

(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
2017年8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/138559 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/16 (2006.01) *F04D 29/70* (2006.01)
F04D 29/08 (2006.01) *F16J 15/447* (2006.01)
F04D 29/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004563
- (22) 国際出願日: 2017年2月8日(08.02.2017)
- (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 2016-021881 2016年2月8日(08.02.2016) 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番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 田▲崎▼ 彰範

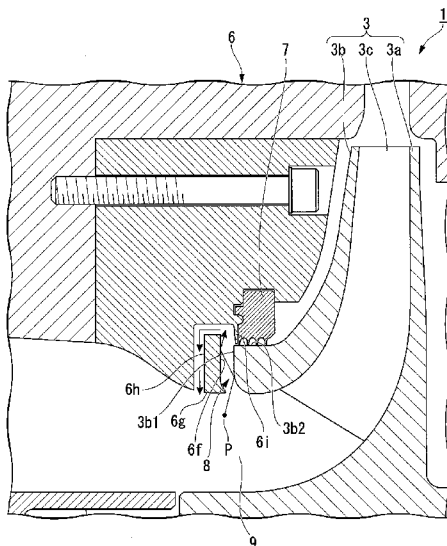
(TASAKI Akinori); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業コンプレッサ株式会社内 Hiroshima (JP). 得山 伸一郎 (TOK-UYAMA Shinichiro); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業コンプレッサ株式会社内 Hiroshima (JP).

- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外 (MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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,

[続葉有]

(54) Title: CENTRIFUGAL ROTARY MACHINE

(54) 発明の名称: 遠心回転機械



(57) Abstract: This centrifugal rotary machine is equipped with: an impeller 3 provided with a disc 3a, a blade 3c, and a cover 3b; a casing 6 for housing the impeller 3 on the inside thereof in the radial direction, and forming a gap between the outer-circumferential surface 3b2 of the cover 3b and the casing 6 itself; and a sealing device 7 for sealing the gap. The casing 6 has an end-wall surface 6f that demarcates a radial-direction channel extending in the radial direction, and is positioned at an interval from both a cover end surface 3b1 constituting part of the cover 3b and facing one side in the axial direction, and also from the sealing device 7 on the one side thereof in the axial direction. The casing 6 is further provided with a protective section 6i that covers the sealing device 7, is formed from a material that is harder than that of the sealing device 7, and is located between the sealing device 7 and the radial-direction channel 8.

(57) 要約: 遠心回転機械は、ディスク 3a、ブレード 3c、及びカバー 3b を備えるインペラ 3 と、インペラ 3 を径方向内側に収容するとともに、カバー 3b の外周面 3b2 との間に隙間を形成するケーシング 6 と、前記隙間をシールするシール装置 7 と、を備える。ケーシング 6 は、カバー 3b の軸線方向一方側を向くカバー端面 3b1 及びシール装置 7 の軸線方向一方側に間隔をあけて配置され、径方向に延びる径方向流路を画成する端壁面 6f を有する。シール装置 7 と径方向流路 8 との間に、シール装置 7 よりも硬度の大きい材料から形成されてシール装置 7 を覆う防護部 6i をさらに備える。



MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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：遠心回転機械

技術分野

[0001] 本発明は、遠心回転機械に関する。

本願は、2016年2月8日に出願された特願2016-021881号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 一般的に、遠心回転機械は、回転軸に設けられたインペラと、このインペラを覆うケーシングとを有している。遠心回転機械のインペラがケーシング内で回転する際にインペラとケーシングとの間に埃や砂などの異物粒子が進入すると、インペラやケーシングを痛めることがある。

たとえば特許文献1には、回転機械の一種であるガスタービンエンジンの圧縮機に入る異物粒子の量を減らす分粒装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平5-156966号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 遠心回転機械の内部に異物粒子が流入してしまった場合に、回転中のインペラに異物粒子が接触すると、異物粒子はインペラの径方向外側へとはじき出されてインペラとケーシングとの間に滞留してしまう。インペラとケーシングとの間に滞留した異物粒子は、遠心回転機械の内部の摩耗を進行させたり、遠心回転機械の内部を破損させたりする可能性がある。

[0005] 本発明は、遠心回転機械のインペラ部分まで流入した異物粒子によるシール装置の摩耗や破損を防ぐことができる遠心回転機械を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第一態様は、軸線回りに回転する円盤状をなすディスク、該ディ

スクの軸線方向一方側を向く面に周方向に間隔をあけて設けられることで互いの間に軸線方向一方側から径方向外側に向かう流路を区画形成するブレード、及び、該ブレードを径方向外側から覆うカバーを備えるインペラと、該インペラを径方向内側に收容するとともに、前記カバーの外周面との間に隙間を形成するケーシングと、前記隙間をシールするシール装置と、を備え、前記ケーシングは、前記カバーの軸線方向一方側を向くカバー端面及び前記シール装置の軸線方向一方側に間隔をあけて配置され、カバー端面及びシール装置との間で径方向に延びる径方向流路を画成する端壁面を有し、前記シール装置と前記径方向流路との間に、前記シール装置よりも硬度の大きい材料から形成されて前記シール装置の軸線方向一方側を向く面を覆う防護部材をさらに備える遠心回転機械である。

[0007] 上記態様の遠心回転機械において、回転中のインペラのカバーに異物粒子が衝突すると、異物粒子はインペラの径方向外側に移動される。ここで、異物粒子はシール装置には衝突せず防護部材に衝突するので、シール装置への異物粒子の衝突によるシール装置の摩耗や破損が起こりにくくなるようにシール装置を保護できる。

[0008] 本発明の第二態様では、第一態様において、前記防護部材は、前記ケーシングと一体成型され、前記ケーシングから前記ディスクの軸線へ向かって径方向内側に突出する環状をなしていてもよい。

[0009] 本発明の第三態様では、第一態様において、前記防護部材は、前記シール装置に固定されていてもよい。

[0010] 本発明の第四態様では、第三態様において、前記防護部材は、前記シール装置における前記軸線方向一方側を向く面に溶射により一体化されていてもよい。

[0011] 本発明の第五態様では、第一態様から第四態様のいずれか一つにおいて、前記ケーシングは、前記端壁面の径方向内側に接続されて、前記軸線方向一方側に延びて前記インペラへの流体の導入流路を画成する入口側内周面と、前記ケーシング内に形成されて、前記端壁面の径方向外側の端部と前記入口

側内周面とに開口することで、前記径方向流路と前記導入流路とを連通させる還流路と、を有していてもよい。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、遠心回転機械のインペラ部分まで流入した異物粒子によるシール装置の摩耗や破損を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第1実施形態に係る遠心回転機械の概略構成を示す断面図である。

[図2]図1のインペラの拡大図である。

[図3]図2の径方向流路周辺の拡大図である。

[図4]本発明の第2実施形態に係る遠心回転機械の径方向流路の拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して本発明を適用した実施の形態について詳細に説明する。なお、以下の説明で用いる図面は、本発明の実施の形態の構成を説明するためのものである。図示される各部の大きさや厚さや寸法等は、実際の遠心回転機械、及びシール装置の寸法関係とは異なる場合がある。

[0015] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態について説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る遠心回転機械の概略構成を示す断面図である。図2は、図1のインペラの拡大図である。図3は、図2の径方向流路周辺の拡大図である。図1では、遠心回転機械1を回転軸2の延在方向に対して平行な仮想平面で、回転軸2を2分割するように、遠心回転機械1を切断した場合の断面を図示している。

図1において、Aは流体（例えば、プロセスガス）の移動方向、Oは回転軸2の軸線をそれぞれ示している。

[0016] 図1及び図2を参照するに、本実施形態の遠心回転機械1は、回転軸2と、インペラ3と、一对の軸受5A、5Bと、ケーシング6と、シール装置7

と、を備える。

回転軸 2 は、軸線 O の延びる方向（軸線方向）と同じ方向に延びる柱状の部材である。回転軸 2 は、軸線 O の延びる方向に位置する両端部（第一端部及び第二端部）が軸受 5 A 及び 5 B によって回転可能に支持されている。回転軸 2 は、一方向に回転する。回転軸 2 は、曲面とされた外周面 2 a を有する。

[0017] インペラ 3 は、軸受 5 A と軸受 5 B との間に位置する回転軸 2 の外周面 2 a に設けられている。インペラ 3 は、ディスク 3 a と、カバー 3 b と、複数のブレード 3 c と、を有する。

ディスク 3 a は、軸線方向における回転軸 2 の一方の端部（第一端部）から他方の端部（第二端部）に向かうにつれて、回転軸 2 の径方向の外側に漸次拡径するように設けられている。ディスク 3 a の形状は、例えば、略円盤状とすることができる。ディスク 3 a の軸線は、回転軸 2 の軸線 O 上に位置する。以下、ディスク 3 a の軸線についても「軸線 O」と表記する。

カバー 3 b は、ディスク 3 a と対向するように設けられている。カバー 3 b は、複数のブレード 3 c を覆っている。

複数のブレード 3 c は、ディスク 3 a の外側に、ディスク 3 a から離間するように、放射状に設けられている。ブレード 3 c は、ディスク 3 a の軸線方向一方側（第一端部側）から径方向外側に向かう流路を区画形成する。

[0018] 本実施形態では、回転軸 2 の軸線 O の延在方向に同軸状に並べられた複数のインペラ 3 によって多段式インペラ群 3 A が構成されている。

[0019] 軸受 5 A は、回転軸 2 の一方の端部に設けられている。軸受 5 B は、回転軸 2 の他方の端部に設けられている。

[0020] ケーシング 6 は、筒状とされており、軸受 5 A 及び 5 B を外側から支持している。ケーシング 6 は、回転軸 2、インペラ 3、及びシール装置 7 を径方向内側に収容している。

ケーシング 6 は、ケーシング 6 に対して回転軸 2 及びインペラ 3 を、回転可能な構成とされている。

ケーシング6は、ケーシング流路6aと、吸込口6bと、接続流路6c及び6dと、排出口6eとを有する。ケーシング流路6a、吸込口6b、接続流路6c、6d、及び排出口6eは、ケーシング6のうち、多段式インペラ群3Aの配置された領域に対応する部分に設けられている。

さらに、ケーシング6は、端壁面6fと、入口側内周面6gと、還流路6hとを有している。端壁面6f、入口側内周面6g、及び還流路6hは、ケーシング6のうち、多段式インペラ群3Aを構成する各インペラ3に対して、インペラ3毎に設けられている。

また、ケーシング6は、シール装置7においてディスク3aの軸方向一方側に向く面7aを保護する防護部6i（防護部材）を有している。

[0021] ケーシング流路6aは、ケーシング6の内部に形成されて、軸線方向で隣り合うインペラ3の流路同士を接続している。ケーシング流路6aは、回転軸2の外側に位置するケーシング6において、軸線Oを中心とした環状となるように構成されている。

吸込口6bは、軸受5Aに近い側に位置するケーシング6に設けられている。吸込口6bは、流体Aを吸い込み、接続流路6cを介して、吸い込んだ流体Aをケーシング流路6aに導く。

[0022] 接続流路6cは、ケーシング6内に形成されており、ケーシング流路6aと吸込口6bとを接続している。接続流路6dは、ケーシング6に内設されており、排出口6eとケーシング流路6aとを接続している。

排出口6eは、接続流路6dを経由した流体をケーシング6の外部に排出する。

[0023] 端壁面6fは、カバー3bの軸線方向一方側に向くカバー端面3b1に対向配置されて径方向に延びている。端壁面6fは、カバー端面3b1に対して軸線方向一方側に配置されている。さらに、端壁面6fは、カバー端面3b1との間に径方向流路8を画成している。

[0024] 径方向流路8は、遠心回転機械1の動作時に流入する流体に含まれる異物粒子Pが進入可能な流路である。径方向流路8に進入した異物粒子Pは、回

転するインペラ 3 のカバー 3 b に接触することでインペラ 3 の径方向外側へと移動する。

[0025] 入口側内周面 6 g は、端壁面 6 f の径方向内側に接続されている。入口側内周面 6 g は、端壁面 6 f の径方向内側の端部から軸線方向一方側へ延びている。入口側内周面 6 g は、インペラ 3 への流体の導入流路 9 を画成する。

[0026] 図 2 及び図 3 に示すように、還流路 6 h は、端壁面 6 f の径方向外側の端部と入口側内周面 6 g とに開口することで、径方向流路 8 と導入流路 9 とを連通させる。還流路 6 h の形状は、たとえば、ディスク 3 a の軸線 O を中心とする一続きの環状や、ディスク 3 a の軸線 O を中心とする周方向に離間する複数の通路状などであってよい。

還流路 6 h がディスク 3 a の軸線 O を中心とする周方向に一続きの環状をなしていると、異物粒子 P が還流路 6 h に入りやすいので、異物除去性能において有利である。

還流路 6 h がディスク 3 a の軸線 O を中心とする周方向に離間して複数設けられていると、遠心回転機械 1 の空力性能において有利である。

[0027] 防護部 6 i は、ケーシング 6 においてシール装置 7 の径方向外側から径方向内側へ向かって突出する板状をなしている。また、ディスク 3 a の軸線 O 方向から見たときに、防護部 6 i は、軸線 O を中心とする環状をなしてシール装置 7 を覆っている。防護部 6 i とシール装置 7 との間の隙間は、遠心回転機械 1 内に混入することが想定される異物粒子 P の大きさを考慮して、異物粒子 P が防護部 6 i とシール装置 7 との間の隙間に入り込まない程度の大きさに設定される。

[0028] 図 3 に示すように、径方向内側へ向かって突出している防護部 6 i の突出端 6 j は、インペラ 3 のカバー 3 b の外周面 3 b 2 に向けられている。防護部 6 i とインペラ 3 のカバー 3 b との間の隙間は、遠心回転機械 1 内に混入することが想定される異物粒子 P の大きさを考慮して、異物粒子 P が防護部 6 i とインペラ 3 との間の隙間に入り込まない程度の大きさに設定される。また、防護部 6 i とインペラ 3 のカバー 3 b との間の隙間の大きさは、本実

施形態の遠心回転機械 1 の通常の動作時におけるシール装置 7 の摩耗を考慮したときに防護部 6 i がカバー 3 b に接触しない大きさであることが好ましい。

[0029] 本実施形態では、インペラ 3 より上流側が低圧でありインペラ 3 より下流側が高圧であるので、シール装置 7 とカバー 3 b との間では、ディスク 3 a の軸線 O 方向一方側へ向かって流体が流れる。このため、防護部 6 i とシール装置 7 との間の隙間よりも小さな異物粒子 P であっても防護部 6 i とシール装置 7 との間の隙間からの噴流に押し返される。

[0030] 防護部 6 i は、シール装置 7 よりも硬度の大きな材料からなることが好ましい。本実施形態では、ケーシング 6 の材料がシール装置 7 の材料よりも高い硬度を有しているので、ケーシング 6 の一部として防護部 6 i を一体成型可能である。

[0031] なお、ケーシング 6 に防護部 6 i が形成されていることに代えて、ケーシング 6 とは別体の防護部材（不図示）がケーシング 6 に固定されていてもよい。この場合、不図示の防護部材の材質は、ケーシング 6 の材質とは独立して選択可能である。

[0032] 図 2 に示すように、シール装置 7 は、インペラ 3 とケーシング 6 との隙間に配されている。本実施形態のシール装置 7 は、所謂ラビリンスシールである。シール装置 7 は、インペラ 3 のカバー 3 b に対して所定のクリアランスを有した状態で、インペラ 3 とケーシング 6 との隙間をシールする。

[0033] 本実施形態の遠心回転機械 1 の作用について説明する。

本実施形態の遠心回転機械 1 の動作時には、流体中の異物粒子 P がカバー 3 b に接触するとインペラ 3 によって異物粒子 P がインペラ 3 の径方向外側に移動する。防護部 6 i とシール装置 7 との間の隙間の近傍まで異物粒子 P が近付くが、本実施形態では、異物粒子 P は防護部 6 i に衝突し得るがシール装置 7 には衝突しない。また、本実施形態では、異物粒子 P は、防護部 6 i とシール装置 7 との間の隙間を通過せずに、端壁面 6 f の径方向外側まで移動する。端壁面 6 f の径方向外側まで異物粒子 P が移動すると、異物粒子

Pは還流路6 hへ進入して入口側内周面6 gまで移動する。入口側内周面6 gに到達した異物粒子Pは、導入流路9を流れる流体によってインペラ3へと移動する。

[0034] このように、本実施形態の遠心回転機械1によれば、異物粒子Pがシール装置7に衝突するのを防護部6 iが防いでいるので、シール装置7に異物粒子Pが衝突することによるシール装置7の摩耗や破損からシール装置7を保護できる。

[0035] また、本実施形態では、端壁面6 fの径方向外側の端部近傍に異物粒子Pが滞留せずに還流路6 hを通じて導入流路9へ異物粒子Pを戻すことができる。このため、端壁面6 fの径方向外側の端部近傍に達した異物粒子Pをインペラ3とケーシング6との隙間から速やかに除去できる。

[0036] (第2実施形態)

本発明の第2実施形態について説明する。図4は、本実施形態に係る遠心回転機械の径方向流路周辺の拡大断面図である。

本実施形態の遠心回転機械10(図1参照)は、第1実施形態に開示された防護部6 iと同様にシール装置7を保護するための部材が、図4に示すように、シール装置7に固定されている。

すなわち、本実施形態の遠心回転機械10は、防護部6 iに代えて、シール装置7に固定された防護部材11を有している。

[0037] 図4に示す防護部材11は、シール装置7において、ディスク3 aの軸線O方向一方側を向く面7 aに固定された板状部材である。ディスク3 aの軸線O方向から見たときに、防護部材11は、第1実施形態に開示された防護部6 iと同様にシール装置7を覆う環状をなしている。

防護部材11とシール装置7との固定方法は特に限定されない。たとえば、防護部材11は、シール装置7にボルト止めされる。また、シール装置7において、ディスク3 aの軸線O方向一方側を向く面に防護部材11が溶射により一体化されてもよい。

[0038] 本実施形態では、防護部材11とシール装置7とが固定されているので、

シール装置 7 の動きに防護部材 1 1 が追従するので、防護部材 1 1 とカバー 3 b との間の隙間の大きさの変動が少ない。

[0039] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

例えば、上記実施形態では、防護部（防護部材）はシール装置よりも硬度の大きい材料からなる例が開示されているが、防護部（防護部材）の硬度がシール装置の硬度よりも小さい場合であってもシール装置に対する異物粒子の衝突からシール装置を保護することができる。

[0040] また、本実施形態において、シール装置とカバーとの隙間と通じて防護部（防護部材）とカバーとの隙間から流れ出す流体を還流路へ流すための噴流通路が端壁面に開口されていてもよい。

産業上の利用可能性

[0041] 上記遠心回転機械によれば、遠心回転機械のインペラ部分まで流入した異物粒子によるシール装置の摩耗や破損を防ぐことができる。

符号の説明

- [0042] 1, 10 遠心回転機械
- 2 回転軸
 - 2 a 外周面
 - 3 インペラ
 - 3 a ディスク
 - 3 A 多段式インペラ群
 - 3 b カバー
 - 3 b 1 カバー端面
 - 3 b 2 外周面
 - 3 c ブレード
 - 5 A 軸受
 - 5 B 軸受

- 6 ケーシング
- 6 a ケーシング流路
- 6 b 吸込口
- 6 c 接続流路
- 6 d 接続流路
- 6 e 排出口
- 6 f 端壁面
- 6 g 入口側内周面
- 6 h 還流路
- 6 i 防護部
- 6 j 防護部の突出端
- 7 シール装置
- 8 径方向流路
- 9 導入流路
- 10 遠心回転機械
- 11 防護部材

請求の範囲

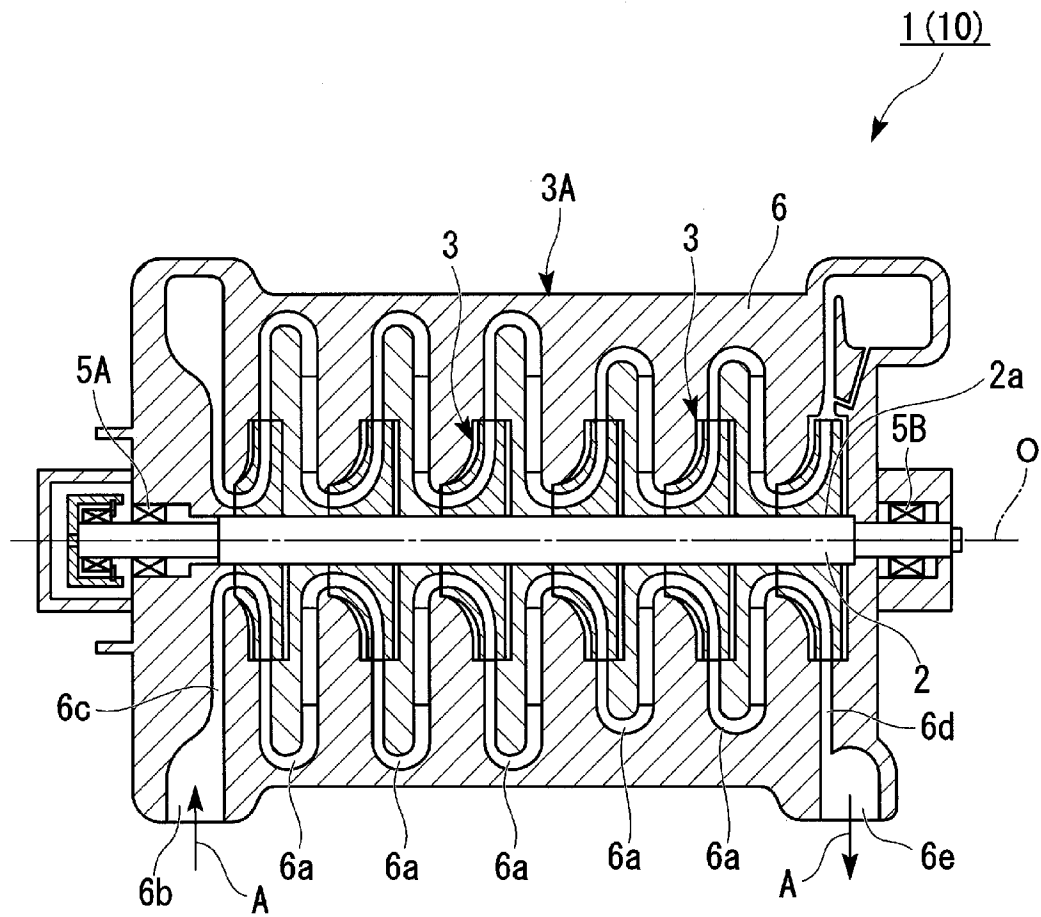
- [請求項1] 軸線回りに回転する円盤状をなすディスク、該ディスクの軸線方向一方側を向く面に周方向に間隔をあけて設けられることで互いの間に軸線方向一方側から径方向外側に向かう流路を区画形成するブレード、及び、該ブレードを径方向外側から覆うカバーを備えるインペラと、
- 該インペラを径方向内側に收容するとともに、前記カバーの外周面との間に隙間を形成するケーシングと、
- 前記隙間をシールするシール装置と、を備え、
- 前記ケーシングは、前記カバーの軸線方向一方側を向くカバー端面及び前記シール装置の軸線方向一方側に間隔をあけて配置され、カバー端面及びシール装置との間で径方向に延びる径方向流路を画成する端壁面を有し、
- 前記シール装置と前記径方向流路との間に、前記シール装置よりも硬度の大きい材料から形成されて前記シール装置の軸線方向一方側を向く面を覆う防護部材をさらに備える
- 遠心回転機械。
- [請求項2] 前記防護部材は、前記ケーシングと一体成型され、前記ケーシングから前記ディスクの軸線へ向かって径方向内側に突出する環状をなしている
- 請求項 1 に記載の遠心回転機械。
- [請求項3] 前記防護部材は、前記シール装置に固定されている
- 請求項 1 に記載の遠心回転機械。
- [請求項4] 前記防護部材は、前記シール装置における前記軸線方向一方側を向く面に溶射により一体化されている
- 請求項 3 に記載の遠心回転機械。
- [請求項5] 前記ケーシングは、
- 前記端壁面の径方向内側に接続されて、前記軸線方向一方側に延び

て前記インペラへの流体の導入流路を画成する入口側内周面と、

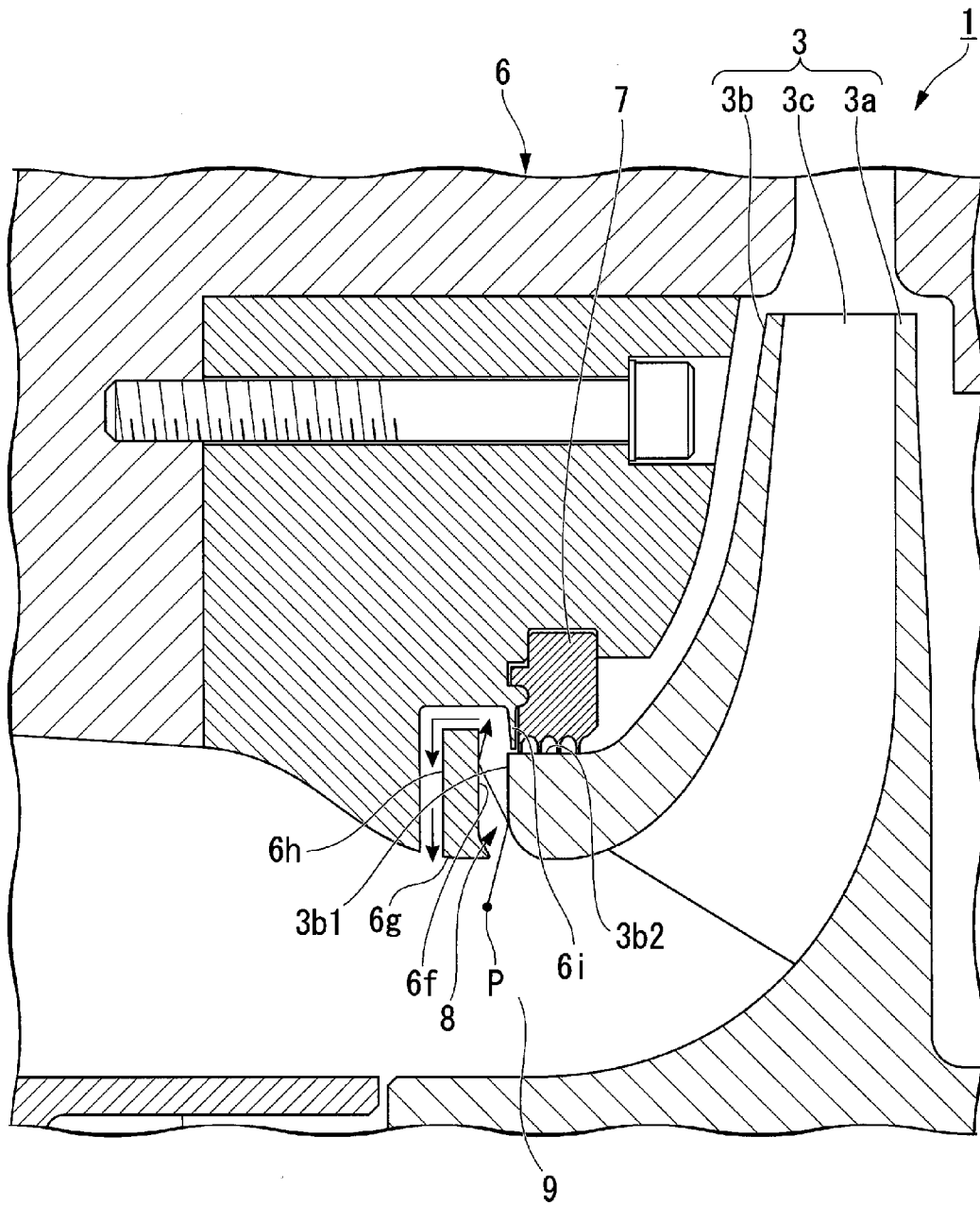
前記ケーシング内に形成されて、前記端壁面の径方向外側の端部と前記入口側内周面とに開口することで、前記径方向流路と前記導入流路とを連通させる還流路と、

を有する請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の遠心回転機械。

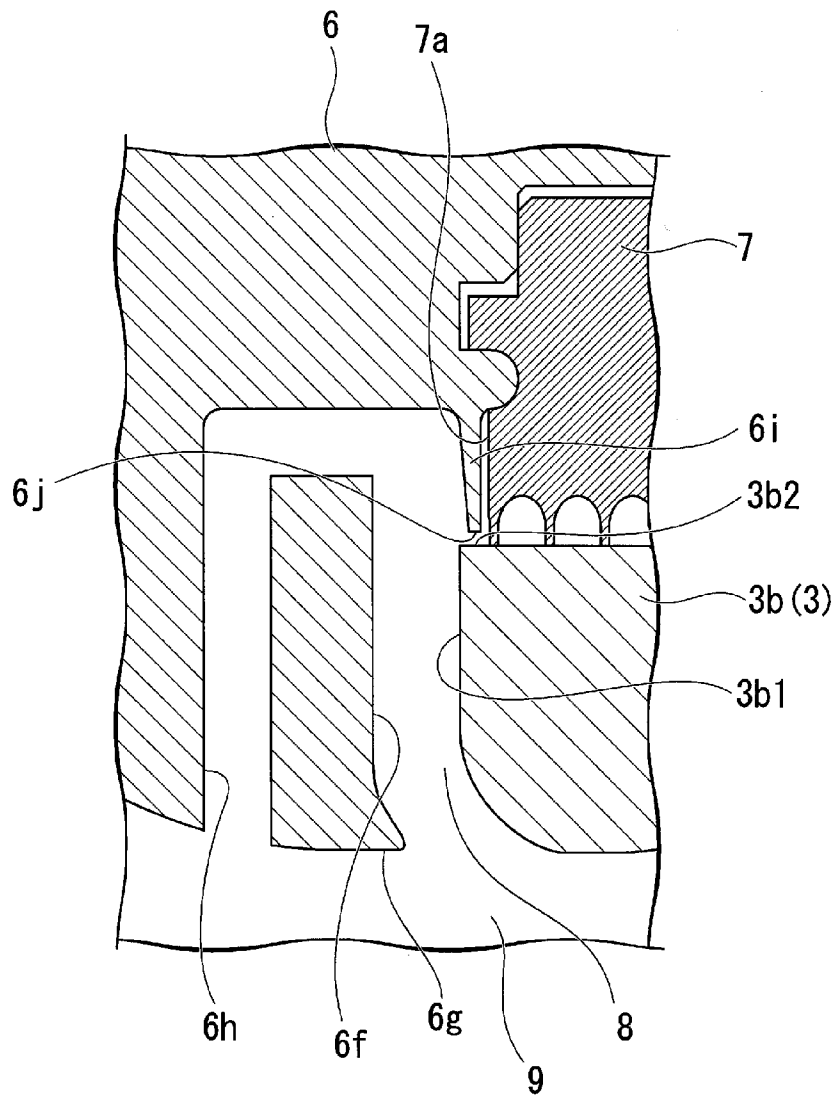
[図1]



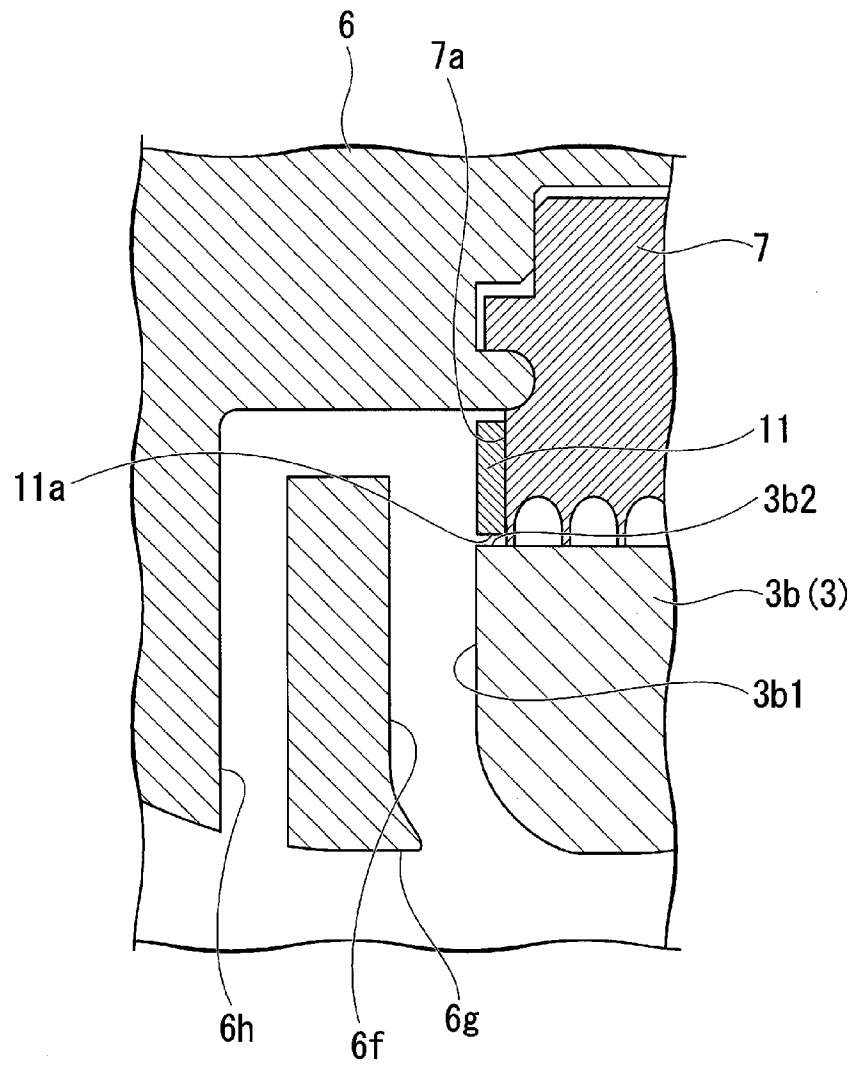
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/16(2006.01)i, F04D29/08(2006.01)i, F04D29/44(2006.01)i, F04D29/70(2006.01)i, F16J15/447(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)

F04D29/16, F04D29/08, F04D29/44, F04D29/70, F16J15/447

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y A	JP 7-71398 A (Kobe Steel, Ltd.), 14 March 1995 (14.03.1995), paragraph [0002]; fig. 3 (Family: none)	1, 3-4 2, 5
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 21833/1992 (Laid-open No. 75481/1993) (Toshiba Engineering Corp.), 15 October 1993 (15.10.1993), paragraphs [0005], [0010]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 3-4 2, 5

☒ 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
09 March 2017 (09.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004563

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-174097 A (Kobe Steel, Ltd.), 11 July 1995 (11.07.1995), paragraphs [0009] to [0012]; fig. 1 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04D29/16(2006.01)i, F04D29/08(2006.01)i, F04D29/44(2006.01)i, F04D29/70(2006.01)i,
F16J15/447(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 (IPC))

Int.Cl. F04D29/16, F04D29/08, F04D29/44, F04D29/70, F16J15/447

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y A	JP 7-71398 A (株式会社神戸製鋼所) 1995. 03. 14, 段落[0002], 第3図 (ファミリーなし)	1, 3-4 2, 5
Y A	日本国実用新案登録出願 4-21833 号(日本国実用新案登録出願公開 5-75481 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (東芝エンジニアリング株式会社) 1993. 10. 15, 段落[0005], [0010], 第1-3図 (ファミリーなし)	1, 3-4 2, 5

☑ 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

09. 03. 2017

国際調査報告の発送日

21. 03. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

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)

所村 陽一

30

8370

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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	JP 7-174097 A (株式会社神戸製鋼所) 1995. 07. 11, 段落[0009]-[0012]、第 1 図 (ファミリーなし)	5