

(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2017-190771

(P2017-190771A)

(43) 公開日 平成29年10月19日 (2017. 10. 19)

(51) Int.Cl.
F 0 4 B 39/06 (2006.01)F 1
F 0 4 B 39/06テーマコード (参考)
3 H 0 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2017-45559 (P2017-45559)
 (22) 出願日 平成29年3月10日 (2017. 3. 10)
 (31) 優先権主張番号 16164830.8
 (32) 優先日 平成28年4月12日 (2016. 4. 12)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 517085240
 ヨット・ペー・ザウアー ウント ゾ
 ー ン マシーネンバウ ゲーエムベーハ
 ー
 J. P. Sauer & Sohn M
 aschinenbau GmbH
 ドイツ連邦共和国、24159 キール、
 ブラウナー ベルク 15
 (74) 代理人 100129425
 弁理士 小川 護晃
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100087505
 弁理士 西山 春之

最終頁に続く

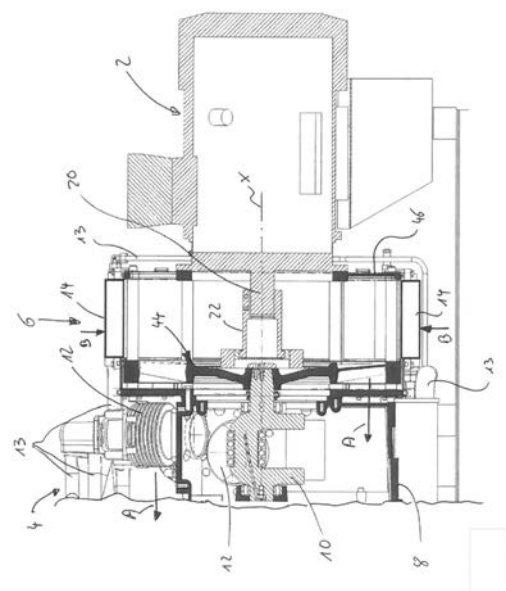
(54) 【発明の名称】 ピストン圧縮機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 コンパクトな構造で、必要な冷却器への冷却空気の流れを改善する。

【解決手段】 クランクシャフト (10) によって駆動されるピストンを有する少なくとも1つのシリンダ (12) を備える圧縮機ユニット (4) と、少なくとも1つのシリンダ (12) の出口と接続された内部流路を備える少なくとも1つの冷却器 (14) とを具備するピストン圧縮機に関し、冷却器 (14) は、冷却空気がクランクシャフト (10) の回転軸 (X) に対して半径方向 (B) に通り流れるように配置されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クランクシャフト（10）によって駆動されるピストンを有する少なくとも1つのシリンダ（12）を含んで構成された圧縮機ユニット（4）と、前記少なくとも1つのシリンダ（12）の出口に接続された内部流路を含んで構成された少なくとも1つの冷却器（14）と、を具備するピストン圧縮機であって、

前記冷却器（14）は、冷却空気が前記クランクシャフト（10）の回転軸（X）の半径方向（B）に通って流れるように配置されていることを特徴とする、ピストン圧縮機。

【請求項 2】

それぞれが前記クランクシャフト（10）によって駆動されるピストンを有する複数のシリンダ（12）を備え、前記複数のシリンダ（12）の各々は、出口側で冷却器（14）に接続されており、複数の前記冷却器（14）は、冷却空気が前記クランクシャフト（10）の前記回転軸（X）の半径方向（B）に自身を通して流れるように配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のピストン圧縮機。

10

【請求項 3】

前記少なくとも1つの冷却器（14）を通る前記冷却空気の流れ方向は、前記クランクシャフト（10）の前記回転軸（X）の半径方向（B）で外から内に向かう流れであることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のピストン圧縮機。

【請求項 4】

前記少なくとも1つの冷却器（14）を通る冷却空気の流れを発生させる少なくとも1つの送風機（44）を備えたことを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のピストン圧縮機。

20

【請求項 5】

前記少なくとも1つの送風機（44）は、軸流送風機であり、該軸流送風機は、前記クランクシャフト（10）の前記回転軸（X）に平行に又はこれに沿って延伸する回転軸回りに回転するとともに、駆動のために前記クランクシャフト（10）に、好適には直接固定されていることを特徴とする、請求項 4 に記載のピストン圧縮機。

【請求項 6】

前記送風機は、前記圧縮機ユニット（4）のフライホイール（44）に配置されており、特に前記フライホイール（44）の構成要素であることを特徴とする、請求項 4 又は 5 に記載のピストン圧縮機。

30

【請求項 7】

前記送風機（44）は、軸流送風機として構成されており、出口側で前記圧縮機ユニット（4）に流入する空気流を発生させるように配置されていることを特徴とする、請求項 4～6 のいずれか 1 項に記載のピストン圧縮機。

【請求項 8】

前記冷却空気の前記流れの誘導が前記少なくとも1つの冷却器（14）を通して行われるようにハウジング（6）及び流れ誘導要素のいずれか 1 つを配置したことを特徴とする、請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のピストン圧縮機。

【請求項 9】

前記冷却器（14）は、前記送風機（44）を包囲するハウジング（6）の壁の少なくとも一部を形成することを特徴とする、請求項 4～8 のいずれか 1 項に記載のピストン圧縮機。

40

【請求項 10】

前記ハウジング（6）は、少なくとも4つの側部を備えており、そのうち少なくとも1つの側部、好ましくは全ての側部に、それぞれ少なくとも1つの冷却器（14）が配置されていることを特徴とする、請求項 9 に記載のピストン圧縮機。

【請求項 11】

冷却空気の流れに関して同じ流動抵抗を有するように設計された複数の冷却器（14）を備えたことを特徴とする、請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載のピストン圧縮機。

50

【請求項 1 2】

前記少なくとも 1 つの冷却器は、ブロック冷却器（1 4）又は管式冷却器であることを特徴とする、請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 項に記載のピストン圧縮機。

【請求項 1 3】

前記クランクシャフト（1 0）を駆動する駆動ユニット（2）を備え、前記少なくとも 1 つの冷却器（1 4）は前記駆動ユニット（2）と前記圧縮機ユニット（4）との間の領域に配置されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載のピストン圧縮機。

【請求項 1 4】

前記送風機（4 4）を有する前記ハウジング（6）は、前記駆動ユニット（2）と前記圧縮機ユニット（4）との間に配置されることを特徴とする、請求項 1 3 及び請求項 9 又は 1 0 に記載のピストン圧縮機。

【請求項 1 5】

前記ハウジング（6）は、前記駆動ユニット（2）側が閉鎖された構成を有し、前記送風機（4 4）によって発生された空気流のために、前記圧縮機ユニット（4）に面して少なくとも 1 つの出口開口（4 8）を備えることを特徴とする、請求項 1 4 に記載のピストン圧縮機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、少なくとも 1 段、好ましくは複数段を備える、空冷式のピストン圧縮機に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

ピストン圧縮機において、圧縮の際に加熱された気体を冷却するために、一般にはそれぞれ 1 つのピストンシリンダユニットによって形成される各圧縮機段の出口側に、冷却器もしくは中間冷却器を配置することは周知である。周知のピストン圧縮機は、ピストンを有する 1 つ又は複数のシリンダを備える圧縮機ユニットが、一側部で駆動ユニット、例えば電動駆動モータと接続されるように構成されていることが多い。電動駆動モータは、圧縮機ユニット内のクランクシャフトを駆動する。この周知の圧縮機において、圧縮機ユニットの、駆動モータとは反対側の長手端部に、上記クランクシャフトによって駆動される送風機が配置されている。そして、この送風機の前及び後ろの少なくとも一方に、必要な冷却器が配置されている。送風機は、一方では冷却空気が圧縮機ユニットに沿って導かれるように、他方では冷却空気が冷却器を通して送り届けられるように、作用する。しかしながら、この配置には、クランクシャフトハウジングの軸方向両端部にクランクシャフト用のフィードスルーが設けられるという欠点がある。また、全ての冷却器に均等に冷たい周囲空気を流入することができない。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 3】**

こうした問題点に鑑みて、本発明の課題は、コンパクトな構造で、必要な冷却器への冷却空気の流れを改善する、改良されたピストン圧縮機を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0 0 0 4】**

この課題は、請求項 1 に記載の特徴を備えるピストン圧縮機によって解決される。好適な実施形態は、従属請求項、以下の説明、及び添付図面から推測できよう。

【0 0 0 5】

本発明によるピストン圧縮機は、空冷式のピストン圧縮機であり、クランクシャフトと、クランクシャフトを介して駆動されるピストンを内部に配置した 1 つ以上のシリンダとを主要な構成要素として含む圧縮機ユニットを備えている。この圧縮機ユニットは、例え

10

20

30

40

50

ば電動モータ又は燃焼機関によって形成された駆動ユニットを介して駆動される。ここで、駆動ユニットは、好適には本発明によるピストン圧縮機の一部である。本発明によれば、圧縮機ユニットは、内部に可動なピストンを有する少なくとも1つのシリンダを含んで構成されている。さらに、ピストン圧縮機は、圧縮気体が冷却のために通過し得る内部流路を有する少なくとも1つの冷却器を備える。また、内部流路は、少なくとも1つのシリンダの出口に接続されている。ピストン圧縮機が直列に接続された複数のピストンシリンダユニットを備えている場合、すなわち多段で構成されている場合には、冷却器の出口側に次のシリンダ又は次の圧縮機段が連結される。

【0006】

本発明の最も重要な点は、冷却器の新たな配置である。したがって、本発明によれば、冷却器は、冷却空気がクランクシャフトの回転軸の半径方向に自身を通して流れるように配置されている。すなわち、冷却空気用に設けられている冷却器の開口又はフィードスルーは、クランクシャフトの回転軸に対して横方向で、いわゆるクランクシャフトの回転軸の半径方向に向けられている。冷却器は平面的な広がりをもつことが多く、半径方向とは、この定義の意味においては、回転軸上の半径に平行な開口又はフィードスルーの広がりであるとも理解される。少なくとも1つの冷却器のこの配置には、少なくとも1つの冷却器をピストン圧縮機又は圧縮機ユニットの横方向側部、即ちピストン圧縮機の長手方向の両端部間に位置する側部に向けることができるという利点がある。特に、この方向においては、複数の冷却器を配置するためにより大きな空間を利用可能である。そのため、複数の冷却器の全てに等しく良好に冷却空気を流入することができる。さらに、これによって圧縮機ユニットの軸の一方端部を自由にすることができるとともに、場合によっては、クランクケースに軸のフィードスルーを不要にすることができる。なぜなら、好適には、後述するように、駆動ユニットと送風機とを圧縮機ユニットの同じ側に配置することができるためである。

【0007】

好適には、本発明によるピストン圧縮機は多段に、すなわち例えば3段又は4段に構成されている。しかしながら、他の段数もまた可能である。こうした多段構成の場合、ピストン圧縮機は、好適には、それぞれがクランクシャフトによって駆動されるピストンを有する複数のシリンダを備え、この複数のシリンダは、出口側でこのシリンダと接続される割り当てられた冷却器を備える。すなわち、この構成においては、複数の、つまり少なくとも2つの冷却器が設けられており、これらの冷却器は、上述した手法で、クランクシャフトの回転軸の横方向、即ち半径方向に自身を通して冷却空気が流れるように配置されている。複数の冷却器が配置される場合、この複数の冷却器は、例えばピストン圧縮機の2つ又は複数の横方向側部であって、互いに離れた側部に配置することが可能である。したがって、全ての冷却器がピストン圧縮機の周囲に面するとともに、冷却器を通して冷却空気を等しく良好に流すことができる。

【0008】

好適には、ピストン圧縮機は、クランクシャフト又はクランクシャフトの回転軸を水平に延伸するように配置される。そのような配置においては、冷却器は、例えばピストン圧縮機の横方向側部であって、右、左、上及び下に配置することができる。これに関して、いくつかの冷却器が設けられるかにもよるが、ここで挙げた全ての横方向側部に冷却器が配置される必要はないことは理解されるべきである。本発明によるピストン圧縮機は、代替的には、垂直配置の回転軸又はクランクシャフトを有することもできる。

【0009】

1つ又は複数の冷却器は、好適には、クランクシャフトの回転軸によって決まるピストン圧縮機の長手軸に対して半径方向に離隔するように、好ましくは冷却器の外側又は外面が上記長手軸と平行に延伸するように配置されている。

【0010】

好適には、少なくとも1つの冷却器、場合によっては複数の冷却器を通る冷却空気の流れ方向は、いわゆるピストン圧縮機の長手軸であるクランクシャフトの回転軸に向かう外

10

20

30

40

50

から内の半径方向である。この配置には、外部から新鮮な周辺空気を冷却器に供給することができるため、最適な冷却を達成することができるという利点がある。したがって、複数の冷却器がピストン圧縮機の周囲側部又は横方向側部の全てにわたって分散して配置されている場合には、これらの冷却器の全てに同じようにして冷却のための新鮮な周辺空気を提供することができる。

【0011】

好ましくは、ピストン圧縮機は、少なくとも1つの冷却器を通る冷却空気の流れを発生させる少なくとも1つの送風機を備えている。好ましくは、送風機は、1つ又は複数の冷却器を通して空気を吸引するように配置されている。したがって、冷却空気は、先ず1つ又は複数の冷却器を通して流れ、次いで送風機を通して流れる。

10

【0012】

さらに好適には、少なくとも1つの送風機は、軸流送風機である。この軸流送風機は、クランクシャフトの回転軸に平行に又はこれに沿って延伸する送風機回転軸を中心として回転するとともに、さらに好適には駆動のためにクランクシャフトに直接固定されている。この軸流送風機の助けによって、全ての半径方向から冷却器を通る均等な空気流を実現することができる。さらに、後述するように、送風機の出口側に、ピストン圧縮機のさらなる冷却に利用可能な軸方向の空気流を供給することができる。クランクシャフトを介した送風機の直接駆動、すなわちクランクシャフト上に直接又はクランクシャフトに送風機を配置することは、結果として特に単純な構造をもたらす。

【0013】

特に好適には、送風機は圧縮機ユニットのフライホイール上に配置されており、さらに好適には、フライホイールの構成要素を形成する。特に、送風機はそれ自体がフライホイールを形成することが可能である。この実施形態では、フライホイールと送風機とが1つのユニットに統合されるため、特にコンパクトな構造をもたらす。代替的には、送風機とフライホイールとは、別々の構成要素であってもよい。

20

【0014】

さらに好適には、送風機は軸流送風機として構成されており、出口側で圧縮機ユニットに流入する空気流を発生させるように配置されている。そのような空気流は、圧縮機ユニットの外側全体にわたって流れ、そこで圧縮機ユニットのシリンダを直接冷却することができる。すなわち、理想的には、送風機によって引き起こされた空気流は、先ず冷却器を冷却し、その後送風機を通して流れ、送風機の出口側でシリンダの外側の冷却に利用される。

30

【0015】

ピストン圧縮機は、さらに好ましくは、ハウジング及び流れ誘導要素の少なくとも一方を備えており、これらは、冷却空気の流れの誘導が少なくとも1つの冷却器又は場合によっては複数の冷却器を通して行われるように配置されている。そのようなハウジング及び流れ誘導要素の少なくとも一方は、特に、冷却空気の流れを先ず放射方向に1つ又は複数の冷却器を通して進み、それから軸方向に軸流送風機として構成された送風機を通してさらに進むように確保することができる。さらに、ハウジングが適切に閉鎖されて構成されている場合には、望ましくない二次的な流れを回避することができるので、好適には送風機によって発生された空気流の略全てが1つ又は複数の冷却器を通して導かれる。

40

【0016】

1つ又は複数の冷却器は、特に、送風機を包囲するハウジングの壁の少なくとも一部を形成することができる。したがって、送風機は、ハウジングの内部で空気を吸引する。これにより、空気は、ハウジングの壁の一部を形成する冷却器を通して、外部からハウジング内に流れ込む。

【0017】

特に好適には、ハウジングは、少なくとも4つの側部を備えており、そのうち少なくとも1つの側部、好ましくは全ての側部に、それぞれ少なくとも1つの冷却器が配置されている。ハウジングは、4つの側部を備えている場合には、好適には圧縮機の長手軸であっ

50

て、いわゆるクランクシャフトの回転軸に対して横方向に、四角形、特に正方形の横断面を有する。したがって、この横断面において、冷却器は四角形又は正方形の側縁に沿って広がる。4つの側部は、例えば4つの直列に接続されたピストンシリンダユニットを備える4段圧縮機の場合のように、4つの冷却器を配置するのに特に適している。さらに多くの冷却器が直列又は並列に接続される方法で配置されてもよい。4つよりも少ない冷却器が設けられる場合には、ハウジングの1つ又は複数の側部は、冷却器がなく、壁要素によって閉鎖されるとよい。4つよりも多くの圧縮機段が設けられており、ハウジングが4つの側部を備えている場合には、側部のうち1つに2つの冷却器を配置することも可能である。この場合、これらの冷却器は、それでもなお両者に同じようにして外部から冷却空気が流入するように配置又は設計されるのが好ましい。これは、特に管式冷却器 (tubular cooler) を使用して実現することができる。

10

【0018】

複数の冷却器が設けられている場合には、これらは好適には、冷却空気の流れに関して略同一の流動抵抗を備えるように配置及び設計される。これにより、冷却空気流の発生のために中心的な送風機が設けられている場合に、この送風機が冷却空気を均等に全ての冷却器を通して吸引し、即ち全ての冷却器を通して導くことを保証する。したがって、冷却器には、一定の方法で、即ち同じようにして必要な冷却空気が供給される。

【0019】

少なくとも1つの冷却器は、ブロック冷却器として、又は管式冷却器として構成することができる。複数の冷却器がある場合には、これらは、全てが管式冷却器として構成されていてもよいし、又は全てがブロック冷却器として構成されていてもよい。代替的には、複数の冷却器の配置にあたり、冷却器の一部をブロック冷却器として構成し、冷却器の一部を管式冷却器として構成することも可能である。管式冷却器は、前述したハウジングの1つの側部に複数の冷却器が配置される場合に特に適している。これは、必要なパイプ巻線 (pipe winding) が同じようにして冷却空気流によって冷却されるように、相互に入り組んで又は互いに隣り合うようにして配置することができるためである。また、管式冷却器は、ブロック冷却器が必要な耐圧性をもはや有しない高圧段に有利である。ブロック冷却器の使用にあたっては、(長手軸に関して) 半径方向内側に、例えばさらなる段の1つ以上の管式冷却器をさらに配置することが、追加的に可能であろう。これは、ハウジングの外側に複数のブロック冷却器を配置する場合には、ハウジングの内部に、さらなる冷却器、特に管式冷却器の配置のための十分な空間が残るためである。これにより、冷却器配置の特にコンパクトな構成が保たれる。管式冷却器は、場合によって、周知の手法でフィン付き又はフィンなしで構成することができる。

20

30

【0020】

上述したように、本発明によるピストン圧縮機は、好適には、例えば電動モータ又は燃焼機関で形成することができる、クランクシャフトを駆動する駆動ユニットを備える。ここで好適には、少なくとも1つの冷却器が、駆動ユニットと圧縮機ユニットとの間の領域に配置される。このため、駆動ユニットと圧縮機ユニットとは、前述したようにこれらの間に好適にはハウジングもしくは中間ハウジングのための空間が残るように、クランクシャフトの回転軸の方向に互いに離隔している。このハウジングの外側には、1つ以上の冷却器を配置することができる。このとき、ハウジングは、好ましくは、冷却器を通して半径方向に流れる空気流を内部で偏向するとともに、場合によっては上述したようにハウジングの内部に配置された送風機を通して導くのに役立つ。駆動ユニットと圧縮機ユニットとの間の領域における冷却器の配置とは、軸方向 (クランクシャフトの回転軸の方向) に見て、単に、冷却器が駆動ユニットと圧縮機ユニットとの両軸位置間にある領域に配置されていることを意味している。ここで、1つ以上の冷却器は、駆動ユニット及び圧縮機ユニットの少なくとも一方の外側よりも回転軸からさらに、(回転軸に関して) 半径方向に完全に離隔されてもよい。

40

【0021】

好適には、送風機を内部に配置して備え、冷却器を収容したハウジングが上述した方法

50

で設けられている。この場合、このハウジングは、駆動ユニットと圧縮機ユニットとの間に配置されている。ここで、クランクシャフトを駆動する軸は、駆動ユニットから出てこのハウジングを貫通して延伸し、好ましくは、上述したように圧縮機のフライホイールの機能も同時に果たすことができる送風機も同様に支持する。送風機が軸流送風機として構成されている場合には、ハウジング内では、1つ以上の冷却器を通る半径方向の空気流の、送風機を通り抜ける軸方向への偏向が行われる。ハウジングは、送風機の吸引側で、好ましくは1つ以上の冷却器の流通開口を除き、略閉鎖された構成となっているので、好適には、送風機によって送り届けられる冷却空気の全部が1つ以上の冷却器を通して導かれる。代替的には、例えば軸方向の空気を吸引して半径方向に吐き出すラジアル送風機が用いられてもよく、したがって半径方向に吐き出された空気は、冷却器を通り、特に半径方向内側から半径方向外側へと導かれる。

10

【0022】

特に好適には、ハウジングは、駆動ユニットに向かって略閉鎖されて構成されており、圧縮機ユニットに対向して、送風機によって発生された空気流のための少なくとも1つの出口開口を備える。この配置においては、送風機は1つ以上の冷却器を通して冷却空気をハウジング内へと吸い込み、出口側、すなわち送風機の放出側又は圧力側で冷却空気を圧縮機ユニットに向かって吐き出す。このとき、冷却空気は、圧縮機ユニットの外側を軸方向に流れて行き、そこでシリンダを周知の手法で冷却する。シリンダは、より良好な放熱のために、周知の手法でフィン付きで構成されていてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

以下では、添付の図面を参照して、本発明を例示的に説明する。

【図1】本発明によるピストン圧縮機の側面図である。

【図2】図1によるピストン圧縮機の、圧縮機ユニットの側から見た斜視図である。

【図3】図1及び図2によるピストン圧縮機の、圧縮機ユニットの側から見た平面図である。

【図4】図1～3によるピストン圧縮機の長手方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図示する本発明によるピストン圧縮機は、主に3つのユニットから成る。本例においては、電動駆動モータによって形成されている駆動ユニット2と、圧縮機ユニット4と、駆動ユニット2と圧縮機ユニット4との間に配置されたハウジングもしくは中間ハウジング6とである。中間ハウジング6は、必要な冷却器を収容しており、それによって冷却ユニットを形成している。

30

【0025】

圧縮機ユニット4はクランクケース8を備え、その内部には、本例においては水平に延伸するクランクシャフト10が配置されている。クランクシャフト10は、図示省略のピストンをシリンダ12内で駆動する。シリンダ12は、周知の手法でクランクケース8の外側に取り付けられている。この図示する例においては、4つのシリンダ12（12a, 12b, 12c）がクランクケース8に配置されており、そのうち2つのシリンダ12a（図2及び3においては外側のシリンダ12a）が入口段又は低圧段として並列に接続されている。これらには、さらに、2つのシリンダ12b及び12cが順次直列に接続されており、中圧段12b及び高圧段12cを形成している。各シリンダ12は、図1～3には図示省略の配管13を介して相互に接続されている。ここで、このシリンダ間の接続は、中間ハウジング6に配置された冷却器14又は中間冷却器を介して行われる。冷却器14はそれぞれ、各々が連結部16で終結する内部流路を備える。連結部16には、シリンダ12への入口及び出口を作る、図1～3では図示省略の配管13が連結されている。したがって、例えば2つのシリンダ12aの各々は、自身の出口管によって、それぞれ1つの冷却器14の第1の連結部16と接続されている。これらの冷却器の出口として機能する連結部16は、さらにシリンダ12bの入口と接続されており、その一方でシリンダ1

40

50

2 b の出口は、別の冷却器 1 4 の入口として機能する連結部 1 6 と接続されている。この冷却器 1 4 の出口として機能する連結部 1 6 は、さらにシリンダ 1 2 c の入口と接続され、シリンダ 1 2 c の出口は、4 つ目の冷却器 1 4 の入口として機能する連結部 1 6 と接続されている。この場合、この 4 つ目の冷却器 1 4 の第 2 の連結部 1 6 は、圧縮機ユニット全体、即ちピストン圧縮機全体の出口を表す。第 1 の段、即ち入口段として機能するシリンダ 1 2 a は、空気フィルタ 1 8 を介して周囲から空気を吸引する。

【0026】

中間ハウジング 6 の内部では、駆動ユニット 2 の従動軸 2 0 がフライホイール 4 4 と接続されている。さらに、フライホイール 4 4 は、回転に関して固定されて (in a rotationally fixed manner) クランクシャフト 1 0 と接続されている。

10

【0027】

フライホイール 4 4 は、本実施例においては、同時に送風機又は軸流送風機として構成されている。中間ハウジング 6 は、ピストン圧縮機の長手軸 X を形成するクランクシャフト 1 0 の回転軸 X に対して横方向に正方形の横断面を備えており、その 4 つの側部は 4 つの冷却器 1 4 によって形成される。中間ハウジング 6 は、駆動ユニット 2 に対向する軸方向側が壁 4 6 によって略閉鎖されている。フライホイール 4 4 によって形成される軸流送風機は、クランクシャフト 1 0 の回転方向が想定されている場合には、駆動ユニット 2 から圧縮機ユニット 4 へと、図 1 及び 4 の矢印 A の方向に向けられた空気流を発生させるように構成されている。中間ハウジング 6 は、圧縮機ユニット 4 に対向する軸方向側に複数の開口 4 8 (図 2 及び 3 を参照) を備えており、送風機 4 4 によって発生される冷却空気流が、これらの開口 4 8 を通って矢印 A の方向に出て行けるようになっている。これにより、冷却空気流は、シリンダ 1 2 に沿って流れ、シリンダ 1 2 を冷却することができる。送風機 4 4 によって送り届けられた冷却空気は、中間ハウジング 6 の側部、即ち周囲壁を形成する 4 つの冷却器 1 4 を通して、矢印 B の方向に吸引される。すなわち、冷却器 1 4 を冷却するための冷却空気は、長手軸 X に対して半径方向、即ち横方向に外部から冷却器 1 4 内に進入し、冷却器 1 4 を通って中間ハウジング 6 の内部へと流れる。ハウジング内では、送風機 4 4 への流れの偏向が行われ、その結果、空気が軸方向の流れ A で送風機 4 4 から出て行く。こうした冷却器 1 4 の配置によって、冷却空気が外部から 4 つの冷却器 1 4 の全てに同じように導かれることが保証される。したがって、4 つの冷却器 1 4 の全てが均等に冷却される。4 つの冷却器 1 4 の全てを通る均等な流れを保証するために、冷却器 1 4 は、略同じ流動抵抗を有するように構成されるのが望ましい。この配置にはさらに、クランクケース 8 がクランクシャフト 1 0 用のフィードスルーを 1 つしか有する必要がないという利点がある。これは、フライホイール 4 4 の形態をした送風機が、クランクケース 8 の、駆動ユニット 2 が位置しているのと同じ側に配置されているためである。反対側の正面 5 0 はむき出しであるため、圧縮機ユニット 4 はこの側からアクセスしやすく、保守が容易になる。

20

30

【0028】

このようにして、中間ハウジング 6 における冷却器 1 4 の全体的に非常にコンパクトな配置が達成される。そして、この配置は、4 つの冷却器 1 4 の全てを通る均等な冷却空気流を保証する。冷却器 1 4 の適切な配置は、4 つよりも多くのシリンダ 1 2 又は圧縮機段にも適用することできる、ということは理解されるべきである。したがって、例えば中間ハウジング 6 の 1 つの側部に 2 つの冷却器 1 4 が配置されてもよい。図示された例においては、4 つの冷却器 1 4 がブロック冷却器として構成されている。もっとも、ブロック冷却器に代えて、中間ハウジング 6 の 1 つの側部又は複数の側部に、蛇状に曲がりくねったパイプの形態をした 1 つ又は複数の管式冷却器が配置されてもよい。そのような管式冷却器は、ブロック冷却器よりも高耐圧であることから、特に高圧段に適している。さらに、管式冷却器は、2 つの冷却器の周りに冷却空気が均等に流れるように、簡単な手法で、中間ハウジング 6 の同一の側部に上記 2 つの冷却器を配置することができる。もっとも、1 つの側部に長手軸 X に対して半径方向に 2 つの冷却器を重ねて配置することも可能であろう。その場合、半径方向内側にある冷却器が冷却空気流の方向で、半径方向外側にある冷

40

50

却器よりも下流に位置するということは認められるであろう。中間ハウジング6の内部は、ピストン圧縮機の全体寸法を増大させることなく、そのようなさらなる冷却器を配置するのに十分な空間を備えている。

【符号の説明】

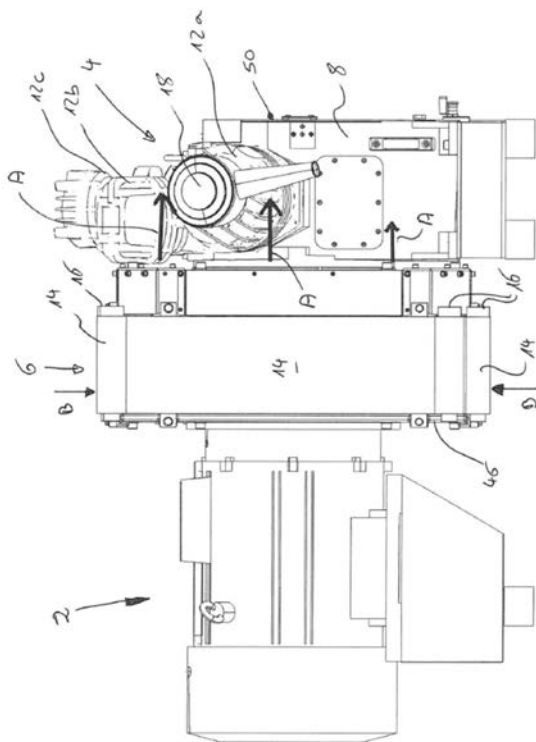
【0029】

- 2…駆動ユニット
- 4…圧縮機ユニット
- 6…中間ハウジング
- 8…クランクケース
- 10…クランクシャフト
- 12, 12a, 12b, 12c…シリンダ又は圧縮機段
- 13…配管
- 14…冷却器
- 16…連結部
- 18…空気フィルタ
- 20…従動軸
- 22…継手
- 44…フライホイール又は送風機
- 46…壁
- 48…開口
- 50…正面
- A, B…流れの方向
- X…長手軸及び回転軸

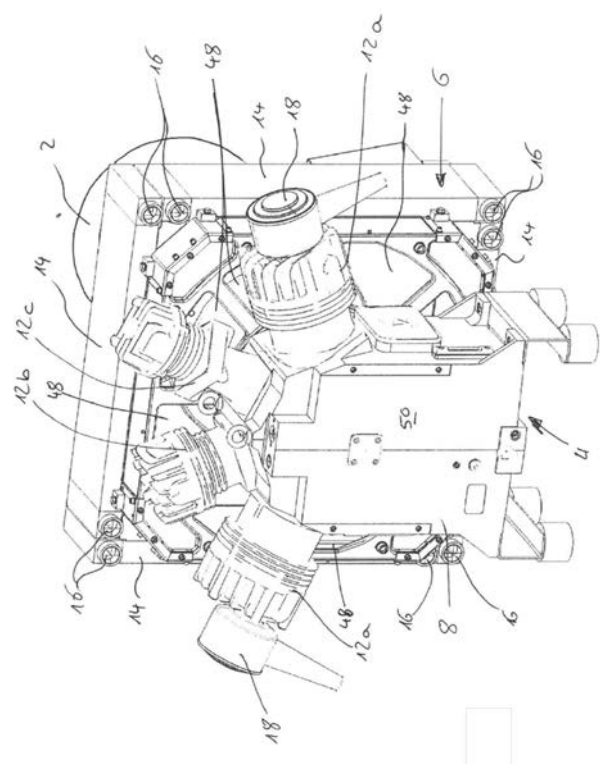
10

20

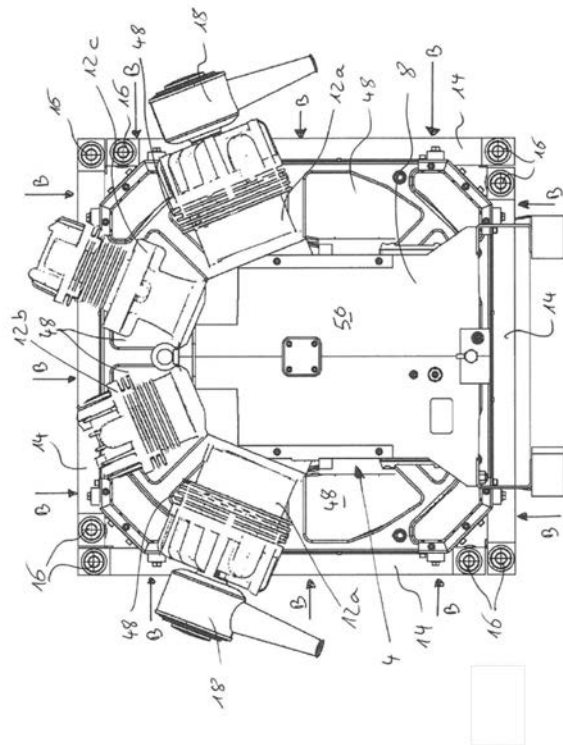
【図1】



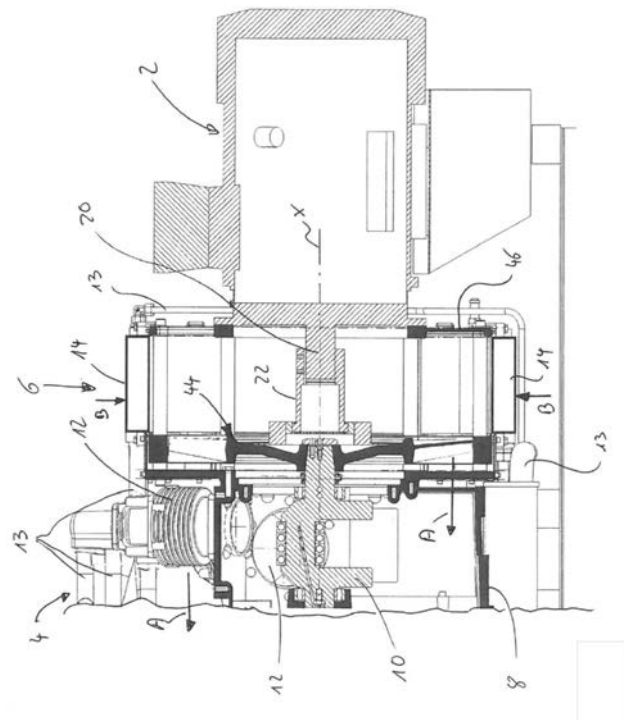
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100168642

弁理士 関谷 充司

(74)代理人 100096769

弁理士 有原 幸一

(74)代理人 100107319

弁理士 松島 鉄男

(72)発明者 ペーター ダームズ

ドイツ連邦共和国、2 4 2 2 9 シュヴェーデネック、アム シュールヴァルト 8アー

(72)発明者 ペーター ミシュフェルト

ドイツ連邦共和国、2 4 2 1 4 シンケル、ベッカーアルム 2

(72)発明者 ローランド ティッテル

ドイツ連邦共和国、2 4 2 1 4 ゲットルフ、ホーン ホーフ 1 1

(72)発明者 ヤン ビチスカ

チェコ共和国、4 7 0 0 1 チェスカー リーパ、シュクレートヴァ 2 2 3 3 アー

Fターム(参考) 3H003 AA02 AC02 BE03 CE00

【外国語明細書】
2017190771000001.pdf