

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-515042

(P2017-515042A)

(43) 公表日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**FO4D 23/00 (2006.01)** FO4D 23/00 D 3H130

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

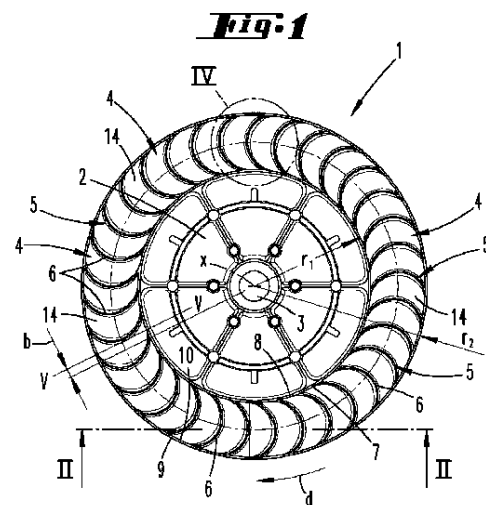
<p>(21) 出願番号 特願2016-566650 (P2016-566650)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成27年3月19日 (2015. 3. 19)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成28年11月4日 (2016. 11. 4)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/EP2015/055775</p> <p>(87) 国際公開番号 W02015/169496</p> <p>(87) 国際公開日 平成27年11月12日 (2015. 11. 12)</p> <p>(31) 優先権主張番号 102014106440.2</p> <p>(32) 優先日 平成26年5月8日 (2014. 5. 8)</p> <p>(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)</p>	<p>(71) 出願人 399013454                  ゲーエーベーエル、ベッケル・ゲーエムベ                  ーハー                  ドイツ国、ヴッパータル 4 2 2 7 9、ホ                  ルカー・フェルド、2 9 - 3 1</p> <p>(74) 代理人 100095267                  弁理士 小島 高城郎</p> <p>(74) 代理人 100124176                  弁理士 河合 典子</p> <p>(74) 代理人 100146950                  弁理士 南 俊宏</p> <p>(72) 発明者 ブッフホルツ、ラルス                  ドイツ連邦共和国、5 8 3 0 0 ヴェッタ                  ー、ベルグシュトラーセ 6 5</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 羽根車、特にサイドチャンネルマシーン用羽根車

(57) 【要約】

本発明は、特にサイドチャンネルマシンの羽根車(1)に関する。羽根車(1)は、円周方向に分散して配置され、いずれの場合にも羽根壁(6)によって形成され、羽根車(1)のプランビューにおいて開放された羽根室(4)を形成する羽根(5)を有する。プランビューにおいて羽根壁(6)は何学的な羽根車の回転軸(x)に関連して第1の半径寸法( $r_1$ )で始まり、第1の半径寸法( $r_1$ )は第2の半径寸法( $r_2$ )の半分以上に相当し、第2の半径寸法( $r_2$ )は羽根車(1)の周縁端(9)を決める。第1の半径寸法( $r_1$ )は羽根室(4)の半径方向内側の境界壁(7)を決める。更に、羽根壁(6)は露出上部終端(12)を含み、露出上部終端(12)はそれに応じて半径方向内側において内側の境界壁(7)の方に走り、プランビューにおいて半径方向外側で終わる。内側の境界壁(7)への露出上部終端(12)の接続点と露出上部終端(12)の半径方向外側の端との間に仮想的な接続ライン(V)が引かれることができ、露出上部終端(12)は異なるオフセット寸法(a)を持って接続ライン(V)に垂直に走り、最大



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

特にサイドチャネルコンプレッサーまたはサイドチャネル真空ポンプのようなサイドチャネルマシン用の羽根車(1)であって、

円周方向に分散して配置され、いずれの場合にも羽根壁(6)によって形成される羽根(5)を含み、当該羽根が当該羽根車(1)のプランビユーにおいて開放された羽根室(4)を形成し、当該プランビユーにおいて幾何学的な羽根車の回転軸(x)が点状の方法で描かれ、

前記プランビユーにおいて羽根壁(6)が前記幾何学的な羽根車の回転軸(x)に関連して第1の半径寸法( $r_1$ )で始まり、当該第1の半径寸法( $r_1$ )が第2の半径寸法( $r_2$ )の半分以上に相当し、当該第2の半径寸法( $r_2$ )が当該羽根車(1)の周縁端(9)を決め、前記第1の半径寸法( $r_1$ )が前記羽根室(4)の半径方向内側の境界壁(7)を決め、

更に、羽根壁(6)が露出上部終端(12)を含み、当該露出上部終端(12)がそれに応じて半径方向内側において前記内側の境界壁(7)の方に走り、プランビユーにおいて半径方向外側で終わり、

前記内側の境界壁(7)への前記露出上部終端(12)の接続点と前記露出上部終端(12)の半径方向外側の端との間に仮想的な接続ライン(V)が引かれることができ、前記露出上部終端(12)が異なるオフセット寸法(a)を持って前記接続ライン(V)に垂直に走り、最大のオフセット寸法(a)が生じ、

前記最大のオフセット寸法(a)が、前記第2の半径寸法( $r_2$ )と前記第1の半径寸法( $r_1$ )との間の差の0.1倍以上に相当する、

ことを特徴とする羽根車。

## 【請求項 2】

前記最大のオフセット寸法(a)が、前記第1の半径寸法( $r_1$ )と前記第2の半径寸法( $r_2$ )との間の差(c)の0.1倍から0.6倍までに相当することを特徴とする請求項1に記載の羽根車。

## 【請求項 3】

前記羽根壁(6)の露出上部終端(12)が、半径方向内側で前記羽根車の回転軸(x)の方向に延び、前記第2の半径寸法( $r_2$ )の大きさを決めることを特徴とする請求項1または2に記載の羽根車。

## 【請求項 4】

前記羽根壁(6)が半径方向外側で円周の終端壁(10)に変形し、終端壁(10)の外側の端が前記第2の半径寸法( $r_2$ )を決めることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の羽根車。

## 【請求項 5】

前記接続ライン(V)が、前記幾何学的な羽根車の回転軸(x)に対して垂直の間隔寸法(b)を持って前記幾何学的な羽根車の回転軸(x)の方向に延びることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の羽根車。

## 【請求項 6】

前記幾何学的な羽根車の回転軸(x)に対して前記接続ライン(V)の垂直の間隔寸法(b)が、前記半径寸法( $r_2$ )の-40%から+40%までの範囲に存在することを特徴とする請求項5に記載の羽根車。

## 【請求項 7】

前記露出上部終端(12)の半径方向外側の端、すなわち前記露出上部終端(12)と前記終端壁(10)の交点を通る接線Tが、前記接続ライン(V)と90°までの鋭角( )をなすことを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載の羽根車。

## 【請求項 8】

前記露出上部終端(12)が、少なくとも部分的に直線部分(13)を含むことを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項に記載の羽根車。

10

20

30

40

50

## 【請求項 9】

前記露出上部終端(12)が、前記第1の半径寸法( $r_1$ )と前記第2の半径寸法( $r_2$ )の間で連続的に曲がって走ることを特徴とする請求項1ないし8のいずれか1項に記載の羽根車。

## 【請求項 10】

前記露出上部終端(12)が基本的に半径ラインに従うことを特徴とする請求項1ないし9のいずれか1項に記載の羽根車。

## 【請求項 11】

前記露出上部終端(12)の半径( $r_3$ )が円の中心点(P)から測定され、当該円の中心点(P)は円周方向に続く羽根室(4)の中に存在することを特徴とする請求項10に記載の羽根車。

10

## 【請求項 12】

前記羽根壁(6)が、前記幾何学的な羽根車の回転軸(x)の方向に前記露出上部終端(12)から進む壁の厚さ(w)に関して拡大させられることを特徴とする請求項1ないし11のいずれか1項に記載の羽根車。

## 【請求項 13】

前記壁の厚さ(w)の増加が、円周方向に関連して異なることを特徴とする請求項12に記載の羽根車。

## 【請求項 14】

内側の接続点と外側の端の間、例えば前記第1の半径寸法( $r_1$ )と前記第2の半径寸法( $r_2$ )の間の中間点で前記羽根壁(6)を通る横断面に関連して、両側の前記羽根壁端(16)が、前記幾何学的な羽根車の回転軸(x)に平行に走る直線に対して異なる鋭角( $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ )をなすことを特徴とする請求項1ないし13のいずれか1項に記載の羽根車。

20

## 【請求項 15】

前記回転方向(d)と反対方向の前記羽根壁端(16)の鋭角( $\alpha_1$ )が、前記回転方向における前記羽根壁端(16)の鋭角( $\alpha_2$ )よりも大きいことを特徴とする請求項14に記載の羽根車。

## 【請求項 16】

前記羽根壁(6)が、前記回転方向(d)において凸状に走ることを特徴とする請求項1ないし15のいずれか1項に記載の羽根車。

30

## 【請求項 17】

前記羽根室(4)の床(14)が前記接続ライン(V)の横断面またはそれと平行な横断面において円形または楕円形に走り、当該円形または楕円形のラインがいずれにしても前記内側の終端壁(10)の上端の方に半径方向内側で走ることを特徴とする請求項1ないし16のいずれか1項に記載の羽根車。

## 【請求項 18】

羽根室の床(14)の最大の深さ(u)が、前記半径の差(c)の0.25倍から0.75倍に相当することを特徴とする請求項1ないし17のいずれか1項に記載の羽根車。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、羽根車、特にサイドチャネルコンプレッサまたはサイドチャネル真空ポンプのようなサイドチャネルマシン用の羽根車に関する。この羽根車は、円周方向に分散して配置され、いずれの場合にも羽根壁によって形成される羽根を含み、当該羽根が当該羽根車のプランビューにおいて開放された羽根室を形成し、当該プランビューにおいて幾何学的な羽根車の回転軸が点状の方法で描かれ、前記プランビューにおいて羽根壁が前記幾何学的な羽根車の回転軸に関連して第1の半径寸法で始まり、当該第1の半径寸法が第2の半径寸法の半分以上に相当し、当該第2の半径寸法が当該羽根車の周縁端を決め、前記第1の半径寸法が前記羽根室の半径方向内側の境界壁を決め、更に、羽根壁が露出上部

50

終端を含み、当該露出上部終端がそれに応じて半径方向内側において前記内側の境界壁の方に走り、プランビューにおいて半径方向外側で終わり、前記内側の境界壁への前記露出上部終端の接続点と半径方向外側の端との間に仮想的な接続ラインが引かれることができ、前記露出上部終端が異なるオフセット寸法を持って前記接続ラインに垂直に走り、最大のオフセット寸法が生じる。

【背景技術】

【0002】

提示されるタイプの羽根車は、例えば先行技術文献1から知られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献1】独国特許公開第102005008388号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の根底にある問題は、有利な方法で、特に改善された効率に関して、提示されるタイプの羽根車を更に改良することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

その問題に対する可能な解決策は羽根車に対する最初の独創性のあるアイデアに従って提供される。そのアイデアでは、羽根車に対して、最大のオフセット寸法が第1と第2の半径寸法との間の差の0.1倍以上に相当するという事実に焦点があてられる。オフセット寸法を持って第1と第2の半径寸法の間延びる経路で走る羽根の露出上部終端の結果として、効率の向上および/または半径方向の速度成分の改善が、直線で走るかまたは0.1倍より少ないオフセットで走る露出上部終端を持った羽根車の実施形態に比べて達成されることができる。

20

【0006】

そのような羽根車は、サイドチャンネルコンプレッサまたはサイドチャンネル真空ポンプにおける広い使用範囲を見出し、例えば印刷、パッケージング、電気、環境および医療技術などの広い範囲の産業応用を可能にする。これらのフローマシンの基本的には円形の横断面を有する少なくとも1つの環状のチャンバーを含み、そのチャンバーの中にブレードイング(すなわち後者の間に存在する羽根および羽根室)を有する羽根車はその羽根車の円周方向に回転可能に収容される。羽根車の両側において、ブレードイングの近傍にあるチャンバーの中空の横断面はいずれの場合にもサイドチャンネルを形成し、サイドチャンネルはいわゆるインタラプタによって円周で割り込まれる。濃縮されるべき流体のための(例えば、気体または液体のための)入口は羽根車の回転または回転方向におけるインタラプタの後方に配置され、一方出口は回転方向におけるインタラプタの前方に配置される。羽根車の回転の結果として、流体は入口を通過してサイドチャンネルに流れ、羽根車の羽根によって運ばれる。そのフロースペースでは、流体は、また、遠心力のために外側に押され、そこで濃縮される。次に流れる流体が濃縮された流体を羽根からサイドチャンネルに押し、そこで濃縮された流体は半径方向内側に運ばれ、再び羽根車のブレードイングの中に入る。流体は、羽根車端面でサイドチャンネルから半径方向内側のチャンバー入口領域を通過して羽根室によって境界を形成されるフロースペースに入り、そして羽根室を通過して流れた後で半径方向外側のチャンバー領域を通過してサイドチャンネルに戻る。いわゆる循環が数回繰り返され、流体は放出までに複数のステージで濃縮されることができる。

30

40

【0007】

最大のオフセット寸法は、望ましくは、更にいっそう適切ならば、第1のおよび第2の半径寸法との間の差の0.1倍から0.6倍までに相当する。従ってまた、最大のオフセット寸法は、第1のおよび第2の半径寸法との間の差のおよそ1/3(3分の1)に相当することができる。

50

## 【 0 0 0 8 】

また望ましくは、羽根壁の露出上部終端は半径方向外側で基本的に羽根車の回転軸の方向に延びる。その結果、半径方向外側の端が生じ、それが基本的に羽根壁の露出上部終端に垂直に延びる。縁端は、例えば  $+ / - 5^\circ$  の範囲で露出上部終端に垂直に走る。更に、この半径方向外側の端は、羽根車のより大きな半径の寸法を決め、いずれにしても1つの実施形態において半径方向に外側で開き、羽根室が半径方法外側で開く。この場合、羽根は半径方向外側に露出されて終わる。

## 【 0 0 0 9 】

また、羽根壁は半径方向外側で円周の終端壁に変形することができる。形成された羽根室は、横断面に関して、羽根室の床、内側および外側の境界壁または回転方向で互いに続く羽根壁によって境界をつけられ、望ましくは羽根壁の露出上部終端によって与えられるエリアの領域においてのみ開放される。より好ましい実施形態では、半径方向外側の終端壁の外側の端が第2の半径寸法を決める。

10

## 【 0 0 1 0 】

内側の境界壁への露出上部終端の接続点と半径方向外側の端との間の仮想的な接続ラインは、プランビューについて、幾何学的な羽根車の回転軸から進む半径方向のラインに平行であるように走ることができる。特に、内側の接続点または境界壁の半径方向外側の端を通る半径方向のラインがプランビューにおいて観察されるとき、接続ラインは半径方向のラインと例えば  $0.05^\circ$  から  $15^\circ$  までの鋭角をなすことができる。幾何学的な羽根車の回転軸の方向に延びる接続ラインは幾何学的な羽根車の回転軸からある距離を置いて走ることがより好ましい。

20

## 【 0 0 1 1 】

幾何学的な羽根車の回転軸からの接続ラインの垂直の間隔寸法は、接続ラインへの垂直線の長さによって与えられる。その垂直線は幾何学的な羽根車の回転軸と垂直に交差する。垂直の間隔寸法は、外側の半径寸法の  $-40\%$  から  $+40\%$  までの範囲に存在することができる。制限された考慮において、その間隔寸法は内側と外側の半径の間の半径方向の差の  $-40\%$  から  $+40\%$  までの範囲に存在することができる。

## 【 0 0 1 2 】

内側の境界壁への接続点に関して終端壁の半径方向外側の端の "進み" と "遅れ" の両方があることができる。前述の接続点の半径方向外側から見ると、終端壁の半径方向外側の端は、与えられた回転方向に関して、回転方向に進んで構成されることができ、また回転方向と反対方向に遅れて構成されることができる。

30

## 【 0 0 1 3 】

露出上部終端の半径方向外側の端は、接続ラインまたは(回転軸から進み、)半径方向外側の端を通る半径方向のラインと  $90^\circ$  までの鋭角をなすことができる。  $50^\circ$  から  $75^\circ$  までの鋭角、例えば  $70^\circ$  の鋭角がより好ましい。その鋭角は、外側の壁への露出上部終端の接続部分に関連する。望ましくは、露出上部終端の半径方向外側の端は、全ての露出上部終端の半径方向外側の端に接続する円形のラインにおいて、または、更により好ましくは半径方向外側の終端壁において、接線方向に走る。それで、上述した鋭角は、露出上部終端とそこで示される終端壁の理想化された(すなわち平均化された)ラインとの交点を通る接線と、接続ラインとの間に調整される。

40

## 【 0 0 1 4 】

接続部分において終端壁の直線の経路の場合には、その鋭角は直線の経路を生じる直線と接続ラインとの間の角度に関連する。

## 【 0 0 1 5 】

水平断面に関して、露出上部終端は少なくとも部分的に直線部分を含むことができる。1つの直線部分が提供されることができるが、更にまた、お互いの後ろに配置された複数の直線部分、例えば2つ、3つ、4つまたは10の直線部分さえ提供されることができる。これらの直線部分はそれぞれの直線部分の始まりと終わりの間に最も短い距離にわたって延びる。そのような直線部分は、湾曲部分に続くことができる。2つの直線部分の間の

50

領域は、湾曲領域によって形成されることができる。

【0016】

水平断面に関して、2つ以上の隣接した直線部分の場合には、(間に配置されることができるいずれの湾曲部分にも関係なく)後者はお互いに関してある角度で配置されることができる。90°より大きく179°までの鈍角、従って例えば150°または160°の鈍角がここにより好まれる。

【0017】

また、露出上部終端は内側と外側の半径の間に連続的に湾曲して走ることができる。望ましくは、内側と外側の半径の間に中断自在の湾曲がある。その湾曲は、順々に配置された複数、例えば、2つ、3つ、4つまたは10の湾曲部分を含む。1つ以上の湾曲部分は、それら自身で円の形で湾曲して走ることができ、それに応じて半径に従う。半径に従う複数のまたは全ての湾曲部分の場合には、後者は異なる半径を持つことができ、また、複数の湾曲部分の場合には複数の湾曲部分は同じ半径を持つことができる。

10

【0018】

望ましくは、露出上部終端は基本的に半径ラインに従う。それで、場合によりそれぞれの半径寸法の+/-5%の相違を持つが、一定の半径が露出上部終端の伸張の長さにならって結果として生じる。

【0019】

半径ラインに沿う露出上部終端の実施形態の場合には、望ましくは、露出上部終端の半径は円の中心点から測定される。円の中心点は、幾何学的な羽根車の回転軸からの距離に関連して、第1と第2の半径寸法の間が存在する。望ましくは、円の中心点は羽根室の内側に存在し、更に望ましくは羽根室の中で円周方向に羽根壁が露出上部終端を含む。従って、羽根車の回転方向に見ると円の中心点は上流に位置する羽根室の中に存在することができる。また望ましくは、円の中心点は幾何学的な羽根車の回転軸の半径ラインの上またはそれに隣接して位置し、その半径ラインは第1と第2の半径寸法の間を走る。

20

【0020】

上述したプランビューにおいて、湾曲して走る露出上部終端の場合には、そしてまた少なくとも部分的に直線を含む露出上部終端の場合には、第1と第2の半径寸法に面する露出上部終端の端の部分は湾曲して走ることができる。望ましくは半径方向内側の境界壁において、および場合によっては半径方向外側の境界壁において接線方向に走り、そしてまた望ましくは円の部分の形で走る露出上部終端のこれらの端の部分の半径は、例えば半径ラインに従う露出上部終端の半径寸法よりも小さく、または大きく選択されることができる。望ましくは、露出上部終端の外側の端の領域の半径は、それらの端の領域の間の露出上部終端の半径の0.5倍から0.9倍に相当する。

30

【0021】

羽根壁は、幾何学的な羽根車の回転軸の方向または羽根室の床の方向に露出上部終端から進む壁の厚さに関してサイズが増加することができる。従って、羽根室の床に近い羽根壁の厚さ、または羽根室の床との接続部分における羽根壁の厚さは、露出上部終端の領域における壁の厚さの2倍から4倍、望ましくは3倍に相当することができる。

40

【0022】

円周方向に関連して、壁の厚さの増加は異なることができる。従って、羽根壁を通る横断面に関連して、羽根車の円周方向において、羽根壁の内側の接続点と外側の端の間で半径方向に、例えば第1の半径寸法と第2の半径寸法の間の中点で、両側の羽根壁端は幾何学的な羽根車の回転軸に平行に走る直線に対して異なる鋭角をなすことができる。上述した直線に関連して、羽根壁端の角度は1°から10°であることができるが、一方直線11に対して反対の羽根壁端の角度は30°に達する。

【0023】

望ましくは、回転方向と反対方向の羽根壁端の鋭角は、回転方向における羽根壁端の鋭角よりも大きい。これらの異なる角度の間の比は1:3から1:10であることができる。

50

## 【0024】

羽根壁は、回転方向に見ると凸状に走ることができる。水平断面に湾曲して走る羽根壁は、それに応じて回転方向に開く。

## 【0025】

横断面において、羽根室の床は接続ラインにおいて円形または楕円形の形状で走ることができ、または接続ラインに平行に走ることができる。円形の経路の場合には、望ましくは、円形の形状は横断面において羽根室の床の伸張の長さにわたって一定の半径を持つ。また、その伸張の長さにわたって異なる半径を持った湾曲が与えられることができる。

## 【0026】

いずれにしても、羽根室の床は、内側の終端壁の上端の方に半径方向内側で、例えば円形または楕円形のラインに従って走ることができる。

10

## 【0027】

半円形ディスクの形状の羽根室の実施形態が、接続ラインの横断面またはそれと平行な横断面において生じることができる。

## 【0028】

望ましくは、羽根室の床の最大の深さは、内側と外側の半径の間の半径差の0.25倍から0.75倍に相当する。1つの実施形態において、その深さは半径の差の半分に相当する。ここで、その深さは、回転軸の方向における露出上部終端の（任意に最大の）高さから進んで測定される。

## 【0029】

全体的に少なくともおおよそ半径方向に向けられた羽根のより好ましい湾曲の結果として、公知の解決策に対比して、動作中に圧力の増加があるとき、半径方向の速度が周辺から離れて増加させられる。圧力の増加が改善される。更に、提案される解決策は、半径方向に外側に閉じられた羽根車の可能性を提供する。その結果として、1個の羽根車のみで2ステージ動作が達成されることができる。

20

## 【0030】

また、開示に関して、上述の、および以下の範囲または値の範囲または複数の範囲は、全ての間接値、特に与えられた寸法の1/10ステップの値、また利用可能であるならば無次元を含む。例えば、0.1倍から0.5倍の表示は、また、0.11倍から0.5倍、0.1倍から0.49倍、0.12倍から0.5倍、0.12倍から0.9倍、0.12倍から0.48倍、0.1倍から0.48倍等の開示を含む。15%から40%の開示は、また、15.1%から40%、15%から39.9%、15.1%から39.9%、15.2%から40%、15.2%から39.9%、15.2%から39.8%、15%から39.8%等の開示を含む。60°から89°の開示は、また、60.1°から89°、60°から88.9°、60.2°から89°、60.2°から88.9°、60.2°から88.8°、60°から88.8°等の開示を含む。この開示は、一方では述べられた範囲の下限および/または上限の制限としての役目を果たすが、いずれの場合にも示された範囲から1つ以上の特異値の開示に対する代わりまたは追加の役目を果たす。

30

## 【0031】

本発明は添付図面を参照して以下に説明される。けれども、それは単に実施形態の例を示すに過ぎない。実施形態の例の1つに関してのみ説明され、および実施形態の更なる例に含まれる部分は、いずれの場合でも存在している部分としてこの実施形態の更なる例のために記述される強調された特有の特徴の理由で他の部分によって（直接には）置き換えられない。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0032】

【図1】羽根車を示す平面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【図3】下から見た羽根車の図である。

【図4】図1の領域IVの詳細な拡大図であり、羽根壁の第1の実施形態に関する図である

50

。

【図 5】図 4 に対応する図であって、羽根壁の別の実施形態に関する図である。

【図 6】図 3 の VI - VI 線断面図である。

【図 7】図 6 の VII - VII 線断面図である。

【図 8】図 7 に対応する断面図であって、羽根壁の更に別の実施形態に関する図である。

【図 9】図 6 に対応する図であって、更に別の実施形態に関する図である。

【図 10】更に別の実施形態における図 6 に対応する図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

図 1 に関して、まず、特にサイドチャネルコンプレッサーまたはサイドチャネル真空ポンプのようなサイドチャネルマシンの羽根車 1 が示され、記述される。

【0034】

羽根車 1 は、貫通孔 3 を持ち、中央に位置するハブ 2 を含む。貫通孔 3 は、サイドチャネルマシンの（図示しない）ドライブシャフトに羽根車 1 を固定する役割を果たす。

【0035】

図 2 を参照して、羽根車 1 は、開放平面 E の方向に開放されており、円周方向に一様に分布する羽根室 4 を有する。前述の羽根室は、円周方向に見ると、羽根 5 を形成する羽根壁 6 によって横方向に境界を形成されている。

【0036】

羽根 5 と羽根室 4 は、羽根車 1 の半径方向に外側の領域に形成される。望ましくは、そして本実施形態の例において、以下に説明するように、場合により終端壁の例外をもって、羽根 5 は羽根車 1 の半径方向に外側の境界を形成する。

【0037】

特に図 1 から図 9 に示される実施形態は、2 ステージのサイドチャネルマシンを構成するための羽根車 1 に関する。開放平面 E と平行な中央平面が羽根車の幾何学的な回転軸 x と直角に交差するが、中央平面に関連して、羽根 5 が中央平面の両側で羽根室 4 の形成のために適切に構成される。

【0038】

羽根室 4 は、内周の境界壁 7 によって内側で半径方向に制限される。横断面に関連して、後者は開放平面 E における境界壁端 8 の形成で終わる。

【0039】

終端壁 10 は、周縁端 9 に沿って円周に形成され、望ましくはまた、後者を形成する。例えば図 6 に示すように、前述の終端壁は、また、開放平面 E に沿う終端壁の端 11 の形成で開放平面 E に広がる。

【0040】

内側の境界壁 7 は、最初に内側の半径寸法  $r_1$  に沿って走る。望ましくは、この半径寸法  $r_1$  は境界壁 7 の半径方向の内側の端に関連する。本実施形態の例では、望ましくは、半径寸法  $r_1$  は終端壁 10 の半径方向外側の端の半径寸法  $r_2$  の  $2/3$ （ $3$ 分の $2$ ）に相当する。

【0041】

羽根壁 6 は半径方向内側の境界壁 7 と半径方向外側の終端壁 10 との間に広がる。前述の羽根壁は回転方向 d に見ると（回転方向において先の羽根壁から次の羽根壁の方に見ると）各々凸状に走る。

【0042】

例えば、30 枚から 45 枚の羽根 5 が円周上に一様に分配して与えられることができる。従って、例えば、35 枚の羽根 5 が与えられることができる。

【0043】

各羽根壁 6 は露出上部終端 12 を含み、露出上部終端 12 は開放平面 E 内に広がる。この露出上部終端 12 は、半径方向内側において内側の境界壁の方に、特に境界壁端 8 の方に走り、半径方向外側において周縁端 9 で、特に終端壁 10 の端 11 で終わる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

境界壁 7 への羽根壁 6 の半径方向内側の接続点と羽根壁 6 の半径方向外側の端、例えば終端壁 10 に接触する羽根壁 6 の端との間に仮想的な接続ライン V が引かれることができる（例えば、図 4 参照）。ここで、接続ライン V は開放平面 E の中にまたはそれに平行な平面の中に走る。

## 【 0 0 4 5 】

特に、各羽根壁 6 の露出上部終端 12 は、異なるオフセット寸法 a を持って接続ライン V に垂直に走る。望ましくは、最大のオフセット寸法 a は、半径方向内側の境界壁 7 と半径方向外側の終端壁 10 または周縁端 9 との間の中ほどに生じる。

## 【 0 0 4 6 】

提示される本実施形態の例では、オフセット寸法 a は、第 2 の半径寸法  $r_2$  と第 1 の半径寸法  $r_1$  との間の差の寸法 c のおおよそ  $1/3$ （3 分の 1）に相当する。

## 【 0 0 4 7 】

図 1 から図 4 に示される本実施形態の羽根壁 6 は、露出上部終端 12 が基本的に半径ラインに従うように構成される。半径  $r_3$  は半径の中心点に面する終端縁端の内側縁端に関連し、半径  $r_3$  は円の中心点 P から測定される。円の中心点 P は、回転方向 d の上流に位置する羽根室 4 の中に、または記載された羽根室 4 から先の羽根室 4 を隔てる羽根壁 6 の中に存在する。

## 【 0 0 4 8 】

更に、特に図 4 の水平断面の中で円の中心点 P に面している露出上部終端 12 の縁端に関連して、望ましくは露出上部終端 12 の端が境界壁 7 または終端壁 10 において接線方向に走る。この目的のために、露出上部終端 12 の端部は半径  $r_3$  に対して変更された半径、特に後者に対してより小さな半径を持って与えられることができ、その円の中心点は記載された羽根壁 6 によって境界を形成される羽根室 4 の中に存在する。

## 【 0 0 4 9 】

半径  $r_3$  の円の中心点 P は、境界壁 7 と終端壁 10 との間で半径方向に羽根室 4 を二等分する半径ライン  $r_4$  の上に位置することができる。

## 【 0 0 5 0 】

本実施形態では、円の中心点 P は、半径  $r_4$  に対して寸法 z だけ幾何学的な羽根車の回転軸 x を向いて半径方向外側にオフセットされる。寸法 z は、差の寸法 c のおおよそ  $1/10$ （10 分の 1）から  $1/5$ （5 分の 1）までに相当する。

## 【 0 0 5 1 】

羽根壁 6、特に露出上部終端 12 は、また少なくとも部分的に直線部分 13 を含むことができる。図 5 の水平断面において直線部分 13 は各々半径ラインに対して異なる鋭角をとる。羽根車 1 の回転方向に見ると凸状の全体経路が生じるように、直線部分 13 は全体として配置される。

## 【 0 0 5 2 】

各端で、このようにして構成される露出上部終端 12 は、境界壁 7 および周縁端 9 または終端壁 10 において接線方向に半径ラインで走ることができる。

## 【 0 0 5 3 】

望ましくは、露出上部終端 12 の半径方向外側の端、すなわち露出上部終端 12 と終端壁 10 の交点を通る接線 T は、接続ライン V と約  $70^\circ$  の鋭角をなすことができる（図 4 参照）。露出上部終端 12 の平面的な実施形態において、望ましくは、そしてまた実施形態の例のために与えられるように、露出上部終端 12 の半径方向外側の端は露出上部終端 12 の湾曲した周縁ラインによって与えられる。

## 【 0 0 5 4 】

接続ライン V は幾何学的な羽根車の回転軸 x に対して間隔 b（例えば図 1 参照）を持って幾何学的な羽根車の回転軸 x の方向に拡張して走り、垂直な間隔寸法 b は外側の半径  $r_2$  のおおよそ  $1/20$ （20 分の 1）から  $1/50$ （50 分の 1）までに相当する。

## 【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

回転方向  $d$  に見ると前後に並んだ 2 つの羽根壁 6 の間に存在する羽根室の床 1 4、内側の境界壁 7、および 1 つの実施形態においてまた半径方向外側の終端壁 1 0 が横断面において円の部分の形で走り、その横断面において羽根車の回転軸  $x$  がラインとして示される（図 6 参照）。望ましくは、羽根室の床 1 4 を示す円形ラインの円の中心点は開放平面 E の中に存在する。

【 0 0 5 6 】

羽根室の床 1 4 を示す円形のラインは、特に内側において半径方向に境界縁端 8 に向けて走る。

【 0 0 5 7 】

図 1 から図 9 に示される半径方向外側に閉じた羽根室 4 を持つ実施形態において、この円形のラインは、また望ましくは開放平面 E に広がる終端縁端 1 1 の方に半径方向外側に走る。

10

【 0 0 5 8 】

代わりにまた、図 9 に示される羽根室の床 1 4 は、丸いコーナーを持つ半長方形の形に構成されることができる。望ましくは、羽根室の床 1 4 は開放平面 E に平行に走るように構成される。壁の部分は羽根室の床 1 4 から離れた丸いコーナー 1 5 の領域から開放平面 E に延びる。その壁の部分は、羽根車の回転軸  $x$  に平行に走るか、またはそれと鋭角を形成する。

【 0 0 5 9 】

羽根車の回転軸  $x$  の方向に見た羽根室 4 の最大の深さ  $u$  は、開放平面 E から進んで測定されるが、第 2 の半径寸法  $r_2$  と第 1 の半径寸法  $r_1$  の間の差の寸法  $c$  の 0.5 倍に相当することができる。

20

【 0 0 6 0 】

図 7 に示される羽根壁 6 を通る横断面を参照して、開放平面 E から進むに連れて、従って露出上部終端 1 2 から羽根室の床 1 4 の方向に進むに連れて、羽根壁 6 が壁の厚さ  $w$  に関して拡大されることを見ることができる。従って、羽根室の床 1 4 への移行において、壁の厚さ  $w$  は、露出上部終端 1 2 の領域における厚さ  $w$  のおよそ 3 倍に相当することが指摘される。

【 0 0 6 1 】

横断面において露出上部終端 1 2 の中央を通り、羽根車の回転軸  $x$  に平行に走る直線に対して、特に半径ライン  $r_4$  の領域において、両側の羽根壁端 1 6 はその直線に対して等しい鋭角をなす。

30

【 0 0 6 2 】

図 8 は代替の実施形態を示す。

ここで、内側の接続点と外側の端の間、例えば第 1 の半径寸法  $r_1$  と第 2 の半径寸法  $r_2$  の間の中間点で羽根壁 6 を通る横断面に関連して、両側の羽根壁端 1 6 はその直線に対して異なる鋭角をなす。従って、回転方向  $d$  と反対方向を向く羽根壁端 1 6 はその直線に対して例えば  $15^\circ$  から  $30^\circ$ 、特におよそ  $20^\circ$  の鋭角  $\alpha_1$  をなし、一方回転方向  $d$  を向く羽根壁端 1 6 はその直線に対して例えば  $2^\circ$  から  $5^\circ$  の鋭角  $\alpha_2$  をなす。

【 0 0 6 3 】

図 1 0 に示すように、また、羽根室 4 は半径方向外側に開いて構成されることができる。外側で半径方向に露出されて終わる羽根壁 6 は、半径方向外側で羽根車の回転軸  $x$  の方向に延び、第 2 の半径寸法  $r_2$  の大きさを決める。

40

【 0 0 6 4 】

上記説明は本出願によって全体としてカバーされる本発明を説明する役目を果たし、前述の発明は各々独立して少なくとも特徴の次の組み合わせによって先行技術を改良する。すなわち：

【 0 0 6 5 】

最大のオフセット寸法  $z$  が第 2 の半径寸法  $r_2$  と第 1 の半径寸法  $r_1$  との間の差の 0.1 倍以上に相当することを特徴とする羽根車。

50

## 【0066】

最大のオフセット寸法が第2の半径寸法  $r_2$  と第1の半径寸法  $r_1$  との間の差  $c$  の0.1倍から0.6倍に相当することを特徴とする羽根車。

## 【0067】

羽根壁6の露出上部終端12が、また半径方向外側で羽根車の回転軸  $x$  の方向に延び、第2の半径寸法  $r_2$  の大きさを決めることを特徴とする羽根車。

## 【0068】

羽根壁6が半径方向外側で円周の終端壁10に変形し、終端壁10の外側の端が第2の半径寸法  $r_2$  を決めることを特徴とする羽根車。

## 【0069】

幾何学的な羽根車の回転軸  $x$  の方向に拡張された接続ラインVが、幾何学的な羽根車の回転軸  $x$  に対して垂直の間隔寸法  $b$  を持つて走ることを特徴とする羽根車。

## 【0070】

幾何学的な羽根車の回転軸  $x$  に対して接続ラインVの垂直の間隔寸法  $b$  が、外側の半径寸法  $r_2$  の-40%から+40%までの範囲に存在することを特徴とする羽根車。

## 【0071】

露出上部終端12の半径方向外側の端、すなわち露出上部終端12と終端壁10の交点を通る接線Tが、接続ラインVと90°までの鋭角  $\theta$  をなすことを特徴とする羽根車。

## 【0072】

露出上部終端12が、少なくとも部分的に直線部分13を含むことを特徴とする羽根車。

## 【0073】

露出上部終端12が、第1の半径寸法  $r_1$  と第2の半径寸法  $r_2$  の間で連続的に曲がって走ることを特徴とする羽根車。

## 【0074】

露出上部終端12が基本的に半径ラインに従うことを特徴とする羽根車。

## 【0075】

露出上部終端12の半径  $r_3$  が円の中心点Pから測定され、円の中心点Pは円周方向に続く羽根室4の中に存在することを特徴とする羽根車。

## 【0076】

羽根壁6が、幾何学的な羽根車の回転軸  $x$  の方向に露出上部終端12から進む壁の厚さ  $w$  に関して拡大させられることを特徴とする羽根車。

## 【0077】

壁の厚さ  $w$  の増加が、円周方向に関連して異なることを特徴とする羽根車。

## 【0078】

内側の接続点と外側の端の間、例えば第1の半径寸法  $r_1$  と第2の半径寸法  $r_2$  の間の中間点で羽根壁6を通る横断面に関連して、両側の羽根壁端16が、幾何学的な羽根車の回転軸  $x$  に平行に走る直線に対して異なる鋭角  $\theta$  をなすことを特徴とする羽根車。

## 【0079】

回転方向と反対方向の羽根壁端16の鋭角  $\theta_1$  が、回転方向における羽根壁端16の鋭角  $\theta_2$  よりも大きいことを特徴とする羽根車。

## 【0080】

羽根壁6が、回転方向  $d$  において凸状に走ることを特徴とする羽根車。

## 【0081】

羽根室4の床14が接続ラインVの横断面またはそれと平行な横断面において円形または楕円形に走り、その円形または楕円形のラインがいずれにしても内側の終端壁10の上端の方に半径方向内側で走ることを特徴とする羽根車。

## 【0082】

羽根室の床14の最大の深さ  $u$  が、半径の差  $c$  の0.25倍から0.75倍に相当することを特徴とする羽根車。

10

20

30

40

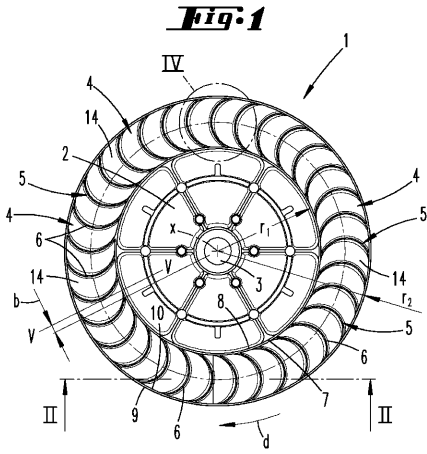
50

## 【符号の説明】

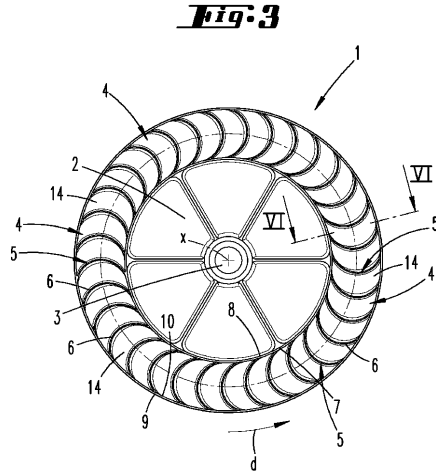
## 【0083】

1 ... 羽根車	
2 ... ハブ	
3 ... 貫通孔	
4 ... 羽根室	
5 ... 羽根	
6 ... 羽根壁	
7 ... 境界壁	
8 ... 境界壁端	10
9 ... 周縁端	
10 ... 終端壁	
11 ... 終端壁の端	
12 ... 露出上部終端	
13 ... 直線部分	
14 ... 羽根室の床	
15 ... 丸いコーナー	
16 ... 羽根壁端	
... 角度	
1 ... 角度	20
2 ... 角度	
a ... オフセット寸法	
b ... 間隔	
c ... 差の寸法	
d ... 回転方向	
r <sub>1</sub> ... 半径寸法	
r <sub>2</sub> ... 半径寸法	
r <sub>3</sub> ... 半径	
r <sub>4</sub> ... 半径ライン	
u ... 深さ	30
w ... 壁の厚さ	
x ... 羽根車の回転軸	
z ... 寸法	
E ... 開放平面	
P ... 円の中心点	
T ... 接線	
V ... 接続ライン	

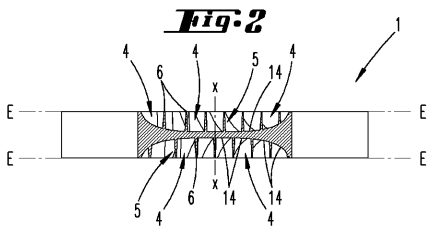
【 図 1 】



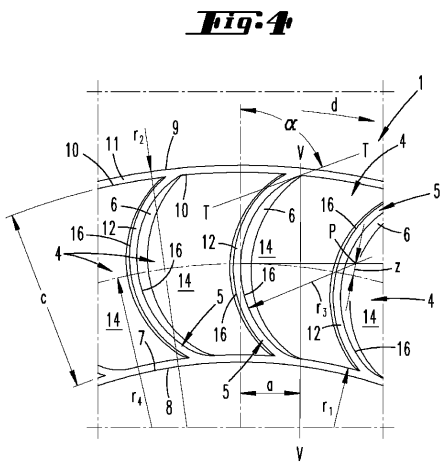
【 図 3 】



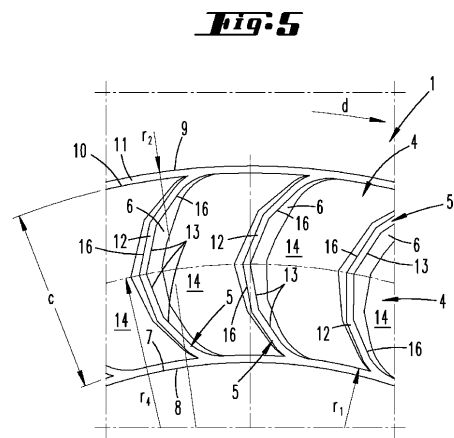
【 図 2 】



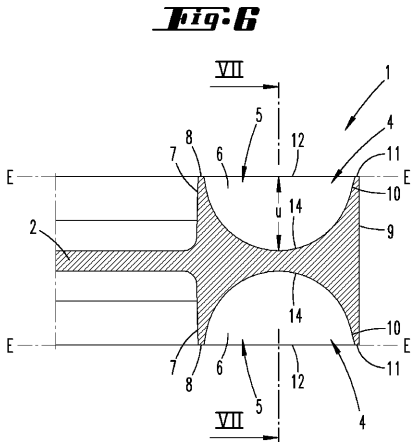
【 図 4 】



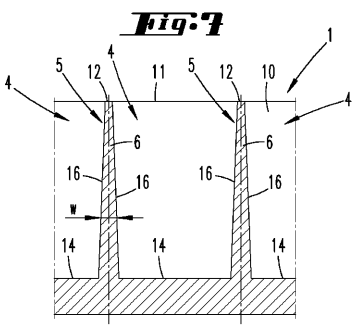
【 図 5 】



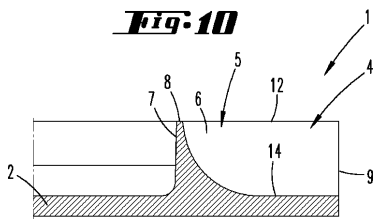
【 図 6 】



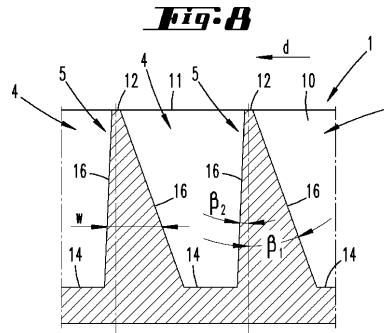
【 図 7 】



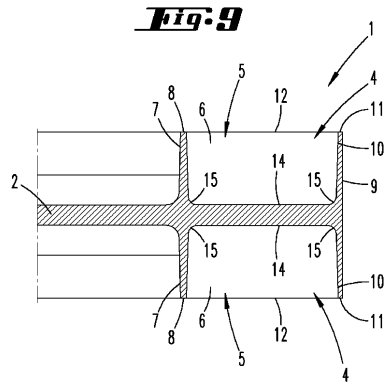
【 図 10 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/055775
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F04D5/00 F04D23/00 F04D29/18 F04D29/28 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F04D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/118438 A1 (USUI TAKAYUKI [JP] ET AL) 26 June 2003 (2003-06-26) paragraph [0055] - paragraph [0058] figure 3	1-17
A	----- US 5 407 318 A (ITO MOTOYA [JP] ET AL) 18 April 1995 (1995-04-18) column 11, line 11 - line 26 figures 8, 10A	1-4,7,9-11,16
A	----- US 2005/226715 A1 (INUZUKA YUKIO [JP] ET AL) 13 October 2005 (2005-10-13) paragraph [0044] figure 88	1,8
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "B" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
22 June 2015		01/07/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Lovergine, A

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/055775

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/026686 A1 (KUSAGAYA KATSUHIKO [JP] ET AL) 6 February 2003 (2003-02-06) paragraph [0159] - paragraph [0161] figures 4,5,6a,6b,6c,7 -----	1,12-15, 17
A	US 5 628 615 A (ASABUKI HIROSHI [JP] ET AL) 13 May 1997 (1997-05-13) figures 4, 18A -----	1,8

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/055775

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003118438 A1	26-06-2003	DE 10261317 A1	24-07-2003
		JP 3964200 B2	22-08-2007
		JP 2003193992 A	09-07-2003
		US 2003118438 A1	26-06-2003
-----			
US 5407318 A	18-04-1995	DE 69314912 D1	04-12-1997
		DE 69314912 T2	12-03-1998
		EP 0601530 A1	15-06-1994
		HU 219011 B	29-01-2001
		JP 3307019 B2	24-07-2002
		JP H06229388 A	16-08-1994
		US 5407318 A	18-04-1995
-----			
US 2005226715 A1	13-10-2005	CN 1680721 A	12-10-2005
		CN 101372986 A	25-02-2009
		DE 102005015821 A1	10-11-2005
		JP 4692009 B2	01-06-2011
		JP 2005320961 A	17-11-2005
		US 2005226715 A1	13-10-2005
-----			
US 2003026686 A1	06-02-2003	BR 0202880 A	03-06-2003
		CN 1400398 A	05-03-2003
		CN 1614240 A	11-05-2005
		DE 60202719 D1	03-03-2005
		DE 60202719 T2	12-01-2006
		DE 60214780 T2	13-09-2007
		EP 1286041 A2	26-02-2003
		EP 1528250 A1	04-05-2005
		JP 3800128 B2	26-07-2006
		JP 2003336558 A	28-11-2003
		KR 20030011570 A	11-02-2003
		US 2003026686 A1	06-02-2003
		-----	
US 5628615 A	13-05-1997	DE 69419544 D1	26-08-1999
		DE 69419544 T2	25-11-1999
		EP 0612923 A1	31-08-1994
		US 5487639 A	30-01-1996
		US 5600886 A	11-02-1997
		US 5628615 A	13-05-1997
-----			

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/055775

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F04D5/00 F04D23/00 F04D29/18 F04D29/28 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F04D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/118438 A1 (USUI TAKAYUKI [JP] ET AL) 26. Juni 2003 (2003-06-26) Absatz [0055] - Absatz [0058] Abbildung 3	1-17
A	US 5 407 318 A (ITO MOTOYA [JP] ET AL) 18. April 1995 (1995-04-18) Spalte 11, Zeile 11 - Zeile 26 Abbildungen 8, 10A	1-4,7, 9-11,16
A	US 2005/226715 A1 (INUZUKA YUKIO [JP] ET AL) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) Absatz [0044] Abbildung 88	1,8
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. Juni 2015		01/07/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Lovergine, A

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2015/055775
---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/026686 A1 (KUSAGAYA KATSUHIKO [JP] ET AL) 6. Februar 2003 (2003-02-06) Absatz [0159] - Absatz [0161] Abbildungen 4,5,6a,6b,6c,7 -----	1,12-15, 17
A	US 5 628 615 A (ASABUKI HIROSHI [JP] ET AL) 13. Mai 1997 (1997-05-13) Abbildungen 4, 18A -----	1,8

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/055775

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003118438 A1	26-06-2003	DE 10261317 A1	24-07-2003
		JP 3964200 B2	22-08-2007
		JP 2003193992 A	09-07-2003
		US 2003118438 A1	26-06-2003
US 5407318 A	18-04-1995	DE 69314912 D1	04-12-1997
		DE 69314912 T2	12-03-1998
		EP 0601530 A1	15-06-1994
		HU 219011 B	29-01-2001
		JP 3307019 B2	24-07-2002
		JP H06229388 A	16-08-1994
		US 5407318 A	18-04-1995
		US 2005226715 A1	13-10-2005
CN 101372986 A	25-02-2009		
DE 102005015821 A1	10-11-2005		
JP 4692009 B2	01-06-2011		
JP 2005320961 A	17-11-2005		
US 2005226715 A1	13-10-2005		
US 2003026686 A1	06-02-2003	BR 0202880 A	03-06-2003
		CN 1400398 A	05-03-2003
		CN 1614240 A	11-05-2005
		DE 60202719 D1	03-03-2005
		DE 60202719 T2	12-01-2006
		DE 60214780 T2	13-09-2007
		EP 1286041 A2	26-02-2003
		EP 1528250 A1	04-05-2005
		JP 3800128 B2	26-07-2006
		JP 2003336558 A	28-11-2003
		KR 20030011570 A	11-02-2003
		US 2003026686 A1	06-02-2003
		US 5628615 A	13-05-1997
DE 69419544 T2	25-11-1999		
EP 0612923 A1	31-08-1994		
US 5487639 A	30-01-1996		
US 5600886 A	11-02-1997		
US 5628615 A	13-05-1997		

## フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 ゲンナート、アントジェ  
ドイツ連邦共和国、4 2 1 1 9 ヴッパータル、プファルツグラフェンシュトラッセ 6 1

(72) 発明者 クリーベル、ウリ  
ドイツ連邦共和国、4 2 7 1 9 ソリンゲン、オベニッターシュトラッセ 5 4

(72) 発明者 ヴァニーク、ヘンリク  
ドイツ連邦共和国、4 2 6 5 1 ソリンゲン、ロトドルンヴェゲ 1 9

(72) 発明者 ホン カセン、アヒム  
ドイツ連邦共和国、4 2 3 4 9 ヴッパータル、ハイデシュトラッセ 2 2

Fターム(参考) 3H130 AA12 AB27 AB28 AB55 AC01 BA66C CB01 DA02Z EA07C EA08C  
EB00C

## 【要約の続き】

のオフセット寸法 ( a ) が生じる。有利な発展のために、特に改善された効率の程度に関して、最大のオフセット寸法 ( a ) が、第 2 の半径寸法 ( r<sub>2</sub> ) と第 1 の半径寸法 ( r<sub>1</sub> ) との間の差の 0 . 1 倍以上に相当することが提案される。