(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
2021年5月6日(06.05.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/085494 A1

(51) 国際特許分類:
F04B 41/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/040500

(22) 国際出願日： 2020年10月28日(28.10.2020)

(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 2019-199074 2019年10月31日(31.10.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社 マキタ (**MAKITA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町三丁目１１番８号 Aichi (JP).

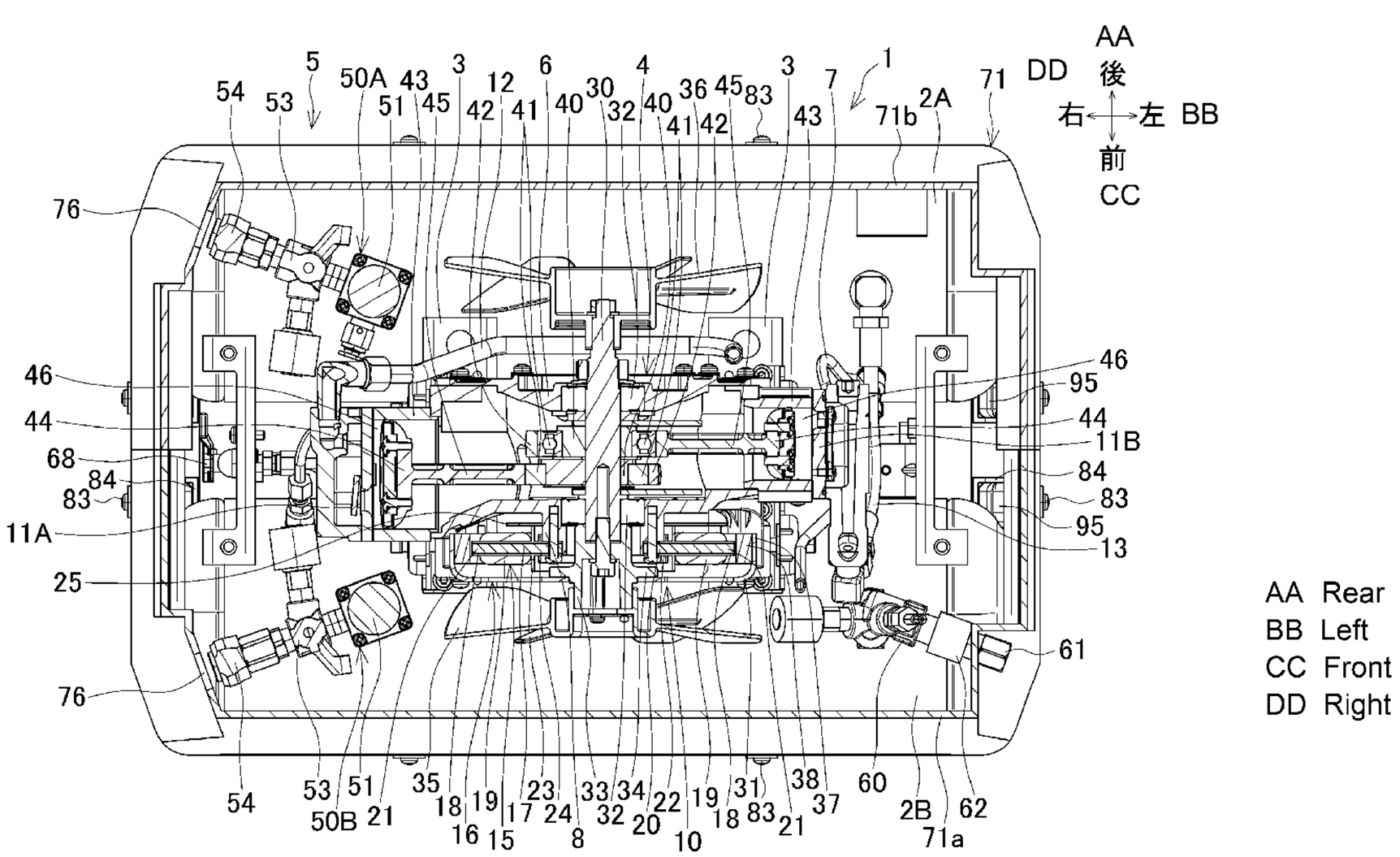
(72) 発明者: 寺本 真輝人 (**TERAMOTO Makito**); 〒4468502 愛知県安城市住吉町三丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 蜂須賀 智弘(**HACHISUKA Tomohiro**); 〒4468502 愛知県安城市住吉町三丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 西土 典之 (**NISHIDO Noriyuki**); 〒4468502 愛知県安城市住吉町三丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 神田 圭(**KOUDA Kei**); 〒4468502 愛知県安城市住吉町三丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 石田 喜樹(**ISHIDA Yoshiki**); 〒4610005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目１０番３０号 Aichi (JP).

(54) **Title:** AIR COMPRESSOR

(54) 発明の名称： エアコンプレッサ

[図6]



(57) **Abstract:** [Problem] To increase insulating performance. [Solution] An air compressor 1 including: a motor 10 having a basic insulation; air compression units 11A, 11B driven by the motor 10; tanks 2A, 2B that are connected to the air compression units 11A, 11B and store air compressed by the air compression units 11A, 11B; and joints 54 for ejecting compressed air from the tanks 2A, 2B. In addition the air compressor 1 electrically insulates the motor 10, the air compression units 11A, 11B, the tanks 2A, 2B, and the joints 54 against the exterior by using an external housing 5

[続葉有]

(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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

and a resin bushing.

(57) 要約:【課題】絶縁性能を高める。【解決手段】エアコンプレッサ１は、基礎絶縁が施されたモータ１０と、モータ１０により駆動する空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂと、空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂに接続され、空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂにより圧縮された空気を貯蔵するタンク２Ａ，２Ｂと、タンク２Ａ，２Ｂからの圧縮空気を吐出するためのジョイント５４とを含む。また、エアコンプレッサ１０は、モータ１０、空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂ、タンク２Ａ，２Ｂ、ジョイント５４を、外部に対して、外ハウジング５及び樹脂ブッシュによって電気絶縁している。

明　細　書

発明の名称 ： エアコンプレッサ

技術分野

[0001]　本発明は、モータにより空気圧縮部を駆動させて圧縮空気をタンクに貯蔵するエアコンプレッサに関する。

背景技術

[0002]　エアコンプレッサや電動工具等においては、モータ、コントローラ、その他の電材部品等の充電部に対し、基礎絶縁が施されている。例えば特許文献１に開示される刈払機では、ブラシレスモータのステータコアの各ティースとコイルとの間に、インシュレータを介在させて基礎絶縁が行われている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１６－９３１３２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかし、エアコンプレッサでは、モータや空気圧縮部を収容する金属製のハウジングや金属製のタンクが露出するため、絶縁性能を高めるのが望ましい。

[0005]　そこで、本発明は、絶縁性能を高めたエアコンプレッサを提供することを目的としたものである。

課題を解決するための手段

[0006]　上記目的を達成するために、本発明のうち、第１の発明は、基礎絶縁が施されたモータと、

　モータにより駆動する空気圧縮部と、

　空気圧縮部に接続され、空気圧縮部により圧縮された空気を貯蔵するタンクと、

　タンクからの圧縮空気を吐出するための吐出口と、を含み、

モータ、空気圧縮部、タンク、吐出口を、外部に対して電気絶縁したことを特徴とする。

上記目的を達成するために、本発明のうち、第２の発明は、基礎絶縁が施されたモータと、

モータにより駆動する空気圧縮部と、

空気圧縮部に接続され、空気圧縮部により圧縮された空気を貯蔵するタンクと、

タンクからの圧縮空気を吐出するための吐出口と、を含み、

モータ、空気圧縮部、タンク、吐出口を外部に対して電気絶縁する複数の絶縁部材を有することを特徴とする。

上記目的を達成するために、本発明のうち、第３の発明は、基礎絶縁が施されたモータと、

モータにより駆動する空気圧縮部と、

空気圧縮部に接続され、空気圧縮部により圧縮された空気を貯蔵するタンクと、

タンクからの圧縮空気を吐出するための吐出口と、を含み、

モータ、空気圧縮部、タンクと、吐出口との間を電気絶縁したことを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、電気絶縁は、モータ、空気圧縮部、タンクを樹脂製の外ハウジングで覆うと共に、吐出口とタンクとの間に絶縁ブッシュを介在させることで行うことを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、絶縁部材は、モータ、空気圧縮部、タンクを覆う樹脂製の外ハウジングと、吐出口とタンクとの間に介在される絶縁ブッシュとを含むことを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、外ハウジングは、タンクが載置される下ハウジングと、下ハウジングに上方から組み付けられる上ハウジングとを含んでなることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、下ハウジングと上ハウジングと

は、ネジによって組み付けられると共に、外ハウジング内でのネジの露出部分は、樹脂製のカバーによって覆われていることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、下ハウジングと上ハウジングとの組み付けは、外ハウジング内に位置決めされた取付金具に、下ハウジングを貫通したネジと、上ハウジングを貫通したネジとをそれぞれねじ込むことで行われることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、取付金具もカバーによって覆われていることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、取付金具の位置決めは、下ハウジングに設けられて上面を開口する枠部に取付金具を挿入することで行われることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、下ハウジングは、底板と、底板の外周に立ち上げ形成される側板とを含み、枠部は、側板の内側に形成されることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、取付金具は、枠部内の底面に沿って形成される下板と、側板に沿って形成される縦板とからなるＬ字状で、下ハウジングを貫通したネジが下板に、上ハウジングを貫通したネジが縦板にそれぞれねじ込まれることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、カバーは、取付金具の上方から枠部に嵌合されることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、ネジによる下ハウジングと上ハウジングとの組み付けは、複数箇所で行われることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、上ハウジングは、複数の分割ハウジングを組み付けてなることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、吐出口は、外ハウジングに設けた透孔を介して外部に露出していることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、外ハウジングには、持ち運び用のハンドルが設けられていることを特徴とする。

本発明の別の態様は、上記構成において、タンクと吐出口との間に、減圧弁と、減圧弁の圧力を調整可能な操作部材とが設けられて、操作部材は、外ハウジングに設けた透孔を介して外部に露出していることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、基礎絶縁に加えて、モータや空気圧縮部、タンク等の内部金属が外部に対して電気絶縁された二重絶縁構造となる。よって、絶縁性能を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]エアコンプレッサの右側からの斜視図である。

[図2]エアコンプレッサの左側からの斜視図である。

[図3]エアコンプレッサの正面図である。

[図4]外ハウジングを分解した斜視図である。

[図5]図３のＡ－Ａ線断面図である。

[図6]図３のＢ－Ｂ線断面図である。

[図7]取り出し管の絶縁構造を示す縦断面図である。

[図8]外部接続口の絶縁構造を示す縦断面図である。

[図9]上ハウジングの合わせ部分の拡大断面図である。

[図10]下ハウジングと上ハウジングとのネジ止め部分の拡大断面図である。

[図11]取り出し管の絶縁構造の変更例を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図１及び図２は、エアコンプレッサの一例を示す斜視図、図３は正面図である。図４は、外ハウジングを分解した斜視図である。図５は図３のＡ－Ａ線断面図、図６はＢ－Ｂ線断面図である。

このエアコンプレッサ１では、タンク２Ｂ側を前、タンク２Ａ側を後、タンク２Ａ，２Ｂの長手方向を左右方向として説明する。

エアコンプレッサ１は、一対のタンク２Ａ，２Ｂと、一対の基台３，３と、本体部４と、外ハウジング５とを備えている。タンク２Ａ，２Ｂ、基台３

，３、本体部４の内ハウジング６は、金属製である。外ハウジング５は樹脂製である。

タンク２Ａ，２Ｂは、左右方向に延び、互いに平行且つ水平に支持される。タンク２Ａ，２Ｂは、接続管７によって直列に接続されて同じ内圧となる。基台３，３は、タンク２Ａ，２Ｂの上側でタンク２Ａ，２Ｂに跨がって前後方向に固定されている。本体部４は、基台３，３上に固定されている。

[0010] 本体部４は、筒状の内ハウジング６内に、モータ１０と、２つの空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂとを有している。内ハウジング６は、基台３，３上で軸線が前後方向となる姿勢で支持される。空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂは、内ハウジング６からそれぞれ左右方向へ突出している。空気圧縮部１１Ａと空気圧縮部１１Ｂとの間には、配管１２が接続され、空気圧縮部１１Ｂとタンク２Ａとの間には、配管１３が接続されている。

図５，６に示すように、モータ１０は、ステータ１５とロータ１６とを備える。ステータ１５は、内ハウジング６の前側に形成された筒部８に固定される。ロータ１６は、ステータ１５の外側に配置されて内ハウジング６へ回転可能に支持される。モータ１０は、アウタロータ型のブラシレスモータである。

ステータ１５は、ステータコア１７と、複数のインシュレータ１８，１８・・と、複数のコイル１９，１９・・とを備えている。インシュレータ１８によりステータコア１７とコイル１９とが絶縁（基礎絶縁）される。

ステータコア１７は、磁性材料で形成されている。ステータコア１７は、リング状の基部２０と、基部２０から放射状に突設される複数のティース２１，２１・・とを備えている。

[0011] 各インシュレータ１８は、樹脂材料で形成されて各ティース２１を被覆した状態で固定されている。各インシュレータ１８は、基部２０の前後面を覆う樹脂製の被覆部２２とそれぞれ一体的に繋がっている。被覆部２２には、各コイル１９の内側で外リング２３と内リング２４とが同心円上に形成されている。外リング２３は、コイル１９よりも前後に長く形成されている。

ステータコア１７の後側には、円弧状のセンサ回路基板２５が設けられている。センサ回路基板２５は、インシュレータ１８及び外リング２３を介して支持されている。センサ回路基板２５は、ロータ１６に設けた後述するマグネット３８の磁界を検出する回転検出素子（図示略）を備えている。

各コイル１９は、Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相の各相が、それぞれ４つのティース２１，２１・・にインシュレータ１８を介してワイヤを巻回することで形成されている。コイル１９は、後述するコントローラ６５と三相の電源線を介して接続されている。

[0012] ロータ１６は、回転軸３０と、ロータコア３１と、連結筒３３とを有する。回転軸３０は、磁性材料で形成され、内ハウジング６の内部中心で軸受３２，３２を介して支持される。ロータコア３１は、回転軸３０の前端に連結される大径のカップ状となっている。

回転軸３０は、前後両端を内ハウジング６から突出させている。回転軸３０の前端には、連結筒３３がボルトによって同軸で一体に連結されている。連結筒３３の外周には、フランジ３４が周設されている。ロータコア３１を貫通する連結筒３３の前端には、ファン３５が一体に固定されている。内ハウジング６から突出する回転軸３０の後端にもファン３６が一体に固定されている。

ロータコア３１は、連結筒３３のフランジ３４に前方からボルトにより連結される。ロータコア３１は、ステータコア１７の外側に半径方向でオーバーラップする周壁部３７を有している。各ティース２１の外側に位置する周壁部３７の内周には、円筒状のマグネット３８が配置されている。マグネット３８は、Ｎ極とＳ極とが交互に表れるように着磁されている。

[0013] 内ハウジング６内で回転軸３０には、前後一対のカム４０，４０が一体に固定されている。カム４０，４０は、回転軸３０の軸回りで１８０°の位相をずらして偏心させている。各カム４０には、軸受４１を介してカムリング４２が外装されている。

空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂは、内ハウジング６から左右に突出するシリン

ダ４３，４３を備えている。各シリンダ４３は、ピストン４４を収容している。カムリング４２は、コネクティングロッド４５を介してピストン４４と結合されている。各シリンダ４３には、ピストン４４を収容するシリンダ室４６が形成されている。

回転軸３０が回転すると、各カム４０が偏心運動する。よって、コネクティングロッド４５を介して、回転軸３０の回転運動が、シリンダ４３，４３におけるピストン４４，４４の往復運動に変換される。ピストン４４，４４は、カム４０，４０によって互いに逆となるタイミングで往復運動する。こうして空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂは、ピストン４４，４４の往復運動により、シリンダ室４６，４６の空気を交互に圧縮してタンク２Ａ，２Ｂに圧縮空気を供給する。具体的には、まず外気圧が空気圧縮部１１Ａ側のシリンダ室４６で圧縮される。その圧縮空気が配管１２を介して空気圧縮部１１Ｂ側のシリンダ室４６に送られてさらに圧縮される。その圧縮空気が配管１３を介してタンク２Ａに送られ、接続管７を介してタンク２Ｂに送られる。

[0014] 本体部４の右側でタンク２Ａ，２Ｂには、空気圧の取り出し管５０Ａ，５０Ｂが接続されている。図７は、前側の取り出し管５０Ｂ部分の縦断面を示す。取り出し管５０Ａも同じ構造である。取り出し管５０Ａ，５０Ｂには、それぞれ減圧弁５１，５１（図示略）が設けられている。減圧弁５１，５１の上端には、操作部材である調整ノブ５２，５２が設けられている。調整ノブ５２の回転操作により、取り出せる空気圧を所定範囲内で調整可能となっている。ここでは前側の取り出し管５０Ｂが高圧用、後側の取り出し管５０Ａが一般圧用となっている。

減圧弁５１の下流側（二次側）で取り出し管５０Ａ，５０Ｂには、カプラマニホールド５３，５３が取り付けられている。各カプラマニホールド５３には、エアホース接続用のジョイント５４，５４が上下に一対設けられている。

取り出し管５０Ａ，５０Ｂとタンク２Ａ，２Ｂの接続口５６，５６との間には、筒状の樹脂ブッシュ５５，５５が介在されている。ここでは樹脂ブッ

シュ５５，５５の下端をタンク２Ａ，２Ｂの接続口５６にねじ込み、樹脂ブッシュ５５，５５の上端に取り出し管５０Ａ，５０Ｂの下端をねじ込んで接続している。樹脂ブッシュ５５，５５により、金属製のタンク２Ａ，２Ｂと金属製の取り出し管５０Ａ，５０Ｂとが電気絶縁される。

[0015] タンク２Ａ，２Ｂ同士を繋ぐ接続管７には、外部接続口６０が設けられている。図８にも示すように、外部接続口６０には、止め栓６１がねじ込まれて、外部接続口６０は閉塞されている。止め栓６１を取り外すことで、外部接続口６０に、増設タンクや別のエアコンプレッサからのエアホースが接続可能となっている。外部接続口６０と止め栓６１との間にも、筒状の樹脂ブッシュ６２が介在されている。ここでは樹脂ブッシュ６２の一端を外部接続口６０にねじ込み、樹脂ブッシュ６２の他端に止め栓６１をねじ込んで接続している。樹脂ブッシュ６２により、金属製の外部接続口６０と金属製の止め栓６１とが電気絶縁される。

タンク２Ａ，２Ｂの間には、コントローラ６５が設けられている。コントローラ６５は、図５に示すように、基台３，３の下方に連結された左右方向の取付板６６により、左右方向に延びる縦向き姿勢で支持されている。コントローラ６５は、インバータ回路等を形成する制御回路基板６７を保持している。制御回路基板６７は、外ハウジング５の外面に設けられた操作パネル（図示略）の操作に伴い、モータ１０を駆動させる。また、操作パネルでの運転モードの選択により、モータ１０の回転数を制御し、運転状態を操作パネルに表示させる。コントローラ６５の右側には、タンク２Ａ内のドレンを排出するためのドレンコック６８（図４，６）が設けられている。

[0016] 図１～４に示すように、外ハウジング５は、下ハウジング７０と、上ハウジング７１とを有している。下ハウジング７０は、タンク２Ａ，２Ｂの下側に配置されてタンク２Ａ，２Ｂを下方から覆う。上ハウジング７１は、下ハウジング７０の上側に組み付けられてタンク２Ａ，２Ｂ及び本体部４を上方から覆う。

下ハウジング７０は、底板７２と、側板７３とを有している。底板７２は

、平面視でタンク２Ａ，２Ｂが収まる外形を有する平面視矩形状である。側板７３は、底板７２の外周へ全周に亘って上向きに形成されている。側板７３の上側部分は、全周に亘って外側へ広がる拡開部７４となっている。底板７２の下面で四隅には、平面視円形の脚７５，７５・・が取り付けられている。

上ハウジング７１は、取り出し管５０Ａ，５０Ｂの調整ノブ５２，５２とジョイント５４，５４、外部接続口６０の止め栓６１とを露出させる複数の透孔７６，７６・・を備えている。上ハウジング７１の上部左右には、前後に延びる一対のハンドル７７，７７が設けられている。

[0017] 上ハウジング７１は、前後方向の中央を境にして前後に２分割されている。分割ハウジングとなる半割ハウジング７１ａ，７１ｂ同士は、左右方向の複数のネジ７８，７８・・によって互いに結合される。具体的には、図９に示すように、合わせ面同士の内側で、半割ハウジング７１ｂに設けた複数の筒状のボス７９，７９・・を貫通させたネジ７８を、半割ハウジング７１ａに設けた複数のネジボス８０，８０・・にねじ込むことで結合される。半割ハウジング７１ａ，７１ｂの合わせ面には、雨水対策のため、全長に亘ってＯリング等のパッキン（図示略）が介在される。

上ハウジング７１の下部は、下ハウジング７０の側板７３の外側を囲むように組み付けられる。上ハウジング７１の下部には、図１０に示すように、側板７３の拡開部７４の下端に下方から係止する下係止部８１と、拡開部７４の上端に上方から係止する上係止部８２とが全周に亘って形成されている。

ここでは下係止部８１と上係止部８２との間に拡開部７４を係止させた状態で、上ハウジング７１と拡開部７４とは、前後左右の各面外側からねじ込まれる複数のネジ８３，８３・・によって互いに結合される。

[0018] ネジ８３による結合は、図４，５及び図１０に示すように、拡開部７４の内側に形成される平面視四角形状の複数の枠部８４と、各枠部８４内に配置される取付金具８５とを利用して行われる。

各枠部８４は、底板７２の上面に形成される複数の上げ底部８６，８６・・の上面に形成されている。

取付金具８５は、上げ底部８６の上側に位置する下板８７と、拡開部７４の内側に位置する縦板８８とを有する側面視Ｌ字状である。下板８７と縦板８８とには、それぞれネジ孔８９，８９が直交状に形成されている。取付金具８５は、枠部８４に上方から挿入されて上げ底部８６上で枠部８４内に位置決めされる。

ここでは底板７２の下方から、ワッシャー９１を介して上げ底部８６を貫通させたネジ９０を、取付金具８５の下板８７のネジ孔８９にねじ込む。すると、取付金具８５は枠部８４内で固定される。

次に、上ハウジング７１の外側から、ワッシャー９１を介して上ハウジング７１を貫通させたネジ８３を、取付金具８５の縦板８８のネジ孔８９にねじ込む。すると、上ハウジング７１は側板７３に固定される。このとき上係止部８２は、拡開部７４を越えて上ハウジング７１の内側へ突出し、縦板８８の上方を覆う。

[0019] 各枠部８４には、カバー９５が設けられる。カバー９５は、取付金具８５の下板８７の先端と縦板８８の上端との間で側面視円弧状に形成される樹脂製である。カバー９５の両側には、枠部８４の内面に沿って下方へ折り曲げられる折曲片９６，９６が一体に形成されている。

カバー９５は、取付金具８５の上方から枠部８４に嵌合させると、一端が、上係止部８２の下方で縦板８８の上端に当接し、他端が、枠部８４の内側で下板８７の先端に当接する。この状態で取付金具８５及びネジ８３，９０はカバー９５で覆われて外ハウジング５内に露出しない。

[0020] 以上の如く構成されたエアコンプレッサ１においては、下ハウジング７０に取付金具８５及びカバー９５を取り付けた状態で、底板７２にタンク２Ａ，２Ｂ及び本体部４を載置する。次に、上ハウジング７１を被せて上ハウジング７１の下部を側板７３の拡開部７４に係止させて位置決めする。そして、上ハウジング７１の外側からネジ８３を取付金具８５にねじ込む。すると

、エアコンプレッサ１は、前述のように、透孔７６を介して露出する調整ノブ５２，５２とジョイント５４，５４、止め栓６１とを除いて全体が外ハウジング５に覆われる。調整ノブ５２，５２とジョイント５４，５４、止め栓６１とは、前述のように樹脂ブッシュ５５，６２によって、タンク２Ａ，２Ｂや内ハウジング６等の内部金属と電気絶縁されて外部金属となっている。

[0021] エアコンプレッサ１を使用する際は、操作パネルに設けたモード切替ボタンで運転モードを選択した後、電源ボタンを押す。すると、電源がモータ１０のステータ１５の各コイル１９へ供給されてロータ１６が回転する。すなわち、コントローラ６５の制御回路基板６７が、センサ回路基板２５の回転検出素子から出力されるロータ１６のマグネット３８の位置を示す回転検出信号を得てロータ１６の回転状態を取得する。そして、取得した回転状態に応じて制御回路基板６７が、搭載したＦＥＴのＯＮ／ＯＦＦを制御し、三相のコイル１９へ順番に通電させることでロータ１６を回転させる。

ロータ１６が回転すると、回転軸３０も一体に回転する。すると、前述のように空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂが駆動して、２段階に圧縮された圧縮空気がタンク２Ａ，２Ｂへ供給される。タンク２Ａ，２Ｂに貯留された圧縮空気は、ジョイント５４，５４に接続されたエアホースを介して取り出すことができる。

また、回転軸３０の前後のファン３５，３６が回転し、外ハウジング５に設けた図示しない吸気口から外気を吸い込んで外ハウジング５内を通過させる。よって、モータ１０や空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂを含む本体部４を冷却することができる。

[0022] モータ１０では、インシュレータ１８によりステータコア１７とコイル１９との絶縁（基礎絶縁）が図られている。これに加え、全体が外ハウジング５に覆われて絶縁（付加絶縁）されているので、二重絶縁構造となる。特に、外ハウジング５を組み付けるネジ８３，９０も、カバー９５によって覆われているので、タンク２Ａ，２Ｂとの絶縁が確保される。また、露出させる必要がある調整ノブ５２とジョイント５４、止め栓６１とは、樹脂ブッシュ

５５，６２によって絶縁が確保されている。

よって、エアコンプレッサ１の絶縁性能を高めることができる。

[0023] 上記形態のエアコンプレッサ１は、インシュレータ１８によって基礎絶縁が施されたモータ１０と、モータ１０により駆動する空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂとを含む。また、エアコンプレッサ１は、空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂに接続され、空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂにより圧縮された空気を貯蔵するタンク２Ａ，２Ｂと、タンク２Ａ，２Ｂからの圧縮空気を吐出するためのジョイント５４（吐出口）とを含む。そして、エアコンプレッサ１は、モータ１０、空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂ、タンク２Ａ，２Ｂ、ジョイント５４を、外部に対して、外ハウジング５及び樹脂ブッシュ５５，６２（複数の絶縁部材）によって電気絶縁している。

この構成により、エアコンプレッサ１は、インシュレータ１８による基礎絶縁に加えて、モータ１０、空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂ、タンク２Ａ，２Ｂ、ジョイント５４も外部に対して電気絶縁された二重絶縁構造となる。よって、絶縁性能を高めることができる。

[0024] 特に、電気絶縁を、モータ１０、空気圧縮部１１Ａ，１１Ｂ、タンク２Ａ，２Ｂを樹脂製の外ハウジング５で覆うと共に、ジョイント５４とタンク２Ａ，２Ｂとの間に樹脂ブッシュ５５，６２（絶縁ブッシュ）を介在させることで行っている。よって、タンク２Ａ，２Ｂ等の内部金属をまとめて覆うことができる。また、露出させる必要があるジョイント５４の保護絶縁も可能となる。

また、外ハウジング５を、タンク２Ａ，２Ｂが載置される下ハウジング７０と、下ハウジング７０に上方から組み付けられる上ハウジング７１とを含んでなる構成としている。よって、タンク２Ａ，２Ｂの全体を完全に覆うことができる。

[0025] また、下ハウジング７０と上ハウジング７１とを、ネジ８３，９０によって組み付けると共に、外ハウジング５内でのネジ８３，９０の露出部分を、樹脂製のカバー９５によって覆っている。よって、分割した下ハウジング７

０と上ハウジング７１とを組み付けるネジ８３，９０がタンク２Ａ，２Ｂ等の内部金属に対して露出しなくなる。

また、下ハウジング７０と上ハウジング７１との組み付けを、外ハウジング５内に位置決めされた取付金具８５に、下ハウジング７０を貫通したネジ９０と、上ハウジング７１を貫通したネジ８３とをそれぞれねじ込むことで行っている。よって、取付金具８５を利用して下ハウジング７０と上ハウジング７１との組み付けを容易に行うことができる。

また、取付金具８５もカバー９５によって覆われるので、取付金具８５を用いてもタンク２Ａ，２Ｂ等の内部金属に対して露出しなくなる。

[0026] 以下、変更例を説明する。

基礎絶縁は、インシュレータに限らず、絶縁紙等を用いてもよい。電材部品をデッピングしてもよい。

絶縁ブッシュは、樹脂製に限らず、セラミック製等も採用できる。絶縁チューブも採用できる。

ジョイントに係る電気絶縁は、取り出し管とタンクとの間に介在させた樹脂ブッシュに限らない。例えば図１１に示すように、カプラマニホールド５３とジョイント５４，５４の間にそれぞれ樹脂ブッシュ５５，５５を介在させてもよい。ここでは樹脂ブッシュ５５の一端がカプラマニホールド５３にねじ込まれ、樹脂ブッシュ５５の他端にジョイント５４がねじ込まれる。

取り出し管の数や配置、ジョイントの数や配置は、上記形態に限定されない。外部接続口はなくてもよい。

タンクは、２つに限らず、１つでもよいし、３つ以上であってもよい。

上ハウジングは、前後に分割せずに左右に分割してもよい。また、上ハウジングは、２分割に限らず３分割以上で形成してもよい。また、上ハウジングは、分割せずに一体の上ハウジングとしてもよい。

下ハウジングは、側板を高く形成したり、側板を省略したりしてもよい。また、下ハウジングも分割構造が採用できる。

モータは、アウタロータ型に限らず、インナロータ型であっても差し支え

ない。また、モータは、ブラシレスでなくブラシ付であってもよい。

符号の説明

[0027] １・・エアコンプレッサ、２Ａ，２Ｂ・・タンク、３・・基台、４・・本体部、５・・外ハウジング、６・・内ハウジング、７・・接続管、１０・・モータ、１１Ａ，１１Ｂ・・空気圧縮部、１２，１３・・配管、１５・・ステータ、１６・・ロータ、１８・・インシュレータ、１９・・コイル、３０・・回転軸、４３・・シリンダ、５０Ａ，５０Ｂ・・取り出し管、５２・・調整ノブ、５３・・カプラマニホールド、５４・・ジョイント、５５，６２・・樹脂ブッシュ、６０・・外部接続口、６１・・止め栓、６５・・コントローラ、６７・・制御回路基板、７０・・下ハウジング、７１・・上ハウジング、７２・・底板、７３・・側板、７４・・拡開部、７６・・透孔、７８，８３，９０・・ネジ、８４・・枠部、８５・・取付金具、９５・・カバー。

請求の範囲

[請求項1] 基礎絶縁が施されたモータと、

前記モータにより駆動する空気圧縮部と、

前記空気圧縮部に接続され、前記空気圧縮部により圧縮された空気を貯蔵するタンクと、

前記タンクからの圧縮空気を吐出するための吐出口と、を含み、

前記モータ、前記空気圧縮部、前記タンク、前記吐出口を、外部に対して電気絶縁したことを特徴とするエアコンプレッサ。

[請求項2] 基礎絶縁が施されたモータと、

前記モータにより駆動する空気圧縮部と、

前記空気圧縮部に接続され、前記空気圧縮部により圧縮された空気を貯蔵するタンクと、

前記タンクからの圧縮空気を吐出するための吐出口と、を含み、

前記モータ、前記空気圧縮部、前記タンク、前記吐出口を外部に対して電気絶縁する複数の絶縁部材を有することを特徴とするエアコンプレッサ。

[請求項3] 基礎絶縁が施されたモータと、

前記モータにより駆動する空気圧縮部と、

前記空気圧縮部に接続され、前記空気圧縮部により圧縮された空気を貯蔵するタンクと、

前記タンクからの圧縮空気を吐出するための吐出口と、を含み、

前記モータ、前記空気圧縮部、前記タンクと、前記吐出口との間を電気絶縁したことを特徴とするエアコンプレッサ。

[請求項4] 前記電気絶縁は、前記モータ、前記空気圧縮部、前記タンクを樹脂製の外ハウジングで覆うと共に、前記吐出口と前記タンクとの間に絶縁ブッシュを介在させることで行うことを特徴とする請求項１又は３に記載のエアコンプレッサ。

[請求項5] 前記絶縁部材は、前記モータ、前記空気圧縮部、前記タンクを覆う

樹脂製の外ハウジングと、前記吐出口と前記タンクとの間に介在される絶縁ブッシュとを含むことを特徴とする請求項２に記載のエアコンプレッサ。

[請求項6] 前記外ハウジングは、前記タンクが載置される下ハウジングと、前記下ハウジングに上方から組み付けられる上ハウジングとを含んでなることを特徴とする請求項４又は５に記載のエアコンプレッサ。

[請求項7] 前記下ハウジングと前記上ハウジングとは、ネジによって組み付けられると共に、前記外ハウジング内での前記ネジの露出部分は、樹脂製のカバーによって覆われていることを特徴とする請求項６に記載のエアコンプレッサ。

[請求項8] 前記下ハウジングと前記上ハウジングとの組み付けは、前記外ハウジング内に位置決めされた取付金具に、前記下ハウジングを貫通した前記ネジと、前記上ハウジングを貫通した前記ネジとをそれぞれねじ込むことで行われることを特徴とする請求項７に記載のエアコンプレッサ。

[請求項9] 前記取付金具も前記カバーによって覆われていることを特徴とする請求項８に記載のエアコンプレッサ。

[請求項10] 前記取付金具の位置決めは、前記下ハウジングに設けられて上面を開口する枠部に前記取付金具を挿入することで行われることを特徴とする請求項８又は９に記載のエアコンプレッサ。

[請求項11] 前記下ハウジングは、底板と、前記底板の外周に立ち上げ形成される側板とを含み、前記枠部は、前記側板の内側に形成されることを特徴とする請求項１０に記載のエアコンプレッサ。

[請求項12] 前記取付金具は、前記枠部内の底面に沿って形成される下板と、前記側板に沿って形成される縦板とからなるＬ字状で、前記下ハウジングを貫通した前記ネジが前記下板に、前記上ハウジングを貫通した前記ネジが前記縦板にそれぞれねじ込まれることを特徴とする請求項１１に記載のエアコンプレッサ。

[請求項13] 前記カバーは、前記取付金具の上方から前記枠部に嵌合されることを特徴とする請求項１０乃至１２の何れかに記載のエアコンプレッサ。

[請求項14] 前記ネジによる前記下ハウジングと前記上ハウジングとの組み付けは、複数箇所で行われることを特徴とする請求項７乃至１３の何れかに記載のエアコンプレッサ。

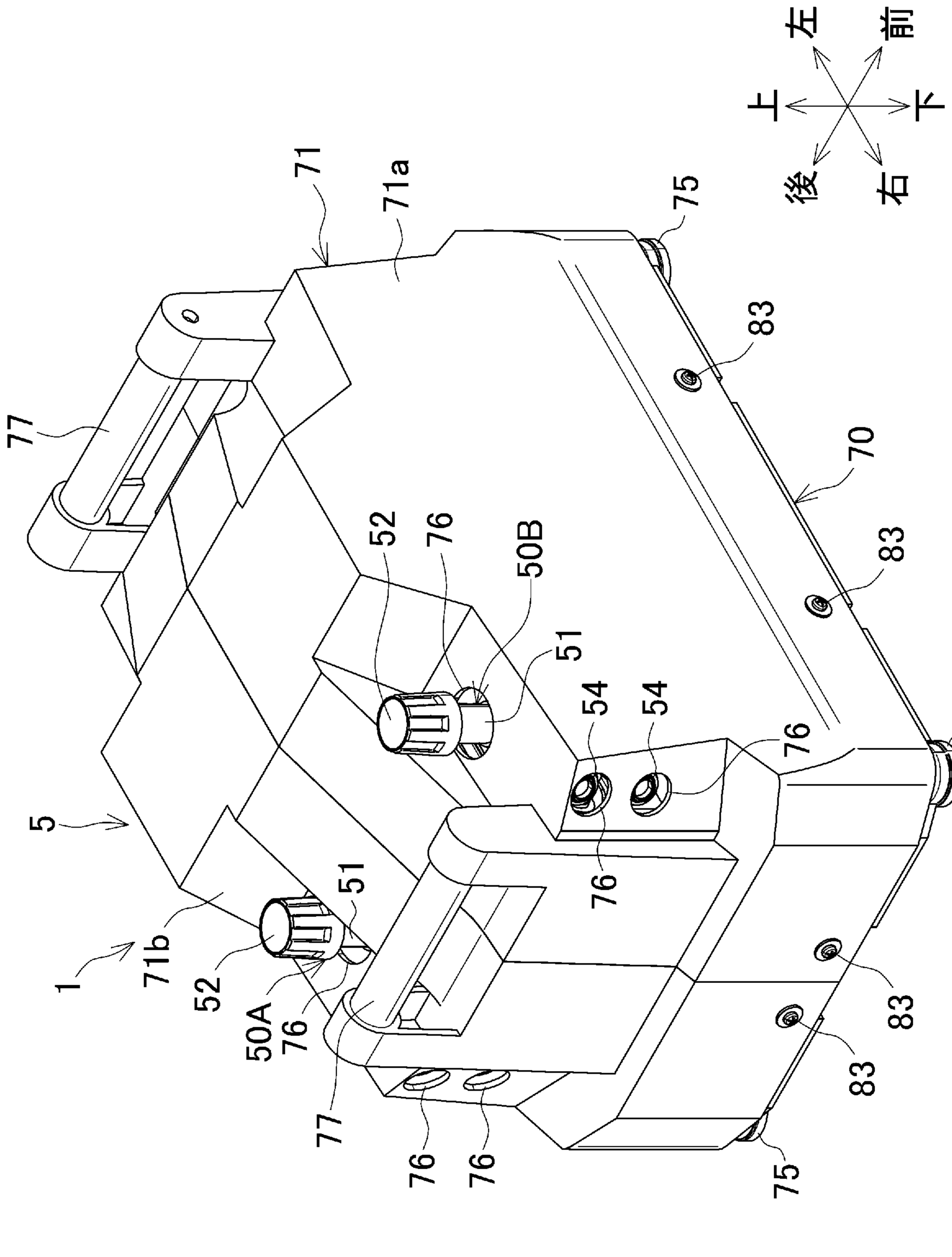
[請求項15] 前記上ハウジングは、複数の分割ハウジングを組み付けてなることを特徴とする請求項６乃至１４の何れかに記載のエアコンプレッサ。

[請求項16] 前記吐出口は、前記外ハウジングに設けた透孔を介して外部に露出していることを特徴とする請求項６乃至１５の何れかに記載のエアコンプレッサ。

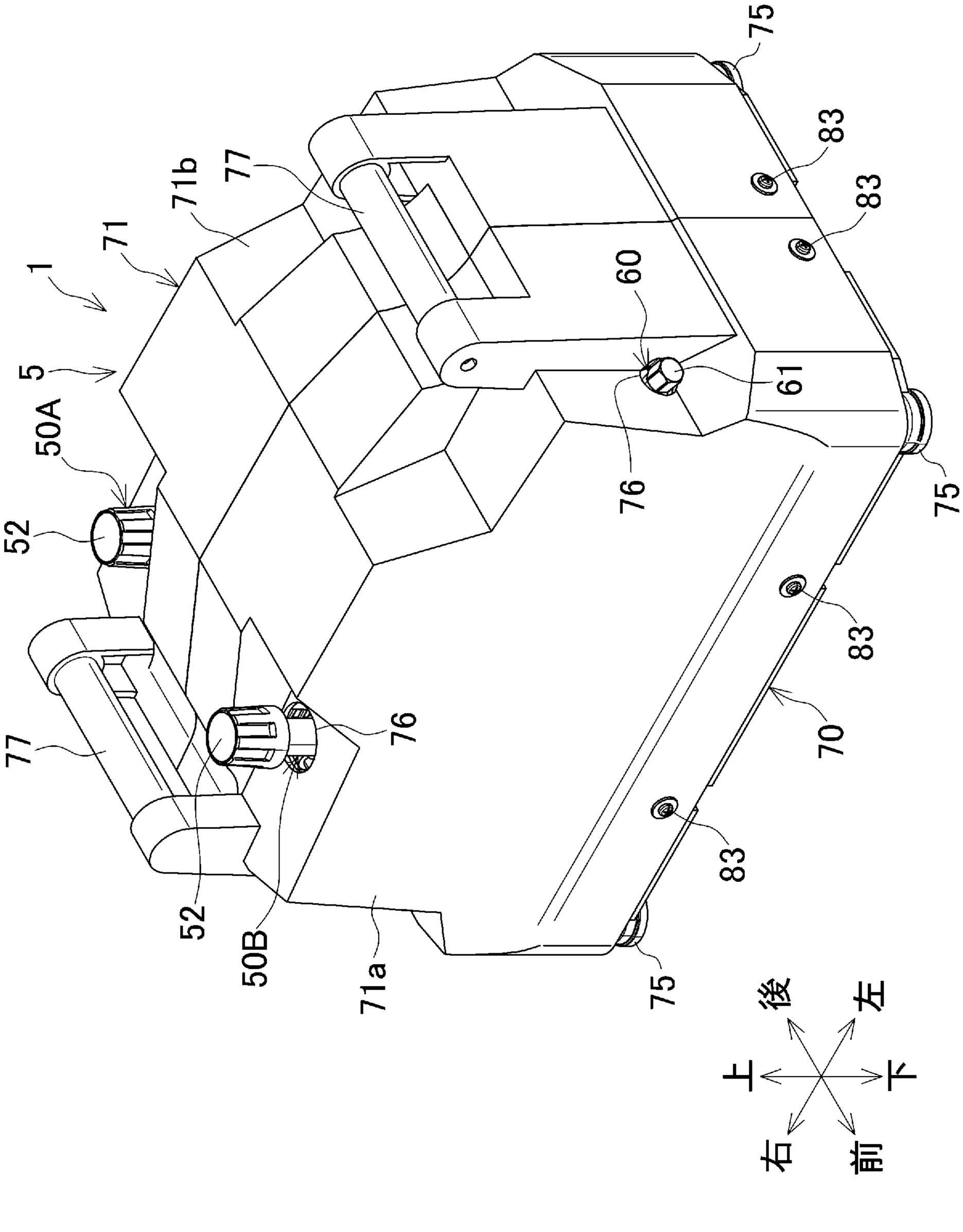
[請求項17] 前記外ハウジングには、持ち運び用のハンドルが設けられていることを特徴とする請求項４乃至１６の何れかに記載のエアコンプレッサ。

[請求項18] 前記タンクと前記吐出口との間に、減圧弁と、前記減圧弁の圧力を調整可能な操作部材とが設けられて、前記操作部材は、前記外ハウジングに設けた透孔を介して外部に露出していることを特徴とする請求項４乃至１７の何れかに記載のエアコンプレッサ。

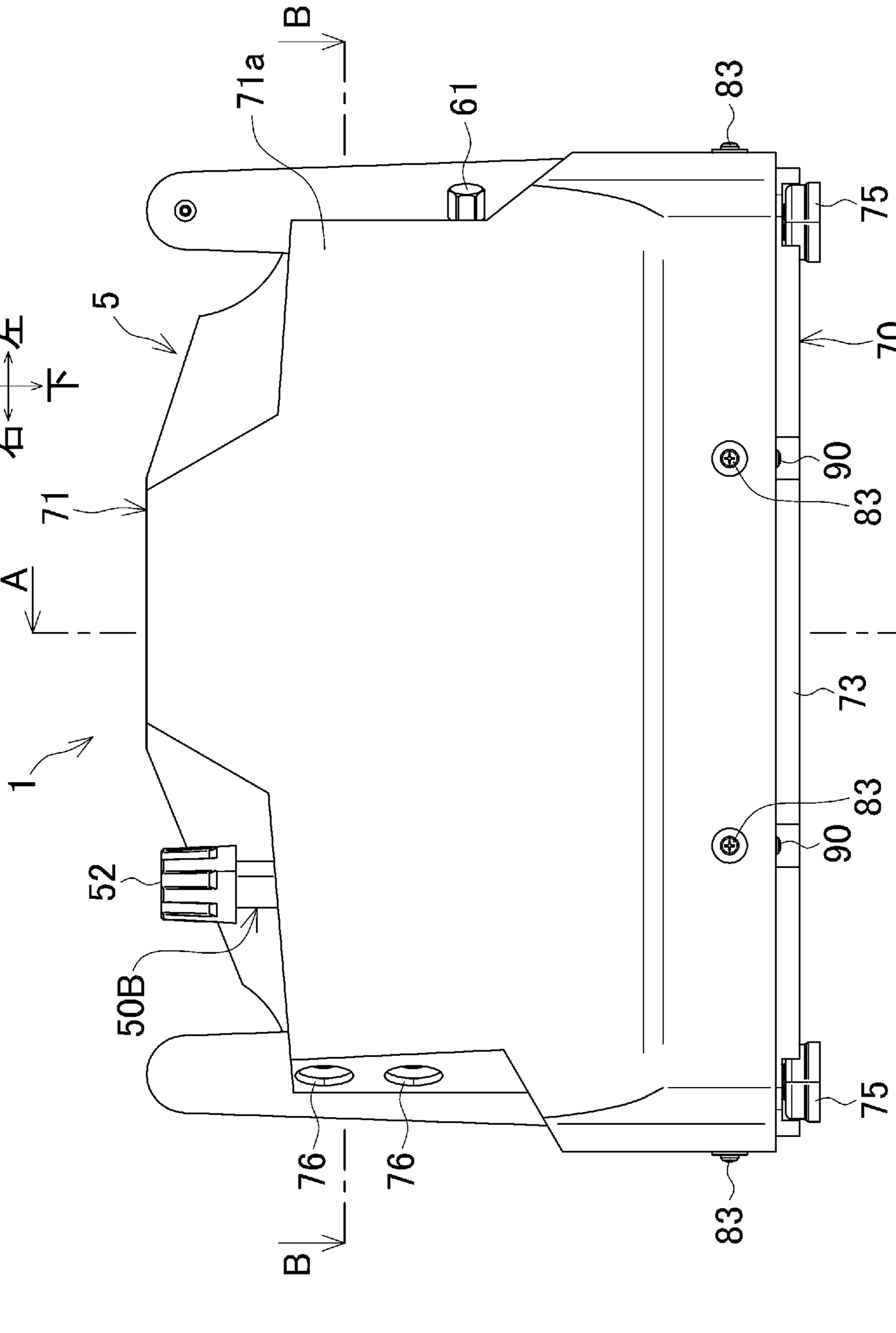
[図1]


上
左
前
下
後
右
71
71a
75
77
83
70
52
76
50B
51
54
54
76
75
5
71b
1
52
50A
76
51
77
76
76
75
83
83
83

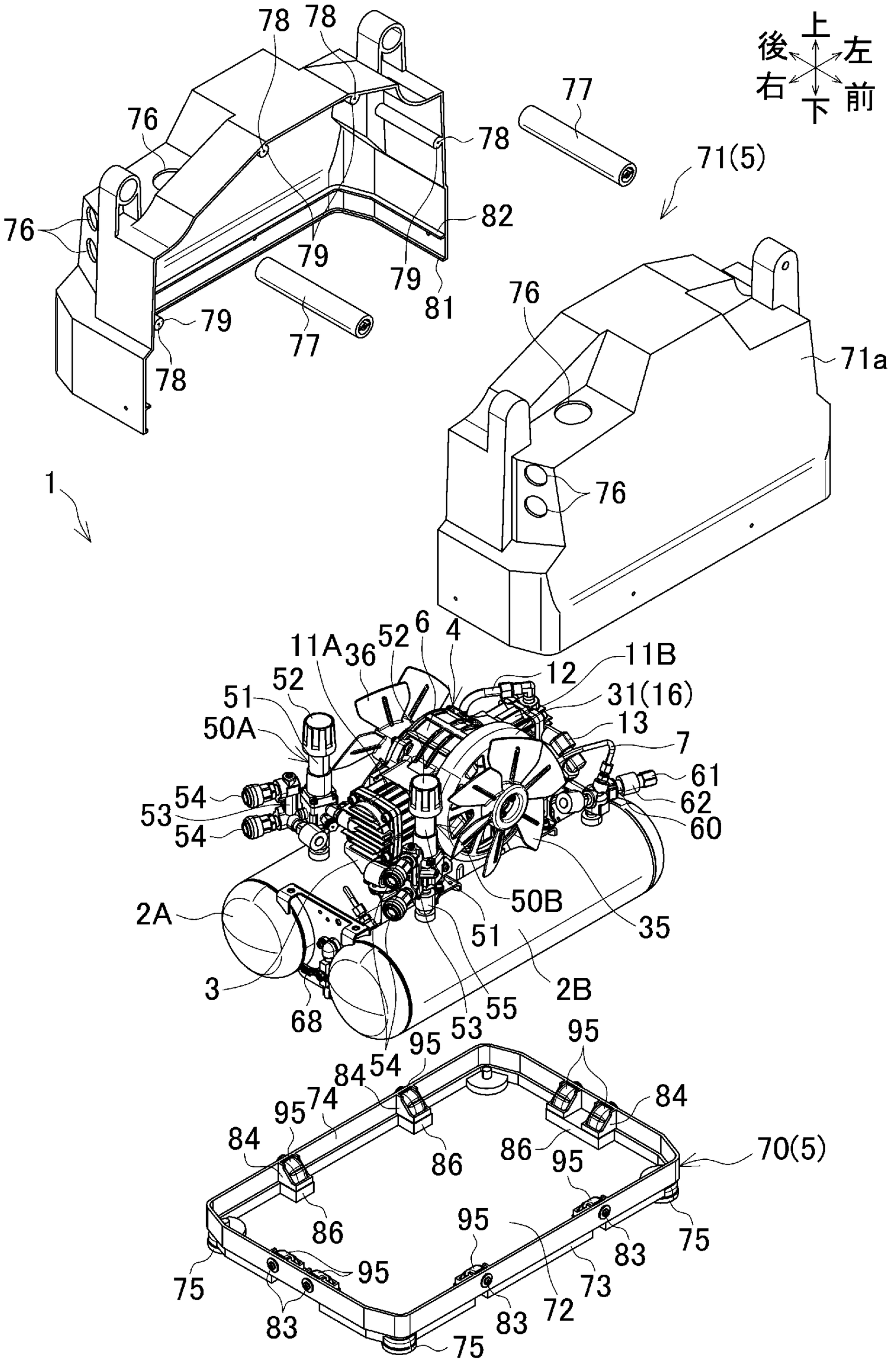
[図2]


75
83
77
71b
71
1
5
50A
52
60
61
83
76
75
83
77
76
52
50B
71a
75
70
83
後
左
上
下
右
前

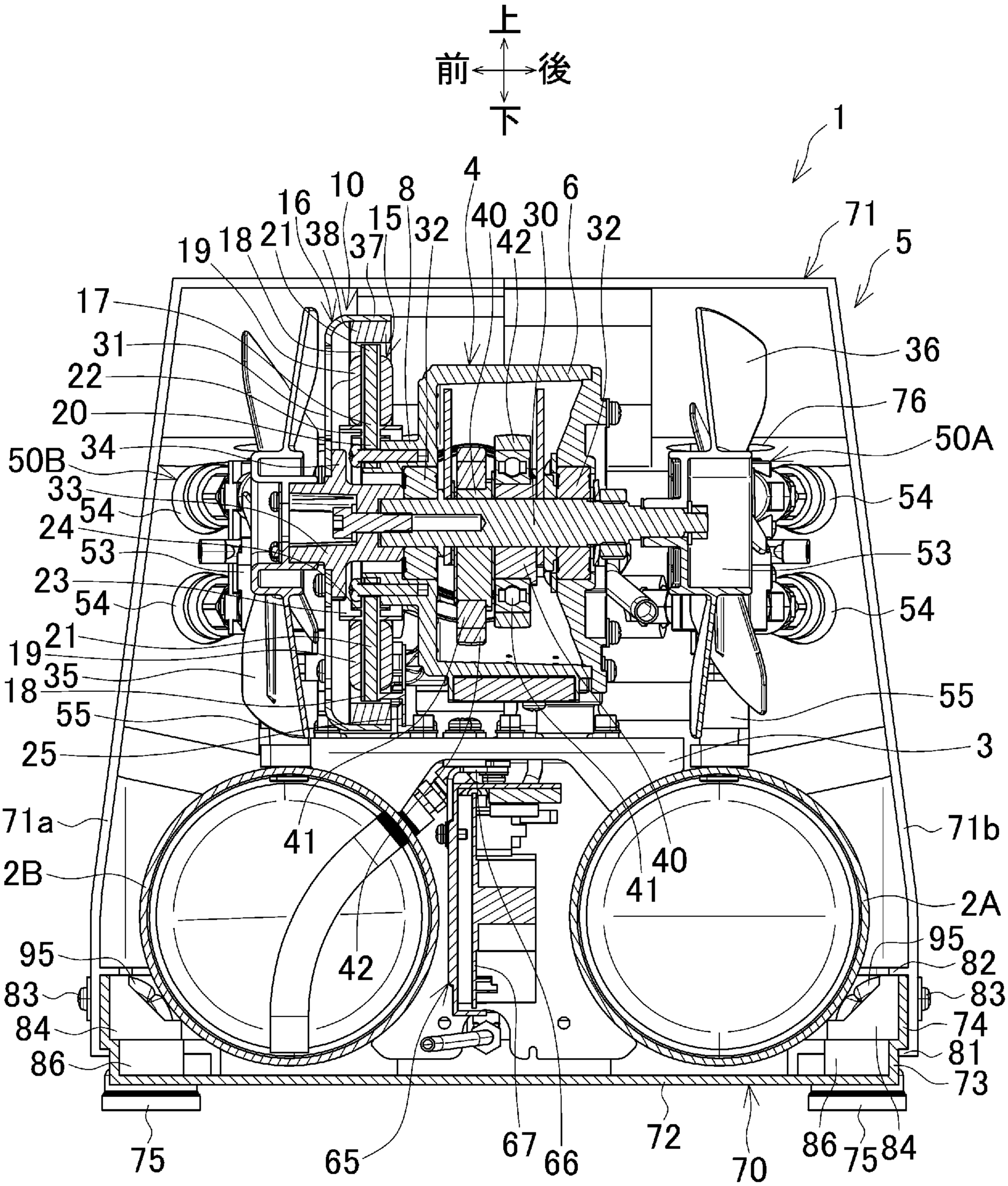
[図3]



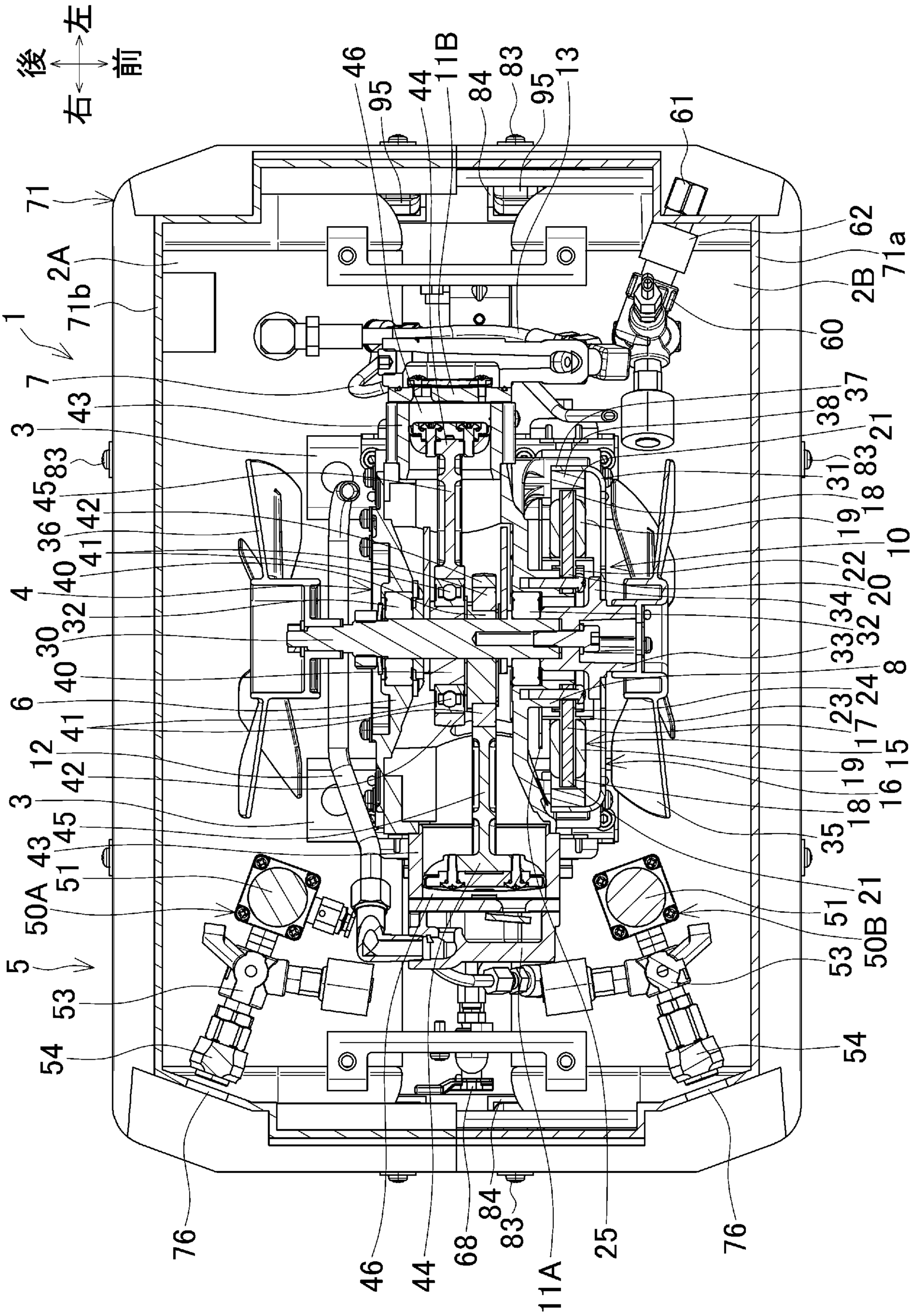
[図4]


78
78
76
78
77
上
後
左
右
前
下
71(5)
82
76
79
79
81
79
77
78
76
71a
1
76
6
4
52
36
11A
11B
52
12
51
31(16)
50A
13
7
61
54
62
53
54
60
50B
2A
51
35
3
2B
68
55
53
54
95
95
84
74
95
84
84
86
86
70(5)
95
86
95
75
83
73
75
72
83
83
75

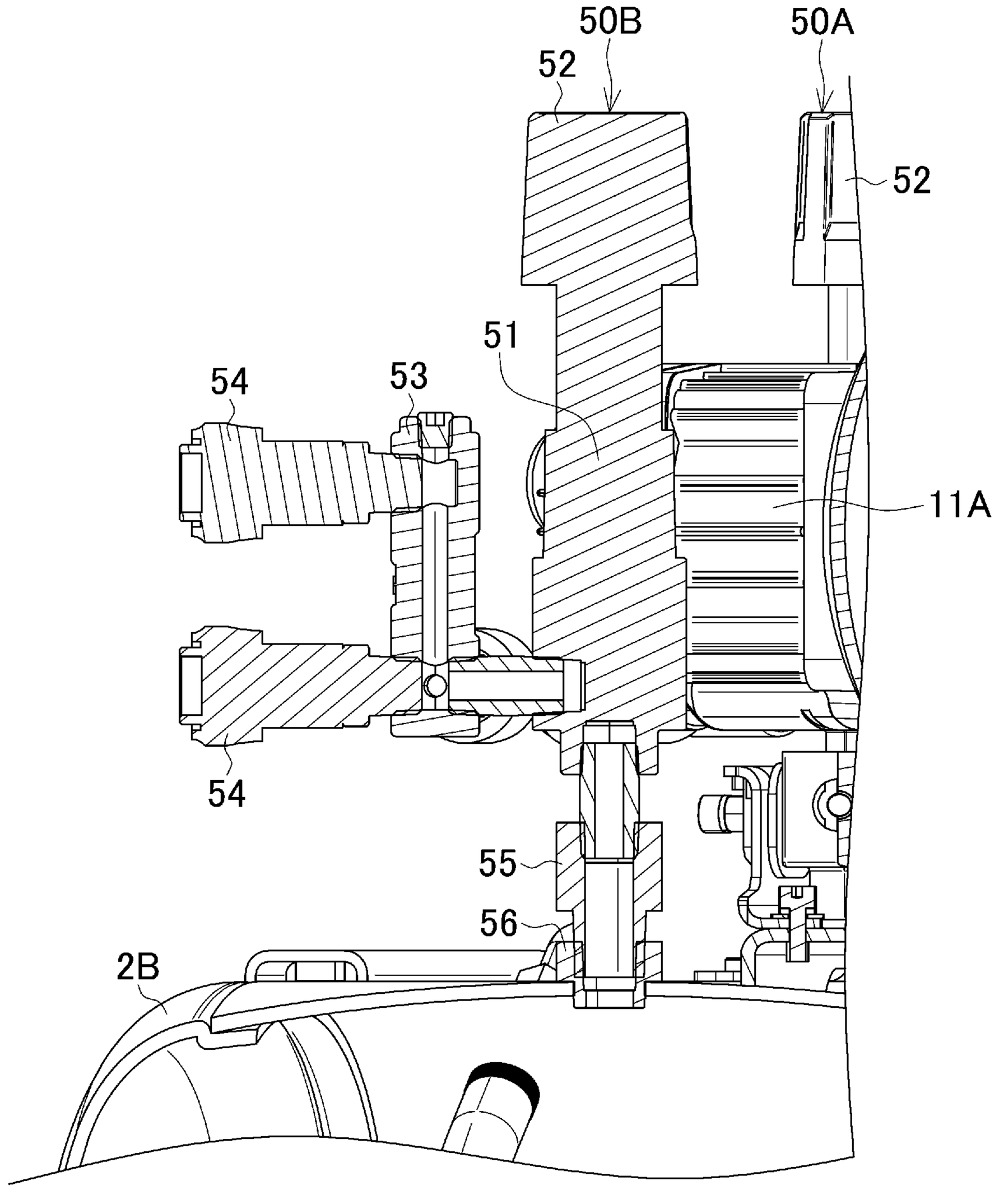
[図5]


上
前
後
下
1
4
10
8
16
15
6
71
19
18
21
38
37
32
40
30
42
32
5
17
31
36
22
76
20
50A
34
50B
33
54
54
24
53
53
23
54
54
21
19
35
18
55
55
25
3
71a
71b
41
40
2B
41
2A
95
42
95
82
83
83
84
74
86
81
73
75
65
67
66
72
70
86
75
84

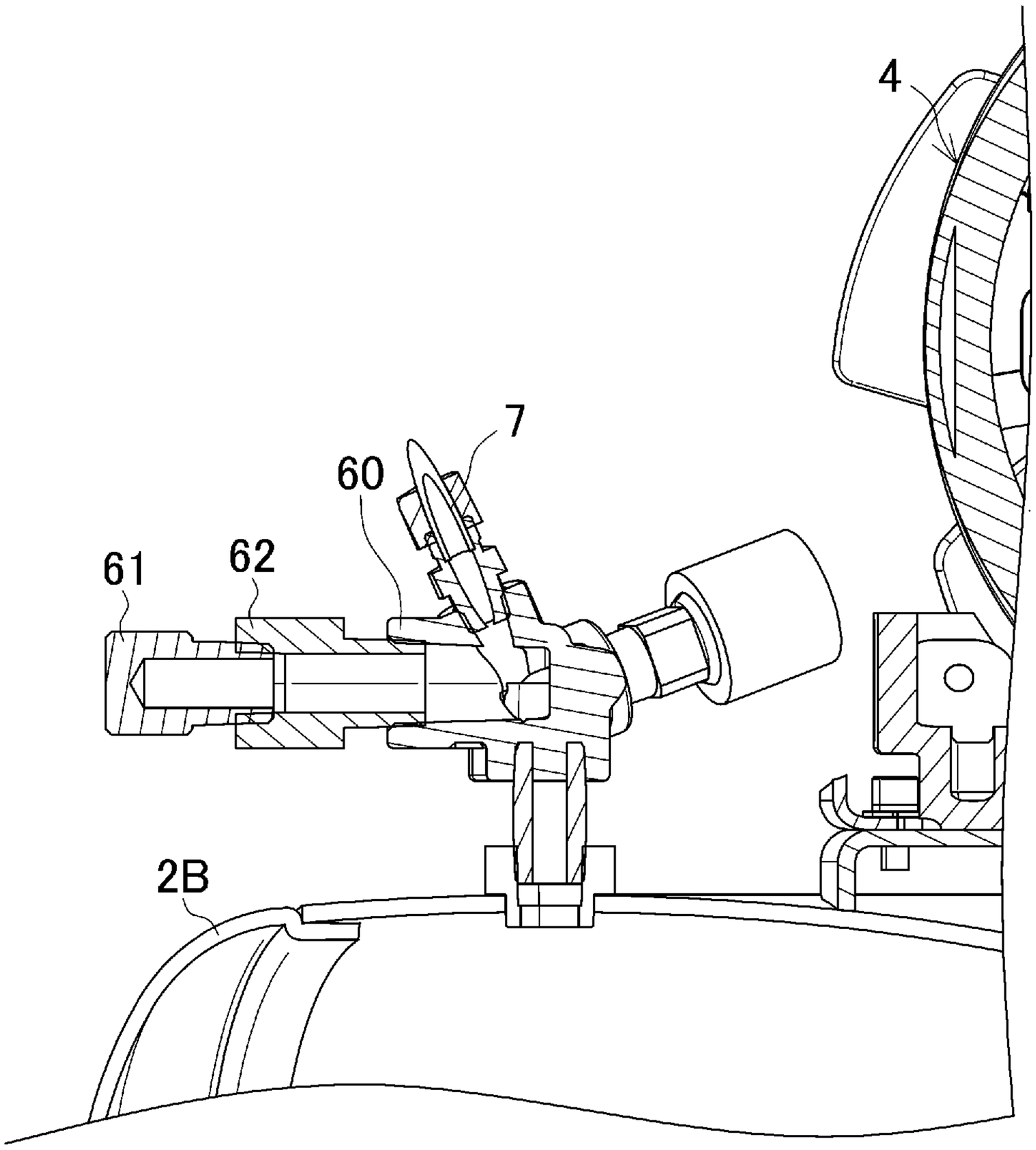
[図6]


後
左
右
前
46
95
44
11B
84
83
95
13
61
71
2A
71b
1
7
43
3
83
45
42
36
41
40
4
32
30
40
6
41
12
42
3
45
43
51
50A
5
53
54
62
71a
2B
60
37
38
21
31
83
18
19
10
22
20
34
32
33
8
24
23
17
19
16
15
18
35
21
51
50B
53
54
76
46
44
68
84
83
11A
25
76

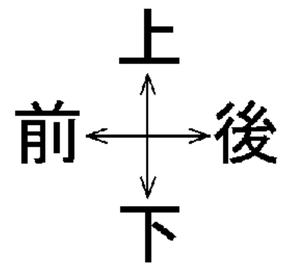
[図7]

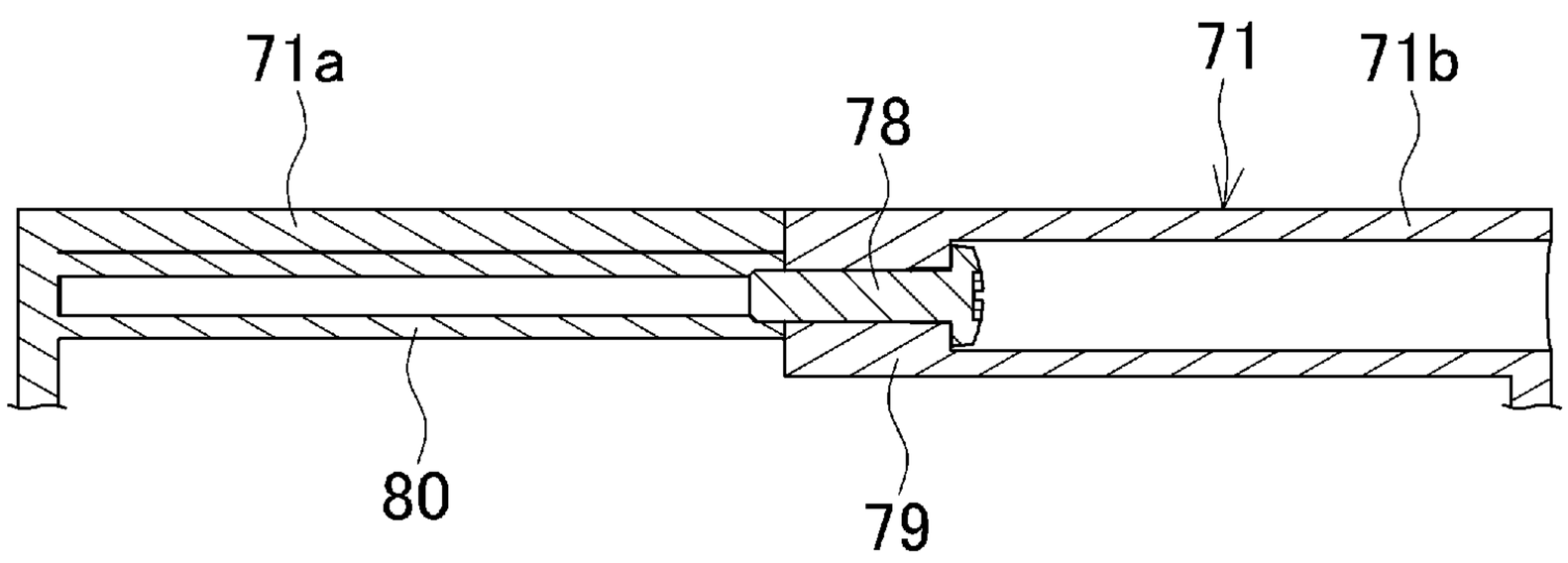


[図8]

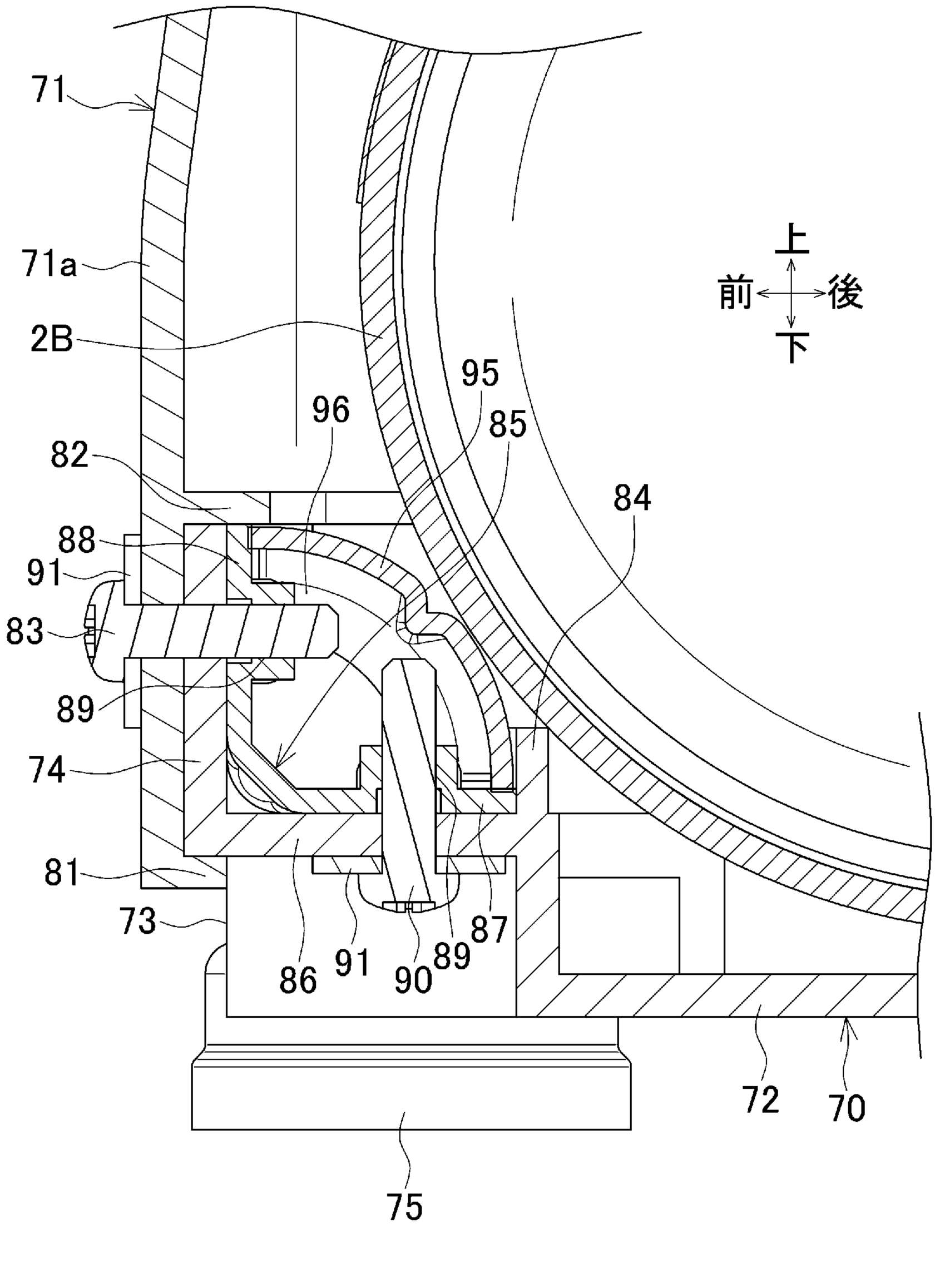


[図9]

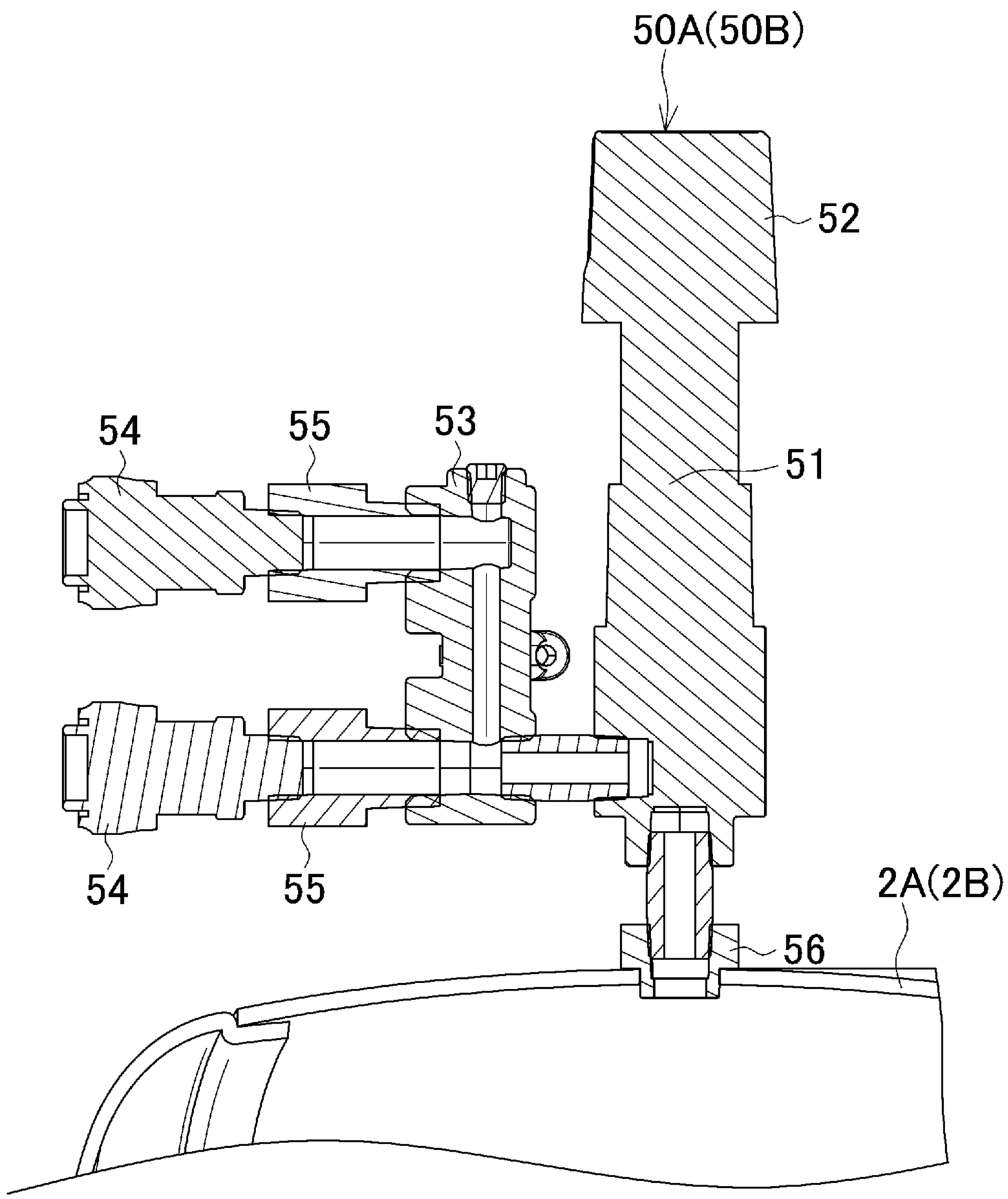




[図10]


71
71a
2B
96
95
85
82
84
88
91
83
89
74
81
73
86
91
90
89
87
72
70
75
上
前
後
下

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/040500

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04B 41/02(2006.01)i
FI: F04B41/02 A

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)
F04B41/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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. 35753/1988 (Laid-open No. 139092/1989) (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 22 September 1989 (1989-09-22) specification, page 4, last line to page 6, line 2, fig. 1-2	1-18
A	JP 54-102604 A (MAN DESIGN KK) 13 August 1979 (1979-08-13) publication gazette, page 1, lower left column, lines 14-17, page 1, lower right column, line 5 to page 2, upper left column, line 1, fig. 2-3	1-18
A	JP 8-270556 A (SEKOU SANGYO KK) 15 October 1996 (1996-10-15) paragraphs [0017]-[0018], fig. 1-2	1-18

☒ 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	Date of mailing of the international search report
23 December 2020 (23.12.2020)	12 January 2021 (12.01.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/040500

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. 61482/1984 (Laid-open No. 167976/1985) (MAN DESIGN KK) 10 November 1984 (1984-11-10) specification, page 3, line 16 to page 4, line 5, page 4, last line to page 6, line 6, fig. 1-2	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/040500

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 1-139092 U1	22 Sep. 1989	(Family: none)	
JP 54-102604 A	13 Aug. 1979	(Family: none)	
JP 8-270556 A	15 Oct. 1996	(Family: none)	
JP 59-167976 U1	10 Nov. 1984	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2020/040500

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F04B 41/02(2006.01)i
FI: F04B41/02 A

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））

F04B41/02

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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63-35753号(日本国実用新案登録出願公開1-139092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（カヤバ工業株式会社）22.09.1989（1989-09-22）明細書第4ページ最終行-第6ページ第2行,第1-2図	1-18
A	JP 54-102604 A（萬デザイン株式会社）13.08.1979（1979-08-13） 公報第1ページ左下欄第14-17行,第1ページ右下欄第5行-第2ページ左上欄第1行,第2-3図	1-18
A	JP 8-270556 A（世晃産業株式会社）15.10.1996（1996-10-15） 段落［0017］-［0018］,図1-2	1-18
A	日本国実用新案登録出願58-61482号(日本国実用新案登録出願公開59-167976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（万デザイン株式会社）10.11.1984（1984-11-10）明細書第3ページ第16行-第4ページ第5行,第4ページ最終行-第6ページ第6行,第1-2図	1-18

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
23.12.2020	12.01.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
田谷　宗隆 30 3518

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/040500

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 1-139092 U1	22.09.1989	（ファミリーなし）	
JP 54-102604 A	13.08.1979	（ファミリーなし）	
JP 8-270556 A	15.10.1996	（ファミリーなし）	
JP 59-167976 U1	10.11.1984	（ファミリーなし）	