

(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2011-27113

(P2011-27113A)

(43) 公開日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04C 18/16 (2006.01)	F04C 18/16 A	3H129
F04C 23/00 (2006.01)	F04C 23/00 D	
F04C 29/12 (2006.01)	F04C 29/12 A	
F04C 29/04 (2006.01)	F04C 29/04 H	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-224030 (P2010-224030)	(71) 出願人	502129933 株式会社日立産機システム 東京都千代田区神田練堀町 3 番地
(22) 出願日	平成22年10月1日 (2010.10.1)	(74) 代理人	100077816 弁理士 春日 譲
(62) 分割の表示	特願2005-169661 (P2005-169661) の分割	(72) 発明者	西村 仁 静岡県静岡市清水区村松 3 9 0 番地 株式会社日立産機シ ステム内
原出願日	平成17年6月9日 (2005.6.9)	(72) 発明者	鈴木 智夫 静岡県静岡市清水区村松 3 9 0 番地 株式会社日立産機シ ステム内

最終頁に続く

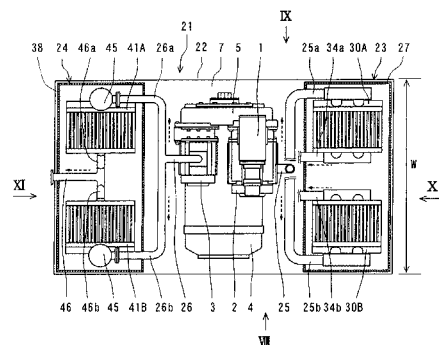
(54) 【発明の名称】 スクリュー圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 ギヤの大径化を抑制しつつ、回転速度の比較的低いモータとすることができ、これによってコスト低減を図ることができるスクリー圧縮機を提供する。

【解決手段】 低圧段圧縮機本体 2 の雄ロータ 2 a 及び高圧段圧縮機本体 3 の雄ロータ 3 a にそれぞれ設けたピニオンギヤ 1 2, 1 4 と、モータ 4 の回転軸 4 a に設けたブルギヤ 1 0 と、回転可能に支持され、ブルギヤ 1 0 に噛み合うピニオンギヤ 1 9 及びピニオンギヤ 1 2, 1 4 に噛み合うブルギヤ 2 0 を設けた中間軸 1 6 と、ギヤケーシング 5 と、低圧段圧縮機本体 2 からの圧縮空気を冷却する第 1 の冷却装置 2 3 と、高圧段圧縮機本体 3 からの圧縮空気を冷却する第 2 の冷却装置 2 4 とを備え、モータ 4、ギヤケーシング 5、低圧段圧縮機本体 2、及び高圧段圧縮機本体 3 を圧縮機ユニットの中央部に配置し、第 1 の冷却装置 2 3 及び第 2 の冷却装置 2 4 を圧縮機ユニットの長手幅方向一方側及び他方側に配置する。

【選択図】 図 6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

低圧段圧縮機本体と、この低圧段圧縮機本体で圧縮した圧縮空気をさらに圧縮する高圧段圧縮機本体と、前記低圧段圧縮機本体及び前記高圧段圧縮機本体のロータ軸にそれぞれ設けた複数のロータ側ギヤと、モータと、このモータの回転軸に設けたモータ側ギヤと、回転可能に支持され、前記モータ側ギヤに噛み合う第 1 の増速用ギヤ及び前記複数のロータ側ギヤに噛み合う第 2 の増速用ギヤを設けた中間軸と、前記モータ側ギヤ、第 1 の増速用ギヤ、中間軸、第 2 の増速用ギヤ、及びロータ側ギヤを収容するギヤケーシングと、前記低圧段圧縮機本体からの圧縮空気を冷却する第 1 の冷却装置と、前記高圧段圧縮機本体からの圧縮空気を冷却する第 2 の冷却装置とを備え、

10

前記モータ、ギヤケーシング、低圧段圧縮機本体、及び高圧段圧縮機本体を前記圧縮機ユニットの中央部に配置し、前記第 1 の冷却装置を前記圧縮機ユニットの長手幅方向一方側に配置し、前記第 2 の冷却装置を前記圧縮機ユニットの長手幅方向他方側に配置したことを特徴とするスクリー圧縮機。

【請求項 2】

請求項 1 記載のスクリー圧縮機において、前記モータの回転軸と前記低圧段圧縮機本体及び高圧段圧縮機本体のロータ軸とを平行にかつその軸方向を圧縮機ユニットの短手幅方向に向けて配設し、それら軸方向一方側に前記モータと前記低圧段圧縮機本体及び高圧段圧縮機本体とを上下配置することを特徴とするスクリー圧縮機。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載のスクリー圧縮機において、前記低圧段圧縮機本体は、前記ギヤケーシングにおける前記圧縮機ユニットの長手幅方向一方側に配設され、前記高圧段圧縮機本体は、前記ギヤケーシングにおける前記圧縮機ユニットの長手幅方向他方側に配設されたことを特徴とするスクリー圧縮機。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれか 1 項記載のスクリー圧縮機において、前記第 1 及び第 2 の冷却装置は、略鉛直方向に設けたダクトと、このダクト内に設けられ冷却風を生起する冷却ファンと、前記ダクト内の前記冷却ファンの上流側に配置され冷却風と熱交換して前記低圧段圧縮機本体又は高圧段圧縮機本体からの圧縮空気を冷却する圧縮空気用熱交換器とをそれぞれ備えたことを特徴とするスクリー圧縮機。

30

【請求項 5】

請求項 4 記載のスクリー圧縮機において、前記ダクトは、前記圧縮機ユニットの吸気口及び排気口に接続され、前記吸気口と前記圧縮空気用熱交換器との間に吸気空間を形成し、前記冷却ファンと前記排気口との間に排気空間を形成したことを特徴とするスクリー圧縮機。

【請求項 6】

請求項 4 記載のスクリー圧縮機において、前記第 1 及び第 2 の冷却装置のうちいずれか一方若しくは両方は、前記圧縮空気用熱交換器を複数設け、これら複数の圧縮空気用熱交換器を前記ダクト内の冷却風の流れに対し並列配置したことを特徴とするスクリー圧縮機。

40

【請求項 7】

請求項 6 記載のスクリー圧縮機において、前記冷却ファンは、前記複数の熱交換器と対をなすように複数設け、並列配置したことを特徴とするスクリー圧縮機。

【請求項 8】

請求項 6 記載のスクリー圧縮機において、前記複数の圧縮空気用熱交換器は、前記圧縮機ユニットの短手幅方向に並列配置されたことを特徴とするスクリー圧縮機。

【請求項 9】

請求項 4 記載のスクリー圧縮機において、前記圧縮空気用熱交換器は、前記ダクト内の鉛直方向の冷却風の流れに対し傾斜するように設けたことを特徴とするスクリー圧縮機。

50

【請求項 10】

請求項 4 記載のスクリーュー圧縮機において、記第 1 及び第 2 の冷却装置のうちいずれか一方若しくは両方は、前記圧縮空気用熱交換器を複数設け、これら複数の圧縮空気用熱交換器を前記ダクト内の鉛直方向の冷却風の流れに対し傾斜するように、かつ並列配置し、前記複数の圧縮空気用熱交換器の間にオイル用熱交換器を設けたことを特徴とするスクリーュー圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクリーュー圧縮機に係わり、特に大容量型の圧縮空気を生成するスクリーュー圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

スクリーュー圧縮機は、回転軸が平行でかつ螺旋状の歯が噛み合うように回転する雄ロータ及び雌ロータと、これら雄ロータ及び雌ロータを収納するケーシングとを備えており、雄ロータ及び雌ロータの歯溝とケーシングの内壁とで複数の圧縮作動室が形成されている。これら圧縮作動室は、雄ロータ及び雌ロータの回転に伴って軸方向に移動しながら、その容積が減少されて空気を圧縮するようになっている。

【0003】

そして従来、例えば二段式のスクリーュー圧縮機として、低圧段圧縮機本体と、この低圧段圧縮機本体からの圧縮空気を冷却するインタークーラと、このインタークーラで冷却した圧縮空気をさらに圧縮する高圧段圧縮機本体と、この高圧段圧縮機本体からの圧縮空気を冷却するアフタークーラとを備えた構成が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。この従来技術では、低圧段圧縮機本体及び高圧段圧縮機本体のロータ軸（雄ロータ及び雌ロータのうちいずれか一方）にピニオンギヤがそれぞれ取り付けられており、それらピニオンギヤはモータ（電動機）の回転軸に取り付けたブルギヤとそれぞれ噛み合うようになっている。そして、モータの駆動に伴い、モータの回転動力がブルギヤ及びピニオンギヤを介し増速されて伝達され、低圧段圧縮機本体及び高圧段圧縮機本体がそれぞれ駆動するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002-155879 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来技術には以下のような改善の余地があった。

すなわち、上記従来技術においては、モータ側のブルギヤの噛合いピッチ径と圧縮機本体側のピニオンギヤの噛合いピッチ径との比によって増速比が決まり、この増速比に応じてモータの回転動力が 1 段階で増速されて伝達され、低圧段圧縮機本体及び高圧段圧縮機本体をそれぞれ駆動するようになっている。そのため、例えば出力数百 kW の大容量型の圧縮機ユニットにおいては、所定の増速比を得るために圧縮機本体側のピニオンギヤに対応してモータ側のブルギヤを大径化するか、若しくは、増速比を小さくしてモータの回転速度を高める必要があった。そして、ギヤを大径化する場合には、製造設備上の問題（例えば工作機械の加工範囲の限界等）から製造困難となる場合があった。その結果、ギヤまたはモータのコストが増大していた。

【0006】

本発明の目的は、ギヤの大径化を抑制しつつ、回転速度の比較的低いモータとすることができ、これによってコスト低減を図ることができるスクリーュー圧縮機を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、低圧段圧縮機本体と、この低圧段圧縮機本体で圧縮した圧縮空気をさらに圧縮する高圧段圧縮機本体と、前記低圧段圧縮機本体及び前記高圧段圧縮機本体のロータ軸にそれぞれ設けた複数のロータ側ギヤと、モータと、このモータの回転軸に設けたモータ側ギヤと、回転可能に支持され、前記モータ側ギヤに噛み合う第1の増速用ギヤ及び前記複数のロータ側ギヤに噛み合う第2の増速用ギヤを設けた中間軸と、前記モータ側ギヤ、第1の増速用ギヤ、中間軸、第2の増速用ギヤ、及びロータ側ギヤを収容するギヤケーシングと、前記低圧段圧縮機本体からの圧縮空気を冷却する第1の冷却装置と、前記高圧段圧縮機本体からの圧縮空気を冷却する第2の冷却装置とを備え、前記モータ、ギヤケーシング、低圧段圧縮機本体、及び高圧段圧縮機本体を前記圧縮機ユニットの中央部に配置し、前記第1の冷却装置を前記圧縮機ユニットの長手幅方向一方側に配置し、前記第2の冷却装置を前記圧縮機ユニットの長手幅方向他方側に配置する。

10

【0008】

(2) 上記(1)において、好ましくは、前記モータの回転軸と前記低圧段圧縮機本体及び高圧段圧縮機本体のロータ軸とを平行にかつその軸方向を圧縮機ユニットの短手幅方向に向けて配設し、それら軸方向一方側に前記モータと前記低圧段圧縮機本体及び高圧段圧縮機本体とを上下配置する。

【0009】

20

(3) 上記(2)において、好ましくは、前記低圧段圧縮機本体は、前記ギヤケーシングにおける前記圧縮機ユニットの長手幅方向一方側に配設され、前記高圧段圧縮機本体は、前記ギヤケーシングにおける前記圧縮機ユニットの長手幅方向他方側に配設される。

【0010】

(4) 上記(1)～(3)のいずれか1つにおいて、好ましくは、前記第1及び第2の冷却装置は、略鉛直方向に設けたダクトと、このダクト内に設けられ冷却風を生起する冷却ファンと、前記ダクト内の前記冷却ファンの上流側に配置され冷却風と熱交換して前記低圧段圧縮機本体又は高圧段圧縮機本体からの圧縮空気を冷却する圧縮空気用熱交換器とをそれぞれ備える。

【0011】

30

(5) 上記(4)において、好ましくは、前記ダクトは、前記圧縮機ユニットの吸気口及び排気口に接続され、前記吸気口と前記圧縮空気用熱交換器との間に吸気空間を形成し、前記冷却ファンと前記排気口との間に排気空間を形成する。

【0012】

これにより、例えば吸気口と圧縮空気用熱交換器との間に吸気空間を形成しない場合や冷却ファンと排気口との間に排気空間を形成しない場合に比べ、圧縮空気用熱交換器等で発生した騒音の洩れを低減することができる。

【0013】

(6) 上記(4)において、また好ましくは、前記第1及び第2の冷却装置のうちいずれか一方若しくは両方は、前記圧縮空気用熱交換器を複数設け、これら複数の圧縮空気用熱交換器を前記ダクト内の冷却風の流れに対し並列配置する。

40

【0014】

(7) 上記(6)において、好ましくは、前記冷却ファンは、前記複数の熱交換器と対をなすように複数設け、並列配置する。

【0015】

(8) 上記(6)において、また好ましくは、前記複数の圧縮空気用熱交換器は、前記圧縮機ユニットの短手幅方向に並列配置される。

【0016】

(9) 上記(4)において、また好ましくは、前記圧縮空気用熱交換器は、前記ダクト内の鉛直方向の冷却風の流れに対し傾斜するように設ける。

50

【0017】

このように圧縮空気用熱交換器を傾斜させることにより、圧縮機ユニットの幅方向寸法を短くすることができる。

【0018】

(10) 上記(4)において、また好ましくは、前記第1及び第2の冷却装置のうちいずれか一方若しくは両方は、前記圧縮空気用熱交換器を複数設け、これら複数の圧縮空気用熱交換器を前記ダクト内の鉛直方向の冷却風の流れに対し傾斜するように、かつ並列配置し、前記複数の圧縮空気用熱交換器の間にオイル用熱交換器を設ける。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、ギヤの大径化を抑制しつつ、回転速度の比較的低いモータとすることができ、これによってコスト低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明のスクリー圧縮機の第1の実施形態の構成を表す上面図である。

【図2】図1中矢印II方向から見た側面図である。

【図3】図1中矢印III方向から見た側面図である。

【図4】図1中断面IV-IVによる側面断面図である。

【図5】図1中断面V-Vによる側面断面図である。

【図6】本発明のスクリー圧縮機の第2の実施形態の構成を表す圧縮機ユニットの上面透視図である。

【図7】本発明のスクリー圧縮機の第2の実施形態の構成を表す圧縮機ユニットの上面透視側面図である。

【図8】図6中矢印VIII方向から見た圧縮機ユニットの側面透視図である。

【図9】図6中矢印IX方向から見た圧縮機ユニットの側面透視図である。

【図10】図6中矢印X方向から見た第1の冷却装置の側面透視図である。

【図11】図6中矢印XI方向から見た第2の冷却装置の側面透視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。

【0022】

本発明の第1の実施形態を図1～図5により説明する。

図1は、本実施形態によるスクリー圧縮機の構成を表す上面図であり、図2は、図1中矢印II方向から見た側面図であり、図3は、図1中矢印III方向から見た側面図であり、図4は、図1中断面IV-IVによる側面断面図であり、図5は、図1中断面V-Vによる側面断面図（但し、ギヤケーシング内のみを図示）である。

【0023】

これら図1～図5において、吸込み絞り弁1（本実施形態では図示せず、後述の図参照）等を介し吸い込んだ空気を所定の間圧力まで圧縮する低圧段圧縮機本体2と、この低圧段圧縮機本体2で圧縮した圧縮空気をさらに所定の吐出し圧力まで圧縮する高圧段圧縮機本体3と、モータ（電動機）4と、このモータ4の回転動力を低圧段圧縮機本体2及び高圧段圧縮機本体3に伝達するギヤ機構（詳細は後述）を収納したギヤケーシング5とが設けられている。なお、ギヤケーシング5内の下部には、オイル溜め（図示せず）が設けられている。

【0024】

モータ4は、モータ架台6に固定されており、モータ架台6は、ベース7上に複数の防振ゴム8を介し取り付けられている。モータ4の回転軸4aは、負荷側（図2中右側、図3中左側）に設けた例えばラジアル軸受4bと、反負荷側（図2中左側、図3中右側）に設けた例えばスラスト軸受4cとを介し回動可能に支持されており、回転駆動するようになっている。また、モータ4のフランジ4dは、ギヤケーシング5の一方側（図1中下側

10

20

30

40

50

、図 2 中左側、図 3 中右側) 側面にボルト 9 で固定されている。ギヤケーシング 5 の一方側側面には、モータ 4 のフランジ 4 d に対応して開口部が形成されており、この開口部を挿通したギヤケーシング 5 内のモータ 4 の回転軸 4 a の先端には、ブルギヤ 10 が嵌合されている。

【0025】

低圧段圧縮機本体 2 は、例えばオイルフリー式（圧縮作動室内を無給油状態で運転する）のスクリー圧縮機であり、回転軸が平行でかつ螺旋状の歯が噛み合うように回転する雄ロータ 2 a 及び雌ロータ 2 b を備えており、これら雄ロータ 2 a 及び雌ロータ 2 b の一方側（図 1 中下側、図 2 中左側）端部には、タイミングギヤ（図示せず）がそれぞれ嵌合されている。これにより、雄ロータ 2 a 及び雌ロータ 2 b は、非接触かつ無給油で回転するようになっている。低圧段圧縮機本体 2 のフランジ 2 c は、モータ 4 のフランジ 4 d の上側（図 2 ～図 4 中上側）に位置するようにギヤケーシング 5 の一方側側面にボルト 11 で固定されている。このとき、モータ 4 の回転軸 4 a に対し平行となるように、雄ロータ 2 a は内側（図 4 中左側）、雌ロータ 2 b は外側（図 4 中右側）に配設されている。また、ギヤケーシング 5 の一方側側面には、低圧段圧縮機本体 2 のフランジ 2 c に対応して開口部が形成されており、この開口部を挿通した例えば雄ロータ 2 a の他方側（図 1 中上側、図 2 中右側）先端部には、ピニオンギヤ 12 が嵌合されている。

【0026】

同様に、高圧段圧縮機本体 3 は、例えばオイルフリー式のスクリー圧縮機であり、回転軸が平行でかつ螺旋状の歯が噛み合うように回転する雄ロータ 3 a 及び雌ロータ 3 b を備えており、これら雄ロータ 3 a 及び雌ロータ 3 b の一方側（図 1 中下側、図 3 中右側）端部には、タイミングギヤ（図示せず）がそれぞれ嵌合されている。これにより、雄ロータ 3 a 及び雌ロータ 3 b は、非接触かつ無給油で回転するようになっている。高圧段圧縮機本体 3 のフランジ 3 c は、モータ 4 のフランジ 4 d の上側に位置するようにギヤケーシング 5 の一方側側面にボルト 13 で固定されている。このとき、モータ 4 の回転軸 4 a に対し平行となるように、雄ロータ 3 a は内側（図 4 中右側）、雌ロータ 3 b は外側（図 4 中左側）に配設されている。また、ギヤケーシング 5 の一方側側面には、高圧段圧縮機本体 3 のフランジ 3 c に対応して開口部が形成されており、この開口部を挿通した例えば雄ロータ 3 a の他方側（図 1 中上側、図 3 中左側）先端部には、ピニオンギヤ 14 が嵌合されている。

【0027】

ギヤケーシング 5 内には、例えばスラスト軸受 15 A 及びラジアル軸受 15 B を介し回転可能に支持された中間軸 16 が設けられており、この中間軸 16 は、モータ 4 の回転軸 4 a、低圧段圧縮機本体 2 の雄ロータ 2 a、及び高圧段圧縮機本体 3 の雄ロータ 3 a 等に対し平行となっている。ラジアル軸受 15 B は、例えばギヤケーシングの一方側側面に設けられ、スラスト軸受 15 A は、例えばギヤケーシング 5 の反対側（図 1 中上側、図 2 中右側、図 3 中左側）側面に取り付けた軸受支え部 17 に設けられている。軸受支え部 17 には、カバー 18 が取り付けられている。

【0028】

そして、中間軸 16 には、モータ 4 の回転軸 4 a のブルギヤ 10 に噛み合うピニオンギヤ 19（第 1 の増速用ギヤ）と、低圧段圧縮機本体 2 の雄ロータ 2 a のピニオンギヤ 12 及び高圧段圧縮機本体 3 の雄ロータ 3 a のピニオンギヤ 14 に噛み合うブルギヤ 20（第 2 の増速用ギヤ）とが嵌合されている。中間軸 16 のピニオンギヤ 19 の噛合いピッチ径は、モータ 4 の回転軸 4 a のブルギヤ 10 の噛合いピッチ径より小さくされており、これらブルギヤ 10 及びピニオンギヤ 19 を介しモータ 4 の回転軸 4 a の回転動力が増速して中間軸 16 へ伝達されるようになっている。また、中間軸 16 のブルギヤ 20 の噛合いピッチ径は、低圧段圧縮機本体 2 の雄ロータ 2 a のピニオンギヤ 12 の噛合いピッチ径及び高圧段圧縮機本体 3 の雄ロータ 3 a のピニオンギヤ 14 の噛合いピッチ径より大きくなっており、これらブルギヤ 20 及びピニオンギヤ 12、14 を介し中間軸 16 の回転動力が増速して低圧段圧縮機本体 2 の雄ロータ 2 a 及び高圧段圧縮機本体 3 の雄ロータ 3 a にそ

れぞれ伝達されるようになっている。

【0029】

以上のように本実施形態においては、モータ4の回転軸4aに設けたブルギヤ10に噛み合うピニオンギヤ19と、低圧段圧縮機本体2の雄ロータ2aに設けたピニオンギヤ12及び高圧段圧縮機本体3の雄ロータ3aに設けたピニオンギヤ14に噛み合うブルギヤ20とを備えた中間軸16を設ける。そして、ブルギヤ10とピニオンギヤ19との増速比、及びブルギヤ20とピニオンギヤ12（又はブルギヤ20とピニオンギヤ14）との増速比により、モータ4の回転軸4aの回転動力を2段階で増速して伝達し、低圧段圧縮機本体2の雄ロータ2a（又は高圧段圧縮機本体3の雄ロータ3a）を回転駆動する。

【0030】

これにより、例えばモータ4の回転軸4aに設けたブルギヤと雄ロータ2a、3aにそれぞれ設けたピニオンギヤとが噛み合って1段階で増速するような場合に比べ、ギヤの大径化を抑制しつつ、回転速度の比較的低いモータ4とすることができる。すなわち、例えば出力数百kw大容量型の圧縮機ユニットにおいて、製造設備上の問題からギヤの大きさが制限される場合でも対応することができ、その製造を容易とすることができる。また、回転速度の比較的低いモータ4として、例えば4極モータを用いることができる。したがって、コストを低減することができる。

【0031】

また、ギヤの大径化を抑制することにより、ギヤケーシング5の大型化を抑制することができる。また、モータ4の回転速度を低くすることにより、負荷が低減し、軸受け等の部品の信頼性を向上させることができる。

【0032】

また、ギヤケーシング5の一方側側面（言い換えれば、回転軸4a及び雄ロータ2a、3aの軸方向一方側）にモータ4、低圧段圧縮機本体2、及び高圧段圧縮機本体3を設けることにより、例えばギヤケーシング5の一方側側面にモータ4を配置し、反対側側面に低圧段圧縮機本体2及び高圧段圧縮機本体3を配置するような場合に比べ、モータ4、低圧段圧縮機本体2、及び高圧段圧縮機本体3等による全体の軸方向寸法を短くすることができる。したがって、後述する圧縮機ユニット（第2の実施形態を参照）における配置レイアウトの自由度を高めることができる。

【0033】

本発明の第2実施形態を図6～図11により説明する。本実施形態は、上記第1の実施形態を搭載した圧縮機ユニットの一実施形態である。

【0034】

図6は、本実施形態によるスクリー圧縮機の構成を表す圧縮機ユニットの上面透視図（但し、便宜上、冷却ファン、ファンモータ、及びオイルクーラを図示せず）で、圧縮空気系統を図示し、図7は、本実施形態によるスクリー圧縮機の構成を表す圧縮機ユニットの上面透視図（但し、便宜上、吸込み絞り弁、冷却ファン、及びファンモータを図示せず）で、オイル系統を図示している。また、図8は、図5中矢印VIII方向から見た圧縮機ユニットの側面透視図で、圧縮空気系統及びオイル系統を図示し、図9は、図5中矢印IX方向から見た圧縮機ユニットの側面透視図（但し、便宜上、吸込み絞り弁は図示せず）で、圧縮空気系統を図示している。また、図10は、図5中矢印X方向から見た第1の冷却装置の側面透視図であり、図11は、図5中矢印XI方向から見た第2の冷却装置の側面透視図（但し、便宜上、供給配管は図示せず）である。なお、これら図6～図11において、上記第1の実施形態と同等の部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0035】

本実施形態において、例えば大容量型（出力が数百kw程度）の圧縮機ユニット21は、防音カバー22等で覆われたパッケージ形圧縮機ユニットであり、上記モータ4、ギヤケーシング5、低圧段圧縮機本体2、及び高圧段圧縮機本体3がベース7の中央部に設置されている。そして、上記第1の実施形態で説明したように、モータ4、低圧段圧縮機本体2、及び高圧段圧縮機本体3等による全体の軸方向寸法が比較的に短くなっていることか

10

20

30

40

50

ら、モータ4の回転軸4a、低压段圧縮機本体2の雄ロータ2a及び雌ロータ2b、高压段圧縮機本体3の雄ロータ3a及び雌ロータ3bの軸方向が、圧縮機ユニット21の短手幅方向（図6及び図7中上下方向）に向けて配置されている。すなわち、このような配置においても、圧縮機ユニット21の短手幅方向寸法Wを比較的短くすることができる。

【0036】

そして、モータ4、ギヤケーシング5、低压段圧縮機本体2、及び高压段圧縮機本体3等を挟んで、圧縮機ユニット21の長手幅方向一方側（図6～図8中右側、図9中左側）には、低压段圧縮機本体2からの圧縮空気を冷却する第1の冷却装置23がベース7上に設置され、圧縮機ユニット21の長手幅方向他方側（図6～図8中左側、図9中右側）には、高压段圧縮機本体3からの圧縮空気を冷却する第2の冷却装置24がベース7上に設置されている。このように第1の冷却装置23と第2の冷却装置24とを独立して分離配置することにより、圧縮機ユニット21内の機器を効率よく、バランスよく配置することができる。

10

【0037】

低压段圧縮機本体2は、ギヤケーシング5における圧縮機ユニット21の長手幅方向一方側に配設されている。これにより、低压段圧縮機本体2と第1の冷却装置23との間の接続配管（後述の吐出し配管25等）を比較的短くすることができる。また、高压段圧縮機本体3は、ギヤケーシング5における圧縮機ユニット21の長手幅方向他方側に配設されている。これにより、及び高压段圧縮機本体3と第2の冷却装置24との間の接続配管（後述の吐出し配管26等）を比較的短くすることができる。

20

【0038】

第1の冷却装置23は、略鉛直方向（図8～図10中上下方向）に設けられ、防音カバー22の上面に設けた第1の排気口22aに接続されたダクト27と、このダクト27内の上方（図8～図10中上方）に設けられ、上方向に向かう冷却風（図10中矢印で図示）を生起する冷却ファン28A、28Bをそれぞれ備えたファンモータ29A、29Bと、ダクト27内の冷却ファン28A、28Bの上流側（図10中下側）にそれぞれ設けられ、低压段圧縮機本体2からの圧縮空気を冷却風と熱交換して冷却するインタークーラ30A、30Bと、ダクト27の下側に接続されるとともに、防音カバー22の側面下部に設けた第1の吸気口22bに接続された吸気ダクト31とを備えている。

【0039】

30

そして、ファンモータ29A、29Bの駆動に伴って冷却ファン28A、28Bが回転すると、第1の吸気口22bからの外気が冷却風として吸気ダクト31内に導入され、ダクト27内の冷却風が上向きに流れてインタークーラ30A、30B及び冷却ファン28A、28Bを経由し第1の排気口22aから排出されるようになっている。このとき、吸気ダクト31によって第1の吸気口22bとインタークーラ30A、30Bとの間に吸気流路32（吸気空間）が形成され、またダクト27内の冷却ファン28A、28Bと第1の排気口22aとの間には排气流路33（排気空間）が形成されている。これにより、例えば吸气流路32や排气流路33が形成されない場合（詳細には、例えばインタークーラが第1の吸気口22bに当接して設けられる場合や冷却ファンが第1の排気口22aに当接して設けられる場合）に比べ、インタークーラ30A、30B等で発生した騒音の洩れを低減することができる。

40

【0040】

冷却ファン28A、28Bは圧縮機ユニット21の短手幅方向（図10中左右方向）に並列配置されており、これら冷却ファン28A、28Bとそれぞれ対をなすように、インタークーラ30A、30Bは圧縮機ユニット21の短手幅方向に並列配置されている（言い換えれば、インタークーラ30A、30Bは、ダクト27内の冷却風の流れに対し並列配置されている）。インタークーラ30A、30Bは、低压段圧縮機本体2の吐出し側に接続された上記吐出し配管25の分岐配管25a、25bにそれぞれ接続されるとともに、高压段圧縮機本体3の吸込み側に接続された吸込み配管34の分岐配管34a、34bにそれぞれ接続されている。そして、インタークーラ30A、30Bは、それぞれフィン

50

部 30a を通過する冷却風によって低圧段圧縮機本体 2 からの圧縮空気を冷却し、この冷却した圧縮空気を高圧段圧縮機本体 3 へ供給するようになっている。このようにして 2 系統のインタークーラ 30A, 30B を設けることにより、インタークーラ 30A 又は 30B 単体を小さくすることができ、例えば既存の製造設備等によって大きさが制限される場合でも、その製造を容易とすることができる。また、インタークーラ 30A, 30B を冷却風の流れに対し並列配置することにより、例えば直列配置する場合と比べ、圧力損失が低減し、ファンモータ 29A, 29B の所要動力を低減することができる。

【0041】

また、インタークーラ 30A, 30B は、ダクト 27 内の鉛直方向の冷却風の流れに対し傾斜するように設けられている（詳細には、圧縮機ユニット 21 の短手幅方向において外側に向かって上向き傾斜するように設けられ、V 字配置されている）。これにより、第 1 の冷却装置の幅寸法、すなわち圧縮機ユニットの短手幅方向寸法 W を短くすることができる。なお、インタークーラ 30A, 30B は、例えば圧縮機ユニット 21 の短手幅方向において上向き傾斜するように、かつ互いに平行となるように設けてもよい。

【0042】

そして、効率よく配置するために、インタークーラ 30A, 30B の間にはジャケット系オイルクーラ 35 が設けられている。ジャケット系オイルクーラ 35 は、オイルポンプ 36 によって上記ギヤケーシング 5 内のオイル溜めから油配管 37a を介し供給されたオイルを冷却風と熱交換して冷却し、この冷却したオイルを油配管 37b を介し低圧段圧縮機本体 2 の液冷ジャケット部 1d に供給するようになっている。低圧段圧縮機本体 2 の液冷ジャケット部 1d を冷却したオイルは、油配管 37c を介し高圧段圧縮機本体 3 の液冷ジャケット部 3d に導入されて冷却し、その後、油配管 37d を介しギヤケーシング 5 内のオイル溜めに戻るようになっている。

【0043】

第 2 の冷却装置 24 は、第 1 の冷却装置 23 と同様の構成であり、略鉛直方向（図 8、図 9、及び図 11 中上下方向）に設けられ、防音カバー 22 の上面に設けた第 2 の排気口 22c に接続されたダクト 38 と、このダクト 38 内の上方（図 8、図 9、及び図 11 中上方）に設けられ、上方向に向かう冷却風（図 11 中矢印で図示）を生起する冷却ファン 39A, 39B をそれぞれ備えたファンモータ 40A, 40B と、ダクト 38 内の冷却ファン 39A, 39B の上流側（図 11 中下側）に設けられ、高圧段圧縮機本体 3 からの圧縮空気を冷却風と熱交換して冷却するアフタークーラ 41A, 41B と、ダクト 38 の下側に接続されるとともに、防音カバー 22 の側面下部に設けた第 2 の吸気口 22d に接続された吸気ダクト 42 とを備えている。

【0044】

そして、ファンモータ 40A, 40B の駆動に伴って冷却ファン 39A, 39B が回転すると、第 2 の吸気口 22d からの外気が冷却風として吸気ダクト 42 に導入され、ダクト 38 内の冷却風が上向きに流れてアフタークーラ 41A, 41B 及び冷却ファン 39A, 39B を経由し第 2 の排気口 22c から排出されるようになっている。このとき、吸気ダクト 42 によって第 2 の吸気口 22d とアフタークーラ 41A, 41B との間に吸気流路 43（吸気空間）が形成され、またダクト 38 内の冷却ファン 39A, 39B と第 2 の排気口 22c との間には排气流路 44（排気空間）が形成されている。これにより、例えば吸气流路 43 や排气流路 44 が形成されない場合（詳細には、例えばアフタークーラが第 2 の吸気口 22d に当接して設けられる場合や冷却ファンが第 2 の排気口 22c に当接して設けられる場合）に比べ、アフタークーラ 41A, 41B 等で発生した騒音の洩れを低減することができる。

【0045】

冷却ファン 39A, 39B は圧縮機ユニット 21 の短手幅方向（図 11 中左右方向）に並列配置されており、これら冷却ファン 39A, 39B とそれぞれ対をなすように、アフタークーラ 41A, 41B は圧縮機ユニット 21 の短手幅方向に並列配置されている（言い換えれば、アフタークーラ 41A, 41B は、ダクト 38 内の冷却風の流れに対し並列

配置されている)。アフタークーラ41A, 41Bは、高圧段圧縮機本体3の吐出し側に接続された上記吐出し配管26の分岐配管26a, 26bにそれぞれ逆止弁45を介し接続されるとともに、ユーザ側に圧縮空気を供給する供給配管46の分岐配管46a, 46bにそれぞれ接続されている。そして、アフタークーラ41A, 41Bは、それぞれフィン部41aを通過する冷却風によって高圧段圧縮機本体3からの圧縮空気を冷却し、この冷却した圧縮空気をユーザ側へ供給するようになっている。このようにして2系統のアフタークーラ41A, 41Bを設けることにより、アフタークーラ41A又は41B単体を小さくすることができ、例えば既存の製造設備等によって大きさが制限される場合でも、その製造を容易とすることができる。また、アフタークーラ41A, 41Bを冷却風の流れに対し並列配置することにより、例えば直列配置する場合と比べ、圧力損失が低減し、ファンモータ40A, 40Bの所要動力を低減することができる。

【0046】

また、アフタークーラ41A, 41Bは、ダクト38内の鉛直方向の冷却風の流れに対し傾斜するように設けられている(詳細には、圧縮機ユニット21の短手幅方向において外側に向かって上向き傾斜するように設けられ、V字配置されている)。これにより、第2の冷却装置24の幅寸法、すなわち圧縮機ユニット21の短手幅方向寸法Wを短くすることができる。なお、アフタークーラ41A, 41Bは、例えば圧縮機ユニット21の短手幅方向において上向き傾斜するように、かつ互いに平行となるように設けてもよい。

【0047】

そして、効率よく配置するために、アフタークーラ41A, 41Bの間には潤滑系オイルクーラ47が設けられている。潤滑系オイルクーラ47は、上記オイルポンプ36によって上記ギヤケーシング5内のオイル溜めから油配管48aを介し供給されたオイルを冷却風と熱交換して冷却し、この冷却したオイルを油配管48b, 48cを介し低圧段圧縮機本体2及び高圧段圧縮機本体3の軸受・タイミングギヤ部にそれぞれ供給するようになっている。そして、低圧段圧縮機本体2及び高圧段圧縮機本体3の軸受・タイミングギヤ部を潤滑したオイルは、油配管48dを介しギヤケーシング5内のオイル溜めに戻るようになっている。

【0048】

以上のようにして、本実施形態においては、ユニット全体の小型化を図ることができ、特に、大容量型の圧縮機ユニット21において、その効果を大きく得ることができる。また、圧縮機ユニット21の小型化により、その運搬手段の小型化も図ることができる。

【符号の説明】

【0049】

- 2 低圧段圧縮機本体
- 2a 雄ロータ(ロータ軸)
- 3 高圧段圧縮機本体
- 3a 雄ロータ(ロータ軸)
- 4 モータ
- 4a 回転軸
- 5 ギヤケーシング
- 10 ブルギヤ(モータ側ギヤ)
- 12 ピニオンギヤ(ロータ側ギヤ)
- 14 ピニオンギヤ(ロータ側ギヤ)
- 16 中間軸
- 19 ピニオンギヤ(第1の増速用ギヤ)
- 20 ブルギヤ(第2の増速用ギヤ)
- 21 圧縮機ユニット
- 22a 第1の排気口
- 22b 第1の吸気口
- 22c 第2の排気口

10

20

30

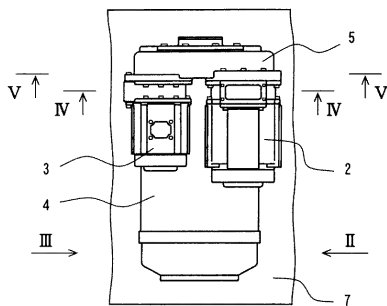
40

50

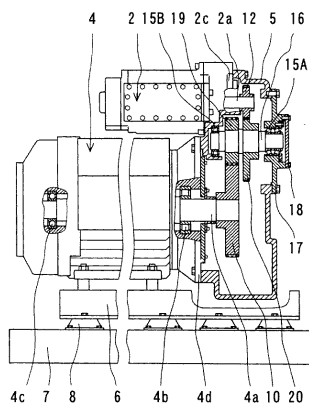
- 2 2 d 第 2 の吸気口
- 2 3 第 1 の冷却装置
- 2 4 第 2 の冷却装置
- 2 7 ダクト
- 2 8 A, 2 8 B 冷却ファン
- 3 0 A, 3 0 B インタークーラ (圧縮空気用熱交換器)
- 3 2 吸気流路 (吸気空間)
- 3 3 排気流路 (排気流路)
- 3 5 ジャケット系オイルクーラ (オイル用熱交換器)
- 3 8 ダクト
- 3 9 A, 3 9 B 冷却ファン
- 4 1 A, 4 1 B アフタークーラ (圧縮空気用熱交換器)
- 4 3 吸気流路 (吸気空間)
- 4 4 排気流路 (排気空間)
- 4 7 潤滑系オイルクーラ (オイル用熱交換器)

10

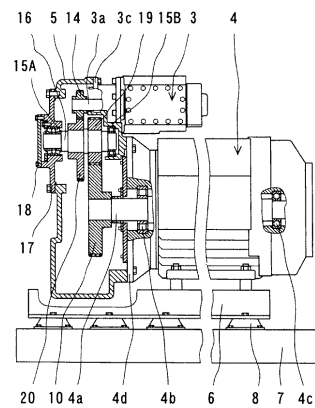
【図 1】



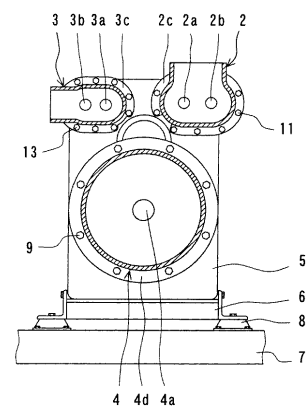
【図 2】



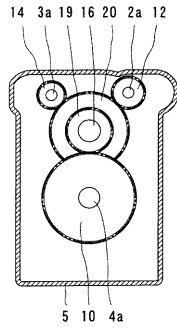
【図 3】



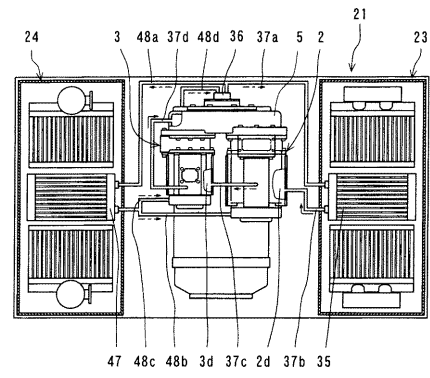
【図 4】



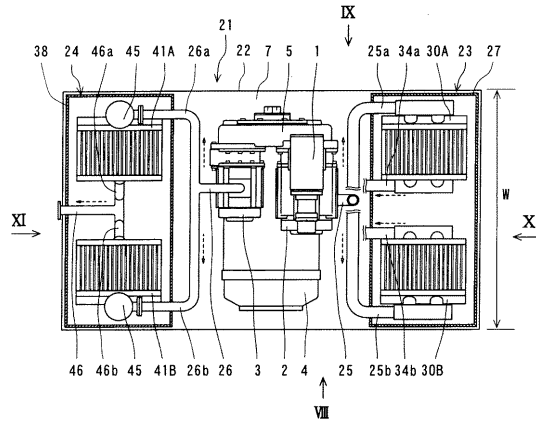
【図 5】



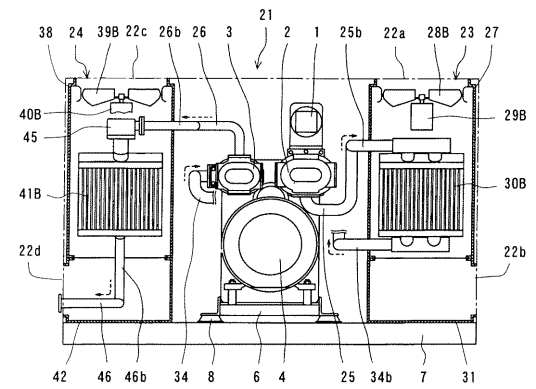
【図 7】



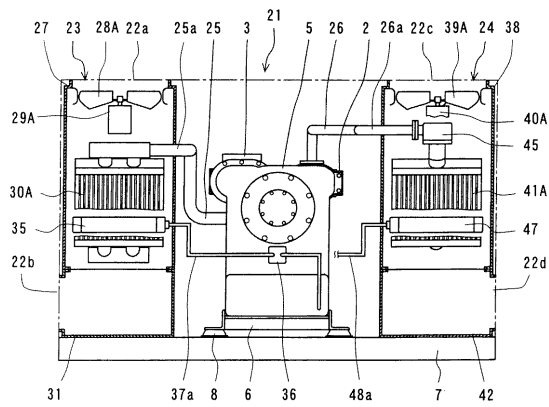
【図 6】



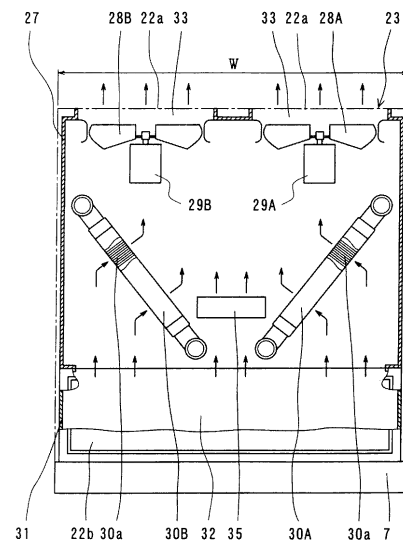
【図 8】



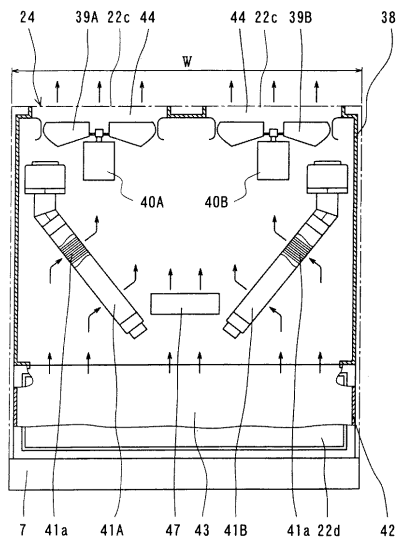
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 広志

静岡県静岡市清水区村松 3 9 0 番地

株式会社日立産機システム内

Fターム(参考) 3H129 AA03 AA10 AA16 AB02 BB12 BB31 BB32 CC10 CC22 CC46