

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5042840号
(P5042840)

(45) 発行日 平成24年10月3日(2012.10.3)

(24) 登録日 平成24年7月20日(2012.7.20)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 D 23/00 (2006.01)

F O 4 D 23/00

A

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-535010 (P2007-535010)	(73) 特許権者	507034997
(86) (22) 出願日	平成17年10月5日 (2005.10.5)		ティエヌアイ メディカル アーゲー
(65) 公表番号	特表2008-516128 (P2008-516128A)		ドイツ国、ビュルツブルグ 97084、
(43) 公表日	平成20年5月15日 (2008.5.15)		ホフマンストラーセ 8
(86) 国際出願番号	PCT/DE2005/001779	(74) 代理人	100106448
(87) 国際公開番号	W02006/039894		弁理士 中嶋 伸介
(87) 国際公開日	平成18年4月20日 (2006.4.20)	(74) 代理人	100080252
審査請求日	平成20年10月6日 (2008.10.6)		弁理士 鈴木 征四郎
(31) 優先権主張番号	102004049613.7	(74) 代理人	100141379
(32) 優先日	平成16年10月12日 (2004.10.12)		弁理士 田所 淳
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(72) 発明者	バエク・マーチン
			ドイツ国、デッソー 06847、リンデ
			ンシュトラーセ 7

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サイドチャンネル圧縮機、ならびにそのためのハウジング本体およびランニングホイール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング本体(2)、および、
 ハウジング本体(2)に対して回転可能に取り付けられ、ハウジング本体(2)との間に二箇所の環状の密封域(31、
 32)を設けるためのランニングホイール(3、45、48)を備え、密封域(31、32)はランニングホイール(3、45、48)の同一側に位置し、第一および第二の密封域(31、
 32)間のハウジング本体(2)は一体でできているサイドチャンネル圧縮機であって、第一および第二の密封域(31、32)の間隙の大きさが、1個の皿バネ/ナット機構(42、43)によって同時に調整されることを特徴とする前記サイドチャンネル圧縮機。

【請求項 2】

該ハウジング本体は、軸方向の構造高さがランニングホイールよりも小さい蓋(5)により環境に対して密封され、ランニングホイール(3、45、48)が実質的に該ハウジング本体内に位置することを特徴とする、請求項1に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 3】

前記ランニングホイール(3、45、48)は、ランニングホイール受け(41)上に皿バネ(42)およびナット(43)により固定され、ランニングホイール受け(41)はナット(43)を螺入するためのネジ山を備え、皿バネ(42)がランニングホイール(3、45、48)をナット(43)へ押し付けるように皿バネ(42)はランニングホイール受け(41)のフランジとランニングホイール(3、45、48)との間に締め付けられ、ランニングホイール(3、45、48)は、ナット(43)の締緩

によりランニングホイール受け(41)に対して軸方向に移動可能であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 4】

前記ランニングホイール(45)は、ナット(43)とともに形態を閉鎖する肩部(47)を備え、そしてロックナット(46)がナット(43)を締めて、ランニングホイール受け(41)からナット(43)までのトルク伝達を確保することを特徴とする、請求項 3 に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 5】

前記ランニングホイール(48)は、ランニングホイール受け(41)にロックナット(46)により固定され、該ランニングホイールはネジ山(49)を備え、ランニングホイール受け(41)はランニングホイール(48)およびロックナット(46)を螺入するためのネジ山を備え、ロックナット(46)はランニングホイール(48)に対して締められ、ランニングホイール受け(41)からランニングホイール(48)までのトルク伝達を確保することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 6】

前記皿パネ/ナット機構(42, 43)は、モータ(4)のシャフト(40)上に固定され、モータ(4)のハウジングはハウジング本体(2)に固定されることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 7】

モータ(4)のシャフト(60)へランニングホイール(3, 45, 48)が固定され、モータ(4)のハウジングはハウジング本体(2)にネジ(63)およびパネ(62)で固定され、ネジ(63)を回転することによってパネ(62)が幾分締め付けられ、モータ(4)およびランニングホイール(3, 45, 48)のハウジング本体(2)に対する位置および回転がネジ(63)のネジ込み深さによって規定されるようにすることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 8】

前記モータ(4)のハウジングは、揺動プレート(61)へ緊密に連結され、そしてまた揺動プレート(61)はハウジング本体(2)にネジ(63)およびパネ(62)で固定されることを特徴とする、請求項 7 に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 9】

ファンインペラ(9)がモータ軸(40, 60)のランニングホイール(3, 45, 48)と反対方向の端部に固定され、ハウジング本体(2)は冷却リブ(7)を備え、冷却リブ(7)は、ファンインペラ(9)によって運ばれる空気が冷却リブ(7)のそばを通して通り抜けるように取り付けおよび形成されることを特徴とする、請求項 7 ~ 8 のいずれか一項に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 10】

前記ハウジング本体(2)は、その外側にハニカム構造(71)を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 11】

少なくとも一箇所の環状の密封域(31, 32)が、デッドスペースチャンバ(33)を備えることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 12】

前記ハウジング本体(2)が鋳物成形または機械押出成形材であることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【請求項 13】

前記ランニングホイール(3, 45, 48)は、二種類のブレード、すなわち、基本ブレード(94)および中間ブレード(95)を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のサイドチャンネル圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明の技術分野は、圧縮機に関し、特にサイドチャンネル式の圧縮機およびそのためのランニングホイールに関する。

【 0 0 0 2 】

独立請求項のプリアンブルに記載のサイドチャンネル圧縮機、ハウジング本体およびランニングホイール (laufrad) は、例えばW000/68577A1から公知である。

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

サイドチャンネル圧縮機では、チャンネルがハウジングおよびランニングホイールによって包囲されている。ランニングホイールにはブレードが取り付けられ、これはチャンネル内へ突出するが、その中に完全に埋まっ

てはいない。ランニングホイールの回転方向を見ると、チャンネルへの入口が、チャンネルからの出口のちょうど前方に設けられる。このチャンネルは二つの領域を備え、すなわち、ランニングホイールのブレードが通過する領域と、ブレードが通過しないサイドチャンネルとを備える。サイドチャンネルを閉鎖するインタラプタが入口と出口との間に設けられる。インタラプタの実効長さは、ブレード距離よりも若干長くなければならない。サイドチャンネルとチャンネル残部との間の境界面は、たびたび、ランニングホイールの回転軸と直交する平面であるか、または、その軸がランニングホイールの回転軸と一致する円錐面である。

10

【 0 0 0 4 】

気体であることが多く、特に空気である流体は、入口を通過してチャンネルに入る。一部の流体分子は、ブレードによって接線方向へ連行される。遠心力によって、問題の流体分子は、また、外方へ放射状に加速され、したがってブレードからサイドチャンネル内へ流出し、そこでランニングホイールの方向へ分割され、ランニングホイールによりさらなる加速を受ける。こうして、流体分子は、入口から出口ヘドーナツ状に曲げられた螺旋状通路を運ばれ、一方で、流体内の圧力は増大する。インタラプタは、出口から入口へ引っ張られる流体量を最少化するためにある。

20

【 0 0 0 5 】

騒音を低減するサイドチャンネル圧縮機が、DE4239814C2から公知である。騒音の低減は、入口片の断面積よりも小さく、かつ、サイドチャンネルの断面積よりも小さい流域を有する入口開口によって、そして、異なる断面積間を移行する連続通路によって得られる。本明細書の図1に外側リブの付いたハウジングを示す。

30

【 0 0 0 6 】

DE2610273C3は、ブレード容積 + ブレードセル容積の合計に対するブレードセル容積の比率の最適化を扱っている。これにより、インタラプタを超えて引っ張られる気体量は減じられ、効率が改善される。

【 0 0 0 7 】

DE19955955A1も同様に、サイドチャンネル装置の効率の改善を扱っている。構造上の改良は単にブレードに関連する。

【 0 0 0 8 】

W000/68577A1 (= EP1177384A1) は、DE19921785A1の優先権を主張しているが、これもまた、サイドチャンネル装置の効率の改善を扱う。このために、ランニングホイールとハウジングとの間の空隙をシールするための多数のラビリンスシールが開示されている。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、費用効果的なサイドチャンネル圧縮機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

この目的は、独立請求項の教示により達成される。

【 0 0 1 1 】

50

本発明の好ましい実施態様が従属請求項で規定される。

【0012】

特にハウジングを一体にできる、すなわち、ハウジング本体がサイドチャンネルを収容するような構造で費用が節約される。

【0013】

ハウジング本体を密封する蓋は、平面でもよく、外側の環状の密封域を通過する流れ流を減じ、ランニングホイールを接触から保護し、接触する人をランニングホイールから保護する。

【0014】

皿バネ/ナット機構により、二箇所の環状の密封域の両間隙の大きさの調整が可能になり、製造中の許容誤差を大きくでき、一方で、間隙ロスが許容誤差限界内に維持される。これは、特に、市販のサイドチャンネル圧縮機よりも少量の気流を供給しなければならず、したがってより小型の構造形態が予想される小型サイドチャンネル圧縮機の製造にとって重要である。

【0015】

皿バネ/ナット機構をモータ軸に直接設置することで、ランニングホイールとハウジング本体との間に追加されるベアリングを省略できる。

【0016】

モータの付属品、例えばハウジング本体にバネおよびネジのついた揺動プレート (Taumelscheibe) により、皿バネ/ナット機構の間隙の大きさのさらに一層微細な調整が可能になる。

【0017】

サイドチャンネル圧縮機の冷却は、モータ軸のランニングホイールと反対側の端部にファンインペラを設置することで容易に改善され得る。

【0018】

サイドチャンネル圧縮機のハウジング本体のハニカム構造は、ハウジング本体の剛性を改善し、そして、サイドチャンネル圧縮機が、上向きのハニカム構造を有するように取り付けられた場合、付加的にヒートシンクとして作用する。該ハニカム構造が、所定の剛性を有する場合、それは、さらに、ハウジング本体の重量、およびハウジング本体を製造するための材料の消費を減じる。

【0019】

基本ブレード (Funktionsschaufeln) の間にある中間ブレード (Zwischenschaufeln) は、サイドチャンネル圧縮機の搬送能力に影響を与えることなく、騒音の排出を減らす。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の好ましい実施態様を、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【0021】

図1は、本発明に従うサイドチャンネル圧縮機1の断面図である。そのチャンネルは、ランニングホイール3とハウジング本体2との間に位置し、領域Y内の拡大図を図3に示す。モータ4のハウジングをハウジング本体2に直接固定することができる。ランニングホイール3は、領域Z内のモータ軸に皿バネ/ナット機構で固定される。領域Zの拡大図を図4に示す。蓋5がハウジング本体2にネジ6で固定され、10,000 rpm以上で回転するランニングホイール3を接触から保護する。

【0022】

蓋5は、ハウジング本体2に対して密封式であり得る。これは、外側の密封域32の漏れを減じる。ランニングホイール3と蓋5との間の空間には、入口圧力と出口圧力の範囲にある圧力を形成する。入口での圧力がほぼ大気圧に相当すると仮定すると、蓋5は、流れ流がその分だけ減じられるように、出口のちょうど手前の密封域32の圧力差を減じる。

【0023】

蓋5をできるだけ簡単な部品とするために、例えば、板から打刻または裁断されるため

10

20

30

40

50

に、ハウジング本体2には、端部10が設けられる。ハウジング本体2は、チャンネル、密封域、冷却リブ、入口および出口が含まれると、どうしても複雑な部品となる。

【0024】

熱放散のために、ハウジング本体2に冷却リブ7を設けてもよい。熱放散をさらに改善するために、ファンインペラ9をモータ軸のランニングホイール3と反対側に取り付けてもよい。気導管8は、ファンインペラ9によって運ばれた空気を冷却リブ7のそばをできるだけ完全に通じ抜けさせるようにする。気導管8は、冷却リブ7に設けられた切り込み14中に締め付けてもよく、これにより、気導管8のより簡便な組み立てと取り外しが可能となる。もう一つの実施態様では、気導管8は、また、接着剤で取り付けてもよい。

【0025】

図1に示す軸状ファンインペラ9に代わりに、放射状ファンインペラもまた使用してよい。放射状ファンインペラの羽根は、典型的には、二個のディスクの間に配置され、一方のディスクは駆動され、そして他方のディスクは空気を吸い込む中心孔を有する。駆動ディスクの外側半径は、気導管8の内側の半径よりもほぼ二個のディスクの距離だけ小さい。孔を有するディスクの外側の半径は、気導管8の内径よりも若干小さく、そして気導管8は、少なくとも孔付きディスクに達し、そして孔付きディスクと気導管8との間に小間隙を残すのに十分なだけ長い。孔付きディスクの半径は重要でなく、その大きさは、孔付きディスク内の孔の面積が、駆動ディスクと気導管8との間の間隙とほぼ同じ大きさを有するように選択すればよい。

【0026】

図2は、図1に示したサイドチャンネル圧縮機1の斜視図を示す。矢印は、冷却空気がファンインペラ9によって吸引され、気導管8を通して冷却リブ7へ運ばれ、次いで、冷却リブ7を通してほぼ放射状に環境へ流出することを示している。図2は、さらに、ランニングホイール3によって運ばれる空気のための入口11および出口12を固定用小孔13とともに示している。

【0027】

図3は、領域Yの拡大図である。ランニングホイール3およびハウジング本体2は、二箇所の密封域31および32で互いに特に近接している。内側の密封域31に、デッドスペースチャンバシーリング (Totvolumenkammerabdichtung) 33が例として設けられ、これは、ランニングホイール3とハウジング本体2との密封間隙を通して流れる気流を多分に渦まかせる目的を有して、密封間隙の流れ抵抗をできる限り大きくなるようにさせる。もし可能ならば、次の狭窄箇所 (Drosselstelle) に入る線条流れ (Stromfaden) は存在しない。

【0028】

図3中の矢印によって示されるように、チャンネル内の空気は時計方向に回転する。この回転気流を阻止するために、密封間隙がデッドスペースチャンバ33に広がる前に、密封域31での密封間隙がチャンネルから左下に向かって延在する。すなわち、シーリングの向きは、最高仰角 (Erhebung) が空気分子の移動方向に向くように選択される。

【0029】

デッドスペースチャンバは、ほぼ円形の断面を有し、小さい円弧がランニングホイール3から切り出され、そして大きい円弧がハウジング本体2から切り出されている。密封間隙の経路に対応して、漏れ流は、右上からデッドスペースチャンバに入り、それを通過し、反対側のハウジング本体2にぶつかる。これにより、そしてハウジング本体2に対するランニングホイール3の移動により、空気は渦巻き、デッドスペースチャンバの密閉効果を高める。

【0030】

内側の密封域31でのデッドスペースチャンバシーリング33の図示は、単に例示である。それは、外側の密封域32にて、択一的または付加的に、ほぼ円形のチャンネル断面の中心に対して実質的に点対称に設けられる。

【0031】

図4は、第一の実施態様の領域Zの拡大したものである。ランニングホイール受け41は

10

20

30

40

50

、モータ軸40に例えば接着剤または締まりばめ手段（Presspassung）で固定されることが理解される。皿バネ42は、ランニングホイール受け41フランジとランニングホイール3との間に締め付けられる。その反対側では、ランニングホイール3が、楔（Beilagscheibe）44およびナット43によって皿バネ42に押し付けられる。ナット43をランニングホイール受け41に対して締緩することにより、皿バネ42は、多かれ少なかれ圧縮され、そして、ランニングホイール3とハウジング本体2との間の密封間隙が、それぞれ増減する。ランニングホイール3の案内は、結局、ランニングホイール3とランニングホイール受け41との間のはめ合いの質で決まる。ランニングホイール受け41とランニングホイール3とは、形態を閉鎖した方法（formschlussig）で互いに係合されてもよい。この形態閉鎖（Formschluss）は、ノーズまたは平たい部品で達成され得る。

10

【0032】

図5は、領域Zのための第二の実施態様に示す。この実施態様は楔を含まない。ナット43が操作中に意図せず緩むのを防ぐために、さらにロックナット46が設けられる。ランニングホイール45は、それが組み立て中にレンチとして役立つように、ナット43のための凹部を含む。この凹部は、トルクをナット43に最も適切に伝達するように六角形でもよい。また、凹部は矩形でもよく、その短矩形側がナットのレンチ長（Schlüsselweit）に相当し、したがって、凹部の効果は、両口スパナ（Gabelschlüssel）にかなり匹敵する。ナット43とランニングホイール45との間の形態閉鎖がロックナット46とともに、モータ軸40からランニングホイール受け41を介してランニングホイールまでの信頼性のあるトルク伝達を提供し、一貫スリップ（Durchrutschen）を防止することがより重要である。この実施態様では、また、ランニングホイール受け41とランニングホイール45の間にはめ合いが設けられる。

20

【0033】

図6は、領域Zのための第三の実施態様に示す。この実施態様では、ランニングホイール48内の中心孔が、下方部分にはめ合い50を、そして上方部分にナット43に代わるネジ山49を有する。もう一つの実施態様では、ネジ山49は、ランニングホイール48の全中央孔にわたって延在してもよい。

【0034】

密封間隙の調整を容易にするために、モータ軸40のランニングホイール3と反対側のモータハウジングまたはファンインペラ9から突き出した端部は、四角形、六角形、とにかく丸くないものであり得る。

30

【0035】

図7は、本発明に従うサイドチャンネル圧縮機もう一つの実施態様の断面図である。図7に示したサイドチャンネル圧縮機では、ファンインペラ9および気導管8は、取り付けられていない。しかし、冷却リブ7には、気導管8を取り付け易いように切り込み14が設けられる。また、モータ軸を、モータハウジングから下方に突き出して、そこにファンインペラ9を固定し易いようにする。関連する領域Xの拡大図を図8に示す。

【0036】

図8は、揺動プレート61手段によるモータ4のハウジング本体2への装着を示す。この実施態様では、また、ランニングホイール3が、モータ軸60にランニングホイール受け64、楔65およびナット66により固定される。間隙の大きさは、調整ネジ63により調整できるため、皿バネは無くても済むが、それを付加的に取り付けてもよい。モータハウジングは、揺動プレート61に、例えば接着剤またはネジで直接固定される。バネ62は、揺動プレート61を調整ネジ63へ押し、これにより、すべての空隙がなくなる。この揺動プレート61、バネ62および調整ネジ63を揺動手段と呼ぶことがある。

40

【0037】

図示しないもう一つの実施態様では、揺動プレート61を省略してもよい。調整ネジ63の頭部は、ハウジング本体2内の段付孔内に残る。モータハウジングには、調整ネジのためのネジ切り孔が設けられる。バネ62は、モータハウジングおよびハウジング本体2を調整ネジ63へ押ししてテンションを得るとともに、すべての空隙をなくす。調整工程を容易にす

50

るために、ランニングホイール3は調整ネジ上で通孔が設けられ、これを通して、調整ネジの頭部が接近可能である。

【0038】

図9は、図7に示したサイドチャンネル圧縮機の斜視図である。特に、ハニカム構造71が図示され、これは、ハウジング本体に付加的な安定性を提供し、これにより、所定の安定性で材料費の節約になる。ハニカム構造71が上向きの場合（図9の場合）、加熱空気が上昇することができ、ハニカム構造は冷却リブ7の効果を支援する。

【0039】

図10は、サイドチャンネル圧縮機のもう一つの実施態様であり、ハウジング本体81が、押出成形品でできている。

【0040】

図11は、基本ブレード94および中間ブレード95の付いたランニングホイール93を示している。ランニングホイール93の据え付け状態では、基本ブレード94は、密封間隙を除きできる限りインタラプタに達する。据え付け状態では、中間ブレード95は、インタラプタに対してかなりの距離を有する。一実施態様では、それらの高さを基本ブレードの高さの2/3にする。中間ブレードは騒音低減に役立つ。

【0041】

もう一つの実施態様では、特に、出口側のインタラプタの端部がランニングホイールのブレードに対して斜めに配置される。これも同様に、騒音減に役立つ。この端部が、二枚の隣接するブレード間の空間を通過するように、この端部とランニングホイールのブレードとの間の角度を選択することが特に有利である。出口側のインタラプタの境界は、また、いくつかの端部から構成されてもよい。二個の端部の場合、この境界は矢形となる。複数の端部の場合、この境界は、複数の鋸歯を有する鋸の形状となる。該端部の接戦方向のブレード距離の特に有利な長さがこれにより維持される。

【0042】

入口側のインタラプタの端部は、出口側の端部のように斜めに延在してもよく、いくつかの端部から構成されてもよい。この場合、また、接戦方向の好適な長さは、一ブレード距離である。

【0043】

上記で、本発明に従うサイドチャンネル圧縮機は、とりわけ、空気の搬送に採用されることが推定されるが、他の気体、一般の流体でさえも搬送し得る。液体の圧縮性が小さいために、インタラプタ上を引き込まれた液体が入口域に広がる問題は生じない。

【0044】

本発明を、上記の好ましい実施態様によりより詳細に説明した。しかし、当業者は、さまざまな変更および改変が、本発明の精神から逸脱せずになし得ることを気づく。したがって、保護の範囲は、請求項およびその等価物によって規定されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】強制対流付きのサイドチャンネル圧縮機の断面図を示す。

【図2】図1に示した強制対流付きのサイドチャンネル圧縮機の斜視図を示す。

【図3】デッドスペースチャンバシーリング付きのチャンネルを示す。

【図4】軸方向の空隙を調整するための皿バネ/ナット機構を示す。

【図5】皿バネ/ナット機構の第二の実施態様を示す。

【図6】皿バネ/ナット機構の第三の実施態様を示す。

【図7】揺動手段付きのサイドチャンネル圧縮機の断面図を示す。

【図8】図7に図示した揺動手段の詳細図を示す。

【図9】安定化ハニカム構造を有するハウジング付きのサイドチャンネル圧縮機を示す。

【図10】押出成形ヒートシンクでできたハウジング付きのサイドチャンネル圧縮機を示す。

【図11】補助ブレード付きのブレードホイールを示す。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【 0 0 4 6 】

1	サイドチャンネル圧縮機	
2	ハウジング本体	
3	ランニングホイール	
4	モータ	
5	蓋	
6	ネジ	
7	冷却リブ	
8	気導管	10
9	ファンインペラ	
10	端部	
11	入口	
12	出口	
13	固定小孔	
14	切り込み	
31, 32	密封域	
33	デッドスペースチャンバシーリング	
40	モータ軸	
41	ランニングホイール受け	20
42	皿バネ	
43	ナット	
44	楔	
45	ランニングホイール	
46	ロックナット	
47	肩部	
48	ランニングホイール	
49	ネジ山	
50	はめ合い	
52	ハウジング本体	30
60	モータ軸	
61	揺動プレート	
62	バネ	
63	調整ネジ	
64	ランニングホイール受け	
65	楔	
66	ナット	
71	ハニカム構造	
81	ハウジング本体	
93	ランニングホイール	40
94	基本ブレード	
95	中間ブレード	
Z, Y, X 領域		

[illegible]

【圖 2】

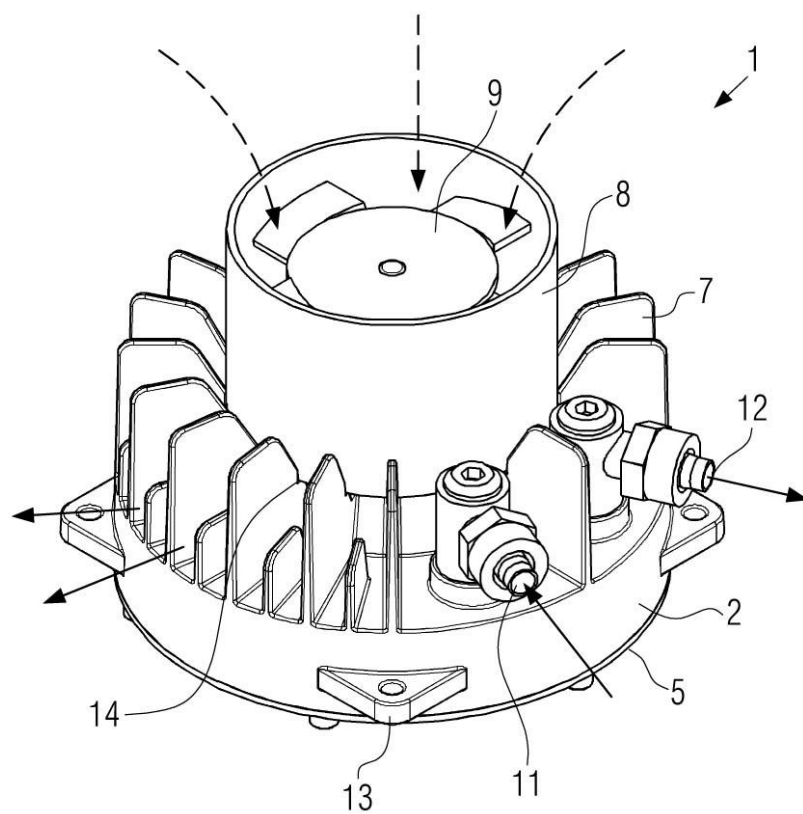


Fig.2

【図3】

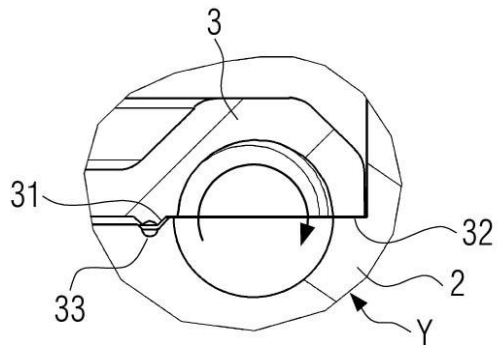


Fig.3

【図4】

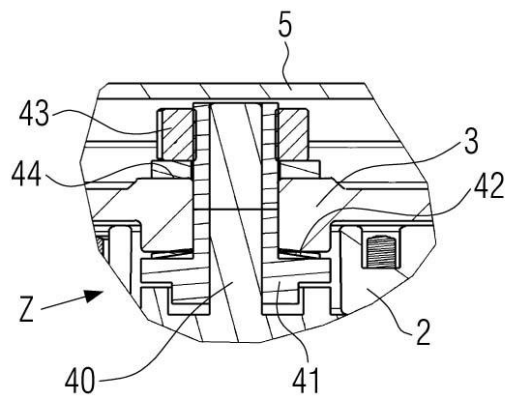


Fig.4

【図5】

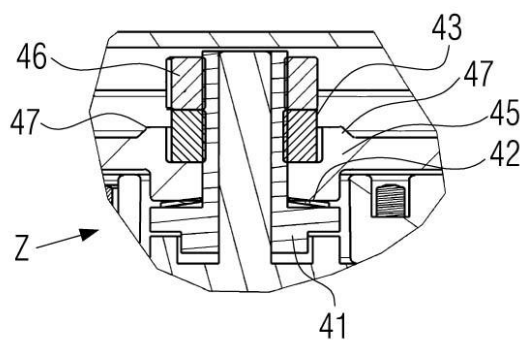


Fig.5

【図 6】

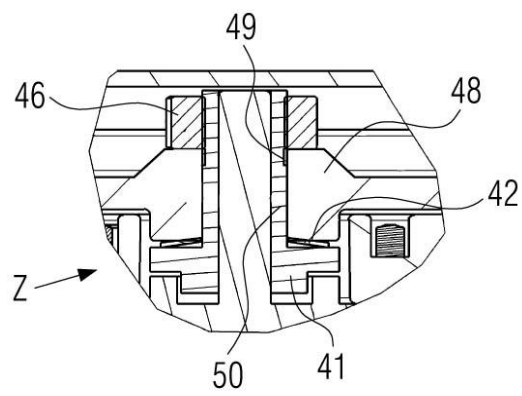


Fig.6

【図 7】

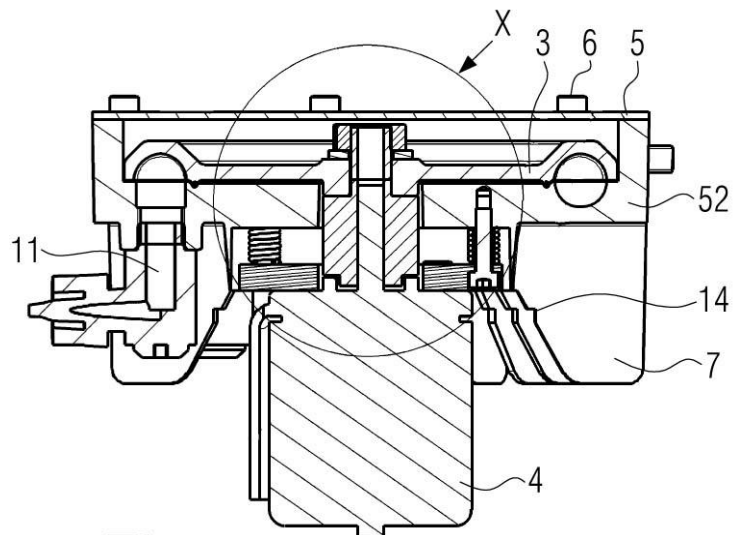


Fig.7

【図 8】

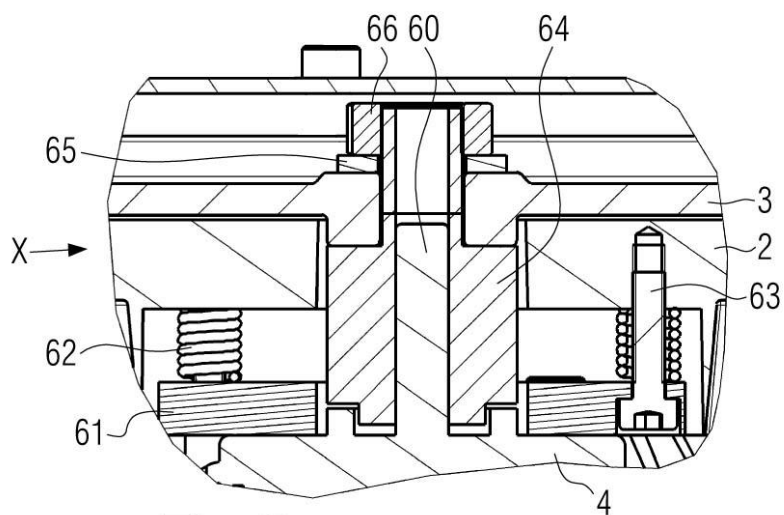


Fig.8

【図9】

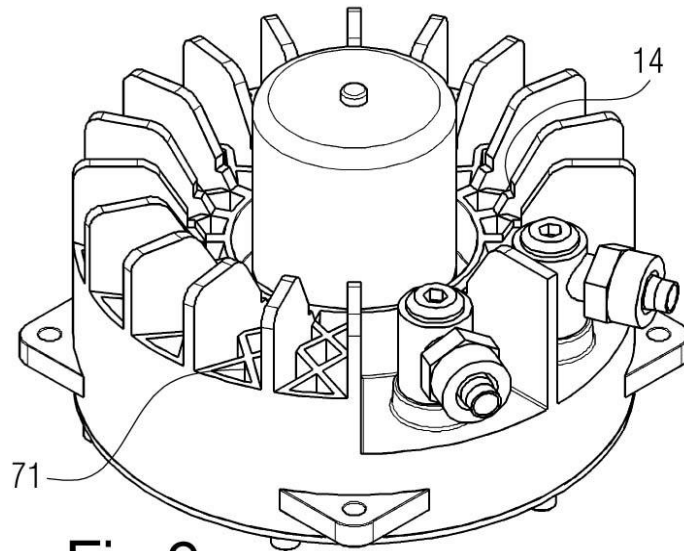


Fig.9

【図10】

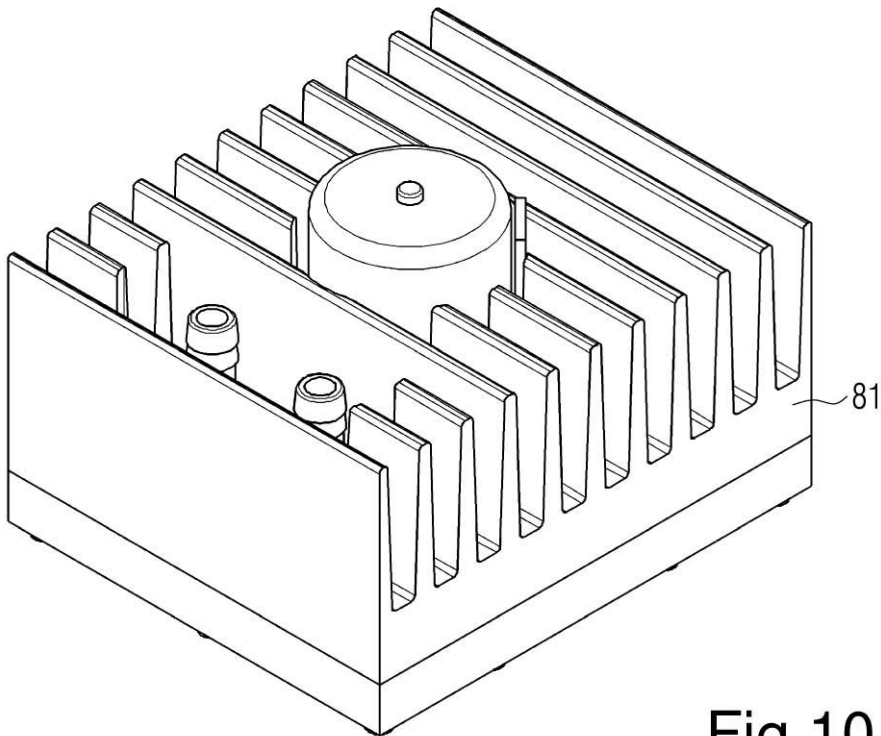


Fig.10

【図 11】

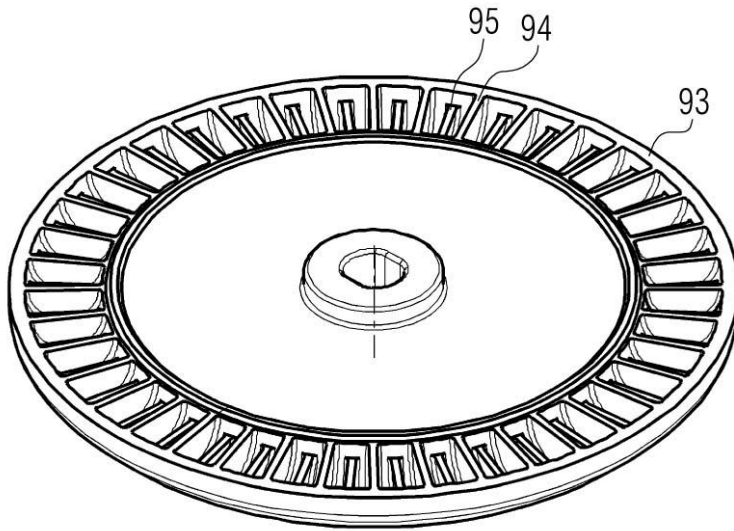


Fig.11

フロントページの続き

(72)発明者 ハーツング・ピーター

ドイツ国、ハレ/ザーレ 06120、フクスベーク 6

(72)発明者 ミュラー・インゴ

ドイツ国、デッソー 06844、ヘレネ・マイアーシュトラーク 9

審査官 吉田 昌弘

(56)参考文献 実開昭63-010286(JP, U)

実開昭58-174064(JP, U)

特開平09-072389(JP, A)

特開平04-314996(JP, A)

特開平04-159494(JP, A)

特開2001-263243(JP, A)

実開昭59-005792(JP, U)

実開昭62-128188(JP, U)

米国特許第05248238(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 23/00