

(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)



(10) 国際公開番号

WO 2021/084992 A1

(51) 国際特許分類:

B25F 5/00 (2006.01) *B25F 5/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2020/036448

(22) 国際出願日:

2020年9月25日(25.09.2020)

(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 2019-198182 2019年10月31日(31.10.2019) JP

(71) 出願人: 工機ホールディングス株式会社(**KOKI HOLDINGS CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1086020 東京都港区港南二丁目15番1号 Tokyo (JP).

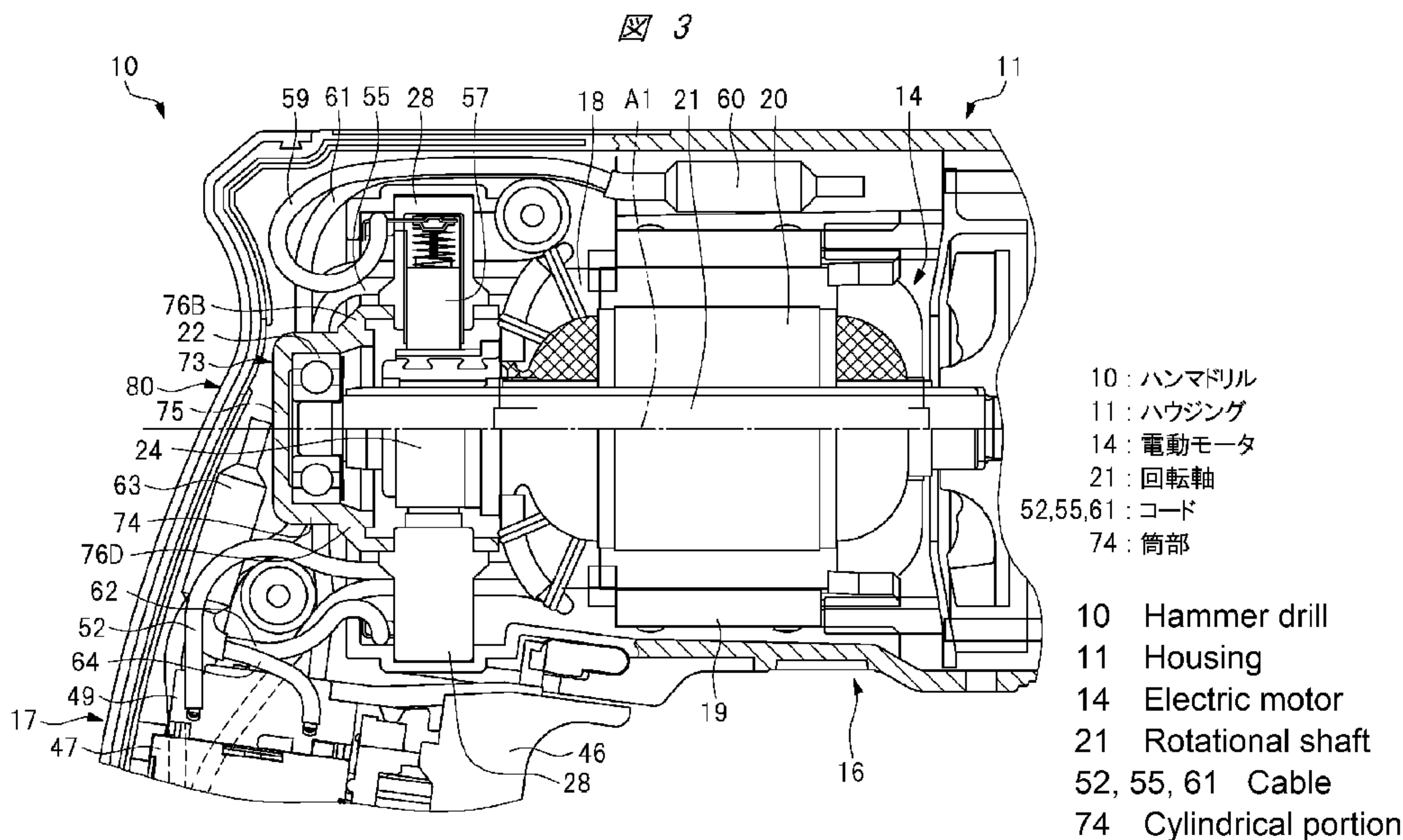
(72) 発明者: 脇田 康平(**WAKITA Kohei**); 〒3128502

茨城県ひたちなか市武田1060番地 Ibaraki (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, IT, JO, JP, 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,

(54) Title: ELECTRIC WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 電動作業機



(57) Abstract: Provided is an electric work machine with which it is possible to suppress an increase in size of the housing in the axial direction of a rotary element. A hammer drill 10 is provided with: an electric motor 14 comprising a rotational shaft 21 that is rotated by electricity supplied; a housing 11 in which the electric motor 14 is accommodated; and cables 52, 55, 61 that are provided inside the housing 11 to supply electricity to the electric motor 14. The housing 11: comprises a first member and a second member which are divided in an intersecting direction intersecting with the axial direction of

[続葉有]

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 :
一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the rotational shaft 21, the first member having an opening that is open toward the intersecting direction; accommodates the electric motor 14 between the first member and the second member in the intersecting direction in a state in which the second member is attached to the opening; has a cylindrical portion 74 that is formed integrally with the first member to support the electric motor 14; and has a cable arrangement portion disposed between the first member and the cylindrical portion 74 and including a region overlapping the cylindrical portion 74 and visually unrecognizable when viewed from the opening.

(57) 要約 : ハウジングが回転要素の軸方向に大型化することを抑制可能な電動作業機を提供する。電力が供給されて回転する回転軸 2 1 を有する電動モータ 1 4 と、電動モータ 1 4 を内部に収容するハウジング 1 1 と、ハウジング 1 1 内に設けられ、かつ、電動モータ 1 4 に電力を供給するコード 5 2, 5 5, 6 1 と、を有する、ハンマドリル 1 0 であって、ハウジング 1 1 は、回転軸 2 1 の軸方向と交差する交差方向に分割された第 1 部品及び第 2 部品を含み、第 1 部品は、交差方向に向かって開口する開口部を有し、開口部に第 2 部品が取り付けられた状態において、交差方向における第 1 部品と第 2 部品との間に電動モータ 1 4 を収容し、第 1 部品と一体に形成され、電動モータ 1 4 を支持する筒部 7 4 を有し、第 1 部品と筒部 7 4 との間であって、開口部から見て筒部 7 4 と重なり視認不能な領域を含む電線配置部を有する。

明 細 書

発明の名称 : 電動作業機

技術分野

[0001] 本発明は、電動モータと、電動モータが収容されたハウジングと、を有する電動作業機に関する。

背景技術

[0002] 電動モータと、電動モータが収容されたハウジングと、を有する電動作業機の例が、特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 に記載された電動作業機はハンマドリルであり、ハンマドリルは、ハウジングとしてのモータハウジングと、モータハウジングに接続されたハンドルと、モータハウジング内に収容された電動モータと、を有する。電動モータは、回転要素としての出力軸を有する。モータハウジングにウェイトハウジングが取り付けられている。また、第 1 中間シャフト及び第 2 中間シャフトがウェイトハウジング内に設けられている。

[0003] ハンドルに電源ケーブルが取り付けられるとともに、トリガ及びスイッチ機構が、ハンドルに設けられている。電源ケーブルは、スイッチ機構を外部電源に接続している。作業者がトリガを操作することにより、スイッチ機構と電源とが接続及び遮断される。スイッチ機構が電源に接続されて、電動モータの出力軸が回転すると、出力軸の回転力は、第 1 中間シャフトを経由して第 2 中間シャフトに伝達される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1 : 特開 2 0 1 4 - 2 4 1 7 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本願発明者は、電源の電力を電動モータに供給する電線がハウジング内に配置される位置によって、ハウジングが回転要素の軸方向に大型化する課題が

あることを認識した。

[0006] 本発明の目的は、ハウジングが回転要素の軸方向に大型化することを抑制可能な電動作業機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 一実施形態の電動作業機は、電力が供給されて回転する回転要素を有する電動モータと、前記電動モータを内部に収容するハウジングと、前記ハウジング内に設けられ、かつ、前記電動モータに電力を供給する電線と、を有する、電動作業機であって、前記ハウジングは、前記回転要素の軸方向と交差する交差方向に分割された第1部品及び第2部品を含み、前記第1部品は、前記交差方向に向かって開口する開口部を有し、前記開口部に前記第2部品が取り付けられた状態において、前記交差方向における前記第1部品と前記第2部品との間に前記電動モータを収容し、前記第1部品と一体に形成され、かつ、前記電動モータを支持するホルダを有し、前記第1部品と前記ホルダとの間であって、前記開口部から見て前記ホルダと重なり視認不能な領域を含む電線配置部を有する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、回転要素の軸方向で、電線の配置領域と、ホルダの配置領域とを、重ならせることが可能である。したがって、ハウジングが回転要素の軸方向に大型化することを抑制可能である。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の電動作業機の一実施形態であるハンマドリルを示す正面断面図である。

[図2]ハンマドリルのギヤケース内を示す正面断面図である。

[図3]ハンマドリルのハウジング内を示す正面断面図である。

[図4]ハンマドリルに設けられる電気回路を示す模式図である。。

[図5]図3のハウジングを分解して示す平面図である。

[図6]ハウジングに設けたホルダの模式的な斜視図である。

[図7]ハウジングの一部である第1部品を示す正面図である。

[図8]ハウジングを分解して示す斜視図である。

[図9]ハウジングを分解して示す右側面図である。

[図10]図7に示す第1部品のII-II線における右側面断面図である。

[図11](A)は、第1部品を製造する金型を示す正面断面図、(B)は、図11(A)の右側面図である。

[図12](A)は、図11(B)のIII-III線における底面断面図、(B)は、図11(B)のIV-IV線における底面断面図である。

[図13](A)は、図11(A)のV-V線における右側面断面図、(B)は、図11(A)のVI-VI線における右側面断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の電動作業機の一実施形態であるハンマドリルを、図面を用いて説明する。

[0011] 図1に示されたハンマドリル10は、ハウジング11、ギヤケース12、シリンダ13及び電動モータ14を有する。シリンダ13は、工具15を支持可能である。ハンマドリル10は、電動モータ14の動力で工具15を回転させる機能と、電動モータ14の動力で工具15に打撃力を与える機能と、を有する。

[0012] ハウジング11は、モータ収容部16及びハンドル17を有する。モータ収容部16内に第1収容室18が設けられ、電動モータ14は、第1収容室18に収容されている。電動モータ14は、モータ収容部16に固定されたステータ19と、回転可能なアーマチュア20と、を有する。アーマチュア20は導電線のコイルを有し、アーマチュア20は回転軸21に取り付けられている。回転軸21は、2個の軸受22、23によって回転中心線A1を中心として回転可能に支持されている。2個の軸受22、23は、回転軸21を、回転中心線A1を中心とする径方向、及び回転中心線A1に沿った方向に位置決めする。図1において、回転中心線A1に沿った方向は、前後方向X2と定義可能である。

[0013] ステータ19は、回転中心線A1を中心とする径方向で、アーマチュア20

よりも外側に配置されている。アーマチュア 20 とステータ 19 との間に、回転軸 21 の径方向の隙間がある。また、回転軸 21 にコンミテータ 24 が設けられている。コンミテータ 24 は、交流電源 48 とアーマチュア 20 との間で電流の方向を切り替える。アーマチュア 20 は、電流が流れて磁界を形成する。コンミテータ 24 及びアーマチュア 20 は、回転中心線 A1 に沿った方向に並べて配置されている。さらに、2 個の軸受 22, 23 は、回転中心線 A1 に沿った方向に間隔をおいて配置されている。コンミテータ 24 及びアーマチュア 20 は、回転中心線 A1 に沿った方向で軸受 22 と軸受 23 との間に配置されている。コンミテータ 24 は、回転中心線 A1 に沿った方向で軸受 22 とアーマチュア 20 との間に配置されている。さらに、回転軸 21 は、出力ギヤ 27 を有している。

[0014] ハンドル 17 はモータ収容部 16 につながっている。図 1 では、ハンドル 17 が、回転中心線 A1 に対して交差する上下方向 X3 に沿って配置された例を示す。なお、上下方向 X3 は、回転中心線 A1 が、略水平であることを前提として、重力の作用方向と一致する。モータ収容部 16 のうち、回転中心線 A1 に沿った方向でハンドル 17 がつながった箇所とは反対の箇所に、ギヤケース 12 が固定されている。モータ収容部 16 とギヤケース 12 とは、固定要素、例えば、ねじ部材によって固定されている。

[0015] ギヤケース 12 は筒形状であり、ギヤケース 12 内に隔壁 25 が設けられている。隔壁 25 は、第 1 収容室 18 と、ギヤケース 12 の第 2 収容室 26 とを隔てる。軸受 23 は、隔壁 25 によって支持されている。回転軸 21 の回転中心線 A1 に沿った方向の端部は、第 2 収容室 26 に配置されている。出力ギヤ 27 は、回転軸 21 であって第 2 収容室 26 に配置された箇所に設けられている。

[0016] また、絶縁材料製、例えば合成樹脂製のブラシホルダ 28 が、ハウジング 11 に設けられている。ブラシホルダ 28 は、第 1 収容室 18 に配置されている。ブラシホルダ 28 は、回転軸 21 の径方向で回転軸 21 よりも外側に配置されている。ブラシホルダ 28 は、複数、例えば、ブラシ 57, 58 を支

持しており、ブラシ 57, 58 はコンミテータ 24 の外周面にそれぞれ接触されている。ブラシ 57, 58 は、交流電源 48 とコンミテータ 24 とを通电可能に接続する。このように、電動モータ 14 は、ブラシ付きモータと定義可能である。

[0017] ハンドル 17 において、モータ収容部 16 につながった箇所とは反対の箇所に電源ケーブル 30 が取り付けられている。電源ケーブル 30 は、交流電源に接続される。電源ケーブル 30 は、2つのコード 31, 32 を絶縁材で被覆したものである。2つのコード 31, 32 は、電気回路を介してブラシ 57, 58 に接続されている。2つのコード 31, 32 は、電流が流れる。

[0018] 中間シャフト 33 が第2収容室 26 に設けられている。中間シャフト 33 は、回転軸 21 の動力を工具 15 に伝達する要素である。2つの軸受 34, 35 が第2収容室 26 に設けられている。中間シャフト 33 は、2つの軸受 34, 35 により回転中心線 A2 を中心として回転可能に支持されている。回転中心線 A2 は回転中心線 A1 と平行であり、かつ、回転中心線 A1 は回転中心線 A2 と非同軸に配置されている。中間シャフト 33 の長手方向の両端部のうち、隔壁 25 に近い方の端部にギヤ 36 が固定されている。ギヤ 36 は中間シャフト 33 と共に回転し、ギヤ 36 は出力ギヤ 27 に噛み合わされている。また、中間シャフト 33 にギヤ 37 が設けられている。

[0019] シリンダ 13 は、第2収容室 26 に設けられている。シリンダ 13 は、第2収容室 26 及びギヤケース 12 の外部に亘って配置されている。シリンダ 13 は、回転中心線 A3 を中心として回転可能である。回転中心線 A3 は、回転中心線 A1, A2 と平行であり、かつ、回転中心線 A3 は、回転中心線 A1, A2 に対して偏心して配置されている。

[0020] 工具 15 は、シリンダ 13 に支持されている。工具 15 とシリンダ 13 とは相対回転せず、かつ、工具 15 は、シリンダ 13 に対して回転中心線 A3 に沿った方向の所定範囲内で移動可能である。セカンドハンマ 38 が、シリンダ 13 内で回転中心線 A3 に沿った方向に移動可能に設けられている。

[0021] ピストン 39 がシリンダ 13 内に配置されている。ピストン 39 は、シリン

ダに対して回転中心線A 3に沿った方向に移動可能である。ピストン3 9は、筒形状である。ストライカ4 0が、ピストン3 9内に配置されている。ストライカ4 0は、ピストン3 9に対して回転中心線A 3に沿った方向に移動可能である。ピストン3 9内に圧力室4 1が設けられている。ストライカ4 0は、圧力室4 1の圧力でセカンドハンマ3 8に近づく向きに付勢される。

[0022] 変換部4 2が第2収容室2 6に設けられている。変換部4 2は、例えばカム機構を有し、変換部は、中間シャフト3 3の回転力をピストン3 9の直動力に変換する。さらに、クラッチ4 3が第2収容室2 6に設けられている。ハウジング1 1にモード切替レバーが設けられており、作業者がモード切替レバーを操作すると、クラッチ4 3が作動する。クラッチ4 3は、中間シャフト3 3と変換部4 2との間の動力伝達経路を接続及び遮断する。ギヤ4 4がシリンダ1 3に取り付けられており、ギヤ4 4がギヤ3 7に噛み合わされている。なお、グリップ4 5がギヤケース1 2に取り付けられており、ユーザは、手でグリップ4 5を握る。

[0023] トリガ4 6がハンドル1 7に設けられている。トリガ4 6は、ハンドル1 7がモータ収容部1 6から突出された方向でモータ収容部1 6に最も近い箇所に配置されている。トリガ4 6は、初期位置からハンドル1 7に対して回転中心線A 1に沿った方向に作動可能である。トリガ4 6に対する操作力が解除されていると、トリガ4 6は初期位置で停止している。ユーザがトリガ4 6に操作力を付加すると、トリガ4 6は初期位置から作動する。なお、トリガ4 6に対する操作力が解除されると、トリガ4 6は、スプリングの力で初期位置へ戻って停止する。また、変速スイッチ4 7が、ハンドル1 7内に設けられている。変速スイッチ4 7は、トリガ4 6が初期位置から作動する量に応じて電動モータ1 4の回転速度を変更する要素である。

[0024] 図4は、交流電源4 8から電動モータ1 4に電力を供給する電気回路を示している。電源ケーブル3 0が交流電源4 8に接続されると、交流電源4 8と変速スイッチ4 7とが、2本のコード3 1, 3 2によって接続される。電動モータ1 4の回転方向を切り替える切替スイッチ4 9が、ハウジング1 1に

設けられている。ステータ 19 は、並列に配置された導電性のコイル 50, 51 を有する。コイル 50 の第 1 端部は、コード 52 によって変速スイッチ 47 に接続され、コイル 50 の第 2 端部は、コード 53 によって切替スイッチ 49 に接続されている。コイル 51 の第 1 端部は、コード 54 によって変速スイッチ 47 に接続され、コイル 51 の第 2 端部は、コード 55 によって切替スイッチ 49 に接続されている。さらに、コンデンサ 56 が、変速スイッチ 47 に接続されている。

[0025] ブラシ 57 は、コード 59、チョークコイル 60 及びコード 61 を介して切替スイッチ 49 に接続されている。ブラシ 58 は、コード 62、チョークコイル 63 及びコード 64 を介して切替スイッチ 49 に接続されている。これらのコード 52, 53, 54, 55, 59, 61, 62, 64 は、第 1 収容室 18 またはハンドル 17 内に配置されている。コード 52, 53, 54, 55, 59, 61, 62, 64 は、それぞれ電流が流れる。

[0026] ハンマドリル 10 の使用例を説明する。まず、ユーザは第 1 の手でグリップ 45 を握り、かつ、第 2 の手でハンドル 17 を握り、かつ、工具 15 を対象物に押し付ける。ユーザがトリガ 46 に操作力を付加すると、交流電源 48 から電動モータ 14 に電力が供給されて、ステータ 19 とアーマチュア 20 との間に磁界が発生し、回転軸 21 が回転する。回転軸 21 の回転力は、ギヤ 36 を経由して中間シャフト 33 に伝達される。中間シャフト 33 の回転力は、ギヤ 44 を経由してシリンダ 13 に伝達され、工具 15 がシリンダ 13 と共に回転する。

[0027] 変速スイッチ 47 は、トリガ 46 が初期位置から作動する量に応じて、電動モータ 14 の回転軸 21 の回転数を調整する。トリガ 46 の作動量が増加すると、電動モータ 14 の回転軸 21 の回転数が上昇する。トリガ 46 の作動量が減少すると、電動モータ 14 の回転軸 21 の回転数が低下する。

[0028] モード切替スイッチが操作されてドリルモードが選択されていると、クラッチ 43 は、中間シャフト 33 の回転力を変換部 42 に伝達しない。このため、ピストン 39 が停止され、工具 15 に打撃力は付加されない。これに対し

て、モード切替スイッチが操作されて、ハンマドリルモードが選択されていると、クラッチ４３は、中間シャフト３３の回転力を変換部４２に伝達する。このため、ピストン３９が往復動作し、圧力室４１の圧力が上昇する。したがって、ストライカ４０が作動し、セカンドハンマ３８が工具１５を打撃する。したがって、工具１５は回転され、かつ、打撃力を受ける。

[0029] 次に、ハウジング１１の構成を説明する。ハウジング１１は、図５のように第１部品６５及び第２部品６６を有する。第１部品６５と第２部品６６とは、物理的に別部材である。第１部品６５及び第２部品６６は、合成樹脂の表面を合成ゴムで被覆して、それぞれ構成されている。第１部品６５と第２部品６６とが、固定要素、例えば、ねじ部材７８によって固定されている。

[0030] 第１部品６５は、本体６７と、本体６７につながる接続部６８と、本体６７につながる筒部６９とを有する。本体６７は、回転中心線Ａ１に沿った方向で筒部６９よりも後方側に配置される。言い換えると、筒部６９は、回転中心線Ａ１に沿った方向でギヤケース１２と本体６７との間に配置されている。第１部品６５は、図５、図７及び図８のように、開口部７２を有する。開口部７２は、図５に示す本体６７の左側の略全面に亘って形成され、左側に向かって開口している。第１部品６５を図５のように平面視すると、開口部７２は、回転中心線Ａ１に対して交差する左右方向Ｘ１において、本体６７の内部と外部とをつなげる。

[0031] ハウジング１１を図５のように平面視すると、左右方向Ｘ１は、回転中心線Ａ１に対して交差する。左右方向Ｘ１における左右は、ハウジング１１を後方から見た状態で決定される。また、図５に示すハウジング１１において、回転中心線Ａ１に沿った方向は、前後方向Ｘ２と定義可能である。

[0032] 第２部品６６は、本体７０と、本体７０につながる接続部７１と、を有する。ハウジング１１を平面視すると、第１部品６５の本体６７及び接続部６８と、第２部品６６の本体７０及び接続部７１とが、回転中心線Ａ１を境界として２つに分割されている。本体７０は、回転中心線Ａ１に沿った方向で本体６７と同じ位置に配置されている。言い換えると、本体７０は、回転中心

線 A 1 に沿った方向で筒部 6 9 の一方側に並べて配置されている。つまり、本体 7 0 は、回転中心線 A 1 に沿った方向で筒部 6 9 の隣に配置されている。

[0033] そして、本体 7 0 が、本体 6 7 及び筒部 6 9 に接触した状態で第 1 部品 6 5 と第 2 部品 6 6 とが固定され、モータ収容部 1 6 を構成している。本体 6 7 と本体 7 0 との間、及び筒部 6 9 内に亘って第 1 収容室 1 8 が設けられている。また、第 2 部品 6 6 は、開口部 7 2 を塞ぐように第 1 部品 6 5 に固定されている。第 2 部品 6 6 の本体 7 0 は、筒部 6 9 に接触し、第 2 部品 6 6 の本体 7 0 と第 1 部品 6 5 の本体 6 7 との間に第 1 収容室 1 8 が設けられている。第 1 部品 6 5 と第 2 部品 6 6 とが互いに固定されると、左右方向 X 1 において、本体 6 7 と本体 7 0 との間に電動モータ 1 4 が配置されている。さらに、接続部 6 8 と接続部 7 1 とが接触した状態で第 1 部品 6 5 と第 2 部品 6 6 とが固定され、ハンドル 1 7 を構成している。2 個のブラシホルダ 2 8 は、第 1 部品 6 5 及び第 2 部品 6 6 によって挟まれて支持されている。

[0034] 図 3 のように、軸受 2 2 を支持する位置決め部 7 3 が、ハウジング 1 1 に設けられている。位置決め部 7 3 は、合成樹脂製であり、位置決め部 7 3 と第 1 部品 6 5 とは、一体成形品である。位置決め部 7 3 は、モータ収容部 1 6 とハンドル 1 7 との接続箇所に設けられている。位置決め部 7 3 は、筒部 7 4 と、筒部 7 4 の回転中心線 A 1 に沿った方向の端に設けた壁部 7 5 と、を有する。筒部 7 4 は、回転中心線 A 1 の径方向で軸受 2 2 よりも外側に配置されている。回転中心線 A 1 に沿った方向で、位置決め部 7 3 と筒部 6 9 とが、異なる位置に配置されている。

[0035] 図 5 及び図 7 のように、筒部 7 4 と筒部 6 9 とをつなぐステー 7 9 が設けられている。位置決め部 7 3 は、軸受 2 2 を回転中心線 A 1 に沿った方向に位置決めし、かつ、軸受 2 2 を回転中心線 A 1 の径方向に位置決めする。

[0036] 図 6 のように、筒部 7 4 から回転軸 2 1 の径方向に突出されたリブ 7 6 A, 7 6 B, 7 6 C, 7 6 D が設けられている。リブ 7 6 A とリブ 7 6 B とは、筒部 7 4 の円周方向で同じ位置に配置され、かつ、回転中心線 A 1 に沿った

方向で異なる位置に配置されている。リブ 7 6 A, 7 6 B は、第 1 部品 6 5 につながっている。

[0037] リブ 7 6 A とリブ 7 6 B との間に、通路 8 4 が設けられている。通路 8 4 はリブ 7 6 A 及びリブ 7 6 B、筒部 7 4、本体 6 7 のそれぞれの壁面によって囲われている。換言すると、通路 8 4 は、第 1 部品 6 5 と筒部 7 4 との間に設けられた穴である。

[0038] リブ 7 6 C とリブ 7 6 D とは、筒部 7 4 の円周方向で同じ位置に配置され、かつ、回転中心線 A 1 に沿った方向で異なる位置に配置されている。リブ 7 6 C, 7 6 D は、第 1 部品 6 5 につながっている。リブ 7 6 C とリブ 7 6 D との間に、通路 8 5 が設けられている。通路 8 5 は、リブ 7 6 C 及びリブ 7 6 D、筒部 7 4、本体 6 7 のそれぞれの壁面によって囲われている。換言すると、通路 8 5 は、第 1 部品 6 5 と筒部 7 4 との間に設けられた穴である。

[0039] 通路 8 4 は、図 6 において筒部 7 4 の上に位置し、通路 8 5 は、筒部 7 4 の下に位置する。換言すると、通路 8 4 と通路 8 5 とは、回転中心線 A 1 を中心として点対称の位置に配置されている。図 8 のように、第 2 部品 6 6 が第 1 部品 6 5 から離間されていると、ユーザは、開口部 7 2 を介して筒部 7 4 を視認可能である。

[0040] 図 3 のように、軸受 2 2 は筒部 7 4 内に配置され、壁部 7 5 が軸受 2 2 を回転中心線 A 1 に沿った方向に位置決めし、筒部 7 4 が軸受 2 2 を径方向に位置決めする。そして、図 9 及び図 10 のように、回転中心線 A 1 を中心とする円の径方向で、筒部 7 4 の外周面と、第 1 部品 6 5 の内面との間に、配置部 7 7 が設けられている。配置部 7 7 は、円弧状の空間また隙間である。配置部 7 7 は、通路 8 4, 8 5 につながっている。そして、3 本のコード 5 2, 5 5, 6 1 の長さ方向の一部が、通路 8 4, 8 5 及び配置部 7 7 に亘って配置されている。図 5 及び図 8 のように、第 2 部品 6 6 が第 1 部品 6 5 から離間されており、ユーザが、開口部 7 2 を見ると、ホルダ 7 3 の存在により、通路 8 5 及び配置部 7 7 を視認不可能である。

[0041] 図 1 を参照して、ハウジング 1 1 及びギヤケース 1 2 の内部に配置されてい

る要素の位置関係を説明する。中間シャフト 3 3、シリンダ 1 3、ギヤ 4 4 及び変換部 4 2 は第 2 収容室 2 6 に配置されている。隔壁 2 5 は、回転中心線 A 1 に沿った方向で、第 1 収容室 1 8 と第 2 収容室 2 6 との間に配置されている。電動モータ 1 4 は、回転中心線 A 1 に沿った方向で、隔壁 2 5 と位置決め部 7 3 との間に配置されている。

[0042] また、ハウジング 1 1 は、回転中心線 A 1 に沿った方向でギヤケース 1 2 の反対に位置する壁 8 0 を有する。壁 8 0 は、図 5 及び図 8 に示す第 1 部品 6 5 の縁 8 1 と、第 2 部品 6 6 の縁 8 2 とが突き合わされて設けられている。さらに、位置決め部 7 3 は、回転中心線 A 1 に沿った方向でコンミテータ 2 4 と壁 8 0 との間に配置されている。そして、配置部 7 7 は、回転中心線 A 1 を中心とする径方向で位置決め部 7 3 よりも外側に設けられている。

[0043] そして、図 6 のように、3 本のコード 5 2, 5 5, 6 1 の長さ方向の一部が、配置部 7 7 に配置されている。つまり、回転中心線 A 1 に沿った方向で、3 本のコード 5 2, 5 5, 6 1 の長さ方向の一部の配置領域は、位置決め部 7 3 の配置領域内にある。したがって、ハウジング 1 1 が回転中心線 A 1 に沿った方向に大型化することを抑制できる。

[0044] さらに、ハウジング 1 1 を組み立てる場合、3 本のコード 5 2, 5 5, 6 1 の長さ方向の一部が、リブ 7 6 A とリブ 7 6 B との間、及びリブ 7 6 C とリブ 7 6 D との間を通され、かつ、配置部 7 7 に配置されている状態で、第 1 部品 6 5 をユニット化できる。その後、第 1 部品 6 5 と第 2 部品 6 6 とを接触させ、かつ、ねじ部材 7 8 によって第 1 部品 6 5 と第 2 部品 6 6 とを固定することができる。したがって、3 本のコード 5 2, 5 5, 6 1 の少なくとも一部が、第 1 部品 6 5 と第 2 部品 6 6 との間に挟まれることを回避できる。また、リブ 7 6 A, B, C, D が設けられているため、位置決め部 7 3 の強度を確保できる。

[0045] 第 1 部品 6 5 を製造する金型が、図 1 1 (A)、図 1 1 (B)、図 1 2 (A)、図 1 2 (B)、図 1 3 (A) 及び図 1 3 (B) に示されている。金型 9 0 は、コア 9 1, 9 2 及びキャビティ 9 3 を有する。コア 9 1 は、図 1 2 (

A)において左右方向に移動可能である。コア92は、図12(A)において上下方向に移動可能である。図12(A)における上下方向は、図6の第1部品65における回転中心線A1に沿った方向に相当する。キャビティ93は、図12(A)において左右方向に移動可能である。

[0046] コア91, 92及びキャビティ93を互いに接近させて停止させた後、コア91, 92及びキャビティ93によって区画された空間へ、流動状態の樹脂材料が注入され、樹脂材料が固化する。その後、コア91, 92及びキャビティ93が互いに離間され、第1部品65が取り出される。

[0047] 本実施形態で開示された事項の技術的意味の一例は、次の通りである。ハンマドリル10は、電動作業機の一例である。回転軸21は、回転要素の一例である。電動モータ14は、電動モータの一例である。ハウジング11は、ハウジングの一例である。コード52, 55, 61は、電線の一例である。軸受22は、軸受の一例である。筒部74は、ホルダの一例である。配置部77は、配置部の一例である。第1部品65は、第1部品の一例である。第2部品66は、第2部品の一例である。本体67は、第1本体部の一例である。本体70は、第2本体部の一例である。筒部69は、筒部の一例である。第1収容室18は、モータ収容室の一例である。

[0048] リブ76A, 76B, 76C, 76Dは、それぞれリブの一例である。通路84, 85は、穴の一例である。通路84, 85、配置部77は、電線配置部の一例である。回転中心線A1は、回転中心線の一例である。ギヤケース12は、ケースの一例である。中間シャフト33、シリンダ13、ギヤ44及び変換部42は、作動部の一例である。ハンドル17は、ハンドルの一例である。トリガは、操作部材の一例である。回転中心線A1に沿った方向は、回転要素の軸方向の一例である。

[0049] また、“ハウジングは、回転要素の軸方向と交差する交差方向に分割された第1部品及び第2部品”は、図5及び図10に示す左右方向X1に分割された第1部品65及び第2部品66を意味する。

[0050] 電動作業機は、実施形態で開示されたハンマドリルに限定されるものではな

く、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。例えば、電動モータは、ブラシ付きモータまたはブラシレスモータの何れでもよい。電動モータに電力を供給する電源は、交流電源または直流電源の何れでもよい。直流電源は、ハンドルに着脱される電池パックを含む。作動部は、回転する要素または直動する要素のうち、少なくとも一方の要素を含む。作動部は、ピストン、シリンダ、回転軸、ギヤ等を含む。操作部材は、レバー、アーム等を含む。操作部材は、直線状に復動可能なもの、または、所定角度の範囲内で回転可能なもの、の何れでもよい。

[0051] ホルダは、第1構成片及び第2構成片に分割され、第1構成片が第1部品につながり、第2構成片が第2部品につながっていてもよい。この場合、第1部品と第1構成片との間、第2部品と第2構成片との間の少なくとも一方に、電線配置部を設けることが可能である。

[0052] 回転要素の第1回転中心線と、電動モータの第2回転中心線とは、同心状に配置されていてもよい。また、第1回転中心線と第2中心線とが平行に配置され、かつ、互いに偏心して配置されていてもよい。さらに、第1回転中心線と第2中心線とが交差して配置されていてもよい。

[0053] 電動モータの回転力を、ピストンの直動力に変換する変換部は、カム機構またはクランク機構の何れでもよい。電動作業機の実施形態は、ハンマドリルの他、ハンマドライバ、インパクトドライバ、インパクトレンチ、ドライバドリル、等を含む。

符号の説明

[0054] 10…ハンマドリル、11…ハウジング、12…ギヤケース、13…シリンダ、14…電動モータ、17…ハンドル、21…回転軸、22…軸受、33…中間シャフト、42…変換部、44…ギヤ、46…トリガ、52, 55, 61…コード、65…第1部品、66…第2部品、67, 70…本体、69, 74…筒部、76A, 76B, 76C, 76D…リブ、77…配置部、84, 85…通路、A1…回転中心線

請求の範囲

- [請求項1] 電力が供給されて回転する回転要素を有する電動モータと、
前記電動モータを内部に収容するハウジングと、
前記ハウジング内に設けられ、かつ、前記電動モータに電力を供給する電線と、
を有する、電動作業機であって、
前記ハウジングは、前記回転要素の軸方向と交差する交差方向に分割された第1部品及び第2部品を含み、
前記第1部品は、前記交差方向に向かって開口する開口部を有し、
前記開口部に前記第2部品が取り付けられた状態において、前記交差方向における前記第1部品と前記第2部品との間に前記電動モータを収容し、
前記第1部品と一体に形成され、かつ、前記電動モータを支持するホルダを有し、
前記第1部品と前記ホルダとの間であって、前記開口部から見て前記ホルダと重なり視認不能な領域を含む電線配置部を有する、電動作業機。
- [請求項2] 前記電線配置部は、前記ハウジングと前記ホルダとの間に設けられて前記電線が通される穴を含む、請求項1記載の電動作業機。
- [請求項3] 前記ホルダと前記ハウジングとをつなぐリブが、前記回転要素の径方向に沿って延びるように設けられ、
前記穴は、前記ハウジング及び前記ホルダ、前記リブによって囲われて形成される、請求項2記載の電動作業機。
- [請求項4] 前記穴は、前記回転要素の回転中心線を中心として対称な2か所に形成される、請求項3記載の電動作業機。
- [請求項5] 前記ハウジング内に設けられ、かつ、前記回転要素を回転可能に支持する軸受を更に有し、
前記ホルダは、前記回転要素の径方向で前記軸受よりも外側に配置さ

れて前記軸受を支持する、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載の電動作業機。

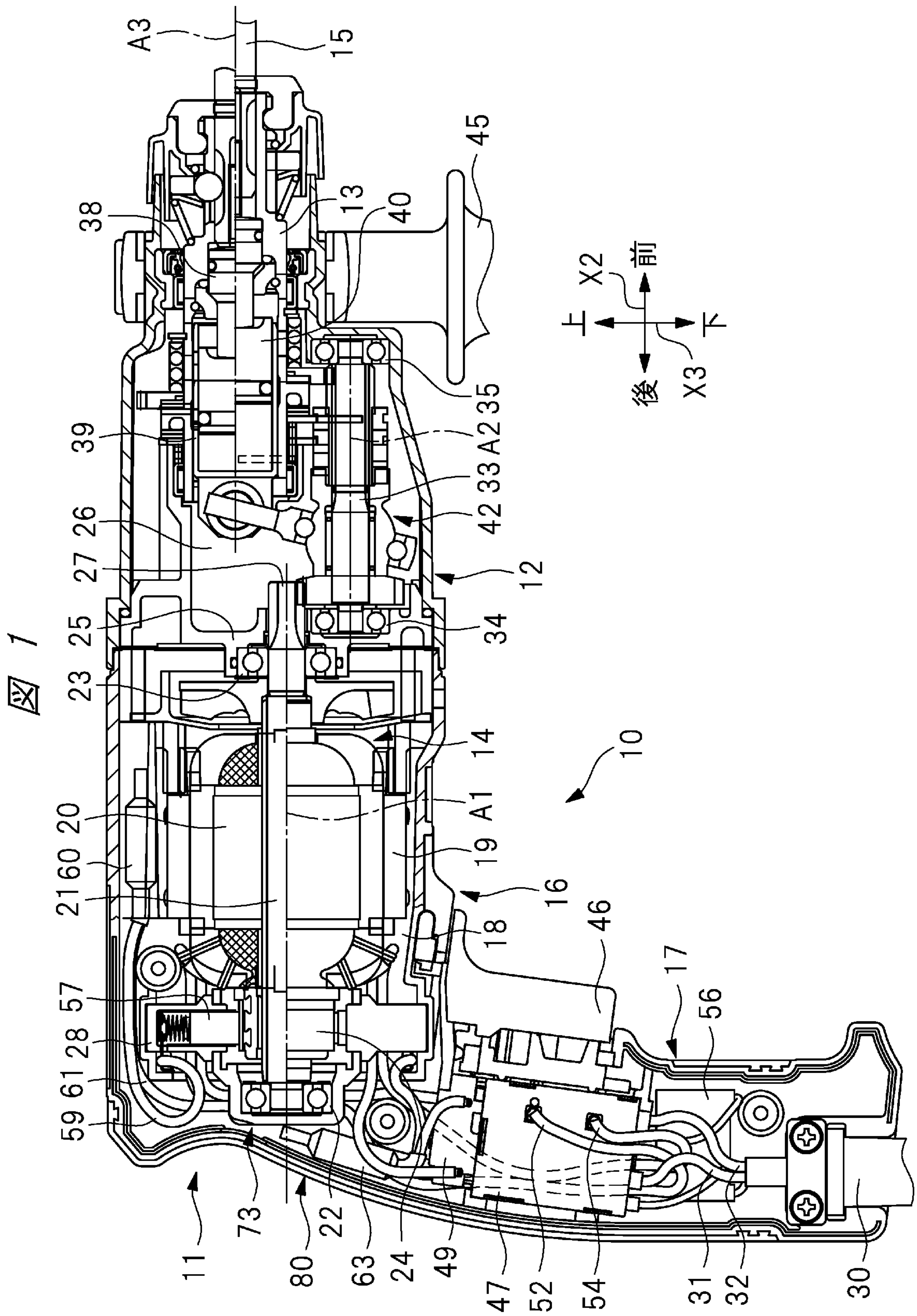
[請求項6] 前記第 1 部品は、
前記回転要素の径方向で前記電動モータの外側を取り囲む筒部と、
前記回転要素の軸方向で前記筒部の一方側に配置されて前記開口部が形成される第 1 本体部と、
を有し、
前記第 2 部品は、前記軸方向で前記筒部の一方側に配置される第 2 本体部を有し、
前記第 1 本体部と前記第 2 本体部との間、及び前記筒部内に亘って形成され、かつ、前記電動モータを収容するモータ収容室と、
を有し、
前記ホルダは、前記第 1 本体部につながっており、
前記電線配置部は、前記第 1 本体部と前記ホルダとの間に設けられている、請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項記載の電動作業機。

[請求項7] 前記筒部と前記ホルダとが、前記軸方向で異なる位置に配置されている、請求項 6 記載の電動作業機。

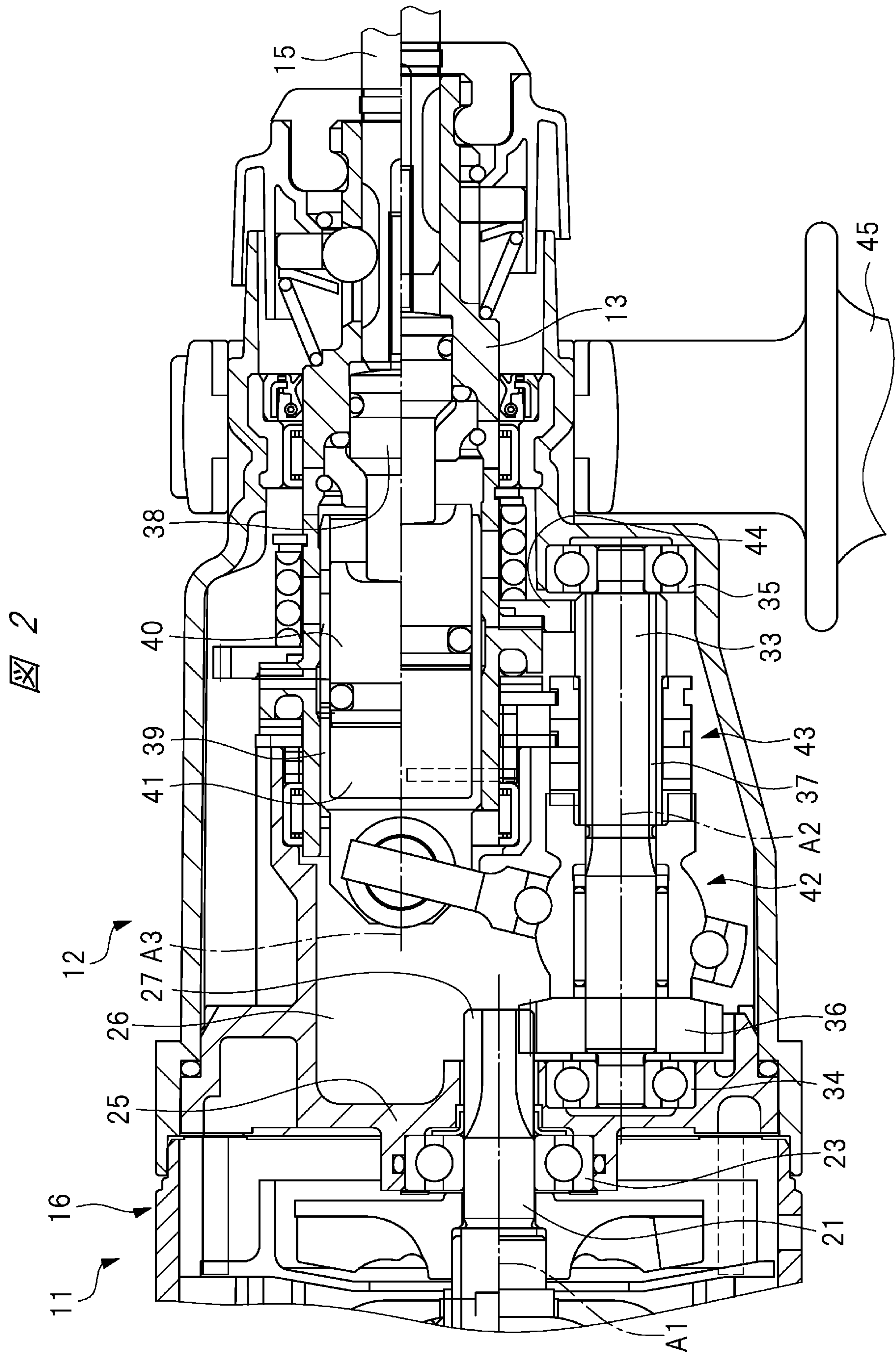
[請求項8] 前記ハウジングに固定されたケースと、
前記ケースによって支持され、かつ、前記回転要素から回転力が伝達されて作動する作動部と、
を有し、
前記電動モータは、前記軸方向で前記作動部と前記ホルダとの間に配置されている、請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項記載の電動作業機。

[請求項9] 前記ハウジングは、前記軸方向に対して交差する方向に沿って配置され、かつ、ユーザが手で握るハンドルを有し、
前記回転要素の回転数を変更するためにユーザが操作する操作部材が、前記ハンドルに設けられている、請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項記載の電動作業機。

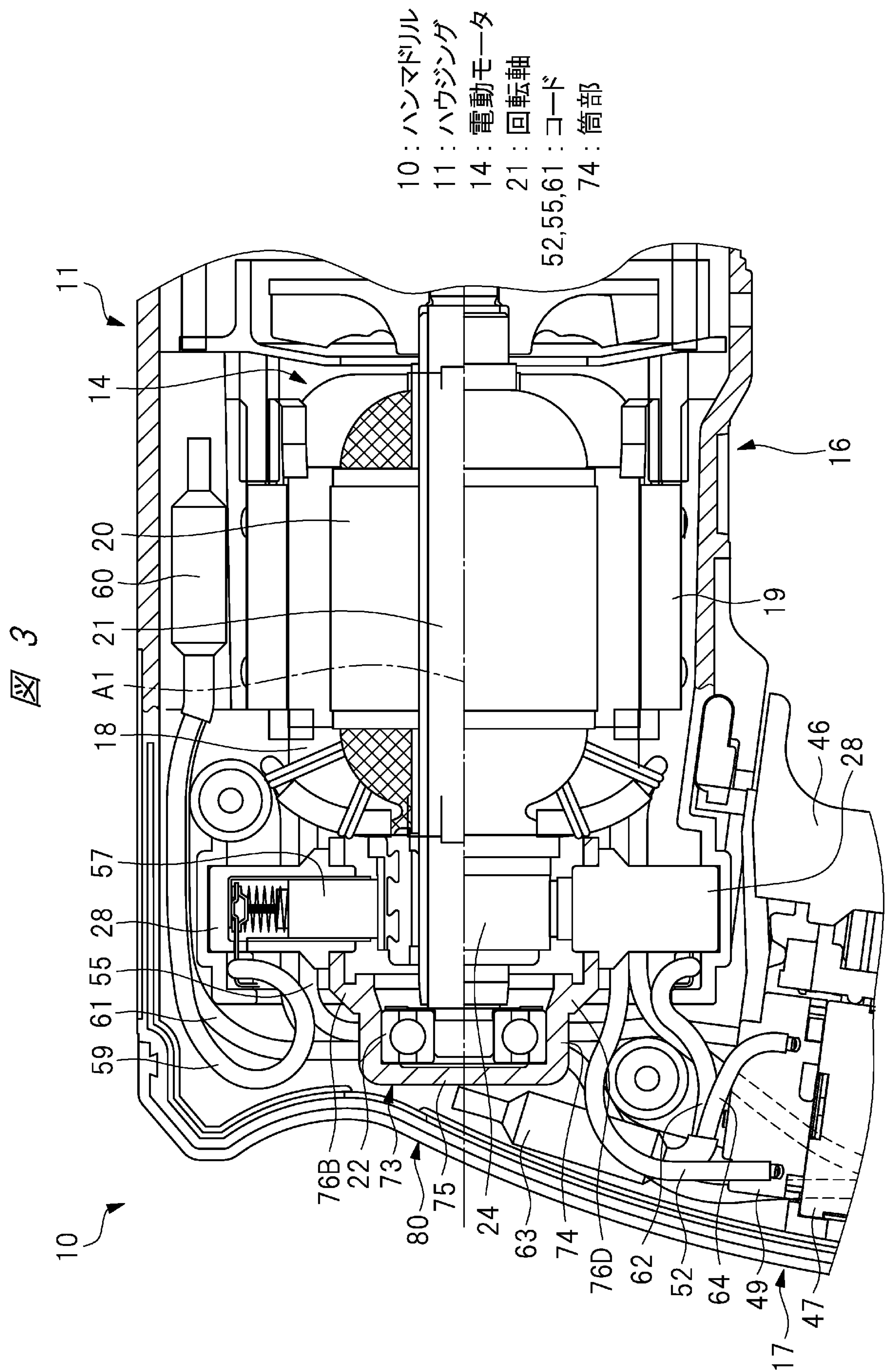
[図1]



[図2]

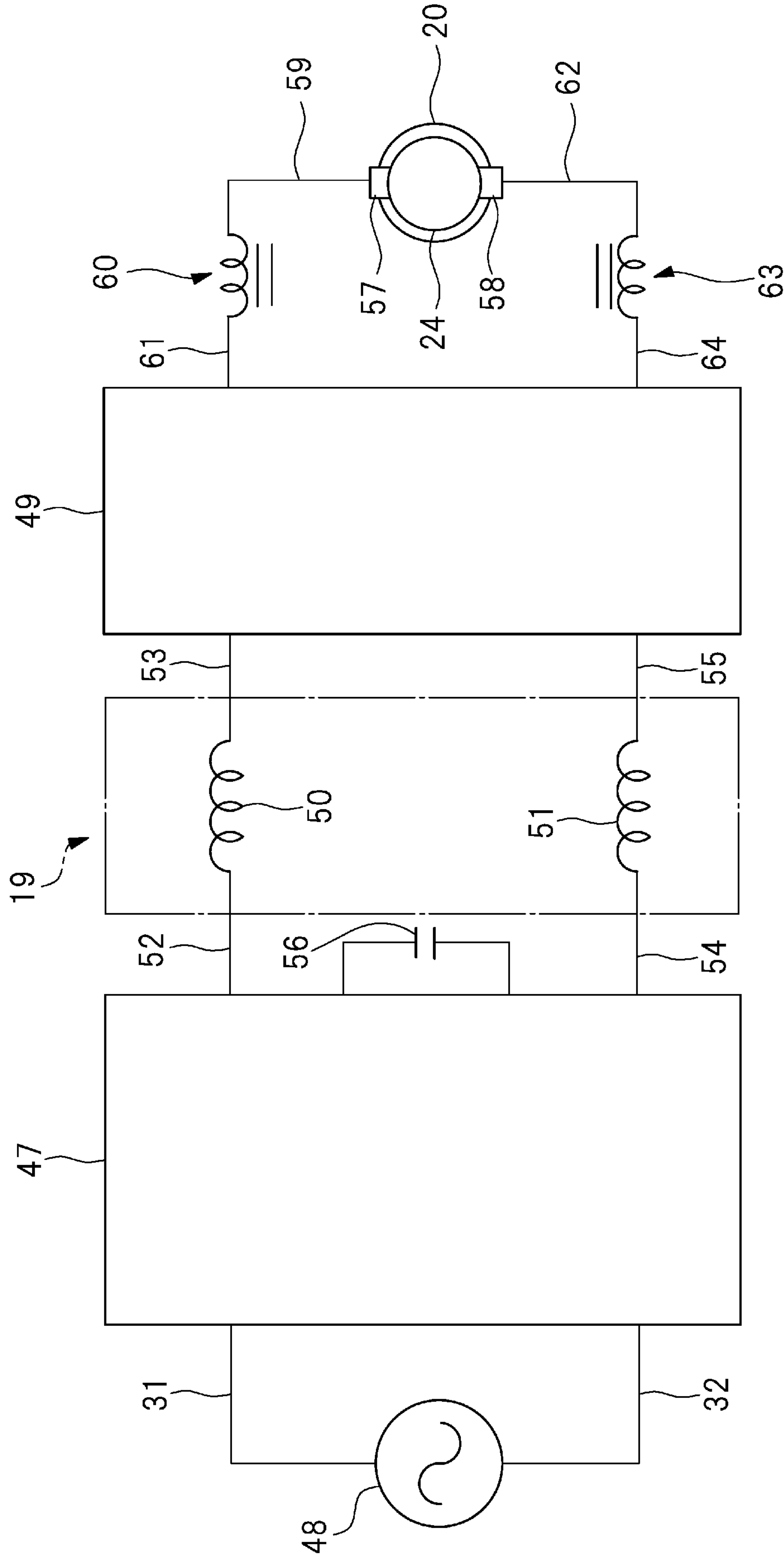


【図3】

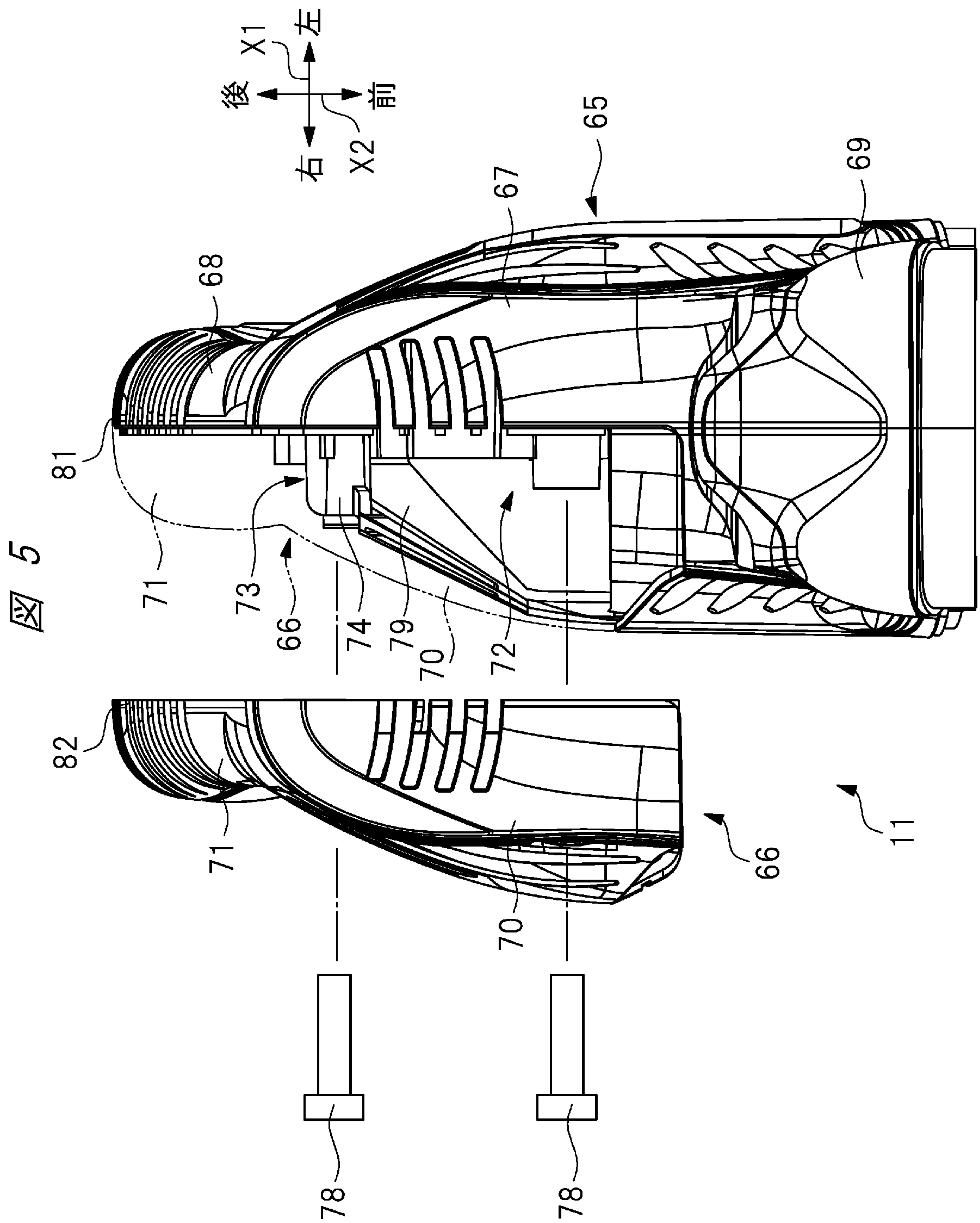


[図4]

図 4

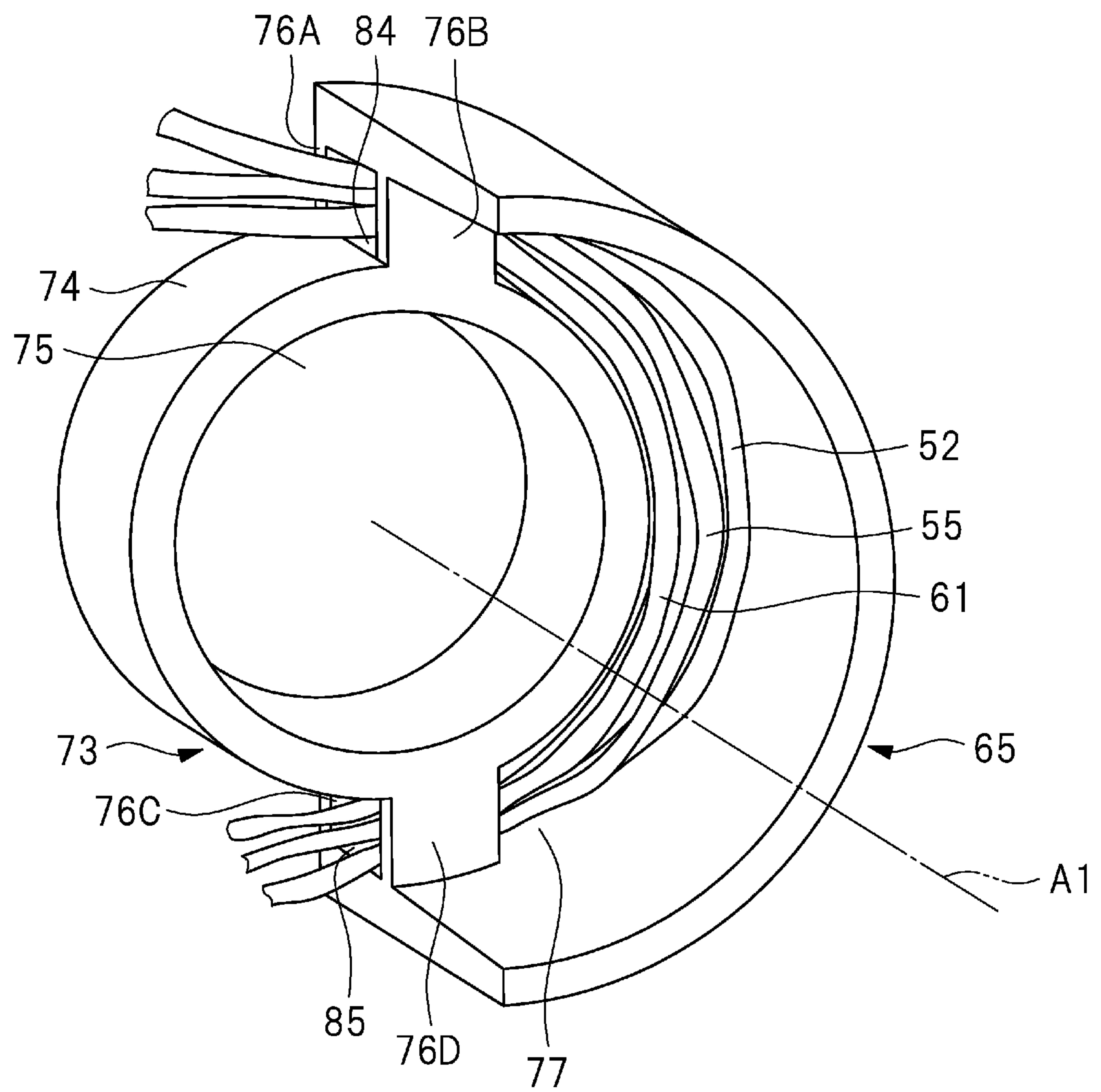


【図5】



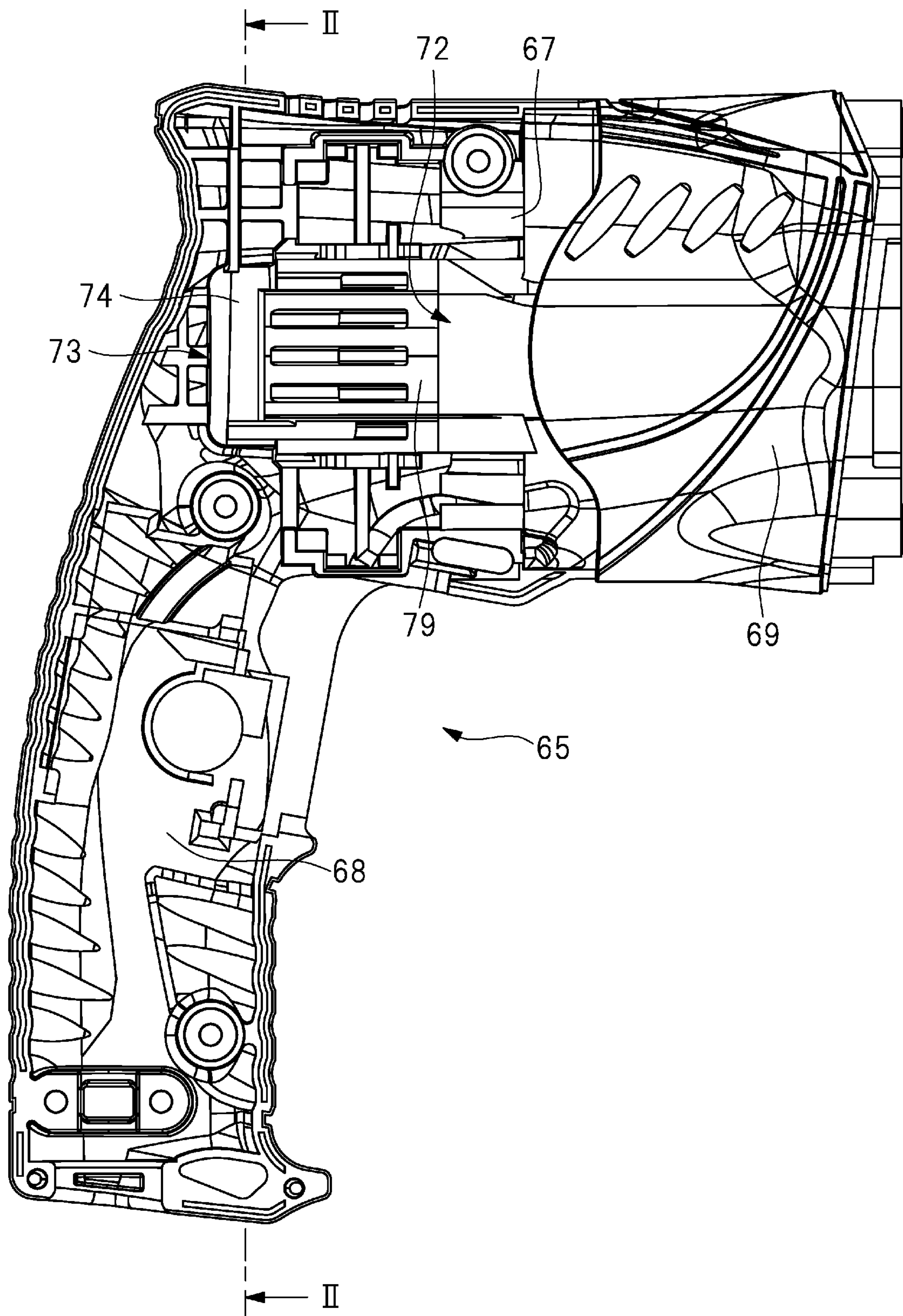
[図6]

図 6

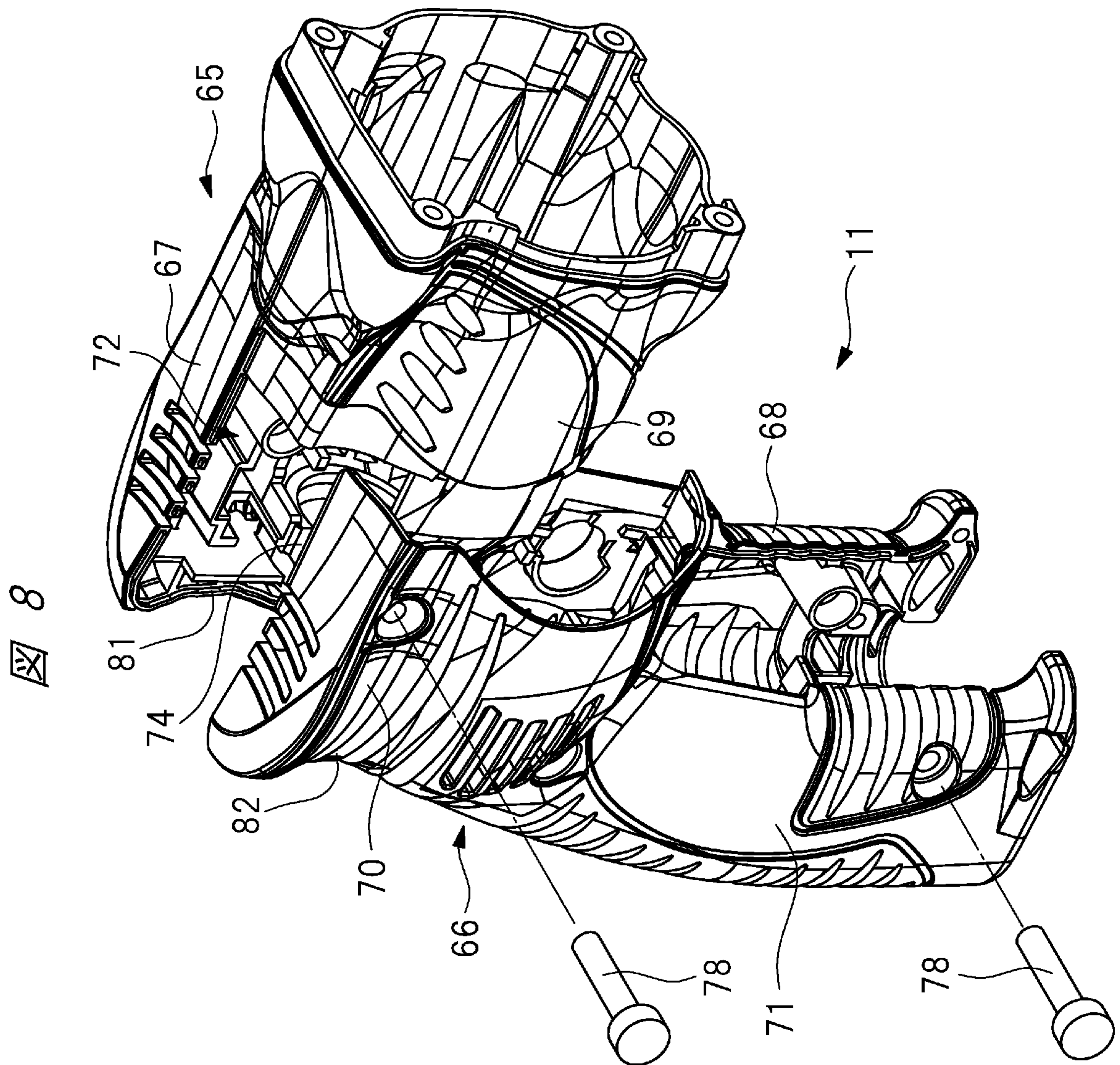


[図7]

図 7

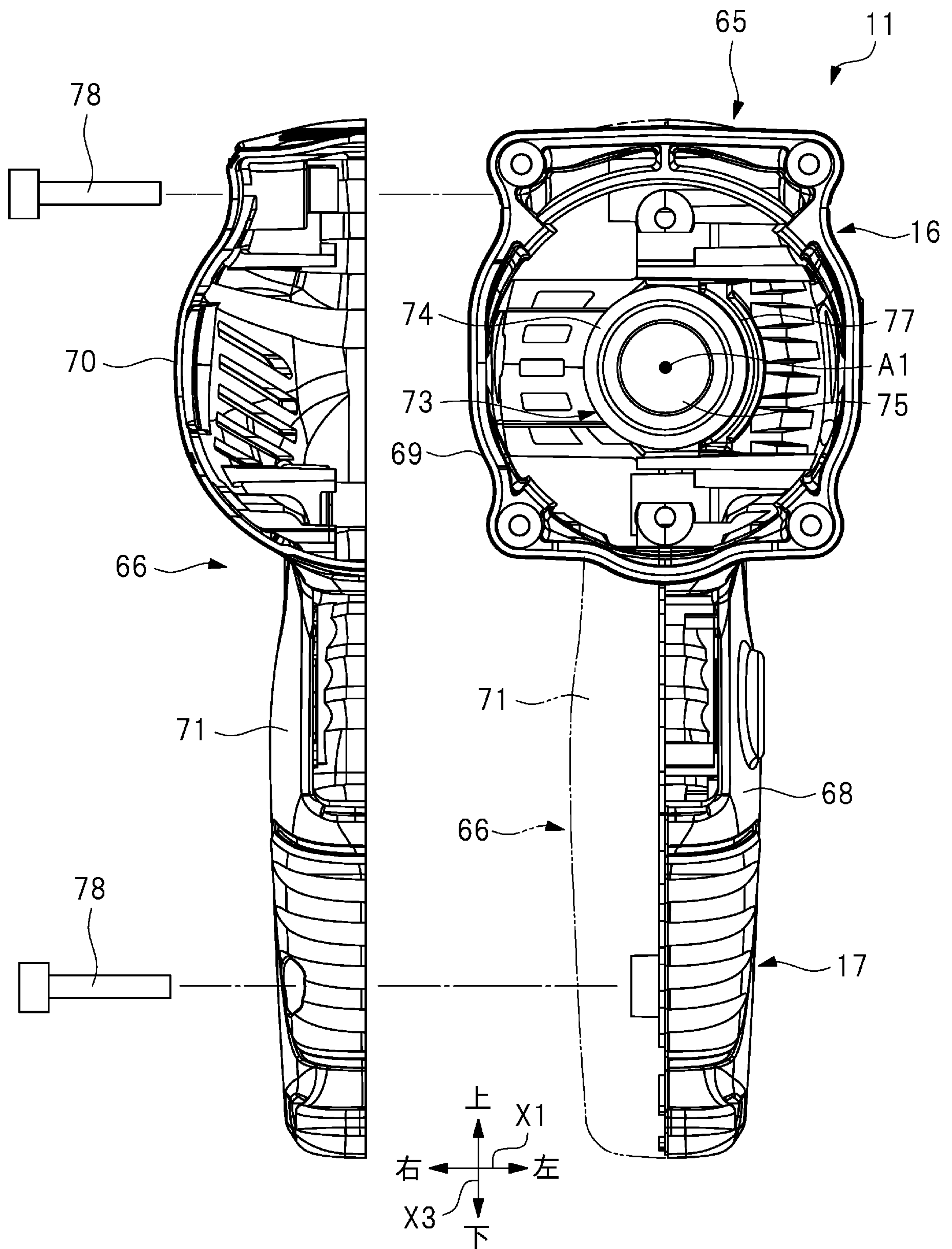


[図8]



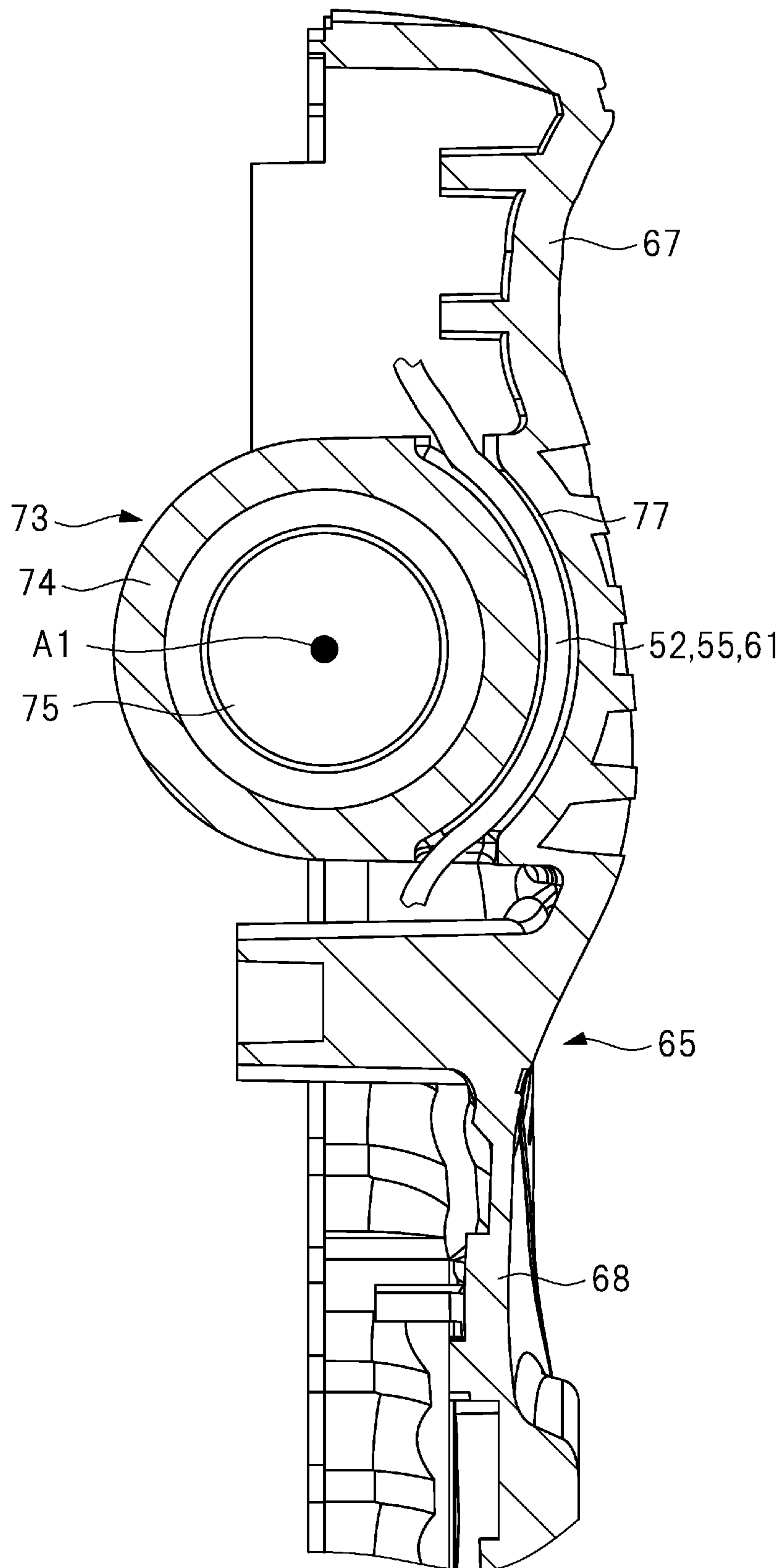
[図9]

図 9



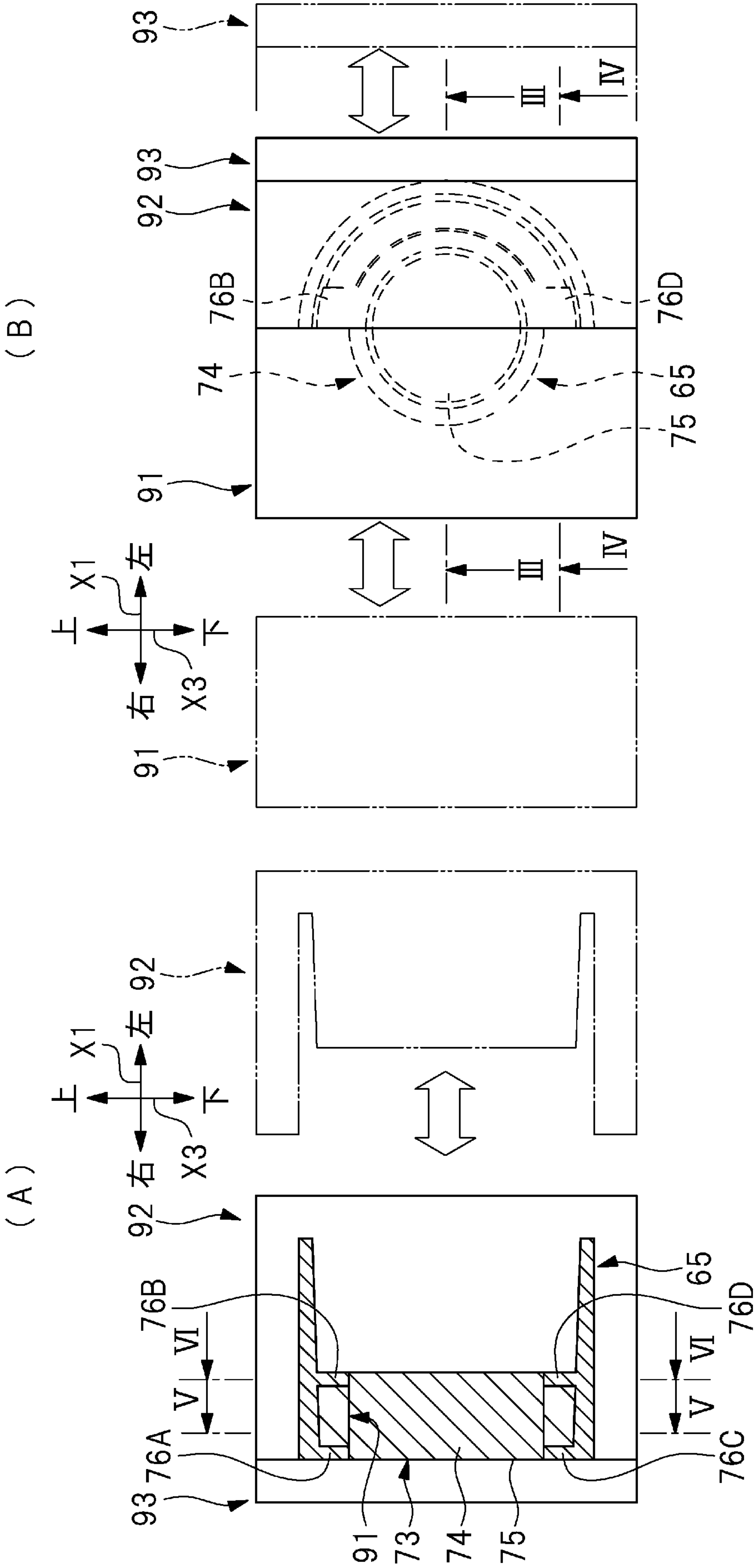
[図10]

図 10

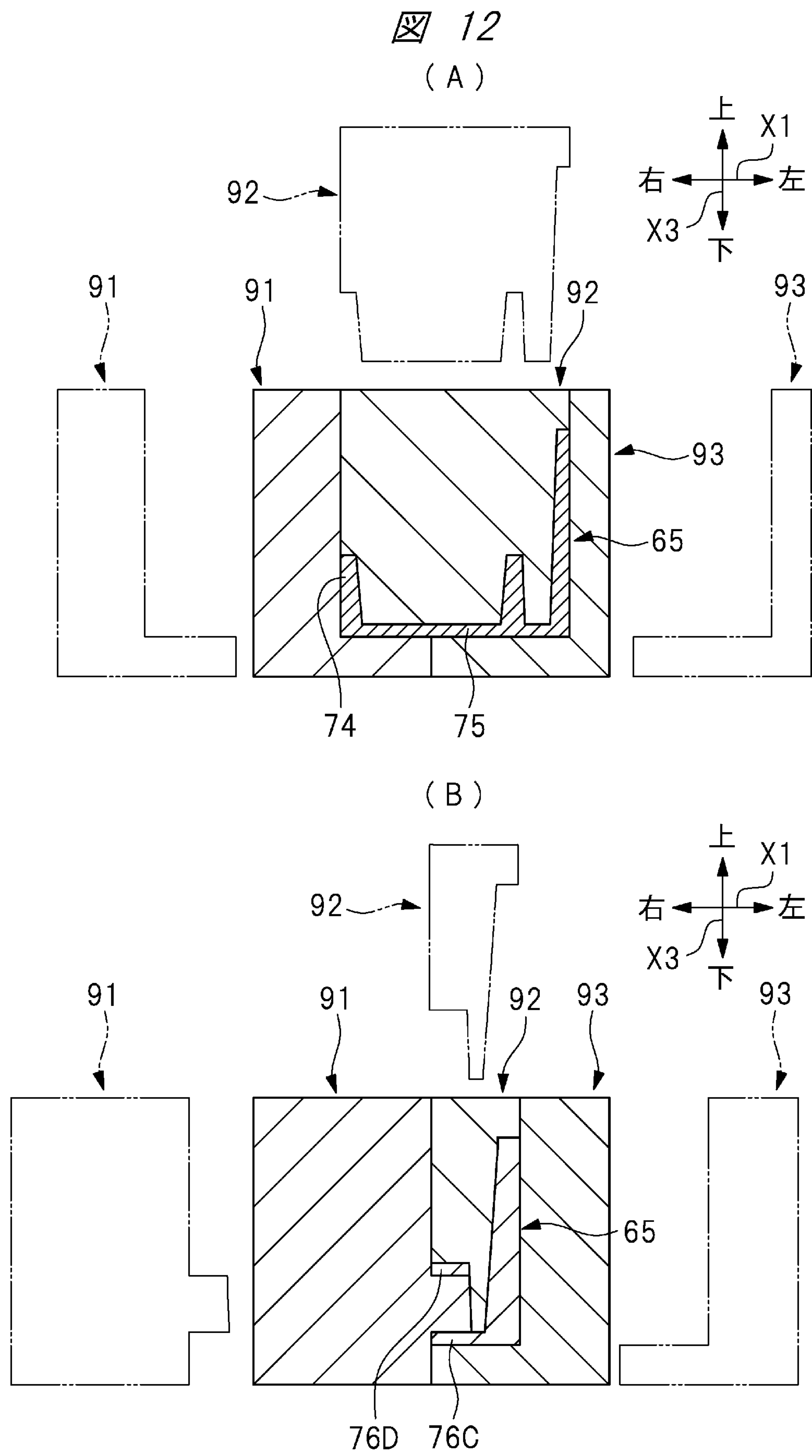


[図11]

図 11



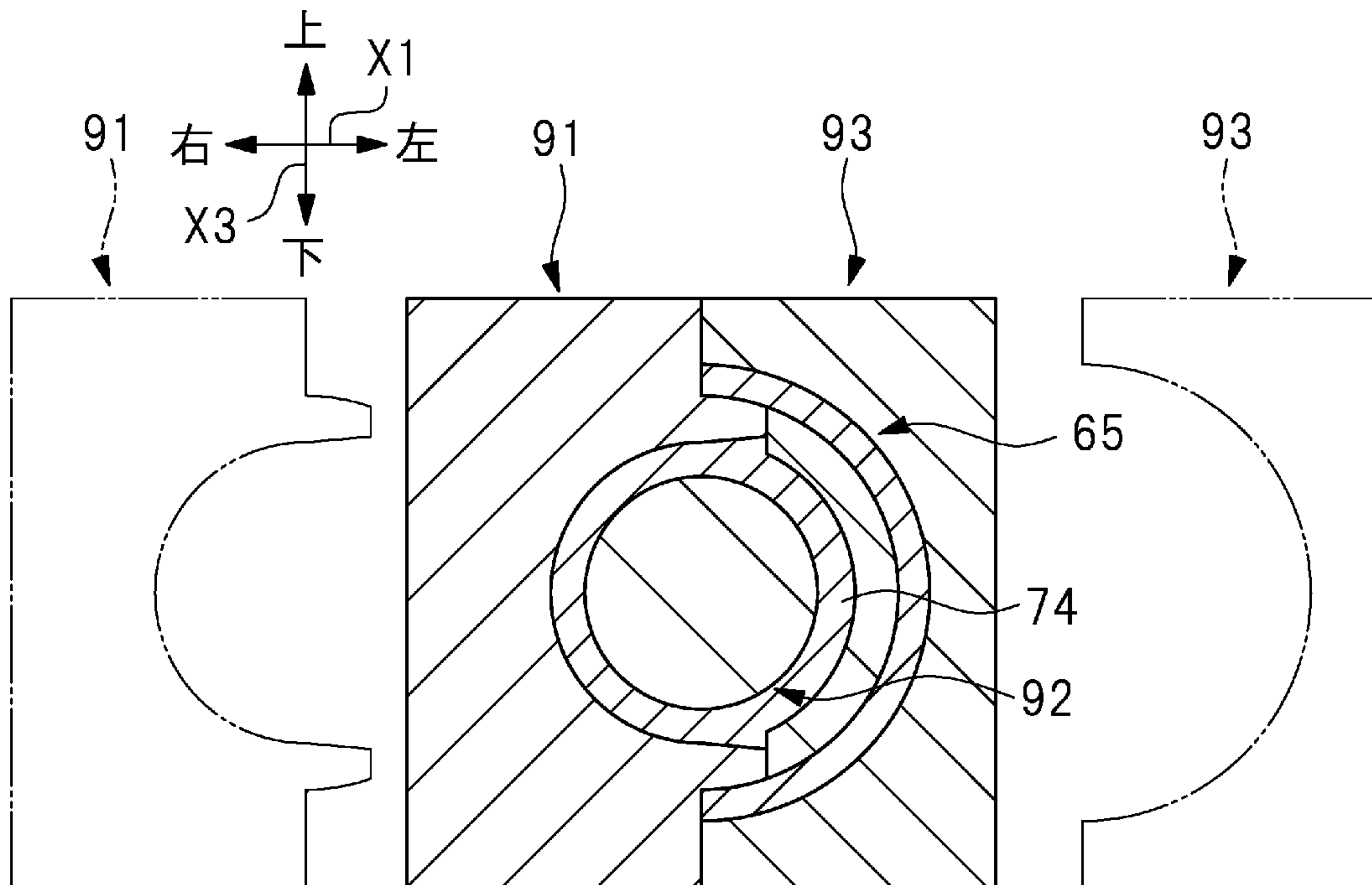
[図12]



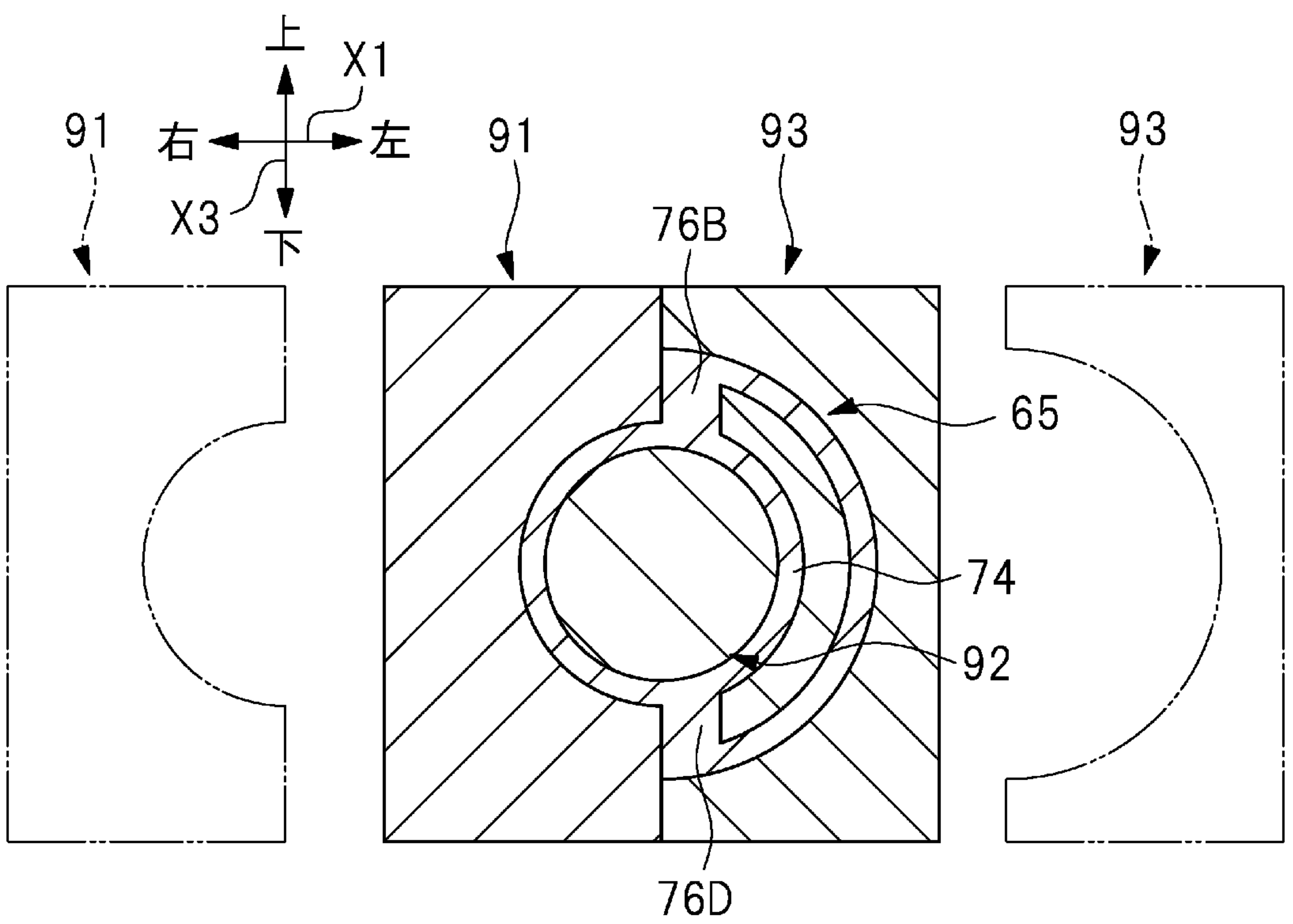
[図13]

図 13

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/036448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B25F 5/00 (2006.01) i; B25F 5/02 (2006.01) i
FI: B25F5/02; B25F5/00 G
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)
B25F1/00-5/02; B24B23/00-23/08; B25B21/00-33/00; B25C1/00-13/00;
B25D1/00-17/32; B26B15/00; B23B45/00-45/16; B23D29/00-29/02; B23D45/16;
B27B9/00-9/04; B27B19/09; A01D34/68-34/69; A01G3/047-3/053
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	US 2009/0126964 A1 (BLACK & DECKER INC.) 21 May 2009 (2009-05-21) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2019-76994 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 23 May 2019 (2019-05-23) entire text, all drawings	1-9
A	WO 2018/003369 A1 (HITACHI KOKI CO., LTD.) 04 January 2018 (2018-01-04) entire text, all drawings	1-9

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 02 December 2020 (02.12.2020)	Date of mailing of the international search report 15 December 2020 (15.12.2020)
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/036448

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2009/0126964 A1	21 May 2009	EP 2062700 A2	
JP 2019-76994 A	23 May 2019	CN 101474787 A	
WO 2018/003369 A1	04 Jan. 2018	(Family: none)	
		US 2019/0358769 A1	
		entire text, all	
		drawings	
		EP 3479967 A1	
		CN 109328123 A	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/036448
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） B25F 5/00(2006.01)i; B25F 5/02(2006.01)i FI: B25F5/02; B25F5/00 G		
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）） B25F1/00-5/02; B24B23/00-23/08; B25B21/00-33/00; B25C1/00-13/00; B25D1/00-17/32; B26B15/00; B23B45/00-45/16; B23D29/00-29/02; B23D45/16; B27B9/00-9/04; B27B19/09; A01D34/68-34/69; A01G3/047-3/053 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 2 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 0 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	US 2009/0126964 A1 (BLACK & DECKER INC.) 21.05.2009 (2009 - 05 - 21) 全文, 全図	1-9
A	JP 2019-76994 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 23.05.2019 (2019 - 05 - 23) 全文, 全図	1-9
A	WO 2018/003369 A1 (日立工機株式会社) 04.01.2018 (2018 - 01 - 04) 全文, 全図	1-9
☐ 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 02.12.2020		国際調査報告の発送日 15.12.2020
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） 須中 栄治 3C 3714 電話番号 03-3581-1101 内線 3324

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2009/0126964	A1	21.05.2009	EP	2062700	A2	
				CN	101474787	A	
JP			2019-76994	A	23.05.2019		(ファミリーなし)
WO	2018/003369	A1	04.01.2018	US	2019/0358769	A1	
				全文, 全図			
				EP	3479967	A1	
				CN	109328123	A	