(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
2020年3月19日(19.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/054631 A1

(51) 国際特許分類:
B24B 55/05 (2006.01) *B25F 5/00* (2006.01)
B24B 23/02 (2006.01) *B25F 5/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/035259

(22) 国際出願日： 2019年9月6日(06.09.2019)

(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 2018-172611 2018年9月14日(14.09.2018) JP

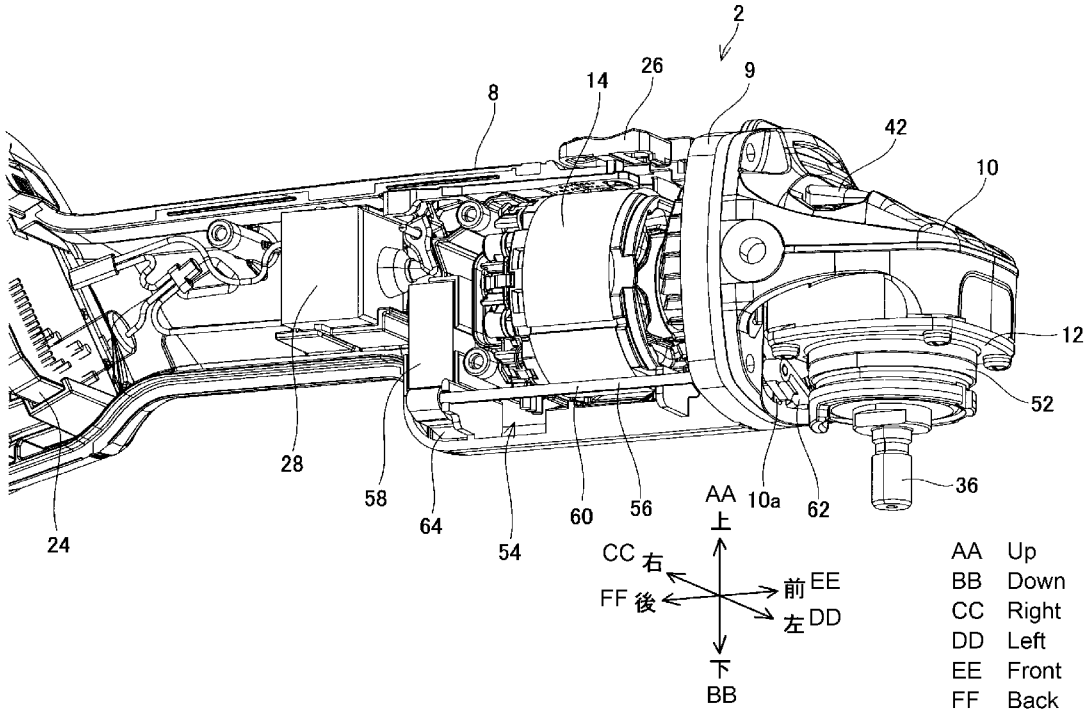
(71) 出願人: 株式会社マキタ (**MAKITA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号 Aichi (JP).

(72) 発明者: 松原 孝 (**MATSUBARA Takashi**); 〒4468502 愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 山路 峻平(**YAMAJI Shunpei**); 〒4468502 愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 水谷 彰良(**MIZUTANI Akira**); 〒4468502 愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 大谷 亮介(**OTANI Ryosuke**); 〒4468502 愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号 株式会社マキタ内 Aichi (JP). 金子 博貴(**KANEKO Hiroki**); 〒4468502 愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号株式会社マキタ内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (**KAI-U PATENT LAW FIRM**); 〒4516009 愛知

(54) **Title:** TOOL

(54) 発明の名称： 工具



(57) **Abstract:** The present description discloses a tool. The tool may be provided with: a motor; a power transmission mechanism connected to the motor; a housing which houses the motor and the power transmission mechanism; a tip tool holding part which is connected to the power transmission mechanism and which holds a tip tool; accessories detachably attached to the housing; a link member which operates according to attachment and detachment of the accessories; and a detection sensor which is housed in the housing and which is provided with a non-contact sensor element. The detection

WO 2020/054631 A1

[続葉有]

県名古屋市西区牛島町６番１号 名古屋ルーセントタワー９階 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, 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, 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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

sensor may detect operation of the link member using the sensor element.

(57) 要約：本明細書は工具を開示する。前記工具は、原動機と、前記原動機に接続される動力伝達機構と、前記原動機および前記動力伝達機構を収容するハウジングと、前記動力伝達機構に接続されており、先端工具を保持する先端工具保持部と、前記ハウジングに着脱可能に取り付けられる付属品と、前記付属品の着脱に応じて動作するリンク部材と、前記ハウジングの内部に収容されており、非接触式のセンサ素子を備える検出センサを備えていてもよい。前記検出センサは、前記センサ素子を用いて前記リンク部材の動作を検出してもよい。

明　細　書

発明の名称 ： 工具

技術分野

[0001] 本明細書で開示する技術は、工具に関する。

背景技術

[0002] 国際公開第２０１７／０５１８９３号には、原動機と、前記原動機に接続される動力伝達機構と、前記原動機および前記動力伝達機構を収容するハウジングと、前記動力伝達機構に接続されており、先端工具を保持する先端工具保持部と、前記ハウジングに着脱可能に取り付けられる付属品と、前記ハウジングの外部に設けられた検出センサを備える工具が開示されている。この工具では、検出センサによって、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを検出することができる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 上記のような工具は、空気中に粉塵が多く含まれる環境で使用されることがある。このような場合に、検出センサがハウジングの外部に設けられていると、粉塵の影響によって検出センサが誤検知をするおそれがある。粉塵の多い環境で工具が使用される場合であっても、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを正確に検出することが可能な技術が期待されている。

課題を解決するための手段

[0004] 本明細書は工具を開示する。前記工具は、原動機と、前記原動機に接続される動力伝達機構と、前記原動機および前記動力伝達機構を収容するハウジングと、前記動力伝達機構に接続されており、先端工具を保持する先端工具保持部と、前記ハウジングに着脱可能に取り付けられる付属品と、前記付属品の着脱に応じて動作するリンク部材と、前記ハウジングの内部に収容されており、非接触式のセンサ素子を備える検出センサを備えていてもよい。前記検出センサは、前記センサ素子を用いて前記リンク部材の動作を検出して

もよい。

[0005] 上記の構成によれば、検出センサがハウジングの内部に収容されているので、検出センサが粉塵の影響を受けにくい。従って、粉塵の多い環境で工具が使用される場合であっても、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを正確に検出することができる。また、上記の構成によれば、検出センサが非接触式のセンサ素子を用いてリンク部材の動作を検出する。これによって、リンク部材に振動や衝撃が作用する場合であっても、リンク部材を介してセンサ素子に衝撃や振動が作用することを防止することができる。衝撃や振動に起因するセンサ素子での誤検知を防止することができるとともに、センサ素子の耐久性を向上することができる。

[0006] 本明細書は別の工具も開示する。前記工具は、原動機と、前記原動機に接続される動力伝達機構と、前記原動機および前記動力伝達機構を収容するハウジングと、前記動力伝達機構に接続されており、先端工具を保持する先端工具保持部と、前記ハウジングに着脱可能に取り付けられる付属品と、前記付属品の着脱に応じて動作するリンク部材と、前記ハウジングの内部に収容された検出センサを備えていてもよい。前記リンク部材は、前記付属品の着脱に応じて、前記ハウジングに対して回動してもよい。前記検出センサは、前記リンク部材の回動動作を検出してもよい。

[0007] 上記の構成によれば、検出センサがハウジングの内部に収容されているので、検出センサが粉塵の影響を受けにくい。従って、粉塵の多い環境で工具が使用される場合であっても、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを正確に検出することができる。また、上記の構成によれば、付属品の取り付け位置から離れた位置に検出センサが配置されている場合であっても、リンク部材を大型で複雑な機構とする必要がなく、ハウジングの内部の空いたスペースを活用して、付属品の取り付け位置から検出センサの位置まで延在するリンク部材を配置することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例１のグラインダ２の縦断面図である。

[図2]実施例１のグラインダ２の内部の構造を示す斜視図である。

[図3]実施例１のグラインダ２において、カバー６が取り付けられていない状態での、カバー検出機構５４の斜視図である。

[図4]実施例１のグラインダ２の検出センサ５８の内部の構造を示す斜視図である。

[図5]実施例１のグラインダ２のフォトインタラプタ７２の斜視図である。

[図6]実施例１のグラインダ２のセンサレバー６８の斜視図である。

[図7]実施例１のグラインダ２において、カバー６が取り付けられていない状態での、検出センサ５８の縦断面図である。

[図8]実施例１のグラインダ２において、カバー６が取り付けられた状態での、カバー検出機構５４の斜視図である。

[図9]実施例１のグラインダ２において、カバー６が取り付けられた状態での、検出センサ５８の縦断面図である。

[図10]実施例１のグラインダ２の回路構成を模式的に示す図である。

[図11]実施例１のグラインダ２のマイコン８２が実行する処理を説明するフローチャートである。

[図12]実施例１のグラインダ２のマイコン８２が実行するカバー判定処理を説明するフローチャートである。

[図13]実施例１のグラインダ２における、発光信号の信号パターン９０と、受光信号の信号パターン９２、９４、９６、９８の例を示す図である。

[図14]実施例２のグラインダ１０２の斜視図である。

[図15]実施例２のグラインダ１０２において、カバー６が取り付けられていない状態での、カバー取り付け部５２の近傍の縦断面図である。

[図16]実施例２のグラインダ１０２において、サイドハンドル１０８が取り付けられていない状態での、ハンドル取り付け部１１０、１１２の近傍の横断面図である。

[図17]実施例２のグラインダ１０２の検出ユニット１１８の斜視図である。

[図18]実施例２のグラインダ１０２において、リンク部材１２２が遮蔽位置

にある状態での、リンク部材１２２とフォトインタラプタ１２８の斜視図である。

[図19]実施例２のグラインダ１０２において、リンク部材１２２が開放位置にある状態での、リンク部材１２２とフォトインタラプタ１２８の斜視図である。

[図20]実施例２のグラインダ１０２において、カバー６が取り付けられた状態での、カバー取り付け部５２の近傍の縦断面図である。

[図21]実施例２のグラインダ１０２において、サイドハンドル１０８が取り付けられた状態での、ハンドル取り付け部１１０、１１２の近傍の横断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下では、本発明の代表的かつ非限定的な具体例について、図面を参照して詳細に説明する。この詳細な説明は、本発明の好ましい例を実施するための詳細を当業者に示すことを単純に意図しており、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。また、以下に開示される追加的な特徴ならびに発明は、さらに改善された工具、その製造方法及び使用方法を提供するために、他の特徴や発明とは別に、又は共に用いることができる。

[0010] また、以下の詳細な説明で開示される特徴や工程の組み合わせは、最も広い意味において本発明を実施する際に必須のものではなく、特に本発明の代表的な具体例を説明するためにのみ記載されるものである。さらに、上記及び下記の代表的な具体例の様々な特徴、ならびに、独立及び従属クレームに記載されるものの様々な特徴は、本発明の追加的かつ有用な実施形態を提供するにあたって、ここに記載される具体例のとおりに、あるいは列挙された順番のとおりに組合せなければならないものではない。

[0011] 本明細書及び／又は請求の範囲に記載された全ての特徴は、実施例及び／又はクレームに記載された特徴の構成とは別に、出願当初の開示ならびにクレームされた特定事項に対する限定として、個別に、かつ互いに独立して開示されることを意図するものである。さらに、全ての数値範囲及びグループ

又は集団に関する記載は、出願当初の開示ならびにクレームされた特定事項に対する限定として、それらの中間の構成を開示する意図を持ってなされている。

[0012] １つまたはそれ以上の実施形態において、工具は、原動機と、前記原動機に接続される動力伝達機構と、前記原動機および前記動力伝達機構を収容するハウジングと、前記動力伝達機構に接続されており、先端工具を保持する先端工具保持部と、前記ハウジングに着脱可能に取り付けられる付属品と、前記付属品の着脱に応じて動作するリンク部材と、前記ハウジングの内部に収容されており、非接触式のセンサ素子を備える検出センサを備えていてもよい。前記検出センサは、前記センサ素子を用いて前記リンク部材の動作を検出してもよい。

[0013] 上記の構成によれば、検出センサがハウジングの内部に収容されているので、検出センサが粉塵の影響を受けにくい。従って、粉塵の多い環境で工具が使用される場合であっても、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを正確に検出することができる。また、上記の構成によれば、検出センサが非接触式のセンサ素子を用いてリンク部材の動作を検出する。これによって、リンク部材に振動や衝撃が作用する場合であっても、リンク部材を介してセンサ素子に衝撃や振動が作用することを防止することができる。衝撃や振動に起因するセンサ素子での誤検知を防止することができるとともに、センサ素子の耐久性を向上することができる。

[0014] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記工具は、前記原動機の動作を制御する制御ユニットをさらに備えていてもよい。前記制御ユニットは、前記検出センサからの検出信号に基づいて、前記原動機の駆動を許可してもよい。

[0015] 上記の構成によれば、付属品がハウジングに取り付けられている場合に限り、原動機の駆動を許可することができる。

[0016] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記リンク部材は、前記ハウジングの内部から外部にかけて延在していてもよい。

[0017] 上記の構成によれば、ハウジングに取り付けられた時にハウジングの内部に入り込まない付属品について、ハウジングに取り付けられているか否かを検出することができる。

[0018] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記検出センサは、前記センサ素子を収容するセンサケースと、前記センサケースの内部から外部にかけて延在しており、前記リンク部材の動作に応じて動作するセンサレバーをさらに備えていてもよい。前記センサ素子は、前記センサレバーの動作を検出してもよい。

[0019] 上記の構成によれば、検出センサのセンサ素子がセンサケースの内部に収容されているので、仮にハウジングの内部に粉塵が流入した場合でも、センサ素子が粉塵の影響を受けることを抑制することができる。

[0020] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記センサ素子は、発光素子と、前記発光素子からの光を受光する受光素子を備えていてもよい。前記センサレバーは、前記発光素子と前記受光素子の間を遮らない第１位置と、前記発光素子と前記受光素子の間を遮る第２位置の間で移動可能であってもよい。前記付属品が前記ハウジングに取り付けられていない場合に、前記センサレバーは前記第１位置および前記第２位置の一方に位置してもよい。前記付属品が前記ハウジングに取り付けられた場合に、前記センサレバーは前記第１位置および前記第２位置の他方に位置してもよい。

[0021] 上記のように発光素子と受光素子を備えるセンサ素子では、例えば磁石とホール素子を備えるセンサ素子に比べて、金属粉等の外部の環境の影響を受けにくい。上記の構成によれば、付属品の着脱に応じて、センサレバーの位置が第１位置と第２位置の間で切り替わるので、発光素子から受光素子への光の伝達の有無から、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを判定することができる。

[0022] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記発光素子は、所定の信号パターンを有する発光信号に基づいて発光してもよい。

[0023] 付属品の着脱に応じて、センサレバーの位置を第１位置と第２位置の間で

切り替える構成では、単に発光素子から受光素子への光の伝達の有無によって、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを判定しようとすると、受光素子にオン故障やオフ故障が生じた場合に、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを誤って判定するおそれがある。上記の構成によれば、センサレバーが第１位置にあり、発光素子から受光素子へ正常に光が伝達する場合には、受光素子での受光信号は、発光素子での発光信号と同様の信号パターンを有することになる。このため、受光素子での受光信号の信号パターンと発光素子での発光信号の信号パターンの比較によって、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを判定することで、検出センサの不具合に起因する誤判定を防止することができる。

[0024] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記センサレバーは、前記センサケースの内側の側面に摺動可能な形状に形成されていてもよい。前記センサレバーは、上下方向に長手方向を有し、前後方向に短手方向を有する略平板形状の基部と、前記センサケースから突出しており、前記リンク部材と当接する当接部を備えていてもよい。前記基部に、前記発光素子と前記受光素子の間を遮らない形状を有する切り欠き部と、前記発光素子と前記受光素子の間を遮る形状を有する遮蔽部が形成されていてもよい。

[0025] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、センサケースの内部から外部にかけて延在しており、リンク部材の動作に応じて動作するセンサレバーを実現することができる。

[0026] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記付属品は、前記先端工具を少なくとも部分的に覆うカバーを備えていてもよい。前記ハウジングは、前記カバーが取り付けられるカバー取り付け部を備えていてもよい。前記リンク部材は、丸棒形状のシャフトと、前記シャフトの前端に固定された前方レバーと、前記シャフトの後端に固定された後方レバーを備えていてもよい。前記シャフトの前記前端は、前記ハウジングに形成された貫通孔を介して前記ハウジングの外部に突出していてもよい。前記前方レバーは、前記ハウジングの外部で、前記カバー取り付け部の近傍に配置されていてもよい。前記

後方レバーは、前記ハウジングの内部で、前記検出センサの下方に配置されていてもよい。

[0027] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、付属品であるカバーの着脱に応じてセンサレバーを動作させるリンク部材を実現することができる。

[0028] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記工具では、前記カバー取り付け部に前記カバーが取り付けられた時に、前記前方レバーが前記カバーによって押圧されて上方に向けて回動し、前記後方レバーも上方に向けて回動し、前記当接部が前記後方レバーによって押圧されて前記センサレバーが上方に向けて移動することで、前記発光素子と前記受光素子の間に前記切り欠き部が配置され、前記発光素子からの光が遮られることなく前記受光素子へ到達してもよい。

[0029] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、ハウジングへのカバーの着脱を検出センサで検出することができる。

[0030] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記リンク部材は、前記ハウジングに対して回動可能に支持されていてもよい。前記リンク部材は、前記付属品の着脱に応じて、前記ハウジングに対して回動してもよい。

[0031] 上記の構成によれば、付属品の取り付け位置から離れた位置に検出センサが配置されている場合であっても、リンク部材を大型で複雑な機構とする必要がなく、ハウジングの内部の空いたスペースを活用して、付属品の取り付け位置から検出センサの位置まで延在するリンク部材を配置することができる。

[0032] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記原動機は、電動モータであってもよい。前記リンク部材の長手方向は、前記ハウジングの内部に収容された前記電動モータの出力軸に対して略平行な第１方向に沿って配置されていてもよい。前記リンク部材の回動軸は、前記第１方向に沿って配置されていてもよい。前記センサレバーは、前記第１方向に対して略直交する第２方向に沿って移動可能に、前記センサケースに保持されていてもよい。前記検出センサは、前記センサケースの内部に収容されており、前記センサレバー

を前記第１位置から前記第２位置に向けて付勢する弾性部材をさらに備えていてもよい。

[0033] 上記の構成によれば、リンク部材や検出センサの構成を簡素化することができる。

[0034] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記工具は、前記電動モータに供給される電力を制御する制御ユニットをさらに備えていてもよい。前記検出センサは、前記電動モータと前記制御ユニットの間に配置されていてもよい。

[0035] 上記の構成によれば、ハウジングの内部の、電動モータと制御ユニットの間の空いたスペースを活用して、検出センサを配置することができる。

[0036] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記工具は、前記ハウジングに着脱可能に取り付けられ、前記電動モータに電力を供給するバッテリをさらに備えていてもよく、前記検出センサが、前記電動モータと前記バッテリの間に配置されていてもよい。

[0037] 上記の構成によれば、ハウジングの内部の、電動モータとバッテリの間の空いたスペースを活用して、検出センサを配置することができる。

[0038] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記付属品は、前記先端工具を少なくとも部分的に覆うカバーであってもよい。

[0039] 上記の構成によれば、先端工具を少なくとも部分的に覆うカバーがハウジングに取り付けられているか否かを、検出センサによって検出することができる。

[0040] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記検出センサは、前記センサ素子を収容するセンサケースをさらに備えていてもよい。前記リンク部材は、前記センサケースの内部から外部にかけて延在していてもよい。前記センサ素子は、前記リンク部材の動作を検出してもよい。

[0041] 上記の構成によれば、センサレバー等の部材を介することなく、センサ素子がリンク部材の動作を直接的に検出するので、検出センサの構成を簡素化することができ、部品点数を低減することができる。

[0042] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記センサ素子は、発光素子と、前記発光素子からの光を受光する受光素子を備えていてもよい。前記リンク部材は、前記発光素子と前記受光素子の間を遮らない第１位置と、前記発光素子と前記受光素子の間を遮る第２位置の間で移動可能であってもよい。前記付属品が前記ハウジングに取り付けられていない場合に、前記リンク部材が前記第１位置および前記第２位置の一方に位置してもよい。前記付属品が前記ハウジングに取り付けられた場合に、前記リンク部材が前記第１位置および前記第２位置の他方に位置してもよい。

[0043] 上記の構成によれば、例えば磁石とホール素子を備えるセンサ素子を用いる場合に比べて、金属粉等の外部の環境の影響を受けにくくすることができる。

[0044] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記発光素子は、所定の信号パターンを有する発光信号に基づいて発光してもよい。

[0045] 上記の構成によれば、検出センサの不具合に起因する誤判定を防止することができる。

[0046] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記リンク部材は、前記センサケースに揺動可能に保持された揺動シャフトと、前記センサケースの外部に突出する当接アームと、前記センサケースの内部に収容された検出アームを備えていてもよい。前記当接アームは、フランジと、前記フランジから突出する突出部を備えていてもよい。前記検出アームは、前記発光素子と前記受光素子の間を遮る形状を有する遮蔽部を備えていてもよい。

[0047] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、付属品の着脱に応じて動作するリンク部材と、リンク部材の動作を検出する検出センサを実現することができる。

[0048] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記付属品は、前記先端工具を少なくとも部分的に覆うカバーを備えていてもよい。前記ハウジングは、前記カバーが取り付けられるカバー取り付け部を備えていてもよい。前記センサケースは、前記ハウジングの内部で、前記ハウジングの左右方向の中央部

近傍に配置されていてもよい。前記センサケースは、前記揺動シャフトが左右方向に沿って配置され、かつ前記突出部が下方を向くように、前記ハウジングに保持されていてもよい。前記当接アームは、前記ハウジングの貫通孔を介して前記ハウジングの外部に突出していてもよい。前記フランジと前記突出部は、前記ハウジングの外部で、前記カバー取り付け部の近傍に配置されていてもよい。

[0049] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、ハウジングへのカバーの着脱を検出センサで検出することができる。

[0050] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記付属品は、ユーザが把持可能なハンドルを備えていてもよい。前記ハウジングは、前記ハンドルが取り付けられるハンドル取り付け孔を備えていてもよい。前記センサケースは、前記ハウジングの内部に配置されていてもよい。前記センサケースは、前記揺動シャフトが上下方向に沿って配置され、前記突出部が前記ハンドル取り付け孔に対向するように、前記ハウジングに保持されていてもよい。前記ハンドルが前記ハンドル取り付け孔に取り付けられていない場合に、前記フランジは、前記ハウジングの内面に当接していてもよく、前記突出部は、前記ハンドル取り付け孔に入り込んでいてもよい。

[0051] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、ハウジングへのハンドルの着脱を検出センサで検出することができる。

[0052] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記リンク部材は、前記センサケースに対して回動可能に支持されていてもよい。前記リンク部材は、前記付属品の着脱に応じて、前記センサケースに対して回動してもよい。

[0053] リンク部材と検出センサが別個にハウジングに取り付けられる構成では、それぞれの取付位置に誤差が生じると、リンク部材とセンサ素子の相対的な位置関係が想定とは異なるものとなり、検出センサが誤判定してしまうおそれがある。上記の構成によれば、リンク部材がセンサケースに取り付けられるので、リンク部材とセンサ素子の相対的な位置関係を精度よく管理することができる。

[0054] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記原動機は、電動モータであってもよい。前記リンク部材の回動軸と前記センサ素子は、前記ハウジングの内部に収容された前記電動モータの出力軸に対して略直交する方向に並んで配置されていてもよい。

[0055] 上記の構成によれば、ハウジングの内部の、電動モータの出力軸の周囲の空いたスペースを活用して、リンク部材と検出センサを配置することができる。

[0056] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記リンク部材の前記回動軸は、前記電動モータの前記出力軸に対して略平行な第１方向に対して略直交する第２方向に沿って配置されていてもよい。前記工具は、前記リンク部材を前記第１位置から前記第２位置に向けて付勢する弾性部材をさらに備えていてもよい。

[0057] 上記の構成によれば、リンク部材や検出センサの構成をより簡素化することができる。

[0058] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記検出センサは、前記電動モータの出力軸が伸びる方向に関して、前記先端工具保持部と前記電動モータの間に配置されていてもよい。

[0059] 上記の構成によれば、ハウジングの内部の、先端工具保持部と電動モータの間の空いたスペースを活用して、検出センサを配置することができる。

[0060] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記工具は、複数の前記検出センサと、前記複数の前記検出センサに対応する、複数の前記リンク部材を備えていてもよい。

[0061] 上記の構成によれば、付属品の取り付け位置が複数存在する場合に、それぞれの取り付け位置において、付属品が取り付けられているか否かを検出することができる。

[0062] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記付属品は、前記先端工具を少なくとも部分的に覆うカバー、および／または、ユーザが把持可能なハンドルを備えていてもよい。

[0063] 上記の構成によれば、先端工具を少なくとも部分的に覆うカバーや、ユーザが把持可能なハンドルが、ハウジングに取り付けられているか否かを、検出センサによって検出することができる。

[0064] １つまたはそれ以上の実施形態において、工具は、原動機と、前記原動機に接続される動力伝達機構と、前記原動機および前記動力伝達機構を収容するハウジングと、前記動力伝達機構に接続されており、先端工具を保持する先端工具保持部と、前記ハウジングに着脱可能に取り付けられる付属品と、前記付属品の着脱に応じて動作するリンク部材と、前記ハウジングの内部に収容された検出センサを備えていてもよい。前記リンク部材は、前記付属品の着脱に応じて、前記ハウジングに対して回動してもよい。前記検出センサは、前記リンク部材の回動動作を検出してもよい。

[0065] 上記の構成によれば、検出センサがハウジングの内部に収容されているので、検出センサが粉塵の影響を受けにくい。従って、粉塵の多い環境で工具が使用される場合であっても、ハウジングに付属品が取り付けられているか否かを正確に検出することができる。また、上記の構成によれば、付属品の取り付け位置から離れた位置に検出センサが配置されている場合であっても、リンク部材を大型で複雑な機構とする必要がなく、ハウジングの内部の空いたスペースを活用して、付属品の取り付け位置から検出センサの位置まで延在するリンク部材を配置することができる。

[0066] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記工具は、前記原動機の動作を制御する制御ユニットをさらに備えていてもよい。前記制御ユニットは、前記検出センサからの検出信号に基づいて、前記原動機の駆動を許可してもよい。

[0067] 上記の構成によれば、付属品がハウジングに取り付けられている場合に限り、原動機の駆動を許可することができる。

[0068] １つまたはそれ以上の実施形態において、前記リンク部材は、前記ハウジングに対して回動可能に支持されていてもよい。前記リンク部材は、前記ハウジングの内部から外部にかけて延在していてもよい。

[0069] 上記の構成によれば、ハウジングの内部の空いたスペースを活用して、ハウジングの外部の付属品の取り付け位置からハウジングの内部の検出センサの位置まで延在するリンク部材を配置することができる。

[0070] （実施例１）

図１に示すように、本実施例のグラインダ２は、先端工具である研削ホイール４と、付属品であるカバー６を取り付けた状態で使用される工具である。グラインダ２は、研削ホイール４の回転によって、金属の溶接部等の研削やバリ取りを行うことができる。また、研削ホイール４をワークの材料と作業内容に対応したものに交換し、カバー６を交換後の研削ホイール４に対応したものに交換することにより、コンクリート、ブロック、レンガ、石材等のワークの切断等を行うことができる。なお、以下の説明では、グラインダ２の長手方向を前後方向といい、研削ホイール４の回転軸方向を上下方向といい、前後方向と上下方向に直交する方向を左右方向という。

[0071] グラインダ２は、本体ハウジング８と、ギヤハウジングカバー９と、ギヤハウジング１０と、ベアリングボックス１２を備えている。

[0072] 本体ハウジング８の前方内部には、原動機である電動モータ１４が収容されている。電動モータ１４は、例えば、インナロータ型のブラシレスＤＣモータである。電動モータ１４は、前後方向に伸びる出力軸１６を有している。出力軸１６は、ベアリング１８を介してギヤハウジングカバー９に回転可能に支持されているとともに，ベアリング２０を介して本体ハウジング８に回転可能に支持されている。本体ハウジング８の後端には、バッテリ２２が取り付けられている。バッテリ２２は、例えばリチウムイオンバッテリ等の、再充電可能な二次電池である。バッテリ２２は、本体ハウジング８に対して上下方向にスライドさせることで着脱可能な、スライド式のバッテリである。本体ハウジング８の後方内部には、制御基板２４が収容されている。バッテリ２２から供給される電力は、制御基板２４を介して、電動モータ１４に供給される。本体ハウジング８の前方の上面には、前後方向にスライド可能なスライドスイッチ２６が設けられている。スライドスイッチ２６は、ユ

ーザの操作によって、オン位置とオフ位置の間で切り替え可能である。スライドスイッチ２６の位置は、本体ハウジング８の内部に収容されたメインスイッチ２８によって検出される。メインスイッチ２８は、制御基板２４に接続されている。スライドスイッチ２６がオン位置にある場合、バッテリ２２からの電力が制御基板２４を介して電動モータ１４へ供給されて、電動モータ１４が出力軸１６を回転させる。スライドスイッチ２６がオフ位置にある場合、バッテリ２２の電力の電動モータ１４への供給が遮断されて、電動モータ１４が出力軸１６を停止させる。本体ハウジング８の後方の上面には、表示部３０が設けられている。表示部３０は、グラインダ２の動作状態やバッテリ２２の電池残量に応じて表示を変化させることで、グラインダ２の動作状態やバッテリ２２の電池残量をユーザに報知する。

[0073] ギヤハウジング１０は、ギヤハウジングカバー９を介して、本体ハウジング８の前方に取り付けられている。ギヤハウジング１０の内部には、互いに噛み合うように配置された第１ベベルギヤ３２と第２ベベルギヤ３４が収容されている。第１ベベルギヤ３２は、出力軸１６の前方端部に固定されている。第２ベベルギヤ３４は、上下方向に伸びるスピンドル３６の上方端部に固定されている。以下では、第１ベベルギヤ３２と第２ベベルギヤ３４を総称して、単にベベルギヤ３８ともいう。ベベルギヤ３８は、電動モータ１４の回転を減速してスピンドル３６に伝達する減速機構であり、動力伝達機構ということができる。ギヤハウジング１０は、ベアリング４０を介して、スピンドル３６の上方端部を回転可能に支持している。図２に示すように、ギヤハウジング１０の上面には、シャフトロック４２が設けられている。ユーザがシャフトロック４２を下方に押し込むと、第２ベベルギヤ３４の回転が禁止されて、スピンドル３６の回転が禁止される。

[0074] 図１に示すように、ベアリングボックス１２は、ギヤハウジング１０の下方に取り付けられている。ベアリングボックス１２は、ベアリング４４を介して、スピンドル３６を回転可能に支持している。スピンドル３６は、上下方向に沿った回転軸に関して、ベアリングボックス１２に対して回転可能で

ある。スピンドル３６の下方端部には、インナフランジ４６とアウタフランジ４８を介して、研削ホイール４を取り付け可能である。インナフランジ４６は、スピンドル３６に嵌合されている。研削ホイール４は、インナフランジ４６の下方からスピンドル３６に取り付けられて、インナフランジ４６に嵌合されている。アウタフランジ４８は、スピンドル３６の下方端部からスピンドル３６に螺着されて、インナフランジ４６との間で研削ホイール４を挟持する。グラインダ２において、電動モータ１４が回転すると、スピンドル３６とともに研削ホイール４が回転軸周りに回転することで、ワークの研削を行うことができる。スピンドル３６は、先端工具である研削ホイール４を保持する先端工具保持部ということもできる。なお、以下の説明では、本体ハウジング８、ギヤハウジングカバー９、ギヤハウジング１０およびベアリングボックス１２を総称して、単にハウジング５０ともいう。

[0075] カバー６は、ベアリングボックス１２に形成された略円筒形状のカバー取り付け部５２に取り付けられている。カバー６は、グラインダ２に取り付けられた時に、研削ホイール４を少なくとも部分的に覆う形状に形成されている。カバー６は、グラインダ２に取り付けられた時に、スピンドル３６を少なくとも部分的に覆う形状を有しているということもできる。カバー６は、研削ホイール４がワークを研削する際に、ユーザ側に切削粉が飛び散ることを防止する。

[0076] 図２に示すように、グラインダ２は、カバー検出機構５４を備えている。カバー検出機構５４は、リンク部材５６と、検出センサ５８を備えている。検出センサ５８は、本体ハウジング８の内部に収容されている。検出センサ５８は、電動モータ１４と制御基板２４の間に配置されている。検出センサ５８は、電動モータ１４よりも後方であって、バッテリ２２や制御基板２４よりも前方の位置に配置されている。

[0077] 図３に示すように、リンク部材５６は、丸棒形状のシャフト６０と、シャフト６０の前端に固定された前方レバー６２と、シャフト６０の後端に固定された後方レバー６４を備えている。図２に示すように、シャフト６０は、

長手方向がグラインダ２の前後方向に沿うように、本体ハウジング８の内部の前方下方右方に配置されている。シャフト６０は、本体ハウジング８に回動可能に支持されている。シャフト６０の前端は、ギヤハウジング１０に形成された貫通孔１０ａを介してハウジング５０の外部に突出しており、前方レバー６２は、ハウジング５０の外部に配置されている。前方レバー６２は、ベアリングボックス１２のカバー取り付け部５２の近傍に配置されている。後方レバー６４は、本体ハウジング８の内部において、検出センサ５８の下方に配置されている。前方レバー６２は、カバー６がカバー取り付け部５２に取り付けられると、上方に向けて回動する。前方レバー６２が回動すると、シャフト６０と後方レバー６４も一体的に回動する。

[0078] 図３、図４に示すように、検出センサ５８は、略直方体形状を有しており、下面に開口を有するセンサケース６６と、センサケース６６の下面の開口から下方に向けて一部が突出したセンサレバー６８と、センサケース６６内に収容された圧縮バネ７０と、センサケース６６内に収容されたフォトインタラプタ７２を備えている。なお、図示はしていないが、センサケース６６の下面の開口には、センサレバー６８の周囲に当接しており、センサレバー６８が摺動可能なゴム製のシールが設けられている。これによって、センサケース６６の内部に粉塵が流入することを防止することができる。

[0079] 図５に示すように、フォトインタラプタ７２は、センサ基板７４と、センサ基板７４に搭載された発光部７６および受光部７８を備えている。センサ基板７４は、センサケース６６の内側の後方の側面に固定されている。センサ基板７４は、図示しない配線を介して、制御基板２４に接続されている。発光部７６および受光部７８は、センサ基板７４の前面に配置されている。発光部７６および受光部７８は、左右方向に互いに対向して配置されている。発光部７６は発光素子７６ａ（図１０参照）を内蔵しており、受光部７８は受光素子７８ａ（図１０参照）を内蔵している。

[0080] 図６に示すように、センサレバー６８は、上下方向に長手方向を有し、前後方向に短手方向を有する略平板形状の基部６８ａと、基部６８ａの上端に

設けられた上側案内部６８ｂと、基部６８ａの上下方向の中央よりも下方の位置に設けられた下側案内部６８ｃを備えている。上側案内部６８ｂと下側案内部６８ｃは、センサケース６６の内側の側面に対して摺動可能な形状に形成されている。基部６８ａの下端には、丸みを帯びた形状の当接部６８ｄが形成されている。上側案内部６８ｂの上面には、ばね受け部６８ｅが形成されている。基部６８ａの上下方向の中央よりも上方の位置の後方には、切り欠き部６８ｆが形成されている。切り欠き部６８ｆの上方の基部６８ａは、遮蔽部６８ｇを構成している。

[0081] 図４に示すように、圧縮バネ７０は、センサケース６６の内部において、センサレバー６８の上方に配置されている。図７に示すように、圧縮バネ７０の上端は、センサケース６６の内側の天面に形成されたばね受け部６６ａに当接しており、圧縮バネ７０の下端は、センサレバー６８のばね受け部６８ｅに当接している。圧縮バネ７０は、センサケース６６に対してセンサレバー６８を下方に向けて付勢する。センサレバー６８は、上側案内部６８ｂの下面がフォトインタラプタ７２の発光部７６および受光部７８の上面と当接する下限位置まで、下方に移動可能である。センサレバー６８が下限位置にある状態では、発光部７６と受光部７８の間に基部６８ａの遮蔽部６８ｇが配置される。この状態では、発光部７６からの光は遮蔽部６８ｇに遮られて受光部７８へは到達しない。

[0082] 図３に示すように、リンク部材５６の後方レバー６４は、検出センサ５８の当接部６８ｄの下方に位置している。グラインダ２にカバー６が取り付けられておらず、前方レバー６２に外力が作用していない状態では、後方レバー６４から当接部６８ｄに上向きの力が作用しないので、センサレバー６８は下限位置で維持される。

[0083] グラインダ２にカバー６が取り付けられると、前方レバー６２がカバー６によって押し上げられて、図８に示すように、前方レバー６２が上方に向けて回動する。これによって、後方レバー６４も上方に向けて回動し、センサレバー６８の当接部６８ｄが後方レバー６４によって押し上げられる。図９

に示すように、センサレバー６８が押し上げられた状態では、発光部７６と受光部７８の間に基部６８ａの切り欠き部６８ｆが配置される。この状態では、発光部７６からの光は遮られることなく受光部７８へ到達する。この状態でのセンサレバー６８の位置を、上限位置ともいう。

[0084] なお、グラインダ２からカバー６が取り外されると、圧縮バネ７０の付勢力によってセンサレバー６８が押し下げられて、図３に示すように、後方レバー６４が下方に向けて回動するとともに、前方レバー６２も下方に向けて回動する。

[0085] 本実施例のグラインダ２では、研削ホイール４を下方に向けた状態とした時に、センサレバー６８には、センサレバー６８を上限位置から下限位置に移動させる方向の重力が作用し、前方レバー６２および後方レバー６４には、前方レバー６２および後方レバー６４を下方に向けて回動させる方向の重力が作用する。このため、圧縮バネ７０の破損や経年劣化に起因して、圧縮バネ７０による付勢力がセンサレバー６８に作用しない場合であっても、グラインダ２からカバー６が取り外された状態で、研削ホイール４を下方に向けた状態とすると、センサレバー６８は自重によって下限位置に移動するとともに、前方レバー６２および後方レバー６４は自重によって下方に向けて回動する。

[0086] 図１０は、グラインダ２の回路構成を示している。制御基板２４には、レギュレータ８０と、マイコン８２と、モータドライバ８４と、表示灯８６が搭載されている。レギュレータ８０は、バッテリ２２から供給される電力を所定の電圧に調整する。モータドライバ８４は、マイコン８２によって制御される複数のスイッチング素子（図示せず）を備えており、電動モータ１４に供給される電力を制御する。表示灯８６は、複数の発光素子（図示せず）を備えており、表示部３０に表示される内容を切り換える。マイコン８２は、メインスイッチ２８からオン・オフ状態を示す信号を受信する。また、マイコン８２は、フォトインタラプタ７２の発光素子７６ａに発光信号を送信するとともに、フォトインタラプタ７２の受光素子７８ａから受光信号を受

信する。

[0087] 図１１は、マイコン８２が行う処理を示すフローチャートである。

[0088] ステップＳ２では、マイコン８２は、メインスイッチ２８がオンになるまで待機する。メインスイッチ２８がオンになると、処理はステップＳ４へ進む。

[0089] ステップＳ４では、マイコン８２は、図１２に示すカバー判定処理を行う。

[0090] 図１２に示すカバー判定処理において、ステップＳ３２では、マイコン８２は、フォトインタラプタ７２の発光素子７６ａに発光信号を送信する。本実施例では、マイコン８２は、所定の周期でＨ電位とＬ電位が切り替わるパルス列を有する信号パターン９０（図１３参照）を、発光信号として送信する。

[0091] ステップＳ３４では、マイコン８２は、フォトインタラプタ７２の受光素子７８ａから受光信号を受信する。

[0092] ステップＳ３６では、マイコン８２は、ステップＳ３２で送信した発光信号と、ステップＳ３４で受信した受光信号の周期が一致するか否かを判定する。

[0093] 図１３に示すように、カバー６がカバー取り付け部５２に取り付けられており、従って発光部７６と受光部７８の間が遮られていない場合には、受光信号として、発光信号の信号パターン９０と同じ周期のパルス列を有する信号パターン９２が受信される。これとは異なり、カバー６がカバー取り付け部５２に取り付けられておらず、従って発光部７６と受光部７８の間が遮られている場合には、受光信号として、Ｌ電位で一定の信号パターン９４が受信される。なお、受光信号として、Ｈ電位で一定の信号パターン９６が受信される場合や、発光信号とは異なる周期のパルス列を有する信号パターン９８が受信される場合は、フォトインタラプタ７２に何らかの異常が生じているものと考えられる。

[0094] 図１２のステップＳ３６において、発光信号と受光信号の周期が一致する

場合（ＹＥＳの場合）、マイコン８２は、カバー６がカバー取り付け部５２に取り付けられていると判断して、処理はステップＳ３８に進む。ステップＳ３８では、マイコン８２は、電動モータ１４の駆動を許可する。ステップＳ３８の後、図１２に示すカバー判定処理は終了する。

[0095] 図１２のステップＳ３６において、発光信号と受光信号の周期が一致しない場合（ＮＯの場合）、マイコン８２は、カバー６がカバー取り付け部５２に取り付けられていないか、あるいはフォトインタラプタ７２に異常が生じていると判断して、処理はステップＳ４０に進む。ステップＳ４０では、マイコン８２は、電動モータ１４の駆動を禁止する。ステップＳ４０の後、図１２に示すカバー判定処理は終了する。

[0096] 図１１に戻り、ステップＳ４の次のステップＳ６では、マイコン８２は、電動モータ１４の駆動が許可されているか否かを判断する。電動モータ１４の駆動が禁止されている場合（ＮＯの場合）、処理はステップＳ８に進む。

[0097] ステップＳ８では、マイコン８２は、表示灯８６を制御して、表示部３０に警告表示を行う。

[0098] ステップＳ１０では、マイコン８２は、メインスイッチ２８がオフになるまで待機する。メインスイッチ２８がオフになると（ＹＥＳとなると）、処理はステップＳ１２へ進む。

[0099] ステップＳ１２では、マイコン８２は、表示灯８６を制御して、表示部３０における警告表示を解除する。ステップＳ１２の後、処理はステップＳ２へ戻る。

[0100] ステップＳ６で電動モータ１４の駆動が許可されている場合（ＹＥＳの場合）、処理はステップＳ１４へ進む。ステップＳ１４では、マイコン８２は、モータドライバ８４を制御して、電動モータ１４の駆動を開始する。これによって、研削ホイール４が回転し、グラインダ２を用いたワークの研削を行うことができる。

[0101] ステップＳ１６では、マイコン８２は、再び図１２に示すカバー判定処理を行う。このカバー判定処理の結果、カバー６がカバー取り付け部５２にそ

のまま取り付けられている場合には、電動モータ１４の駆動が許可され（図１２のステップＳ３８）、カバー６がカバー取り付け部５２から取り外された場合には、電動モータ１４の駆動が禁止される（図１２のステップＳ４０）。

[0102] ステップＳ１８では、マイコン８２は、電動モータ１４の駆動が許可されているか否かを判断する。電動モータ１４の駆動が禁止されている場合（ＮＯの場合）、処理はステップＳ２０に進む。

[0103] ステップＳ２０では、マイコン８２は、モータドライバ８４を制御して、電動モータ１４の駆動を停止する。

[0104] ステップＳ２２では、マイコン８２は、表示灯８６を制御して、表示部３０に警告表示を行う。

[0105] ステップＳ２４では、マイコン８２は、メインスイッチ２８がオフになるまで待機する。メインスイッチ２８がオフになると（ＹＥＳとなると）、処理はステップＳ１２へ進む。

[0106] ステップＳ１２では、マイコン８２は、表示灯８６を制御して、表示部３０における警告表示を解除する。ステップＳ１２の後、処理はステップＳ２へ戻る。

[0107] ステップＳ１８で電動モータ１４の駆動が許可されている場合（ＹＥＳの場合）、処理はステップＳ２６へ進む。ステップＳ２６では、マイコン８２は、メインスイッチ２８がオフになったか否かを判断する。メインスイッチ２８がオフになっていない場合（ＮＯの場合）、処理はステップＳ１６へ戻る。

[0108] ステップＳ２６でメインスイッチ２８がオフになると（ＹＥＳとなると）、処理はステップＳ２８へ進む。ステップＳ２８では、マイコン８２は、モータドライバ８４を制御して、電動モータ１４の駆動を停止する。ステップＳ２８の後、処理はステップＳ２へ戻る。

[0109] マイコン８２が上記の処理を行うので、グラインダ２は、スライドスイッチ２６がオン位置にされた場合に、カバー６が取り付けられている場合に限

って、電動モータ１４を駆動する。これによって、カバー６が取り付けられていない状態で電動モータ１４を駆動してしまう事を防止することができる。

[0110] なお、上記の処理において、図１１のステップＳ１６のカバー判定処理を、常時行うのではなく、所定時間（例えば１分間）が経過するごとに行う構成としてもよい。あるいは、図１１のステップＳ１６のカバー判定処理を行わない構成としてもよい。カバー判定処理の実行回数を低減することで、バッテリ２２の電力消費を抑制することができる。

[0111] 以上のように、１つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ２（工具の例）は、電動モータ１４（原動機の例）と、電動モータ１４に接続されるベベルギヤ３８（動力伝達機構の例）と、電動モータ１４およびベベルギヤ３８を収容するハウジング５０と、ベベルギヤ３８に接続されており、研削ホイール４（先端工具の例）を保持するスピンドル３６（先端工具保持部の例）と、ハウジング５０に着脱可能に取り付けられるカバー６（付属品の例）と、カバー６の着脱に応じて動作するリンク部材５６と、ハウジング５０の内部に収容されており、フォトインタラプタ７２（非接触式のセンサ素子の例）を備える検出センサ５８を備えている。検出センサ５８は、フォトインタラプタ７２を用いてリンク部材５６の動作を検出する。

[0112] 上記の構成によれば、検出センサ５８がハウジング５０の内部に収容されているので、検出センサ５８が粉塵の影響を受けにくい。従って、粉塵の多い環境でグラインダ２が使用される場合であっても、ハウジング５０にカバー６が取り付けられているか否かを正確に検出することができる。また、上記の構成によれば、検出センサ５８が非接触式のセンサ素子であるフォトインタラプタ７２を用いてリンク部材５６の動作を検出する。これによって、リンク部材５６に振動や衝撃が作用する場合であっても、リンク部材５６を介してフォトインタラプタ７２に衝撃や振動が作用することを防止することができる。衝撃や振動に起因するフォトインタラプタ７２での誤検知を防止することができるとともに、フォトインタラプタ７２の耐久性を向上するこ

とができる。

[0113] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ２は、電動モータ１４の動作を制御する制御基板２４（制御ユニットの例）をさらに備えている。制御基板２４は、検出センサ５８からの検出信号に基づいて、電動モータ１４の駆動を許可する。

[0114] 上記の構成によれば、カバー６がハウジング５０に取り付けられている場合に限り、電動モータ１４の駆動を許可することができる。

[0115] １つまたはそれ以上の実施形態において、リンク部材５６は、ハウジング５０の内部から外部にかけて延在している。

[0116] 上記の構成によれば、ハウジング５０に取り付けられた時にハウジング５０の内部に入り込まないカバー６について、ハウジング５０に取り付けられているか否かを検出することができる。

[0117] １つまたはそれ以上の実施形態において、検出センサ５８は、フォトインタラプタ７２を収容するセンサケース６６と、センサケース６６の内部から外部にかけて延在しており、リンク部材５６の動作に応じて動作するセンサレバー６８をさらに備えている。フォトインタラプタ７２は、センサレバー６８の動作を検出する。

[0118] 上記の構成によれば、検出センサ５８のフォトインタラプタ７２がセンサケース６６の内部に収容されているので、ハウジング５０の内部に粉塵が流入する場合でも、フォトインタラプタ７２が粉塵の影響を受けることを抑制することができる。

[0119] １つまたはそれ以上の実施形態において、フォトインタラプタ７２は、発光素子７６ａと、発光素子７６ａからの光を受光する受光素子７８ａを備えている。センサレバー６８は、発光素子７６ａと受光素子７８ａの間を遮らない上限位置（第１位置の例）と、発光素子７６ａと受光素子７８ａの間を遮る下限位置（第２位置の例）の間で移動可能である。カバー６がハウジング５０に取り付けられていない場合に、センサレバー６８は下限位置に位置する。カバー６がハウジング５０に取り付けられた場合に、センサレバー６

８は上限位置に位置する。

[0120] 上記のように発光素子７６ａと受光素子７８ａを備えるフォトインタラプタ７２では、例えば磁石とホール素子を備えるセンサ素子に比べて、金属粉等の外部の環境の影響を受けにくい。上記の構成によれば、カバー６の着脱に応じて、センサレバー６８の位置が上限位置と下限位置の間で切り替わるので、発光素子７６ａから受光素子７８ａへの光の伝達の有無から、ハウジング５０にカバー６が取り付けられているか否かを判定することができる。

[0121] １つまたはそれ以上の実施形態において、発光素子７６ａは、所定の信号パターン１００を有する発光信号に基づいて発光する。

[0122] カバー６の着脱に応じて、センサレバー６８の位置を上限位置と下限位置の間で切り替える構成では、単に発光素子７６ａから受光素子７８ａへの光の伝達の有無によって、ハウジング５０にカバー６が取り付けられているか否かを判定しようとすると、受光素子７８ａにオン故障やオフ故障が生じた場合に、ハウジング５０にカバー６が取り付けられているか否かを誤って判定するおそれがある。上記の構成によれば、センサレバー６８が上限位置にあり、発光素子７６ａから受光素子７８ａへ正常に光が伝達する場合には、受光素子７８ａでの受光信号は、発光素子７６ａでの発光信号と同様の信号パターン９２を有することになる。このため、受光素子７８ａでの受光信号の信号パターン９２，９４，９６，９８と発光素子７６ａでの発光信号の信号パターン９０の比較によって、ハウジング５０にカバー６が取り付けられているか否かを判定することで、検出センサ５８の不具合に起因する誤判定を防止することができる。

[0123] １つまたはそれ以上の実施形態において、センサレバー６８は、センサケース６６の内側の側面に摺動可能な形状に形成されている。センサレバー６８は、上下方向に長手方向を有し、前後方向に短手方向を有する略平板形状の基部６８ａと、センサケース６６から突出しており、リンク部材５６と当接する当接部６８ｄを備えている。基部６８ａには、発光素子７６ａと受光素子７８ａの間を遮らない形状を有する切り欠き部６８ｆと、発光素子７６

ａと受光素子７８ａの間を遮る形状を有する遮蔽部６８ｇが形成されている。

[0124] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、センサケース６６の内部から外部にかけて延在しており、リンク部材５６の動作に応じて動作するセンサレバー６８を実現することができる。

[0125] １つまたはそれ以上の実施形態において、ハウジング５０は、カバー６が取り付けられるカバー取り付け部５２を備えている。リンク部材５６は、丸棒形状のシャフト６０と、シャフト６０の前端に固定された前方レバー６２と、シャフト６０の後端に固定された後方レバー６４を備えている。シャフト６０の前端は、ハウジング５０に形成された貫通孔１０ａを介してハウジング５０の外部に突出している。前方レバー６２は、ハウジング５０の外部で、カバー取り付け部５２の近傍に配置されている。後方レバー６４は、ハウジング５０の内部で、検出センサ５８の下方に配置されている。

[0126] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、付属品であるカバー６の着脱に応じてセンサレバー６８を動作させるリンク部材５６を実現することができる。

[0127] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ２では、カバー取り付け部５２にカバー６が取り付けられた時に、前方レバー６２がカバー６によって押圧されて上方に向けて回動し、後方レバー６４も上方に向けて回動し、当接部６８ｄが後方レバー６４によって押圧されてセンサレバー６８が上方に向けて移動することで、発光素子７６ａと受光素子７８ａの間に切り欠き部６８ｆが配置され、発光素子７６ａからの光が遮られることなく受光素子７８ａへ到達する。

[0128] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、ハウジング５０へのカバー６の着脱を検出センサ５８で検出することができる。

[0129] １つまたはそれ以上の実施形態において、リンク部材５６は、ハウジング５０に対して回動可能に支持されている。リンク部材５６は、カバー６の着脱に応じて、ハウジング５０に対して回動する。

[0130] 上記の構成によれば、カバー６の取り付け位置から離れた位置に検出センサ５８が配置されている場合であっても、リンク部材５６を大型で複雑な機構とする必要がなく、ハウジング５０の内部の空いたスペースを活用して、カバー６の取り付け位置から検出センサ５８の位置まで延在するリンク部材５６を配置することができる。

[0131] １つまたはそれ以上の実施形態において、リンク部材５６の長手方向は、ハウジング５０の内部に収容された電動モータ１４の出力軸１６に対して平行な前後方向（第１方向の例）に沿って配置されている。リンク部材５６の回動軸は、前後方向に沿って配置されている。センサレバー６８は、前後方向に対して直交する上下方向（第２方向の例）に沿って移動可能に、センサケース６６に保持されている。検出センサ５８は、センサケース６６の内部に収容されており、センサレバー６８を上限位置から下限位置に向けて付勢する圧縮バネ７０（弾性部材の例）をさらに備えている。

[0132] 上記の構成によれば、リンク部材５６や検出センサ５８の構成を簡素化することができる。

[0133] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ２は、電動モータ１４に供給される電力を制御する制御基板２４（制御ユニットの例）をさらに備えている。検出センサ５８は、電動モータ１４と制御基板２４の間に配置されている。

[0134] 上記の構成によれば、ハウジング５０の内部の、電動モータ１４と制御基板２４の間の空いたスペースを活用して、検出センサ５８を配置することができる。

[0135] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ２は、ハウジング５０に着脱可能に取り付けられ、電動モータ１４に電力を供給するバッテリ２２をさらに備えている。検出センサ５８は、電動モータ１４とバッテリ２２の間に配置されている。

[0136] 上記の構成によれば、ハウジング５０の内部の、電動モータ１４とバッテリ２２の間の空いたスペースを活用して、検出センサ５８を配置することが

できる。

[0137] １つまたはそれ以上の実施形態において、付属品であるカバー６は、研削ホイール４を少なくとも部分的に覆っている。

[0138] 上記の構成によれば、研削ホイール４を少なくとも部分的に覆うカバー６がハウジング５０に取り付けられているか否かを、検出センサ５８によって検出することができる。

[0139] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ２（工具の例）は、電動モータ１４（原動機の例）と、電動モータ１４に接続されるベベルギヤ３８（動力伝達機構の例）と、電動モータ１４およびベベルギヤ３８を収容するハウジング５０と、ベベルギヤ３８に接続されており、研削ホイール４（先端工具の例）を保持するスピンドル３６（先端工具保持部の例）と、ハウジング５０に着脱可能に取り付けられるカバー６（付属品の例）と、カバー６の着脱に応じて動作するリンク部材５６と、ハウジング５０の内部に収容された検出センサ５８を備えている。リンク部材５６は、カバー６の着脱に応じて、ハウジング５０に対して回動する。検出センサ５８は、リンク部材５６の回動動作を検出する。

[0140] 上記の構成によれば、検出センサ５８がハウジング５０の内部に収容されているので、検出センサ５８が粉塵の影響を受けにくい。従って、粉塵の多い環境でグラインダ２が使用される場合であっても、ハウジング５０にカバー６が取り付けられているか否かを正確に検出することができる。また、上記の構成によれば、カバー６の取り付け位置から離れた位置に検出センサ５８が配置されている場合であっても、リンク部材５６を大型で複雑な機構とする必要がなく、ハウジング５０の内部の空いたスペースを活用して、カバー６の取り付け位置から検出センサ５８の位置まで延在するリンク部材５６を配置することができる。

[0141] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ２は、電動モータ１４の動作を制御する制御基板２４（制御ユニットの例）をさらに備えている。制御基板２４は、検出センサ５８からの検出信号に基づいて、電動モータ

１４の駆動を許可する。

[0142] 上記の構成によれば、カバー６がハウジング５０に取り付けられている場合に限り、電動モータ１４の駆動を許可することができる。

[0143] １つまたはそれ以上の実施形態において、リンク部材５６は、ハウジング５０に対して回動可能に支持されている。リンク部材５６は、ハウジング５０の内部から外部にかけて延在している。

[0144] 上記の構成によれば、ハウジング５０の内部の空いたスペースを活用して、ハウジング５０の外部のカバー６の取り付け位置からハウジング５０の内部の検出センサ５８の位置まで延在するリンク部材５６を配置することができる。

[0145] 上記の実施例では、センサレバー６８が上限位置にあるときに、発光部７６と受光部７８の間に切り欠き部６８ｆが配置されて、発光素子７６ａと受光素子７８ａの間が遮られず、センサレバー６８が下限位置にあるときに、発光部７６と受光部７８の間に遮蔽部６８ｇが配置されて、発光素子７６ａと受光素子７８ａの間が遮られる構成について説明した。これとは異なり、例えばセンサレバー６８を、切り欠き部６８ｆと遮蔽部６８ｇの位置を入れ替えた形状としてもよい。この場合、センサレバー６８が上限位置にあるときに、発光部７６と受光部７８の間に遮蔽部６８ｇが配置されて、発光素子７６ａと受光素子７８ａの間が遮られ、センサレバー６８が下限位置にあるときに、発光部７６と受光部７８の間に切り欠き部６８ｆが配置されて、発光素子７６ａと受光素子７８ａの間が遮られない。

[0146] （実施例２）

図１４に示すように、本実施例のグラインダ１０２は、実施例１のグラインダ２と略同様の構成を備えている。以下では、本実施例のグラインダ１０２について、実施例１のグラインダ２と相違する点について説明する。

[0147] 本実施例のグラインダ１０２では、ハウジング５０は、本体ハウジング８と、ギヤハウジングカバー９と、ギヤハウジング１０と、ベアリングボックス１２に加えて、スペーサハウジング１０４を備えている。スペーサハウジ

ング１０４は、ギヤハウジングカバー９とギヤハウジング１０の間に設けられている。

[0148] 本実施例のグラインダ１０２は、カバー検出機構５４を備えていない。代わりに、図１５に示すように、グラインダ１０２は、カバー検出ユニット１０６を備えている。カバー検出ユニット１０６は、スペーサハウジング１０４に設けられている。カバー検出ユニット１０６は、カバー取り付け部５２にカバー６が取り付けられているか否かを検出する。

[0149] 図１４に示すように、グラインダ１０２は、付属品として、カバー６に加えて、サイドハンドル１０８を備えている。サイドハンドル１０８は、ギヤハウジング１０に着脱可能に取り付けられている。ユーザがグラインダ１０２を使用する際には、一方の手で本体ハウジング８を把持し、他方の手でサイドハンドル１０８を把持することで、ユーザはグラインダ１０２を安定して保持することができる。

[0150] 図１６に示すように、ギヤハウジング１０には、ハンドル取り付け部１１０、１１２が設けられている。ハンドル取り付け部１１０は、ギヤハウジング１０の右面に配置されており、ハンドル取り付け部１１２は、ギヤハウジング１０の左面に配置されている。ハンドル取り付け部１１０、１１２は、ハンドル取り付け孔１１０ａ、１１２ａを備えている、ハンドル取り付け孔１１０ａ、１１２ａは、ギヤハウジング１０を外部から内部まで貫通しており、内周面にサイドハンドル１０８のネジ部１０８ａ（図２１参照）の雄ネジに対応する雌ネジが形成されている。サイドハンドル１０８は、ハンドル取り付け孔１１０ａにネジ部１０８ａを螺合させてハンドル取り付け部１１０に取り付けることもできるし、ハンドル取り付け孔１１２ａにネジ部１０８ａを螺合させてハンドル取り付け部１１２に取り付けることもできる。

[0151] スペーサハウジング１０４には、ハンドル検出ユニット１１４、１１６が設けられている。ハンドル検出ユニット１１４は、ハンドル取り付け部１１０に対応して配置されている。ハンドル検出ユニット１１４は、ハンドル取り付け部１１０にサイドハンドル１０８が取り付けられているか否かを検出

する。ハンドル検出ユニット１１６は、ハンドル取り付け部１１２に対応して配置されている。ハンドル検出ユニット１１６は、ハンドル取り付け部１１２にサイドハンドル１０８が取り付けられているか否かを検出する。

[0152] 図１５に示すカバー検出ユニット１０６と、図１６に示すハンドル検出ユニット１１４、１１６は、いずれも、同様の構成を備えている。以下では、カバー検出ユニット１０６と、ハンドル検出ユニット１１４、１１６を総称して、単に検出ユニット１１８ともいう。以下では、図１７－図１９を参照しながら、検出ユニット１１８の構成について説明する。

[0153] 図１７に示すように、検出ユニット１１８は、検出センサ１２０と、リンク部材１２２と、圧縮バネ１２４を備えている。検出センサ１２０は、センサケース１２６と、フォトインタラプタ１２８を備えている。図１８、図１９に示すように、フォトインタラプタ１２８は、センサ基板１２８ｃと、センサ基板１２８ｃに搭載された発光素子１２８ａおよび受光素子１２８ｂを備えている。発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂは、互いに対向して配置されている。センサ基板１２８ｃは、発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂがセンサケース１２６内に収容されるように、センサケース１２６に保持されている。センサ基板１２８ｃは、図示しない配線を介して、制御基板２４に接続されている。制御基板２４のマイコン８２は、実施例１と同様の処理によって、フォトインタラプタ１２８の発光素子１２８ａに発光信号を送信するとともに、フォトインタラプタ１２８の受光素子１２８ｂから受光信号を受信する。

[0154] リンク部材１２２は、揺動シャフト１２２ａと、当接アーム１２２ｂと、検出アーム１２２ｃを備えている。揺動シャフト１２２ａは、センサケース１２６に揺動可能に保持されている。リンク部材１２２は、当接アーム１２２ｂがセンサケース１２６の外部に突出し、検出アーム１２２ｃがセンサケース１２６の内部に収容されるように、センサケース１２６に保持されている。当接アーム１２２ｂは、フランジ１２２ｄと、フランジ１２２ｄから突出する突出部１２２ｅを備えている。検出アーム１２２ｃは、発光素子１２

８ａと受光素子１２８ｂの間を遮る形状を有する遮蔽部１２２ｆを備えている。リンク部材１２２は、遮蔽部１２２ｆが発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂの間を遮るように配置される遮蔽位置（図１８参照）と、遮蔽部１２２ｆが発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂの間を遮らないように配置される開放位置（図１９参照）の間で、揺動可能である。なお、リンク部材１２２が貫通するセンサケース１２６の開口部にシール部材（図示せず）を設けてもよい。センサケース１２６の開口部にシール部材を設けることで、センサケース１２６の外部から内部へ粉塵が侵入してフォトインタラプタ１２８の動作に影響を及ぼすことを抑制することができる。

[0155] 図１７に示すように、圧縮バネ１２４は、センサケース１２６の外部に形成された突起１２６ａに取り付けられている。圧縮バネ１２４は、リンク部材１２２が開放位置（図１９参照）から遮蔽位置（図１８参照）に向けて揺動するように、リンク部材１２２をセンサケース１２６に対して付勢する。

[0156] 図１５に示すように、カバー検出ユニット１０６は、スペーサハウジング１０４の左右方向の中央部近傍であって、スペーサハウジング１０４の下部に配置されている。カバー検出ユニット１０６は、リンク部材１２２の揺動シャフト１２２ａが左右方向に沿って配置され、かつ突出部１２２ｅが下方を向くように、スペーサハウジング１０４に保持される。カバー検出ユニット１０６では、検出センサ１２０がスペーサハウジング１０４の内部に収容されており、リンク部材１２２の当接アーム１２２ｂがギヤハウジング１０の貫通孔１０ｂを介してハウジング５０の外部に突出しており、フランジ１２２ｄと突出部１２２ｅがハウジング５０の外部に配置されている。なお、カバー検出ユニット１０６では、リンク部材１２２のフランジ１２２ｄは、ギヤハウジング１０と干渉しないように、前方の部分が切り欠かれている。

[0157] 図１５に示すように、カバー取り付け部５２にカバー６が取り付けられていない状態では、リンク部材１２２は遮蔽位置にあり、遮蔽部１２２ｆが発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂの間を遮るように配置されている。この場合、制御基板２４は、カバー６がカバー取り付け部５２に取り付けられて

いないと判断する。

[0158] 図２０に示すように、カバー取り付け部５２にカバー６が取り付けられると、リンク部材１２２の突出部１２２ｅがカバー６の上端に当接して押圧される。これによって、リンク部材１２２が遮蔽位置から開放位置に揺動して、遮蔽部１２２ｆが発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂの間を遮らないように配置される。この場合、制御基板２４は、カバー６がカバー取り付け部５２に取り付けられていると判断する。なお、この状態から、カバー６がカバー取り付け部５２から取り外されると、圧縮バネ１２４の付勢力によってリンク部材１２２が開放位置から遮蔽位置に揺動して、図１５に示す状態に戻る。

[0159] 図１６に示すように、ハンドル検出ユニット１１４は、スペーサハウジング１０４の右部に配置されている。ハンドル検出ユニット１１４は、リンク部材１２２の揺動シャフト１２２ａが上下方向に沿って配置され、かつ突出部１２２ｅが右方を向くように、スペーサハウジング１０４に保持される。ハンドル検出ユニット１１４では、検出センサ１２０がスペーサハウジング１０４の内部に収容されており、リンク部材１２２のフランジ１２２ｄと突出部１２２ｅがギヤハウジング１０の内部に配置されている。ハンドル検出ユニット１１４では、突出部１２２ｅは、ハンドル取り付け孔１１０ａに入り込んでおり、フランジ１２２ｄは、ギヤハウジング１０の内面に当接する。

[0160] ハンドル検出ユニット１１６は、スペーサハウジング１０４の左部に配置されている。ハンドル検出ユニット１１６は、リンク部材１２２の揺動シャフト１２２ａが上下方向に沿って配置され、かつ突出部１２２ｅが左方を向くように、スペーサハウジング１０４に保持される。ハンドル検出ユニット１１６では、検出センサ１２０がスペーサハウジング１０４の内部に収容されており、リンク部材１２２のフランジ１２２ｄと突出部１２２ｅがギヤハウジング１０の内部に配置されている。ハンドル検出ユニット１１６では、突出部１２２ｅは、ハンドル取り付け孔１１２ａに入り込んでおり、フラン

ジ１２２ｄは、ギヤハウジング１０の内面に当接する。

[0161] 図１６に示すように、ハンドル取り付け部１１０、１１２のいずれにもサイドハンドル１０８が取り付けられていない状態では、ハンドル検出ユニット１１４、１１６のそれぞれにおいて、リンク部材１２２は遮蔽位置にあり、遮蔽部１２２ｆが発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂの間を遮るように配置されている。この場合、制御基板２４は、サイドハンドル１０８がハンドル取り付け部１１０、１１２のいずれにも取り付けられていないと判断する。

[0162] 図２１に示すように、ハンドル取り付け部１１０、１１２の一方、例えばハンドル取り付け部１１２にサイドハンドル１０８が取り付けられると、ハンドル検出ユニット１１６のリンク部材１２２の突出部１２２ｅがサイドハンドル１０８のネジ部１０８ａに当接して押圧される。これによって、ハンドル検出ユニット１１６では、リンク部材１２２が遮蔽位置から開放位置に揺動して、遮蔽部１２２ｆが発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂの間を遮らないように配置される。この場合、制御基板２４は、サイドハンドル１０８がハンドル取り付け部１１２に取り付けられていると判断する。なお、この状態から、サイドハンドル１０８がハンドル取り付け部１１２から取り外されると、ハンドル検出ユニット１１６では、圧縮バネ１２４の付勢力によってリンク部材１２２が開放位置から遮蔽位置に揺動して、図１６に示す状態に戻る。

[0163] 以上のように、１つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ１０２（工具の例）は、電動モータ１４（原動機の例）と、電動モータ１４に接続されるベベルギヤ３８（動力伝達機構の例）と、電動モータ１４およびベベルギヤ３８を収容するハウジング５０と、ベベルギヤ３８に接続されており、研削ホイール４（先端工具の例）を保持するスピンドル３６（先端工具保持部の例）と、ハウジング５０に着脱可能に取り付けられるカバー６やサイドハンドル１０８（付属品の例）と、カバー６やサイドハンドル１０８の着脱に応じて動作するリンク部材１２２と、ハウジング５０の内部に収容さ

れており、フォトインタラプタ１２８（非接触式のセンサ素子の例）を備える検出センサ１２０を備えている。検出センサ１２０は、フォトインタラプタ１２８を用いてリンク部材１２２の動作を検出する。

[0164] 上記の構成によれば、検出センサ１２０がハウジング５０の内部に収容されているので、検出センサ１２０が粉塵の影響を受けにくい。従って、粉塵の多い環境でグラインダ１０２が使用される場合であっても、ハウジング５０にカバー６やサイドハンドル１０８が取り付けられているか否かを正確に検出することができる。また、上記の構成によれば、検出センサ１２０が非接触式のセンサ素子であるフォトインタラプタ１２８を用いてリンク部材１２２の動作を検出する。これによって、リンク部材１２２に振動や衝撃が作用する場合であっても、リンク部材１２２を介してフォトインタラプタ１２８に衝撃や振動が作用することを防止することができる。衝撃や振動に起因するフォトインタラプタ１２８での誤検知を防止することができるとともに、フォトインタラプタ１２８の耐久性を向上することができる。

[0165] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ１０２は、電動モータ１４の動作を制御する制御基板２４（制御ユニットの例）をさらに備えている。制御基板２４は、検出センサ１２０からの検出信号に基づいて、電動モータ１４の駆動を許可する。

[0166] 上記の構成によれば、カバー６やサイドハンドル１０８がハウジング５０に取り付けられている場合に限り、電動モータ１４の駆動を許可することができる。

[0167] １つまたはそれ以上の実施形態において、カバー検出ユニット１０６のリンク部材１２２は、ハウジング５０の内部から外部にかけて延在している。

[0168] 上記の構成によれば、ハウジング５０に取り付けられた時にハウジング５０の内部に入り込まないカバー６について、ハウジング５０に取り付けられているか否かを検出することができる。

[0169] １つまたはそれ以上の実施形態において、検出センサ１２０は、フォトインタラプタ１２８を収容するセンサケース１２６をさらに備えている。リン

ク部材１２２は、センサケース１２６の内部から外部にかけて延在している。フォトインタラプタ１２８は、リンク部材１２２の動作を検出する。

[0170] 上記の構成によれば、実施例１のセンサレバー６８等の部材を介することなく、フォトインタラプタ１２８がリンク部材１２２の動作を直接的に検出するので、検出センサ１２０の構成を簡素化することができ、部品点数を低減することができる。

[0171] １つまたはそれ以上の実施形態において、フォトインタラプタ１２８は、発光素子１２８ａと、発光素子１２８ａからの光を受光する受光素子１２８ｂを備えている。リンク部材１２２は、発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂの間を遮らない開放位置（第１位置の例）と、発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂの間を遮る遮蔽位置（第２位置の例）の間で移動可能である。カバー６やサイドハンドル１０８がハウジング５０に取り付けられていない場合に、リンク部材１２２は遮蔽位置に位置する。カバー６やサイドハンドル１０８がハウジング５０に取り付けられた場合に、リンク部材１２２は開放位置に位置する。

[0172] 上記の構成によれば、例えば磁石とホール素子を備えるセンサ素子を用いる場合に比べて、金属粉等の外部の環境の影響を受けにくくすることができる。

[0173] １つまたはそれ以上の実施形態において、発光素子１２８ａは、所定の信号パターンを有する発光信号に基づいて発光する。

[0174] 上記の構成によれば、検出センサ１２０の不具合に起因する誤判定を防止することができる。

[0175] １つまたはそれ以上の実施形態において、リンク部材１２２は、センサケース１２６に揺動可能に保持された揺動シャフト１２２ａと、センサケース１２６の外部に突出する当接アーム１２２ｂと、センサケース１２６の内部に収容された検出アーム１２２ｃを備えている。当接アーム１２２ｂは、フランジ１２２ｄと、フランジ１２２ｄから突出する突出部１２２ｅを備えている。検出アーム１２２ｃは、発光素子１２８ａと受光素子１２８ｂの間を

遮る形状を有する遮蔽部１２２ｆを備えている。

[0176] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、カバー６やサイドハンドル１０８の着脱に応じて動作するリンク部材１２２と、リンク部材１２２の動作を検出する検出センサ１２０を実現することができる。

[0177] １つまたはそれ以上の実施形態において、ハウジング５０は、カバー６が取り付けられるカバー取り付け部５２を備えている。カバー検出ユニット１０６に関して、センサケース１２６は、ハウジング５０の内部で、ハウジング５０の左右方向の中央部近傍に配置されている。センサケース１２６は、揺動シャフト１２２ａが左右方向に沿って配置され、かつ突出部１２２ｅが下方を向くように、ハウジング５０に保持されている。当接アーム１２２ｂは、ハウジング５０の貫通孔１０ｂを介してハウジング５０の外部に突出している。フランジ１２２ｄと突出部１２２ｅは、ハウジング５０の外部で、カバー取り付け部５２の近傍に配置されている。

[0178] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、ハウジング５０へのカバー６の着脱を検出センサ１２０で検出することができる。

[0179] １つまたはそれ以上の実施形態において、ハウジング５０は、サイドハンドル１０８が取り付けられるハンドル取り付け孔１１０ａ，１１２ａを備えている。ハンドル検出ユニット１１４，１１６に関して、センサケース１２６は、ハウジング５０の内部に配置されている。センサケース１２６は、揺動シャフト１２２ａが上下方向に沿って配置され、突出部１２２ｅがハンドル取り付け孔１１０ａ，１１２ａに対向するように、ハウジング５０に保持されている。サイドハンドル１０８がハンドル取り付け孔１１０ａ，１１２ａに取り付けられていない場合に、フランジ１２２ｄは、ハウジング５０の内面に当接しており、突出部１２２ｅは、ハンドル取り付け孔１１０ａ，１１２ａに入り込んでいる。

[0180] 上記の構成によれば、簡素な構成によって、ハウジング５０へのサイドハンドル１０８の着脱を検出センサ１２０で検出することができる。

[0181] １つまたはそれ以上の実施形態において、リンク部材１２２は、センサケ

ース１２６に対して回動可能に支持されている。リンク部材１２２は、カバー６やサイドハンドル１０８の着脱に応じて、センサケース１２６に対して回動する。

[0182] リンク部材１２２と検出センサ１２０が別個にハウジング５０に取り付けられる構成では、それぞれの取付位置に誤差が生じると、リンク部材１２２とフォトインタラプタ１２８の相対的な位置関係が想定とは異なるものとなり、検出センサ１２０が誤判定してしまうおそれがある。上記の構成によれば、リンク部材１２２がセンサケース１２６に取り付けられるので、リンク部材１２２とフォトインタラプタ１２８の相対的な位置関係を精度よく管理することができる。

[0183] １つまたはそれ以上の実施形態において、カバー検出ユニット１０６では、リンク部材１２２の回動軸とフォトインタラプタ１２８は、上下方向（ハウジング５０の内部に収容された電動モータ１４の出力軸１６に対して略直交する方向の例）に並んで配置されている。ハンドル検出ユニット１１４、１１６では、リンク部材１２２の回動軸とフォトインタラプタ１２８は、左右方向（電動モータ１４の出力軸１６に対して略直交する方向の例）に並んで配置されている。

[0184] 上記の構成によれば、ハウジング５０の内部の、電動モータ１４の出力軸１６の周囲の空いたスペースを活用して、リンク部材１２２と検出センサ１２０を配置することができる。

[0185] １つまたはそれ以上の実施形態において、カバー検出ユニット１０６では、リンク部材１２２の回動軸は、電動モータ１４の出力軸１６に対して平行な前後方向（第１方向の例）に対して直交する左右方向（第２方向の例）に沿って配置されている。グラインダ１０２のカバー検出ユニット１０６は、リンク部材１２２を開放位置から遮蔽位置に向けて付勢する圧縮バネ１２４（弾性部材の例）を備えている。ハンドル検出ユニット１１４、１１６では、リンク部材１２２の回動軸は、電動モータ１４の出力軸１６に対して平行な前後方向（第１方向の例）に対して直交する上下方向（第２方向の例）に

沿って配置されている。グラインダ１０２のハンドル検出ユニット１１４、１１６は、リンク部材１２２を開放位置から遮蔽位置に向けて付勢する圧縮バネ１２４（弾性部材の例）を備えている。

[0186] 上記の構成によれば、リンク部材１２２や検出センサ１２０の構成をより簡素化することができる。

[0187] １つまたはそれ以上の実施形態において、検出センサ１２０は、前後方向（電動モータ１４の出力軸１６が伸びる方向の例）に関して、スピンドル３６と電動モータ１４の間に配置されている。

[0188] 上記の構成によれば、ハウジング５０の内部の、スピンドル３６と電動モータ１４の間の空いたスペースを活用して、検出センサ１２０を配置することができる。

[0189] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ１０２は、カバー検出ユニット１０６とハンドル検出ユニット１１４、１１６に対応して、複数の検出センサ１２０と、複数の検出センサ１２０に対応する、複数のリンク部材１２２を備えている。

[0190] 上記の構成によれば、カバー取り付け部５２やハンドル取り付け部１１０、１１２のそれぞれにおいて、カバー６やサイドハンドル１０８が取り付けられているか否かを検出することができる。

[0191] １つまたはそれ以上の実施形態において、付属品であるカバー６は、研削ホイール４を少なくとも部分的に覆っており、付属品であるサイドハンドル１０８は、ユーザが把持可能なハンドルである。

[0192] 上記の構成によれば、研削ホイール４を少なくとも部分的に覆うカバー６や、ユーザが把持可能なサイドハンドル１０８が、ハウジング５０に取り付けられているか否かを、検出センサ１２０によって検出することができる。

[0193] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ１０２（工具の例）は、電動モータ１４（原動機の例）と、電動モータ１４に接続されるベベルギヤ３８（動力伝達機構の例）と、電動モータ１４およびベベルギヤ３８を収容するハウジング５０と、ベベルギヤ３８に接続されており、研削ホイー

ル４（先端工具の例）を保持するスピンドル３６（先端工具保持部の例）と、ハウジング５０に着脱可能に取り付けられるカバー６やサイドハンドル１０８（付属品の例）と、カバー６やサイドハンドル１０８の着脱に応じて動作するリンク部材１２２と、ハウジング５０の内部に収容された検出センサ１２０を備えている。リンク部材１２２は、カバー６やサイドハンドル１０８の着脱に応じて、ハウジング５０に対して回動する。検出センサ１２０は、リンク部材１２２の回動動作を検出する。

[0194] 上記の構成によれば、検出センサ１２０がハウジング５０の内部に収容されているので、検出センサ１２０が粉塵の影響を受けにくい。従って、粉塵の多い環境でグラインダ１０２が使用される場合であっても、ハウジング５０にカバー６やサイドハンドル１０８が取り付けられているか否かを正確に検出することができる。また、上記の構成によれば、カバー６やサイドハンドル１０８の取り付け位置から離れた位置に検出センサ１２０が配置されている場合であっても、リンク部材１２２を大型で複雑な機構とする必要がなく、ハウジング５０の内部の空いたスペースを活用して、カバー６やサイドハンドル１０８の取り付け位置から検出センサ１２０の位置まで延在するリンク部材１２２を配置することができる。

[0195] １つまたはそれ以上の実施形態において、グラインダ１０２は、電動モータ１４の動作を制御する制御基板２４（制御ユニットの例）をさらに備えている。制御基板２４は、検出センサ１２０からの検出信号に基づいて、電動モータ１４の駆動を許可する。

[0196] 上記の構成によれば、カバー６やサイドハンドル１０８がハウジング５０に取り付けられている場合に限り、電動モータ１４の駆動を許可することができる。

[0197] （変形例）

上記の実施例では、非接触式のセンサ素子として、発光素子７６ａ、１２８ａと受光素子７８ａ、１２８ｂを備えるフォトインタラプタ７２、１２８を用いる構成について説明した。これとは異なり、非接触式のセンサ素子と

して、例えばセンサレバー６８やリンク部材１２２に固定されたマグネット（図示せず）からの磁気を検出するホール素子（図示せず）を用いてもよい。

[0198] 上記の実施例では、電動モータ１４が、インナロータ型のブラシレスＤＣモータである構成について説明したが、電動モータ１４は、例えば、アウタロータ型のブラシレスＤＣモータとしてもよい。あるいは、電動モータ１４は、ブラシ付きＤＣモータとしてもよい。あるいは、電動モータ１４は、ＡＣモータ等の他の種類のモータであってもよい。

[0199] 上記の実施例では、グラインダ２が、バッテリ２２から直流電力を供給されて動作する構成について説明したが、グラインダ２は、電源コード（図示せず）から交流電力を供給されて動作する構成としてもよい。

[0200] 上記の実施例では、工具がグラインダ２であり、原動機が電動モータ１４であり、先端工具が研削ホイール４であり、先端工具保持部がスピンドル３６であり、付属品がカバー６やサイドハンドル１０８である場合を例として説明したが、工具は他の種類の工具であってもよいし、原動機は他の種類の原動機であってもよいし、先端工具は他の種類の先端工具であってもよいし、先端工具保持部は他の種類の先端工具保持部であってもよいし、付属品は他の種類の付属品であってもよい。

請求の範囲

[請求項1] 原動機と、

前記原動機に接続される動力伝達機構と、

前記原動機および前記動力伝達機構を収容するハウジングと、

前記動力伝達機構に接続されており、先端工具を保持する先端工具保持部と、

前記ハウジングに着脱可能に取り付けられる付属品と、

前記付属品の着脱に応じて動作するリンク部材と、

前記ハウジングの内部に収容されており、非接触式のセンサ素子を備える検出センサを備えており、

前記検出センサが、前記センサ素子を用いて前記リンク部材の動作を検出する、工具。

[請求項2] 前記原動機の動作を制御する制御ユニットをさらに備えており、

前記制御ユニットが、前記検出センサからの検出信号に基づいて、前記原動機の駆動を許可する、請求項１の工具。

[請求項3] 前記リンク部材が、前記ハウジングの内部から外部にかけて延在している、請求項１または２の工具。

[請求項4] 前記検出センサが、

前記センサ素子を収容するセンサケースと、

前記センサケースの内部から外部にかけて延在しており、前記リンク部材の動作に応じて動作するセンサレバーをさらに備えており、

前記センサ素子が、前記センサレバーの動作を検出する、請求項３の工具。

[請求項5] 前記センサ素子が、発光素子と、前記発光素子からの光を受光する受光素子を備えており、

前記センサレバーが、前記発光素子と前記受光素子の間を遮らない第１位置と、前記発光素子と前記受光素子の間を遮る第２位置の間で移動可能であり、

前記付属品が前記ハウジングに取り付けられていない場合に、前記センサレバーが前記第１位置および前記第２位置の一方に位置し、

前記付属品が前記ハウジングに取り付けられた場合に、前記センサレバーが前記第１位置および前記第２位置の他方に位置する、請求項４の工具。

[請求項6] 前記発光素子が、所定の信号パターンを有する発光信号に基づいて発光する、請求項５の工具。

[請求項7] 前記センサレバーが、前記センサケースの内側の側面に摺動可能な形状に形成されており、

前記センサレバーが、

上下方向に長手方向を有し、前後方向に短手方向を有する略平板形状の基部と、

前記センサケースから突出しており、前記リンク部材と当接する当接部を備えており、

前記基部に、前記発光素子と前記受光素子の間を遮らない形状を有する切り欠き部と、前記発光素子と前記受光素子の間を遮る形状を有する遮蔽部が形成されている、請求項５または６の工具。

[請求項8] 前記付属品が、前記先端工具を少なくとも部分的に覆うカバーを備えており、

前記ハウジングが、前記カバーが取り付けられるカバー取り付け部を備えており、

前記リンク部材が、

丸棒形状のシャフトと、

前記シャフトの前端に固定された前方レバーと、

前記シャフトの後端に固定された後方レバーを備えており、

前記シャフトの前記前端は、前記ハウジングに形成された貫通孔を介して前記ハウジングの外部に突出しており、

前記前方レバーは、前記ハウジングの外部で、前記カバー取り付け

部の近傍に配置されており、

前記後方レバーは、前記ハウジングの内部で、前記検出センサの下方に配置されている、請求項７の工具。

[請求項9] 前記カバー取り付け部に前記カバーが取り付けられた時に、前記前方レバーが前記カバーによって押圧されて上方に向けて回動し、前記後方レバーも上方に向けて回動し、前記当接部が前記後方レバーによって押圧されて前記センサレバーが上方に向けて移動することで、前記発光素子と前記受光素子の間に前記切り欠き部が配置され、前記発光素子からの光が遮られることなく前記受光素子へ到達する、請求項８の工具。

[請求項10] 前記リンク部材が、前記ハウジングに対して回動可能に支持されており、

前記リンク部材が、前記付属品の着脱に応じて、前記ハウジングに対して回動する、請求項１から６の何れか一項の工具。

[請求項11] 前記原動機が、電動モータであって、

前記リンク部材の長手方向が、前記ハウジングの内部に収容された前記電動モータの出力軸に対して略平行な第１方向に沿って配置されており、

前記リンク部材の回動軸が、前記第１方向に沿って配置されており、

前記センサレバーが、前記第１方向に対して略直交する第２方向に沿って移動可能に、前記センサケースに保持されており、

前記検出センサが、前記センサケースの内部に収容されており、前記センサレバーを前記第１位置から前記第２位置に向けて付勢する弾性部材をさらに備える、請求項１０の工具。

[請求項12] 前記電動モータに供給される電力を制御する制御ユニットをさらに備えており、

前記検出センサが、前記電動モータと前記制御ユニットの間に配置

されている、請求項１１の工具。

[請求項13] 前記ハウジングに着脱可能に取り付けられ、前記電動モータに電力を供給するバッテリをさらに備えており、

前記検出センサが、前記電動モータと前記バッテリの間に配置されている、請求項１１または１２の工具。

[請求項14] 前記付属品が、前記先端工具を少なくとも部分的に覆うカバーを備える、請求項１から１３の何れか一項の工具。

[請求項15] 前記検出センサが、前記センサ素子を収容するセンサケースをさらに備えており、

前記リンク部材が、前記センサケースの内部から外部にかけて延在しており、

前記センサ素子が、前記リンク部材の動作を検出する、請求項１または２の工具。

[請求項16] 前記センサ素子が、発光素子と、前記発光素子からの光を受光する受光素子を備えており、

前記リンク部材が、前記発光素子と前記受光素子の間を遮らない第１位置と、前記発光素子と前記受光素子の間を遮る第２位置の間で移動可能であり、

前記付属品が前記ハウジングに取り付けられていない場合に、前記リンク部材が前記第１位置および前記第２位置の一方に位置し、

前記付属品が前記ハウジングに取り付けられた場合に、前記リンク部材が前記第１位置および前記第２位置の他方に位置する、請求項１５の工具。

[請求項17] 前記発光素子が、所定の信号パターンを有する発光信号に基づいて発光する、請求項１６の工具。

[請求項18] 前記リンク部材が、

前記センサケースに揺動可能に保持された揺動シャフトと、

前記センサケースの外部に突出する当接アームと、

前記センサケースの内部に収容された検出アームを備えており、

前記当接アームは、

フランジと、

前記フランジから突出する突出部を備えており、

前記検出アームは、前記発光素子と前記受光素子の間を遮る形状を有する遮蔽部を備えている、請求項１６または１７の工具。

[請求項19] 前記付属品が、前記先端工具を少なくとも部分的に覆うカバーを備えており、

前記ハウジングが、前記カバーが取り付けられるカバー取り付け部を備えており、

前記センサケースが、前記ハウジングの内部で、前記ハウジングの左右方向の中央部近傍に配置されており、

前記センサケースが、前記揺動シャフトが左右方向に沿って配置され、かつ前記突出部が下方を向くように、前記ハウジングに保持されており、

前記当接アームが、前記ハウジングの貫通孔を介して前記ハウジングの外部に突出しており、

前記フランジと前記突出部が、前記ハウジングの外部で、前記カバー取り付け部の近傍に配置されている、請求項１８の工具。

[請求項20] 前記付属品が、ユーザが把持可能なハンドルを備えており、

前記ハウジングが、前記ハンドルが取り付けられるハンドル取り付け孔を備えており、

前記センサケースが、前記ハウジングの内部に配置されており、

前記センサケースが、前記揺動シャフトが上下方向に沿って配置され、前記突出部が前記ハンドル取り付け孔に対向するように、前記ハウジングに保持されており、

前記ハンドルが前記ハンドル取り付け孔に取り付けられていない場合に、前記フランジが、前記ハウジングの内面に当接しており、前記

突出部が、前記ハンドル取り付け孔に入り込んでいる、請求項１８の工具。

[請求項21] 前記リンク部材が、前記センサケースに対して回動可能に支持されており、

前記リンク部材が、前記付属品の着脱に応じて、前記センサケースに対して回動する、請求項１５から１７の何れか一項の工具。

[請求項22] 前記原動機が、電動モータであって、

前記リンク部材の回動軸と前記センサ素子が、前記ハウジングの内部に収容された前記電動モータの出力軸に対して略直交する方向に並んで配置されている、請求項２１の工具。

[請求項23] 前記リンク部材の前記回動軸が、前記電動モータの前記出力軸に対して略平行な第１方向に対して略直交する第２方向に沿って配置されており、

前記リンク部材を前記第１位置から前記第２位置に向けて付勢する弾性部材をさらに備える、請求項２２の工具。

[請求項24] 前記検出センサが、前記電動モータの出力軸が伸びる方向に関して、前記先端工具保持部と前記電動モータの間に配置されている、請求項２２または２３の工具。

[請求項25] 複数の前記検出センサと、

前記複数の前記検出センサに対応する、複数の前記リンク部材を備える、請求項１５から２４の何れか一項の工具。

[請求項26] 前記付属品が、前記先端工具を少なくとも部分的に覆うカバー、および／または、ユーザが把持可能なハンドルを備える、請求項１５から２５の何れか一項の工具。

[請求項27] 原動機と、

前記原動機に接続される動力伝達機構と、

前記原動機および前記動力伝達機構を収容するハウジングと、

前記動力伝達機構に接続されており、先端工具を保持する先端工具

保持部と、

前記ハウジングに着脱可能に取り付けられる付属品と、

前記付属品の着脱に応じて動作するリンク部材と、

前記ハウジングの内部に収容された検出センサを備えており、

前記リンク部材が、前記付属品の着脱に応じて、前記ハウジングに対して回動し、

前記検出センサが、前記リンク部材の回動動作を検出する、工具。

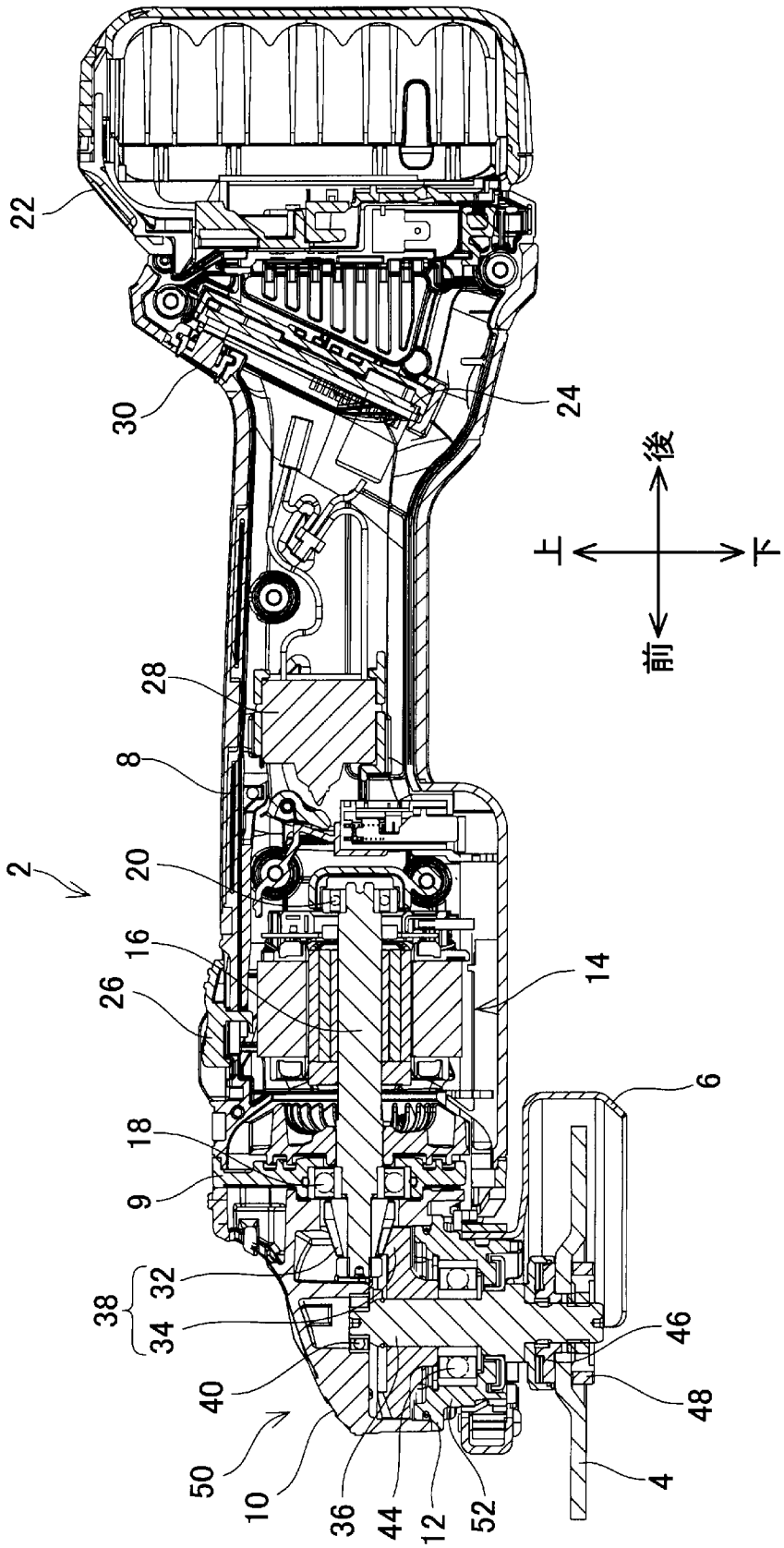
[請求項28] 前記原動機の動作を制御する制御ユニットをさらに備えており、

前記制御ユニットが、前記検出センサからの検出信号に基づいて、前記原動機の駆動を許可する、請求項２７の工具。

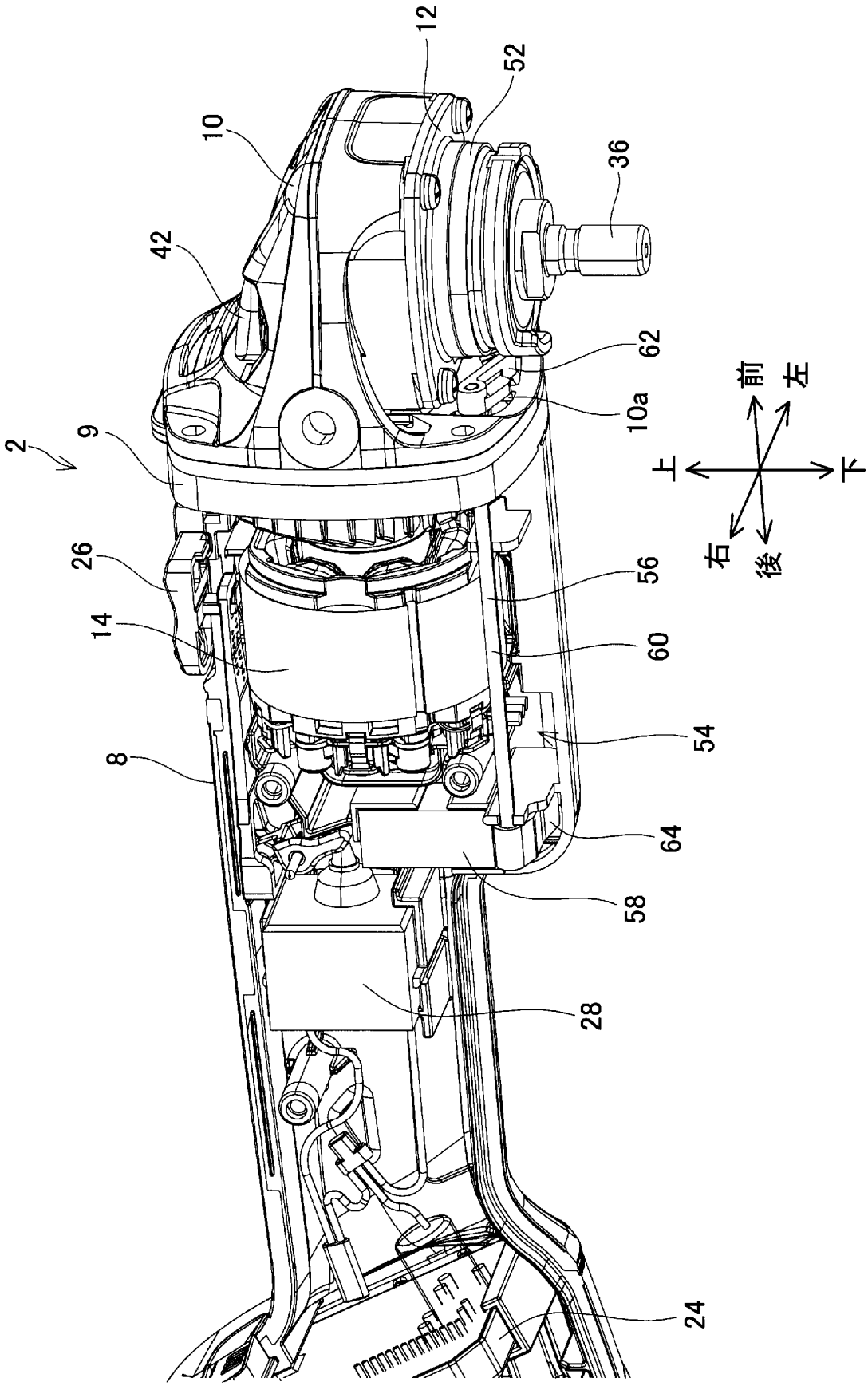
[請求項29] 前記リンク部材が、前記ハウジングに対して回動可能に支持されており、

前記リンク部材が、前記ハウジングの内部から外部にかけて延在している、請求項２７または２８の工具。

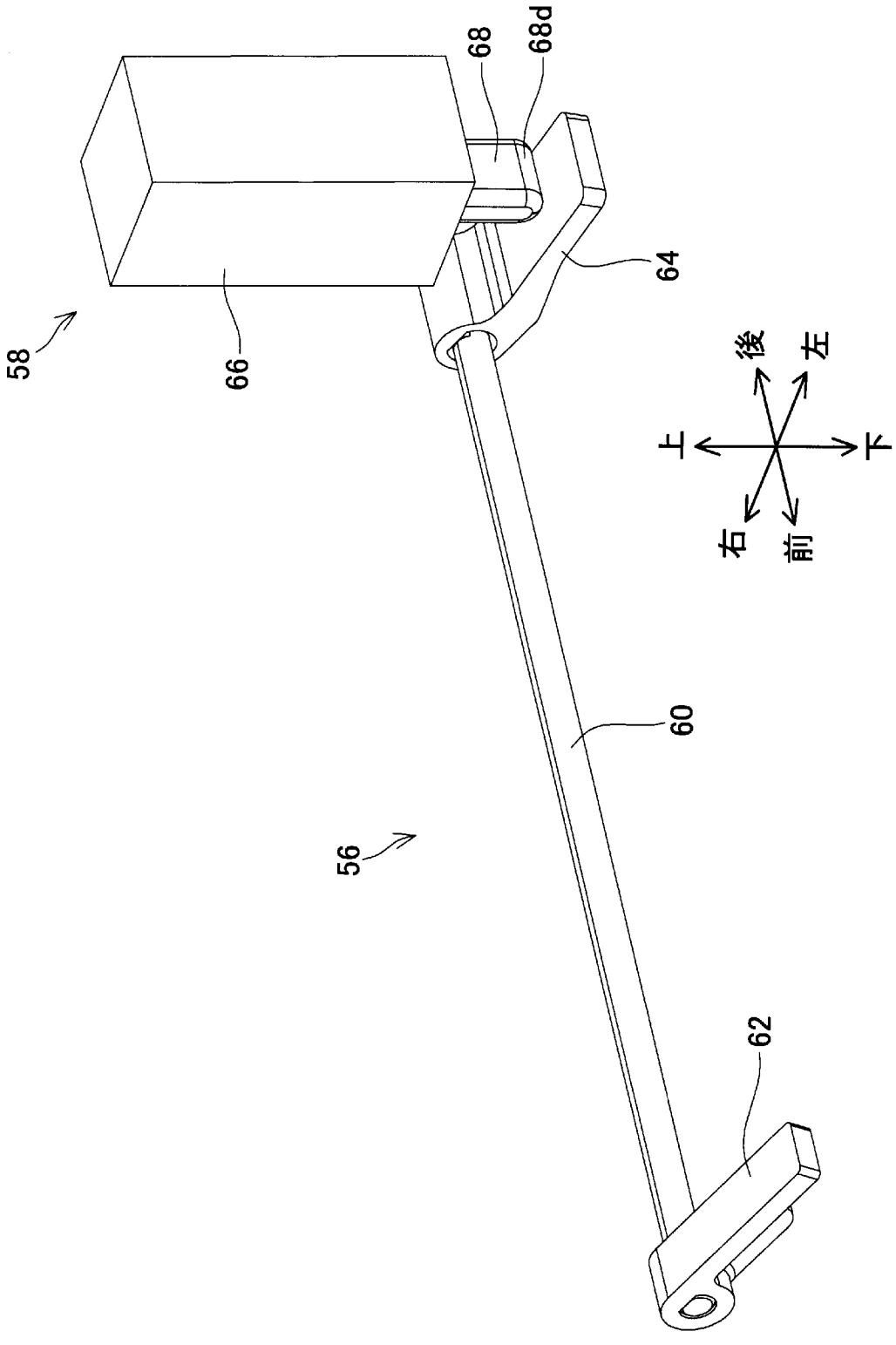
[図1]


22
30
24
後
上
下
前
28
8
2
20
16
26
14
6
18
9
38
32
34
46
40
48
50
4
10
36
44
12
52

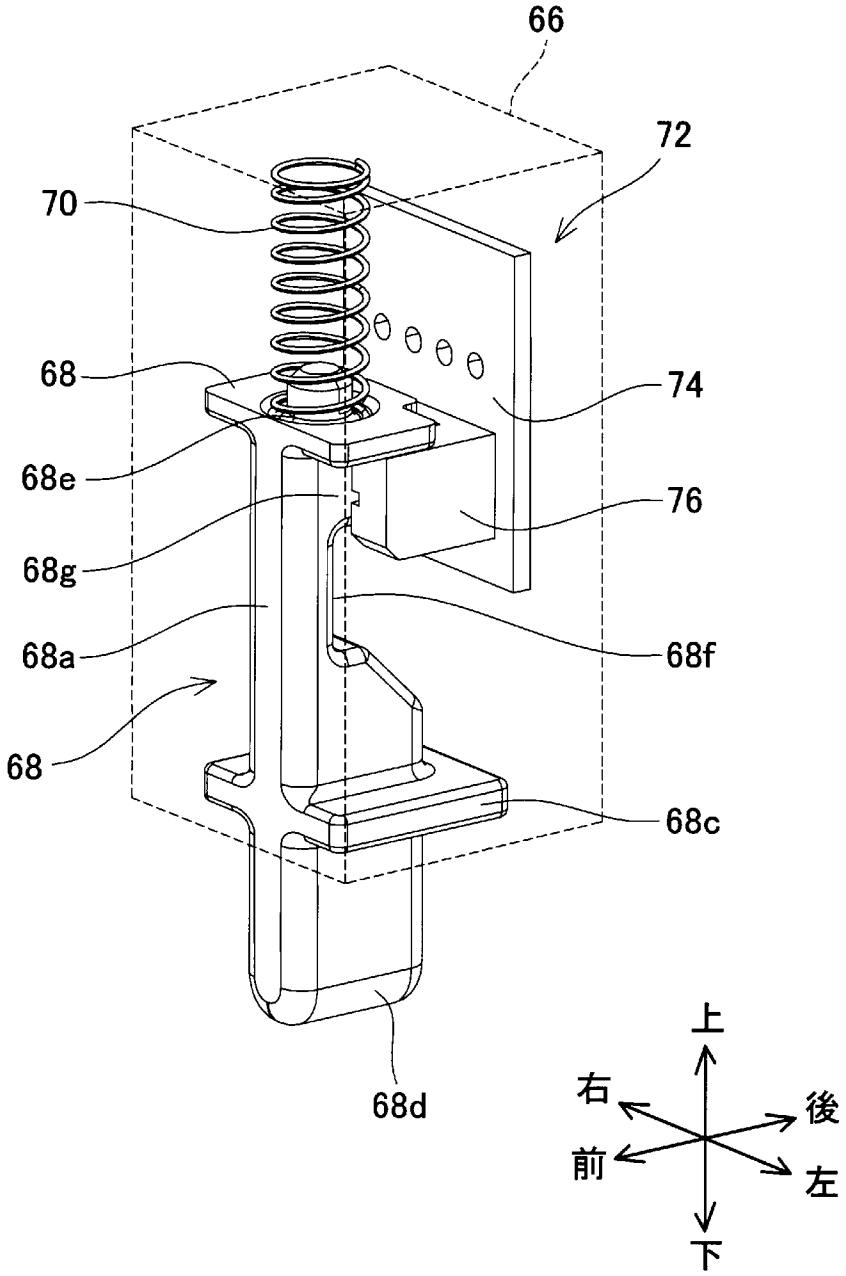
[図2]



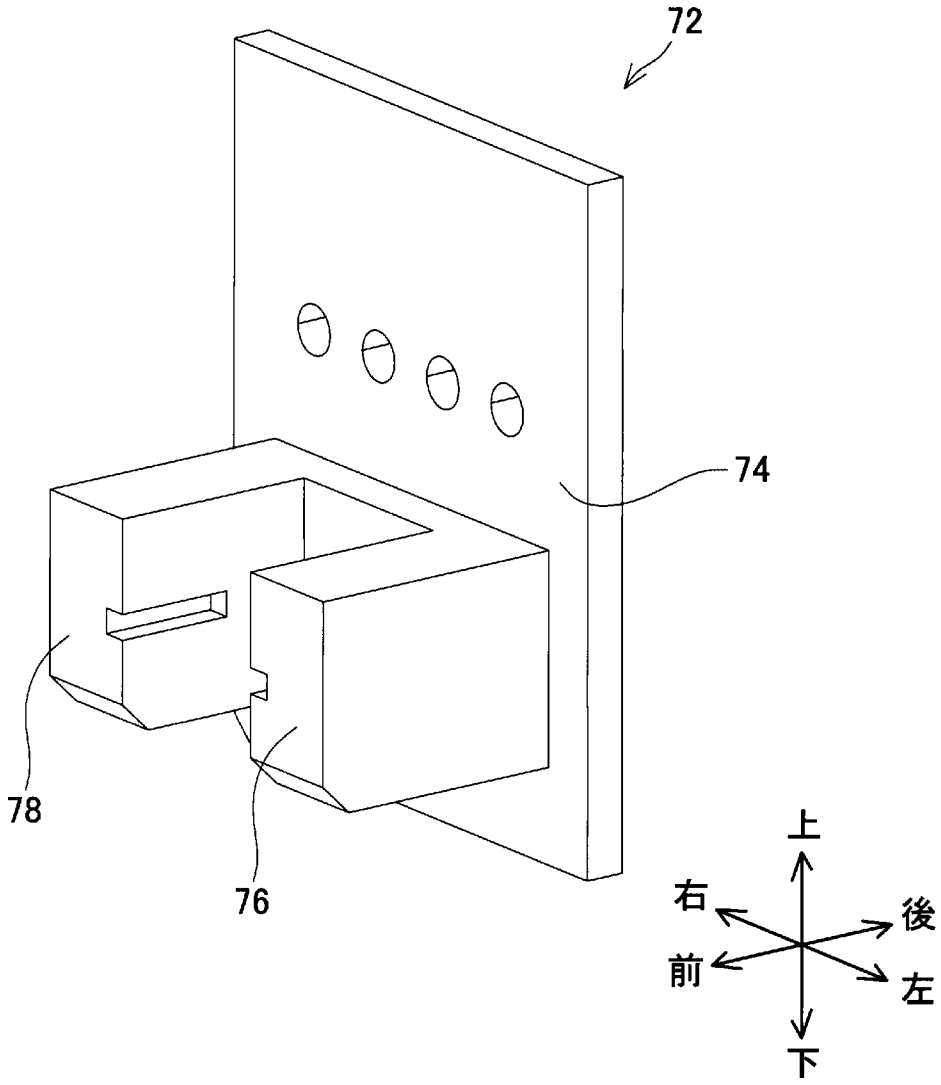
[図3]



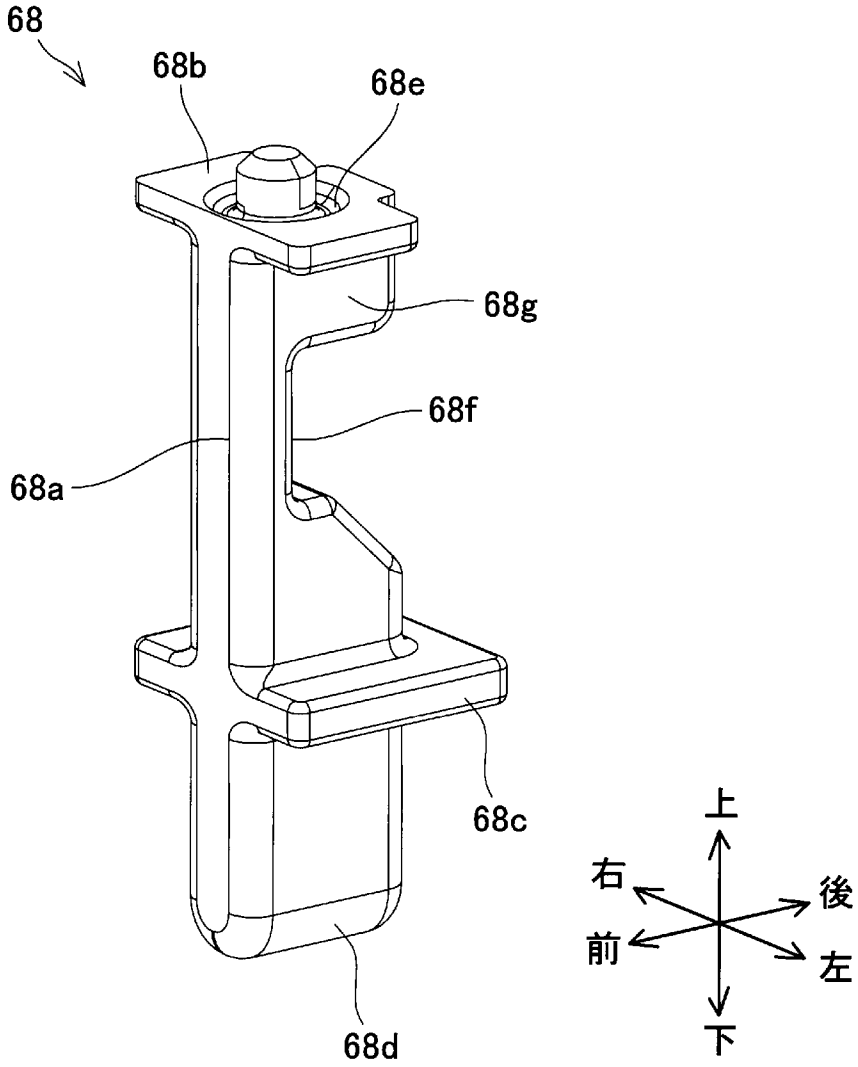
[図4]



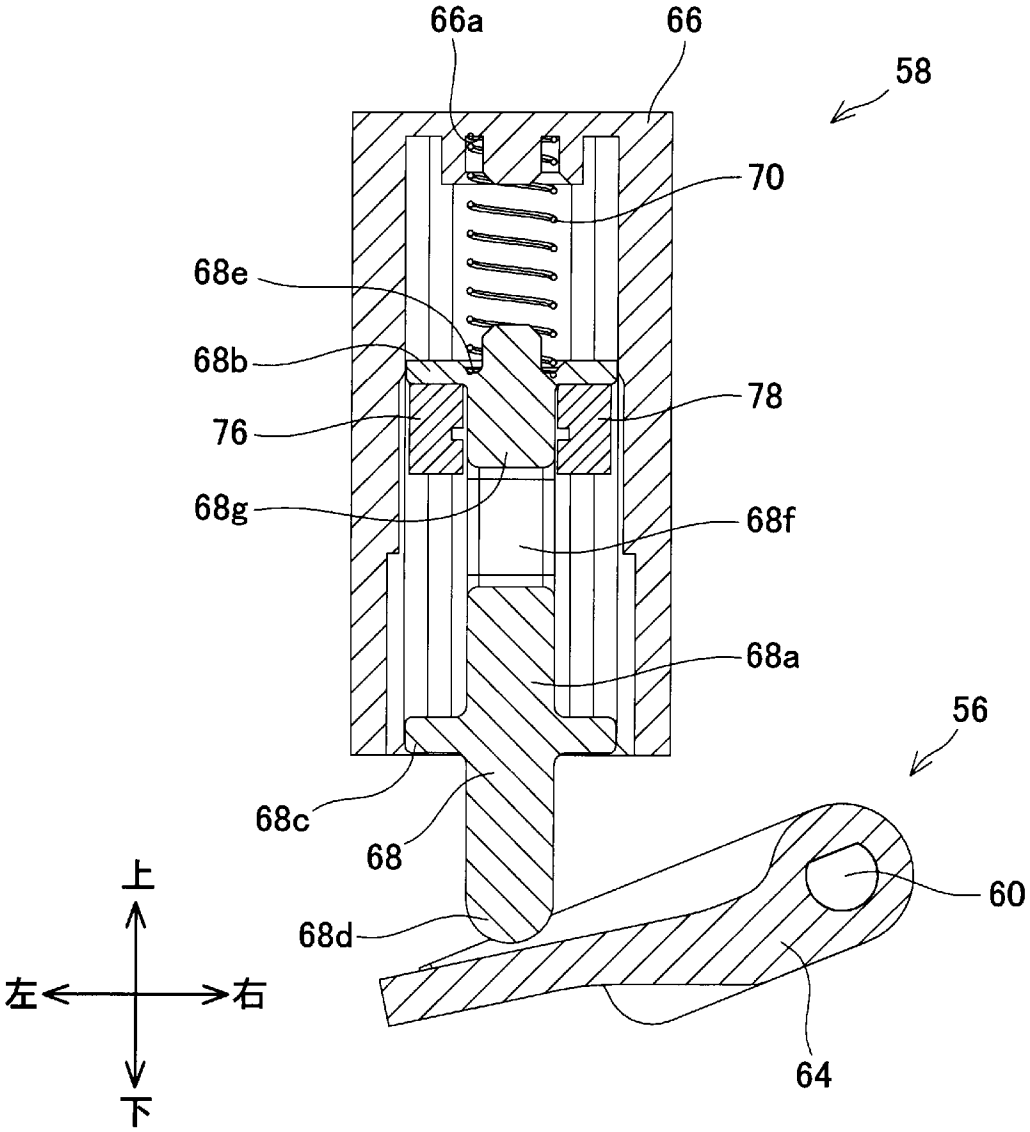
[図5]



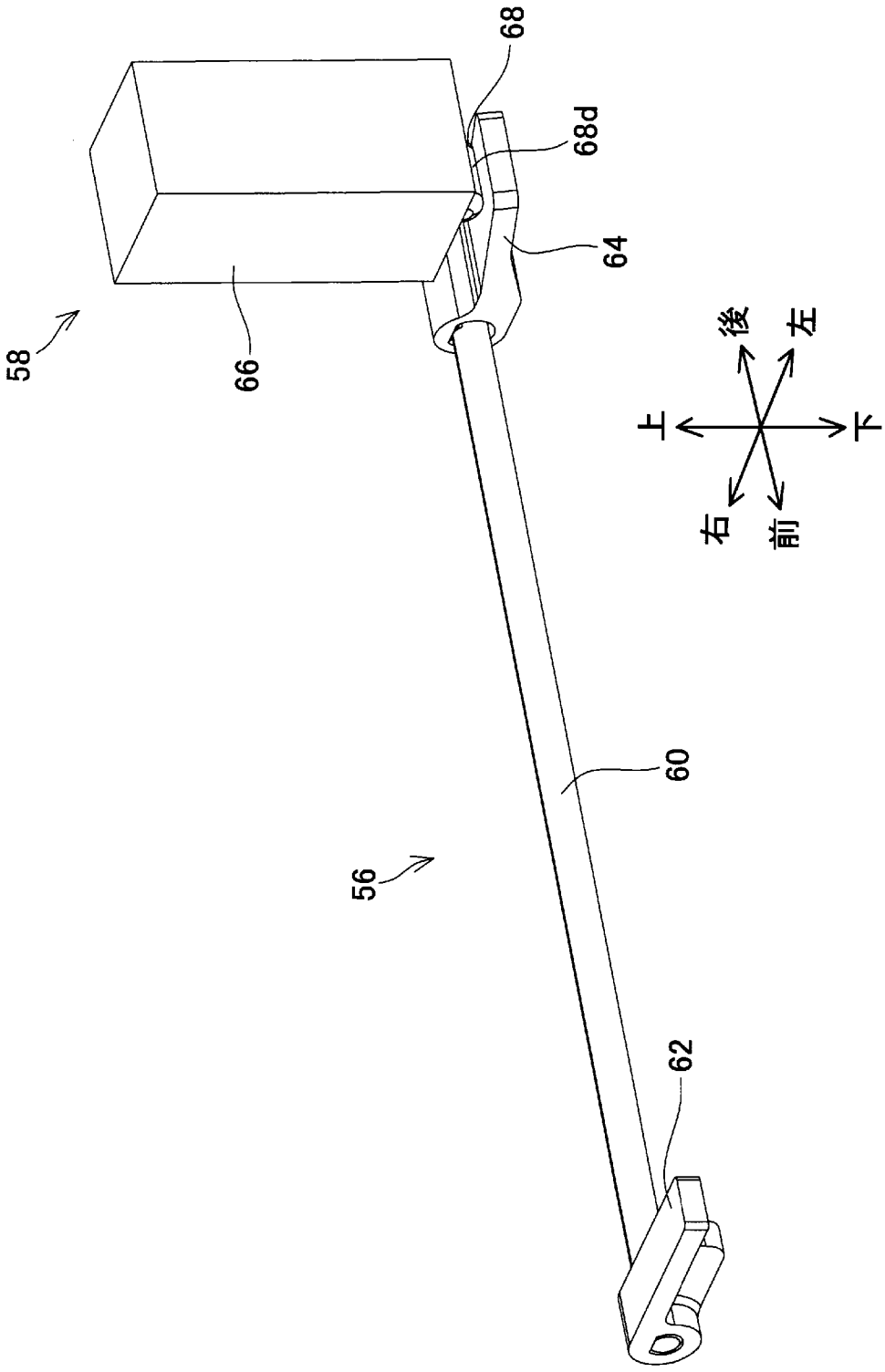
[図6]



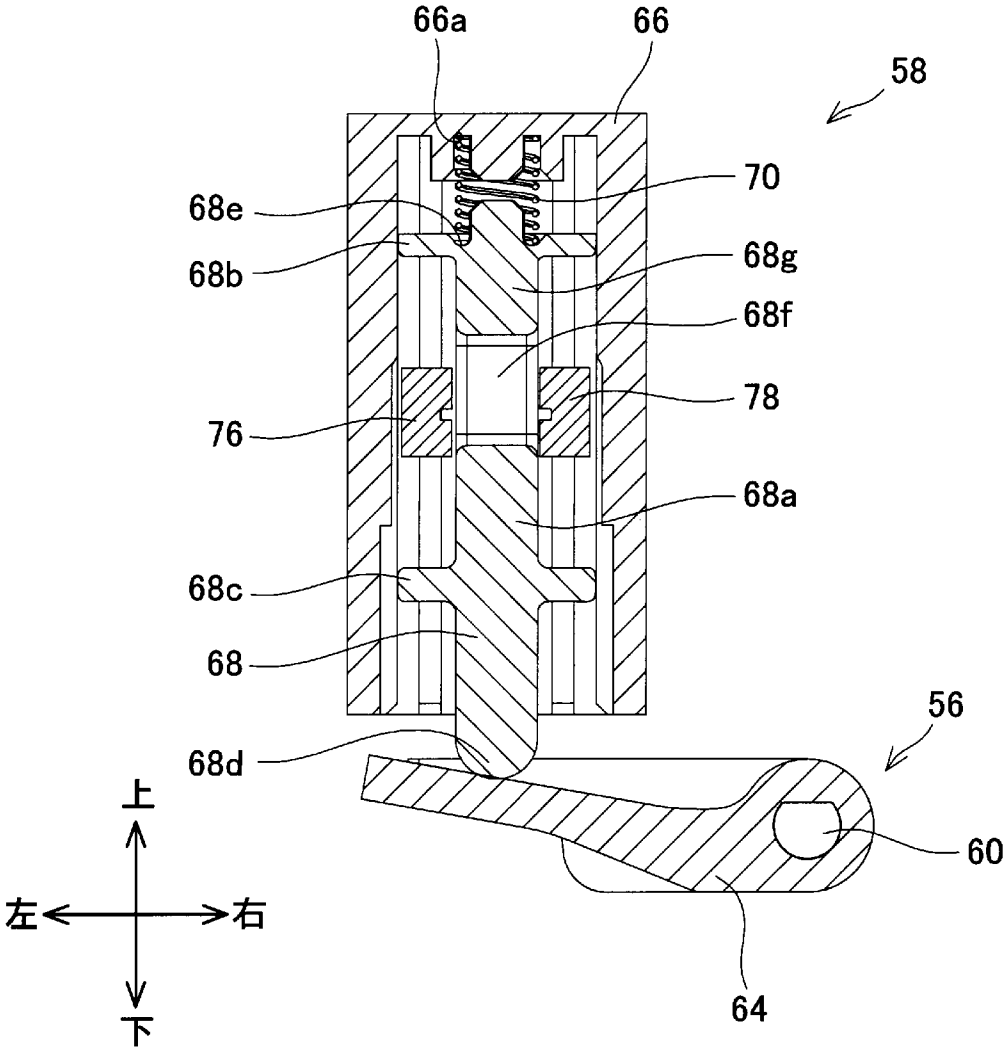
[図7]



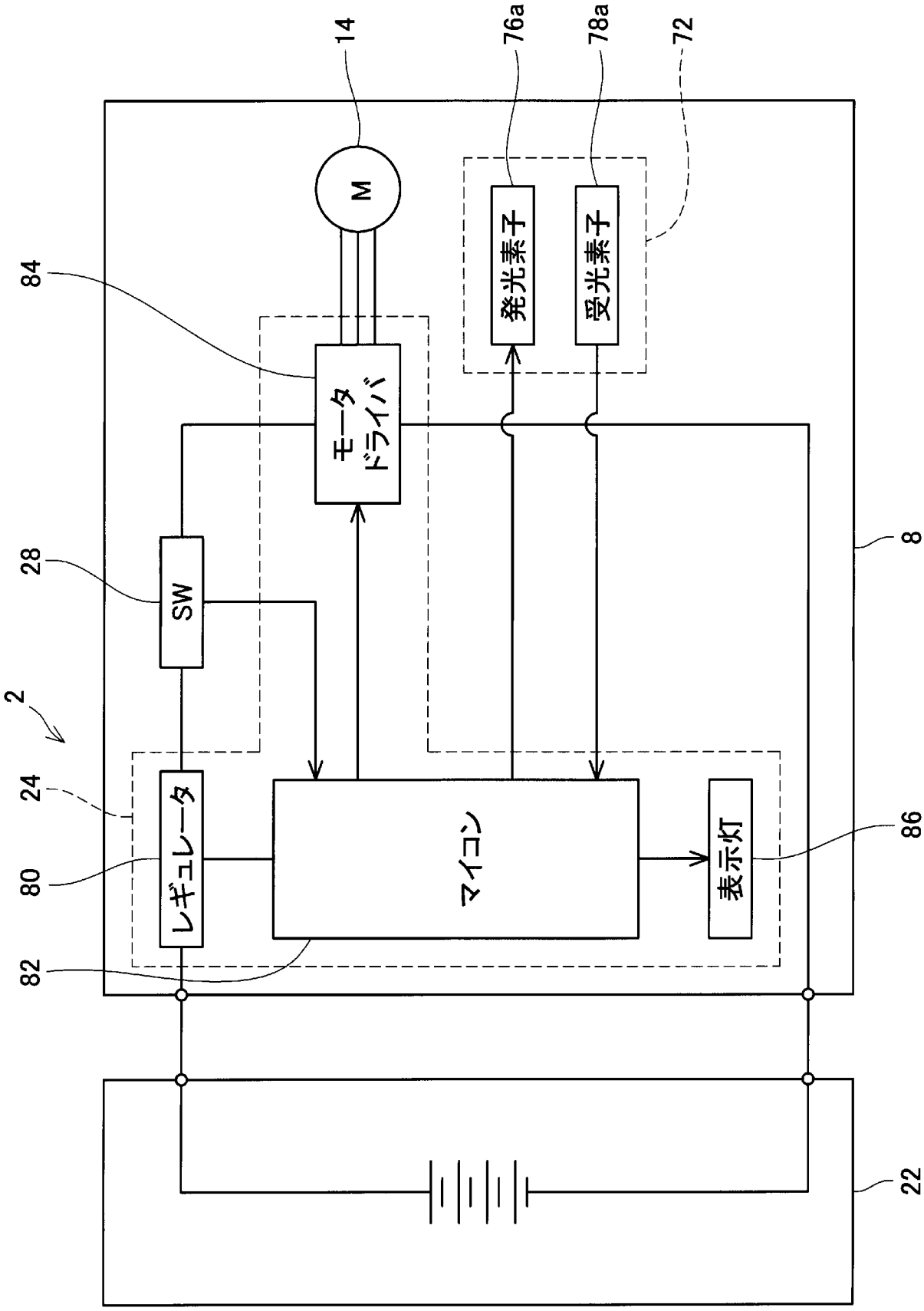
[図8]



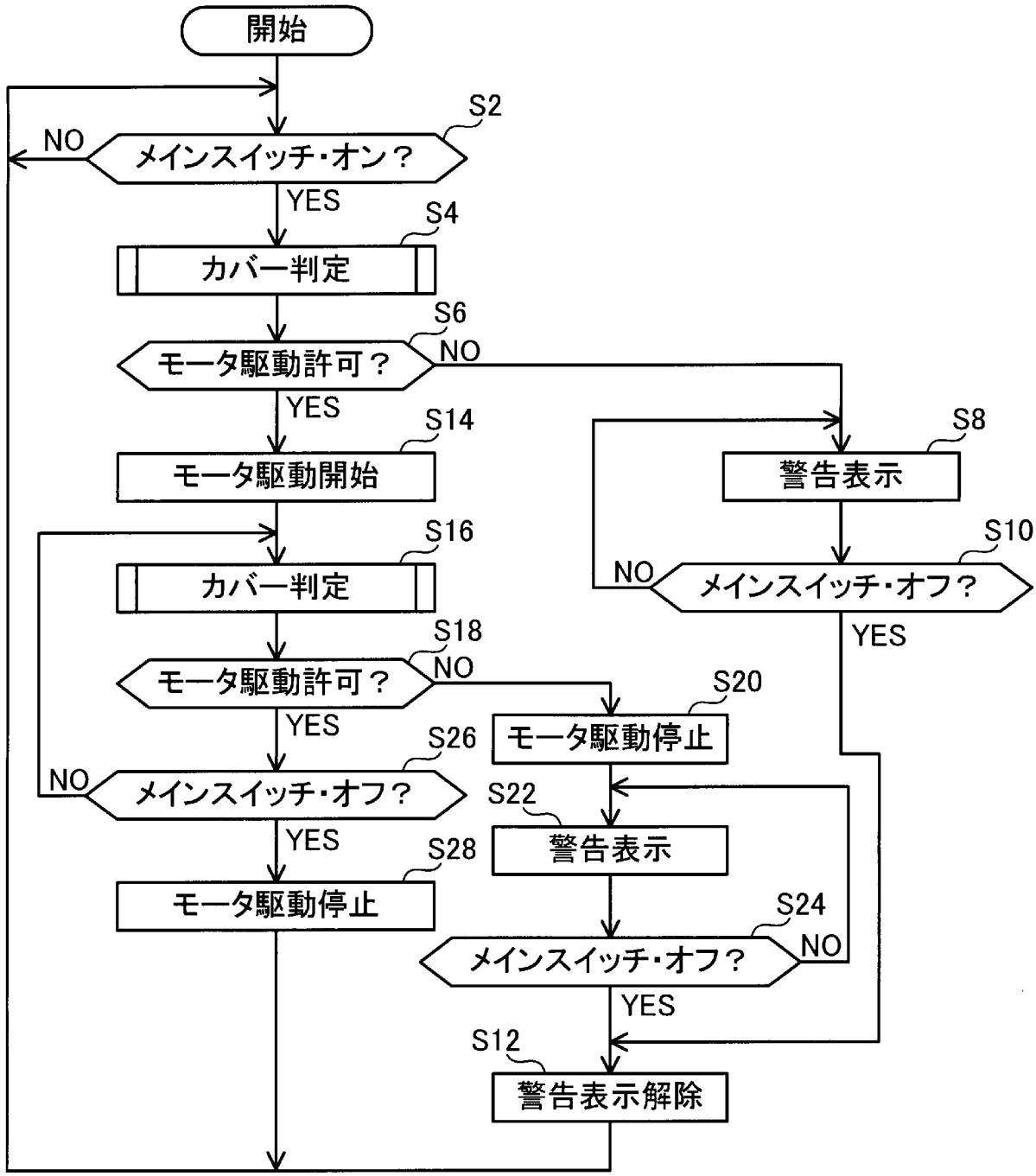
[図9]



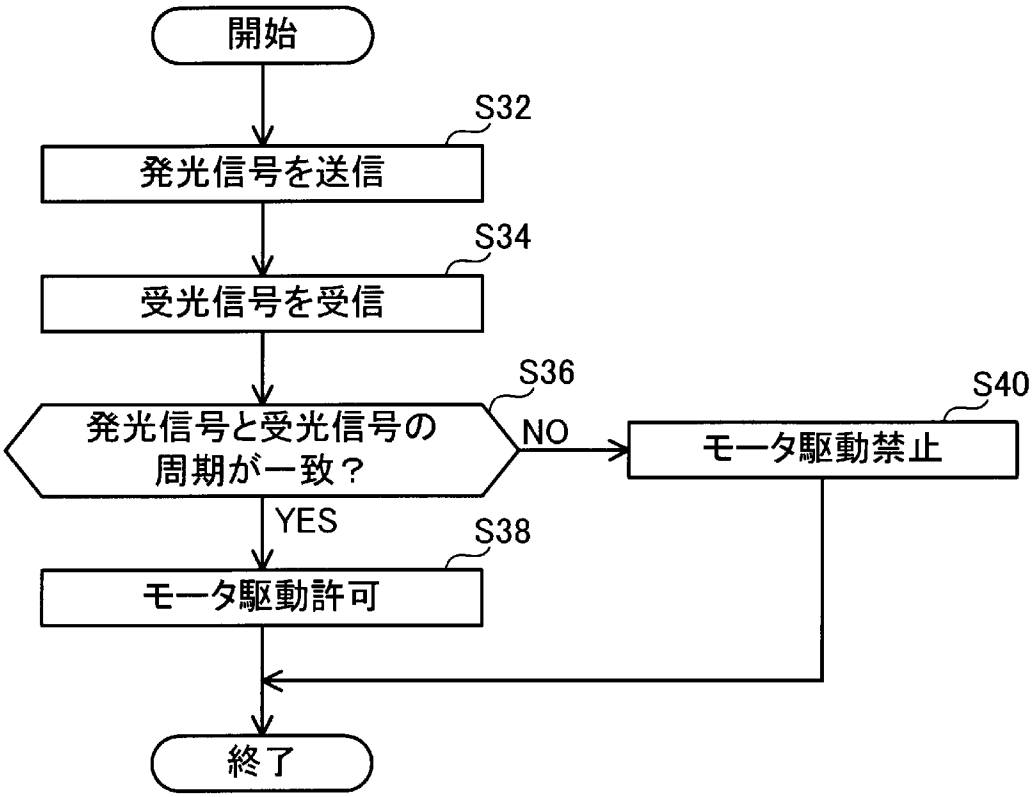
[図10]


14
76a
78a
72
M
84
発光素子
受光素子
モータドライバ
28
SW
8
2
24
レギュレータ
マイコン
表示灯
86
80
82
22

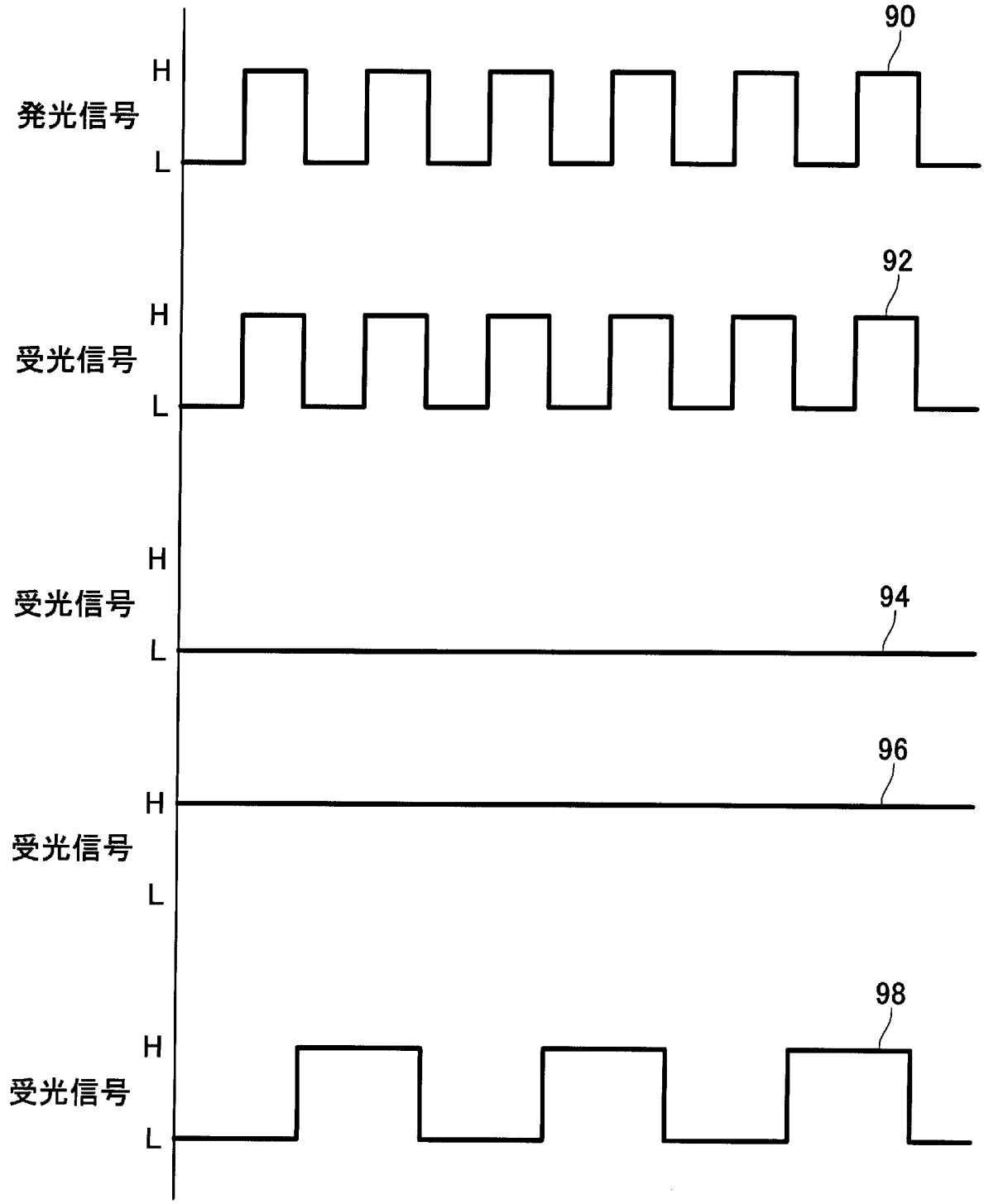
[図11]


開始
S2
メインスイッチ・オン？
NO
YES
S4
カバー判定
S6
モータ駆動許可？
NO
YES
S14
モータ駆動開始
S16
カバー判定
S18
モータ駆動許可？
NO
YES
S26
メインスイッチ・オフ？
NO
YES
S28
モータ駆動停止
S8
警告表示
S10
メインスイッチ・オフ？
NO
YES
S20
モータ駆動停止
S22
警告表示
S24
メインスイッチ・オフ？
NO
YES
S12
警告表示解除

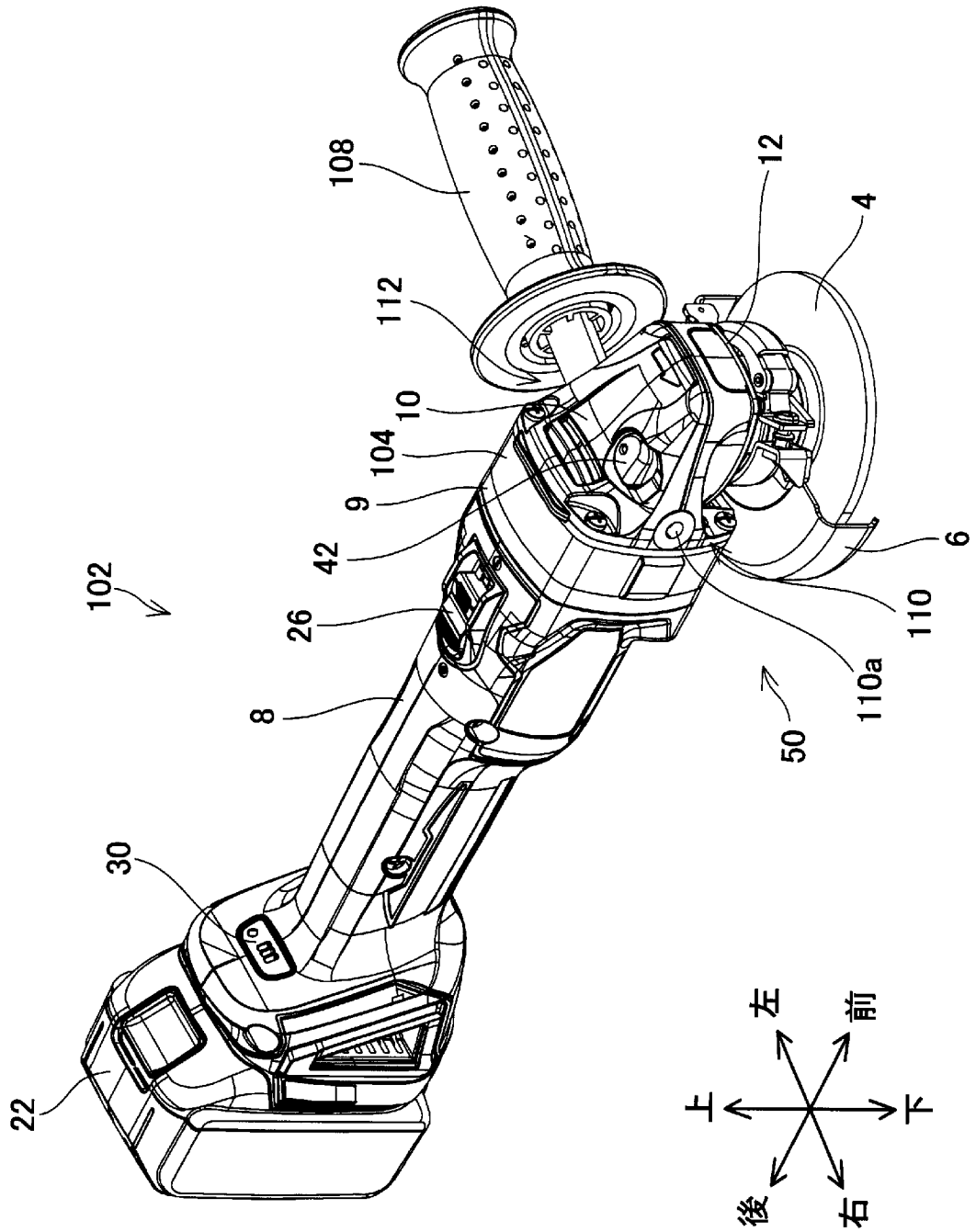
[図12]


開始
S32
発光信号を送信
S34
受光信号を受信
S36
発光信号と受光信号の
周期が一致？
NO
S40
モータ駆動禁止
YES
S38
モータ駆動許可
終了

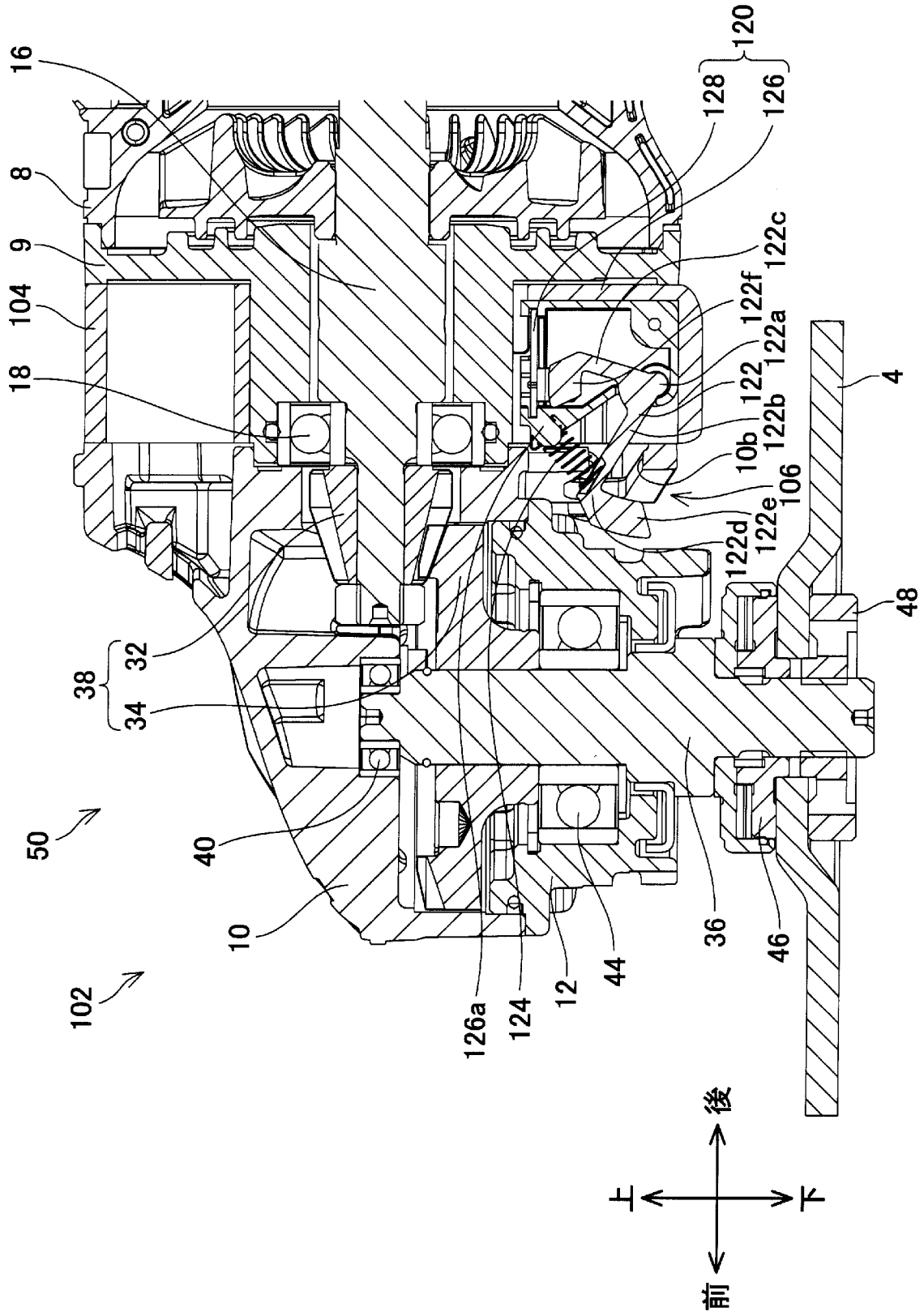
[図13]



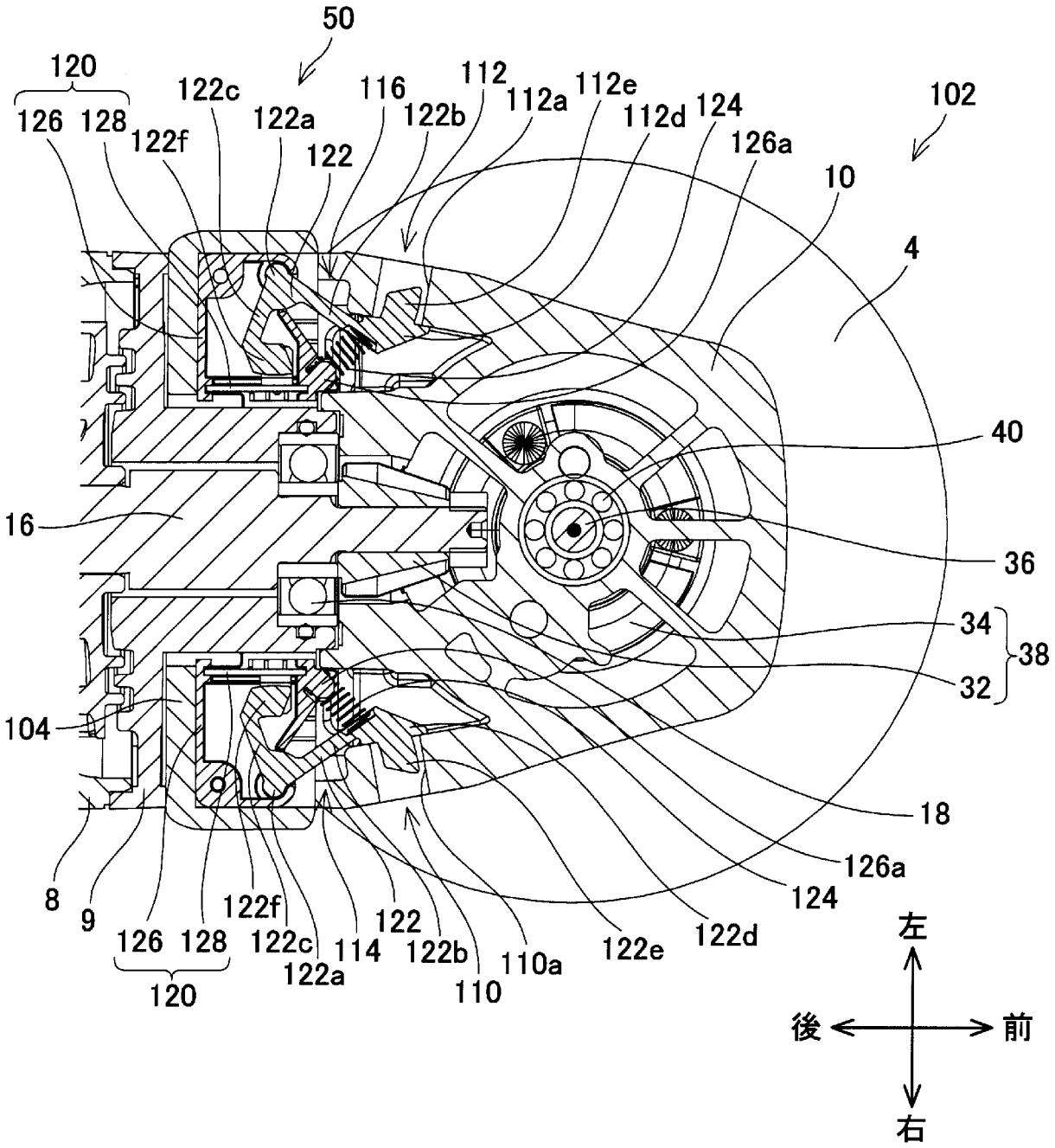
[図14]



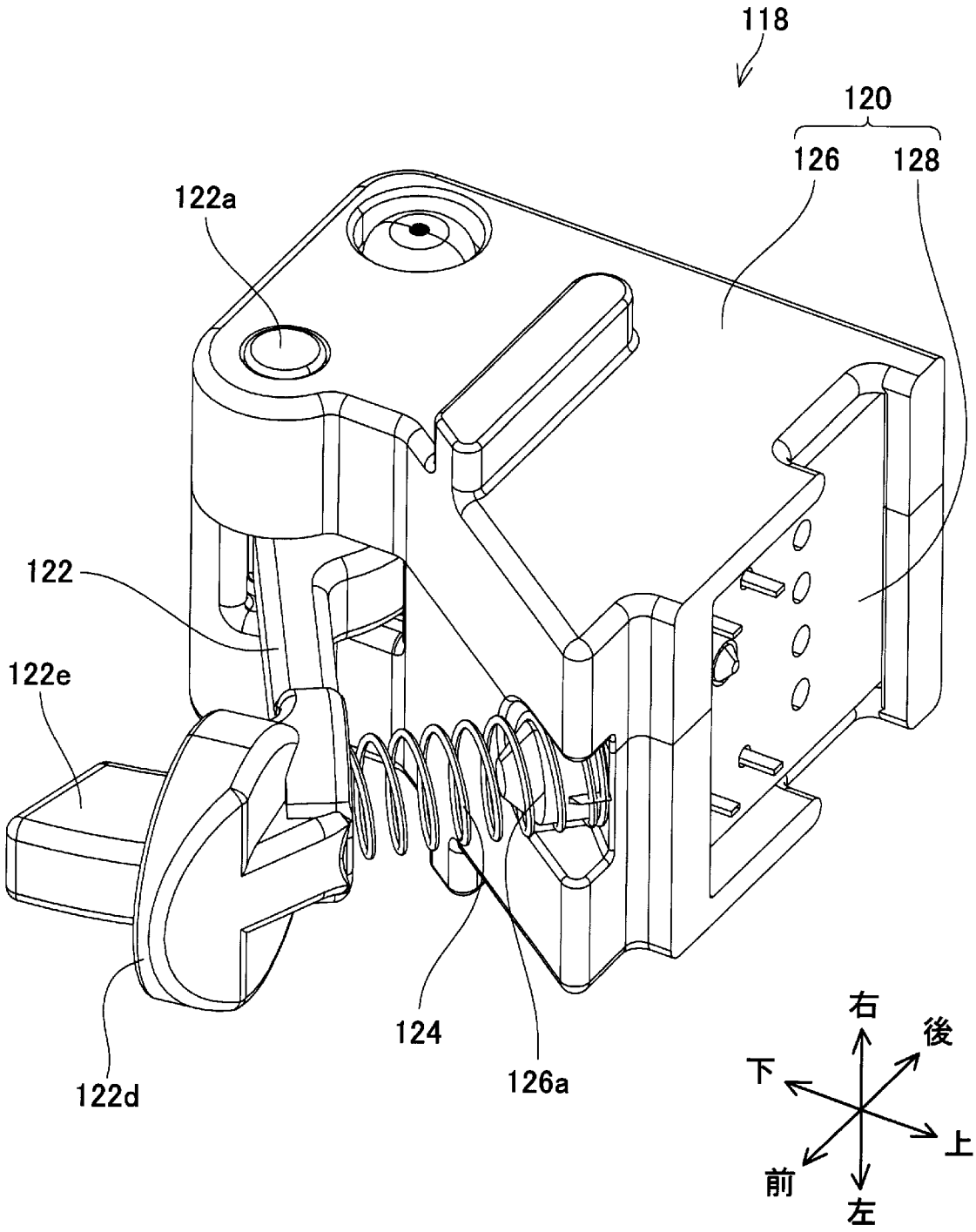
[図15]


16
8
9
104
18
120
128
126
122c
122f
122a
122
122b
10b
106
122e
122d
4
48
38
32
34
50
40
10
102
126a
124
12
44
36
46
後
上
下
前

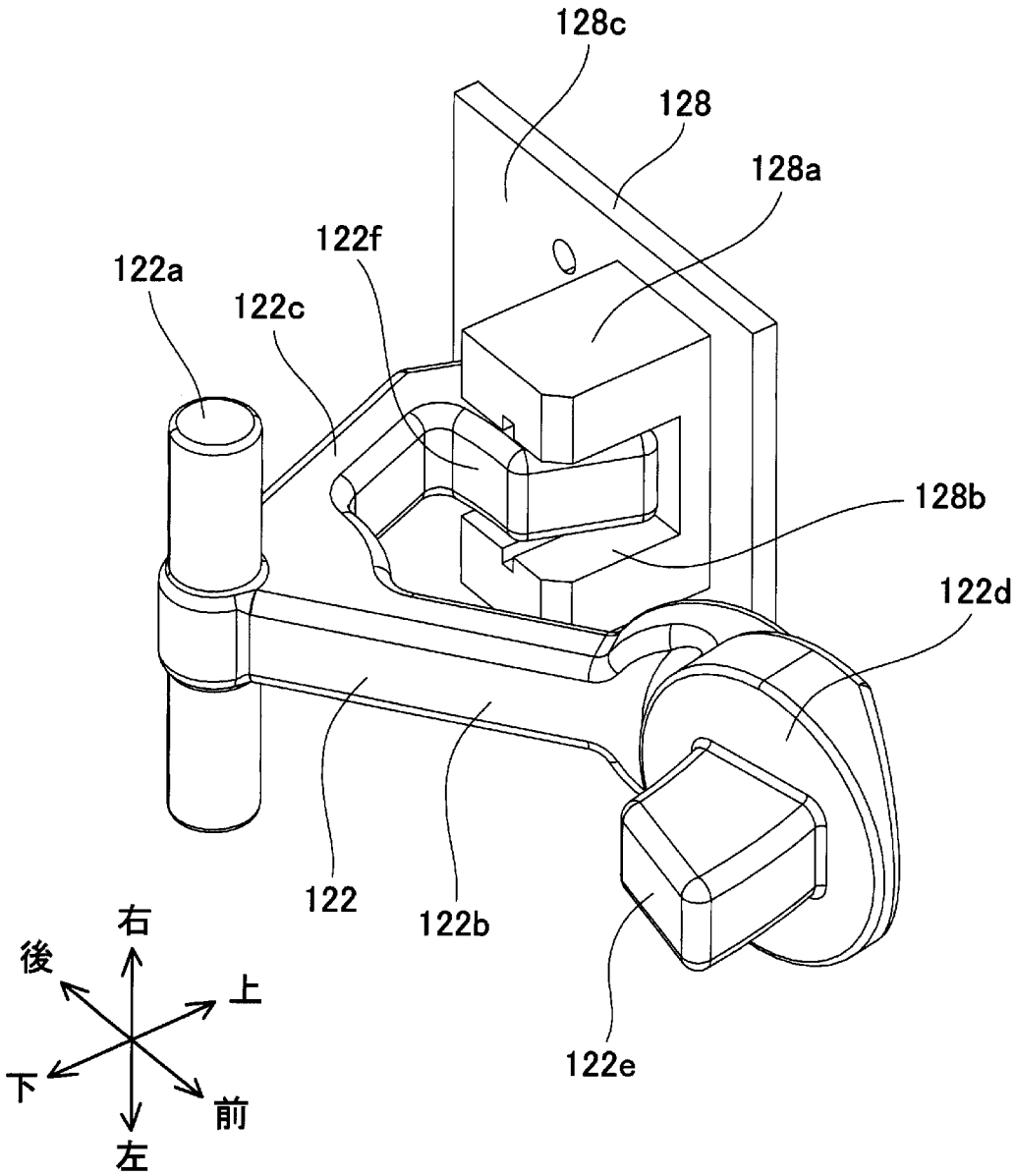
[図16]


50
120
126
128
122f
122c
122a
116
122
122b
112
112a
112e
112d
124
126a
102
10
4
40
16
36
34
38
32
104
18
126a
124
8
9
122f
126
128
120
122c
122a
114
122
122b
110
110a
122e
122d
左
後
前
右

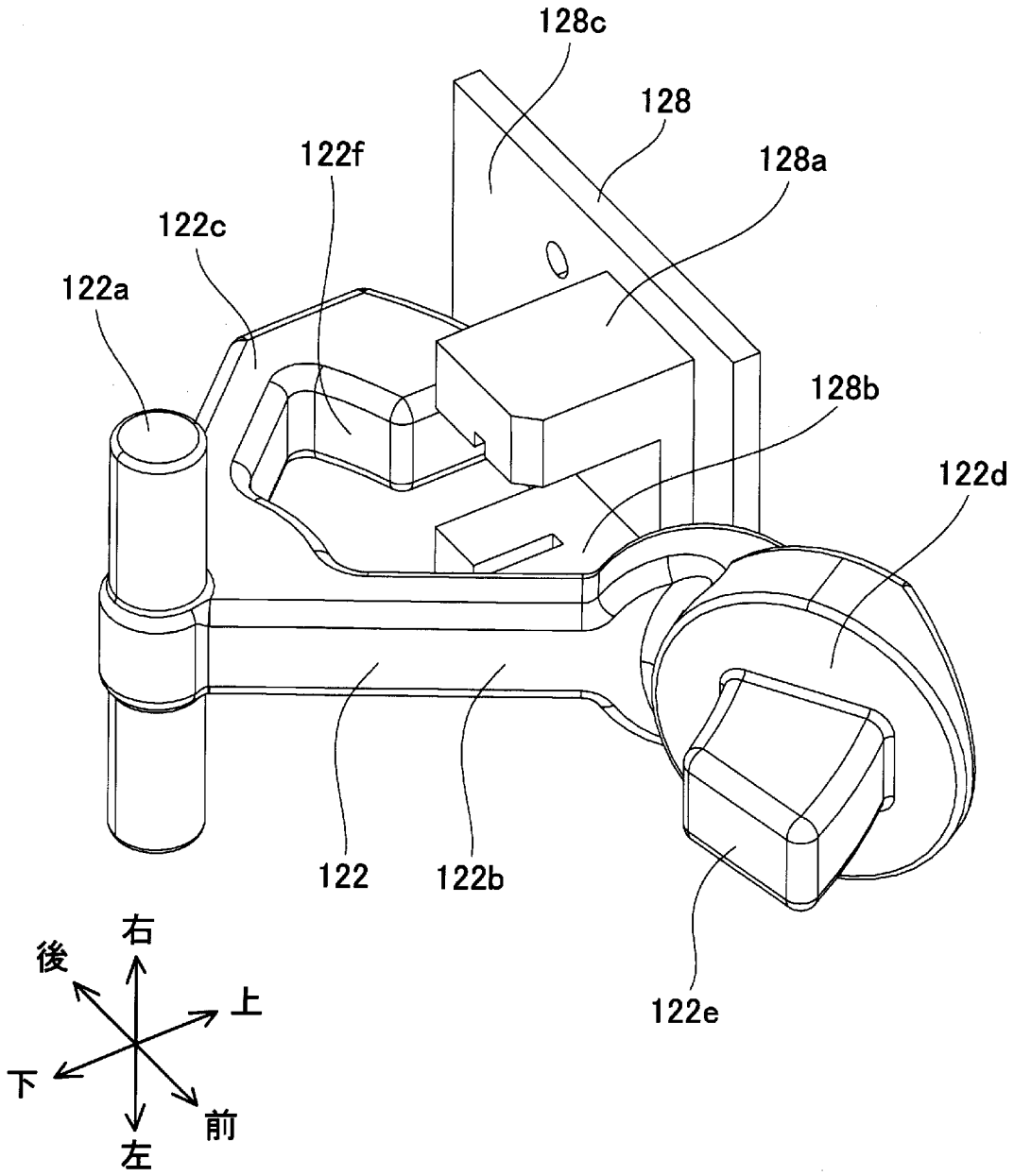
[図17]



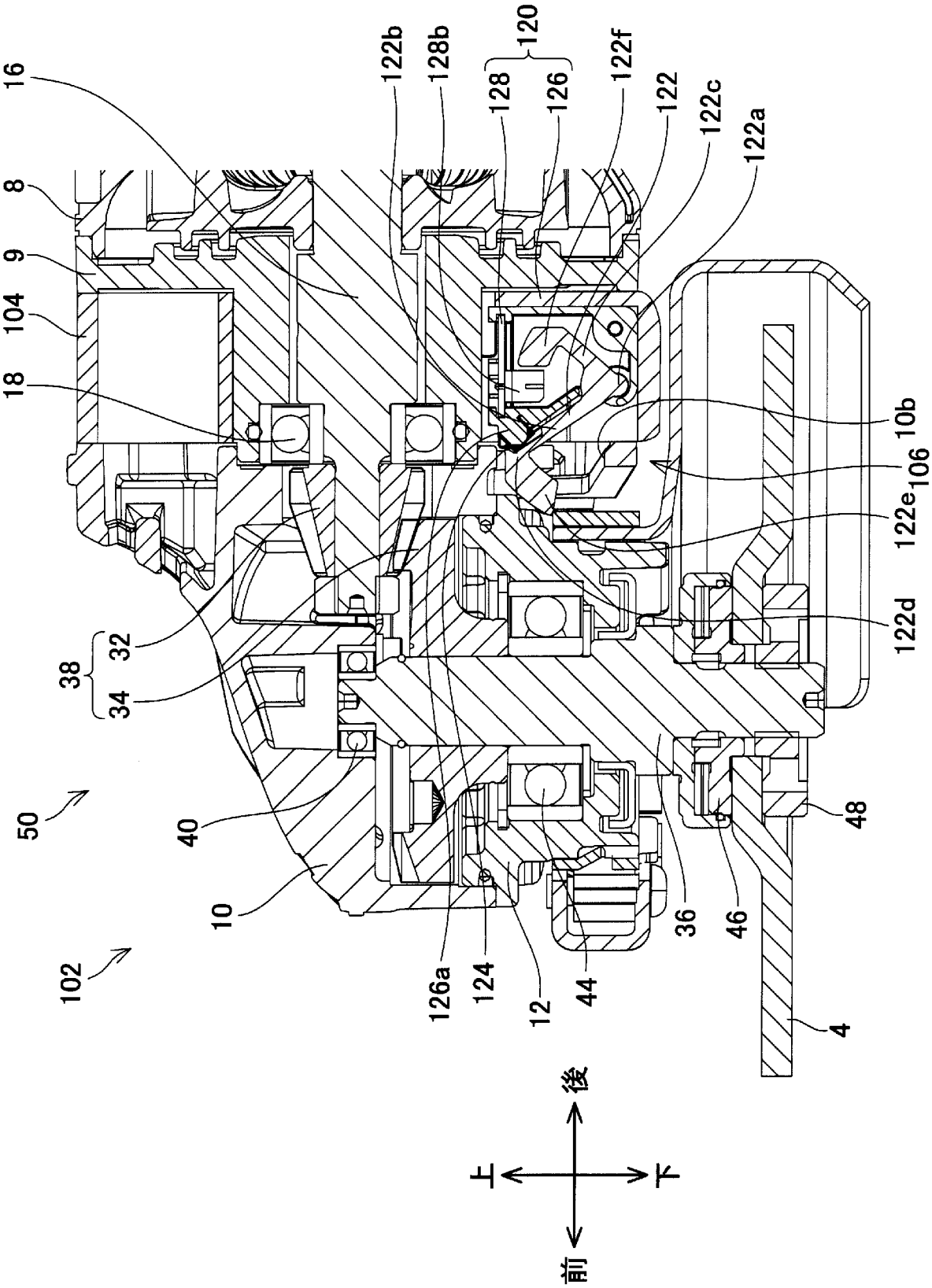
[図18]



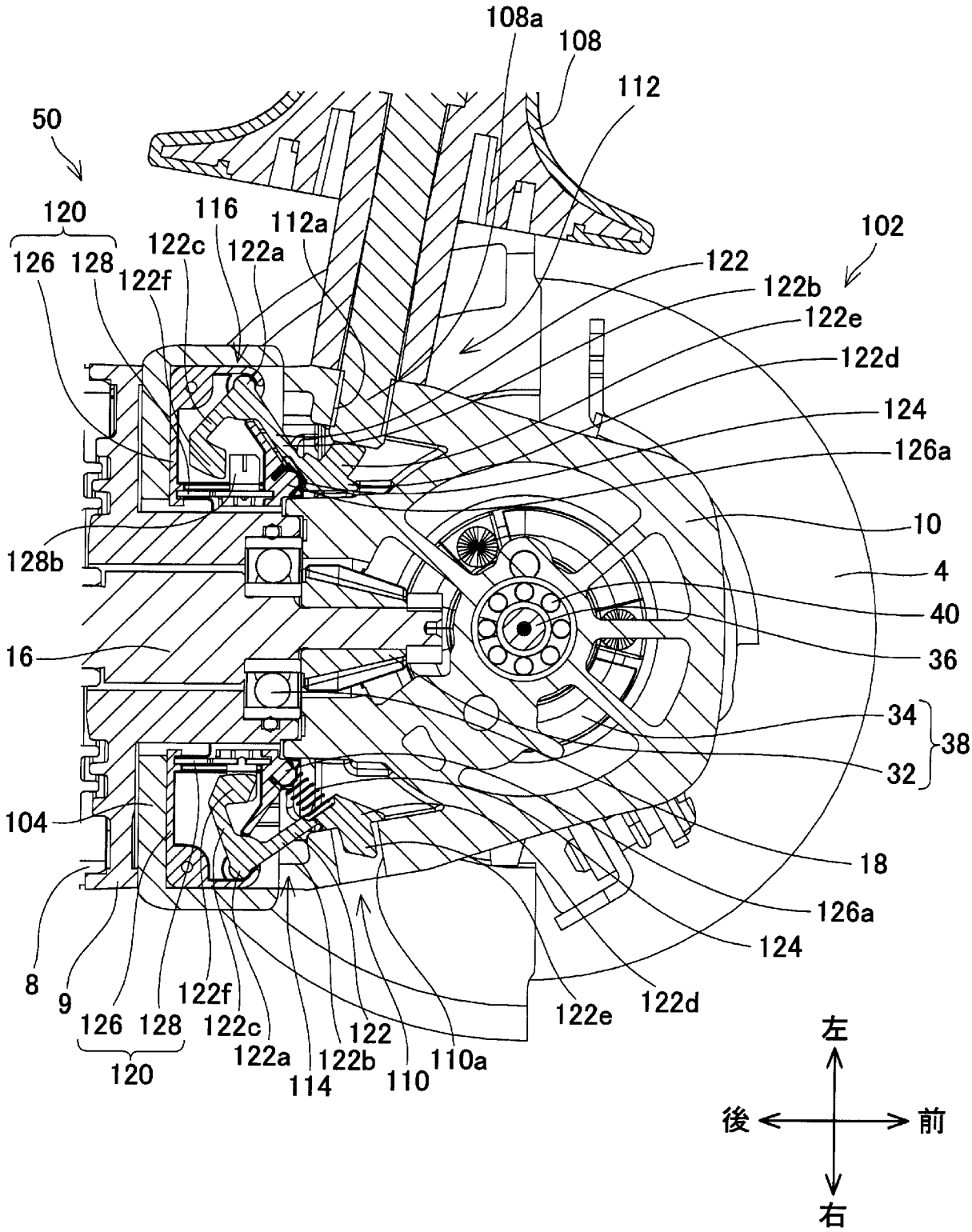
[図19]



[図20]


16
8
9
104
18
122b
128b
120
128
126
122f
122
122c
122a
10b
106
122e
122d
38
32
34
50
40
10
102
126a
124
12
44
36
46
48
4
後
上
下
前

[図21]


108a
108
112
50
120
126
128
116
112a
122c
122a
122f
102
122
122b
122e
122d
124
126a
10
4
40
36
34
38
32
18
126a
124
122d
122e
128b
16
104
8
9
126
128
122f
122c
122a
114
122
122b
110
110a
120
左
後
前
右

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/035259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B24B55/05(2006.01)i, B24B23/02(2006.01)i, B25F5/00(2006.01)i, B25F5/02(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. B24B55/05, B24B23/02, B25F5/00, B25F5/02

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	WO 2017/051893 A1 (MAKITA CORPORATION) 30 March 2017, entire text, all drawings & US 2018/0281146 A1, entire text, all drawings	1-29

☐ 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
14 November 2019 (14.11.2019)	26 November 2019 (26.11.2019)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３５２５９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B24B55/05(2006.01)i, B24B23/02(2006.01)i, B25F5/00(2006.01)i, B25F5/02(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.　B24B55/05, B24B23/02, B25F5/00, B25F5/02

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	WO 2017/051893 A1（株式会社マキタ）2017.03.30, 全文、全図 & US 2018/0281146 A1, 全文、全図	１－２９

☐　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
１４．１１．２０１９	２６．１１．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
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

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｃ　９２５５
山内　康明
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４