通する少なくとも一つの開口と圧縮室内からのガス抜きの少なくとも一つの開口とを設け、これら各開口をシリンダ壁における前記圧縮ピストンの通過領域内に配置してある。

【0010】

本発明による圧縮機のその他の有利な構成上の特徴は以下の通りである。即ち、
・前記各開口が単一又は複数のスロットからなること。

50

- ・前記圧縮室からのガス抜き用の開口にガス導出通路が開閉可能に連結されていること。
- ・前記各開口は、前記圧縮ピストンがその上昇端位置又はその直前位置に達したときに該圧縮ピストンによってはじめて開かれるような箇所であって前記シリンダ壁に配置されていること。
- ・前記吸込弁が、前記圧縮ピストンに対面する側の面に、該吸込弁と前記圧縮ピストンとの間に負圧を生ぜしめるための少なくとも一つの窪みを有すること。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明による高圧気液分離器付き深冷圧縮機の上述及びその他の特徴と利点を図示の好適な実施形態と共に詳述すれば以下の通りである。

10

【0012】

図1において、圧縮機ケーシングVの内部にはシリンダ壁1で囲まれた圧縮室Rが設けられており、この圧縮室の内部を圧縮ピストンKが直線往復移動、即ち上下方向に移動する。圧縮ピストンKの移動反転位置は下降端位置及び上昇端位置の二箇所である。

【0013】

図中に略示するように、圧縮室Rの底部には、ばね5によって弁閉鎖方向に付勢された逆止弁形式の吸込弁Sと、これとは逆流れ方向の逆止弁形式でばねにより付勢された吐出弁Dとが配置されている。これらの弁は、それぞれの付勢ばねによって生じる弁閉鎖力により個々の弁座に押付けられ、必要時を除いて閉鎖されている。内部に圧縮室Rを形成したシリンダ壁1の外側は、圧縮対象の液相媒体によって形成される液室Fにより少なくとも部分的に囲まれている。この液室Fの上方空間は気相容積、即ち気室Gである。

20

【0014】

従来の圧縮機構造では、図示の開口2、3が設けられていない。圧縮機の吸込行程では圧縮ピストンKが下降端位置から上昇端位置へ向かって移動し、従って液室Fから液相媒体が吸込弁Sを介して圧縮室Rへと流入し、その際に先に述べたように液相媒体が少なくとも部分的に気化する。

【0015】

本発明によれば、いまや少なくとも二つの開口2、3が設けられている。このうち、一方の開口2は液室に連通し、他方の開口3は圧縮室Rからのガス抜きを可能とするように設けられている。図示の実施形態による圧縮機では、圧縮室R内で気化した気相分が開閉可能なガス導出通路4を介して圧縮機外部へ導出される。従って吸込行程で圧縮室内に生じる気化ガスは圧縮室Rからガス抜き用の開口3とガス導出通路とを介して外部へ導出され、これに代わって開口2から圧縮室に流入する液相媒体が補われることになる。その結果、圧縮機の吐出量の向上と比出力の低減化が果たされる。

30

【0016】

圧縮室内で圧縮ピストンKの下降によって圧縮された深冷媒体は吐出弁Dの開弁と共に吐出流路6を介して圧縮室Rから取り出され、図示しない高圧流路を介して負荷に供給される。

【0017】

本発明による圧縮機において、両開口2、3は圧縮ピストン移動方向に沿った単一又は複数のスロットで構成しておくことが好ましい。

40

【0018】

また、これらの開口2、3は、圧縮ピストンKがその上昇端位置又はその直前位置に達したときに該圧縮ピストンによってはじめて圧縮室内に開かれるような箇所であってシリンダ壁1に設けられていることが好ましい。

【0019】

図1には、圧縮ピストンKがその上昇端位置にある状態が示されている。この状態では両方の開口2、3が圧縮室内に開かれており、開口2を介して液室Fから圧縮対象の深冷媒体が圧縮室R内で流入可能である(二組の平行な矢印)。この流入液相媒体は既に圧縮室R内にある液相媒体Fを補充し、この補充される液相媒体は吸込行程中に吸込弁Sを介

50

して流入する液相媒体と同じ媒体源の深冷媒体である。

【0020】

吸込行程中に形成される気相分 G' は圧縮室 R から開口 3 及びガス導出通路 4 を介してガス抜き可能である。ガス抜きされる分の気相分は開口 2 を介して流入する液相媒体によって補完される。これは、圧縮室 R 内の気相分 G' が開口 2 から流入する液相媒体によって圧縮室 R からパージされるからである。

【0021】

従来の圧縮機構造とは異なり、本発明による圧縮機では、吸入行程で圧縮対象の深冷媒体に不可避免的に生じる気化現象により形成される圧縮室内の気相分 G' が圧縮行程の前にガス抜きされて圧縮室 R から導出されるので、圧縮工程で液相と共に気相分を圧縮する必要がない。液室 F に通じる開口 2 をシリンダ壁に設けることにより、圧縮工程の開始前に圧縮室 R を液相媒体 F' で完全に満たすことが保証される。

10

【0022】

図示しないが、本発明に係る圧縮機の別の好適な実施形態によれば、吸込弁 S は圧縮ピストン K に対面する側の面に、吸込弁 S と圧縮ピストン K との間に負圧を生ぜしめるための少なくとも一つの窪みを有している。

【0023】

この場合、吸込行程中に圧縮ピストン K が上方に移動すると、吸込弁 S と圧縮ピストン K との間に負圧が発生するので、吸込弁 S は圧縮ピストンが上方へ離れてゆくのに追従して上方へ吸引される。

20

【0024】

圧縮ピストン K に対面する側における吸込弁 S の弁体表面に設けられる窪みの数と形状は基本的に任意に選択することができる。結局、決定的なことは、圧縮ピストンが上昇するに伴って吸込弁 S と圧縮ピストン K との間に負圧が形成されるようにすることだけである。尚、このようなく窪みは、単一の窪みでも、又は複数の窪みでもよい。

【0025】

以上に述べたように、本発明によれば圧縮室内の液相比率が向上し、従って本発明による圧縮機は高い吐出効率を享受することができると共に、従来の圧縮機に比べて圧縮吐出流量を同等とすれば圧縮機の比出力を低減することが可能である。

【0026】

本発明による圧縮機は、圧縮機構造を従来のものよりもほんの僅かだけ複雑にするだけで、構造の複雑化に要するコスト負担に余りあるほどの利点をもたらすものである。

30

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】本発明による高圧気液分離器付き圧縮機の好適な実施形態の構成を略示する縦断面図である。

【 1 】

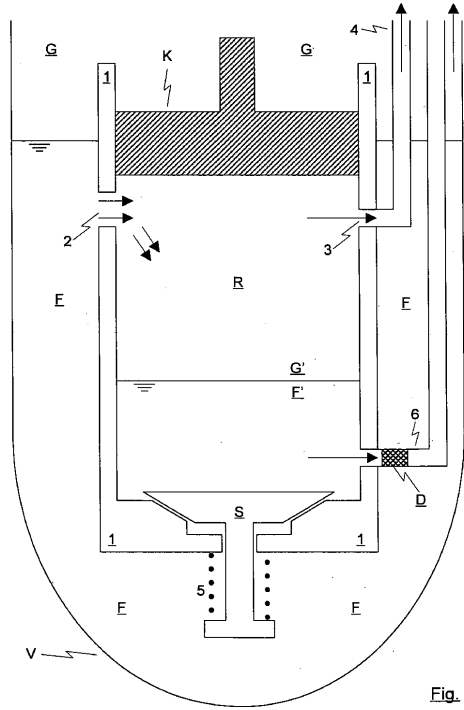


Fig.

フロントページの続き

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100099586

弁理士 佐藤 年哉

(72)発明者 アドラー、ロベルト

オーストリア国、アー - 2 2 0 1 ゲラーズドルフ、ローレンツ - シュタイナー - ガッセ 3 4

審査官 大谷 謙仁

(56)参考文献 米国特許第02054710 (U S , A)

特開2004 - 019544 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F04B 53/06

F04B 53/16