

(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
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号

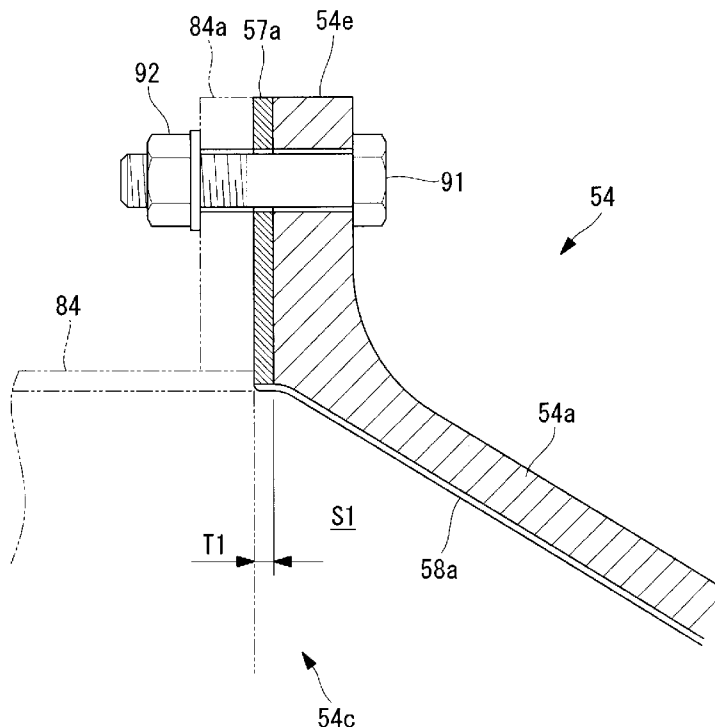
WO 2016/136706 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/42 (2006.01) F04D 7/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055172
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 23 日(23.02.2016)
- (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 2015-035528 2015 年 2 月 25 日(25.02.2015) 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).
- (72) 発明者: 原 賢一(HARA, Kenichi); 〒8508610 長崎県長崎市飽の浦町 1 番 1 号 三菱重工船用機械エンジン株式会社内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 藤田 考晴(FUJITA, Takaharu); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 37F Kanagawa (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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: FLUID MACHINE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 流体機械およびその製造方法



(57) Abstract: Provided is a centrifugal blower provided with: a metallic impeller casing (54) that defines a space (S1) and is coupled to a recirculation pipe (84); and a corrosion-resistant member (57a) joined to the impeller casing (54) and arranged between the impeller casing (54) and the recirculation pipe (84) with the impeller casing (54) and the recirculation pipe (84) coupled to each other, wherein a corrosion-resistant layer (58a) is formed to cover an end portion of a junction of the impeller casing (54) and the corrosion-resistant member (57a) on the space (S1) side.

(57) 要約: 空間 (S1) を形成するとともに再循環管 (84) と連結される金属製のインペラケーシング (54) と、インペラケーシング (54) と再循環管 (84) とが連結された状態でインペラケーシング (54) と再循環管 (84) との間に配置されるとともにインペラケーシング (54) に接合された耐腐食部材 (57a) とを備え、インペラケーシング (54) と耐腐食部材 (57a) との接合部の空間 (S1) 側の端部を覆うように耐腐食層 (58a) が形成されている遠心ブロワを提供する。

WO 2016/136706 A1

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：流体機械およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、腐食性ガスを搬送する流体機械およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、船用ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出される排ガスは、 NO_x 、 SO_x 等が含まれる腐食性ガスである。腐食性ガスに含まれる NO_x 、 SO_x と水が反応することにより硝酸、硫酸等の金属製部材を腐食させる酸性物質が生成される。

そのため、腐食性ガスを搬送する送風機等の流体機械において、酸性物質に対する耐腐食性を高めるために、流体機械を構成する部材を耐腐食材料で被覆する技術が知られている（例えば、特許文献1参照。）

特許文献1は、排煙脱硫装置用軸流ファンの金属製の動翼表面を樹脂層で被膜するものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3426863号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載される技術は、流体機械の内部に組み込まれる独立した金属製部材を耐腐食材料で被膜するものである。そのため、流体機械が組み立てられる前に腐食性ガスにさらされる金属製部材のそれぞれを耐腐食材料で被膜しておき、その後に被膜された金属製部材を流体機械の内部に組み込むことにより、耐腐食性を高めた流体機械の製造が可能である。

[0005] しかしながら、流体機械の内部において他の部材と連結される金属製部材の連結部分や、他の機器と連結される金属製部材の連結部分は、連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる可能性がある。そのため、連

結される金属製部材を予め耐腐食材料で被膜したとしても、連結される際の締め付け作業等によって金属製部材から耐腐食性材料が剥離してしまう可能性がある。

[0006] 一方、流体機械を組み立てた後に金属製部材と他の部材との連結部分を耐腐食材料で被膜すれば金属製部材の耐腐食性を高めることができる。

しかしながら、比較的小型の流体機械など、組み立てた後に被膜を行うことが困難な連結部分を有する場合には、その連結部分における金属製部材の耐腐食性を高めることができない。

[0007] 本発明は、このような事情を鑑みてなされたものであり、流体機械が備える金属製部材と他の部材との連結部分における耐腐食性を高めた流体機械およびその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を採用する。

本発明の一態様に係る流体機械は、腐食性ガスが搬送される空間を形成するとともに第2部材と連結される金属製の第1部材と、前記第1部材と前記第2部材とが連結された状態で前記第1部材と前記第2部材との間に配置されるとともに前記第1部材に接合された耐腐食部材とを備え、前記第1部材と前記耐腐食部材との接合部の前記空間側の端部を覆うように耐腐食層が形成されている。

[0009] 本発明の一態様に係る流体機械において、腐食性ガスが搬送される空間を形成するとともに第2部材と連結される金属製の第1部材には、耐腐食部材が接合されている。また、第1部材と第2部材とが連結された状態でこれらの間に耐腐食部材が配置される。

そのため、第1部材が第2部材に連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材と接合される第1部材の接合部の耐腐食性が確保される。

[0010] また、第1部材と耐腐食部材との接合部の空間側の端部を覆うように耐腐食層が形成されている。

そのため、第1部材と耐腐食部材との接合部の空間側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

このように、本発明の一態様に係る流体機械によれば、流体機械が備える第1部材と第2部材との連結部分における耐腐食性を高めることができる。

[0011] 本発明の一態様に係る流体機械は、軸線回りに回転するとともに外部から流入する前記腐食性ガスを送風するインペラを備え、前記第1部材は、前記インペラを内部に收容するとともに前記軸線に沿って流入する前記腐食性ガスを内部に導く吸入口を備えるインペラケーシングであり、前記第2部材は、前記吸入口に形成される第1フランジ部と連結される第2フランジ部が形成されるとともに前記吸入口へ前記腐食性ガスを導く部材であり、前記耐腐食部材は、前記第1フランジ部に接合されている構成であってもよい。

[0012] 本構成の流体機械によれば、金属製のインペラケーシングの吸入口に形成される第1フランジ部に耐腐食部材が接合されている。また、インペラケーシングの吸入口に形成される第1フランジ部とインペラケーシングに連結される第2部材に形成される第2フランジ部とが連結された状態で、これらの間に耐腐食部材が配置される。

[0013] そのため、インペラケーシングの第1フランジ部が第2部材の第2フランジ部に連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材と接合される第1フランジ部の接合部の耐腐食性が確保される。

また、インペラケーシングと耐腐食部材との接合部の空間側の端部を覆うように耐腐食層が形成されている。そのため、インペラケーシングと耐腐食部材との接合部の空間側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

[0014] 本発明の一態様に係る流体機械は、軸線回りに回転するとともに外部から流入する前記腐食性ガスを送風するインペラと、前記インペラに連結されるとともに前記軸線回りに回転する回転軸とを備え、前記第1部材は、前記インペラを内部に收容するとともに前記回転軸側に形成される第1フランジ部

を備えるインペラケーシングであり、前記第2部材は、前記第1フランジ部と連結される第2フランジ部と前記回転軸の外周面に配置されるとともに前記インペラケーシング内の前記腐食性ガスの流出を抑制するシール部とを備えるシールボックスであり、前記耐腐食部材は、前記第1フランジ部に接合されている構成であってもよい。

[0015] 本構成の流体機械によれば、金属製のインペラケーシングの回転軸側に形成される第1フランジ部に耐腐食部材が接合されている。また、インペラケーシングの回転軸側に形成される第1フランジ部とインペラケーシングに連結されるシールボックスに形成される第2フランジ部とが連結された状態で、これらの間に耐腐食部材が配置される。

[0016] そのため、インペラケーシングの第1フランジ部がシールボックスの第2フランジ部に連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材と接合される第1フランジ部の接合部の耐腐食性が確保される。

また、インペラケーシングと耐腐食部材との接合部の空間側の端部を覆うように耐腐食層が形成されている。そのため、インペラケーシングと耐腐食部材との接合部の空間側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

[0017] 本発明の一態様に係る流体機械は、軸線回りに回転するとともに外部から流入する前記腐食性ガスを送風するインペラと、前記インペラに連結されるとともに前記軸線回りに回転する回転軸とを備え、前記第2部材は、前記インペラを内部に収容するとともに前記回転軸側に形成される第2フランジ部を備えるインペラケーシングであり、前記第1部材は、前記第2フランジ部と連結される第1フランジ部と前記回転軸の外周面に配置されるとともに前記インペラケーシング内の前記腐食性ガスの流出を抑制するシール部を備えるシールボックスであり、前記耐腐食部材は、前記第1フランジ部に接合されている構成であってもよい。

[0018] 本構成の流体機械によれば、金属製のシールボックスに形成される第1フ

ランジ部に耐腐食部材が接合されている。また、シールボックスに形成される第1フランジ部とインペラケーシングの回転軸側に形成される第2フランジ部とが連結された状態で、これらの間に耐腐食部材が配置される。

[0019] そのため、シールボックスの第1フランジ部がインペラケーシングの第2フランジ部に連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材と接合される第1フランジ部の接合部の耐腐食性が確保される。

また、シールボックスと耐腐食部材との接合部の空間側の端部を覆うように耐腐層が形成されている。そのため、シールボックスと耐腐食部材との接合部の空間側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

[0020] 本発明の一態様に係る流体機械は、軸線回りに回転するとともに外部から流入する前記腐食性ガスを送風するインペラを備え、前記第1部材は、前記インペラを内部に收容するとともに前記軸線に沿って流入する前記腐食性ガスを内部に導く吸入口と前記インペラにより送風される前記腐食性ガスを排出する排出口を備えるインペラケーシングであり、前記第2部材は、前記排出口に形成される第1フランジ部と連結される第2フランジ部が形成されるとともに前記排出口から排出される前記腐食性ガスを流通させる排出流路を形成する部材であり、前記耐腐食部材は、前記第1フランジ部に接合されている構成であってもよい。

[0021] 本発明の一態様に係る流体機械において、腐食性ガスが搬送される空間を形成するとともに第2部材と連結される金属製のインペラケーシングの排出口に形成される第1フランジ部には、耐腐食部材が接合されている。また、インペラケーシングの第1フランジ部と第2部材の第2フランジ部とが連結された状態でこれらの間に耐腐食部材が配置される。

[0022] そのため、インペラケーシングの排出口に形成される第1フランジ部が第2部材の第2フランジ部に連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材と接合される第1フランジ部の接合部の耐腐食性が確保される。

また、第1部材と耐腐食部材との接合部の空間側の端部を覆うように耐腐食層が形成されている。そのため、インペラケーシングと耐腐食部材との接合部の空間側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

[0023] 本発明の一態様に係る流体機械において、前記腐食性ガスは、窒素酸化物または硫黄酸化物を含むガスであってもよい。

このようにすることで、腐食性ガスに含まれる窒素酸化物と水が反応することにより生成される硝酸または硫黄酸化物と水が反応することにより生成される硫酸によって金属製の第1部材が腐食することを抑制することができる。

[0024] 本発明の一態様に係る流体機械において、前記耐腐食部材は、冷間溶接により前記第1部材に接合されていてもよい。

このようにすることで、体積変化を生じさせずに第1部材と耐腐食部材とを強固に接合することができる。また、冷間溶接に一体に接合された耐腐食部材と第1部材とを同時に機械加工することが可能となり、機械加工の施工性が向上する。

[0025] 本発明の一態様に係る流体機械の製造方法は、腐食性ガスが搬送される空間を形成するとともに第2部材と連結される金属製の第1部材に耐腐食部材を接合する接合工程と、前記第1部材の前記対向面に耐腐食層を形成する工程と、前記第2部材との間に前記耐腐食部材が配置されるように前記第1部材を前記第2部材に連結する工程と、前記第1部材と前記耐腐食部材との接合部の前記空間側の端部を覆うように耐腐食層を形成する工程とを備える。

[0026] 本発明の一態様に係る製造方法により製造される流体機械において、腐食性ガスが搬送される空間を形成するとともに第2部材と連結される金属製の第1部材には、耐腐食部材が接合されている。また、第1部材と第2部材とが連結された状態でこれらの間に耐腐食部材が配置される。

そのため、第1部材が第2部材に連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材と接合される第1部材の接合部の耐腐食性が確保される。

[0027] また、第 1 部材と耐腐食部材との接合部の空間側の端部を覆うように耐腐食層が形成されている。そのため、第 1 部材と耐腐食部材との接合部の空間側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

このように、本発明の一態様に係る流体機械の製造方法によれば、流体機械が備える第 1 部材と第 2 部材との連結部分における耐腐食性を高めた流体機械を製造することができる。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、流体機械が備える金属製部材と他の部材との連結部分における耐腐食性を高めた流体機械およびその製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本実施形態の排ガス再循環システムを示す概略構成図である。

[図2]図 1 に示す遠心ブロワを示す部分縦断面図である。

[図3]図 2 に示す位置 P 1 の部分拡大図である。

[図4]図 2 に示す位置 P 2 の部分拡大図である。

[図5]図 2 に示す位置 P 3 の部分拡大図である。

[図6]図 2 に示す軸受部の A - A 矢視断面図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本実施形態の排ガス再循環システムについて図面を参照して説明する。

本実施形態の排ガス再循環システムは、燃料の燃焼により発生した排ガス（腐食性ガス）の一部を燃焼用空気に混入して燃焼温度を低下させることにより NO_x の減少を図るシステムである。

本実施形態の排ガス再循環システムでは、排ガスの一部を燃焼用空気に混入して酸素濃度を低くし、燃料と酸素との反応である燃焼速度を遅らせる。これにより、火炎の最高温度が低下し、 NO_x の生成が抑制される。

[0031] 図 1 に示すように、本実施形態の排ガス再循環システムは 100、船舶推進用の主機である船用内燃機関 10 と、船用内燃機関 10 から排出される排

ガスにより過給する過給機 20 と、EGRバルブ 30 と、排ガスを洗浄するスクラバ 40 と、排ガスを送風する遠心ブロワ 50（流体機械）と、圧縮空気を冷却するエアクーラ 60 と、排ガスを船舶の外部へ排出する煙突 70 とを備えている。

[0032] 本実施形態において、内燃機関は船用内燃機関 10 であり、さらには、船用ディーゼルエンジンであり、プロペラ軸および推進用プロペラ（図示略）を回転させる船舶推進用の主機である。

船用内燃機関 10 は、重油や軽油等のディーゼルエンジン用燃料を燃焼させることにより、プロペラ軸を回転させる駆動力を得る。船用内燃機関 10 における燃焼により生成される排ガスは、排気管 81 に排出されるとともに排気管 81 を介して過給機 20 へ供給される。排気管 81 は、船用内燃機関 10 から排出される排ガスを過給機 20 へ案内する配管である。

[0033] 過給機 20 は、タービン 21 およびコンプレッサ 22 を備えるとともに、これらが両端に取り付けられるロータ軸 23 を備える。

タービン 21 は、排気管 81 から流入する排ガスにより駆動されてロータ軸 23 を回転させる。コンプレッサ 22 は、ロータ軸 23 の回転に伴って回転するタービンインペラ（図示略）を有し、タービンインペラの回転によって外部の空気を圧縮してエアクーラ 60 へ導く。

タービン 21 を回転させる動力として利用された排ガスは、排気管 82 へ流入する。

[0034] EGRバルブ 30 は、排気管 82 に流入する排ガスのうち再循環管 84, 85 を介して吸気管 86 へ案内する排ガスの流量を調整する装置である。EGRバルブ 30 は、その一端（上流端）が排気管 82 の下流端に接続され、その他端（下流端）がスクラバ 40 に接続される。EGRバルブ 30 は、その内部に備える弁体機構（図示略）の開度を調整することにより、排気管 82 を流通する排ガスの全流量に対する再循環管 84 に導く排ガスの流量を調整する。

EGRバルブ 30 に流入した排ガスを除く他の排ガスは、排気管 83 に導

かれ、煙突 70 から船舶の外部へ排出される。

[0035] スクラバ 40 は、水等の液体を洗浄液として、排ガス中の粒子（ NO_x ， SO_x ，煤塵等）を洗浄液の液滴や液膜中で捕集して分離する装置である。スクラバ 40 は、EGR バルブ 30 から流入する排ガス中の粒子を捕集し、洗浄された排ガスを再循環管 84 を供給する。

スクラバ 40 において排ガス中の粒子を捕集した洗浄液は、ポンプ 41 によって水処理装置 42 に供給される。水処理装置 42 は、洗浄液に含まれる排ガス中の粒子を除去し、洗浄液をスクラバ 40 へ供給する。

[0036] EGR バルブ 30 からスクラバ 40 に流入する排ガスの温度は、例えば、 $250^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ である。それに対して、スクラバ 40 から再循環管 84 へ流入する排ガスの温度は約 50°C である。このように排ガスの温度が低下するのは、洗浄液によって排ガスの熱が吸熱されるためである。

[0037] 遠心ブロワ 50 は、再循環管 84 から供給される排ガスを圧縮して送風（搬送）し、再循環管 85 へ供給する流体機械である。遠心ブロワ 50 に供給される排ガスはスクラバ 40 により浄化されているが、 NO_x ， SO_x がある程度含まれている。また、これら NO_x ， SO_x などと水が反応することにより生成された硝酸，硫酸等の酸性物質もある程度含まれている。

本実施形態の遠心ブロワ 50 は、後述するように、硝酸，硫酸等の酸性物質に対する耐腐食性が確保された構造となっている。

[0038] エアクーラ 60 は、過給機 20 のコンプレッサ 22 で圧縮された空気を冷却し、吸気管 86 を介して船用内燃機関 10 のシリンダ（図示略）に空気を供給する装置である。エアクーラ 60 は、コンプレッサ 22 から供給される空気を冷却することにより、空気の気体密度を増して圧縮比を向上させ、船用内燃機関 10 の出力を向上させる装置である。

[0039] エアクーラ 60 は、コンプレッサ 22 から供給される空気と再循環管 85 から供給される排ガスとをそれぞれ冷却した上で混合して混合ガスとし、吸気管 86 へ供給する。吸気管 86 を介して船用内燃機関 10 に供給される混合ガスは、冷却されているとともに酸素濃度が低くなっている。そのため、

本実施形態の排ガス再循環システム１００は、船用内燃機関１０の出力を向上させ、かつＮＯ_xの生成を抑制することができる。

[0040] 次に、本実施形態の遠心ブロワ５０について、図２～図６を参照して説明する。

図２に示すように、遠心ブロワ５０は、インペラ５１と、回転軸５２と、駆動モータ５３と、インペラケーシング５４と、シールボックス５５と、軸受部５６とを備える。

また、図３～図５に示すように、本実施形態の遠心ブロワ５０は、耐腐食部材５７ａ～５７ｅと、耐腐食層５８ａ～５８ｄとを備える。

[0041] インペラ５１は、駆動モータ５３が駆動軸５３ａと回転軸５２を介して伝達する回転力により軸線Ｘ回りに回転するとともに再循環管８４から供給される排ガスを昇圧して所定の流量を送風する。インペラ５１は、円板状の主板５１ａと、主板と同径の円板状の側板５１ｂと、主板５１ａと側板５１ｂとの間に配置される複数の羽根５１ｃとを備える。

[0042] 回転軸５２は、インペラ５１に連結されるとともに軸線Ｘ回りに回転する部材である。図２の縦断面図に示すように、回転軸５２とインペラ５１とは一体に形成された１つの部材となっている。

回転軸５２とインペラ５１とは、強度が高く耐腐食性のある金属製材料により形成されている。金属製材料としては、例えば、ＳＵＳ３１７等の耐腐食性のあるステンレス鋼や、インコネル（登録商標）等のニッケル合金が用いられる。

[0043] 駆動モータ５３は、回転軸５２に連結される駆動軸５３ａを備えるとともに駆動軸５３ａを軸線Ｘ回りに回転させる装置である。駆動モータ５３として、いわゆる直流モータや交流モータなど各種のモータが利用可能であり、回転数や回転トルクを調整可能なギア構造を内蔵するものでもよい。

[0044] 図２に示すように、インペラケーシング５４は、再循環管８４から供給される排ガスを案内するガイド部５４ａとインペラ５１を内部に収容するケーシング部５４ｂとが金属製材料によって一体に形成された部材である。金属

製材料として、例えば、ねずみ鋳鉄、ダクタイル鋳鉄等の鋳鉄材が用いられる。

[0045] インペラケーシング54のガイド部54aは、排ガスが搬送される空間S1と対向する対向面を備えるとともに再循環管84と連結されている。

また、インペラケーシング54のケーシング部54bは、排ガスが搬送される空間S2と対向する対向面を備えるとともにシールボックス55と連結されている。

また、インペラケーシング54のケーシング部54bは、排ガスが搬送される空間S3と対向する対向面を備えるとともに再循環管85と連結されている。

[0046] インペラケーシング54は、軸線Xに沿って再循環管84から供給される排ガスを内部に導く吸入口54cと、インペラ51により送風される排ガスを再循環管85へ排出する排出口54dとを備える。

吸入口54cから流入する排ガスは、ガイド部54aにより形成される空間S1に導かれる。空間S1に導かれた排ガスは、軸線Xに沿ってインペラ51の内部へ流入し、軸線X方向から軸線X方向に直交する径方向に導かれ、羽根51cを通過して空間S2に導かれる。空間S2に導かれた排ガスは、排出口54d側の空間S3へ送風されて排出口54dから再循環管85へ排出される。

[0047] シールボックス55は、回転軸52の一端と駆動軸53aの一端とが連結される連結部を収容する円筒形状の金属製部材である。

シールボックス55を形成する金属製材料として、例えば、ねずみ鋳鉄、ダクタイル鋳鉄等の鋳鉄材が用いられる。

[0048] シールボックス55の軸線X方向のインペラ51側の端部はインペラケーシング54に連結され、シールボックス55の軸線X方向の駆動モータ53側の端部は駆動モータ53に連結される。

シールボックス55は、排ガスが搬送される空間S2と対向する対向面を備えるとともにインペラケーシング54と連結されている。

[0049] シールボックス 5 5 内部のインペラ 5 1 側の端面には、回転軸 5 2 を取り囲むようにドライガスシール（シール部） 5 5 f が締結ボルトによって取り付けられている。

ドライガスシール 5 5 f は、シールボックス 5 5 の内部に形成される空間 S 4 にシール空気供給口から空気を供給して空間 S 4 から空間 S 2 へ向けて空気を流入させるものである。空間 S 4 を空間 S 2 よりも高圧な状態に維持することにより、空間 S 2 から空間 S 4 へ向けて腐食性ガスである排ガスが流入することが抑制される。

[0050] シールボックス 5 5 の内部には、空間 S 4 とは別に空間 S 5 が形成されており、空間 S 5 は複数の連通穴 5 5 b によって外部と連通した状態となっている。空間 S 5 が大気圧に維持されるため、シール空気供給口 5 5 a から空間 S 4 に流入した空気が空間 S 5 に流入したとしても、流入した空気は連通穴 5 5 b から排出される。そのため、シール空気供給口 5 5 a から供給される空気の圧力が駆動モータ 5 3 に伝達されることが抑制される。

[0051] シールボックス 5 5 内部の空間 S 5 には、駆動軸 5 3 a と回転軸 5 2 の連結部分が収容されており、この連結部分の風損などによる温度上昇が発生する場合がある。この場合も、空間 S 5 に流入した空気を連通穴 5 5 b から排出したり、空間 S 5 内部と外気との通風を可能とすることで、空間 S 5 の温度上昇を抑制する効果がある。

[0052] 次に、図 3（図 2 に示す位置 P 1 の部分拡大図）を用いてインペラケーシング 5 4 と再循環管 8 4 との連結部分の耐腐食構造について説明する。

図 3 に示すように、インペラケーシング 5 4 のガイド部 5 4 a の再循環管 8 4 側の端部には、フランジ部 5 4 e が形成されている。フランジ部 5 4 e の再循環管 8 4 側の端面は軸線 X を中心とする円環形状となっている。この円環形状の端面には、平面視がフランジ部 5 4 e と同形状の薄板状の耐腐食部材 5 7 a が接合されている。

[0053] 耐腐食部材 5 7 a は、強度が高く耐腐食性のある金属製材料により形成されている。金属製材料としては、例えば、S U S 3 1 7 等の耐腐食性のある

ステンレス鋼が用いられる。また、耐腐食部材 5 7 a は、強度と耐腐食性を考慮して軸線 X 方向に沿った厚さ T 1 を 5 mm 以上かつ 10 mm 以下（例えば、9 mm）とするのが望ましい。

[0054] 耐腐食部材 5 7 a とフランジ部 5 4 e との接合には、各種の接合方法を用いることができるが、冷間溶接によって接合するのが望ましい。冷間溶接は、ベース剤と活性剤を混合して接合部分に塗布して一定時間経過させることにより部材同士を強固に接合する方法である。冷間溶接では、溶着前と溶着後で容積の変化が少ないため、接合部分のシール性を維持することができる。また、冷間溶接に一体に接合された耐腐食部材 5 7 a とフランジ部 5 4 e とを同時に機械加工することが可能となり、機械加工の施工性が向上する。

[0055] また、図 3 に示すように、再循環管 8 4 のインペラケーシング 5 4 側の端部には、フランジ部 8 4 a が形成されている。フランジ部 8 4 a のインペラケーシング 5 4 側の端面は軸線 X を中心とする円環形状となっている。

図 3 に示すように、フランジ部 5 4 e とフランジ部 8 4 a とは、締結ボルト 9 1 と締結ナット 9 2 によって連結されており、フランジ部 5 4 e とフランジ部 8 4 a とが連結された状態で、耐腐食部材 5 7 a がこれらの部材の間に挟まれて配置されている。

[0056] なお、図 3 には、一对の締結ボルト 9 1 と締結ナット 9 2 のみが示されているが、再循環管 8 4 とインペラケーシング 5 4 とは、軸線 X 回りの複数箇所に設けられる複数対の締結ボルト 9 1 と締結ナット 9 2 によって連結されている。

[0057] 本実施形態においては、強度が高く耐腐食性のある金属製材料により形成された耐腐食部材 5 7 a がフランジ部 5 4 e とフランジ部 8 4 a との間に配置される。そのため、締結ボルト 9 1 を締結ナット 9 2 に締結する際の締め付け作業等により過大な荷重がかけられたとしても、フランジ部 5 4 e が耐腐食部材 5 7 a によって排ガスから保護される状態を維持することができる。

[0058] 再循環管 8 4 は、インペラケーシング 5 4 の吸入口 5 4 c に排ガスを導く

部材である。そのため、インペラケーシング54のガイド部54aの内周側の空間S1と対向する対向面には、排ガスが導かれる。ガイド部54aの空間S1と対向する対向面を排ガスによる腐食から保護するために、この対向面には耐腐食層58aが形成されている。

[0059] 耐腐食層58aは、ガス透過を防ぐとともに金属製のインペラケーシング54と強固に結合するコーティング剤を用いるのが好ましく、例えば、富士レジン工業株式会社製のフジフレーク（ガラスフレーク入りビニルエステル樹脂）を用いるのが好ましい。

耐腐食層58aの厚さは、適宜に設定することが可能であるが、例えば、1500 μ m以上かつ2000 μ m以下の範囲で設定するのが好ましい。

[0060] 以上のようにフランジ部54eに耐腐食部材57aを接合することによりフランジ部54eの耐腐食性が確保される。また、インペラケーシング54のガイド部54aの空間S1と対向する対向面に耐腐食層58aを形成することにより、ガイド部54aの耐腐食性が確保される。

[0061] また、本実施形態においては、図3に示すように、ガイド部54aのフランジ部54eと耐腐食部材57aとの接合部の空間S1側の端部を覆うように耐腐食層58aを形成し、腐食性物質が接合部に侵入することを抑制している。

このようにすることで、インペラケーシング54のフランジ部54eと再循環管84のフランジ部84aとを連結した後に、これらの連結位置を覆うように耐腐食層58aを形成することなく、連結位置の耐腐食性を確保することができる。

[0062] 次に、インペラケーシング54とシールボックス55との連結部分の耐腐食構造について、図4（図2に示す位置P2の部分拡大図）を参照して説明する。

図4に示すように、インペラケーシング54のケーシング部54bのシールボックス55側の端部には、フランジ部54fが形成されている。フランジ部54fのシールボックス55側の端面は軸線Xを中心とする円環形状と

なっている。この円環形状の端面には、平面視がフランジ部 5 4 f と同形状の薄板状の耐腐食部材 5 7 b が接合されている。

耐腐食部材 5 7 b の材質および厚さは、前述した耐腐食部材 5 7 a と同様であるものとする。

また、耐腐食部材 5 7 b のフランジ部 5 4 f への接合方法についても、前述した耐腐食部材 5 7 a と同様であるものとする。

[0063] 図 4 に示すように、シールボックス 5 5 のインペラケーシング 5 4 側の端部には、フランジ部 5 5 d が形成されている。フランジ部 5 5 d のインペラケーシング 5 4 側の端面は軸線 X を中心とする円環形状となっている。この円環形状の端面には、平面視がフランジ部 5 4 f と同形状の薄板状の耐腐食部材 5 7 c が接合されている。

耐腐食部材 5 7 c の材質および厚さは、前述した耐腐食部材 5 7 c と同様であるものとする。

また、耐腐食部材 5 7 c のフランジ部 5 5 d への接合方法についても、前述した耐腐食部材 5 7 a と同様であるものとする。

[0064] 図 4 に示すように、フランジ部 5 4 e とフランジ部 5 5 d とは、締結ボルト 9 3 と締結ナット 9 4 によって連結されており、フランジ部 5 4 f とフランジ部 5 5 d とが連結された状態で、耐腐食部材 5 7 a および耐腐食部材 5 7 c がこれらの部材の間に挟まれて配置されている。

[0065] なお、図 4 には、一对の締結ボルト 9 3 と締結ナット 9 4 のみが示されているが、シールボックス 5 5 とインペラケーシング 5 4 とは、軸線 X 回りの複数箇所に設けられる複数対の締結ボルト 9 3 と締結ナット 9 4 によって連結されている。

[0066] 本実施形態においては、強度が高く耐腐食性のある金属製材料により形成された耐腐食部材 5 7 b, 5 7 c がフランジ部 5 4 f とフランジ部 5 5 d との間に配置される。そのため、締結ボルト 9 3 を締結ナット 9 4 に締結する際の締め付け作業等により過大な荷重がかけられたとしても、フランジ部 5 4 f が耐腐食部材 5 7 b によって排ガスから保護される状態を維持すること

ができる。同様に、フランジ部 5 5 d が耐腐食部材 5 7 c によって排ガスから保護される状態を維持することができる。

[0067] 図 4 に示すように、シールボックス 5 5 のドライガスシール 5 5 f の取付位置において、耐腐食部材 5 7 d が冷間溶接によりシールボックス 5 5 に接合されている。そのため、空間 S 2 と対向するシールボックス 5 5 のドライガスシール 5 5 f の取付位置部分も、耐腐食部材 5 7 d によって排ガスから保護される状態となる。

[0068] 空間 S 2 は排ガスが搬送される空間である。そのため、インペラケーシング 5 4 のケーシング部 5 4 b の内周側の空間 S 2 と対向する対向面には、排ガスが導かれる。ケーシング部 5 4 b の空間 S 2 と対向する対向面を排ガスによる腐食から保護するために、この対向面には耐腐食層 5 8 b が形成されている。同様に、シールボックス 5 5 の空間 S 2 と対向する対向面を排ガスによる腐食から保護するために、この対向面には耐腐食層 5 8 c が形成されている。

[0069] 耐腐食層 5 8 b は、ガス透過を防ぐとともに金属製のインペラケーシング 5 4 と強固に結合するコーティング剤を用いるのが好ましく、例えば、富士レジン工業株式会社製のフジフレック（ガラスフレック入りビニルエステル樹脂）等を用いるのが好ましい。

耐腐食層 5 8 a の厚さは、適宜に設定することが可能であるが、例えば、 $1500\mu\text{m}$ 以上かつ $2000\mu\text{m}$ 以下の範囲で設定するのが好ましい。

耐腐食層 5 8 b の厚さは、適宜に設定することが可能であるが、図 4 に示す例では耐腐食部材 5 7 c と同じ厚さに設定している。また、例えば、 $1500\mu\text{m}$ 以上かつ $2000\mu\text{m}$ 以下の範囲で設定してもよい。

[0070] 以上のようにフランジ部 5 4 f に耐腐食部材 5 7 b を接合することによりフランジ部 5 4 f の耐腐食性が確保される。また、インペラケーシング 5 4 のケーシング部 5 4 b の空間 S 2 と対向する対向面に耐腐食層 5 8 b を形成することにより、ケーシング部 5 4 b の耐腐食性が確保される。

[0071] また、本実施形態においては、図 4 に示すように、ケーシング部 5 4 b の

フランジ部 5 4 f と耐腐食部材 5 7 b との接合部の空間 S 2 側の端部を覆うように耐腐食層 5 8 b を形成し、腐食性物質が接合部に侵入することを抑制している。

このようにすることで、インペラケーシング 5 4 のフランジ部 5 4 f とシールボックス 5 5 のフランジ部 5 5 d とを連結した後に、これらの連結位置を覆うように耐腐食層を形成することなく、連結位置の耐腐食性を確保することができる。

[0072] 同様に、フランジ部 5 5 d に耐腐食部材 5 7 c を接合することによりフランジ部 5 5 d の耐腐食性が確保される。また、シールボックス 5 5 の空間 S 2 と対向する対向面に耐腐食層 5 8 c を形成することにより、シールボックス 5 5 の耐腐食性が確保される。

[0073] また、本実施形態においては、図 4 に示すように、シールボックス 5 5 のフランジ部 5 5 d と耐腐食部材 5 7 c との接合部の空間 S 2 側の端部を覆うように耐腐食層 5 8 c を形成し、腐食性物質が接合部に侵入することを抑制している。

このようにすることで、シールボックス 5 5 のフランジ部 5 5 d とインペラケーシング 5 4 のフランジ部 5 4 f とを連結した後に、これらの連結位置を覆うように耐腐食層を形成することなく、連結位置の耐腐食性を確保することができる。

[0074] 次に、インペラケーシング 5 4 と再循環管 8 5 との連結部分の耐腐食構造について、図 5（図 2 に示す位置 P 3 の部分拡大図）を参照して説明する。

図 5 に示すように、インペラケーシング 5 4 のケーシング部 5 4 b の再循環管 8 5 側の端部には、フランジ部 5 4 g が形成されている。フランジ部 5 4 g の再循環管 8 5 側の端面は軸線 Y を中心とする円環形状となっている。この円環形状の端面には、平面視がフランジ部 5 4 g と同形状の薄板状の耐腐食部材 5 7 e が接合されている。

耐腐食部材 5 7 e の材質および厚さは、前述した耐腐食部材 5 7 a と同様であるものとする。

また、耐腐食部材 5 7 e のフランジ部 5 4 g への接合方法についても、前述した耐腐食部材 5 7 a と同様であるものとする。

[0075] 図 5 に示すように、再循環管 8 5 のインペラケーシング 5 4 側の端部には、フランジ部 8 5 a が形成されている。フランジ部 8 5 a のインペラケーシング 5 4 側の端面は軸線 Y を中心とする円環形状となっている。

図 5 に示すように、フランジ部 5 4 g とフランジ部 8 5 a とは、締結ボルト 9 5 と締結ナット 9 6 によって連結されており、フランジ部 5 4 g とフランジ部 8 5 a とが連結された状態で、耐腐食部材 5 7 e がこれらの部材の間に挟まれて配置されている。

[0076] なお、図 5 には、二対の締結ボルト 9 5 と締結ナット 9 6 のみが示されているが、再循環管 8 5 とインペラケーシング 5 4 とは、軸線 X 回りの 3 箇所以上の複数箇所に設けられる複数対の締結ボルト 9 5 と締結ナット 9 6 によって連結されている。

[0077] 本実施形態においては、強度が高く耐腐食性のある金属製材料により形成された耐腐食部材 5 7 e がフランジ部 5 4 g とフランジ部 8 5 a との間に配置される。そのため、締結ボルト 9 5 を締結ナット 9 6 に締結する際の締め付け作業等により過大な荷重がかけられたとしても、フランジ部 5 4 g が耐腐食部材 5 7 e によって排ガスから保護される状態を維持することができる。

[0078] 再循環管 8 5 は、インペラケーシング 5 4 の排出口 5 4 d から排出される排ガスを流通させる排出流路を形成する部材である。そのため、インペラケーシング 5 4 のケーシング部 5 4 b の空間 S 3 と対向する対向面には、排ガスが導かれる。ケーシング部 5 4 b の空間 S 3 と対向する対向面を排ガスによる腐食から保護するために、この対向面には耐腐食層 5 8 d が形成されている。

[0079] 耐腐食層 5 8 d は、ガス透過を防ぐとともに金属製のインペラケーシング 5 4 と強固に結合するコーティング剤を用いるのが好ましく、例えば、富士レジン工業株式会社製のフジフレーク（ガラスフレーク入りビニルエステル

樹脂)等を用いるのが好ましい。

耐腐食層58dの厚さは、適宜に設定することが可能であるが、例えば、 $1500\mu\text{m}$ 以上かつ $2000\mu\text{m}$ 以下の範囲で設定するのが好ましい。

[0080] 以上のようにフランジ部54gに耐腐食部材57eを接合することによりフランジ部54gの耐腐食性が確保される。また、インペラケーシング54のケーシング部54bの空間S3と対向する対向面に耐腐食層58dを形成することにより、ケーシング部54bの耐腐食性が確保される。

[0081] また、本実施形態においては、図5に示すように、ケーシング部54bのフランジ部54gと耐腐食部材57eとの接合部の空間S3側の端部を覆うように耐腐食層58dを形成し、腐食性物質が接合部に侵入することを抑制している。

このようにすることで、インペラケーシング54のフランジ部54gと再循環管85のフランジ部85aとを連結した後に、これらの連結位置を覆うように耐腐食層58dを形成することなく、連結位置の耐腐食性を確保することができる。

[0082] 次に、図2に示す軸受部56について、図6（図2に示す軸受部のA-A矢視断面図）を参照して説明する。

図2に示すように軸受部56は、駆動軸53aと駆動軸53aに連結される回転軸52およびインペラ51の鉛直方向の荷重を支持しつつ、駆動軸53aを回転させる軸受装置である。

図6に示すように、軸受部56は、シールボックス55に連結される軸受保持部材56bとその上部に配置される軸受保持部材56cと、軸受保持部材56b、56cに挟まれた状態で保持される玉軸受56aとを備える。

[0083] 玉軸受56aの内輪は、焼き嵌めによって駆動軸53aに取り付けられている。また、玉軸受56aの外輪は、軸受保持部材56b、56cに挟まれた締結ボルト97によって締めつけられることによりシールボックス55に固定されている。

[0084] 以上のように、駆動モータ53とシールボックス55とが軸線Xが合致し

た状態で連結される。また、駆動軸 5 3 a が軸受部 5 6 によって軸線 X 上に支持されるようになっている。そのため、駆動軸 5 3 a およびそれに連結される回転軸 5 2 が軸線 X と一致するように適切に配置される。

[0085] 次に、本実施形態の遠心ブロワ 5 0 の製造方法について説明する。

まず第 1 に、インペラケーシング 5 4 およびシールボックス 5 5 を、鋳造等の製造工程によって製造する。

第 2 に、インペラケーシング 5 4 のフランジ部 5 4 e に耐腐食部材 5 7 a を冷間溶接により接合し、インペラケーシング 5 4 のフランジ部 5 4 f に耐腐食部材 5 7 b を冷間溶接により接合し、インペラケーシング 5 4 のフランジ部 5 4 g に耐腐食部材 5 7 e を冷間溶接により接合する。

第 3 に、シールボックス 5 5 のフランジ部 5 5 d に耐腐食部材 5 7 c を冷間溶接により接合し、ドライガスシール 5 5 f の取付位置におけるシールボックス 5 5 に耐腐食部材 5 7 d を冷間溶接により接合する。

[0086] 第 4 に、インペラケーシング 5 4 のガイド部 5 4 a の空間 S 1 と対向する対向面に、耐腐食層 5 8 a を形成する。この際に、ガイド部 5 4 a のフランジ部 5 4 e と耐腐食部材 5 7 a との接合部の空間 S 1 側の端部を覆うように耐腐食層 5 8 a を形成する。

第 5 に、インペラケーシング 5 4 のケーシング部 5 4 b の空間 S 2 と対向する対向面に、耐腐食層 5 8 b を形成する。この際に、ケーシング部 5 4 b のフランジ部 5 4 f と耐腐食部材 5 7 b との接合部の空間 S 2 側の端部を覆うように耐腐食層 5 8 b を形成する。

第 6 に、インペラケーシング 5 4 のケーシング部 5 4 b の空間 S 3 と対向する対向面に、耐腐食層 5 8 d を形成する。この際に、ケーシング部 5 4 b のフランジ部 5 4 g と耐腐食部材 5 7 e との接合部の空間 S 3 側の端部を覆うように耐腐食層 5 8 d を形成する。

[0087] 第 7 に、シールボックス 5 5 の空間 S 2 と対向する対向面に、耐腐食層 5 8 c を形成する。この際に、シールボックス 5 5 と耐腐食部材 5 7 c との接合部の空間 S 2 側の端部とシールボックス 5 5 と耐腐食部材 5 7 d との接合

部の空間S 2側の端部とを覆うように耐腐食層5 8 cを形成する。

[0088] 第8に、インペラケーシング5 4のフランジ部5 4 eと再循環管8 4のフランジ部8 4 aとを締結ボルト9 1および締結ナット9 2で締結する。

第9に、シールボックス5 5にドライガスシール5 5 fを取り付けた後に、インペラケーシング5 4のフランジ部5 4 fとシールボックス5 5のフランジ部5 5 dとを締結ボルト9 3および締結ナット9 4で締結する。

第10に、シールボックス5 5に駆動モータ5 3を取り付ける。

以上のようにして本実施形態の遠心ブロワ5 0が製造される。

[0089] 以上説明した本実施形態の遠心ブロワ5 0が奏する作用および効果について説明する。

[0090] 本実施形態の遠心ブロワ5 0によれば、金属製のインペラケーシング5 4の吸入口5 4 cに形成されるフランジ部5 4 eに耐腐食部材5 7 aが接合されている。また、インペラケーシング5 4の吸入口5 4 cに形成されるフランジ部5 4 eとインペラケーシング5 4に連結される再循環管8 4に形成されるフランジ部8 4 aとが連結された状態で、これらの間に耐腐食部材5 7 aが配置される。

そのため、インペラケーシング5 4のフランジ部5 4 eが再循環管8 4のフランジ部8 4 aに連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材5 7 aと接合されるフランジ部5 4 eの接合部の耐腐食性が確保される。

[0091] また、排ガスが搬送される空間S 1と対向するインペラケーシング5 4の対向面には、耐腐食層5 8 aが形成されている。この耐腐食層5 8 aは、インペラケーシング5 4と耐腐食部材5 7 aとの接合部の空間S 1側の端部を覆うように形成されている。

そのため、インペラケーシング5 4の対向面の耐腐食性が確保されるとともに、インペラケーシング5 4と耐腐食部材5 7 aとの接合部の空間S 1側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

[0092] また、本実施形態の遠心ブロワ5 0によれば、金属製のインペラケーシ

グ 5 4 の回転軸 5 2 側に形成されるフランジ部 5 4 f に耐腐食部材 5 7 b が接合されている。また、インペラケーシング 5 4 の回転軸 5 2 側に形成されるフランジ部 5 4 f とインペラケーシング 5 4 に連結されるシールボックス 5 5 に形成されるフランジ部 5 5 d とが連結された状態で、これらの間に耐腐食部材 5 7 b が配置される。

そのため、インペラケーシング 5 4 のフランジ部 5 4 f がシールボックス 5 5 のフランジ部 5 5 d に連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材 5 7 b と接合されるフランジ部 5 4 f の接合部の耐腐食性が確保される。

[0093] また、排ガスが搬送される空間 S 2 と対向するインペラケーシング 5 4 の対向面には、耐腐食層 5 8 b が形成されている。この耐腐食層 5 8 b は、インペラケーシング 5 4 と耐腐食部材 5 7 b との接合部の空間 S 2 側の端部を覆うように形成されている。

そのため、インペラケーシング 5 4 の対向面の耐腐食性が確保されるとともに、インペラケーシング 5 4 と耐腐食部材 5 7 b との接合部の空間 S 2 側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

[0094] また、本実施形態の遠心ブロワ 5 0 によれば、金属製のシールボックス 5 5 に形成されるフランジ部 5 5 d に耐腐食部材 5 7 c が接合されている。また、シールボックス 5 5 に形成されるフランジ部 5 5 d とインペラケーシング 5 4 の回転軸 5 2 側に形成されるフランジ部 5 4 f とが連結された状態で、これらの間に耐腐食部材 5 7 c が配置される。

そのため、シールボックス 5 5 のフランジ部 5 5 d がインペラケーシング 5 4 のフランジ部 5 4 f に連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材 5 7 c と接合されるフランジ部 5 5 d の接合部の耐腐食性が確保される。

[0095] また、排ガスが搬送される空間 S 2 と対向するシールボックス 5 5 の対向面には、耐腐食層 5 8 c が形成されている。この耐腐食層 5 8 c は、シールボックス 5 5 と耐腐食部材 5 7 c との接合部の空間 S 2 側の端部を覆うよう

に形成されている。

そのため、シールボックス 5 5 の対向面の耐腐食性が確保されるとともに、シールボックス 5 5 と耐腐食部材 5 7 c との接合部の空間 S 2 側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

[0096] また、本実施形態の遠心ブロワ 5 において、排ガスが搬送される空間 S 3 と対向する対向面を備えるとともに再循環管 8 5 と連結される金属製のインペラケーシング 5 4 の排出口 5 4 d に形成されるフランジ部 5 4 g には、耐腐食部材 5 7 e が接合されている。また、インペラケーシング 5 4 のフランジ部 5 4 g と再循環管 8 5 のフランジ部 8 5 a とが連結された状態でこれらの間に耐腐食部材 5 7 e が配置される。

そのため、インペラケーシング 5 4 の排出口 5 4 d に形成されるフランジ部 5 4 g が再循環管 8 5 のフランジ部 8 5 a に連結される際の締め付け作業等により過大な荷重がかかる場合であっても、耐腐食部材 5 7 e と接合されるフランジ部 5 4 g の接合部の耐腐食性が確保される。

[0097] また、排ガスが搬送される空間 S 3 と対向するインペラケーシング 5 4 の対向面には、耐腐食層 5 8 d が形成されている。この耐腐食層 5 8 d は、インペラケーシング 5 4 と耐腐食部材 5 7 e との接合部の空間 S 3 側の端部を覆うように形成されている。

そのため、インペラケーシング 5 4 の対向面の耐腐食性が確保されるとともに、インペラケーシング 5 4 と耐腐食部材 5 7 e との接合部の空間 S 3 側の端部から腐食性物質が接合部に侵入することが防止される。

符号の説明

- [0098] 1 0 船用内燃機関（内燃機関）
2 0 過給機
5 0 遠心ブロワ（流体機械）
5 1 インペラ
5 2 回転軸
5 3 駆動モータ

- 5 3 a 駆動軸
- 5 4 インペラケーシング
 - 5 4 a ガイド部
 - 5 4 b ケーシング部
 - 5 4 c 吸入口
 - 5 4 d 排出口
 - 5 4 e フランジ部
 - 5 4 f フランジ部
 - 5 4 g フランジ部
- 5 5 シールボックス
 - 5 5 a シール空気供給口
 - 5 5 b 連通穴
 - 5 5 d フランジ部
 - 5 5 f ドライガスシール（シール部）
- 5 6 軸受部
 - 5 6 a 玉軸受
 - 5 6 b, 5 6 c 軸受保持部材
- 5 7 a, 5 7 b, 5 7 c, 5 7 d, 5 7 e 耐腐食部材
- 5 8 a, 5 8 b, 5 8 c, 5 8 d 耐腐食層
- 8 1, 8 2, 8 3 排気管
- 8 4, 8 5 再循環管
 - 8 4 a, 8 5 a フランジ部
- 8 6 吸気管
- 9 1, 9 3, 9 5, 9 7 締結ボルト
- 9 2, 9 4, 9 6 締結ナット
- 1 0 0 排ガス再循環システム
- P 1, P 2, P 3 位置
- S 1, S 2, S 3, S 4, S 5 空間

請求の範囲

- [請求項1] 腐食性ガスが搬送される空間を形成するとともに第2部材と連結される第1部材と、
- 前記第1部材と前記第2部材とが連結された状態で前記第1部材と前記第2部材との間に配置されるとともに前記第1部材に接合された耐腐食部材とを備え、
- 前記第1部材と前記耐腐食部材との接合部の前記空間側を覆うように耐腐食層が形成されている流体機械。
- [請求項2] 軸線回りに回転するとともに外部から流入する前記腐食性ガスを送風するインペラを備え、
- 前記第1部材は、前記インペラを内部に収容するとともに前記軸線に沿って流入する前記腐食性ガスを内部に導く吸入口を備えるインペラケーシングであり、
- 前記第2部材は、前記吸入口に形成される第1フランジ部と連結される第2フランジ部が形成されるとともに前記吸入口へ前記腐食性ガスを導く部材であり、
- 前記耐腐食部材は、前記第1フランジ部に接合されている請求項1に記載の流体機械。
- [請求項3] 軸線回りに回転するとともに外部から流入する前記腐食性ガスを送風するインペラと、
- 前記インペラに連結されるとともに前記軸線回りに回転する回転軸とを備え、
- 前記第1部材は、前記インペラを内部に収容するとともに前記回転軸側に形成される第1フランジ部を備えるインペラケーシングであり、
- 前記第2部材は、前記第1フランジ部と連結される第2フランジ部と前記回転軸の外周面に配置されるとともに前記インペラケーシング内の前記腐食性ガスの流出を抑制するシール部とを備えるシールボツ

クスであり、

前記耐腐食部材は、前記第1フランジ部に接合されている請求項1に記載の流体機械。

[請求項4] 軸線回りに回転するとともに外部から流入する前記腐食性ガスを送風するインペラと、

前記インペラに連結されるとともに前記軸線回りに回転する回転軸とを備え、

前記第2部材は、前記インペラを内部に收容するとともに前記回転軸側に形成される第2フランジ部を備えるインペラケーシングであり、

前記第1部材は、前記第2フランジ部と連結される第1フランジ部と前記回転軸の外周面に配置されるとともに前記インペラケーシング内の前記腐食性ガスの流出を抑制するシール部を備えるシールボックスであり、

前記耐腐食部材は、前記第1フランジ部に接合されている請求項1に記載の流体機械。

[請求項5] 軸線回りに回転するとともに外部から流入する前記腐食性ガスを送風するインペラを備え、

前記第1部材は、前記インペラを内部に收容するとともに前記軸線に沿って流入する前記腐食性ガスを内部に導く吸入口と前記インペラにより送風される前記腐食性ガスを排出する排出口を備えるインペラケーシングであり、

前記第2部材は、前記排出口に形成される第1フランジ部と連結される第2フランジ部が形成されるとともに前記排出口から排出される前記腐食性ガスを流通させる排出流路を形成する部材であり、

前記耐腐食部材は、前記第1フランジ部に接合されている請求項1に記載の流体機械。

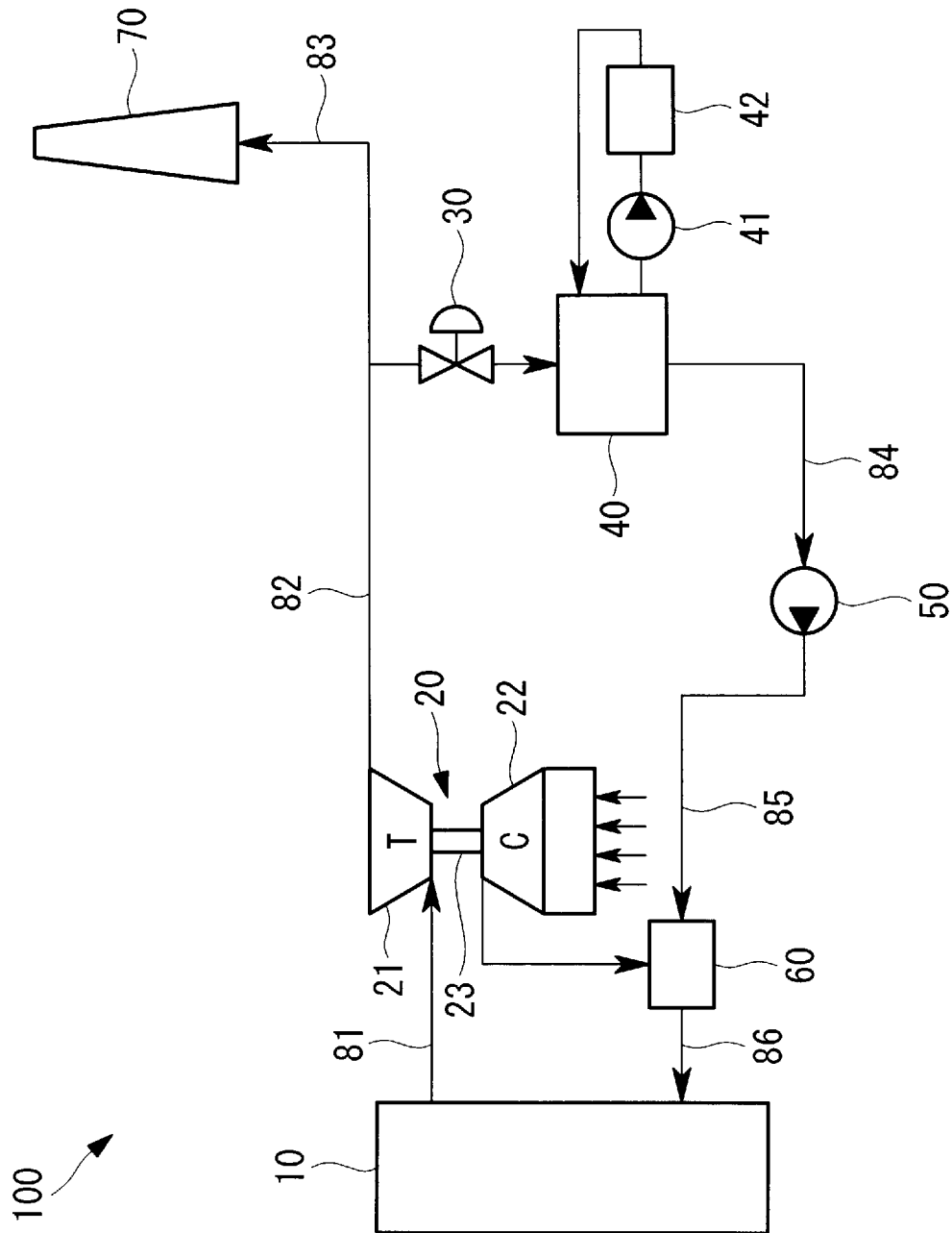
[請求項6] 前記腐食性ガスは、窒素酸化物または硫黄酸化物を含むガスである

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の流体機械。

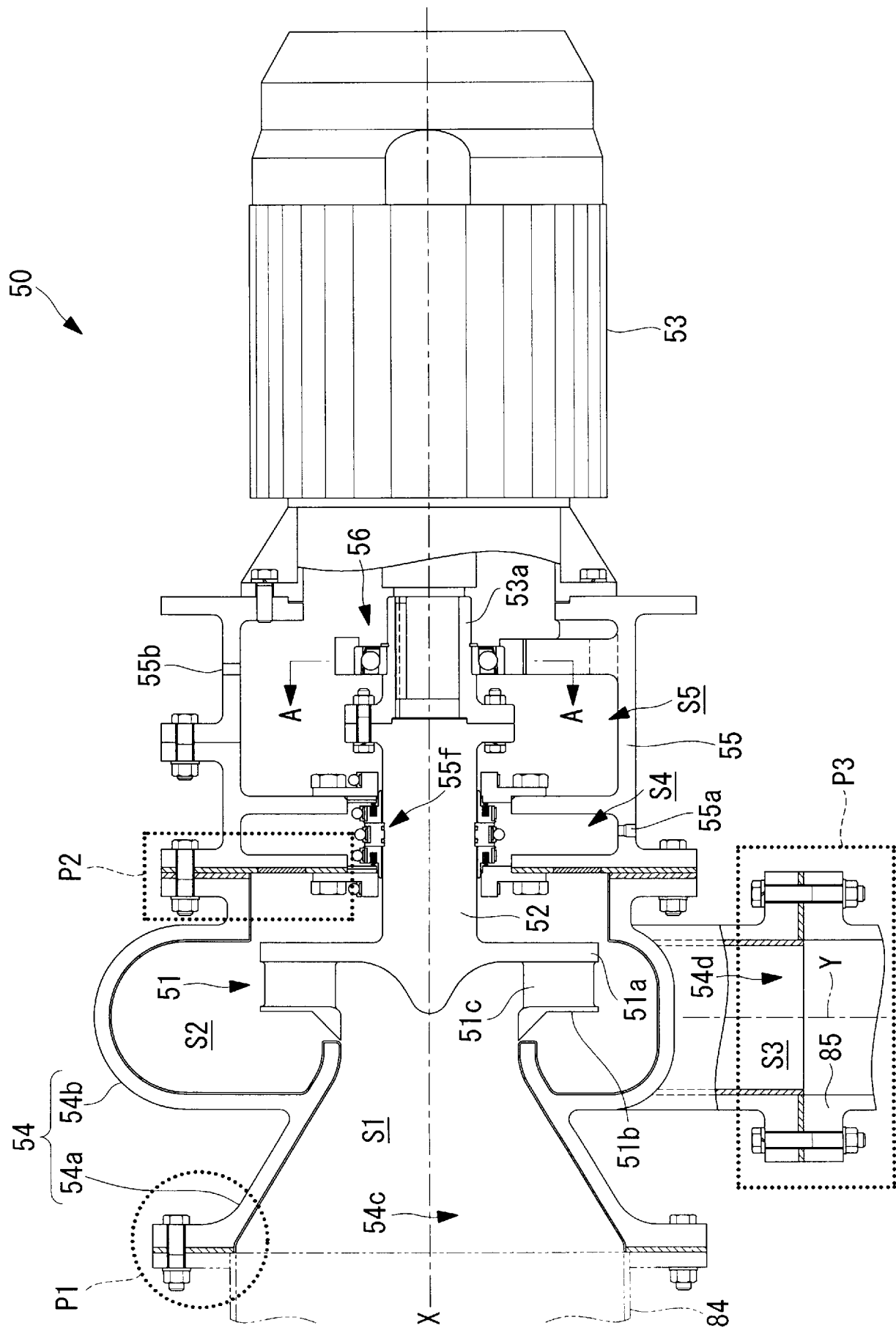
[請求項7] 前記耐腐食部材は、冷間溶接により前記第 1 部材に接合されている
請求項 2 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の流体機械。

[請求項8] 腐食性ガスが搬送される空間を形成するとともに第 2 部材と連結される金属製の第 1 部材に耐腐食部材を接合する接合工程と、
前記第 2 部材との間に前記耐腐食部材が配置されるように前記第 1 部材を前記第 2 部材に連結する工程と、
前記第 1 部材と前記耐腐食部材との接合部の前記空間側を覆うように耐腐食層を形成する工程とを備える流体機械の製造方法。

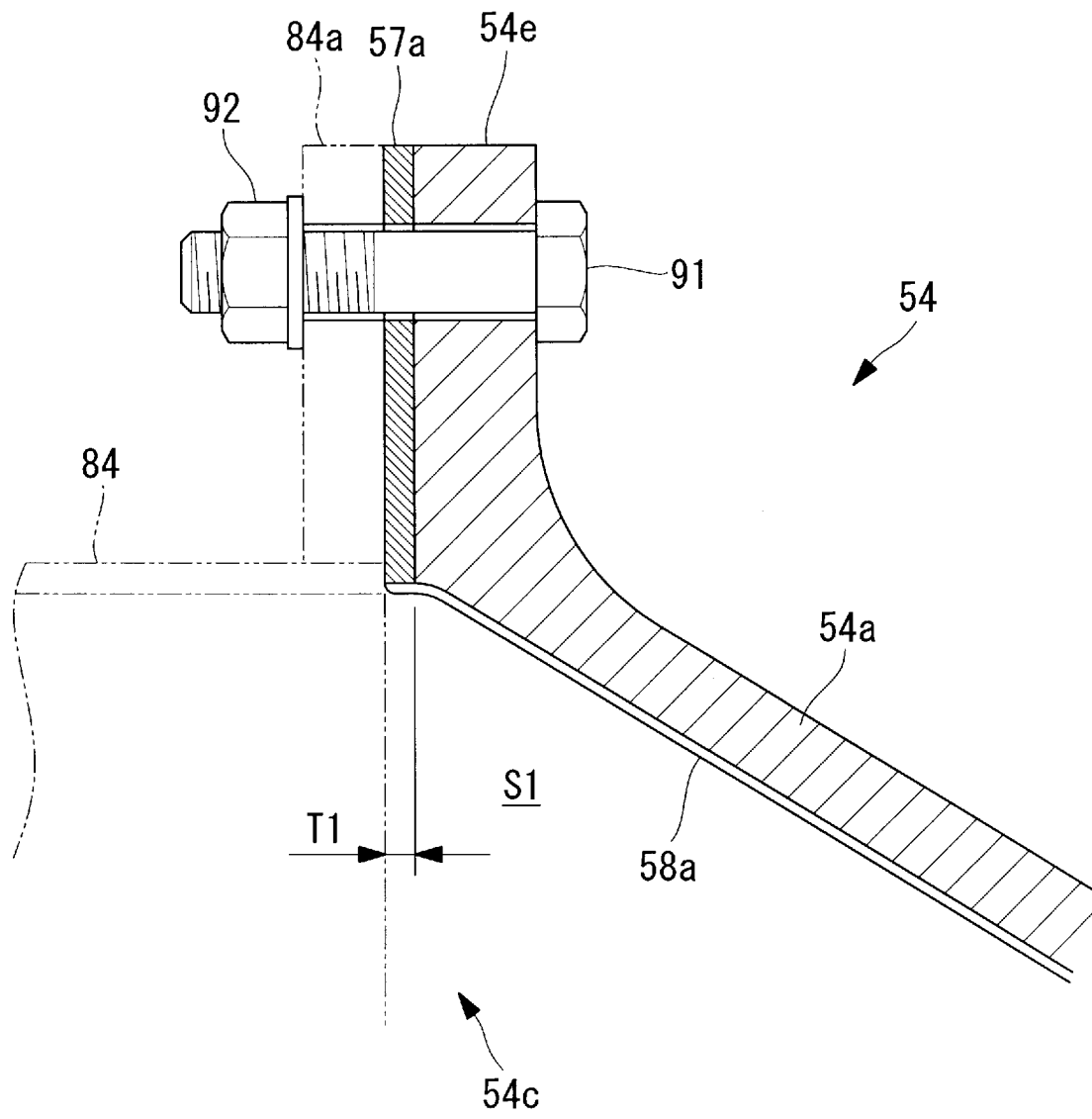
[図1]



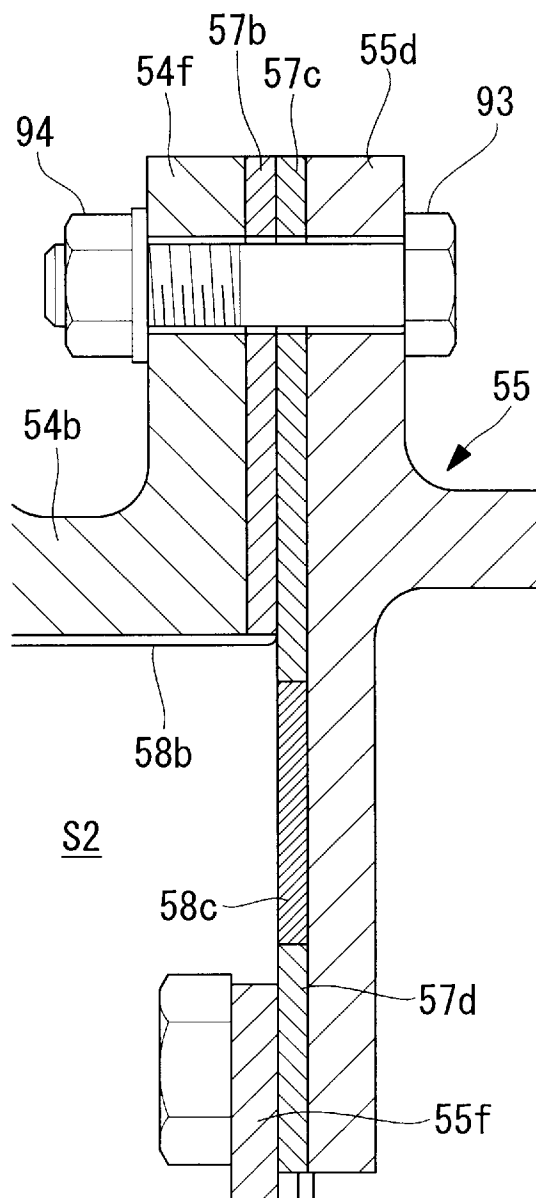
[図2]



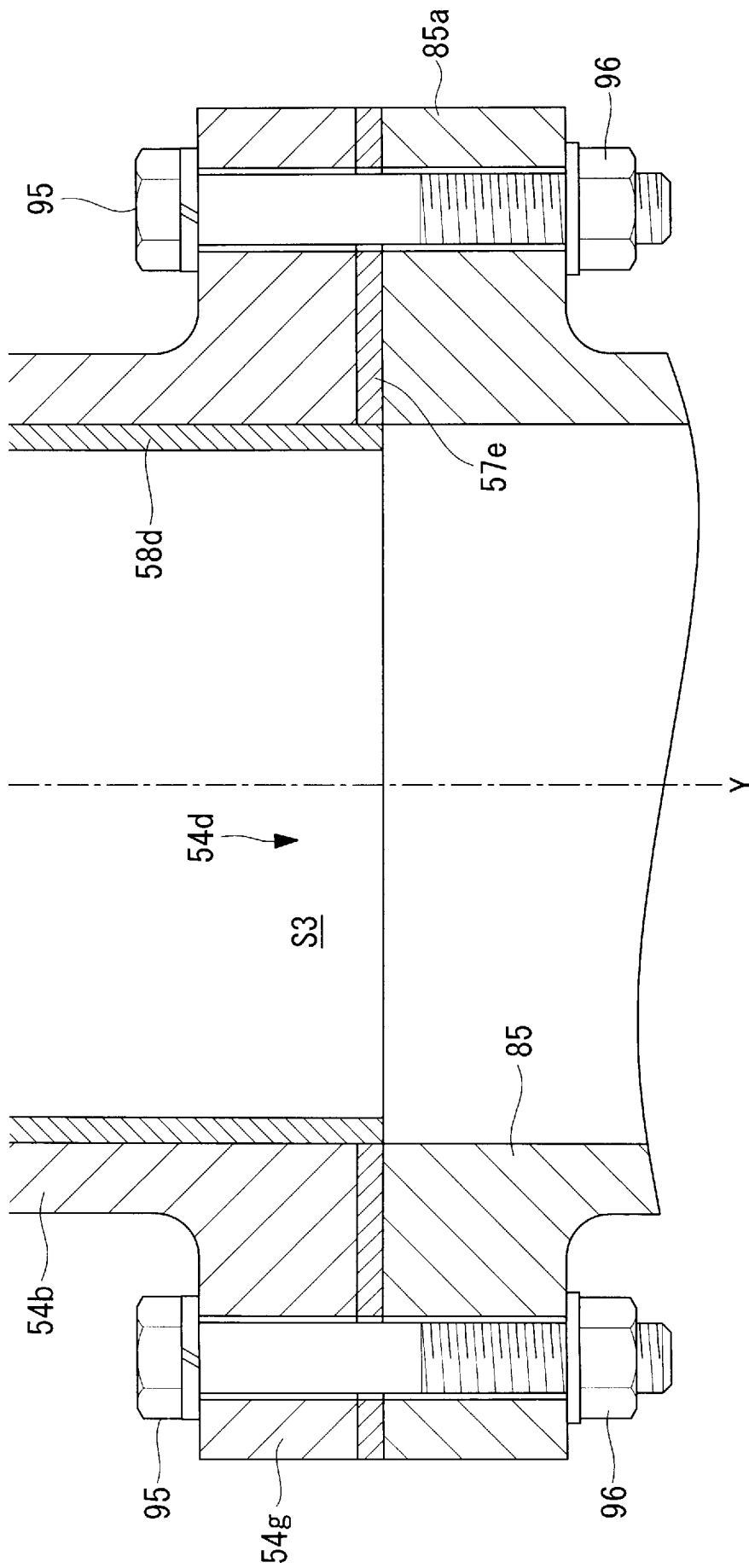
[図3]



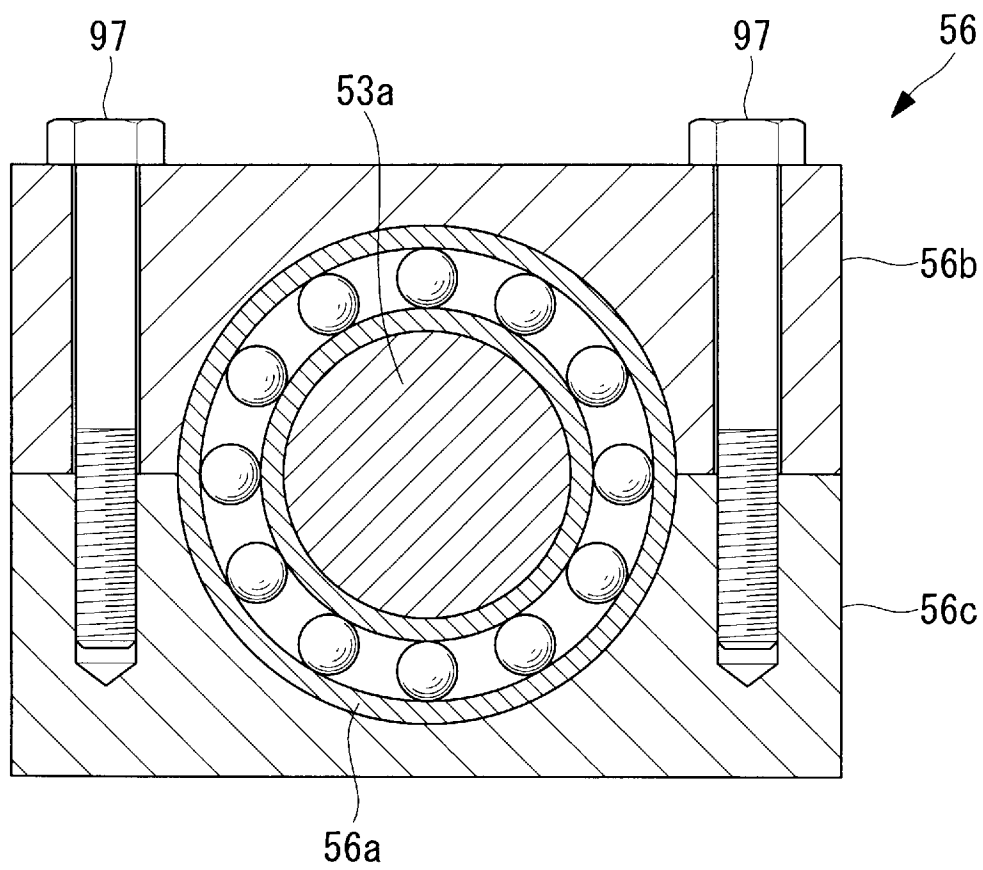
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055172

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/42(2006.01)i, F04D7/06(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)

F01D13/00-25/36, F02C1/00-9/58, F04D1/00-13/16, 17/00-19/02, 21/00-25/16, 29/00-35/00, F23R3/00-7/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 67140/1983(Laid-open No. 172889/1984) (Nichias Corp.), 19 November 1984 (19.11.1984), page 2, line 18 to page 4, line 6; drawings (Family: none)	1-8
A	CN 103062096 A (JIANGSU PROVINCE YIXING NONMETALLIC CHEMICAL MACHINERY FACTORY CO., LTD.), 24 April 2013 (24.04.2013), paragraphs [0003] to [0011]; fig. 1 to 2 (Family: none)	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
20 May 2016 (20.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

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/JP2016/055172

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 49-47323 B1 (The Duriron Co.), 14 December 1974 (14.12.1974), page 3, right column, line 5 to page 7, left column, line 34; fig. 1 to 13 & US 3551067 A column 4, line 41 to column 9, line 13; fig. 1 to 13 & GB 1296964 A & DE 2001267 A1 & FR 2028910 A1 & BE 744777 A1 & CH 521523 A & NL 7000935 A & AT 306524 B & ES 375416 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04D29/42(2006.01)i, F04D7/06(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. F01D13/00-25/36, F02C1/00-9/58, F04D1/00-13/16, 17/00-19/02, 21/00-25/16, 29/00-35/00, F23R3/00-7/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	日本国実用新案登録出願 58-67140 号(日本国実用新案登録出願公開 59-172889 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 (ニチアス株式会社) 1984.11.19, 第2頁第18行-第4頁第6行, 図面 (ファミリーなし)	1-8
A	CN 103062096 A (JIANGSU PROVINCE YIXING NONMETALLIC CHEMICAL MACHINERY FACTORY CO., LTD.) 2013.04.24, 段落[0003]-[0011], 図 1-2 (ファミリーなし)	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

20.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

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)

後藤 泰輔

30

4647

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 49-47323 B1 (ザ・デユリロン・カンパニー) 1974.12.14, 第3頁右欄第5行-第7頁左欄第34行, 図1-13 & US 3551067 A, コラム4第41行-コラム9第13行, 図1-13 & GB 1296964 A & DE 2001267 A1 & FR 2028910 A1 & BE 744777 A1 & CH 521523 A & NL 7000935 A & AT 306524 B & ES 375416 A1	1-8