

(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2005-264932

(P2005-264932A)

(43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)

(51) Int. Cl.⁷
F04D 19/04

F I
F O 4 D 19/04

テーマコード (参考)
3 H O 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2005-58364 (P2005-58364)
(22) 出願日 平成17年3月3日 (2005.3.3)
(31) 優先権主張番号 102004012713.1
(32) 優先日 平成16年3月16日 (2004.3.16)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 391043675
ブファイファー・ヴァキューム・ゲーエム
ペーハー
ドイツ連邦共和国デー 3 5 6 1 4 アス
ラー, エンメリュースシュトラーセ 3 3
(74) 代理人 100089705
弁理士 社本 一夫
(74) 代理人 100076691
弁理士 増井 忠武
(74) 代理人 100075270
弁理士 小林 泰
(74) 代理人 100080137
弁理士 千葉 昭男
(74) 代理人 100096013
弁理士 富田 博行

最終頁に続く

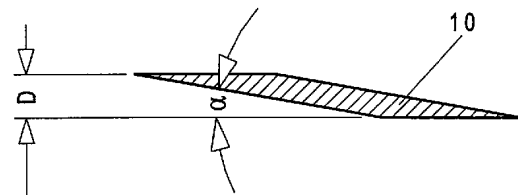
(54) 【発明の名称】 ターボ分子ポンプおよびそのディスクの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 熱の発生および動力消費量が低減され且つ良好な背圧調和並びに圧縮が提供されるようにターボ分子ポンプを形成する。

【解決手段】 ターボ分子ポンプ (T) は、軸方向に交互に相前後して配置された、羽根 (1 0) が設けられている複数のロータ・ディスクおよびステータ・ディスク (8、9) を含み、この場合、高真空側 (2) 方向の羽根 (1 0) が真空側 (3) 方向の羽根 (1 0) よりも急勾配の迎え角 を有している。特に効率を高めるために、ターボ分子ポンプ (T) は、真空側 (3) 方向の羽根 (1 0) の迎え角 が 8 ° より小さい値、好ましくは 5 ° より小さい値を有するように形成されている。羽根 (1 0) の製造が高速切削により行われることが好ましい。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸方向に交互に相前後して配置された、羽根(10)が設けられている複数のロータ・ディスクおよびステータ・ディスク(8、9)を有するターボ分子ポンプであって、この場合、高真空側(2)方向の羽根(10)が真空側(3)方向の羽根(10)よりも急勾配の迎え角を有する前記ターボ分子ポンプにおいて、

真空側(3)方向の羽根(10)の迎え角が 8° より小さい値を有することを特徴とするターボ分子ポンプ。

【請求項 2】

真空側(3)方向の羽根(10)の迎え角が 6° より小さい値を有することを特徴とする請求項1のターボ分子ポンプ。

10

【請求項 3】

真空側(3)方向の羽根(10)の迎え角が 5° より小さい値を有することを特徴とする請求項2のターボ分子ポンプ。

【請求項 4】

真空側(3)方向の羽根(10)の迎え角が $5.9^\circ - 4.6^\circ$ の値を有することを特徴とする請求項2又は3のターボ分子ポンプ。

【請求項 5】

羽根(10)の軸方向厚さ(D)が5mmより小さいことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかのターボ分子ポンプ。

20

【請求項 6】

羽根(10)の軸方向厚さ(D)が4.5mmに等しいかまたはそれより小さいことを特徴とする請求項5のターボ分子ポンプ。

【請求項 7】

羽根(10)の軸方向厚さ(D)が3.0 - 4.5mmであることを特徴とする請求項6のターボ分子ポンプ。

【請求項 8】

羽根(10)の断面が少なくともほぼ平行四辺形の形を有することを特徴とする請求項1ないし7のいずれかのターボ分子ポンプ。

【請求項 9】

羽根(10)が設けられている、請求項1ないし8のいずれかのターボ分子ポンプ(T)のロータ・ディスクまたはステータ・ディスク(8、9)の製造方法において、製造方法として、圧力が加えられることなく材料が切除されるいわゆる高速切削が使用されることを特徴とするターボ分子ポンプのロータ・ディスクまたはステータ・ディスクの製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸方向に交互に相前後して配置され且つ羽根が設けられている複数のロータ・ディスクおよびステータ・ディスクを有するターボ分子ポンプであって、この場合、高真空側方向の羽根が真空側方向の羽根よりも急勾配の迎え角を有する前記ターボ分子ポンプに関するものである。

40

【0002】

さらに、本発明は、羽根が設けられている、このようなターボ分子ポンプのロータ・ディスクまたはステータ・ディスクの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0003】

このようなターボ分子ポンプは例えばドイツ特許第2035063号またはドイツ特許第2717366号から既知である。これらに記載の羽根の断面は平行四辺形の形を有している。羽根の軸方向位置に応じてそれぞれ、迎え角は $25^\circ - 40^\circ$ の値を有している

50

。

【0004】

ドイツ特許公開第10103230号から、羽根の断面が平行四辺形からかなり外れ且つほぼ翼形状を有しているターボ分子ポンプが既知である。平均迎え角は約45°の値を有している。

【0005】

ドイツ実用新案登録第7237362号から、吸込側に配置されている、吸込グループAと呼ばれる第1の羽根のグループの羽根が30° - 40°の迎え角を有し、および残りの羽根段からなる、圧縮グループBと呼ばれる第2のグループの羽根が17° - 30°の迎え角を有するターボ分子ポンプが既知である。第2のグループ即ち圧縮グループは、それらの羽根が25° - 30°の迎え角ないし17°ないし25°の迎え角を有する2つのサブグループに分割されていてもよい。

10

【0006】

実際に、モデルAlcatel ATH 1600Mにより、19°より大きい迎え角を有する平坦羽根が、およびモデルLeybold MAG 2000により、9°より大きい迎え角を有する羽根が既知となっている。

【0007】

ターボ分子ポンプのポンプ作用構造部分は、軸方向に交互に相前後して配置された、羽根が設けられているロータ・ディスクおよびステータ・ディスクから構成されている。これらのディスクの協働により、既知のようにポンプ効果が発生される。

20

【0008】

ターボ分子ポンプの固有の特性は圧縮能力および排気速度である。両方の特性は、主として、次のパラメータ、即ち、ロータ・ディスクの羽根リングの周速、羽根数、羽根の迎え角および全ディスク・パケットの異なるディスクの順次変化により決定される。前記順次変化の範囲内において、羽根の迎え角は吸込開口からガス流出方向へ小さくなっている。

。

【0009】

圧縮段または吐出段内において著しく熱が発生され、この熱はロータを加熱させることが好ましくない。さらに、これらの段は、ポンプの背圧が高い場合、背圧調和および動力消費量に対してきわめて重要である。即ち、既知の形状は、不十分な背圧調和、高い動力消費量および著しいロータ加熱を示す。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

これらの背景から、熱の発生および動力消費量が低減され且つ良好な背圧調和並びに圧縮が提供されるようにターボ分子ポンプを形成することが本発明の技術的課題である。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この技術的課題は、圧縮段または吐出段内の羽根の迎え角を本質的に小さくすることにより解決され、しかも真空側方向の羽根の迎え角は8°より小さい値を有するべきである

40

。

【0012】

より平坦な迎え角形状は一連の有効な作用を有している。第1に、重なり比が同じ場合、ディスク高さが小さいにもかかわらず1枚のディスク当たりの羽根数は少なくなる。さらに、高い圧力範囲内の渦の形成が回避され、これにより、消費動力および熱の発生が低減される。ディスク高さおよび羽根高さが小さいことにより、分子の衝突率が小さくなり、したがって損失が小さくなり、最終的にポンプの構造長さが小さくなる。羽根数が少なくなることにより圧縮動力がさらに低減される。さらに、特に粉塵および腐食性ガスに対して強いポンプ段の構造が可能となる。これは一方で圧縮力に関して利点を有している。存在する羽根の数が少なくなればなるほど、羽根に対して軸方向に作用する圧縮力はそれ

50

だけ小さくなり且つターボ分子ポンプの駆動のために必要なエネルギーもまたそれだけ小さくなる。要するに、本発明の形状により、構造がコンパクトになり且つ吐出段内したがつてターボ分子ポンプ全体内の性能が本質的に改善される。

【0013】

真空側方向の羽根の迎え角が 6° より小さい値を有するとき、前記利点のさらなる向上が達成可能である。

最終的に、極端な場合、真空側方向の羽根の迎え角がさらに 5° より小さい値を有するとき、この利点は特に顕著となる。

【0014】

例えば、本発明によるターボ分子ポンプにおいて、真空側方向の羽根の迎え角が $5.9^\circ - 4.6^\circ$ の値を有していてもよい。

ディスク高さの低減は、羽根の軸方向厚さが 5 mm より小さく、特に 4.5 mm に等しいかまたはそれより小さく、および極端な場合、 $3.0 - 4.5\text{ mm}$ まで低減されていることを意味する。

【0015】

従来、ターボ分子ポンプにおいて、 250 mm のポンプ直径の場合、例えば24枚の羽根が設けられてきた。羽根はディスクの構成部分であり、ディスクは少なくとも 5 mm の厚さであった。新たな形状により、同じポンプ直径において16枚または12枚の羽根で間に合わせることが可能であり、この場合、ディスク高さは僅かに $3.0 - 4.5\text{ mm}$ の値を有しているにすぎない。

【0016】

本発明によるターボ分子ポンプにおいて、羽根の断面は少なくともほぼ平行四辺形の形を有していてもよい。

このような平坦な角度ないし薄いディスクおよびそれに対応してさらにより薄い羽根の肉厚を形成するために、特に、製造方法として、圧力が加えられることなく材料が切除されるいわゆる高速切削を使用することが特に提案される。

【0017】

本発明による装置が単に例として示されている付属図面から、本発明のその他の特徴および利点が明らかである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1において、ターボ分子ポンプTは、一方の端部側に吸込フランジ2が配置され且つ他方の端部側に吐出フランジ3が装着されているハウジング1を含む。ハウジング1内において、ロータ軸4は転がり軸受5、6上に回転可能に支持されている。ロータ軸4は電動駆動装置7により高速で回転される。この場合、ロータ軸4に固定されているロータ・ディスク8はハウジング1内に装着されているステータ・ディスク9と協働する。

【0019】

吐出側の吐出フランジ3の付近に配置されているロータ・ディスク8およびステータ・ディスク9のグループは、その迎え角が $4.6^\circ - 5.9^\circ$ の範囲内の羽根10を有している。図2において、迎え角は、明確に示すために著しく拡大して示されている。この場合、ディスク厚さDは $3.0\text{ mm} - 4.5\text{ mm}$ の範囲内の値を有している。

【0020】

羽根10は少なくともほぼ平行四辺形の断面を有している。羽根を製造するためにいわゆる高速切削が使用され、高速切削においては、羽根10を製造するために、薄いディスク8、9の材料が圧力を加えることなく切除される。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】ターボ分子ポンプの略中央断面図である。

【図2】図1のターボ分子ポンプの羽根の断面図である。

【符号の説明】

10

20

30

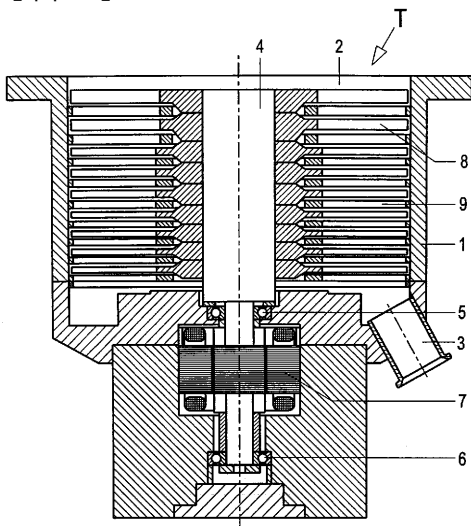
40

50

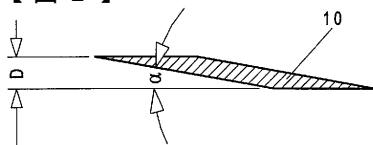
【 0 0 2 2 】

- 1 ハウジング
- 2 吸込フランジ（高真空側）
- 3 吐出フランジ（真空側）
- 4 ロータ軸
- 5、6 転がり軸受
- 7 駆動装置
- 8 ロータ・ディスク
- 9 ステータ・ディスク
- 10 羽根
- T ターボ分子ポンプ
- D ディスク厚さ
- 羽根の迎え角

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 アルミン・コンラート

ドイツ連邦共和国 3 5 7 4 5 ベルボルン, アム・ローテン・シュタイン 1 0

(72)発明者 ベーター・ファーレンバハ

ドイツ連邦共和国 3 5 6 1 9 ブラオンフェルズ, エマヌエレンヴェーク 1 3

Fターム(参考) 3H031 AA01 AA04 BA02 CA02