

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 9 月 25 日(25.09.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/148274 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055870
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-058899 2013 年 3 月 21 日(21.03.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP). 三菱重工業コンプレッサ株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES COMPRESSOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目 3 4 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中庭 彰宏 (NAKANIWA, Akihiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三

菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 得山 伸一郎 (TOKUYAMA, Shinichiro); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町 4 丁目 6 番 2 2 号 三菱重工業コンプレッサ株式会社内 Hiroshima (JP).

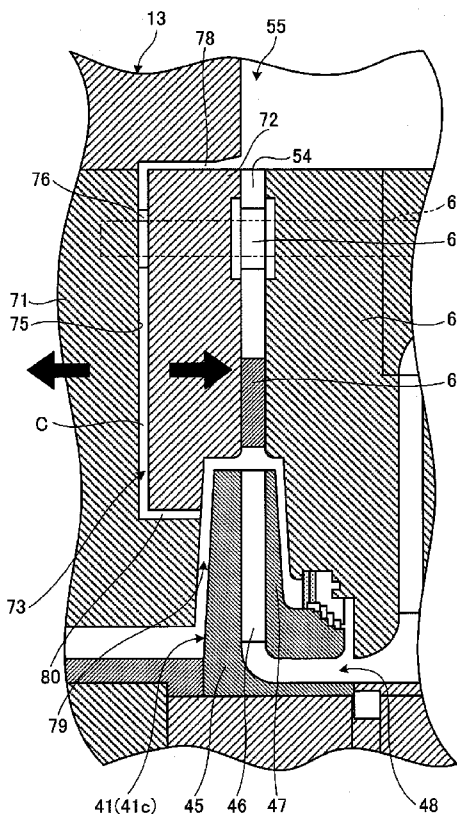
(74) 代理人: 酒井 宏明, 外 (SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: CENTRIFUGAL FLUID MACHINE

(54) 発明の名称: 遠心式流体機械



(57) Abstract: A centrifugal fluid machine is provided with: a rotor; a low-pressure compression section which is provided on one axial side of the rotor; a high-pressure compression section which is provided on the other axial side of the rotor; a partition wall (13) which separates the low-pressure compression section and the high-pressure compression section; and a high-pressure-side discharge flow passage (54) which is formed on the high-pressure compression section side of the partition wall (13), extends in the radial direction of the rotor, and is provided along the partition wall (13). The partition wall (13) has: a wall body (71); a flow passage modification-suppressing member (72) which is provided between the wall body (71) and the high-pressure-side discharge flow passage (54) and which can modify the high-pressure-side discharge flow passage (54); and a pressing mechanism (73) which is provided between the wall body (71) and the flow passage modification-suppressing member (72) and which can press the flow passage modification-suppressing member (72) toward the high-pressure-side discharge flow passage (54).

(57) 要約: ロータと、ロータの軸方向の一方側に設けられる低圧圧縮部と、ロータの軸方向の他方側に設けられる高圧圧縮部と、低圧圧縮部と高圧圧縮部とを仕切る仕切り壁 13 と、仕切り壁 13 の高圧圧縮部側に形成され、ロータの径方向に延在して仕切り壁 13 に沿って設けられる高圧側吐出流路 54 とを備え、仕切り壁 13 は、壁体 71 と、壁体 71 と高圧側吐出流路 54 との間に設けられ、高圧側吐出流路 54 を変形可能な流路変形抑制部材 72 と、壁体 71 と流路変形抑制部材 72 との間に設けられ、流路変形抑制部材 72 を高圧側吐出流路 54 側に付勢可能な付勢機構 73 とを有する。

WO 2014/148274 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 遠心式流体機械

技術分野

[0001] 本発明は、一軸多段型の遠心式流体機械に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、遠心式流体機械として、単段の遠心圧縮機が知られている（例えば、特許文献1参照）。この遠心圧縮機は、タービン軸に取り付けられたインペラと、インペラの吐出側とインペラの外周側に形成されたスクロールとを連通するディフューザ通路とを備えている。このディフューザ通路には、案内羽根を備える案内羽根ユニットが設けられており、案内羽根ユニットは、操作機構によって、ディフューザ通路に突出した状態となったり、ディフューザ通路から退避した状態となったりする。具体的に、案内羽根ユニットは、後方側の気室が負圧になることで、ディフューザ通路から退避した状態となる。一方で、案内羽根ユニットは、後方側の気室の負圧が解除され、後方側の気室に連通する通気孔を介してディフューザ通路の空気が流入し、後方側の気室に設けられる突出スプリングにより押圧されることで、ディフューザ通路に突出した状態となる。このため、遠心圧縮機は、低流量域において案内羽根ユニットをディフューザ通路に突出させることで効率を高めることができ、高流量域において案内羽根ユニットをディフューザ通路から退避させることで効率の低下を防いでいる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-197611号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、一軸多段型の遠心式流体機械は、回転軸となるロータの一方側に低圧側の流体作動部と、ロータの他方側に高圧側の流体作動部と、低圧側

流体作動部と高圧側流体作動部とを仕切る仕切り壁とが設けられている。仕切り壁は、一方側が低圧となり、他方側が高圧となることから、高圧から低圧へ向かって変形し易い。ここで、高圧側流体作動部により圧縮された圧縮流体は、仕切り壁に沿って形成される高圧側の吐出流路を流れる。このとき、高圧側の吐出流路は、仕切り壁が高圧から低圧へ向かって変形すると、流路面積が広がるように変形する。高圧側の吐出流路が広がると、高圧側流体作動部により圧縮された圧縮流体が吐出流路に流入した場合、圧縮流体が膨張することから、遠心式流体機械の仕事の効率が大幅に低下する。

[0005] ここで、特許文献1では、低流量域における効率を高めるために、案内羽根ユニットをディフューザ通路に突出させているが、仕切り壁が変形した場合に、高圧側の吐出流路の変形を抑制することはできない。

[0006] そこで、本発明は、仕切り壁が変形しても、高圧側吐出流路の変形を抑制し、効率の低下を抑制することができる遠心式流体機械を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の遠心式流体機械は、ロータと、前記ロータの軸方向の一方側に設けられる低圧流体作動部と、前記ロータの軸方向の他方側に設けられる高圧流体作動部と、前記低圧流体作動部と前記高圧流体作動部とを仕切る仕切り壁と、前記仕切り壁の前記高圧流体作動部側に形成され、前記ロータの径方向に延在して前記仕切り壁に沿って設けられる高圧側吐出流路と、を備え、前記仕切り壁は、壁体と、前記壁体と前記高圧側吐出流路との間に設けられ、前記高圧側吐出流路の変形を抑制するための流路変形抑制部材と、前記壁体と前記流路変形抑制部材との間に設けられ、前記流路変形抑制部材を前記高圧側吐出流路側に付勢可能な付勢手段と、を有することを特徴とする。

[0008] この構成によれば、仕切り壁が、低圧流体作動部側（低圧側）に引っ張られて変形しても、流路変形抑制部材は、付勢手段により高圧側吐出流路へ向けて付勢される。このため、流路変形抑制部材は、仕切り壁の変形による高圧側吐出流路の広がりを抑制することができることから、効率の低下を抑制

することができる。

[0009] 前記高圧流体作動部は、前記高圧側吐出流路へ向けて圧縮流体を供給する高圧側羽根車を有し、前記付勢手段は、前記圧縮流体の流れ方向において前記高圧側羽根車の下流側となる前記高圧側吐出流路から、前記壁体と前記流路変形抑制部材との隙間へ前記圧縮流体を流入させる流入流路を有することが好ましい。

[0010] この構成によれば、高圧流体作動部から吐出される圧縮流体を、流入流路を介して壁体と流路変形抑制部材との隙間へ流入させることで、流路変形抑制部材を高圧側吐出流路側に付勢することができる。このため、高圧流体作動部から吐出される圧縮流体を利用できることから、高圧流体作動部により圧縮流体の圧力が高くなるにつれて、付勢力も大きくすることができる。よって、流路変形抑制部材をより確実に高圧側吐出流路側に付勢することができる。

[0011] 前記付勢手段は、前記隙間へ流入した前記圧縮流体を、前記高圧側羽根車へ向けて還流させる還流流路をさらに有することが好ましい。

[0012] この構成によれば、隙間へ流入した圧縮流体を、還流流路を介して高圧側羽根車へ還流することができるため、流入流路へ流入する圧縮流体を外部に排出することがない分、効率の低下を抑制することができる。

[0013] 前記付勢手段は、前記還流流路を封止するシール部材をさらに有することが好ましい。

[0014] この構成によれば、シール部材により還流流路を封止することができる。このため、圧縮流体の高圧側羽根車への流入を抑制することができることから、隙間に流入した圧縮流体を隙間に留めることができる。これにより、隙間への圧縮流体の流入を抑制できることから、効率の低下を抑制することができる。

[0015] 前記付勢手段は、前記壁体と前記流路変形抑制部材との隙間に設けられる弾性部材であることが好ましい。

[0016] この構成によれば、弾性部材により、流路変形抑制部材を高圧側吐出流路

側に付勢することができる。このため、圧縮流体を隙間へ流入させることがないため、効率の低下を抑制することができる。なお、弾性部材による付勢力は、予め高压側吐出流路の変形を考慮した所定の付勢力とすることが好ましい。

[0017] 前記ロータの外周面に沿って設けられる回転軸流路と、前記回転軸流路と、前記壁体と前記流路変形抑制部材との隙間と、を連通する吹出し流路と、をさらに備え、前記吹出し流路は、前記隙間に流入する前記圧縮流体を前記回転軸流路へ向けて吹き出すとともに、前記圧縮流体の吹出し方向が、前記ロータの回転方向と逆の方向となるように設けられていることが好ましい。

[0018] この構成によれば、高压側インペラや低压側インペラ側から回転軸流路内に流入し、ロータの回転方向に旋回する旋回流を、吹出し流路から吹き出される圧縮流体によって打ち消すことができるため、この旋回流によって生じるロータの振動等の影響を抑制することができる。

[0019] 前記高压流体作動部は、前記高压側吐出流路へ向けて圧縮流体を供給する高压側羽根車を有し、前記流路変形抑制部材は、前記ロータの径方向において、前記高压側羽根車よりも径方向外側に配置されることが好ましい。

[0020] この構成によれば、仕切り壁の壁体に高压側羽根車を配置した後でも、ロータの径方向において、高压側羽根車と流路変形抑制部材とが物理的に干渉しないため、流路変形抑制部材を容易に配置することが可能となる。

[0021] 前記高压側吐出流路に設けられるディフューザを、さらに備え、前記高压側吐出流路は、前記流路変形抑制部材と、前記流路変形抑制部材に対向する流路形成部材とにより形成され、前記ディフューザは、両端部が前記流路変形抑制部材及び前記流路形成部材にそれぞれ固定されることが好ましい。

[0022] この構成によれば、ディフューザにより流路変形抑制部材と流路形成部材とを固定することにより、ディフューザ、流路変形抑制部材及び流路形成部材を一体化することができる。このため、流路形成部材が低压側インペラとは逆方向に変形しようとしても、ディフューザを介して流路変形抑制部材により変形が規制されるため、流路形成部材の変形を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]図 1 は、実施例 1 に係る一軸多段型の遠心圧縮機の概略構成図である。
- [図2]図 2 は、実施例 1 に係る遠心圧縮機の仕切り壁及び高圧側吐出流路周りの拡大図である。
- [図3]図 3 は、実施例 2 に係る遠心圧縮機の仕切り壁及び高圧側吐出流路周りの拡大図である。
- [図4]図 4 は、実施例 3 に係る遠心圧縮機の仕切り壁及び高圧側吐出流路周りの拡大図である。
- [図5]図 5 は、実施例 4 に係る遠心圧縮機の仕切り壁及び高圧側吐出流路周りの拡大図である。
- [図6]図 6 は、ロータの軸方向から見たときの回転軸流路及び吹出し流路周りの模式図である。

発明を実施するための形態

- [0024] 以下に、本発明に係る実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施例における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

実施例 1

- [0025] 図 1 は、実施例 1 に係る一軸多段型の遠心圧縮機の概略構成図である。図 1 に示すように、遠心式流体機械として、一軸多段型の遠心圧縮機がある。遠心圧縮機 1 では、流体として、空気又は炭酸ガス等の各種ガスが適用され、吸い込んだガスを圧縮して排出している。なお、以下では、ガスとして空気を適用した場合について説明する。なお、実施例 1 では、遠心式流体機械として、一軸多段型の遠心圧縮機に適用して説明するが、この構成に限らない。例えば、遠心式流体機械として、一軸多段型の遠心ポンプに適用してもよい。
- [0026] 遠心圧縮機 1 は、回転軸となるロータ 5 と、ロータ 5 の一方側（図示左側）に設けられる低圧段となる低圧圧縮部（低圧流体作動部） 11 と、ロータ

5の他方側（図示右側）に設けられる高圧段となる高圧圧縮部（高圧流体作動部）12とを備えている。また、遠心圧縮機1は、ロータ5の軸方向において、低圧圧縮部11と高圧圧縮部12との間に設けられ、低圧圧縮部11と高圧圧縮部12とを仕切る仕切り壁13が設けられている。

[0027] この遠心圧縮機1は、仕切り壁13を挟んで低圧圧縮部11と高圧圧縮部12とが背面合わせの構造、つまり、仕切り壁13を挟んでほぼ対称な構造となっている。このため、遠心圧縮機1は、ロータ5の軸方向に働く力（スラスト）を相殺している。そして、遠心圧縮機1は、低圧圧縮部11において空気を圧縮し、低圧圧縮部11で圧縮した圧縮空気を高圧圧縮部12に供給し、高圧圧縮部12において圧縮空気をさらに圧縮して、高圧の圧縮空気を排出する。

[0028] ロータ5は、その軸方向が水平方向に延在して設けられている。このロータ5には、図示しない動力源が接続されており、動力源から伝達される動力によって回転可能となっている。このロータ5には、後述する低圧圧縮部11の低圧側インペラ21と、後述する高圧圧縮部12の高圧側インペラ41とが固定されている。

[0029] 低圧圧縮部11は、ロータ5に固定される複数の低圧側インペラ（低圧側羽根車）21と、複数の低圧側インペラ21の周囲に設けられる低圧側ハウジング22とを含んで構成されている。複数の低圧側インペラ21は、実施例1において、軸方向に沿って3段設けられており、軸方向の外側（図示左側）から順に、前段の低圧側インペラ21a、中段の低圧側インペラ21b、後段（最終段）の低圧側インペラ21cが設けられている。

[0030] 低圧側インペラ21は、ロータ5に固定されるハブ25と、ハブ25の周方向に所定の間隔を空けて設けられる複数の羽根26と、羽根26を挟んでハブ25の反対側に設けられるシュラウド27とを有している。そして、低圧側インペラ21は、ハブ25とシュラウド27との間が、空気が軸方向から径方向へ流れる内部流路28となっており、空気の流れ方向において、内部流路28の上流側が軸方向に延在して形成され、内部流路28の下流側が

径方向に延在して形成され、内部流路 2 8 の中間が軸方向から径方向に湾曲して形成されている。このため、低圧側インペラ 2 1 が回転すると、軸方向から空気を吸い込んで圧縮し、圧縮した圧縮空気を径方向へ向けて吐出する。

[0031] 低圧側ハウジング 2 2 は、3 段の低圧側インペラ 2 1 及びロータ 5 の一方側を、回転自在に格納している。この低圧側ハウジング 2 2 には、低圧側空気吸込み口 3 1 と、低圧側吸込み流路 3 2 と、複数の低圧側連通流路 3 3 と、低圧側吐出流路 3 4 と、低圧側空気吐出口 3 5 とが形成されている。なお、図 1 では、ロータ 5 の図示下側において、低圧側ハウジング 2 2 に形成される各流路の図示を省略している。

[0032] 低圧側空気吸込み口 3 1 は、軸方向の外側（図示左側）に形成されており、ロータ 5 の径方向の外側から内側へ向かって延在するように形成されている。低圧側空気吸込み口 3 1 から吸い込まれた空気は、前段の低圧側インペラ 2 1 a へ向けて供給される。低圧側吸込み流路 3 2 は、その一方側が低圧側空気吸込み口 3 1 に接続され、その他方側が前段の低圧側インペラ 2 1 a の内部流路 2 8 の上流側に接続されている。

[0033] 低圧側連通流路 3 3 は、隣り合う各低圧側インペラ 2 1 の間をそれぞれ連通しており、3 段の低圧側インペラ 2 1 に対して 2 つ形成されている。つまり、2 つの低圧側連通流路 3 3 のうち、一方の低圧側連通流路 3 3 a は、前段の低圧側インペラ 2 1 a における内部流路 2 8 の下流側と、中段の低圧側インペラ 2 1 b における内部流路 2 8 の上流側とを接続している。また、他方の低圧側連通流路 3 3 b は、中段の低圧側インペラ 2 1 b における内部流路 2 8 の下流側と、後段の低圧側インペラ 2 1 c における内部流路 2 8 の上流側とを接続している。

[0034] 低圧側吐出流路 3 4 は、その一方側が後段の低圧側インペラ 2 1 c の内部流路 2 8 の下流側に接続され、その他方側が低圧側空気吐出口 3 5 に接続されている。低圧側空気吐出口 3 5 は、軸方向の内側（図示右側）に形成されており、ロータ 5 の径方向の内側から外側へ向かって延在するように形成さ

れている。低压側空気吐出口 3 5 は、後段の低压側インペラ 2 1 c から、低压側吐出流路 3 4 を介して吐出された圧縮空気を、高压圧縮部 1 2 へ向けて供給している。

[0035] 高压圧縮部 1 2 は、ロータ 5 に固定される複数の高压側インペラ（高压側羽根車） 4 1 と、複数の高压側インペラ 4 1 の周囲に設けられる高压側ハウジング 4 2 とを含んで構成されている。複数の高压側インペラ 4 1 は、実施例 1 において、軸方向に沿って 3 段設けられており、軸方向の外側（図示右側）から順に、前段の高压側インペラ 4 1 a、中段の高压側インペラ 4 1 b、後段（最終段）の高压側インペラ 4 1 c が設けられている。このように、3 段の低压側インペラ 2 1 と 3 段の高压側インペラ 4 1 とは、軸方向において対称に配置されている。

[0036] 高压側インペラ 4 1 は、低压側インペラ 2 1 とほぼ同様の構成となっており、ロータ 5 に固定されるハブ 4 5 と、ハブ 4 5 の周方向に所定の間隔を空けて設けられる複数の羽根 4 6 と、羽根 4 6 を挟んでハブ 4 5 の反対側に設けられるシュラウド 4 7 とを有している。そして、高压側インペラ 4 1 は、ハブ 4 5 とシュラウド 4 7 との間が、空気が軸方向から径方向へ流れる内部流路 4 8 となっており、空気の流れ方向において、内部流路 4 8 の上流側が軸方向に延在して形成され、内部流路 4 8 の下流側が径方向に延在して形成され、内部流路 4 8 の中間が軸方向から径方向に湾曲して形成されている。このため、高压側インペラ 4 1 が回転すると、軸方向から空気を吸い込んで圧縮し、圧縮した圧縮空気を径方向へ向けて吐出する。

[0037] 高压側ハウジング 4 2 は、3 段の高压側インペラ 4 1 及びロータ 5 の他方を、回転自在に格納している。この高压側ハウジング 4 2 には、高压側空気吸込み口 5 1 と、高压側吸込み流路 5 2 と、複数の高压側連通流路 5 3 と、高压側吐出流路 5 4 と、高压側空気吐出口 5 5 とが形成されている。なお、図 1 では、ロータ 5 の図示下側において、高压側ハウジング 4 2 に形成される各流路の図示を省略している。

[0038] 高压側空気吸込み口 5 1 は、軸方向の外側（図示右側）に形成されており

、ロータ 5 の径方向の外側から内側へ向かって延在するように形成されている。高圧側空気吸込み口 5 1 には、低圧側空気吐出口 3 5 から排出された圧縮空気が流入する。高圧側空気吸込み口 5 1 に流入した圧縮空気は、前段の高圧側インペラ 4 1 a へ向けて供給される。高圧側吸込み流路 5 2 は、その一方側が高圧側空気吸込み口 5 1 に接続され、その他方側が前段の高圧側インペラ 4 1 a の内部流路 4 8 の上流側に接続されている。

[0039] 高圧側連通流路 5 3 は、隣り合う各高圧側インペラ 4 1 の間をそれぞれ連通しており、3 段の高圧側インペラ 4 1 に対して 2 つ形成されている。つまり、2 つの高圧側連通流路 5 3 のうち、一方の高圧側連通流路 5 3 a は、前段の高圧側インペラ 4 1 a における内部流路 4 8 の下流側と、中段の高圧側インペラ 4 1 b における内部流路 4 8 の上流側とを接続している。また、他方の高圧側連通流路 5 3 b は、中段の高圧側インペラ 4 1 b における内部流路 4 8 の下流側と、後段の高圧側インペラ 4 1 c における内部流路 4 8 の上流側とを接続している。

[0040] 高圧側吐出流路 5 4 は、その一方側が後段の高圧側インペラ 4 1 c の内部流路 4 8 の下流側に接続され、その他方側が高圧側空気吐出口 5 5 に接続されている。高圧側空気吐出口 5 5 は、軸方向の内側（図示左側）に形成されており、ロータ 5 の径方向の内側から外側へ向かって延在するように形成されている。高圧側空気吐出口 5 5 は、後段の高圧側インペラ 4 1 c から、高圧側吐出流路 5 4 を介して吐出された圧縮空気を排出している。

[0041] 従って、動力源により、ロータ 5 が回転すると、低圧側インペラ 2 1 及び高圧側インペラ 4 1 が回転する。低圧側インペラ 2 1 が回転すると、低圧側空気吸込み口 3 1 から空気が吸い込まれる。吸い込まれた空気は、低圧側吸込み流路 3 2 を通って、前段の低圧側インペラ 2 1 a に流入する。前段の低圧側インペラ 2 1 a は、流入した空気を圧縮し、圧縮した圧縮空気を低圧側連通流路 3 3 a へ向けて吐出する。吐出された圧縮空気は、低圧側連通流路 3 3 a を通って、中段の低圧側インペラ 2 1 b に流入する。中段の低圧側インペラ 2 1 b は、流入した圧縮空気を圧縮し、圧縮した圧縮空気を低圧側連

通流路 3 3 b へ向けて吐出する。吐出された圧縮空気は、低压側連通流路 3 3 b を通って、後段の低压側インペラ 2 1 c に流入する。後段の低压側インペラ 2 1 c は、流入した圧縮空気を圧縮し、圧縮した圧縮空気を低压側吐出流路 3 4 へ向けて吐出する。吐出された圧縮空気は、低压側吐出流路 3 4 を通って、低压側空気吐出口 3 5 に流入し、低压側空気吐出口 3 5 から高压側空気吸込み口 5 1 に供給される。

[0042] 高压側インペラ 4 1 が回転すると、高压側空気吸込み口 5 1 に供給された圧縮空気が吸い込まれる。吸い込まれた圧縮空気は、高压側吸込み流路 5 2 を通って、前段の高压側インペラ 4 1 a に流入する。前段の高压側インペラ 4 1 a は、流入した圧縮空気を圧縮し、圧縮した圧縮空気を高压側連通流路 5 3 a へ向けて吐出する。吐出された圧縮空気は、高压側連通流路 5 3 a を通って、中段の高压側インペラ 4 1 b に流入する。中段の高压側インペラ 4 1 b は、流入した圧縮空気を圧縮し、圧縮した圧縮空気を高压側連通流路 5 3 b へ向けて吐出する。吐出された圧縮空気は、高压側連通流路 5 3 b を通って、後段の高压側インペラ 4 1 c に流入する。後段の高压側インペラ 4 1 c は、流入した圧縮空気を圧縮し、圧縮した圧縮空気を高压側吐出流路 5 4 へ向けて吐出する。吐出された圧縮空気は、高压側吐出流路 5 4 を通って、高压側空気吐出口 5 5 に流入し、高压側空気吐出口 5 5 から排出される。

[0043] 仕切り壁 1 3 は、低压圧縮部 1 1 と高压圧縮部 1 2 との間に設けられている。つまり、低压側ハウジング 2 2 と仕切り壁 1 3 と高压側ハウジング 4 2 とが一体となることで、遠心圧縮機 1 のハウジングを構成している。

[0044] このとき、低压側ハウジング 2 2 は、低压側連結ボルト 6 1 により仕切り壁 1 3 に締結されることで一体となる。この低压側連結ボルト 6 1 は、ロータ 5 の径方向において、低压側インペラ 2 1 の外側に位置している。このため、低压側ハウジング 2 2 は、ロータ 5 の径方向において、低压側連結ボルト 6 1 により締結されている低压側インペラ 2 1 の外側の部位が固定される。一方で、低压側ハウジング 2 2 は、ロータ 5 の径方向において、低压側連結ボルト 6 1 よりも内側の部位、つまり、低压側インペラ 2 1 の間の部位が

自由端となる。

[0045] 同様に、高圧側ハウジング４２は、高圧側連結ボルト６２により仕切り壁１３に締結されることで一体となる。この高圧側連結ボルト６２は、ロータ５の径方向において、高圧側インペラ４１の外側に位置している。このため、高圧側ハウジング４２は、ロータ５の径方向において、高圧側連結ボルト６２により締結されている高圧側インペラ４１の外側の部位が固定される。一方で、高圧側ハウジング４２は、ロータ５の径方向において、高圧側連結ボルト６２よりも内側の部位、つまり、高圧側インペラ４１の間の部位が自由端となる。

[0046] また、仕切り壁１３も、ロータ５の径方向において、低圧側連結ボルト６１及び高圧側連結ボルト６２により締結されている、各インペラ２１、４１の外側の部位が固定される。一方で、仕切り壁１３は、ロータ５の径方向において、低圧側連結ボルト６１及び高圧側連結ボルト６２よりも内側の部位、つまり、低圧側インペラ２１と高圧側インペラ４１との間の部位が自由端となる。

[0047] この仕切り壁１３は、軸方向において、低圧圧縮部１１側（一方側：図示左側）の面が低圧側吐出流路３４の一部を構成し、高圧圧縮部１２側（他方側：図示右側）の面が高圧側吐出流路５４の一部を構成している。つまり、低圧側吐出流路３４は、仕切り壁１３の一方側の面に沿って設けられ、ロータ５の径方向に延在して形成されている。同様に、高圧側吐出流路５４は、仕切り壁１３の他方側の面に沿って設けられ、ロータ５の径方向に延在して形成されている。

[0048] この仕切り壁１３は、一方側に低圧圧縮部１１が設けられ、他方側に高圧圧縮部１２が設けられることから、高圧側から低圧側へ向かって変形し易く、特に、自由端側が変形し易い。仕切り壁１３が高圧側から低圧側へ向かって変形すると、高圧側吐出流路５４は、広がるように変形する。このため、仕切り壁１３は、高圧側吐出流路５４が広がるように変形することを抑制すべく、図２に示す構成となっている。

[0049] 次に、図2を参照して、仕切り壁13及び高圧側吐出流路54周りの構成について説明する。図2は、実施例1に係る遠心圧縮機の仕切り壁及び高圧側吐出流路周りの拡大図である。図2に示すように、仕切り壁13は、壁体71と、流路変形抑制部材72と、付勢機構（付勢手段）73とを有している。まず、仕切り壁13の説明に先立ち、高圧側吐出流路54について説明する。

[0050] 高圧側吐出流路54は、仕切り壁13と、軸方向において仕切り壁13と対向する高圧側ハウジング42を構成する流路形成部材64とで形成されている。この高圧側吐出流路54には、ディフューザ65とスペーサ66とが設けられている。ディフューザ65は、高圧側吐出流路54を通過する圧縮流体を、高圧側空気吐出口55に案内している。このディフューザ65は、軸方向における他方側（図示右側）が溶接等により流路形成部材64に固定されている。一方で、ディフューザ65は、軸方向における一方側（図示左側）が仕切り壁13に固定されておらず、仕切り壁13に対し離接可能となっている。スペーサ66は、仕切り壁13と高圧側ハウジング42との間を所定の隙間に維持することで、高圧側吐出流路54を所定の幅に維持している。なお、スペーサ66は、高圧側連結ボルト62に挿通されている。

[0051] 壁体71は、高圧圧縮部12側に、流路変形抑制部材72が収容される環状の収容空間75が形成されている。収容空間75は、径方向において、高圧側吐出流路54の吐出側から高圧側インペラ41の先端部との重複部分にかけて形成されている。

[0052] 流路変形抑制部材72は、環状に形成され、壁体71に形成された環状の収容空間75に収容されることで、壁体71と高圧側吐出流路54との間に設けられる。軸方向における流路変形抑制部材72と収容空間75との間には、スペーサ76が設けられている。スペーサ76は、流路変形抑制部材72と収容空間75との間に所定の隙間Cを形成している。このスペーサ76は、高圧側連結ボルト62に挿通されている。流路変形抑制部材72は、軸方向において高圧側吐出流路54側に移動可能となっており、高圧側吐出流

路 5 4 の変形を抑制している。このように、高圧側連結ボルト 6 2 は、軸方向外側（図示右側）から順に、高圧側ハウジング 4 2 の流路形成部材 6 4、スペーサ 6 6、流路変形抑制部材 7 2、スペーサ 7 6 及び壁体 7 1 を一体に連結している。

[0053] 付勢機構 7 3 は、隙間 C と高圧側吐出流路 5 4 とを連通する流入流路 7 8 と、隙間 C と後段の高圧側インペラ 4 1 c を收容するインペラ收容空間 7 9 とを連通する還流流路 8 0 とを含んで構成されている。流入流路 7 8 は、高圧側吐出流路 5 4 を通過する圧縮空気、つまり、後段の高圧側インペラ 4 1 c から吐出された圧縮空気を、隙間 C へ流入させる流路である。流入流路 7 8 は、その一方が隙間 C の径方向外側の端部に接続され、その他方が高圧側吐出流路 5 4 の出口側の端部、つまり、高圧側吐出流路 5 4 と高圧側空気吐出口 5 5 との接続部に接続されている。この流入流路 7 8 は、環状に形成され、その他方がディフューザ 6 5 の下流側に接続される。還流流路 8 0 は、隙間 C に流入した圧縮空気を、インペラ收容空間 7 9 へ還流させる流路である。還流流路 8 0 は、その一方が隙間 C の径方向内側の端部に接続され、その他方が高圧側インペラ 4 1 c のハブ 4 5 側のインペラ收容空間 7 9 に接続されている。この還流流路 8 0 は、環状に形成される。

[0054] このように構成された仕切り壁 1 3 は、ロータ 5 が回転することで、低压圧縮部 1 1 で空気が圧縮されると共に、高圧圧縮部 1 2 で空気が圧縮される。すると、図 2 に示すように、仕切り壁 1 3 は、その壁体 7 1 が高圧側から低压側に引っ張られるように変形しようとする（図 2 の左側の矢印）。一方で、後段の高圧側インペラ 4 1 c からは、圧縮された圧縮空気が吐出される。吐出された圧縮空気は、高圧側吐出流路 5 4 を通過して高圧側空気吐出口 5 5 に流入する。このとき、高圧側吐出流路 5 4 を通過する圧縮空気の一部が、流入流路 7 8 を通って壁体 7 1 と流路変形抑制部材 7 2 との隙間 C に流入する。隙間 C に圧縮空気が流入すると、隙間 C の内圧が高まることにより、流路変形抑制部材 7 2 が高圧側吐出流路 5 4 へ向けて移動する（図 2 の右側の矢印）。このため、仕切り壁 1 3 （の壁体 7 1）が低压側に変形しても

、仕切り壁 13 の流路変形抑制部材 72 は高圧側吐出流路 54 側に移動する。高圧側吐出流路 54 側に移動する流路変形抑制部材 72 は、ディフューザ 65 によって移動が規制される。このため、高圧側吐出流路 54 は、ディフューザ 65 により所定の幅に維持される。このとき、壁体 71 の絶対軸座標系における変形量（移動量）、つまり変形前から変形後の壁体 71 の移動量と、流路変形抑制部材 72 の相対軸座標系における移動量、つまり、壁体 71 に対する流路変形抑制部材 72 の移動量とは、同じ移動量となっている。

[0055] 以上のように、実施例 1 の構成によれば、仕切り壁 13 が、低圧圧縮部 11 に引っ張られて変形しても、流路変形抑制部材 72 は、付勢機構 73 により高圧側吐出流路 54 へ向けて付勢される。このため、流路変形抑制部材 72 は、仕切り壁 13 の変形による高圧側吐出流路 54 の広がり抑制を抑制することができることから、遠心圧縮機 1 の効率の低下を抑制することができる。

[0056] また、実施例 1 の構成によれば、高圧圧縮部 12 から吐出される圧縮空気を、流入流路 78 を介して壁体 71 と流路変形抑制部材 72 との隙間 C へ流入させることで、流路変形抑制部材 72 を高圧側吐出流路 54 側に付勢することができる。このため、高圧圧縮部 12 から吐出される圧縮空気を利用できることから、高圧圧縮部 12 により圧縮空気の圧力が高くなるにつれて、付勢力も大きくすることができる。よって、流路変形抑制部材 72 をより確実に高圧側吐出流路 54 側に付勢することができる。

[0057] また、実施例 1 の構成によれば、隙間 C へ流入した圧縮空気を、還流流路 80 を介して高圧側インペラ 41 へ還流することができるため、流入流路 78 へ流入する圧縮空気を排出することがない分、遠心圧縮機 1 の効率の低下を抑制することができる。

[0058] なお、実施例 1 では、流入流路 78 の他方が、高圧側吐出流路 54 の出口側の端部に接続されていたが、これに限定されない。つまり、後段の高圧側インペラ 41 c から吐出される圧縮空気の一部を隙間 C へ流入可能であれば、流入流路 78 の他方がいずれの位置に接続されていてもよい。

実施例 2

[0059] 次に、図3を参照して、実施例2に係る遠心圧縮機100について説明する。図3は、実施例2に係る遠心圧縮機の仕切り壁及び高圧側吐出流路周りの拡大図である。なお、実施例2では、実施例1と重複する記載を避けるべく、実施例1と異なる部分についてのみ説明する。実施例2の遠心圧縮機100において、付勢機構73は、還流流路80を封止するシール部材101を有している。

[0060] 図3に示すように、環状に形成される還流流路80には、周方向に亘って設けられるＯリング等のシール部材101が設けられている。このシール部材101は、壁体71に対する流路変形抑制部材72の移動を許容しつつ、還流流路80を封止している。なお、シール部材101は、流路変形抑制部材72の移動を許容しつつ、還流流路80を封止可能なものであれば、Ｏリングに限定されず、例えば、ラビリンスシールまたはブラシシール等を適用してもよい。

[0061] 以上のように、実施例2の構成によれば、シール部材101により還流流路80を封止することができる。このため、圧縮空気の高圧側インペラ41への流入を抑制することができることから、隙間Cに流入した圧縮空気を隙間Cに留めることができる。これにより、隙間Cへの圧縮空気の流入を抑制できることから、遠心圧縮機100の効率の低下をさらに抑制することができる。

実施例 3

[0062] 次に、図4を参照して、実施例3に係る遠心圧縮機110について説明する。図4は、実施例3に係る遠心圧縮機の仕切り壁及び高圧側吐出流路周りの拡大図である。なお、実施例3でも、実施例1及び実施例2と重複する記載を避けるべく、実施例1及び実施例2と異なる部分についてのみ説明する。実施例1及び実施例2では、付勢機構73が、流入流路78を含む構成とすることで、圧縮空気の圧力（吐出圧）により、流路変形抑制部材72を高圧側に移動させていた。実施例3では、付勢機構111が、弾性部材112を含む構成とすることで、弾性部材112の付勢力により、流路変形抑制部

材 7 2 を高圧側に移動させている。

[0063] 図 4 に示すように、実施例 3 に係る遠心圧縮機 1 1 0 の付勢機構 1 1 1 は、壁体 7 1 と流路変形抑制部材 7 2 との間に設けられるバネ等の弾性部材 1 1 2 を有している。つまり、付勢機構 1 1 1 は、壁体 7 1 と流路変形抑制部材 7 2 との隙間 C に、圧縮空気を流入させる必要がない。このため、流路変形抑制部材 7 2 は、壁体 7 1 に対して流路変形抑制部材 7 2 が高圧側に移動可能であればよく、隙間 C、流入流路 7 8 及び還流流路 8 0 の形成を省いた構成とすることができ、スペーサ 7 6 を省くことができる。弾性部材 1 1 2 は、壁体 7 1 と流路変形抑制部材 7 2 との間に設けられ、流路変形抑制部材 7 2 を、高圧側吐出流路 5 4 側に付勢している。このとき、弾性部材 1 1 2 の付勢力は、予め高圧側吐出流路の変形を考慮した所定の付勢力となるように設定されている。つまり、弾性部材 1 1 2 は、仕切り壁 1 3 が変形しても、流路変形抑制部材 7 2 を高圧側に移動させ、ディフューザ 6 5 により高圧側吐出流路 5 4 を所定の幅に維持することが可能な付勢力となるように設定されている。

[0064] 以上のように、実施例 3 の構成によれば、弾性部材 1 1 2 により、流路変形抑制部材 7 2 を高圧側吐出流路 5 4 側に付勢することができる。このため、圧縮空気を隙間 C へ流入させることがないため、遠心圧縮機 1 1 0 の効率の低下を抑制することができる。

実施例 4

[0065] 次に、図 5 及び図 6 を参照して、実施例 4 に係る遠心圧縮機 1 2 0 について説明する。図 5 は、実施例 4 に係る遠心圧縮機の仕切り壁及び高圧側吐出流路周りの拡大図である。図 6 は、ロータの軸方向から見たときの回転軸流路及び吹出し流路周りの模式図である。なお、実施例 4 でも、実施例 1 から実施例 3 と重複する記載を避けるべく、実施例 1 から実施例 3 と異なる部分についてのみ説明する。実施例 1 から実施例 3 では、流路変形抑制部材 7 2 の收容空間 7 5 が、径方向において、高圧側吐出流路 5 4 の吐出側から高圧側インペラ 4 1 の先端部との重複部分にかけて形成されていた。このため、

実施例１から実施例３において、收容空間７５に收容される環状の流路変形抑制部材７２は、軸方向から見て、高压側インペラ４１ｃと重複していた。これに対し、実施例４の遠心圧縮機１２０は、環状の流路変形抑制部材７２の内側に、高压側インペラ４１が配置されている。以下、実施例４に係る遠心圧縮機１２０について説明するが、実施例４の遠心圧縮機１２０は、実施例２の遠心圧縮機１００に基づく構成となっている。

[0066] 図５に示すように、実施例４に係る遠心圧縮機１２０では、壁体７１に形成される收容空間７５が、径方向において、高压側インペラ４１の径方向外側から高压側吐出流路５４の吐出側まで形成されている。

[0067] 流路変形抑制部材７２は、環状に形成され、壁体７１に形成された環状の收容空間７５に收容されることで、壁体７１と高压側吐出流路５４との間に設けられる。このため、高压側インペラ４１は、環状の流路変形抑制部材７２の内側に配置される。つまり、環状の流路変形抑制部材７２の内径は、高压側インペラ４１の外径よりも大きな径となっており、流路変形抑制部材７２は、高压側インペラ４１の径方向外側に配置される。

[0068] 付勢機構７３は、流入流路７８と、還流流路８０とを含んで構成されている。なお、流入流路７８については実施例１と同様であるため、説明を省略する。還流流路８０は、環状の流路変形抑制部材７２が、高压側インペラ４１の径方向外側に配置されることから、その一方が隙間Ｃの径方向内側の端部に接続され、その他方が高压側インペラ４１ｃの径方向外側のインペラ收容空間７９に接続される。そして、この還流流路８０には、実施例２と同様に、周方向に亘って設けられるＯリング等のシール部材１０１が設けられる。

[0069] また、実施例４に係る遠心圧縮機１２０では、流路変形抑制部材７２と流路形成部材６４との間に設けられるディフューザ６５が、軸方向における他方側（図示右側）が溶接等により流路形成部材６４に固定され、軸方向における一方側（図示左側）が溶接等により仕切り壁１３（の流路変形抑制部材７２）に固定されている。

[0070] さらに、実施例４に係る遠心圧縮機１２０では、仕切り壁１３の壁体７１に、ロータ５が挿通される挿通孔が形成されている。ロータ５と挿通孔との間には、ロータ５の外周面に沿って形成される回転軸流路１２１が設けられている。回転軸流路１２１は、ロータ５の全周に亘って形成されている。回転軸流路１２１は、軸方向の高圧圧縮部１２側が、高圧側のインペラ収容空間７９に連通している。回転軸流路１２１は、空気が流通しており、回転軸流路１２１内の圧力は、高圧側吐出流路５４内の圧力に比して低圧となっている。

[0071] 図６に示すように、ロータ５が回転すると、回転軸流路１２１を流通する空気は、ロータ５の回転方向に向かう旋回流となる。ここで、図５及び図６に示すように、壁体７１には、回転軸流路１２１と、壁体７１と流路変形抑制部材７２との隙間Ｃと、を連通する複数の吹出し流路１２２が形成されている。吹出し流路１２２は、隙間Ｃに流入する圧縮空気を回転軸流路１２１へ向けて吹き出している。複数の吹出し流路１２２は、回転軸流路１２１の周方向に沿って所定の間隔を空けて設けられている。また、吹出し流路１２２は、圧縮空気の吹出し方向が、回転軸流路１２１内を旋回する旋回流の旋回方向に対して対向するように、回転軸流路１２１の接線方向に沿って設けられている。このため、複数の吹出し流路１２２から吹き出された圧縮空気は、旋回流の旋回方向（ロータ５の回転方向）とは逆方向に吹き出されるため、旋回流を打ち消すことができる。

[0072] 以上のように、実施例４の構成によれば、ロータ５の径方向において、流路変形抑制部材７２を、高圧側インペラ４１よりも径方向外側に配置することができる。このため、仕切り壁１３の壁体７１に高圧側インペラ４１を配置した後でも、径方向において、高圧側インペラ４１と流路変形抑制部材７２とが物理的に干渉しないため、流路変形抑制部材７２を容易に配置することができる。

[0073] また、実施例４の構成によれば、ディフューザ６５により流路変形抑制部材７２と流路形成部材６４とを固定することにより、ディフューザ６５、流

路変形抑制部材 7 2 及び流路形成部材 6 4 を一体化することができる。このため、流路形成部材 6 4 が変形しようとしても、ディフューザ 6 5 を介して流路変形抑制部材 7 2 により変形が規制されるため、流路形成部材 6 4 の変形を抑制することができる。

[0074] また、実施例 4 の構成によれば、回転軸流路 1 2 1 に、複数の吹出し流路 1 2 2 を接続することができるため、回転軸流路 1 2 1 内の旋回流を、吹出し流路 1 2 2 から吹き出される圧縮空気によって打ち消すことができ、旋回流によって生じるロータ 5 の振動等の影響を抑制することができる。なお、回転軸流路 1 2 1 及び複数の吹出し流路 1 2 2 は、低圧圧縮部 1 1 に設けてもよい。

[0075] なお、実施例 1 から 4 において、付勢機構 7 3, 1 1 1 は、隙間 C における圧力、または弾性部材 1 1 2 の付勢力により、流路変形抑制部材 7 2 を高圧側吐出流路 5 4 側に移動させたが、この構成に限定されない。つまり、流路変形抑制部材 7 2 を高圧側吐出流路 5 4 側に移動させることが可能な付勢手段であれば、いずれの構成であってもよい。

[0076] また、実施例 1 から 4 の構成は、適宜組み合わせてもよい。例えば、実施例 4 の回転軸流路 1 2 1 と複数の吹出し流路 1 2 2 とを、実施例 1 に適用してもよい。また、実施例 4 の環状の流路変形抑制部材 7 2 の構成を、実施例 3 に適用してもよい。

符号の説明

- [0077]
- 1 遠心圧縮機
 - 5 ロータ
 - 1 1 低圧圧縮部
 - 1 2 高圧圧縮部
 - 1 3 仕切り壁
 - 2 1 低圧側インペラ
 - 2 2 低圧側ハウジング
 - 2 5 低圧側インペラのハブ

- 2 6 低圧側インペラの羽根
- 2 7 低圧側インペラのシュラウド
- 2 8 低圧側インペラの内部流路
- 3 1 低圧側空気吸込み口
- 3 2 低圧側吸込み流路
- 3 3 低圧側連通流路
- 3 4 低圧側吐出流路
- 3 5 低圧側空気吐出口
- 4 1 高圧側インペラ
- 4 2 高圧側ハウジング
- 4 5 高圧側インペラのハブ
- 4 6 高圧側インペラの羽根
- 4 7 高圧側インペラのシュラウド
- 4 8 高圧側インペラの内部流路
- 5 1 高圧側空気吸込み口
- 5 2 高圧側吸込み流路
- 5 3 高圧側連通流路
- 5 4 高圧側吐出流路
- 5 5 高圧側空気吐出口
- 6 1 低圧側連結ボルト
- 6 2 高圧側連結ボルト
- 6 4 流路形成部材
- 6 5 ディフューザ
- 6 6 スペーサ
- 7 1 壁体
- 7 2 流路変形抑制部材
- 7 3 付勢機構
- 7 5 流路変形抑制部材の収容空間

- 7 6 スペーサ
- 7 8 流入流路
- 7 9 インペラ収容空間
- 8 0 還流流路
- 1 0 0 遠心圧縮機（実施例 2）
- 1 0 1 シール部材（実施例 2）
- 1 1 0 遠心圧縮機（実施例 3）
- 1 1 1 付勢機構（実施例 3）
- 1 1 2 弾性部材（実施例 3）
- 1 2 0 遠心圧縮機（実施例 4）
- 1 2 1 回転軸流路
- 1 2 2 吹出し流路
- C 隙間

請求の範囲

[請求項1]

ロータと、
前記ロータの軸方向の一方側に設けられる低圧流体作動部と、
前記ロータの軸方向の他方側に設けられる高圧流体作動部と、
前記低圧流体作動部と前記高圧流体作動部とを仕切る仕切り壁と、
前記仕切り壁の前記高圧流体作動部側に形成され、前記ロータの径方向に延在して前記仕切り壁に沿って設けられる高圧側吐出流路と、
を備え、
前記仕切り壁は、
壁体と、
前記壁体と前記高圧側吐出流路との間に設けられ、前記高圧側吐出流路の変形を抑制するための流路変形抑制部材と、
前記壁体と前記流路変形抑制部材との間に設けられ、前記流路変形抑制部材を前記高圧側吐出流路側に付勢可能な付勢手段と、を有することを特徴とする遠心式流体機械。

[請求項2]

前記高圧流体作動部は、前記高圧側吐出流路へ向けて圧縮流体を供給する高圧側羽根車を有し、
前記付勢手段は、前記圧縮流体の流れ方向において前記高圧側羽根車の下流側となる前記高圧側吐出流路から、前記壁体と前記流路変形抑制部材との隙間へ前記圧縮流体を流入させる流入流路を有することを特徴とする請求項1に記載の遠心式流体機械。

[請求項3]

前記付勢手段は、前記隙間へ流入した前記圧縮流体を、前記高圧側羽根車へ向けて還流させる還流流路をさらに有することを特徴とする請求項2に記載の遠心式流体機械。

[請求項4]

前記付勢手段は、前記還流流路を封止するシール部材をさらに有することを特徴とする請求項3に記載の遠心式流体機械。

[請求項5]

前記付勢手段は、前記壁体と前記流路変形抑制部材との隙間に設けられる弾性部材であることを特徴とする請求項1に記載の遠心式流体

機械。

[請求項6]

前記ロータの外周面に沿って設けられる回転軸流路と、
前記回転軸流路と、前記壁体と前記流路変形抑制部材との隙間と、
を連通する吹出し流路と、をさらに備え、
前記吹出し流路は、前記隙間に流入する前記圧縮流体を前記回転軸流路へ向けて吹き出すとともに、前記圧縮流体の吹出し方向が、前記ロータの回転方向と逆の方向となるように設けられていることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の遠心式流体機械。

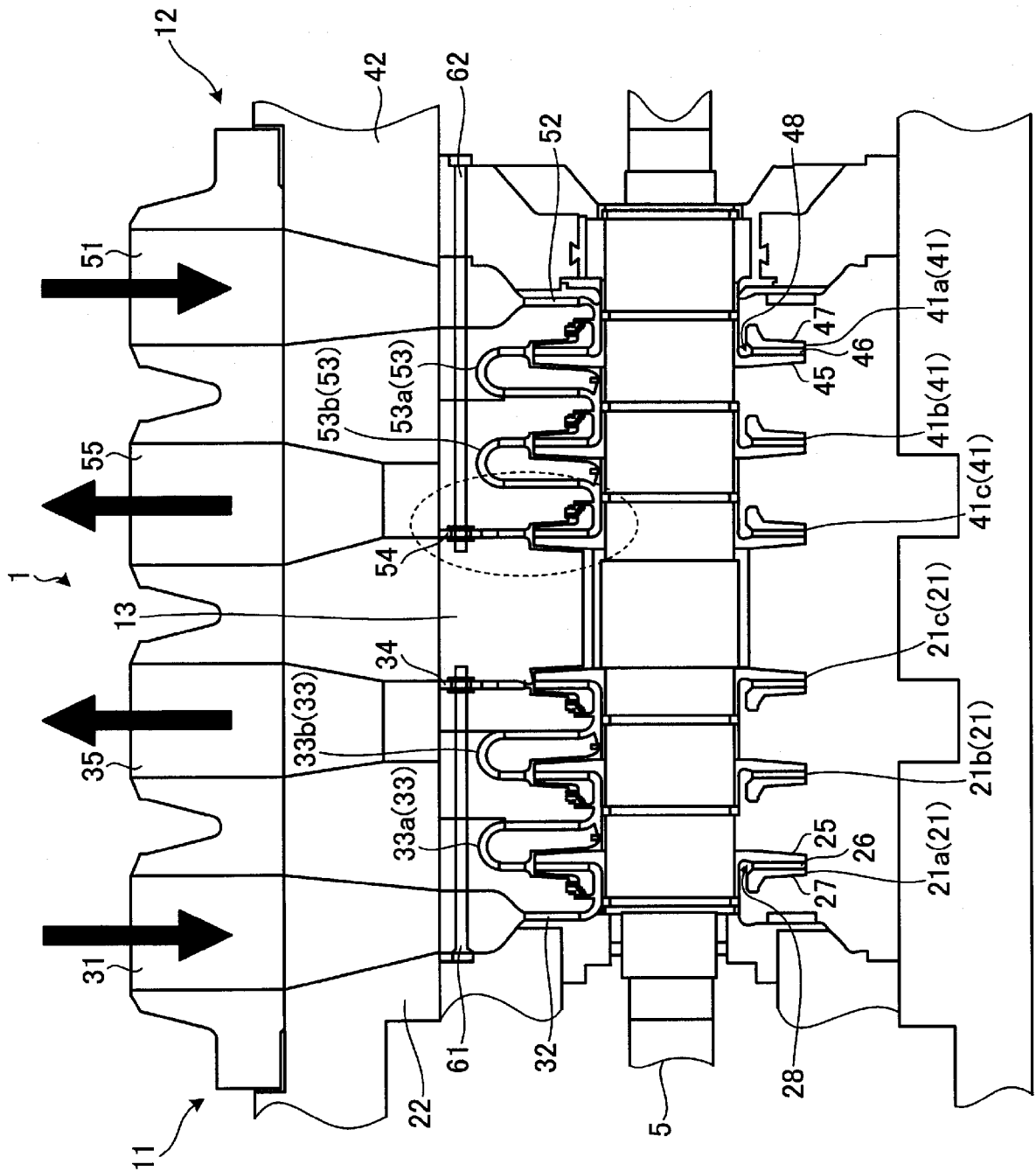
[請求項7]

前記高圧流体作動部は、前記高圧側吐出流路へ向けて圧縮流体を供給する高圧側羽根車を有し、
前記流路変形抑制部材は、前記ロータの径方向において、前記高圧側羽根車よりも径方向外側に配置されることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の遠心式流体機械。

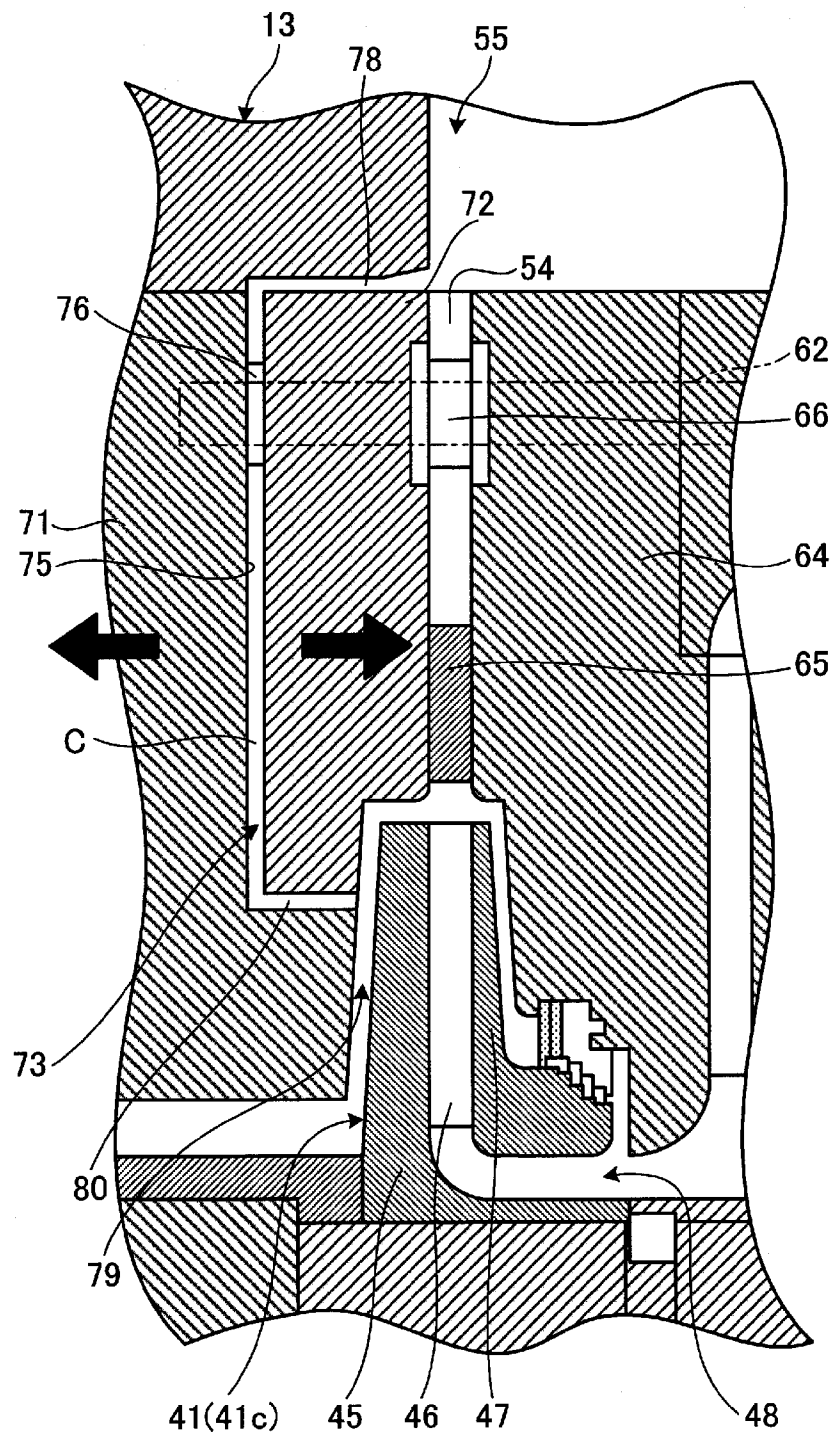
[請求項8]

前記高圧側吐出流路に設けられるディフューザを、さらに備え、
前記高圧側吐出流路は、前記流路変形抑制部材と、前記流路変形抑制部材に対向する流路形成部材とにより形成され、
前記ディフューザは、両端部が前記流路変形抑制部材及び前記流路形成部材にそれぞれ固定されることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の遠心式流体機械。

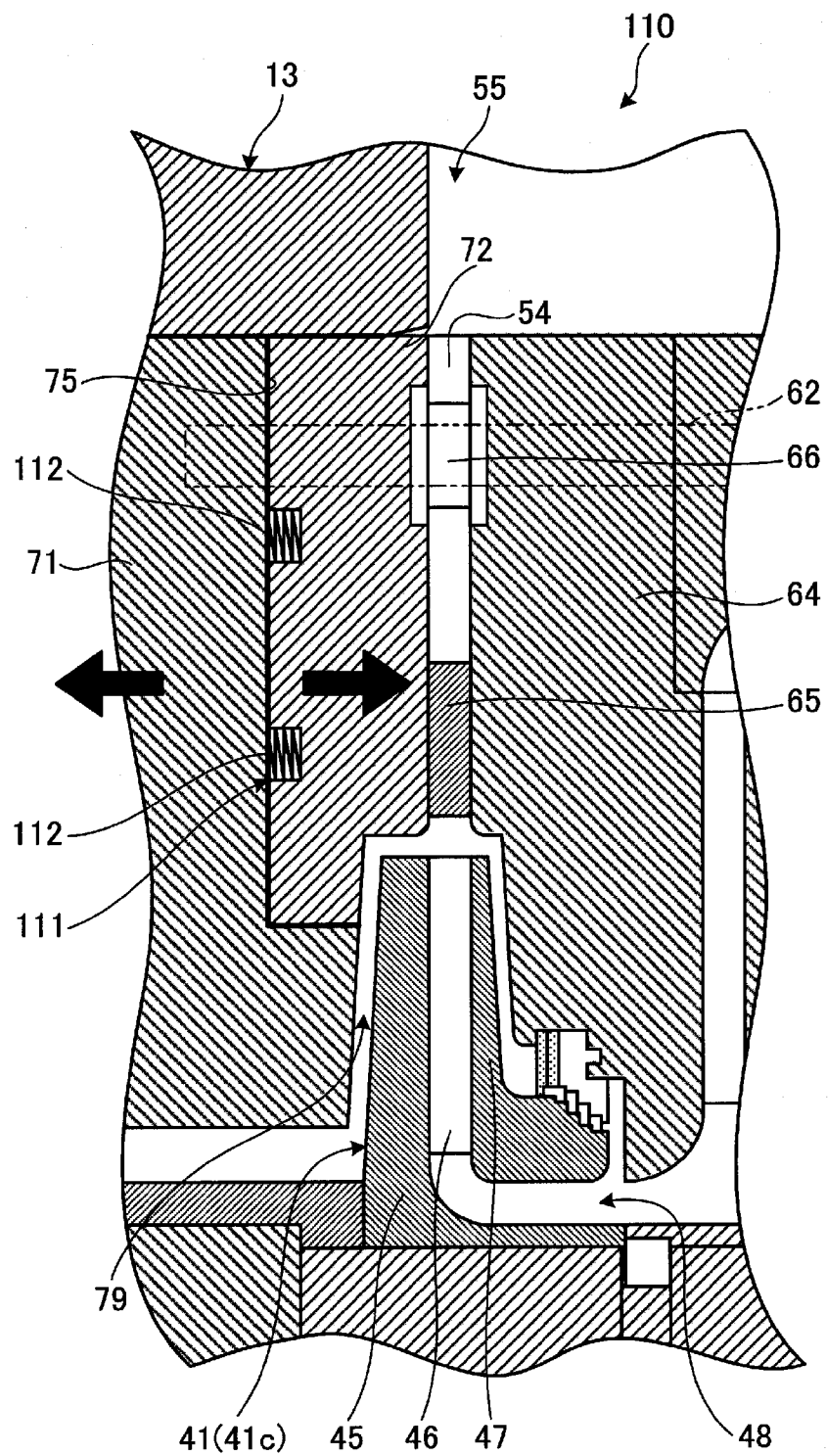
[図1]



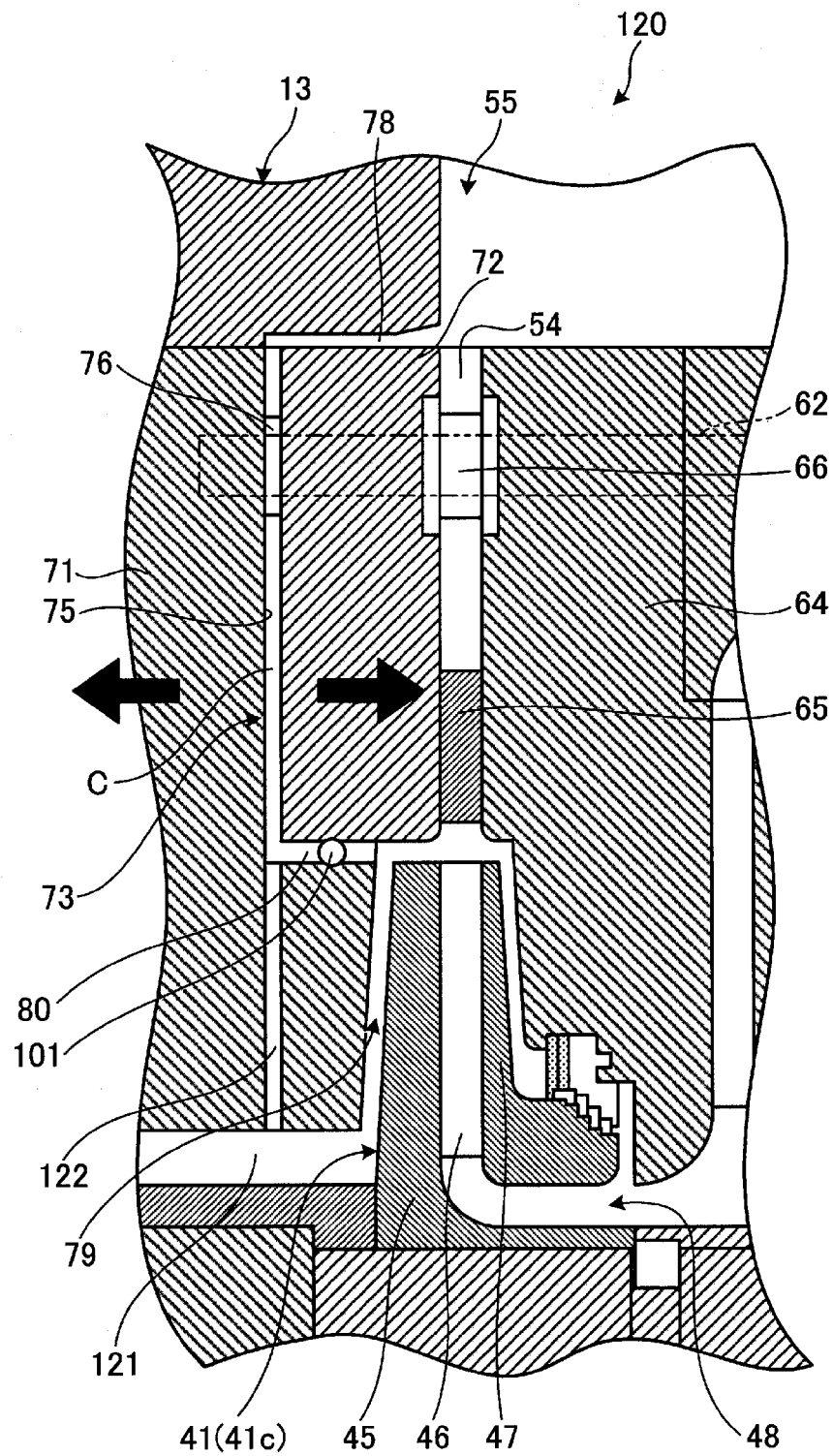
[図2]



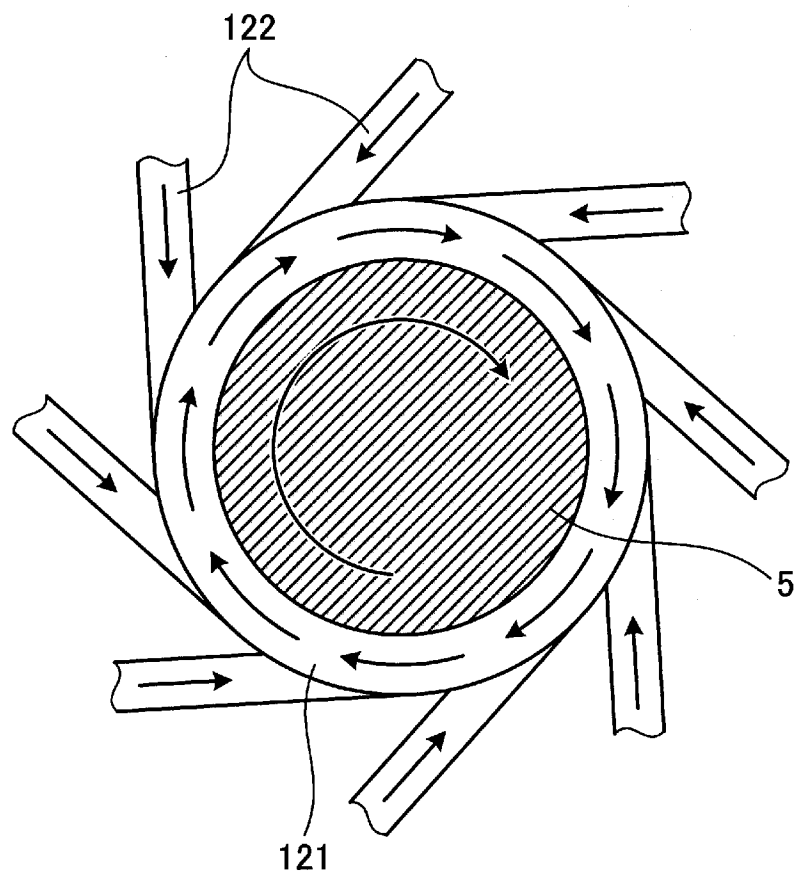
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/44(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D29/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 60-67797 A (Dresser Industries, Inc.), 18 April 1985 (18.04.1985), page 2, lower left column, the last line to page 3, upper right column, line 17; fig. 2 to 3 & US 4579509 A & DE 3430307 A1 & FR 2552501 A1	1-4, 7 5-6, 8
A	JP 2003-526037 A (Allied-Signal Inc.), 02 September 2003 (02.09.2003), paragraphs [0016] to [0017]; fig. 1 & US 6168375 B1 & WO 2000/019107 A1 & CN 1321225 A	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 May, 2014 (13.05.14)

Date of mailing of the international search report
27 May, 2014 (27.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055870

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 4373/1990 (Laid-open No. 97599/1991) (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 08 October 1991 (08.10.1991), fig. 3 to 4 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04D29/44 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04D29/44

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 60-67797 A（ドレツサー・インダストリーズ・インコーポレーテッド）1985.04.18, 公報 2 ページ左下欄最終行-3 ページ右上欄 17 行, 図 2-3 & US 4579509 A & DE 3430307 A1 & FR 2552501 A1	1 - 4, 7 5 - 6, 8
A	JP 2003-526037 A（アライドシグナル インコーポレイテッド）2003.09.02, 段落 16-17, 図 1 & US 6168375 B1 & WO 2000/019107 A1 & CN 1321225 A	1 - 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

田谷 宗隆

3 0

3 5 1 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 2-4373 号(日本国実用新案登録出願公開 3-97599 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (石川島播磨重工業株式会社) 1991. 10. 08, 第 3-4 図 (ファミリーなし)	1 - 8