

(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2010-53765

(P2010-53765A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04B 39/06 (2006.01)	F04B 39/06 R	3H003
F04B 39/12 (2006.01)	F04B 39/12 1O1G	
F25B 1/00 (2006.01)	F04B 39/06 T	
F25B 1/02 (2006.01)	F25B 1/00 311C	
	F25B 1/02 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-219221 (P2008-219221)
 (22) 出願日 平成20年8月28日 (2008.8.28)

(71) 出願人 000148357
 株式会社前川製作所
 東京都江東区牡丹3丁目14番15号
 (74) 代理人 110000785
 特許業務法人 高橋松本&パートナーズ
 (72) 発明者 佐藤 秀明
 東京都江東区牡丹3丁目14番15号 株式会社前川製作所内
 (72) 発明者 山本 篤
 東京都江東区牡丹3丁目14番15号 株式会社前川製作所内
 (72) 発明者 山田 和弥
 東京都江東区牡丹3丁目14番15号 株式会社前川製作所内
 Fターム(参考) 3H003 AA02 AB07 AC03 BE10 BF04
 CC05 CD02 CD07

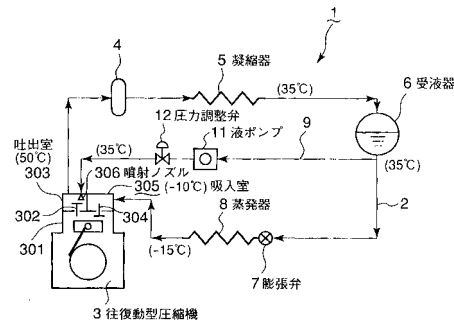
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ装置及び冷媒用往復動型圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 簡素な構成で、往復動型圧縮機の吐出冷媒ガス温度を低下させることにより、体積効率の低下や、往復動型圧縮機が組み込まれたヒートポンプ装置の能力低下を防止する。

【解決手段】 冷媒循環路2に往復動型圧縮機3、凝縮器5、膨張弁7及び蒸発器8を介したヒートポンプサイクルを構成してなるヒートポンプ装置1において、凝縮器5で凝縮した冷媒液の一部を往復動型圧縮機3のシリンダ上部組立体20に設けられた吐出室36に戻す冷媒液戻し流路9を設け、該冷媒液戻し流路9を介して吐出室36に冷媒液の一部を供給し、冷媒液の蒸発潜熱により吐出ガス通路36aを冷却するように構成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒循環路に往復動型圧縮機、凝縮器、膨張弁及び蒸発器を介設したヒートポンプサイクルを構成してなるヒートポンプ装置において、

凝縮器で凝縮した冷媒液の一部を往復動型圧縮機のシリンダ上部組立体に設けられた吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間に戻す冷媒液戻し流路を設け、

該冷媒液戻し流路を介して該吐出室又は吐出空間に冷媒液の一部を供給し、冷媒液の蒸発潜熱により該吐出室又は吐出空間を冷却するように構成したことを特徴とするヒートポンプ装置。

【請求項 2】

10

前記吐出室又は吐出空間に冷媒液戻し流路に接続された噴射ノズルを設け、冷媒液を該噴射ノズルから該吐出室又は吐出空間に噴射するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載のヒートポンプ装置。

【請求項 3】

往復動型圧縮機が低段圧縮機と高段圧縮機とからなり、高段圧縮機から吐出され凝縮器で凝縮した冷媒液の一部を低段圧縮機の吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間に戻す冷媒液戻し流路を設け、

該冷媒液戻し流路を介して低段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に冷媒液の一部を供給するように構成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のヒートポンプ装置。

【請求項 4】

20

高段圧縮機から吐出され凝縮器で凝縮した冷媒液の一部を高段圧縮機の前記吐出室又は吐出空間に戻す第 2 の冷媒液戻し流路を設けると共に、該第 2 の冷媒液戻し流路に増圧機を介設し、

第 2 の冷媒液戻し流路を介して高段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に冷媒液の一部を供給するように構成したことを特徴とする請求項 3 に記載のヒートポンプ装置。

【請求項 5】

凝縮器と膨張弁間の冷媒循環路に冷媒液熱交換器を介設し、該冷媒液熱交換器に低段圧縮機から吐出した冷媒ガスを高段圧縮機の前記吐出室又は吐出空間に導く冷媒循環路を接続して、凝縮器から出た冷媒液を低段圧縮機から吐出された冷媒ガスで冷却するように構成したことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のヒートポンプ装置。

30

【請求項 6】

前記冷媒液熱交換器を冷媒液戻し流路又は第 2 の冷媒液戻し流路の上流側の冷媒循環路に介設し、該冷媒液熱交換器で冷却した冷媒液の一部を冷媒液戻し流路又は第 2 の冷媒液戻し流路に供給するように構成したことを特徴とする請求項 5 に記載のヒートポンプ装置。

【請求項 7】

凝縮器と膨張弁間の冷媒循環路に中間冷却器を介設し、該中間冷却器に低段圧縮機から吐出した冷媒ガスを高段圧縮機の前記吐出室又は吐出空間に導く冷媒循環路を接続し、

該中間冷却器で凝縮器から出た冷媒液の一部を蒸発させることにより、凝縮器から出た他の冷媒液及び低段圧縮機から吐出された冷媒ガスを冷却するように構成したことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のヒートポンプ装置。

40

【請求項 8】

冷媒として、比熱比が大きい NH_3 を用いることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかの項に記載のヒートポンプ装置。

【請求項 9】

シリンダ上部組立体に吸入弁を介してシリンダと連通する吸入室と、吐出弁を介してシリンダと連通する吐出室とを備えてなる冷媒用往復動型圧縮機において、

吐出ガスを凝縮して得られた冷媒液の一部を受け入れる冷媒液供給口を吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間に設け、

該冷媒液供給口を介して該吐出室又は吐出空間に冷媒液を受け入れ、冷媒液の蒸発潜熱

50

により該吐出室又は吐出空間を冷却するように構成したことを特徴とする冷媒用往復動型圧縮機。

【請求項 10】

前記吐出室又は吐出空間に冷媒液供給口に連通した噴射ノズルを設け、冷媒液を該噴射ノズルを介して該吐出室又は吐出空間に噴射するように構成したことを特徴とする請求項 9 に記載の冷媒用往復動型圧縮機。

【請求項 11】

シリンダ上部組立体に吸入弁を介してシリンダと連通する吸入室と、吐出弁を介してシリンダと連通する吐出室とを備えてなる冷媒用往復動型圧縮機において、

吸入室と吐出室間に断熱材を介装し、吸入室と吐出室間の伝熱を遮断するように構成したことを特徴とする冷媒用往復動型圧縮機。

10

【請求項 12】

吸入室と吐出室間に断熱材を介装し、吸入室と吐出室間の伝熱を遮断するように構成したことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の冷媒用往復動型圧縮機。

【請求項 13】

シリンダ上部組立体を、

シリンダを遮蔽し吐出ガス通路を形成すると共に、該吐出ガス通路に吐出弁を設けた遮蔽板と、

該遮蔽板の上方を覆って吐出室を形成したヘッドカバーと、

該遮蔽板の下方に配置されシリンダを内包するとともに吸入弁を内蔵したバルブプレートと、

20

該バルブプレートの下方に配置され吸入室を形成したシリンダ外包体とで構成するとともに、

バルブプレートとシリンダ外包体との間に板状の断熱性ガスケットを介装し、

バルブプレート及び断熱性ガスケットを拡径してバルブプレート及び断熱性ガスケットの外周端縁部を前記ヘッドカバーとシリンダ外包体の接合部で両側から挟持固定したことを特徴とする請求項 12 に記載の冷媒用往復動型圧縮機。

【請求項 14】

シリンダ外包体が複数のシリンダを内包し、該複数のシリンダで挟まれる領域で断熱性ガスケットとの間に断熱空間を形成されてなることを特徴とする請求項 13 に記載の冷媒用往復動型圧縮機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷凍装置等のヒートポンプ装置に組み込んだ往復動型圧縮機から吐出する冷媒ガスの温度上昇を抑えることにより、往復動型圧縮機の体積効率を向上させ、さらには、該往復動型圧縮機が組み込まれたヒートポンプ装置の能力向上を可能にしたものである。

【背景技術】

【0002】

従来、往復動型圧縮機では、ケーシング内に吸入ガス通路及び吐出ガス通路を設けるのが一般的である。冷凍装置等のヒートポンプ装置に組み込まれた往復動型圧縮機では、高温の吐出ガスと低温の吸入ガスがケーシングの壁面を介して熱交換し、吸入ガスがシリンダに吸い込まれるまでに吸入ガスの温度が上昇してしまう。そのため、吸入ガスがシリンダに吸入される前に膨張し、比容積が大きくなり、循環質量流量が無視できないほど減少する。従って、圧縮機での体積効率の低下を招き、往復動型圧縮機が組み込まれた冷凍装置の冷凍能力又はヒートポンプ装置の加熱能力を低下させることになる。

40

【0003】

特に、アンモニアガスは、比熱比が比較的大きいため、吐出温度が高く、また、図 11 に示すように、温度上昇に対して、比容積が大きくなる特性をもっている。このような熱

50

媒を用いる場合は、圧縮機のケーシング内部での吸入ガスの加熱（温度上昇）をできるだけ抑える必要がある。

【0004】

特許文献1（特開2000-18154号公報）には、往復動型圧縮機において、圧縮時のシリンダ室内温度が過度に高くなることを抑えて、潤滑油の劣化や焼付きの問題を解消するための手段が開示されている。この手段は、ピストンが収納された複数のシリンダ室の周囲に空洞部を設け、該空洞部に冷却用媒体としてアキュムレータから帰還した帰還冷媒を導入することにより、シリンダ室を冷却する手段が開示されている。シリンダ室を冷却した帰還冷媒は連通孔を介して吸入室に導出される。

【0005】

【特許文献1】特開2000-18154号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に開示された手段では、シリンダの周囲に空洞部を設け、該空洞部に帰還冷媒を導入することによって、シリンダの冷却を行なうものである。従って、吐出ガスを冷却するものではないため、吸入ガスがシリンダに吸入される前に、吸入ガスと吐出ガスがケーシングの壁面を通して熱交換してしまい、シリンダに吸入される前の吸入ガスの温度上昇を防止できない。従って、圧縮機での体積効率の低下を招き、往復動型圧縮機が組み込まれた冷凍装置の冷凍能力又はヒートポンプ装置の加熱能力を低下させることになる。

【0007】

また、シリンダ室の周囲に冷却用媒体を導入する空洞部を設けるため、圧縮機が大型化かつ重量化してしまうとともに、該空洞部に多量の冷却用媒体を供給するために、圧縮機が組み込まれた冷凍装置等のヒートポンプ装置の能力を低下させてしまうという問題がある。

【0008】

本発明は、かかる従来技術の課題に鑑み、簡素な構成で、往復動型圧縮機の吐出ガス温度を低下させることにより、往復動型圧縮機の体積効率の低下や、往復動型圧縮機が組み込まれたヒートポンプ装置の能力低下を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

かかる目的を達成するため、本発明のヒートポンプ装置は、冷媒循環路に往復動型圧縮機、凝縮器、膨張弁及び蒸発器を介設したヒートポンプサイクルを構成してなるヒートポンプ装置において、凝縮器で凝縮した冷媒液の一部を往復動型圧縮機のシリンダ上部組立体に設けられた吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間に戻す冷媒液戻し流路を設け、該冷媒液戻し流路を介して該吐出室又は吐出空間に冷媒液の一部を供給し、冷媒液の蒸発潜熱により該吐出室又は吐出空間を冷却するように構成したものである。

【0010】

本発明のヒートポンプ装置では、往復動型圧縮機のシリンダ上部組立体に設けられた吐出室から吐出しその後凝縮器で凝縮した冷媒液の一部を吐出室又は該吐出空間に戻すようにする。そして、吐出室又は該吐出空間で該冷媒液を吐出ガスの熱で蒸発させ、吐出ガスから蒸発潜熱を奪うことによって、吐出室又は該吐出空間を冷却する。吐出室又は該吐出空間を冷却することによって、吐出室又は該吐出空間から吸入室又はガス通路への熱伝達を抑制するようにしたものである。

【0011】

これによって、シリンダに吸入される前の冷媒ガスの温度上昇を防止できる。従って、体積膨張を抑制して、往復動型圧縮機の体積効率の低下を防ぎ、往復動型圧縮機が組み込まれたヒートポンプ装置の能力低下を抑制することができる。

このように、冷媒の蒸発潜熱で吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間を冷却でき、冷

10

20

30

40

50

却水等を使用しないため、砂漠地帯など冷却水がない所でも適用できる。そのため、低コストで環境問題も起こらない。

【0012】

本発明のヒートポンプ装置において、前記吐出室又は吐出空間に冷媒液戻し流路に接続された噴射ノズルを設け、冷媒液を該噴射ノズルから該吐出室又は吐出空間に噴射するように構成するとよい。これによって、吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間での冷媒液の蒸発を促進でき、冷却効果を高めることができる。

【0013】

本発明のヒートポンプ装置において、往復動型圧縮機が低段圧縮機と高段圧縮機とからなる多段圧縮機である場合、高段圧縮機から吐出され凝縮器で凝縮した冷媒液の一部を低段圧縮機の吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間に戻す冷媒液戻し流路を設け、該冷媒液戻し流路を介して低段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に冷媒液の一部を供給するように構成するとよい。

10

【0014】

高段圧縮機から吐出され凝縮器で凝縮された冷媒液は、低段圧縮機の吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間より高圧であるので、増圧機を用いることなく、低段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に供給できる。このため、冷媒液を供給するための動力や機器類が不要になる。

【0015】

前記構成に加えて、高段圧縮機から吐出され凝縮器で凝縮した冷媒液の一部を高段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に戻す第2の冷媒液戻し流路を設けると共に、該第2の冷媒液戻し流路に増圧機を介設し、第2の冷媒液戻し流路を介して高段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に冷媒液の一部を供給するように構成してもよい。

20

高段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に凝縮器で凝縮した熱媒液の一部を供給する場合は、高段圧縮機の該吐出室又は吐出空間と凝縮器は同一圧力であるので、熱媒液戻し流路に例えば液ポンプ等の増圧機を介設する必要がある。

これによって、低段圧縮機及び高段圧縮機の両方の吸入ガスを冷却できる。

【0016】

また、本発明のヒートポンプ装置において、凝縮器と膨張弁間の冷媒循環路に冷媒液熱交換器を介設し、該冷媒液熱交換器に低段圧縮機から吐出した冷媒ガスを高段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に導く冷媒循環路を接続して、凝縮器から出た冷媒液を低段圧縮機から吐出された冷媒ガスで冷却するように構成するとよい。

30

これによって、冷媒循環路を凝縮器から膨張弁に向う冷媒液を、該冷媒液熱交換器で低段圧縮機から吐出され冷却された冷媒ガスで冷却するようにしているので、冷凍装置等のヒートポンプ装置の能力を向上できる。

【0017】

なお、前記構成において、冷媒液熱交換器を冷媒液戻し流路又は第2の冷媒液戻し流路の上流側の冷媒循環路に介設し、冷媒液熱交換器で冷却した冷媒液の一部を冷媒液戻し流路又は第2の冷媒液戻し流路に供給するように構成してもよい。

これによって、該冷媒液熱交換器で冷却された冷媒液を低段圧縮機又は高段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に供給できるので、吐出ガスの冷却効果をさらに高める高段圧縮機とができる。

40

【0018】

また、本発明のヒートポンプ装置において、凝縮器と膨張弁間の冷媒循環路に中間冷却器を介設し、該中間冷却器に低段圧縮機から吐出した冷媒ガスを高段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に導く冷媒循環路を接続し、該中間冷却器で凝縮器から出た冷媒液の一部を蒸発させることにより、凝縮器から出た他の冷媒液及び低段圧縮機から吐出された冷媒ガスを冷却するように構成するとよい。

【0019】

これによって、ヒートポンプ装置の能力を向上できるとともに、中間冷却器で冷却され

50

た後の過冷却された高圧の冷媒液の一部を低段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に供給できるので、低段圧縮機の吐出ガスの冷却効果をさらに高めることができると共に、冷媒液の供給量を減少できるので、低段圧縮機の該吐出室又は吐出空間に設けられる噴射ノズルを小型化することができる。

【0020】

冷媒として、比熱比が大きい NH_3 を用いた場合、 NH_3 は温度上昇により比容積が他の冷媒と比べて大きくなる特性がある。シリンダへ吸入される前の吸入ガスの温度上昇による体積膨張が著しい。しかし、本発明を適用すれば、シリンダに吸入される前の NH_3 ガスの温度上昇を抑えることができるので、ヒートポンプ装置の能力低下を招かない。

【0021】

次に、前記本発明のヒートポンプ装置に適用可能な第1の本発明の冷媒用往復動型圧縮機は、

シリンダ上部組立体に吸入弁を介してシリンダと連通する吸入室と、吐出弁を介してシリンダと連通する吐出室とを備えてなる冷媒用往復動型圧縮機において、

吐出ガスを凝縮して得られた冷媒液の一部を受け入れる冷媒液供給口を吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間に設け、該冷媒液供給口を介して該吐出室又は吐出空間に冷媒液を受け入れ、冷媒液の蒸発潜熱により該吐出室又は吐出空間を冷却するように構成したものである。

【0022】

前記構成により、吐出ガスを凝縮して得られた冷媒液の一部を該吐出室又は吐出空間に供給し、該冷媒液の蒸発潜熱で該吐出室又は吐出空間を冷却できる。これによって、該吐出室又は吐出空間の温度上昇をなくし、シリンダに吸入される前の吸入ガスの昇温を防止できるので、吸入ガスの比容積の増大を抑えることができ、体積効率の低下を抑えることができる。従って、往復動型圧縮機が組み込まれたヒートポンプ装置の能力低下を抑制することができる。

【0023】

第1の本発明の冷媒用往復動型圧縮機において、該吐出室又は吐出空間に冷媒液供給口に連通した噴射ノズルを設け、冷媒液を該噴射ノズルを介して該吐出室又は吐出空間に噴射するように構成するとよい。これによって、該吐出室又は吐出空間での冷媒液の蒸発を促進でき、冷却効果を高めることができる。

【0024】

また、前記本発明のヒートポンプ装置に適用可能な第2の本発明の冷媒用往復動型圧縮機は、

シリンダ上部組立体に吸入弁を介してシリンダと連通する吸入室と、吐出弁を介してシリンダと連通する吐出室とを備えてなる冷媒用往復動型圧縮機において、

吸入室と吐出室間に断熱材を介装し、吸入室と吐出室間の伝熱を遮断するように構成したものである。

【0025】

かかる構成によれば、吐出室と吸入室との間に断熱材を介装するという簡易な手段で、吐出室の熱が吸入室に伝達するのを防止できる。これによって、シリンダに吸入される前の冷媒ガスの昇温を防止できるので、該冷媒ガスの比容積の増大を抑え、体積効率の低下を抑えることができる。これによって、往復動型圧縮機が組み込まれたヒートポンプ装置の能力低下を抑制することができる。

【0026】

さらに、第1の本発明の往復動型圧縮機と第2の本発明の往復動型圧縮機の構成を組み合わせることにより、吐出室から吸入室への熱伝熱を相乗的に抑制することができる。

即ち、吐出ガスを凝縮して得られた冷媒液の一部を受け入れる冷媒液供給口を該吐出室又は吐出空間に設け、該冷媒液供給口を介して該吐出室又は吐出空間に冷媒液を受け入れ、冷媒液の蒸発潜熱により該吐出室又は吐出空間を冷却するように構成すると共に、吐出室と吸入室との間に断熱材を介装したことにより、吐出室から吸入室への伝熱を効果的に

10

20

30

40

50

抑えることができる。

【0027】

また、第1の本発明又は第2の本発明の冷媒用往復動型圧縮機において、シリンダ上部組立体を、シリンダを遮蔽し吐出ガス通路を形成すると共に、該吐出ガス通路に吐出弁を設けた遮蔽板と、該遮蔽板の上方を覆って吐出室を形成したヘッドカバーと、該遮蔽板の下方に配置されシリンダを内包するとともに吸入弁を内蔵したバルブプレートと、該バルブプレートの下方に配置され吸入室を形成したシリンダ外包体とで構成するとともに、バルブプレートとシリンダ外包体との間に板状の断熱性ガスケットを介装し、バルブプレート及び断熱性ガスケットを拡径してバルブプレート及び断熱性ガスケットの外周端縁部を前記ヘッドカバーとシリンダ外包体の接合部で両側から挟持固定するとよい。

10

【0028】

かかる構成とすれば、断熱性ガスケットをバルブプレートとシリンダ外包体との間に容易に固定できる。そして、バルブプレートとシリンダ外包体との間に断熱性ガスケットを配置することによって、シリンダ外包体形成された吸入室と、遮蔽板の上方に形成された吐出室との間の遮熱を効果的に行なうことができる。

【0029】

また、シリンダ外包体が複数のシリンダを内包する場合には、複数のシリンダで挟まれる領域で、断熱性ガスケットとの間に断熱空間を形成するとよい。これによって、さらに断熱効果を向上できる。

【発明の効果】

20

【0030】

本発明のヒートポンプ装置によれば、冷媒循環路に往復動型圧縮機、凝縮器、膨張弁及び蒸発器を介設したヒートポンプサイクルを構成してなるヒートポンプ装置において、

凝縮器で凝縮した冷媒液の一部を往復動型圧縮機のシリンダ上部組立体に設けられた吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間に戻す冷媒液戻し流路を設け、該冷媒液戻し流路を介して該吐出室又は吐出空間に冷媒液の一部を供給し、冷媒液の蒸発潜熱により該吐出室又は吐出空間を冷却するように構成したことにより、往復動型圧縮機の吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間から吸入室又は該吸入室に連通した吸入空間への伝熱を抑制して、シリンダに吸入される前の吸入ガスの温度上昇と体積膨張を抑え、往復動圧縮機の体積効率の低下を防止できる。これによって、NH₃等比熱比の大きな冷媒を用いた場合であっても、ヒートポンプ装置の能力低下を防止できる。また、冷却水等を使用しないため、砂漠地帯など冷却水がない所でも適用でき、低コストで環境汚染も起こらない。

30

【0031】

第1の本発明の冷媒用往復動型圧縮機によれば、シリンダ上部組立体に吸入弁を介してシリンダと連通する吸入室と、吐出弁を介してシリンダと連通する吐出室とを備えてなる冷媒用往復動型圧縮機において、吐出ガスを凝縮して得られた冷媒液の一部を受け入れる冷媒液供給口を吐出室又は該吐出室に連通した吐出空間に設け、該冷媒液供給口を介して該吐出室又は吐出空間に冷媒液を受け入れ、冷媒液の蒸発潜熱により該吐出室又は吐出空間を冷却するように構成したことにより、該吐出室又は吐出空間から吸入室又は該吸入室に連通した吸入空間への伝熱を抑制して、シリンダに吸入される前の吸入ガスの温度上昇と体積膨張を抑え、往復動圧縮機の体積効率の低下を防止できる。これによって、前記本発明のヒートポンプ装置に適用することで、ヒートポンプ装置の能力低下を防止できる。

40

【0032】

第2の本発明の往復動型圧縮機によれば、シリンダ上部組立体に吸入弁を介してシリンダと連通する吸入室と、吐出弁を介してシリンダと連通する吐出室とを備えてなる冷媒用往復動型圧縮機において、吸入室と吐出室間に断熱材を介装し、吸入室と吐出室間の伝熱を遮断するように構成したことにより、簡易な手段で、吐出室の熱が吸入室に伝達するのを抑制でき、前記第1の本発明の往復動型圧縮機と同様の作用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】

【0033】

50

以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではない。

【0034】

(実施形態1)

本発明を冷凍装置に適用した第1実施形態を図1～図3に基づいて説明する。図1は本実施形態に係る冷凍装置の系統図である。

図1において、冷凍装置1は、冷媒として NH_3 を用いる冷媒循環路2を備え、該冷媒循環路2に、往復動型圧縮機3と、往復動型圧縮機3の下流側に順に、油分離器4と、凝縮器5と、受液器6と、膨張弁7と、蒸発器8とが介設されて、冷凍サイクルを構成している。

10

【0035】

往復動型圧縮機3は、シリンダ301と吐出弁302を介して連通する吐出室303と、シリンダ301と吸入弁304を介して連通する吸入室305とを備えている。吐出室303は、吐出弁302のすぐ出口側に設けられ、冷媒循環路2に連通している。吸入室305は吸入弁304のすぐ出口側に設けられ、冷媒循環路2に連通している。シリンダ301で圧縮され高圧となった冷媒ガスは、吐出弁302から吐出室303に吐出される。

【0036】

吐出室303から冷媒循環路2に吐出された冷媒ガスは、油分離器4で潤滑油を分離された後、凝縮器5で放熱し凝縮する。凝縮した冷媒液は、一旦受液器6に貯留される。受液器6から出た冷媒液は、膨張弁7で減圧され、蒸発器8で蒸発する。蒸発器8では負荷から蒸発潜熱を吸収する。その後、冷媒ガスは往復動圧縮機2の吸入室305に吸入され、さらに吸入弁304を介してシリンダ301に吸入される。図1中の各部位に記入された温度は、その部位での冷媒(NH_3)の温度を示す。

20

【0037】

本実施形態では、受液器6の下流側で冷媒液を冷媒循環路2から分岐する分岐路9が設けられている。分岐路9は吐出室303の内壁に設けられた噴射ノズル306に接続されている。分岐路9には液ポンプ11と液ポンプ11の下流側に圧力調整弁12が介設されている。冷媒液の一部は分岐路9を通り、液ポンプ11の回転数制御及び圧力調整弁12

30

【0038】

これによって、吐出室303内の温度を低下させるため、吐出室303から吸入室305への伝熱を抑制できる。従って、シリンダ301に吸入される前の冷媒ガスの昇温を抑制できる。

【0039】

図2及び図3は、往復動型圧縮機3のシリンダ上部組立体20の具体的な構造例を示す。本実施形態の往復動型圧縮機3は、2個のシリンダが組みになっている。

40

図2において、シリンダ21の内部にピストン22が摺動自在に配置されている。シリンダ21はシリンダ外包体23に装着されている。シリンダ外包体23の上部にはバルブプレート31が配置され、バルブプレート31の開口31aは、シリンダ21の上部開口に合わせて配置されている。バルブプレート31に空洞部が穿設され、該空洞部にリング形をなす板状の吸入弁25とその上方に筒スプリング26が収納されている。

【0040】

筒スプリング26の弾性力が吸入弁25をシリンダ21の上端に設けられた弁座27に押し付けるように作用している。吸入弁25の下方には吸入室24が設けられ、吸入室24は、吸入弁25に作用している筒スプリング26の弾性力に抗して冷媒ガスにより吸入弁25を押し上げることにより、シリンダ21の内部と連通する。

50

【 0 0 4 1 】

バルブプレート 3 1 の上部に円板形状をなすバルブケーシング 3 2 を設けてバルブプレート 3 1 の開口 3 1 a を遮蔽している。バルブケーシング 3 2 の下面には、ボルト 3 3 により截頭円錐形の弁プレート 3 4 が結合されている。弁プレート 3 4 のバルブケーシング 3 2 に対する位置決めは、位置合わせ棒 3 5 を両者の位置決め孔に通すことによって行なわれる。弁プレート 3 4 の形状はピストン 2 2 の頭部形状に嵌合し、ピストン 2 2 がシリンダ 2 1 の上端に達した時に、シリンダ 2 1 内に空間ができないようにしている。

【 0 0 4 2 】

バルブケーシング 3 2 には吐出ガス通路 3 6 a が穿設されるとともに、吐出ガス通路 3 6 a に筈スプリング 3 7 が装着され、筈スプリング 3 7 の下方に、リング形をなす板状の吐出弁 3 8 が装着されている。吐出弁 3 8 の下方には、弁プレート 3 4 の周縁部に形成された弁座 3 4 a と、バルブプレート 3 1 と一体の弁座 3 1 b が配置されている。シリンダ 2 1 の吐出ガス圧が小さい時に、吐出弁 3 8 は、筈スプリング 3 7 の弾性力によって弁座 3 4 a 及び 3 1 b に押し付けられて、吐出ガス通路 3 6 a を遮断している。ピストン 2 2 が上昇してシリンダ 2 1 の吐出ガス圧が大きくなると、吐出ガスが吐出弁 3 8 を押し上げて吐出ガス通路 3 6 a を開放する。

10

【 0 0 4 3 】

シリンダ外包体 2 3 とバルブプレート 3 1 の間には、断熱材からなる板状の断熱性ガスケット 3 9 が介装されている。バルブケーシング 3 2 の上方には、ヘッドカバー 4 0 が配置され、バルブケーシング 3 2 の上方に吐出室 3 6 を形成している。吐出室 3 6 は吐出ガス通路 3 6 a に連通すると共に、シリンダ 2 1 から吐出した高圧の吐出ガスを冷媒循環路 2 に送る。ヘッドカバー 4 0 に穿設された貫通孔 4 0 a には分岐管路 9 が接続され、ヘッドカバー内壁の開口には噴射ノズル 3 0 6 が取り付けられている。これによって、分岐管路 9 内の冷媒液が吐出室 3 6 に噴霧される。

20

【 0 0 4 4 】

図 3 に示すように、ヘッドカバー 4 0 の周縁部にはボルト座 4 1 が設けられるとともに、ボルト座 4 1、バルブプレート 3 1、断熱性ガスケット 3 9 及びシリンダ外包体 2 3 の周縁部にはボルト孔 4 2 ~ 4 5 が穿設され、これらの部材をボルト孔 4 2 ~ 4 5 を介して図示しないボルトによって一体に結合している。

【 0 0 4 5 】

なお、本実施形態では、シリンダ外包体 2 3 は 2 個のシリンダ 2 1 を内包するものである。そのため、シリンダ外包体 2 3 には 2 個のシリンダ 2 1 が嵌合される 2 個の開口 2 3 a が穿設されている。そして、2 個の開口 2 3 a の間には凹部 4 6 が設けられており、この凹部 4 6 が断熱性ガスケット 3 9 との間に断熱空間 i を形成している。

30

【 0 0 4 6 】

図 2 及び図 3 の往復動型圧縮機 3 は、ピストン 2 2 が下降した時にシリンダ 2 1 内に低圧が形成され、これによって、吸入ガス g_1 が筈スプリング 2 6 の弾性力に抗して吸入弁 2 5 を押し上げ、シリンダ 2 1 内に導入される。次に、ピストン 2 2 が上昇してシリンダ 2 1 内を高圧にすると、高圧の吐出ガス g_2 が筈スプリング 3 7 の弾性力に抗して吐出弁 3 8 を押し上げ、吐出ガス通路 3 6 a を経て吐出室 3 6 に排出される。

40

【 0 0 4 7 】

往復動型圧縮機 2 が冷凍装置 1 に組み込まれた場合、例えば、吸入室 2 4 の温度は $-20 \sim 0$ 、吸入圧は $0.2 \sim 0.4 \text{ MPa}$ であり、吐出室 3 6 の温度は $120 \sim 140$ 、吐出圧は $1.3 \sim 1.6 \text{ MPa}$ である。

【 0 0 4 8 】

シリンダ上部組立体 2 0 は、高温となった吐出ガス g_2 により加熱されるが、本実施形態では、分岐管路 9 から吐出室 3 6 内に冷媒液が噴射ノズル 3 0 6 を介して噴霧され、噴霧された冷媒液が吐出ガスから蒸発潜熱を吸収して吐出ガスを冷却すると共に、バルブプレート 3 1 とシリンダ外包体 2 3 との間に断熱性ガスケット 3 9 を介装しているので、吐出ガス g_2 の熱がシリンダ外包体 2 3 まで伝達して吸入室 2 4 を流れる吸入ガス g_1 を加

50

熱するのを効率的に抑制できる。

【0049】

従って、シリンダ21内に吸入される前の吸入ガス g_1 の昇温を抑制することができるので、吸入ガス g_1 の体積膨張を抑制できる。例えば、図1に示すように、噴射ノズル306に35の冷媒液を噴射することで、吐出室303内の吐出ガス温度を50に抑制でき、吸入室305内の吸入ガス温度を-10に抑制できる。そのため、シリンダ21内に吸入される冷媒ガスの体積膨張を防止でき、往復動型圧縮機3の体積効率の低下を抑制することができる。これによって、往復動型圧縮機3が組み込まれた冷凍装置1の冷凍能力の低下を抑制することができる。

【0050】

特に、冷媒として用いている NH_3 は比熱比が大きく、温度上昇により体積膨張が著しいので、往復動型圧縮機の体積効率の低下が大きくなる。しかし、本発明により、往復動型圧縮機3の体積効率の低下を抑え、冷凍装置1の冷凍能力を維持させることができる。

また、本実施形態では、冷媒液の蒸発潜熱と断熱性ガスケット19によって吸入ガスの温度上昇を抑えており、冷却水等を必要としないので、砂漠地帯でも適用可能であり、しかも環境汚染を生じない利点がある。

【0051】

本実施形態において、冷媒液を噴射ノズル306により吐出室36に微細粒として噴霧しているため、吐出ガスからの蒸発潜熱の吸収効果を向上できる。また、断熱性ガスケット39は、吸入室24からシリンダ外包体23の周縁部まで延設されているため、断熱性ガスケット39が配設された広い領域で吐出ガス熱を遮断している。従って、吐出ガス熱がシリンダ外包体23側まで伝達するのを有効に遮断できる。

加えて、シリンダ外包体23で複数のシリンダ21の間に断熱空間 i を設けているため、さらに断熱効果を向上させることができる。

【0052】

(実施形態2)

次に、本発明の冷凍装置に係る第2実施形態を図4に基づいて説明する。図4において、本実施形態の冷凍装置は、往復動圧縮機が低段圧縮機3aと高段圧縮機3bとからなる2段圧縮機で構成されている。低段圧縮機3a及び高段圧縮機3bのシリンダ上部組立体の構成は、図2及び図3に示す前記第1実施形態の構成と同一である。

受液器6から出た冷媒液は冷媒循環路2aを通過して膨張弁7に至る。膨張弁7で減圧された冷媒液は、蒸発器8で負荷から蒸発潜熱を奪って蒸発し、蒸発した冷媒ガスは、低段圧縮機3aの吸入室305に吸入される。吸入室305に吸入された冷媒ガスは、吸入弁304を介してシリンダ301に吸入され、シリンダ301で圧縮される。

【0053】

シリンダ301で圧縮された冷媒ガスは、吐出弁302を経て吐出室303に到り、吐出室303から冷媒循環路2bに吐出される。冷媒循環路2bに吐出された冷媒ガスは、油分離器4aで潤滑油を分離された後、高段圧縮機3bの吸入室305に吸入される。

高段圧縮機3bの吸入室305に吸入された冷媒ガスは、高段圧縮機3bのシリンダ301内で圧縮され、吐出室303から冷媒循環路2cに吐出される。冷媒循環路2cに吐出された冷媒ガスは、油分離器4bで潤滑油を分離された後、凝縮器5で放熱して凝縮する。

【0054】

本実施形態では、受液器6の下流側で冷媒循環路2aから分岐する分岐路51を設けている。分岐路51には液ポンプ52及び圧力調整弁53が介設されている。分岐路51の末端は高段圧縮機3bの吐出室303に接続されている。冷媒液は、液ポンプ53の回転数制御及び圧力調整弁53の圧力制御により、高段圧縮機3bの吐出室303より高い圧力に加圧され、吐出室303内で噴射ノズル306から噴霧される。

【0055】

分岐路51より下流側の冷媒循環路2aから分岐路54が分岐され、分岐路54は低段

10

20

30

40

50

圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 の内壁面に設けられた噴射ノズル 3 0 6 に接続されている。低段圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 内は、分岐路 5 4 より低圧であるので、冷媒液を増圧させる必要がなく、そのまま吐出室 3 0 3 内に供給できる。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、分岐路 5 1 及び 5 4 から高段圧縮機 3 b 及び低段圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 に冷媒液を噴霧し、該冷媒液を吐出室 3 0 3 内の吐出ガスの保有熱で蒸発させ、吐出ガスから蒸発潜熱を奪って吐出ガスを冷却する。従って、低段圧縮機 3 a 及び高段圧縮機 3 b において、吐出室 3 0 3 から吸入室 3 0 5 への熱伝達を抑えることができる。

また、図 2 及び図 3 に示すように、低段圧縮機 3 a 及び高段圧縮機 3 b のシリンダヘッド 2 0 には、バルブプレート 3 1 とシリンダ外包体 2 3 との間に断熱性ガスケット 3 9 を介装しているので、断熱性ガスケット 3 9 によって吐出室 3 6 から吸入室 2 4 への熱伝達を抑制できる。

【 0 0 5 7 】

図 4 に示すように、低段圧縮機 3 a の吸入室 3 0 5 の温度を - 2 5 に抑え、高段圧縮機 3 b の吸入室 3 0 5 の温度を 1 5 に抑えることができるので、往復動型圧縮機の体積効率の低下を抑え、冷凍装置 1 の冷凍能力を維持できる。

【 0 0 5 8 】

なお、高段圧縮機 3 b の吐出室 3 0 3 と分岐路 5 1 の圧力は同一であるので、冷媒液を分岐路 5 1 から高段圧縮機 3 b の吐出室 3 0 3 に供給する場合には、液ポンプ 5 2 及び圧力調整弁 5 3 で増圧する必要がある。一方、低段圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 は分岐路 5 4 より低圧であるので、冷媒液を分岐路 5 4 から低段圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 に供給する場合には増圧する必要はない。従って、増圧機が不要であり、動力低減を可能とする。

【 0 0 5 9 】

低段圧縮機 3 a の吸入ガス温度は、高段圧縮機 3 b の吸入ガス温度と比べて低い。例えば、低段圧縮機 3 a の吸入ガス温度は - 3 0 であり、高段圧縮機側と比べて吐出ガスとの温度差が大きい。従って、吐出ガスからの熱伝達による吸入ガスの温度上昇の影響は、低段圧縮機 3 a のほうが受けやすい。そのため、少なくとも低段圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 に分岐路 5 4 から冷媒液を供給するにすれば、吸入ガスの温度抑制効果をより大きくし、冷凍能力の低下をより抑えることができる。

【 0 0 6 0 】

(実施形態 3)

次に本発明に係る冷凍装置の第 3 実施形態を図 5 に基づいて説明する。図 5 において、本実施形態では、受液器 6 の下流側で冷媒循環路 2 a に液ガス熱交換器 6 1 を介在させ、液ガス熱交換器 6 1 に油分離器 4 a の下流側の冷媒循環路 2 b を接続している。そして、受液器 6 から出た冷媒液と油分離器 4 a の下流側の吐出冷媒ガスとを液ガス熱交換器 6 1 で熱交換させ、該吐出冷媒ガスによって該冷媒液を冷却するようにしている。その他の構成は、図 4 に示す前記第 2 実施形態と同一である。同一構成の部材又は機器には、第 2 実施形態と同一の符号を付しており、それらの説明を省略する。

【 0 0 6 1 】

低段圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 には、分岐路 5 4 を介して受液器 6 の下流側の冷媒液を供給し、該冷媒液を図 2 に示すように、噴射ノズル 3 0 6 を介して吐出室 3 0 3 に噴霧している。そして、該冷媒液を蒸発させて吐出室 3 0 3 内の吐出ガスの温度を低下させている。例えば、凝縮温度が 3 5 で、蒸発温度が - 3 0 の場合、凝縮器 5 及び受液器 6 内の冷媒液の温度は 3 5 であり、この冷媒液を吐出室 3 0 3 内で蒸発させ、蒸発潜熱を吸収することにより、吐出室 3 0 3 内の吐出ガス温度を 1 0 に冷却できる。

【 0 0 6 2 】

この 1 0 の吐出ガスを液ガス熱交換器 6 1 に導入し、液ガス熱交換器 6 1 で受液器 6 から出た 3 5 の冷媒液を 3 0 に冷却することができる。

【 0 0 6 3 】

このように、本実施形態によれば、前記第 2 実施形態と同様の作用効果を得ることがで

10

20

30

40

50

きるほか、液ガス熱交換器 6 1 において、低段圧縮機 3 a の吐出ガスで受液器 6 出口側の冷媒液を冷却するようにしているので、冷凍装置 1 の冷凍能力をさらに向上させ、COP を向上させることができる。

【0064】

(実施形態 4)

次に本発明の冷凍装置に係る第 4 実施形態を図 6 に基づいて説明する。図 6 において、本実施形態では、液ガス熱交換器 6 1 の下流側で冷媒循環路 2 a から分岐路 7 1 を分岐させ、分岐路 7 1 を低段圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 に接続している。その他の構成は、前記第 3 実施形態と同一であるので、同一の部材又は機器の説明を省略する。

分岐路 7 1 の末端は低段圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 内に配設された噴射ノズル 3 0 6 に接続されており、吐出室 3 0 3 の構成も前記第 1 ~ 第 3 実施形態と同一である。

【0065】

本実施形態によれば、低段圧縮機 3 a 及び高段圧縮機 3 b の吐出室 3 0 3 における吐出ガスの冷却効果に加えて、液ガス熱交換器 6 1 で過冷却された後の低温度 (30) の冷媒液を分岐路 7 1 を介して低段圧縮機 3 2 a の吐出室 3 0 3 に供給しているので、該吐出室 3 0 3 の吐出ガスの冷却効果をさらに向上できる。そのため、分岐路 7 1 に供給する冷媒液量を少なくできるので、噴射ノズル 3 0 6 を小型化できる利点がある。

【0066】

(実施形態 5)

次に、本発明の冷凍装置に係る第 5 実施形態を図 7 に基づいて説明する。本実施形態は、図 6 に示す前記第 4 実施形態の液ガス熱交換器 7 1 を中間冷却器 8 1 に置き換えたものであり、その他の構成は第 4 実施形態と同一である。中間冷却器 8 1 では、中間冷却器 8 1 の上流側で冷媒循環路 2 a から分岐する分岐路 8 2 を設け、分岐路 8 2 に膨張弁 8 3 を介設している。

【0067】

本実施形態の中間冷却器 8 1 は、中間冷却器 8 1 の内部に冷媒循環路 2 a に連通した管路 8 1 a が配設され、管路 8 1 a の外側に低段圧縮機 3 a の吐出冷媒ガスが充満する空間が形成される。そして、管路 8 1 a 内を流れる冷媒液と吐出冷媒ガスとは、管路 8 1 a の管壁を通して熱交換される。

【0068】

かかる構成において、分岐路 8 2 に流入した冷媒液は膨張弁 8 3 を通って減圧された後、中間冷却器 8 1 に流入する。該冷媒液は中間冷却器 8 1 内で蒸発し蒸発潜熱を奪うので、冷媒循環路 2 a から中間冷却器 8 1 の管路 8 1 a に流入した冷媒液の冷却効果を増すことができる。中間冷却器 8 1 で冷媒液は、例えば 25 に冷却される。

【0069】

従って、本実施形態によれば、前記第 4 実施形態と比べて、中間冷却器 8 1 による冷媒液の冷却効果を高めることができるので、中間冷却器 8 1 の出口側の熱媒液の温度をさらに低減できる。そのため、分岐路 7 1 から低段圧縮機 3 a の吐出室 3 0 3 に供給される冷媒液の温度をさらに低下できるので、低段圧縮機 3 a の吐出ガスの温度抑制効果を第 4 実施形態と比べてさらに向上できる。また、膨張弁 7 に流入する冷媒液の冷却効果も向上するため、冷凍装置 1 の冷凍能力をさらに向上できる。

【0070】

(実施形態 6)

次に、本発明の冷凍装置に係る第 6 実施形態を図 8 に基づいて説明する。本実施形態は、図 5 に示す第 3 実施形態と比べて、第 3 実施形態の液ガス熱交換器 6 1 を中間冷却器 9 1 と置き換えたものである。そして、中間冷却器 9 1 の上流側の冷媒循環路 2 a に膨張弁 9 2 を介設している。その他の構成は第 3 実施形態と同一である。

【0071】

かかる構成により、冷媒循環路 2 a の冷媒液は膨張弁 9 2 を通って減圧され、中間冷却器 9 1 の内部で低段圧縮機 3 a の吐出ガスから蒸発潜熱を奪って蒸発する。なお、本実施

10

20

30

40

50

形態の中間冷却器 9 1 は、内部空間が形成された密閉容器形状をなし、内部空間で冷媒液と吐出ガスとが接触熱交換を行なう方式のものである。

【0072】

本実施形態によれば、第 3 実施形態と比べて、液ガス熱交換器 6 1 の代わりに中間冷却器 9 1 を配設しているため、膨張弁 7 に至る冷媒液の冷却効果をさらに向上できると共に（例えば 1 に冷却可能）、高段圧縮機 3 b の吸入室 3 0 5 に供給される冷媒ガスの冷却効果も向上できる（例えば 6 に冷却可能）。

また、図 7 に示す第 5 実施形態と比べて、中間冷却器 9 1 の内部に配設される伝熱管が不要となり、設備コストを低減することができる。

【0073】

（実施形態 7）

次に、本発明の冷凍装置に係る第 7 実施形態を図 9 に基づいて説明する。図 9 は、本発明の冷凍装置に組み込まれた往復動型圧縮機のシリンダ上部組立体 1 0 0 を示す。本実施形態の往復動型圧縮機は、2 個のシリンダが対になって構成されている。

図 9 において、シリンダ 1 0 1 の内部にピストン 1 0 2 が摺動自在に配置されている。シリンダ 1 0 1 はシリンダ外包体 1 0 3 に装着されている。シリンダ外包体 1 0 3 の上部にはバルブプレート 1 1 1 が配置され、バルブプレート 1 1 1 の開口 1 1 1 a が、シリンダ 1 0 1 の上部開口と同心上に配置されている。バルブプレート 1 1 1 に空洞部が穿設され、該空洞部にリング形をなす板状の吸入弁 1 0 5 とその上方に筈スプリング 1 0 6 が収納されている。

【0074】

筈スプリング 1 0 6 の弾性力が吸入弁 1 0 5 をシリンダ 1 0 1 の上端に押し付けるように作用している。吸入弁 1 0 5 の下方には吸入ガス通路 1 0 4 a 及び吸入ガス通路 1 0 4 a に連通した吸入室 1 0 4 が設けられている。ピストン 1 0 2 がシリンダ 1 0 1 内を下降した時、シリンダ 1 0 1 内は低圧となり、吸入室 1 0 4 との間で差圧を生じる。この時冷媒ガス g_1 が吸入弁 1 0 5 を押し上げて、シリンダ 1 0 1 内に吸入される。

【0075】

バルブプレート 1 1 1 の上部に円板形状をなすバルブケーシング 1 1 2 を取り付けて、バルブプレート 1 1 1 の開口 1 1 1 a を遮蔽している。バルブケーシング 1 1 2 の下面には、ボルト 1 1 3 により截頭円錐形の弁プレート 1 1 4 が結合されている。

バルブケーシング 1 1 2 には吐出ガス通路 1 1 6 a が穿設されるとともに、バルブケーシング 1 1 2 に筈スプリング 1 1 7 が装着され、筈スプリング 1 1 7 の下方に、吐出ガス通路 1 1 6 a に面してリング形をなす板状の吐出弁 1 1 8 が装着されている。

ピストン 1 0 2 が上昇してシリンダ 1 0 1 の吐出ガス圧が大きくなると、吐出ガス g_2 が吐出弁 1 1 8 を押し上げて吐出ガス通路 1 1 6 a に吐出する。

【0076】

バルブケーシング 1 1 2 の上方は、ヘッドカバー 1 2 1 で覆われ、バルブケーシング 1 1 2 の上方に吐出室 1 1 6 を形成している。吐出室 1 1 6 は吐出ガス通路 1 1 6 a に連通すると共に、シリンダ 1 0 1 から吐出した高圧の吐出ガスを冷媒循環路に送る。

吐出ガス通路 1 1 6 a から吐出室 1 1 6 に吐出された冷媒ガス g_2 は、シリンダ外包体 1 0 3 に形成された通路 1 0 7 を通って、冷媒循環路に送られる。通路 1 0 7 は、吸入室 1 0 4 及び吸入ガス通路 1 0 4 a とシリンダ外包体 1 0 3 の隔壁を隔てて隣接配置されている。

【0077】

図 9 に示すように、ヘッドカバー 1 2 1 及びシリンダ外包体 1 0 3 には、夫々貫通孔 1 2 1 a 及び 1 2 1 b が設けられ、該貫通孔には、夫々図 1 の分岐管路 9 に相当する分岐管路 1 2 2 a 及び 1 2 2 b が接続されている。貫通孔 1 2 1 a はヘッドカバー内壁に開口し、貫通孔 1 2 1 b は通路 1 0 7 に開口している。そして、これら開口に夫々噴射ノズル 1 2 3 a 及び 1 2 3 b が取り付けられている。これによって、図示しない受液器から凝縮した冷媒液が、分岐管路 1 2 2 a 及び 1 2 2 b を通って吐出室 1 1 6 及び通路 1 0 7 に噴霧

10

20

30

40

50

される。

ヘッドカバー 1 2 1 の表面には冷却水ジャケット 1 2 4 で被覆されて密閉された冷却水充填空間 1 2 5 を形成している。冷却水ジャケット 1 2 4 に冷却水供給孔 1 2 4 a が設けられ、冷却水供給孔 1 2 4 a から冷却水 w が充填される。

【 0 0 7 8 】

本実施形態によれば、冷媒液を噴射ノズル 1 2 3 a、1 2 3 b により吐出室 1 1 6 及び通路 1 0 7 に微細粒として噴霧しているため、吐出ガスからの蒸発潜熱の吸収効果を向上できる。

通路 1 0 7 は吸入室 1 0 4 及び吸入ガス通路 1 0 4 a とシリンダ外包体 1 0 3 の隔壁を隔てて隣接配置されているが、通路 1 0 7 に噴射ノズル 1 2 3 b で冷媒液を噴霧し、吐出ガスの温度上昇を抑えているため、通路 1 0 7 を通る冷媒ガスによって吸入室 1 0 4 及び吸入ガス通路 1 0 4 a を通る吸入ガスが加温するのを抑えることができる。

【 0 0 7 9 】

(実施形態 8)

本発明の冷凍装置に係る第 8 実施形態を図 1 0 に基づいて説明する。図 1 0 において、本実施形態は、図 1 ~ 図 3 に示す前記第 1 実施形態と比べて、冷凍装置 1 の受液器 6 の下流側で冷媒液を分岐する分岐路 9 をなくすと共に、単段の往復動型圧縮機 3 の吐出室 3 0 3 内では、分岐管路 9 を接続しておらず、かつ噴射ノズル 3 0 6 を装着していない。その他の構成は第 1 実施形態と同一である。

【 0 0 8 0 】

本実施形態では、凝縮した冷媒液の蒸発潜熱を利用した吐出室 3 6 内の吐出ガスの冷却を行っていない。そして、吸入室 3 6 と吐出室 2 4 間の熱伝達をバルブプレート 3 1 とシリンダ外包体 2 3 との間に介装した断熱性ガスケット 3 9 で遮断するようにして、吸入室 2 4 の吸入ガスの昇温を抑制している。また、図 3 に示すように、複数のシリンダ 2 1 間でシリンダ外包体 2 3 に断熱空間 i を設けることで、断熱効果を増すようにしている。

これによって、シリンダ 2 1 に吸入される前の吸入ガスの昇温を抑えることができるため、往復動型圧縮機の体積効率の低下を抑え、冷凍装置 1 の冷凍能力を維持できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 1 】

本発明によれば、往復動型圧縮機内部での吸入冷媒ガスの温度上昇を抑制することによって、高密度の冷媒ガスを吸入できるので、体積効率を向上でき、それによって、往復動型圧縮機が組み込まれた冷凍装置等のヒートポンプ装置の能力を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 2 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る冷凍装置の系統図である。

【図 2】前記第 1 実施形態の冷凍装置に組み込まれる往復動型圧縮機のシリンダ上部組立体を示す立面断面図である。

【図 3】前記第 1 実施形態に係る往復動型圧縮機のシリンダ上部組立体の展開斜視図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態に係る冷凍装置の系統図である。

【図 5】本発明の第 3 実施形態に係る冷凍装置の系統図である。

【図 6】本発明の第 4 実施形態に係る冷凍装置の系統図である。

【図 7】本発明の第 5 実施形態に係る冷凍装置の系統図である。

【図 8】本発明の第 6 実施形態に係る冷凍装置の系統図である。

【図 9】本発明の第 7 実施形態に係る冷凍装置に組み込まれる往復動型圧縮機のシリンダ上部組立体を示す立面断面図である。

【図 1 0】本発明の第 8 実施形態に係る冷凍装置の系統図である。

【図 1 1】アンモニアガスの比容積の変化を示す線図である。

【符号の説明】

10

20

30

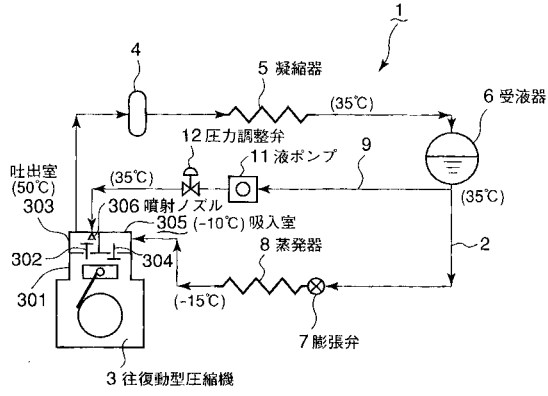
40

50

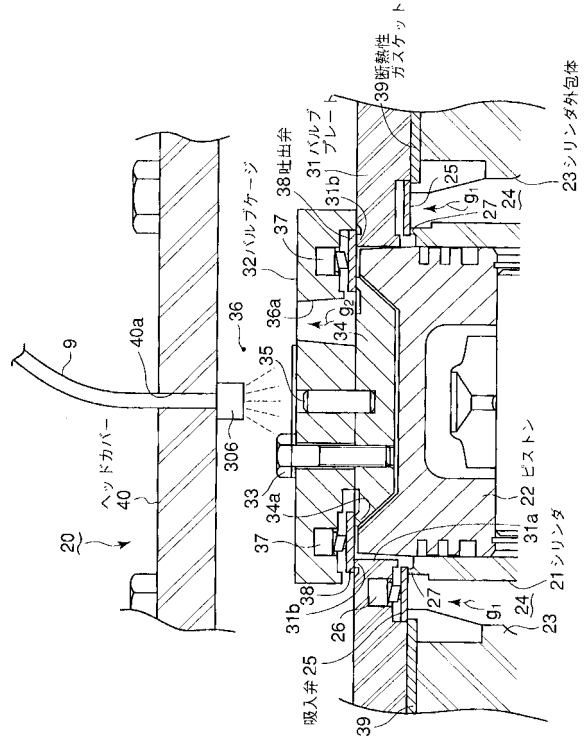
【 0 0 8 3 】

1	冷凍装置	
2、2 a、2 b、2 c	冷媒循環路	
3	往復動型圧縮機	
3 a	低段圧縮機	
3 b	高段圧縮機	
5	凝縮器	
7	膨張弁	
8	蒸発器	
9、5 4	分岐路（冷媒液戻し流路）	10
2 0、1 0 0	シリンダ上部組立体	
2 1、1 0 1、3 0 1	シリンダ	
2 2、1 0 2	ピストン	
2 3、1 0 3	シリンダ外包体	
2 4、1 0 4、3 0 5	吸入室	
2 5、1 0 5、3 0 4	吸入弁	
3 1、1 1 1	バルブプレート	
3 2、1 1 2	バルブケーシング（遮蔽板）	
3 6、1 1 6、3 0 3	吐出室	
3 6 a、1 1 6 a	吐出ガス通路	20
3 8、1 1 8、3 0 2	吐出弁	
3 9	断熱性ガスケット	
4 0	ヘッドカバー	
4 0 a	貫通孔（冷媒液供給口）	
5 1	分岐路（第 2 の熱媒液戻し流路）	
6 1	液ガス熱交換器（冷媒液熱交換器）	
8 1、9 1	中間冷却器	
3 0 6	噴射ノズル	
i	断熱空間	

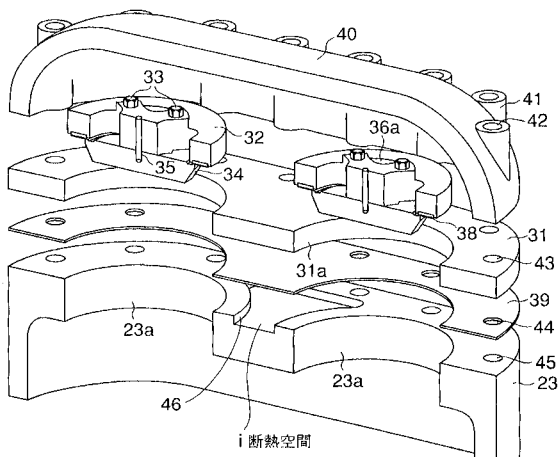
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

