(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
2019年1月17日(17.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/012902 A1

(51) 国際特許分類:
B25F 5/00 (2006.01) *B24B 23/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022629

(22) 国際出願日: 2018年6月13日(13.06.2018)

(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 2017-138244 2017年7月14日(14.07.2017) 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: 竹内 一 (**TAKEUCHI Hajime**); 〒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).

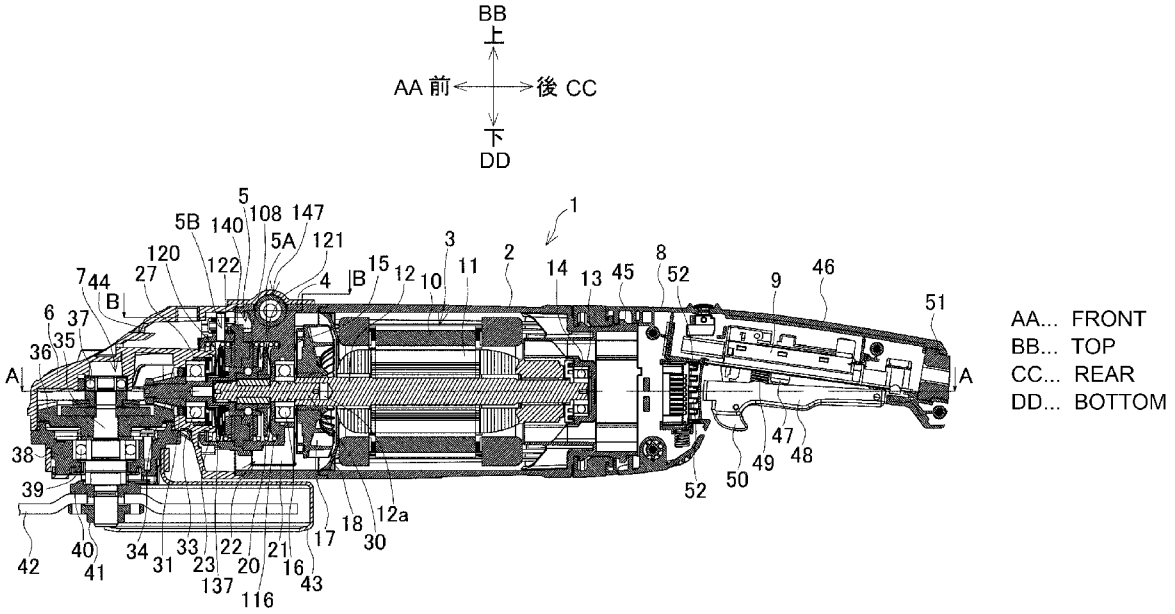
(74) 代理人: 石田 喜樹(**ISHIDA Yoshiki**); 〒4610005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目１０番３０号 Aichi (JP).

(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, 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,

(54) **Title:** ROTARY TOOL

(54) 発明の名称： 回転工具

[図1]



(57) **Abstract:** [Problem] To provide a rotary tool configured so that a front end tool is easily and reliably braked even if the front end tool is large-sized. [Solution] A grinder 1 is provided with a brake mechanism 5B which is capable of braking a spindle 35, and an electric actuator (solenoid 147) which activates the brake mechanism 5B. The solenoid 147 activates the brake mechanism 5B in coordination with the turning off of a switch 9 during the driving of a motor 3, and deactivates the brake mechanism 5B after a predetermined time has passed after the switch 9 is turned off.

WO 2019/012902 A1

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).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】大型であっても簡単且つ確実に先端工具に制動をかけることができるようにする。【解決手段】グラインダ１は、スピンドル３５を制動可能なブレーキ機構５Ｂと、ブレーキ機構５Ｂを作動させる電気的アクチュエータ（ソレノイド１４７）とを備え、ソレノイド１４７は、モータ３の駆動状態からのスイッチ９のＯＦＦに連動してブレーキ機構５Ｂを作動させると共に、スイッチ９のＯＦＦから所定時間経過後にブレーキ機構５Ｂの作動を解除させる。

明　細　書

発明の名称 ： 回転工具

技術分野

[0001]　本発明は、先端工具を回転させるグラインダ等の回転工具に関する。

背景技術

[0002]　円盤状砥石等の先端工具を回転させて作業を行うグラインダ等の回転工具においては、作業終了時の先端工具の惰性回転を短時間で停止させるために、ブレーキ機構が設けられている。このブレーキ機構は、特許文献１に例示されるように、常態ではモータの出力軸の前部に設けたブレーキ板をブレーキシューによって押圧することで出力軸に制動をかけるもので、使用時には、パドルスイッチ等の操作部材の押し込み操作により、スイッチがＯＮすると共にスライダが連動して前進し、ブレーキシューをブレーキ板から離間させることで制動が解除される。操作部材の押し込み操作を解除すると、スイッチがＯＦＦすると共にスライダが後退し、ブレーキシューをブレーキ板に押圧させて制動をかけることになる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１６－２０９９５６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、大型で特に全長が長いグラインダでは、モータハウジングの後方にハンドルを延設し、そのハンドルにスイッチ及び操作部材が設けられることがある。この場合、前部のブレーキ機構と後部の操作部材との距離が長くなるため、スライダを設けて操作部材との連動を図ることが困難で、連動機構が複雑化してモータの冷却流路への障害のおそれも生じる。また、大型のグラインダでは、モータに加えて円盤状砥石等の先端工具も大きくなるため、大きな慣性が発生して制動時のブレーキ機構の発熱が大きくなり、ブレー

キ特性や部品寿命の低下に繋がる。電気ブレーキの採用も考えられるが、モータへの過度の負荷がかかる等の理由により、採用が難しい場合があった。

[0005] そこで、本発明は、大型であっても簡単且つ確実に先端工具に制動をかけることができる回転工具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、請求項１に記載の発明は、回転工具であって、モータと、操作部材の操作に伴ってＯＮ／ＯＦＦ動作してモータの出力軸の回転を制御するスイッチと、出力軸の回転に伴って回転し、先端工具を回転させる回転軸と、を含んでなり、

少なくとも回転軸を制動可能なブレーキ機構と、ブレーキ機構を作動させる電気的アクチュエータとを備え、電気的アクチュエータは、モータの駆動状態からのスイッチのＯＦＦに連動してブレーキ機構を作動させると共に、スイッチのＯＦＦから所定時間経過後にブレーキ機構の作動を解除させることを特徴とする。

請求項２に記載の発明は、請求項１の構成において、電気的アクチュエータはソレノイドであることを特徴とする。

請求項３に記載の発明は、請求項１又は２の構成において、ブレーキ機構は、回転軸側に設けたブレーキ板に対して接離動作するブレーキ動作板を備える一方、出力軸と回転軸との間に、出力軸から回転軸側へ動力を接続／遮断可能なクラッチ機構が設けられ、クラッチ機構には、出力軸の軸方向へ移動して動力の接続／遮断を切り替えるクラッチ動作板が設けられて、ブレーキ動作板とクラッチ動作板との間に、電気的アクチュエータの動作に伴って回転してブレーキ動作板をブレーキ板に対して接離動作させると共に、クラッチ動作板を軸方向へ移動させるカム板が設けられていることを特徴とする。

請求項４に記載の発明は、請求項３の構成において、クラッチ機構は、出力軸側と回転軸側との間で径方向に移動して両者の連結とその解除とを行う連結体を含むことを特徴とする。

請求項５に記載の発明は、請求項４の構成において、連結体はスチールボールであることを特徴とする。

請求項６に記載の発明は、請求項３の構成において、電気的アクチュエータとカム板とが連係部材で連係され、電気的アクチュエータの動作に伴い、連係部材を介してカム板が回転することを特徴とする。

請求項７に記載の発明は、請求項６の構成において、連係部材は、回転中心となる支点部と、電気的アクチュエータが連結されて支点部を中心に回転する力点部と、支点部と力点部との間に形成されてカム板と係合する作用点部とを有する回転レバーであることを特徴とする。

請求項８に記載の発明は、請求項３の構成において、ブレーキ動作板をカム板側へ付勢する付勢手段を備えることを特徴とする。

請求項９に記載の発明は、請求項８の構成において、付勢手段はコイルバネであることを特徴とする。

請求項１０に記載の発明は、請求項３の構成において、ブレーキ板をブレーキ動作板の接離方向に対して弾性的に保持する保持手段を備えることを特徴とする。

請求項１１に記載の発明は、請求項１０の構成において、保持手段は、ブレーキ板の外周に設けられ、複数の弾性片を中心側及びブレーキ動作板と反対側へ向けて突出させた保持リングであることを特徴とする。

請求項１２に記載の発明は、請求項１の構成において、出力軸を制動可能な第二のブレーキ機構をさらに備え、第二のブレーキ機構も電気的アクチュエータにより作動及び作動解除されることを特徴とする。

請求項１３に記載の発明は、請求項１の構成において、ブレーキ機構の作動中は、スイッチがＯＮ動作してもモータの再駆動が規制されることを特徴とする。

請求項１４に記載の発明は、請求項１の構成において、電気的アクチュエータは、モータの駆動状態からのスイッチのＯＦＦから所定時間経過後にブレーキ機構を作動させることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 請求項１に記載の発明によれば、電気的アクチュエータを用いて回転軸側の回転を制動することができる。よって、大型の回転工具であっても従来よりも小さなエネルギーで確実に先端工具を制動することができる。また、ブレーキ機構と操作部材との間に連動機構を設ける必要がなくなるため、構造が簡略化すると共に、モータの冷却流路への障害やブレーキの発熱による影響も防止可能となる。さらに、回転工具を使用しない初期状態ではブレーキ機構が解除されているので、操作部材によるスイッチのＯＮ動作に対する応答性が良好となり、先端工具の回転にタイムラグが生じない。

特に、請求項２に記載の発明によれば、請求項１の効果に加えて、ソレノイドの採用により、簡単な構成でブレーキ機構が作動可能となる。

特に、請求項３に記載の発明によれば、請求項１又は２の効果に加えて、１つのカム板のみの移動でブレーキ機構とクラッチ機構とを動作させることができ、両機構を併設しても軸方向にコンパクト化することができる。

特に、請求項４に記載の発明によれば、請求項３の効果に加えて、クラッチ機構は、出力軸側と回転軸側との間で径方向に移動して両者の連結とその解除とを行う連結体を含むことで、クラッチ機構を径方向にコンパクト化することができる。

特に、請求項６に記載の発明によれば、請求項３の効果に加えて、電気的アクチュエータとカム板との間に連係部材を採用したことで、電気的アクチュエータの動作をカム板の回転に変換することができる。

特に、請求項７に記載の発明によれば、請求項６の効果に加えて、連係部材を回転レバーとしたことで、回転レバーを用いてカム板を簡単に回転させることができる。

特に、請求項８に記載の発明によれば、請求項３の効果に加えて、付勢手段の採用により、ブレーキ動作板をカム板の回転に確実に連動させることができる。

特に、請求項１０に記載の発明によれば、請求項３の効果に加えて、保持

手段の採用により、制動時の衝撃を緩和させることができる。

特に、請求項１２に記載の発明によれば、請求項１の効果に加えて、第二のブレーキ機構の採用により、回転軸側への動力遮断と共に出力軸側に対しても制動をかけることができる。

特に、請求項１３に記載の発明によれば、請求項１の効果に加えて、ブレーキ機構の作動中は、スイッチがＯＮ動作してもモータの再駆動が規制されることで、確実に制動をかけることができる。

特に、請求項１４に記載の発明によれば、請求項１の何れかの効果に加えて、電気的アクチュエータは、モータの駆動状態からのスイッチのＯＦＦから所定時間経過後にブレーキ機構を作動させることで、スイッチのＯＮ／ＯＦＦを繰り返す作業を支障なく行うことができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]グラインダの縦断面図である。

[図2]クラッチ／ブレーキ機構の説明図で、（Ａ）はスイッチＯＮ時、（Ｂ）はスイッチＯＦＦ時をそれぞれ示す。

[図3]図１のＡ－Ａ線断面図である。

[図4]クラッチ／ブレーキ機構の前方からの分解斜視図である。

[図5]クラッチ／ブレーキ機構の後方からの分解斜視図である。

[図6]図１のＢ－Ｂ線断面図である。

[図7]ソレノイドの動作を示す斜視図で、（Ａ）はソレノイドＯＦＦ時、（Ｂ）はソレノイドＯＮ時をそれぞれ示す。

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は、回転工具の一例を示すグラインダの縦断面図である。このグラインダ１は、モータ（整流子モータ）３を収容して前後方向に延びる筒状のモータハウジング２と、その前方に組み付けられてクラッチ／ブレーキ機構５を収容する同じく筒状の中間ハウジング４と、その前方に組み付けられて出力部７を収容するギヤハウジング６と、モータハウジング２の後部に組み付

けられてスイッチ９等を収容するハンドルハウジング８とを備える。

まず、モータハウジング２において、モータ３は、ステータ１０とロータ１１とを備えてロータ１１の出力軸１２を前方に向けた姿勢で収容されて、出力軸１２の後端は、モータハウジング２内で軸受部１３に保持された軸受１４に軸支されている。出力軸１２の前端は、図２にも示すように、中間ハウジング４内の駆動シャフト３０の後端へ同軸で一体に嵌合され、駆動シャフト３０の後端と共に、中間ハウジング４内の隔壁１５に保持された軸受１６に軸支されている。隔壁１５の後方で出力軸１２には、遠心ファン１７が設けられて、その後方でモータハウジング２と中間ハウジング４との間には、バッフルプレート１８が保持されている。

[0010] 中間ハウジング４内には、図３にも示すように、内筒２０が、放射方向のリブ２１，２１・・によって同心円上に設けられて、隔壁１５は内筒２０内の後端を閉塞している。内筒２０の外側で各リブ２１，２１の間は、前後方向に貫通して遠心ファン１７側とギヤハウジング６側とを連通させる通気路２２，２２・・となっている。

また、内筒２０の前方には、内筒２０と同径の筒状で、前部に内側への折り返し部２４を形成したカップ２３が設けられて、カップ２３の後部後端に延設した４つの固定片２５，２５・・が、中間ハウジング４のリブ２１に前方からネジ２６，２６・・（図４，５，７）で固定されている。中間ハウジング４とギヤハウジング６との組み付け状態では、カップ２３の折り返し部２４に、ギヤハウジング６の後面に設けた円形部２７が同軸で嵌合する。

[0011] また、中間ハウジング４内で、出力軸１２と結合される駆動シャフト３０の前方には、従動シャフト３１が設けられている。駆動シャフト３０の前端は、従動シャフト３１の後端に保持されたニードルベアリング３２を介して、従動シャフト３１の後端に同軸且つ別体で回転可能に保持されている。

従動シャフト３１は、カップ２３の折り返し部２４及びギヤハウジング６の円形部２７を貫通し、円形部２７に保持された軸受３３に軸支されてギヤハウジング６内に突出している。従動シャフト３１の前端には、ベベルギヤ

３４が一体に設けられている。この従動シャフト３１と駆動シャフト３０との間に、クラッチ／ブレーキ機構５が設けられているが、詳細は後述する。

[0012] ギヤハウジング６内には、上下方向に回転軸としてのスピンドル３５が設けられて、スピンドル３５の中間部に設けたベベルギヤ３６が、従動シャフト３１のベベルギヤ３４と噛合している。スピンドル３５は、ギヤハウジング６内に保持された上側の軸受３７と、ギヤハウジング６の下側に結合されたリテーナ３８に保持された下側の軸受３９とによって軸支されて、下端をリテーナ３８から下方へ突出させている。スピンドル３５の下端には、インナーフランジ４０とアウターフランジ４１とによって先端工具としての円盤状砥石４２が着脱可能に装着される。４３は、リテーナ３８に取り付けられて円盤状砥石４２の後半部分を覆うホイールカバー、４４，４４・・は、中間ハウジング４の通気路２２と連通して前面に開口する排気口である。

[0013] 一方、ハンドルハウジング８は、モータハウジング２の後端に設けた小径部４５を挟んで左右から組み付けられる一対の半割ハウジングからなり、後端には、後方へ延びるハンドル部４６が形成されている。ハンドル部４６内には、プランジャ４７を下方へ突出させたコントローラ付きのスイッチ９が設けられ、ハンドル部４６の下側には、後端を支点として前端が上下へ揺動可能な操作部材としてのスイッチレバー４８が設けられて、コイルバネ４９により下側への揺動位置に付勢されている。ここではハンドル部４６を握った手でスイッチレバー４８を上側へ押し込み操作すると、プランジャ４７が押し込まれてスイッチ９がＯＮし、スイッチレバー４８の押し込みを解除すると、プランジャ４７が突出してスイッチ９がＯＦＦする。スイッチレバー４８の前端には、ハンドルハウジング８へ係合してスイッチレバー４８の押し込みを規制するロックオフレバー５０が設けられている。ハンドル部４６の後端には、電源コード５１が接続され、ハンドル部４６の前方でハンドルハウジング８の左右には、複数の吸気口５２，５２・・が形成されている。

[0014] そして、クラッチ／ブレーキ機構５は、図１～３に示すように、駆動シャフト３０側に設けられるクラッチ機構５Ａと、従動シャフト３１側に設けら

れるブレーキ機構５Ｂとからなる。

まず、駆動シャフト３０は、出力軸１２の先端に設けた凹部１２ａに後端が圧入されて出力軸１２と一体化されている。駆動シャフト３０において、軸受１６の前側には、ワッシャー１０１が外装され、その前方には、点対称位置に一対のキー１０２，１０２が設けられて、キー１０２の前側部分にスリーブ１０３がキー結合されている。

ここでのクラッチ機構５Ａは、図４，５にも示すように、スリーブ１０３の外周面に周方向へ等間隔に凹設された凹部１０４，１０４・・に嵌合する連結体としてのスチールボール１０５，１０５・・と、従動シャフト３１の後端に延設されてスリーブ１０３を覆い、各凹部１０４に嵌合するスチールボール１０５が没入する透孔１０７，１０７・・を有する大径部１０６と、大径部１０６に外装され、内周前面に、透孔１０７，１０７・・を全周に亘って塞ぐ前後方向の肉厚部１０９を有して軸方向へ前後移動可能なクラッチ動作板１０８とを含んでなる。肉厚部１０９の内周前側は、前方へ行くに従って拡開するテーパ面１１０となっている。

[0015] よって、クラッチ動作板１０８が、肉厚部１０９が各透孔１０７を全周に亘って塞ぐ前進位置にあると、各スチールボール１０５の径方向の移動が規制されて駆動シャフト３０と従動シャフト３１とが、凹部１０４と透孔１０７とに跨がるスチールボール１０５，１０５・・を介して連結されるクラッチ接続状態となる。

一方、クラッチ動作板１０８が、肉厚部１０９のテーパ面１１０が各透孔１０７を開放する後退位置にあると、各スチールボール１０５の径方向の移動が許容されて凹部１０４との嵌合が維持されず、透孔１０７のみに嵌合することで、駆動シャフト３０と従動シャフト３１との連結が解除されるクラッチ遮断状態となる。

[0016] また、クラッチ動作板１０８は、肉厚部１０９の外周側で前面に、径方向外側へ行くに従って幅広となる扇状の４つの切替突部１１１，１１１・・を、周方向に等間隔で備えている。この切替突部１１１は、前面が肉厚部１０

９の前面と同一面となる厚みで形成され、周方向の両側面は、後方へ行くに従って徐々に幅広となるように傾斜するガイド面１１２，１１２となっている。また、各切替突部１１１の径方向外側の周面には、一対の突起１１３，１１３がそれぞれ突設されて、中間ハウジング４の内筒２０の内周面にそれぞれ対応して設けた一対の軸方向の溝１１４，１１４に係合している。よって、クラッチ動作板１０８は、内筒２０内で回転規制された状態で前後移動可能となる。さらに、クラッチ動作板１０８の後面には、リング状に後ブレーキシュー１１５が固定され、後ブレーキシュー１１５の外側で隔壁１５との間には、付勢手段としての後コイルバネ１１６が介在されて、クラッチ動作板１０８を前方へ付勢している。

[0017] 次に、ブレーキ機構５Ｂは、後ブレーキシュー１１５を備えたクラッチ動作板１０８に加えて、従動シャフト３１と駆動シャフト３０とにそれぞれ外装される前ブレーキ板１２０及び後ブレーキ板１２１と、後述するカム板１４０を挟んでクラッチ動作板１０８の前方に外装されるブレーキ動作板１２２とを含む。

まず、前ブレーキ板１２０は、従動シャフト３１の中間部１２３に設けた４つのガイド溝１２４，１２４・・に嵌合する４つの内側突起１２５，１２５・・を内周に備えた円盤状で、中間部１２３の前部に嵌着されたキャップ１２６と大径部１０６との間で従動シャフト３１と一体回転可能且つ前後移動可能に設けられている。前ブレーキ板１２０の外周には、４つの弾性片１２８，１２８・・を中心側及び前方側へ向けて突出させた保持手段としての保持リング１２７が嵌着されて、各弾性片１２８がキャップ１２６を押圧することで、前ブレーキ板１２０は、大径部１０６の前面に当接する後退位置に弾性保持されている。

[0018] 後ブレーキ板１２１は、駆動シャフト３０のキー１０２，１０２が嵌合するキー溝１２９，１２９を内周に備えた円盤状で、ワッシャー１０１とスリーブ１０３との間で駆動シャフト３０と一体回転可能且つ前後移動可能に設けられている。後ブレーキ板１２１の外周にも、後部に４つの弾性片１３１

，１３１・・を中心側且つ後方側へ向けて突出させた保持手段としての保持リング１３０が嵌着されて、各弾性片１３１がワッシャー１０１を押圧することで、後ブレーキ板１２１は、スリーブ１０３に当接する前進位置に弾性保持されている。

[0019] ブレーキ動作板１２２は、クラッチ動作板１０８と同径で大径部１０６に外装される円盤状で、後面には、クラッチ動作板１０８と同様に、径方向外側へ行くに従って幅広となる扇状の４つの切替突部１３２，１３２・・を、周方向に等間隔で備えている。この切替突部１３２の周方向の両側面も、前方へ行くに従って徐々に幅広となるように傾斜するガイド面１３３，１３３となっている。

また、ブレーキ動作板１２２の外周には、複数の突片１３４，１３４・・が等間隔で形成されて、カップ２３の内周で周方向に等間隔で設けた軸方向の突条１３５，１３５・・間に係合することで、ブレーキ動作板１２２は、回転規制された状態で前後移動可能となっている。共に回転規制されるクラッチ動作板１０８の切替突部１１１と、ブレーキ動作板１２２の切替突部１３２とは、互いに対向する同位相に位置している。

さらに、ブレーキ動作板１２２の前面には、リング状の前ブレーキシュー１３６が固定され、前ブレーキシュー１３６の外側でブレーキ動作板１２２とカップ２３の折り返し部２４との間には、付勢手段としての前コイルバネ１３７が介在されて、ブレーキ動作板１２２を後方へ付勢している。

[0020] そして、クラッチ動作板１０８とブレーキ動作板１２２との間で大径部１０６には、円板状のカム板１４０が回転可能に外装されている。このカム板１４０は、後面に、クラッチ動作板１０８の切替突部１１１，１１１・・の間に嵌合する４つのカム突起１４１，１４１・・を、同様に周方向の両側面を傾斜面１４２，１４２とした形状で備えている。

また、カム板１４０の前面には、軸方向でカム突起１４１，１４１の間に位置し、ブレーキ動作板１２２の切替突部１３２，１３２・・が嵌合する４つのカム凹部１４３，１４３・・が、同様に周方向の両側面を傾斜面１４４

，１４４とした形状で形成されている。カム板１４０の上部には、四角形状の係合突起１４５が上向きに突設されて、カップ２３の後端に設けた切欠き１４６を介して上方へ突出している。

[0021] 一方、中間ハウジング４の上面には、図６にも示すように、コイル１４８ａを内蔵した本体１４８と、本体１４８から出没可能なプランジャ１４９とを備えた電気的アクチュエータとしてのソレノイド１４７が、プランジャ１４９を左方向へ向けた横向きに固定されている。

また、ソレノイド１４７の前方でカップ２３の上面には、上下方向にピン１５０が立設されて、ピン１５０に、連係部材としての回転レバー１５１が回転可能に支持されている。

この回転レバー１５１は、上側へコ字状に折曲された支点部１５２がピン１５０へ回転可能に支持されて水平に延びる帯状部材で、先端側の力点部１５３は上側へ倒Ｌ字状に折曲されて、ソレノイド１４７のプランジャ１４９の先端に設けたスリット１５４に挿入されている。力点部１５３の先端には長孔１５５が形成されており、この長孔１５５に、スリット１５４内でプランジャ１４９に設けた止めピン１５６が遊挿することで、力点部１５３はプランジャ１４９と連結されている。

そして、回転レバー１５１における支点部１５２よりも力点部１５３側の後縁には、山形の作用点部１５７が形成されている。

[0022] ここで、ソレノイド１４７のＯＦＦ（非通電）状態では、図７（Ａ）に示すように、プランジャ１４９は、本体１４８からの突出位置にあり、作用点部１５７は、カム板１４０の係合突起１４５の左側に位置している。このときカム板１４０は、図２（Ａ）及び図３に示すように、後コイルバネ１１６によってクラッチ動作板１０８が後方から、前コイルバネ１３７によってブレーキ動作板１２２が前方からそれぞれ押圧されることで、クラッチ動作板１０８の切替突部１１１，１１１の間にカム板１４０のカム突起１４１，１４１が嵌合し、ブレーキ動作板１２２の各切替突部１３２がそれぞれカム板１４０のカム凹部１４３に嵌合する左回転位置にある。

よって、クラッチ動作板１０８は、肉厚部１０９の後側が大径部１０６の透孔１０７を覆ってスチールボール１０５，１０５・・の移動を規制すると共に、後ブレーキシュー１１５を後ブレーキ板１２１か前方へ離間させる前進位置（クラッチ接続位置、駆動シャフト３０側ブレーキ解除位置）にある。

また、ブレーキ動作板１２２は、各切替突部１３２がそれぞれカム凹部１４３に嵌合することで、前ブレーキシュー１３６を前ブレーキ板１２０から後方に離間させる後退位置（従動シャフト３１側ブレーキ解除位置）にある。

[0023] 一方、ソレノイド１４７がＯＮ（通電）すると、図７（Ｂ）に示すように、プランジャ１４９が本体１４８内に引き込まれ、回転レバー１５１を、ピン１５０を中心に平面視で左回転させる。すると、作用点部１５７が係合突起１４５を左側から押圧してカム板１４０を右回転させる。この右回転により、図２（Ｂ）に示すように、カム板１４０のカム突起１４１，１４１間に嵌合していたクラッチ動作板１０８の切替突部１１１は、ガイド面１１２と傾斜面１４２との案内によって後方へ押し出されるため、クラッチ動作板１０８は、後コイルバネ１１６の付勢に抗して、肉厚部１０９のテーパ面１１０が大径部１０６の透孔１０７の外側となる後退位置（クラッチ遮断位置）に後退する。よって、各スチールボール１０５は径方向への移動が許容されて凹部１０４への嵌合状態が維持されず、駆動シャフト３０の回転が従動シャフト３１に伝わらない動力遮断状態となる。

[0024] また、クラッチ動作板１０８の後退により、後ブレーキシュー１１５が後ブレーキ板１２１に当接し、後ブレーキ板１２１を介して駆動シャフト３０に制動をかけることになる（駆動シャフト３０側ブレーキ位置）。すなわち、クラッチ動作板１０８は第二のブレーキ動作板としても機能し、ブレーキ機構５Ｂは、ブレーキ動作板１２２と前ブレーキ板１２０とによるブレーキ機構と、クラッチ動作板１０８と後ブレーキ板１２１とによる第二のブレーキ機構とを含む。

さらに、カム板１４０の各カム凹部１４３に嵌合していたブレーキ動作板１２２の各切替突部１３２は、傾斜面１４４とガイド面１３３との案内によって前方へ押し出されるため、ブレーキ動作板１２２は、前コイルバネ１３７の付勢に抗して、前ブレーキシュー１３６が前ブレーキ板１２０に当接し、前ブレーキ板１２０を介して従動シャフト３１に制動をかける前進位置（従動シャフト３１側ブレーキ位置）に前進する。

なお、回転レバー１５１は、ピン１５０及び係合突起１４５と共に、支点部１５２と作用点部１５７とがギヤハウジング６の上側内部に収容されて、力点部１５３を中間ハウジング４の上面上側に突出させている。中間ハウジング４の上面には、ソレノイド１４７及び回転レバー１５１の力点部１５３を覆う上カバー１５８がネジ止めされている。

[0025] 以上の如く構成されたグラインダ１において、スイッチ９がＯＦＦの状態では、ソレノイド１４７はＯＦＦでプランジャ１４９は突出位置にある。よって、前述のようにカム板１４０は左回転位置にあるため、クラッチ動作板１０８は前進位置にあってクラッチ機構５Ａのクラッチを接続状態とし、駆動シャフト３０へのブレーキを解除している。また、ブレーキ動作板１２２は後退位置にあって従動シャフト３１へのブレーキを解除している。

ここからロックオフレバー５０を解除しスイッチレバー４８を押し込み操作してスイッチ９をＯＮさせると、モータ３が駆動してロータ１１と共に出力軸１２が回転する。よって、出力軸１２と一体の駆動シャフト３０も回転する（ここでは前方に向かって右回転）。すると、駆動シャフト３０とクラッチ機構５Ａのスチールボール１０５，１０５・・を介して接続される従動シャフト３１も駆動シャフト３０と一体回転し、ベベルギヤ３４，３６を介してスピンドル３５を回転させ、円盤状砥石４２を回転させる。

[0026] そして、スイッチレバー４８の押し込み操作を解除してスイッチ９をＯＦＦさせると、モータ３への通電が停止される。このとき、コントローラに設けられた遅延回路により、スイッチ９をＯＦＦした後の一定時間（数秒間）経過後に、ソレノイド１４７がＯＮしてプランジャ１４９が引き込まれ、回

転レバー１５１を回転させる。このようにスイッチ９ＯＦＦ後の一定時間経過を待つのは、スイッチ９ＯＦＦ後に再びスイッチレバー４８を押し込み操作して作業を行いたい場合があるからである。

すると、カム板１４０が右回転して、クラッチ機構５Ａでは、前述のようにクラッチ動作板１０８が後コイルバネ１１６の付勢に抗して後退して肉厚部１０９によるスチールボール１０５，１０５・・の押圧を解除するため、駆動シャフト３０から従動シャフト３１への動力伝達が遮断される。

[0027] 同時にクラッチ動作板１０８の後ブレーキシュー１１５が後ブレーキ板１２１を押圧するため、後ブレーキ板１２１を介して駆動シャフト３０及び出力軸１２に制動がかかる。また、ブレーキ動作板１２２も前進して前ブレーキシュー１３６が前ブレーキ板１２０を押圧するため、前ブレーキ板１２０を介して従動シャフト３１に制動がかかる。このとき、前ブレーキ板１２０及び後ブレーキ板１２１は、前ブレーキシュー１３６及び後ブレーキシュー１１５に押圧される際、弾性片１２８，１３１によって弾性的に移動するため、制動時の衝撃は少なくて済む。

これにより、スピンドル３５を介して円盤状砥石４２が直ちに停止する。スイッチ９のＯＦＦ後、一定時間経過すると、ソレノイド１４７がＯＦＦしてカム板１４０は左回転位置に復帰し、クラッチ動作板１０８は前進位置に、ブレーキ動作板１２２は後退位置にそれぞれ復帰する。なお、コントローラは、ソレノイド１４７がＯＮしてブレーキ機構５Ｂが作動した後、ソレノイド１４７がＯＦＦするまでは、スイッチレバー４８を押し込み操作しても、モータ３が再駆動しないように制御している。

[0028] このように、上記形態のグラインダ１によれば、スピンドル３５を制動可能なブレーキ機構５Ｂと、ブレーキ機構５Ｂを作動させる電気的アクチュエータ（ソレノイド１４７）とを備え、電気的アクチュエータは、モータ３の駆動状態からのスイッチ９のＯＦＦに連動してブレーキ機構５Ｂを作動させると共に、スイッチ９のＯＦＦから所定時間経過後にブレーキ機構５Ｂの作動を解除させることで、スピンドル３５側のみの回転を制動することができ

る。よって、大型のグラインダ１であっても従来よりも小さなエネルギーで確実に円盤状砥石４２を制動することができる。また、ブレーキ機構５Ｂとスイッチレバー４８との間に連動機構を設ける必要がなくなるため、構造が簡略化すると共に、モータ３の冷却流路への障害やブレーキの発熱による影響も防止可能となる。さらに、グラインダ１を使用しない初期状態ではブレーキ機構５Ｂが解除されているので、スイッチレバー４８によるスイッチ９のＯＮ動作に対する応答性が良好となり、円盤状砥石４２の回転にタイムラグが生じない。

特にここでは、電気的アクチュエータをソレノイド１４７としているので、簡単な構成でブレーキ機構５Ｂが作動可能となる。

[0029] また、ブレーキ機構５Ｂは、スピンドル３５側に設けた前ブレーキ板１２０に対して接離動作するブレーキ動作板１２２を備える一方、出力軸１２とスピンドル３５との間に、出力軸１２からスピンドル３５側へ動力を接続／遮断可能なクラッチ機構５Ａが設けられ、クラッチ機構５Ａには、出力軸１２の軸方向へ移動して動力の接続／遮断を切り替えるクラッチ動作板１０８が設けられて、ブレーキ動作板１２２とクラッチ動作板１０８との間に、ソレノイド１４７の動作に伴って回転してブレーキ動作板１２２を前ブレーキ板１２０に対して接離動作させると共に、クラッチ動作板１０８を軸方向へ移動させるカム板１４０が設けられている。

これにより、１つのカム板１４０のみの移動でブレーキ機構５Ｂとクラッチ機構５Ａとを動作させることができ、両機構を併設しても軸方向にコンパクト化することができる。

さらに、クラッチ機構５Ａは、出力軸１２側の駆動シャフト３０とスピンドル３５側の従動シャフト３１との間で径方向に移動して両者の連結とその解除とを行う連結体（スチールボール１０５）を含むことで、クラッチ機構５Ａを径方向にコンパクト化することができる。

[0030] 一方、ソレノイド１４７とカム板１４０とを連係部材（回転レバー１５１）で連係させて、ソレノイド１４７の動作に伴い、回転レバー１５１を介し

てカム板１４０が回転するようにしたことで、ソレノイド１４７の動作をカム板１４０の回転に変換することができる。

また、連係部材を、回転中心となる支点部１５２と、ソレノイド１４７が連結されて支点部１５２を中心に回転する力点部１５３と、支点部１５２と力点部１５３との間に形成されてカム板１４０と係合する作用点部１５７とを有する回転レバー１５１としたことで、回転レバー１５１を用いてカム板１４０を簡単に回転させることができる。

[0031] さらに、ブレーキ動作板１２２及びクラッチ動作板１０８をカム板１４０側へ付勢する付勢手段（前コイルバネ１３７及び後コイルバネ１１６）を備えることで、ブレーキ動作板１２２とクラッチ動作板１０８とをカム板１４０の回転に確実に連動させることができる。

加えて、前ブレーキ板１２０及び後ブレーキ板１２１をブレーキ動作板１２２及びクラッチ動作板１０８の接離方向に対して弾性的に保持する保持手段（保持リング１２７，１３０）を備えたことで、制動時の衝撃を緩和させることができる。

[0032] そして、ブレーキ機構５Ｂは、出力軸１２を制動可能な第二のブレーキ機構をさらに備え、第二のブレーキ機構もソレノイド１４７により作動及び作動解除されることで、スピンドル３５側への動力遮断と共に出力軸１２側に対しても制動をかけることができる。

また、ブレーキ機構５Ｂの作動中は、スイッチ９がＯＮ動作してもモータ３の再駆動が規制されるようにしているので、確実に制動をかけることができる。

さらに、ソレノイド１４７は、モータ３の駆動状態からのスイッチ９のＯＦＦから所定時間経過後にブレーキ機構５Ｂを作動させるので、スイッチ９のＯＮ／ＯＦＦを繰り返す作業を支障なく行うことができる。

[0033] なお、上記形態では、クラッチ動作板に後ブレーキシューを設けると共に、その後方に後ブレーキ板を設けて第二のブレーキ機構を設けているが、第二のブレーキ機構は省略してクラッチ動作板を後コイルバネでカム板へ付勢

する構成のみとしてもよい。クラッチ機構も省略して電気的アクチュエータでスピンドル側のブレーキ機構を作動させる構成のみとすることもできる。

また、ブレーキ板の保持手段は、弾性片を有する保持リングに代えて、従動シャフトに外装されるコイルバネ等を利用しても差し支えない。

さらに、上記形態では、駆動シャフトに従動シャフト外装させてスチールボールで連結しているが、これと逆に、従動シャフトに駆動シャフトを外装させてスチールボール等の連結体で連結してもよい。駆動シャフトを出力軸と別体とせず、出力軸と一体に形成しても差し支えない。連結体はスチールボールに限らず、軸方向に長いローラ形状も採用できる。

[0034] 一方、ソレノイドは、ハウジングの上側に限らず、横側や下側に配置してもよいし、連係部材としては回転レバーに限らず、中心がハウジング側に回転可能に連結され、一端がカム板へ、他端がソレノイドのプランジャへそれぞれ連結される揺動レバーとして、プランジャの出没方向と反対側へカム板を回転させるようにすることも可能である。

また、このような連係部材を省略してカム板を直接プランジャに連係させても差し支えない。

[0035] そして、出力軸側の駆動シャフト、スピンドル（回転軸）側の従動シャフトの一方又は両方を省略して、出力軸と回転軸との間に直接クラッチ／ブレーキ機構を設けてもよい。

また、モータに電気ブレーキ機能を付加して、上記形態の機械式ブレーキと併用することも考えられる。この場合、スイッチＯＦＦ後、まず電気ブレーキで制動をかけた後、機械式ブレーキで制動をかけるのが望ましい。なお、この併用タイプの場合、機械式ブレーキの構造は上記形態以外に限らず、他の構造も採用できる。

その他、電源としてバッテリーパックを用いたり、モータとしてブラシレスモータを用いたり、サンダ等の他の回転工具であったりしても、本発明は適用可能である。

符号の説明

[0036] １・・グラインダ、２・・モータハウジング、３・・モータ、４・・中間ハウジング、５・・クラッチ／ブレーキ機構、５Ａ・・クラッチ機構、５Ｂ・・ブレーキ機構、６・・ギヤハウジング、７・・出力部、８・・ハンドルハウジング、９・・スイッチ、１２・・出力軸、１５・・隔壁、２０・・内筒、２３・・カップ、３０・・駆動シャフト、３１・・従動シャフト、３５・・スピンドル、４２・・円盤状砥石、４６・・ハンドル部、４８・・スイッチレバー、１０５・・スチールボール、１０６・・大径部、１０８・・クラッチ動作板、１０９・・肉厚部、１１０・・テーパ面、１１１，１３２・・切替突部、１１２，１３３・・ガイド面、１１５・・後ブレーキシュー、１１６・・後コイルバネ、１２０・・前ブレーキ板、１２１・・後ブレーキ板、１２２・・ブレーキ動作板、１２７，１３０・・保持リング、１２８，１３１・・弾性片、１３６・・前ブレーキシュー、１３７・・前コイルバネ、１４０・・カム板、１４１・・カム突起、１４２，１４４・・傾斜面、１４３・・カム凹部、１４５・・係合突起、１４７・・ソレノイド、１４９・・プランジャ、１５１・・回転レバー、１５２・・支点部、１５３・・力点部、１５７・・作用点部。

請求の範囲

[請求項1] 回転工具であって、

モータと、操作部材の操作に伴ってＯＮ／ＯＦＦ動作して前記モータの出力軸の回転を制御するスイッチと、前記出力軸の回転に伴って回転し、先端工具を回転させる回転軸と、を含んでなり、

少なくとも前記回転軸を制動可能なブレーキ機構と、前記ブレーキ機構を作動させる電気的アクチュエータとを備え、

前記電気的アクチュエータは、前記モータの駆動状態からの前記スイッチのＯＦＦに連動して前記ブレーキ機構を作動させると共に、前記スイッチのＯＦＦから所定時間経過後に前記ブレーキ機構の作動を解除させることを特徴とする回転工具。

[請求項2] 前記電気的アクチュエータはソレノイドであることを特徴とする請求項１に記載の回転工具。

[請求項3] 前記ブレーキ機構は、前記回転軸側に設けたブレーキ板に対して接離動作するブレーキ動作板を備える一方、

前記出力軸と前記回転軸との間に、前記出力軸から前記回転軸側へ動力を接続／遮断可能なクラッチ機構が設けられ、前記クラッチ機構には、前記出力軸の軸方向へ移動して動力の接続／遮断を切り替えるクラッチ動作板が設けられて、

前記ブレーキ動作板と前記クラッチ動作板との間に、前記電気的アクチュエータの動作に伴って回転して前記ブレーキ動作板を前記ブレーキ板に対して接離動作させると共に、前記クラッチ動作板を軸方向へ移動させるカム板が設けられていることを特徴とする請求項１又は２に記載の回転工具。

[請求項4] 前記クラッチ機構は、前記出力軸側と前記回転軸側との間で径方向に移動して両者の連結とその解除とを行う連結体を含むことを特徴とする請求項３に記載の回転工具。

[請求項5] 前記連結体はスチールボールであることを特徴とする請求項４に記

載の回転工具。

[請求項6] 前記電気的アクチュエータと前記カム板とが連係部材で連係され、前記電気的アクチュエータの動作に伴い、前記連係部材を介して前記カム板が回転することを特徴とする請求項３に記載の回転工具。

[請求項7] 前記連係部材は、回転中心となる支点部と、前記電気的アクチュエータが連結されて前記支点部を中心に回転する力点部と、前記支点部と前記力点部との間に形成されて前記カム板と係合する作用点部とを有する回転レバーであることを特徴とする請求項６に記載の回転工具。

[請求項8] 前記ブレーキ動作板を前記カム板側へ付勢する付勢手段を備えることを特徴とする請求項３に記載の回転工具。

[請求項9] 前記付勢手段はコイルバネであることを特徴とする請求項８に記載の回転工具。

[請求項10] 前記ブレーキ板を前記ブレーキ動作板の接離方向に対して弾性的に保持する保持手段を備えることを特徴とする請求項３に記載の回転工具。

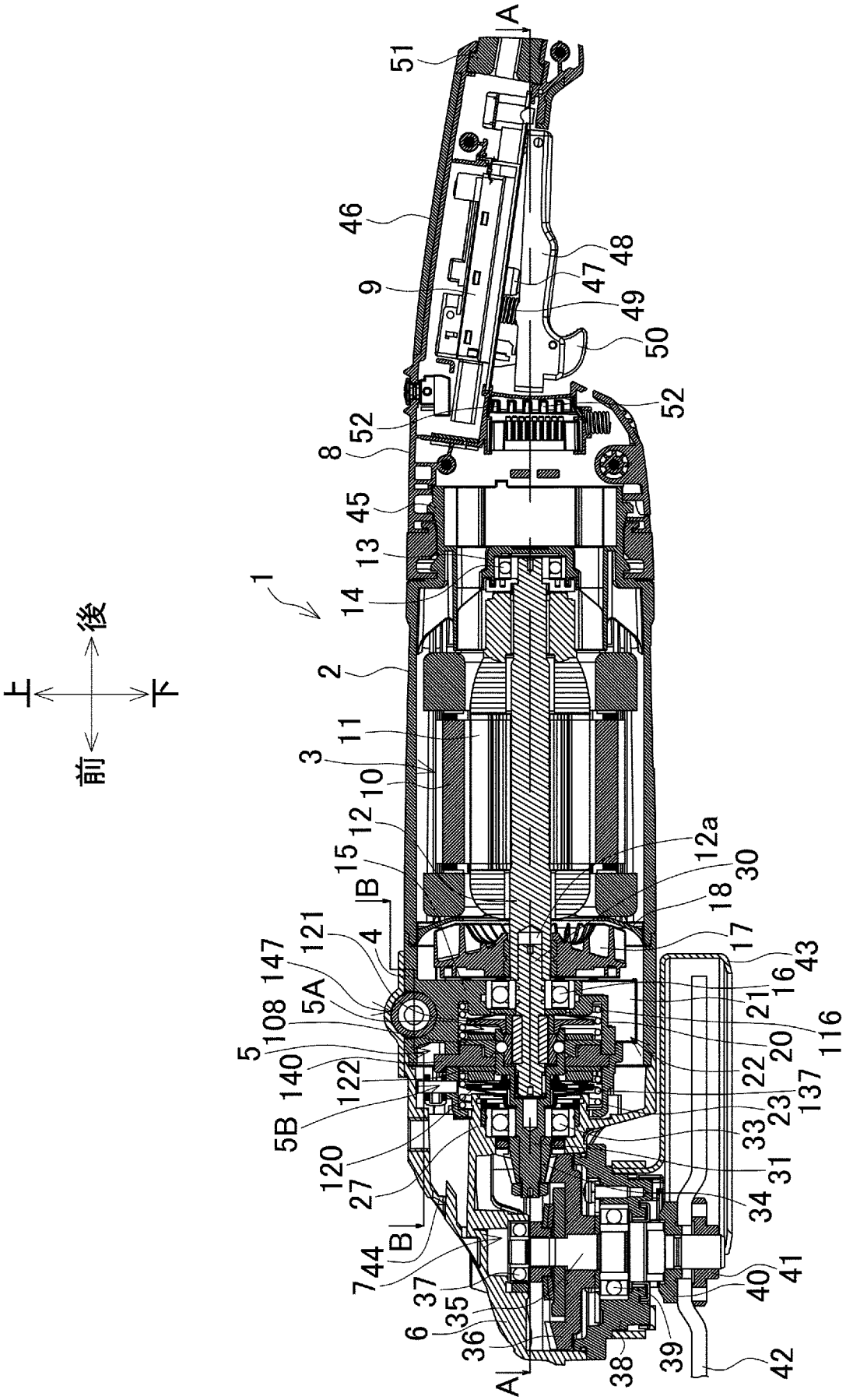
[請求項11] 前記保持手段は、前記ブレーキ板の外周に設けられ、複数の弾性片を中心側及び前記ブレーキ動作板と反対側へ向けて突出させた保持リングであることを特徴とする請求項１０に記載の回転工具。

[請求項12] 前記出力軸を制動可能な第二の前記ブレーキ機構をさらに備え、第二の前記ブレーキ機構も前記電気的アクチュエータにより作動及び作動解除されることを特徴とする請求項１に記載の回転工具。

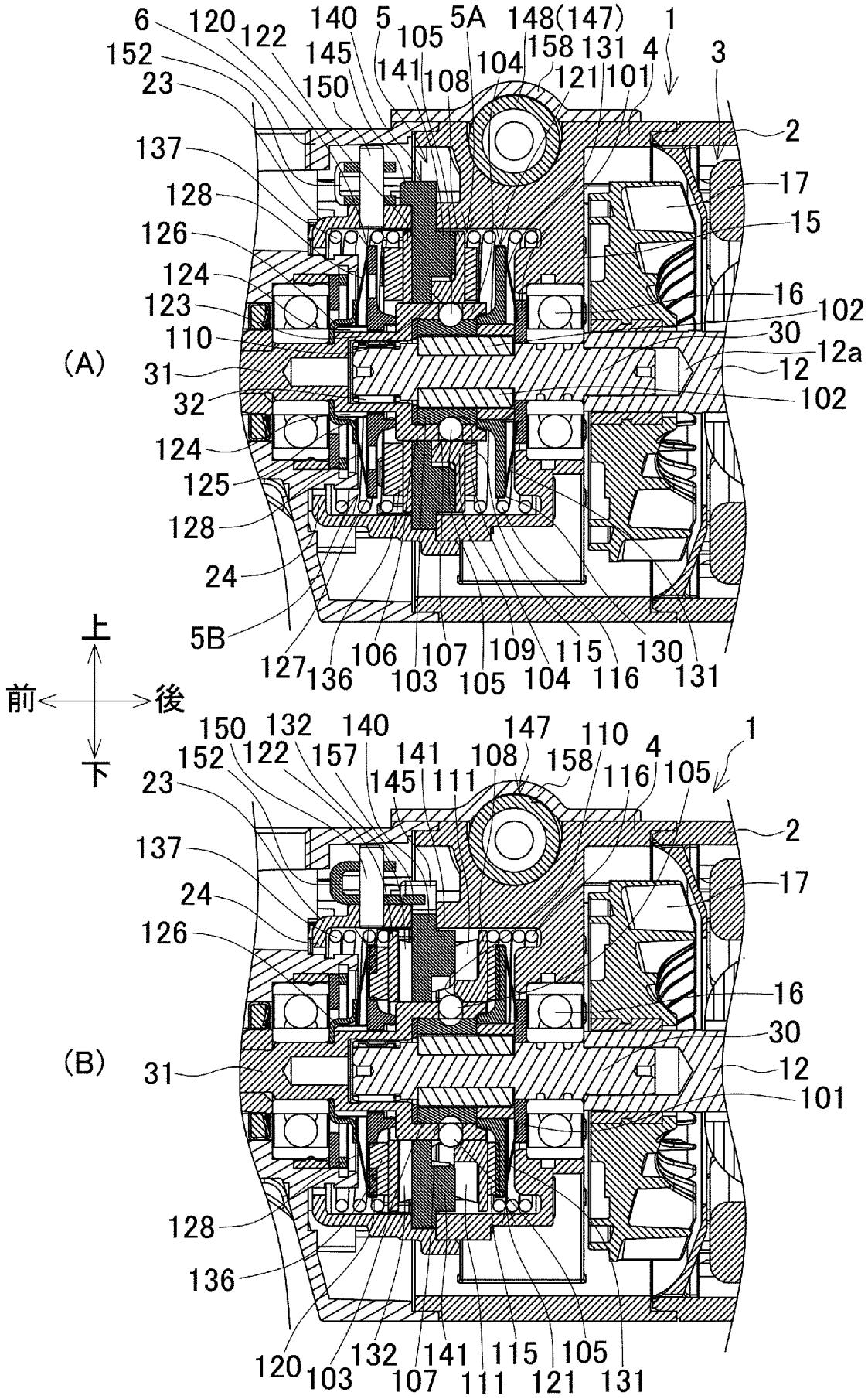
[請求項13] 前記ブレーキ機構の作動中は、前記スイッチがＯＮ動作しても前記モータの再駆動が規制されることを特徴とする請求項１に記載の回転工具。

[請求項14] 前記電気的アクチュエータは、前記モータの駆動状態からの前記スイッチのＯＦＦから所定時間経過後に前記ブレーキ機構を作動させることを特徴とする請求項１に記載の回転工具。

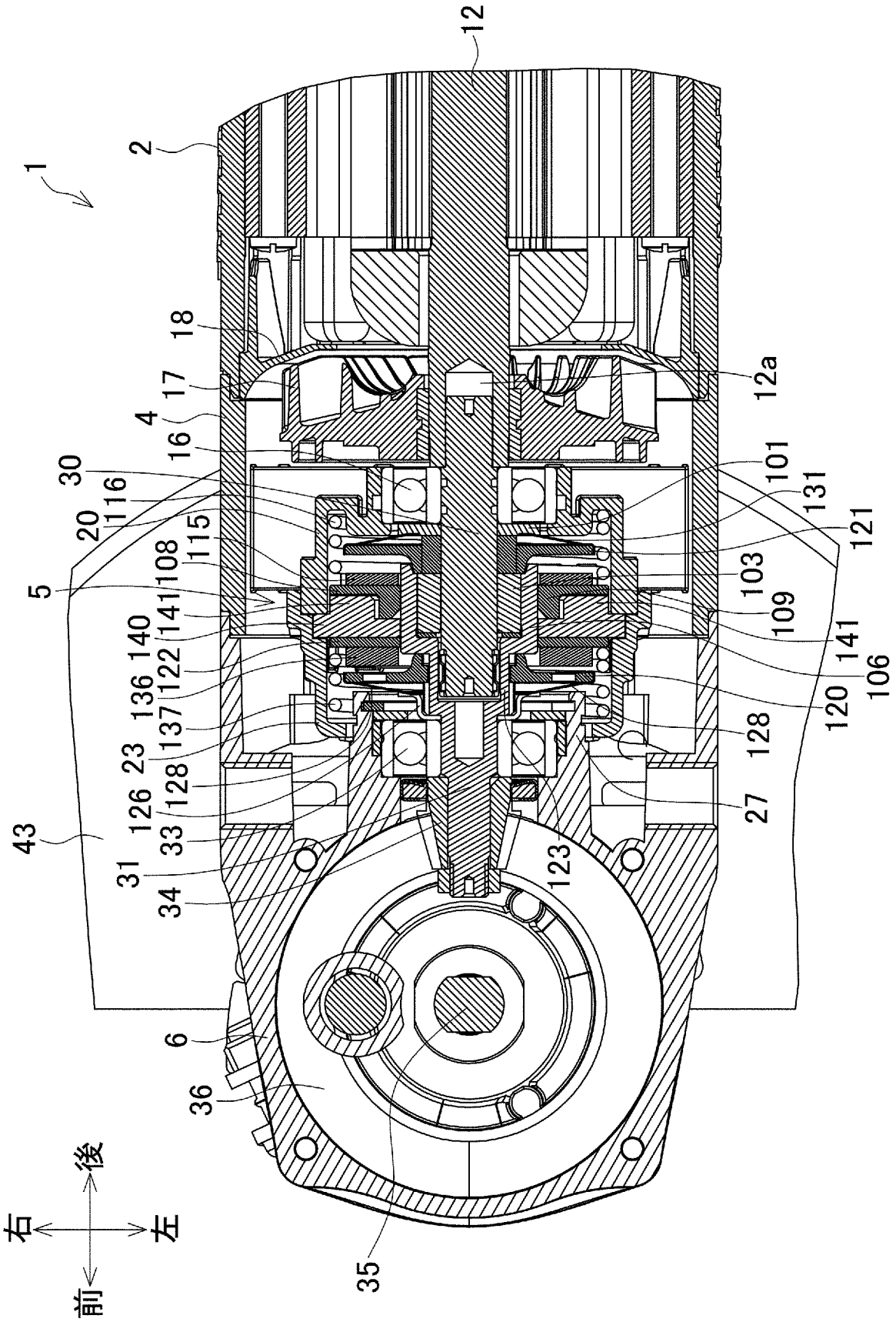
[図1]


上
下
後
前
1
2
3
4
5
5A
5B
6
7
8
9
10
11
12
12a
13
14
15
16
17
18
20
21
22
23
27
30
31
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
108
116
120
121
122
137
140
147
A
B

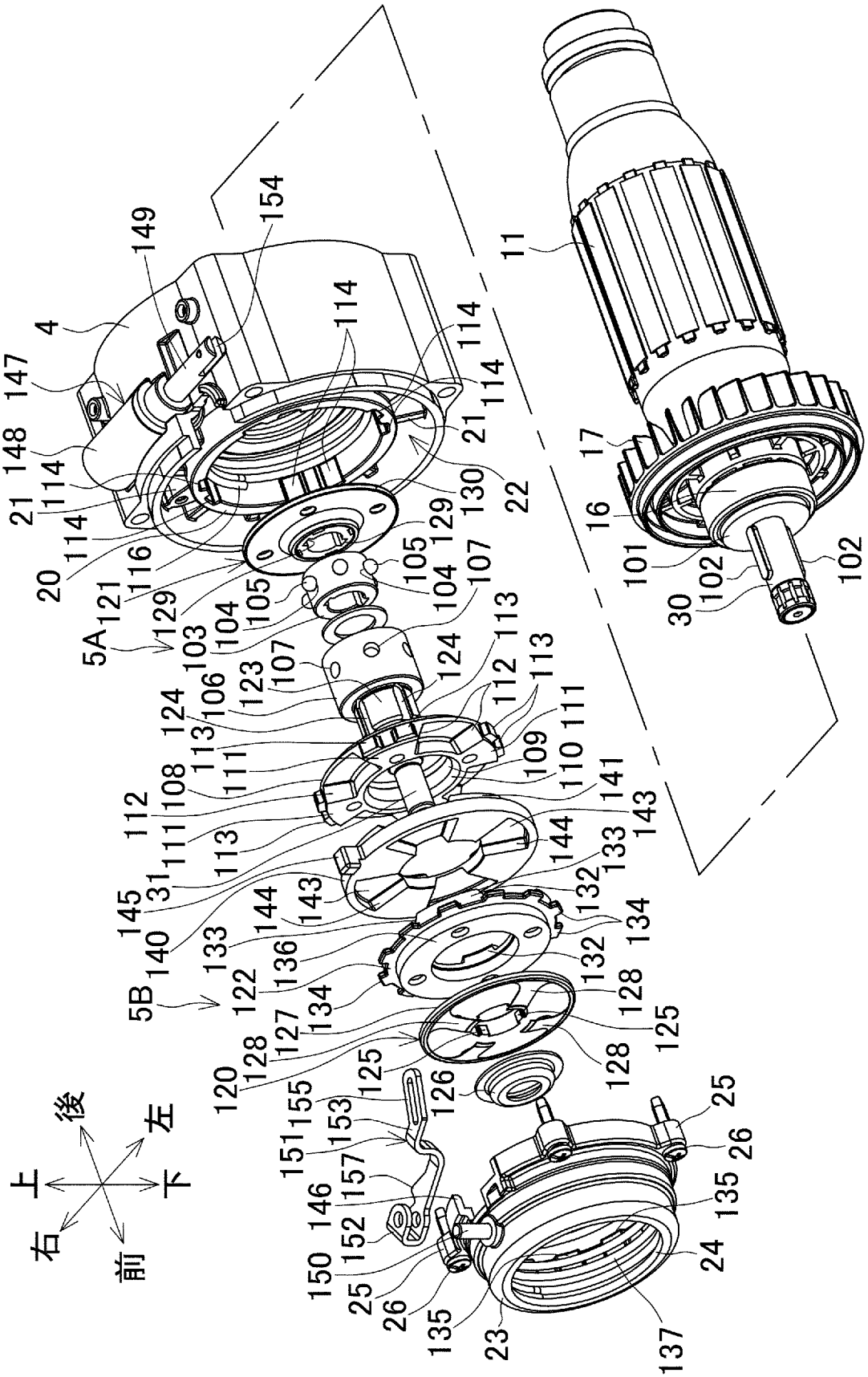
[図2]


(A)
6
120
122
152
23
140
5
105
5A
148(147)
1
145
158
131
4
3
150
141
108
104
121
101
2
137
17
128
15
126
124
16
123
102
110
30
12a
31
12
32
102
124
125
128
24
5B
127
136
106
103
107
105
109
104
115
116
130
131
上
前
後
下
(B)
150
132
140
147
110
1
152
122
157
141
108
158
4
23
145
111
116
105
2
137
17
24
126
16
30
31
12
101
128
136
120
103
132
107
141
111
115
121
105
131

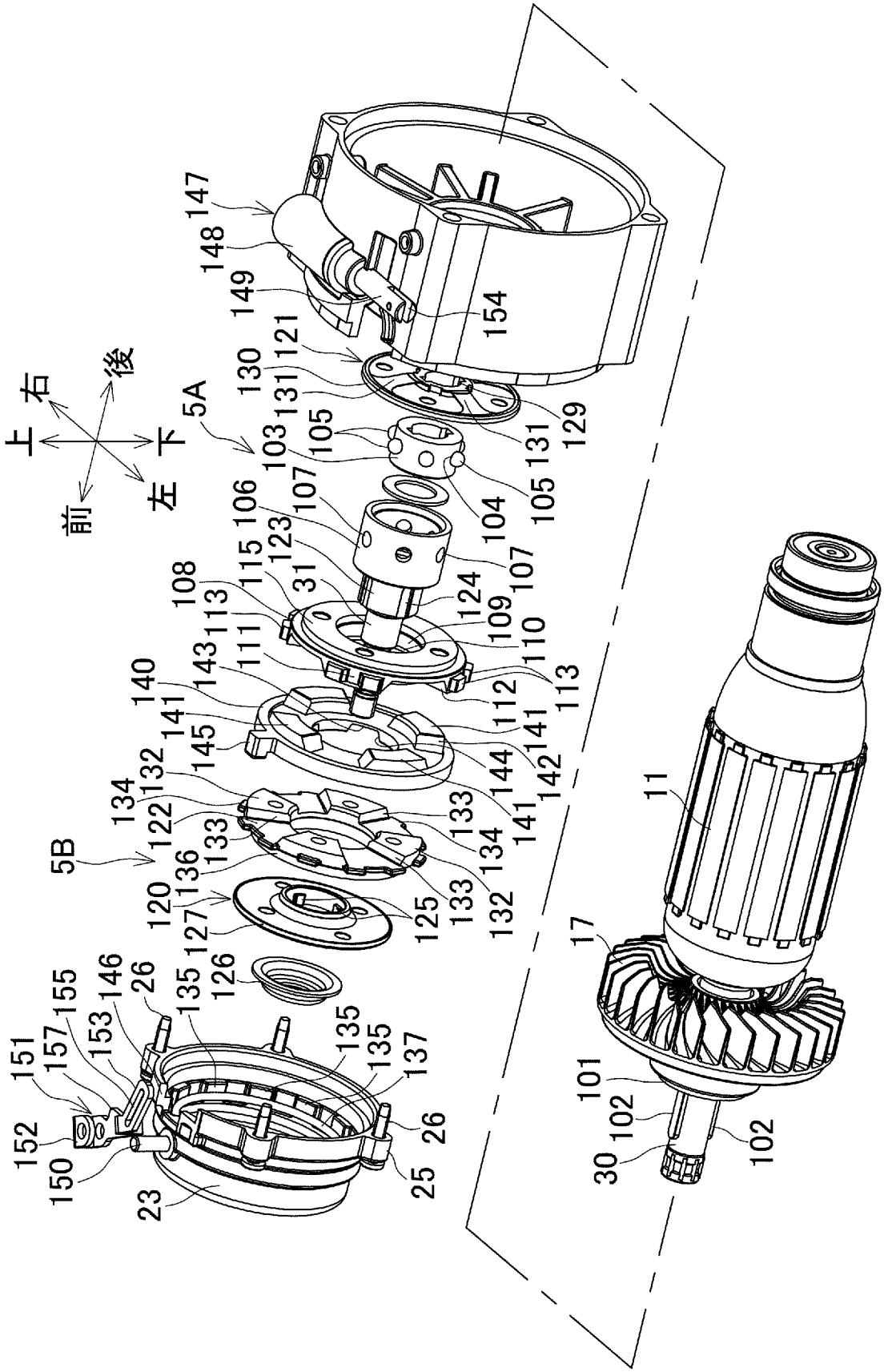
[図3]


1
2
12
12a
18
17
4
16
30
116
20
115
108
5
141
140
122
136
137
23
128
126
33
31
34
43
6
36
35
123
27
128
120
106
141
109
103
121
131
101
右
左
後
前

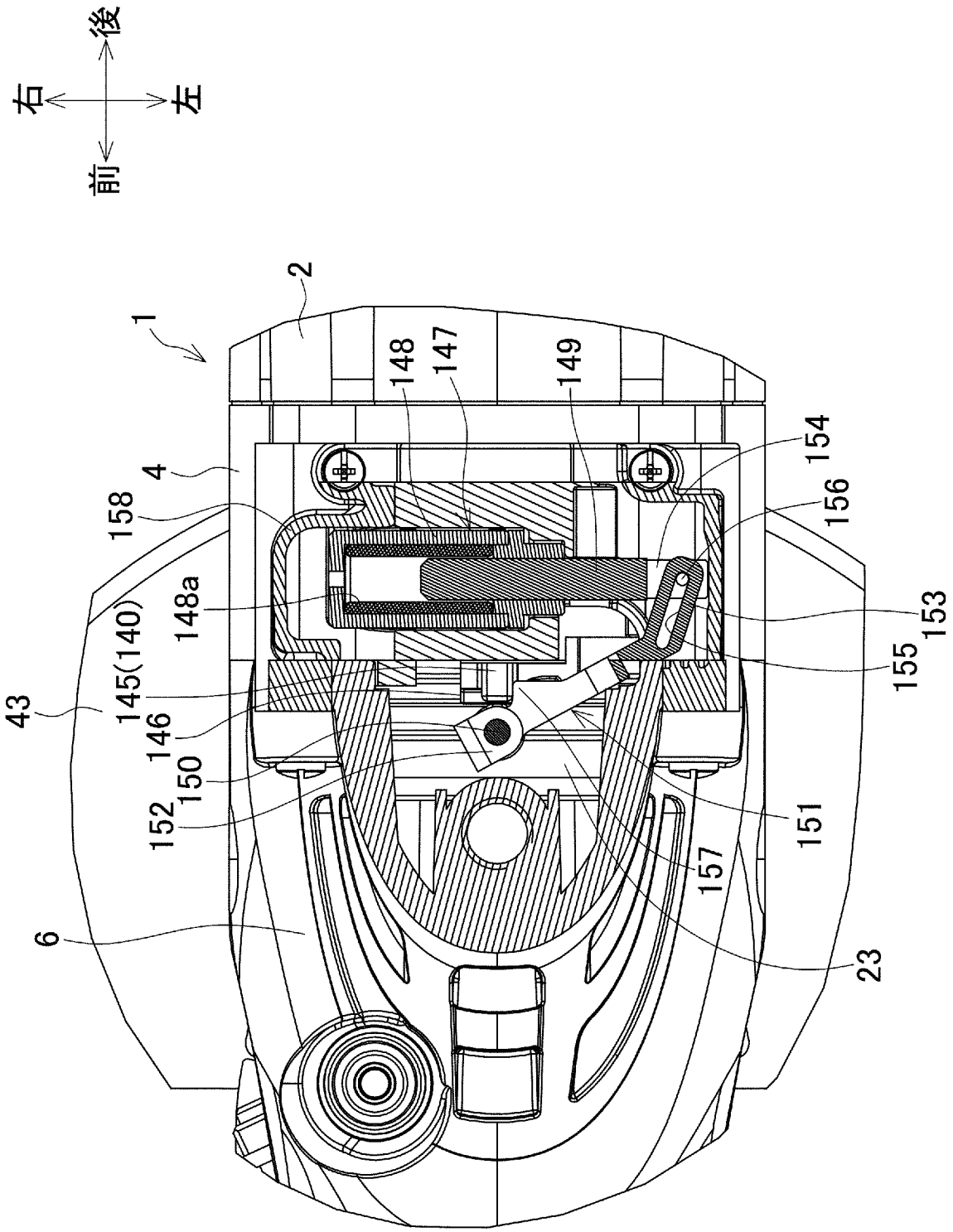
[図4]



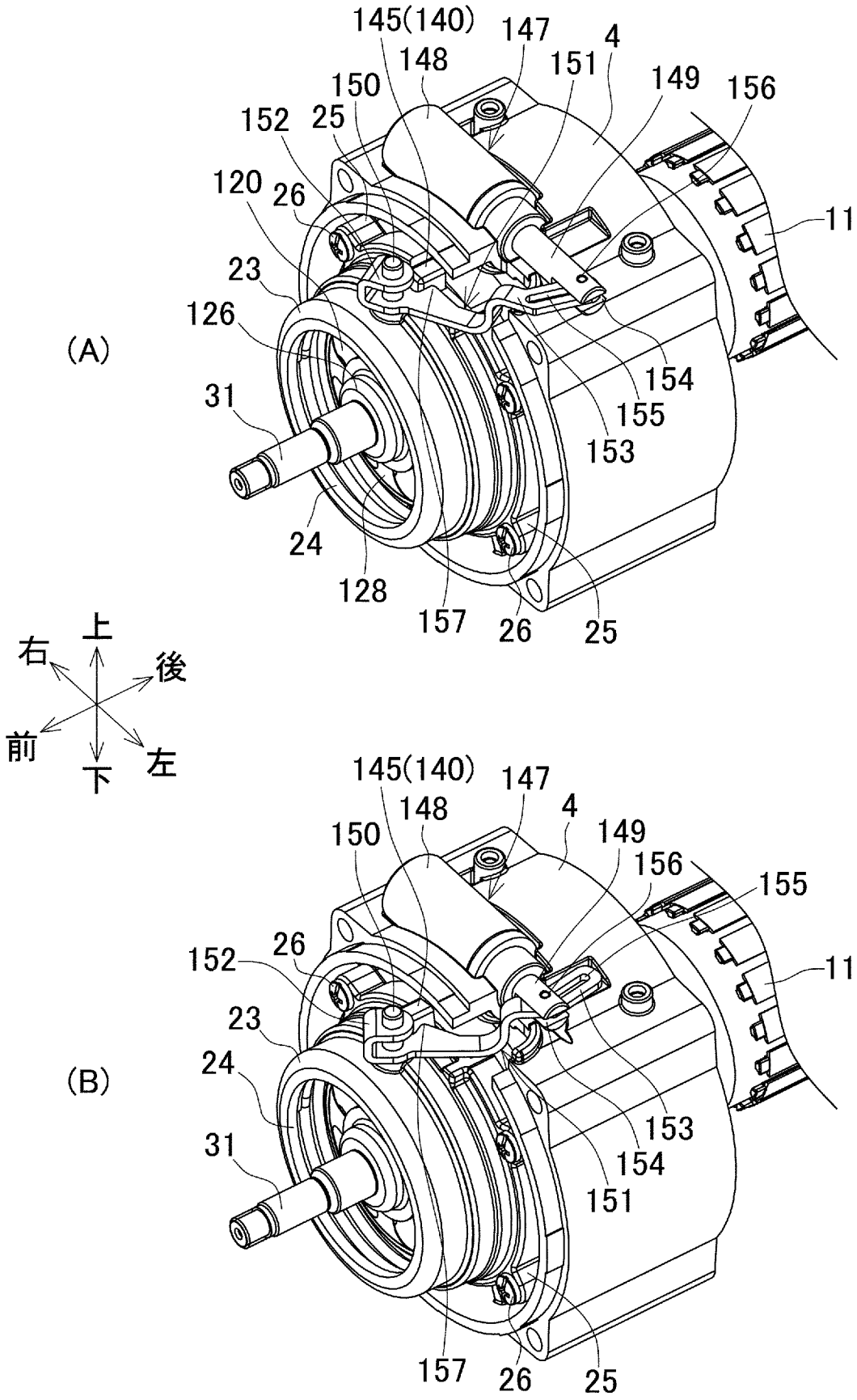
[図5]


上
右
後
下
左
前
5A
5B
147
148
149
154
121
130
131
129
105
103
104
106
107
123
115
31
108
113
124
109
110
111
143
112
140
141
145
142
144
132
134
122
133
136
120
127
125
126
146
26
135
155
153
157
151
152
150
23
137
25
11
17
101
102
30

[図6]


後
右
左
前
1
2
4
43
6
158
145(140)
148a
146
150
152
148
147
149
154
156
153
155
151
157
23

[図7]


(A)
145(140)
147
4
148
151
149
156
150
152
25
120
26
11
23
126
154
155
153
31
24
128
157
26
25
上
右
後
前
左
下
(B)
145(140)
147
4
148
149
150
156
155
26
152
11
23
24
153
154
31
151
157
26
25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/022629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B25F5/00(2006.01)i, B24B23/02(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)
Int.Cl. B25F5/00, B24B23/02, B23B45/02, B23D45/16

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

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 2005-176454 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 30 June 2005, paragraphs [0019]-[0026], fig. 1-2 (Family: none)	1-2, 12-14 3-11
Y	JP 2002-224975 A (HILTI AKTIENGESELLSCHAFT) 13 August 2002, paragraphs [0016], [0019], fig. 2 & US 2002/0066632 A1, paragraphs [0024], [0030], fig. 2 & EP 1219392 A2 & DE 10059747 A1 & CN 1356192 A	1-2, 13-14

☒ 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
10 July 2018 (10.07.2018)	24 July 2018 (24.07.2018)
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/JP2018/022629

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-68252 A (CONSEC CORPORATION) 04 March 2004, paragraphs [0025]-[0032], fig. 6 (Family: none)	1-2, 12-14
Y	WO 2016/084553 A1 (HITACHI KOKI CO., LTD.) 02 June 2016, paragraph [0035], fig. 5 & US 2017/0264219 A1, paragraph [0048], fig. 5 & EP 3225361 A1 & CN 107000184 A	14
A	JP 2015-208820 A (MIJY-LAND INDUSTRIAL CO., LTD.) 24 November 2015, paragraph [0018] (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２２６２９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B25F5/00(2006.01)i, B24B23/02(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.　B25F5/00, B24B23/02, B23B45/02, B23D45/16

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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）

DWPI (Derwent Innovation)

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 2005-176454 A (松下電工株式会社) 2005.06.30, 段落[0019]-[0026],図 1-2 (ファミリーなし)	1-2,12-14 3-11
Y	JP 2002-224975 A (ヒルティ　アクチエンゲゼルシャフト) 2002.08.13, 段落[0016],[0019],図 2 & US 2002/0066632 A1,段落[0024],[0030],Fig.2 & EP 1219392 A2 & DE 10059747 A1 & CN 1356192 A	1-2,12-14

☑　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	国際調査報告の発送日
１０．０７．２０１８	２４．０７．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	３Ｃ	３９３４
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	小川　真 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４		

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
Y	JP 2004-68252 A (株式会社コンセック) 2004.03.04, 段落[0025]-[0032],図６（ファミリーなし）	1-2,12-14
Y	WO 2016/084553 A1 (日立工機株式会社) 2016.06.02, 段落[0035],図５ & US 2017/0264219 A1,段落[0048],FIG.5 & EP 3225361 A1 & CN 107000184 A	14
A	JP 2015-208820 A (美之嵐機械工業有限公司) 2015.11.24, 段落[0018]（ファミリーなし）	1-14