

(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
2024年9月12日(12.09.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/185461 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/JP2024/005475

(22) 国際出願日: 2024年2月16日(16.02.2024)

(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 2023-033013 2023年3月3日(03.03.2023) JP

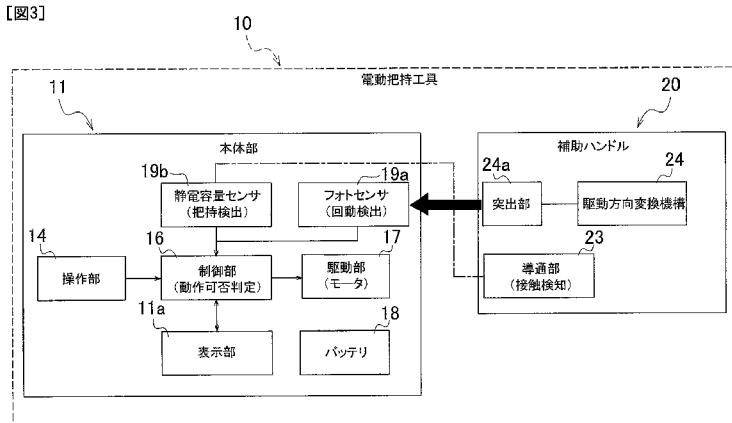
(71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 岡 ▲ 崎 ▼ 亮 志 (OKAZAKI, Ryoji); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 安田 英史 (YASUDA, Eiji); 〒4910201 愛知県一宮市奥町字野越46番地 オムロンアミューズメント株式会社内 Aichi (JP). 五島 真也 (GOSHIMA, Shinya); 〒4910201 愛知県一宮市奥町字野越46番地 オムロンアミューズメント株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 元山 雅史 (MOTOYAMA, Masafumi); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル 弁理士法人新樹グローバル・アイピー Osaka (JP).

(54) Title: ELECTRIC GRIPPED TOOL, AND CONTROL METHOD AND CONTROL PROGRAM FOR ELECTRIC GRIPPED TOOL

(54) 発明の名称: 電動把持工具および電動把持工具の制御方法、制御プログラム



- 10 Electric gripped tool
11 Main body portion
11a Display portion
14 Operating portion
16 Control portion (operation acceptability determination)
17 Drive portion (motor)
18 Battery
19a Photosensor (pivot detection)
19b Electrostatic capacitance sensor (grip detection)
20 Auxiliary handle
23 Electrically conductive portion (touch detection)
24 Drive direction conversion mechanism
24a Projecting portion

(57) Abstract: An electric gripped tool (10) comprises a main body portion (11) and an auxiliary handle (20) that is detachably attached to the main body portion (11) and is gripped by a user during operation. The auxiliary handle (20) includes an electrically conductive portion (23) and a rotating body (21b). The main body portion (11) includes a drive portion (17), an operating portion (14), an electrostatic capacitance sensor (19b), a photosensor (19a), and a control portion (16). The electrostatic capacitance sensor (19b) detects whether or not the user is touching the electrically conductive

[続葉有]

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

portion (23). The photosensor (19a) detects the presence or absence of a predetermined operation by the user with respect to the rotating body (21b). The control portion (16) determines whether or not to permit driving of the drive portion (17) by means of the operation of the operating portion (14), on the basis of a detection result from the electrostatic capacitance sensor (19b) and a detection result from the photosensor (19a).

(57) 要約: 電動把持工具 (10) は、本体部 (11)、本体部 (11) に対して着脱可能な状態に取り付けられ作業時に使用者によって把持される補助ハンドル (20) を備える。補助ハンドル (20) は、導通部 (23)、回転体 (21b) を有する。本体部 (11) は、駆動部 (17)、操作部 (14)、静電容量センサ (19b)、フォトセンサ (19a)、制御部 (16) を有する。静電容量センサ (19b) は、導通部 (23) への使用者の接触の有無を検出する。フォトセンサ (19a) は、回転体 (21b) への使用者による所定操作の有無を検出する。制御部 (16) は、静電容量センサ (19b) における検出結果と、フォトセンサ (19a) における検出結果とに基づいて、操作部 (14) の操作による駆動部 (17) の駆動を許可するか否かを判定する。

明 細 書

発明の名称：

電動把持工具および電動把持工具の制御方法、制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、電動ドライバ、グラインダ、ジグソー、チェーンソー等の電力あるいはエアによって先端工具を駆動させて各種作業を行う電動把持工具および電動把持工具の制御方法、制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 作業現場や工場において、ドリルやドライバなどの先端工具をモータによって回転駆動して所望の作業を行う電動把持工具が広く用いられている（例えば、特許文献1参照）。

このような電動把持工具の中には、使用者が安定した状態で電動把持工具を使用できるように、本体部に補助ハンドルが装着された電動把持工具がある。

例えば、特許文献1には、補助ハンドル仕様時における利便性を向上させるために、ギヤを収容するギヤケースから前方に突出し、先端工具が取り付けられた状態でモータの回転力により回転する出力軸と、補助ハンドルが装着された状態で補助ハンドルに設けられている慣性センサの検出信号を受信する受信装置と、慣性センサの検出信号に基づいて出力軸の回転を制御する制御信号を出力するコントローラと、を備えた電動工具について開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2021-151692号公報

特許文献2：特開2012-096299号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、上記従来の電動工具では、以下に示すような問題点を有し

ている。

すなわち、上記公報に開示された電動工具では、ハンドル部と作業者の手との距離データに基づいてハンドル部が作業者に握られたか否かを判定することで、作業者がハンドル部に触っているものと推定された際に、出力軸の回転を許可しているため、作業者がハンドル部をしっかりと握っているか否かまで判断することは困難であった。このため、作業者がしっかりハンドル部を握っていない状態のまま作業を行っているにもかかわらず、出力軸の回転を許可してしまい、電動工具が大きな反力を受けた際に作業者の安全性が十分な担保されていないおそれがある。

本発明の課題は、本体部に補助ハンドルが装着された状態での作業時ににおいて、作業者の安全性をさらに向上させることが可能な電動把持工具および電動把持工具の制御方法、制御プログラムを提供することにある。

[0005] (課題を解決するための手段)

第1の発明に係る電動把持工具は、装着された先端工具を駆動させて所定の作業を行う電動把持工具であって、本体部と、本体部に対して着脱可能な状態で取り付けられており、作業時に使用者によって把持される補助ハンドルと、を備えている。補助ハンドルは、把持入力部と、操作入力部と、を有している。把持入力部は、使用者による補助ハンドルへの接触が入力される。操作入力部は、使用者による補助ハンドルへの所定操作が入力される。本体部は、駆動部と、トリガスイッチと、把持検出部と、操作検出部と、制御部と、を有している。駆動部は、先端工具を駆動する。トリガスイッチは、使用者によって操作され駆動部を駆動させる。把持検出部は、把持入力部への使用者の接触の有無を検出する。操作検出部は、操作入力部への使用者による所定操作の有無を検出する。制御部は、把持検出部における検出結果と、操作検出部における検出結果とに基づいて、トリガスイッチの操作による駆動部の駆動を許可するか否かを判定する。

[0006] ここでは、本体部に対して補助ハンドルが装着された状態で使用される電動把持工具において、本体部のトリガスイッチが操作された際に駆動部の駆

動を許可するか否かを、補助ハンドルへの使用者の接触とともに、作業ハンドルへの所定操作を条件として判定する。

ここで、操作ハンドルへの所定操作には、例えば、補助ハンドルの把持部分の回動操作、補助ハンドルに設けられたレバー操作、補助ハンドルに設けられたボタン操作等が含まれる。

[0007] これにより、制御部は、補助ハンドルを使用者が触っていることに加えて、補助ハンドルに対して所定操作を行っていることを条件に、駆動部の駆動を許可することで、作業者が補助ハンドルをしっかり握っていると推定される状態を確認した上で、駆動部の駆動を許可することができる。

この結果、本体部に補助ハンドルが装着された状態での作業時において、作業者の安全性をさらに向上させることができる。

[0008] 第2の発明に係る電動把持工具は、第1の発明に係る電動把持工具であって、所定操作は、補助ハンドルの把持部分を回動させる操作を含む。

これにより、使用者が補助ハンドルに触っただけでなく、補助ハンドルの把持部分を回動操作したことを検出した場合に、駆動部の駆動を許可することで、作業者が補助ハンドルをしっかり握っていると推定される状態を確認した上で、駆動部の駆動を許可することができる。

[0009] 第3の発明に係る電動把持工具は、第1の発明に係る電動把持工具であって、所定操作は、補助ハンドルに設けられたレバー部分を押す操作を含む。

これにより、使用者が補助ハンドルに触っただけでなく、補助ハンドルのレバー部分を押す操作したことを検出した場合に、駆動部の駆動を許可することで、作業者が補助ハンドルをしっかり握っていると推定される状態を確認した上で、駆動部の駆動を許可することができる。

[0010] 第4の発明に係る電動把持工具は、第1の発明に係る電動把持工具であって、所定操作は、補助ハンドルに設けられたボタン部分を押す操作を含む。

これにより、使用者が補助ハンドルに触っただけでなく、補助ハンドルのボタン部分を押す操作したことを検出した場合に、駆動部の駆動を許可することで、作業者が補助ハンドルをしっかり握っていると推定される状態を確認

認した上で、駆動部の駆動を許可することができる。

[0011] 第5の発明に係る電動把持工具は、第1または第2の発明に係る電動把持工具であって、補助ハンドルは、把持入力部として、把持検出部に電氣的に接続される電極部を有し、使用者による所定操作によって操作検出部が検出する部材を機械的に駆動される駆動機構を有している。

これにより、補助ハンドルには、電極部によって把持入力部、駆動機構によって機械的に駆動される部材を操作入力部が検出する構成とされているため、補助ハンドル側に電源部や通信部等が不要となり、補助ハンドルの構成を簡素化することができる。

[0012] 第6の発明に係る電動把持工具は、第1または第2の発明に係る電動把持工具であって、補助ハンドルは、所定操作に伴って本体部の側における所定の突出位置へ突出する突出部を、さらに有している。

これにより、所定操作によって本体部の側へ突出部が突出したことを検出することで、操作検出部が、所定操作が行われたことを容易に検出することができる。

[0013] 第7の発明に係る電動把持工具は、第6の発明に係る電動把持工具であって、補助ハンドルは、使用者による補助ハンドルへの所定操作の入力が終了すると、突出位置から初期位置へ戻すように突出部に対して付勢力を付与する付勢部材を、さらに有している。

これにより、補助ハンドルへの所定操作が行われ、使用者が所定操作を終えると、本体部側へ突出した突出部を、付勢部材の付勢力によって初期位置へ戻すことで、所定操作を繰り返し実施することができる。

[0014] 第8の発明に係る電動把持工具は、第1または第2の発明に係る電動把持工具であって、補助ハンドルは、操作入力部として、溝部と、所定操作が入力されると溝部の傾斜面に沿って移動するピンと、を有している。

これにより、補助ハンドルへの所定操作の入力に連動して、ピンが溝部の傾斜面を上るように移動することで、例えば、突出部を本体部側へ突出させることができる。

[0015] 第9の発明に係る電動把持工具は、第8の発明に係る電動把持工具であって、溝部は、左右対称のV字形状を有している。

これにより、補助ハンドルへの所定操作が、例えば、把持部分の回動操作である場合において、補助ハンドルが本体部の左右のどちら側へ装着されても、溝部の形状が左右対称のV字状であるため、どちら側への回動操作にも対応可能な構成とすることができる。

[0016] 第10の発明に係る電動把持工具は、第1または第2の発明に係る電動把持工具であって、補助ハンドルは、本体部に対して、左右両側の側面に対して着脱可能である。

これにより、使用者の利き手に応じて補助ハンドルを装着する側を変更することで、利き手が異なる使用者にも使いやすい補助ハンドルを備えた電動把持工具を提供することができる。

[0017] 第11の発明に係る電動把持工具は、第1または第2の発明に係る電動把持工具であって、制御部は、把持検出部および操作検出部のいずれか1つにおける検出結果を無効にして、駆動部の駆動を許可するか否かを判定するモードを有している。

これにより、例えば、使用者が手袋を装着して作業を行う場合等では、把持検出部における把持部分への接触を検出することが困難になるため、状況に応じて、把持検出および操作検出の2つの条件を緩和して、電動把持工具を使用することができる。

[0018] 第12の発明に係る電動把持工具は、第1または第2の発明に係る電動把持工具であって、本体部は、駆動部の駆動可否を表示する表示部を、さらに備えている。

これにより、上述した補助ハンドルを使用者が触っていること、および補助ハンドルに対して所定操作を行っていることという2つの条件を満たしている場合に、使用者は、駆動部の駆動が許可されたことを、表示部を見るだけで容易に認識することができる。

[0019] 第13の発明に係る電動把持工具は、第6の発明に係る電動把持工具であ

って、操作検出部は、突出部の突出した状態を検出するフォトセンサ、磁気センサ、接触センサ、静電容量センサ、圧電素子のいずれか1つである。

これにより、フォトセンサ、磁気センサ、接触センサ、静電容量センサ、圧電素子のいずれかを用いて突出部の突出状態を検出することで、所定操作が行われたことを容易に検出することができる。

[0020] 第14の発明に係る電動把持工具は、第1または第2の発明に係る電動把持工具であって、把持検出部は、静電容量センサ、圧電素子のいずれか1つである。

これにより、静電容量センサあるいは圧電素子を用いて、補助ハンドルの把持部分を使用者が触ったことを容易に検出することができる。

[0021] 第15の発明に係る電動把持工具の制御方法は、第1または第2の発明に係る電動把持工具であって、電動把持工具の本体部の把持検出部が把持入力部への使用者の接触の有無を検出するステップと、電動把持工具の本体部の操作検出部が操作入力部への使用者による所定操作の有無を検出するステップと、電動把持工具の本体部の制御部が把持検出部における検出結果と操作検出部における検出結果とに基づいてトリガスイッチの操作による駆動部の駆動を許可するか否かを判定するステップと、を備えている。

ここでは、本体部に対して補助ハンドルが装着された状態で使用される電動把持工具において、本体部のトリガスイッチが操作された際に駆動部の駆動を許可するか否かを、補助ハンドルへの使用者の接触とともに、作業ハンドルへの所定操作を条件として判定する。

[0022] ここで、操作ハンドルへの所定操作には、例えば、補助ハンドルの把持部分の回動操作、補助ハンドルに設けられたレバー操作、補助ハンドルに設けられたボタン操作等が含まれる。

これにより、制御部は、単に、補助ハンドルを使用者が触っていることに加えて、補助ハンドルに対して所定操作を行っていることを条件に、駆動部の駆動を許可することで、作業者が補助ハンドルをしっかり握っていると推定される状態を確認した上で、駆動部の駆動を許可することができる。

この結果、本体部に補助ハンドルが装着された状態での作業時において、作業者の安全性をさらに向上させることができる。

[0023] 第16の発明に係る電動把持工具の制御プログラムは、第15の発明に係る電動把持工具の制御方法を、コンピュータに実行させる。

これにより、制御部は、単に、補助ハンドルを使用者が触れていることに加えて、補助ハンドルに対して所定操作を行っていることを条件に、駆動部の駆動を許可することで、作業者が補助ハンドルをしっかり握っていると推定される状態を確認した上で、駆動部の駆動を許可することができる。

この結果、本体部に補助ハンドルが装着された状態での作業時において、作業者の安全性をさらに向上させることができる。

[0024] (発明の効果)

本発明に係る電動把持工具によれば、本体部に補助ハンドルが装着された状態での作業時において、作業者の安全性をさらに向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の一実施形態に係る電動把持工具の全体構成を示す斜視図。

[図2]図1の電動把持工具の本体部に補助ハンドルが装着される状態を示す斜視図。

[図3]図1の電動把持工具の制御ブロック図。

[図4]図1の電動把持工具の補助ハンドルが取り付けられる本体部側に含まれる被装着部の構成を示す斜視図。

[図5]図4の補助ハンドルと本体部側の被装着部との位置関係を示す上面図。

[図6]図4の補助ハンドルの構成を示す斜視図。

[図7] (a) は、図6の補助ハンドルの正面図。(b) は (a) のA-A線断面図。

[図8] (a) は、図6の補助ハンドルの側面図。(b) は (a) のB-B線断面図。

[図9]図6の補助ハンドルを構成する各部品を示す分解斜視図。

[図10]図9の補助ハンドルに含まれる駆動方向変換機構の構成を示す分解斜視図。

[図11]図1の電動把持工具の制御方法による処理の流れを示すフローチャート。

[図12]本発明の他の実施形態に係る補助ハンドルを含む電動把持工具の構成を示す図。

[図13]図12の補助ハンドルと本体部側の被装着部の構成を示す斜視図。

[図14]図12の補助ハンドルを構成する各部品を示す分解斜視図。

[図15]本発明のさらに他の実施形態に係る補助ハンドルを含む電動把持工具の構成を示す図。

[図16]図15の補助ハンドルと本体部側の被装着部の構成を示す斜視図。

[図17]図15の補助ハンドルを構成する各部品を示す分解斜視図。

発明を実施するための形態

[0026] (実施形態1)

本発明の一実施形態に係る電動把持工具10および電動把持工具10の制御方法について、図1～図11を用いて説明すれば以下の通りである。

なお、本実施形態では、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

また、出願人は、当業者が本発明を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

[0027] (1) 電動把持工具10の構成

本実施形態に係る電動把持工具10は、図1に示すように、バッテリー18から電力を供給されるブラシレスモータ（駆動部17）によって、先端部分に装着されたドライバ、ドリル等の先端工具30を回転駆動させることで、ネジ締め、ネジ緩め、穴開け等の各種作業に使用される。

電動把持工具 10 は、図 1 および図 2 に示すように、本体部 11 と、本体部 11 に着脱可能な状態で取り付けられる補助ハンドル 20 とを備えている。

[0028] (2) 本体部 11 の構成

本体部 11 は、図 1 および図 2 に示すように、下部に着脱可能に装着されるバッテリー 18 から電力が供給されて駆動される駆動部 17 を備えており、先端部分に着脱可能な状態で装着された各種先端工具 30 を交換しながら各種作業を行う。

[0029] 本体部 11 は、図 1 および図 2 に示すように、表示部 11a と、先端部分に先端工具 30 が装着され駆動部（モータ）17（図 3 参照）によって回転駆動される回転部 12 と、作業時に使用者の左手で把持されるメインハンドル 13 と、操作量に応じて駆動部 17（図 3 参照）を駆動する操作部（トリガスイッチ）14 と、補助ハンドル 20 が装着される被接続部 15 と、バッテリー 18 と、を備えている。また、本体部 11 は、図 3 に示すように、内部に、制御部 16 と、駆動部 17 と、フォトセンサ（回転検出部）19a および静電容量センサ（把持検出部）19b と、を備えている。

[0030] 表示部 11a は、本体部 11 の側面に設けられ、例えば、LED（Light Emitting Diode）等の光源が内蔵されており、後述する駆動部 17 の動作許可判定の結果に応じて、異なる色の光を点灯させる。例えば、駆動部 17 の動作が許可された場合には、緑色の光を点灯させ、動作が許可されなかった場合には、赤色の光を点灯させる。

回転部 12 は、図 1 に示すように、本体部 11 における先端工具 30 が装着される先端に設けられている。そして、回転部 12 が駆動部 17（図 3 参照）によって回転駆動されることで、装着された先端工具 30 に応じた各種作業が行われる。

[0031] メインハンドル 13 は、図 1 に示すように、本体部 11 における先端工具 30 とは反対側の後部に設けられた使用者の持ち手部分であって、図 1 に示す電動把持工具 10 では、作業時に使用者の左手によって把持される。

操作部（トリガスイッチ）１４は、図１に示すように、メインハンドル１３の上部付近に設けられており、作業時には、メインハンドル１３を把持した使用者の左手の人差し指によって操作される。そして、操作部１４は、図３に示すように、操作量に応じた操作信号を制御部１６へ送信する。これにより、制御部１６は、操作部１４の操作量に応じた回転数になるように、駆動部１７を駆動する。

[0032] 被接続部１５は、図２に示すように、本体部１１の右側面に設けられており、補助ハンドル２０が装着される。そして、被接続部１５は、取付け部１５ａを有している。

取付け部１５ａは、本体部１１の内部に設けられており、補助ハンドル２０の装着側に設けられた固定部２５（図２等参照）が挿入孔１５ｂを介して挿入された状態で固定部２５を保持する。

[0033] なお、固定部２５の取付け部１５ａにおける保持は、例えば、固定部２５の円筒状の表面にネジが切られており、取付け部１５ａ側に設けられたネジに螺合することで行われてもよい。

制御部１６は、図３に示すように、表示部１１ａ、操作部１４、駆動部１７、フォトセンサ１９ａおよび静電容量センサ１９ｂと接続されている。そして、制御部１６は、操作部１４から受信した操作量信号に基づいて、駆動部１７の回転数を制御する。また、制御部１６は、フォトセンサ１９ａおよび静電容量センサ１９ｂにおける検出結果（回転検出および把持検出）に応じて、駆動部１７の動作を許可するか否かを判定する。

[0034] なお、制御部１６による駆動部１７の動作可否判定処理については、後段にて詳述する。

駆動部１７は、図３に示すように、電力によって駆動されるモータであって、先端工具３０（回転部１２）に対して回転駆動力を付与する。また、駆動部１７は、制御部１６によって回転制御される。

[0035] バッテリ１８は、本体部１１の後端下部に着脱可能な状態で取り付けられており、図３に示す表示部１１ａ、制御部１６、駆動部１７、フォトセンサ

１９ａおよび静電容量センサ１９ｂに対して電力を供給する。

フォトセンサ（回動検出部）１９ａは、後述する補助ハンドル２０側の把持部２１に設けられた回転体２１ｂを使用者が回動操作したことを検出するために設けられている。フォトセンサ１９ａは、図４に示すように、補助ハンドル２０が本体部１１に対して装着される被接続部１５内に設けられている。フォトセンサ１９ａは、図５に示すように、補助ハンドル２０の装着側に設けられた固定部２５に対向する位置に近接配置されている。

なお、フォトセンサ１９ａにおいて、使用者による補助ハンドル２０の把持部２１の回動操作が行われたことの検出処理については、後段にて詳述する。

[0036] 静電容量センサ（把持検出部）１９ｂは、後述する補助ハンドル２０側の使用者によって把持される把持部２１の表面に露出するように設けられた導通部（把持入力部）２３に使用者が触れた（把持した）ことを検出するために設けられている。静電容量センサ１９ｂは、図４に示すように、フォトセンサ１９ａとともに、補助ハンドル２０が本体部１１に対して装着される被接続部１５内に設けられている。静電容量センサ１９ｂは、図５に示すように、フォトセンサ１９ａとともに、補助ハンドル２０の装着側に設けられた固定部２５に対向する位置に近接配置されている。静電容量センサ１９ｂは、後述する補助ハンドル２０の把持部２１の表面に露出するように設けられた導通部２３と電氣的に接続されている。

なお、静電容量センサ１９ｂにおいて、使用者による補助ハンドル２０の把持部２１を把持したことの検出処理については、後段にて詳述する。

[0037] （３）補助ハンドル２０の構成

補助ハンドル２０は、例えば、駆動部１７が高トルクの回転駆動力を出力する作業を実施する際等において、安定した状態で作業を実施することができるよう、使用者の右手によって把持される。そして、補助ハンドル２０は、図２に示すように、本体部１１の右側面に設けられた被接続部１５に対して、着脱可能な状態で取り付けられる。

[0038] なお、補助ハンドル２０は、図１に示す本体部１１の右側の側面ではなく、本体部１１の左側の側面、あるいは上部、下部等の他の部位に装着される構成であってもよい。

補助ハンドル２０は、図６に示すように、把持部２１と、接続部２２と、導通部２３と、固定部２５と、ガイド部２６と、を備えている。また、補助ハンドル２０は、内部に、図７（ａ）および図７（ｂ）に示す駆動方向変換機構２４と、図８（ａ）および図８（ｂ）に示す溝部２７とを備えている。

[0039] 把持部２１は、図１および図２に示すように、補助ハンドル２０における使用者の右手によって把持される部分であって、本体部１１の右側面に対して略垂直方向に延伸するように配置されている。そして、把持部２１は、図９に示すように、把持本体部２１ａと、回転体（操作入力部）２１ｂと、絶縁筒２１ｃと、固定蓋２１ｄと、固定ネジ２１ｅとを有している。

[0040] 把持本体部２１ａは、図９に示すように、略円盤状の接続部２２に対して接続された略筒状の部材であって、把持部２１を構成する部材のうち、最も内径側に配置されている。把持本体部２１ａの内周側には、後述する駆動方向変換機構２４が配置されている。把持本体部２１ａの外周側には、後述する導通部２３、導通接続線２３ａ、回転体２１ｂ、絶縁筒２１ｃ等が配置されている。把持本体部２１ａは、図９に示すように、外周面と内周面とを連通させる貫通溝２１ａａを有している。

[0041] 貫通溝２１ａａは、把持本体部２１ａの端部に外周面に沿って設けられた貫通穴であって、後述する導通接続線２３ａの先端部が挿入された状態で取り付けられている。貫通溝２１ａａは、回転体２１ｂへの回動操作に伴って導通接続線２３ａが移動する範囲に合わせて設けられている。

回転体（操作入力部）２１ｂは、使用者による補助ハンドル２０の把持部２１への所定操作（回動操作）が入力される略筒状の部材であって、把持本体部２１ａに対して相対回転可能な状態で取り付けられている。回転体２１ｂは、図９に示すように、後述する導通部２３が装着される係合部２１ｂａと、回転体２１ｂの外周面から内周面へ貫通するように設けられた貫通穴２

1 b bとを有している。

[0042] ここで、本実施形態の電動把持工具 1 0において、補助ハンドル 2 0に対して入力される所定操作は、把持部 2 1に含まれる回転体 2 1 bを、先端工具 3 0によって作業が行われる側へ回動させる回動操作である。

係合部 2 1 b aは、図 9に示すように、導通部 2 3の形状に合わせて形成された凹部であって、導通部 2 3を把持部 2 1の表面に露出させる。

[0043] 貫通穴 2 1 b bは、図 9に示すように、係合部 2 1 b aの端部に設けられており、後述する導通接続線 2 3 aの先端部が挿入された状態で取り付けられる。

絶縁筒 2 1 cは、図 9に示すように、回転体 2 1 bの外周を覆うように取り付けられる略円筒状の部材であって、回転体 2 1 bと一体化した状態で把持本体部 2 1 aに対して相対回転可能な状態で取り付けられている。絶縁筒 2 1 cは、回転体と同様に、後述する導通部 2 3が装着される係合部 2 1 c aを有している。

[0044] 係合部 2 1 c aは、導通部 2 3の形状に合わせて形成された貫通穴であって、回転体 2 1 bの係合部 2 1 b aに取り付けられた導通部 2 3を、把持部 2 1の表面に露出させる。

固定蓋 2 1 dは、図 9に示すように、把持本体部 2 1 aの外周側に、回転体 2 1 bと絶縁筒 2 1 cとが装着された状態で、本体部 1 1への装着側とは反対側の端部を閉じる略円盤状の部材であって、固定ネジ 2 1 eによって、把持本体部 2 1 aに対して固定される。

[0045] 固定ネジ 2 1 eは、図 9に示すように、固定蓋 2 1 dを固定するための締結部材であって、把持本体部 2 1 aに設けられたネジ穴に螺合することで、固定蓋 2 1 dを固定する。

接続部 2 2は、図 2に示すように、本体部 1 1の被接続部 1 5に対して接続される略円盤状の部材であって、その中心部分から、略円柱状の固定部 2 5が突出するように設けられている。

[0046] 導通部（把持入力部） 2 3は、図 9に示すように、使用者による補助ハン

ドル 20 の把持部 21 への把持（接触）が入力される導電性を有する部材であって、回転体 21 b の外周面に設けられた係合部 21 b a に取り付けられている。すなわち、導通部 23 は、把持部 21 の表面に露出した状態で取り付けられており、補助ハンドル 20 の把持部 21 が使用者によって把持された際に右手で握られる。導通部 23 は、導通部 23 と電氣的に接続された導通接続線 23 a を有している。

[0047] 導通接続線 23 a は、図 9 に示すように、導通部 23 および駆動方向変換機構 24（突出部 24 a）に電氣的に接続され、かつ本体部 11 側に設けられた静電容量センサ 19 b と電氣的に接続されており、使用者が把持部 21 を握ったことを検出（把持検出）するために設けられている。また、導通接続線 23 a は、使用者による回転体 21 b に対する回動操作が入力されると、上述した把持本体部 21 a の貫通溝 21 a a の範囲内において移動する。

[0048] 駆動方向変換機構 24 は、補助ハンドル 20 の回転体 21 b に対する回動操作を、本体部 11 に対して突出部 24 a を突出させる直進移動に変換する機構であって、図 9 に示すように、把持本体部 21 a の内周面側に配置されている。すなわち、駆動方向変換機構 24 は、補助ハンドル 20 の回転体 21 b に対する回動操作の力を、回動方向に交差（直交）する方向に変換して、突出部 24 a を直進移動させる。

[0049] 駆動方向変換機構 24 は、図 10 に示すように、突出部 24 a と、筒部材 24 b と、付勢部材 24 c と、固定部 24 d と、固定部 24 e と、固定部 24 f と、ガイドピン（ピン） 24 g とを有している。

突出部 24 a は、回転体 21 b への回動操作が入力されると、駆動方向変換機構 24 によって、本体部 11 側へ突出する導電性を有する棒状の部材であって、回動操作が入力される前の初期状態では、把持本体部 21 a の内周面側に配置されている。そして、突出部 24 a は、回動操作の入力に伴って、後述する固定部 25 の中心部分から突出する。

[0050] このとき、突出部 24 a は、上述したフォトセンサ 19 a の発光部と受光部との間に進出するとともに、静電容量センサ 19 b に当接する。

これにより、フォトセンサ 19 a において突出部 24 a の突出状態、すなわち回動操作が入力された状態を検出するとともに、導通部 23 に使用者が触れていることを同時に検出することができる。

[0051] 筒部材 24 b は、図 10 に示すように、突出部 24 a を内包する筒状の部材であって、その外周面側に、付勢部材 24 c が取り付けられている。

付勢部材 24 c は、例えば、コイルばねであって、図 7 (b) に示すように、本体部 11 側の第 1 端がガイド部 26 に当接し、その反対側の第 2 端が後述する固定部 24 e に当接するように配置されている。付勢部材 24 c は、図 10 に示すように、筒部材 24 b の外周面側に沿って配置されている。付勢部材 24 c は、補助ハンドル 20 の把持部 21 の回転体 21 b への回動操作が終わると、突出部 24 a を初期位置へ戻すための付勢力を付与する。付勢部材 24 c は、回転体 21 b に対する回動操作が入力されていない状態では、初期状態の長さであり、回動操作が入力された状態では、回転体 21 b の軸方向（本体部 11 への取付方向）において収縮する。これにより、回転体 21 b への回動操作が終了すると、付勢力によって突出部 24 a を初期位置へと戻すことができる。

[0052] 固定部 24 d は、図 10 に示すように、略円筒状の部材であって、後述するガイドピン 24 g が外周面から突出するように取り付けられている。固定部 24 d は、軸方向における前後に配置された固定部 24 e, 24 f が筒部材 24 b の外周面に固定されることにより、筒部材 24 b に対して相対移動しないように固定される。

固定部 24 e, 24 f は、ガイドピン 24 g が取り付けられる固定部 24 d を軸方向において挟み込むように配置されている。固定部 24 e は、付勢部材 24 c の一端に当接するように配置されており、回転体 21 b への回動操作が行われると、付勢部材 24 c を収縮する方向へ押圧する。固定部 24 e, 24 f は、ネジによって筒部材 24 b の外周面に固定される。

[0053] ガイドピン（ピン） 24 g は、上述した略円筒状の固定部 24 d の外周面に取り付けられており、後述する溝部 27 に係合した状態で配置されている

。ガイドピン 24 g は、回転体 21 b への回転操作が入力されると、略 V 字状の溝部 27 に沿って移動する。

これにより、ガイドピン 24 g が軸方向において本体部 11 側へ移動することにより、ガイドピン 24 g と一体化された固定部 24 d、筒部材 24 b および突出部 24 a が本体部 11 側へ移動する。よって、回転体 21 b への回転操作を、突出部 24 a が本体部 11 側へ突出する直進動作へ変換することができる。

[0054] 固定部 25 は、図 6 および図 7 (b) に示すように、接続部 22 の端面から本体部 11 側へ突出するように設けられており、図 9 に示すように、端部にフランジ部分が形成された略円柱状の形状を有している。固定部 25 は、その中心部分に、突出部 24 a が挿入される軸穴を有している。

ガイド部 26 は、図 7 (b) に示すように、接続部 22 の内部において、固定部 25 のフランジ部分の端面に当接した状態で設けられており、図 9 に示すように、略円柱状の形状を有している。ガイド部 26 は、図 7 (b) に示すように、付勢部材 24 c の本体部 11 側の端部が当接するように設けられている。ガイド部 26 は、図 7 (b) および図 9 に示すように、突出部 24 a が挿入される固定部 25 の軸穴に連続する軸穴を有している。

これにより、突出部 24 a は、固定部 25 およびガイド部 26 の軸穴を通して、軸方向において前後に移動することができる。

[0055] 溝部 27 は、図 8 (b) に示すように、略円筒状の回転体 21 b の内部に設けられた略左右対称の V 字状の溝であって、上述したガイドピン 24 g が係合している。溝部 27 は、V 字の下端部が本体部 11 への装着側とは反対側（図 8 (b) の左側）を向くように設けられている。そして、使用者が把持部 21 を把持して絶縁筒 21 c とともに回転体 21 b を回転すると、溝部 27 が回転体 21 b の周方向において移動することで、溝部 27 に係合しているガイドピン 24 g が V 字の傾斜面に沿って移動する。これにより、ガイドピン 24 g を、本体部 11 側へ移動させることができる。

[0056] すなわち、回転体 21 b への回転操作が入力されていない初期状態では、

ガイドピン 24 g は、V 字状の溝部 27 の底部分に係合している。そして、回転体 21 b への回転操作が入力されると、V 字状の溝部 27 が回転することで、V 字の溝部 27 の傾斜面にそってガイドピン 24 g が本体部 11 側へ押し出されるように移動する。

これにより、ガイドピン 24 g は、上述したように、筒部材 24 b および突出部 24 a と一体化しているため、ガイドピン 24 g の移動に伴って、突出部 24 a 等も本体部 11 側へ移動することができる。

[0057] ここで、溝部 27 は、左右対称の V 字状になっているため、例えば、使用者が回転体 21 b を手前側へ回転させた場合でも、突出部 24 a を突出させる方向にガイドピン 24 g を移動させることができる。

[0058] <補助ハンドル 20 に対する把持操作および回転操作の検出>

本実施形態の電動把持工具 10 では、補助ハンドル 20 に対する把持操作および回転操作を検出して、制御部 16 が、駆動部 17 の動作を許可する可否かを判定する。

ここで、把持操作および回転操作の検出について、説明すれば以下の通りである。

補助ハンドル 20 の把持部 21 への把持操作の検出は、使用者が上述した導通部 23 に触れたことにより静電容量が変化したことを、導通接続線 23 a および突出部 24 a を介して、静電容量センサ 19 b が検出することで行われる。

すなわち、使用者が、補助ハンドル 20 の把持部 21 を握った状態で回転操作を行うと、上述した駆動方向変換機構 24 によって突出部 24 a が本体部 11 側へ突出する。このとき、突出部 24 a は、導電性を有する棒状の部材であって、導通接続線 23 a を介して導通部 23 と電氣的に接続されている。

[0059] これにより、静電容量センサ 19 b が静電容量の変化を検出して、使用者が補助ハンドル 20 の把持部 21 へ触れている状態を容易に検出することができる。

補助ハンドル 20 の把持部 21 の回動操作の検出は、上述した駆動方向変換機構 24 によって、回転体 21 b への回動操作を突出部 24 a の直進動作に変換することによって本体部 11 側に突出した突出部 24 a を、本体部 11 側に設けられたフォトセンサ 19 a が検出することで行われる（図 4 および図 5 参照）。

[0060] フォトセンサ 19 a は、発光部と受光部とを有しており、発光部から照射された光が突出部 24 a によって遮られて受光部における受光量が減少することで、突出部 24 a を検出する。

これにより、使用者が補助ハンドル 20 の把持部 21 に対して所定操作（回動操作）を入力している状態であるか否かを容易に検出することができる。

[0061] 本実施形態の電動把持工具 10 では、上述した静電容量センサ 19 b およびフォトセンサ 19 a を用いて、制御部 16 が、補助ハンドル 20 への把持操作および回動操作の両方の入力を検出した場合に、操作部 14 を操作した際の駆動部 17 の動作を許可する。

これにより、補助ハンドル 20 が装着された状態で電動把持工具 10 を使用する際に、補助ハンドル 20 の把持部 21 を触れているだけでなく、所定操作（回動操作）も同時に行っていることを条件に駆動部 17 の動作を許可することができる。

[0062] よって、使用者が補助ハンドル 20 の把持部 21 を触っており、かつ所定操作（回動操作）を行っていることを条件に、駆動部 17 の動作が許可されるため、使用者がしっかりと補助ハンドル 20 を握っている状態での作業が促進され、使用者の安全性をさらに向上させることができる。

また、例えば、使用者が導通部 23 にインピーダンスが大きいシート等を貼り付けて、静電容量センサ 19 b が使用者が導通部 23 に触れていると誤判定している状態で使用しようとしても、所定操作（回動操作）の入力が検出されないと、駆動部 17 の動作が許可されない。このため、使用者が確実に補助ハンドル 20 の把持部 21 を握ったと推定される状態になるまで使用

できないため、電動把持工具 10 の使用者の安全性をさらに向上させることができる。

[0063] なお、制御部 16 は、静電容量センサ 19b による把持検出およびフォトセンサ 19a による操作検出のいずれか 1 つにおける検出結果を無効にして、駆動部 17 の駆動を許可するか否かを判定するモードを有していてもよい。

この場合には、例えば、使用者が手袋を装着して作業を行う場合等では、使用者が把持部 21（導通部 23）を握っても静電容量が変化しないため、静電容量センサ 19b における把持部 21 への接触を検出することが困難になる。このため、状況に応じて、把持検出および操作検出の 2 つの条件を緩和して、使い勝手の良い電動把持工具 10 を提供することができる。

[0064] また、本実施形態の電動把持工具 10 では、補助ハンドル 20 が、把持入力部として静電容量センサ 19b に電氣的に接続される導通部 23 を有し、操作入力部としてフォトセンサ 19a によって検出される突出部 24a を機械的に駆動される駆動機構を有している。

これにより、補助ハンドル 20 には、導通部 23 によって把持入力部、フォトセンサ 19a によって検出される突出部 24a を機械的に駆動する駆動機構が設けられている。このため、補助ハンドル 20 側に電源部や通信部等が不要となり、補助ハンドル 20 の構成を簡素化することができる。

[0065] <電動把持工具 10 における駆動部 17 の動作許可判定>

本実施形態の電動把持工具 10 は、以上のような構成を備えており、補助ハンドル 20 が装着された状態で作業を行う際に、補助ハンドル 20 の把持の有無および所定操作（回動操作）の有無を検出して制御を行う。このような動作制御の処理の流れについて、図 11 に示すフローチャートを用いて説明すれば以下の通りである。

[0066] すなわち、本実施形態の電動把持工具 10 では、図 11 に示すように、まず、ステップ S11 において、本体部 11 側に設けられた制御部 16 が、静電容量センサ 19b において、補助ハンドル 20 の把持部 21（導通部 23

）に触れていること（把持状態）を検出したか否かを判定する。

ここで、把持状態を検出した場合には、ステップS 1 2へ進み、検出していない場合には、ステップS 1 6へ進む。

[0067] 次に、ステップS 1 2では、ステップS 1 1において補助ハンドル2 0の把持部2 1の把持状態が検出されたため、制御部1 6が、フォトセンサ1 9 aにおいて、補助ハンドル2 0の把持部2 1（回転体2 1 b）への回動操作が検出されたか否かを判定する。

ここで、回動操作を検出した場合には、ステップS 1 3へ進み、検出していない場合には、ステップS 1 6へ進む。

[0068] 次に、ステップS 1 3では、ステップS 1 1，S 1 2において、把持状態および回動操作が検出されたため、制御部1 6は、操作部1 4の操作が行われたか否かを判定する。

ここで、操作部1 4が操作された場合には、ステップS 1 4へ進み、操作部1 4が操作されていない場合にはステップS 1 6へ進む。

次に、ステップS 1 4では、ステップS 1 1，S 1 2において、把持状態および回動操作が検出され、かつ、ステップS 1 3において操作部1 4への操作が行われたと判定されたため、制御部1 6は、駆動部1 7の動作を許可する。

[0069] 次に、ステップS 1 5では、ステップS 1 4において、駆動部1 7の動作が許可されたことを受けて、制御部1 6が、動作許可状態であることを示す表示（例えば、緑色の光の点灯等）を行うように、表示部1 1 aを制御して処理を終了する。

一方、ステップS 1 6では、ステップS 1 1において把持状態が検出されなかった、あるいは、ステップS 1 2において回動操作が検出されなかった、あるいは、ステップS 1 3において操作部1 4への操作がなかったと判定されたため、制御部1 6が、駆動部1 7の動作を拒否する判定を行う。

次に、ステップS 1 7では、ステップS 1 6において、駆動部1 7の動作が拒否されたため、制御部1 6が、動作不許可状態であることを示す表示（

例えば、赤色の光の点灯等）を行うように、表示部 11a を制御して処理を終了する。

[0070] <主な特徴>

本実施形態の電動把持工具 10 は、図 3 に示すように、本体部 11、本体部 11 に対して着脱可能な状態で取り付けられ作業時に使用者によって把持される補助ハンドル 20 を備える。補助ハンドル 20 は、導通部 23、回転体 21b を有する。導通部 23 は、使用者による補助ハンドル 20 への接触が入力される。回転体 21b は、使用者による補助ハンドル 20 への所定操作が入力される。本体部 11 は、駆動部 17、操作部 14、静電容量センサ 19b、フォトセンサ 19a、制御部 16 を有する。駆動部 17 は、先端工具 30 を駆動する。操作部 14 は、使用者によって操作され駆動部 17 を駆動させる。静電容量センサ 19b は、導通部 23 への使用者の接触の有無を検出する。フォトセンサ 19a は、回転体 21b への使用者による所定操作の有無を検出する。制御部 16 は、静電容量センサ 19b における検出結果と、フォトセンサ 19a における検出結果とに基づいて、操作部 14 の操作による駆動部 17 の駆動を許可するか否かを判定する。

[0071] これにより、制御部 16 は、補助ハンドル 20 を使用者が触れていることに加えて、補助ハンドル 20 に対して所定操作（回動操作）を行っていることを条件に、駆動部 17 の駆動を許可することで、作業者が補助ハンドル 20 をしっかり握っていると推定される状態を確認した上で、駆動部 17 の駆動を許可することができる。

この結果、本体部 11 に補助ハンドル 20 が装着された状態での作業時において、作業者の安全性をさらに向上させることができる。

[0072] （実施形態 2）

本発明の他の実施形態に係る電動把持工具 110 について、図 12～図 14 を用いて説明すれば以下の通りである。

本実施形態の電動把持工具 110 は、図 12 に示すように、補助ハンドル 120 に設けられたレバー（操作入力部）121ba を押す操作を所定操作

として検出する点において、回転体 2 1 b への回動操作を所定操作として検出する上記実施形態 1 の構成とは異なっている。

[0073] なお、本実施形態の構成において、上記実施形態 1 で説明した構成と同じ機能、形状を持つ構成については同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

本実施形態の電動把持工具 1 1 0 は、図 1 2 に示すように、レバー 1 2 1 b a を有する把持部 1 2 1 を含む補助ハンドル 1 2 0 が、本体部 1 1 の側面に対して着脱可能な状態で取り付けられる。

[0074] 補助ハンドル 1 2 0 は、図 1 3 に示すように、把持部 1 2 1 の外周面から突出するように設けられたレバー 1 2 1 b a を有している。

レバー 1 2 1 b a は、使用者によって把持部 1 2 1 が握られた際に把持部 1 2 1 の内径側へ押し込まれることで、上記実施形態 1 で説明した駆動方向変換機構 2 4 によって駆動方向が変換されて、突出部 2 4 a が本体部 1 1 側へ突出する。

[0075] レバー 1 2 1 b a は、図 1 4 に示すように、円筒部 1 2 1 b に設けられており、絶縁筒 1 2 1 c に設けられた貫通溝を介して突出するように設けられている。

これにより、制御部 1 6 は、補助ハンドル 1 2 0 を使用者が触れていることに加えて、補助ハンドル 1 2 0 に対して所定操作（レバー操作）を行っていることを条件に、駆動部 1 7 の駆動を許可することで、作業者が補助ハンドル 1 2 0 をしっかり握っていると推定される状態を確認した上で、駆動部 1 7 の駆動を許可することができる。

この結果、本体部 1 1 に補助ハンドル 1 2 0 が装着された状態での作業時において、作業者の安全性をさらに向上させることができる。

[0076] （実施形態 3）

本発明のさらに他の実施形態に係る電動把持工具 2 1 0 について、図 1 5 ～図 1 7 を用いて説明すれば以下の通りである。

[0077] 本実施形態の電動把持工具 2 1 0 は、図 1 5 に示すように、補助ハンドル

２２０に設けられたボタン（操作入力部）２２１ｂａを押す操作を所定操作として検出する点において、回転体２１ｂへの回動操作を所定操作として検出する上記実施形態１の構成とは異なっている。

なお、本実施形態の構成において、上記実施形態１で説明した構成と同じ機能、形状を持つ構成については同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0078] 本実施形態の電動把持工具２１０は、図１５に示すように、ボタン２２１ｂａを有する把持部２２１を含む補助ハンドル２２０が、本体部１１の側面に対して着脱可能な状態で取り付けられる。

補助ハンドル２２０は、図１６に示すように、把持部２２１の外周面から突出するように設けられたボタン２２１ｂａを有している。

[0079] ボタン２２１ｂａは、使用者によって把持部２２１が握られた際に把持部２２１の内径側へ押し込まれることで、上記実施形態１で説明した駆動方向変換機構２４によって駆動方向が変換されて、突出部２４ａが本体部１１側へ突出する。

ボタン２２１ｂａは、図１７に示すように、円筒部２２１ｂに設けられており、絶縁筒２２１ｃに設けられた貫通穴を介して突出するように設けられている。

[0080] これにより、制御部１６は、単に、補助ハンドル２２０を使用者が触っていることに加えて、補助ハンドル２２０に対して所定操作（ボタン操作）を行っていることを条件に、駆動部１７の駆動を許可することで、作業者が補助ハンドル２２０をしっかりと握っていると推定される状態を確認した上で、駆動部１７の駆動を許可することができる。

この結果、本体部１１に補助ハンドル２２０が装着された状態での作業時において、作業者の安全性をさらに向上させることができる。

[0081] [他の実施形態]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能

である。

(A)

上記実施形態では、電動把持工具およびその制御方法として、本発明を実現した例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

[0082] 例えば、上述した電動把持工具の制御方法をコンピュータに実行させる制御プログラムとして本発明を実現してもよい。

この制御プログラムは、電動把持工具に搭載されたメモリ（記憶部）に保存されており、CPUがメモリに保存された制御プログラムを読み込んで、ハードウェアに各ステップを実行させることで、上記と同様の効果を得ることができる。

また、本発明は、電動把持工具の制御プログラムを保存した記録媒体として実現されてもよい。

[0083] (B)

上記実施形態では、把持検出部として、静電容量センサ19bを用いた例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、把持検出部として、圧電素子等の他の手段を用いた構成であってもよい。

この場合でも、圧電素子等を用いて補助ハンドルの把持部分を使用者が握ったことを検出することで、上記と同様の効果を得ることができる。

[0084] (C)

上記実施形態では、操作検出部として、フォトセンサ19aを用いた例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

[0085] 例えば、操作検出部として、圧電素子、磁気センサ、接触センサ、静電容量センサ等の他の手段を用いた構成であってもよい。

この場合でも、圧電素子、磁気センサ、接触センサ、静電容量センサ等を用いて、使用者による補助ハンドルへの所定操作に伴って移動する突出部を検出することで、上記と同様の効果を得ることができる。

[0086] (D)

上記実施形態では、表示部 11a が、LED 等の光の色を変化させることで、使用の可否状態を表示する例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、表示部として、使用の可否状態を表示する液晶表示パネル等が設けられた構成であってもよい。

[0087] (E)

上記実施形態では、使用者の右手で補助ハンドル 20、左手でメインハンドル 13 が把持される電動把持工具 10 を例として挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、使用者の左手で補助ハンドル、右手でメインハンドルが把持されるように、補助ハンドルが本体部の反対側の側面に装着された電動把持工具であってもよい。

[0088] (F)

上記実施形態では、電動把持工具 10 の駆動部（モータ）17 を駆動するための操作部として、引き量（操作量）に応じて駆動部（モータ）17 の出力トルクを調整するトリガスイッチを用いた例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、トリガスイッチの代わりに、ON/OFF スwitch 等の他のスイッチを用いてもよい。

[0089] (G)

上記実施形態では、電力によって駆動されるモータを搭載した電動把持工具 10 を例として挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、電力の代わりに、エアによって駆動部を動作させる作業工具に対して本発明を適用してもよい。

[0090] (H)

上記実施形態では、本発明に係る作業工具として、電動ドライバ等の電動

把持工具 10 に対して本発明を適用した例として挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

[0091] 例えば、電動ドライバ以外にも、グラインダ、ジグソー、チェーンソー等の各種作業を行う作業工具に対して、本発明が適用されてもよい。

産業上の利用可能性

[0092] 本発明の電動把持工具は、本体部に補助ハンドルが装着された状態での作業時において、作業者の安全性をさらに向上させることができるという効果を奏することから、各種作業工具に対して広く適用可能である。

符号の説明

[0093] 10 電動把持工具
11 本体部
11a 表示部
12 回転部
13 メインハンドル
14 操作部（トリガスイッチ）
15 被接続部
15a 取付け部
15b 挿入孔
16 制御部
17 駆動部
18 バッテリ（電源部）
19a フォトセンサ（操作検出部）
19b 静電容量センサ（把持検出部）
20 補助ハンドル
21 把持部
21a 把持本体部
21aa 貫通溝
21b 回転体（操作入力部）

- 2 1 b a 係合部
- 2 1 b b 貫通穴
- 2 1 c 絶縁筒
- 2 1 d 固定蓋
- 2 1 e 固定ネジ
- 2 2 接続部
- 2 3 導通部（把持入力部）
- 2 3 a 導通接続線
- 2 4 駆動方向変換機構
- 2 4 a 突出部
- 2 4 b 筒部材
- 2 4 c 付勢部材
- 2 4 d 固定部
- 2 4 e 固定部
- 2 4 f 固定部
- 2 4 g ガイドピン（ピン）
- 2 5 固定部
- 2 6 ガイド部
- 2 7 溝部
- 3 0 先端工具
- 1 1 0 電動把持工具
- 1 2 0 補助ハンドル
- 1 2 1 把持部
- 1 2 1 b 円筒部
- 1 2 1 b a レバー（操作入力部）
- 1 2 1 c 絶縁筒
- 2 1 0 電動把持工具
- 2 2 0 補助ハンドル

2 2 1 把持部

2 2 1 b 円筒部

2 2 1 b a ボタン（操作入力部）

2 2 1 c 絶縁筒

請求の範囲

- [請求項1] 装着された先端工具を駆動させて所定の作業を行う電動把持工具であって、
- 本体部と、
- 前記本体部に対して着脱可能な状態で取り付けられており、作業時に使用者によって把持される補助ハンドルと、
- を備え、
- 前記補助ハンドルは、
- 前記使用者による前記補助ハンドルへの接触が入力される把持入力部と、
- 前記使用者による前記補助ハンドルへの所定操作が入力される操作入力部と、
- を有しており、
- 前記本体部は、
- 前記先端工具を駆動する駆動部と、
- 前記使用者によって操作され前記駆動部を駆動させるトリガスイッチと、
- 前記把持入力部への前記使用者の接触の有無を検出する把持検出部と、
- 前記操作入力部への前記使用者による所定操作の有無を検出する操作検出部と、
- 前記把持検出部における検出結果と、前記操作検出部における検出結果とに基づいて、前記トリガスイッチの操作による前記駆動部の駆動を許可するか否かを判定する制御部と、
- を有している、
- 電動把持工具。
- [請求項2] 前記所定操作は、前記補助ハンドルの把持部分を回動させる操作を含む、

請求項 1 に記載の電動把持工具。

[請求項3] 前記所定操作は、前記補助ハンドルに設けられたレバー部分を押す操作を含む、

請求項 1 に記載の電動把持工具。

[請求項4] 前記所定操作は、前記補助ハンドルに設けられたボタン部分を押す操作を含む、

請求項 1 に記載の電動把持工具。

[請求項5] 前記補助ハンドルは、前記把持入力部として、前記把持検出部に電氣的に接続される電極部を有し、前記操作入力部として、前記操作検出部によって前記使用者による所定操作によって機械的に駆動される駆動機構を有している、

請求項 1 または 2 に記載の電動把持工具。

[請求項6] 前記補助ハンドルは、前記所定操作に伴って前記本体部の側における所定の突出位置へ突出する突出部を、さらに有している、

請求項 1 または 2 に記載の電動把持工具。

[請求項7] 前記補助ハンドルは、前記使用者による前記補助ハンドルへの前記所定操作の入力が終了すると、前記突出位置から初期位置へ戻すように前記突出部に対して付勢力を付与する付勢部材を、さらに有している、

請求項 6 に記載の電動把持工具。

[請求項8] 前記補助ハンドルは、前記操作入力部として、溝部と、前記所定操作が入力されると前記溝部の傾斜面に沿って移動するピンと、を有している、

請求項 1 または 2 に記載の電動把持工具。

[請求項9] 前記溝部は、左右対称の V 字形状を有している、

請求項 8 に記載の電動把持工具。

[請求項10] 前記補助ハンドルは、前記本体部に対して、左右両側の側面に対して着脱可能である、

請求項 1 または 2 に記載の電動把持工具。

[請求項11] 前記制御部は、前記把持検出部および前記操作検出部のいずれか 1 つにおける検出結果を無効にして、前記駆動部の駆動を許可するか否かを判定するモードを有している、
請求項 1 または 2 に記載の電動把持工具。

[請求項12] 前記本体部は、前記駆動部の駆動可否を表示する表示部を、さらに備えている、
請求項 1 または 2 に記載の電動把持工具。

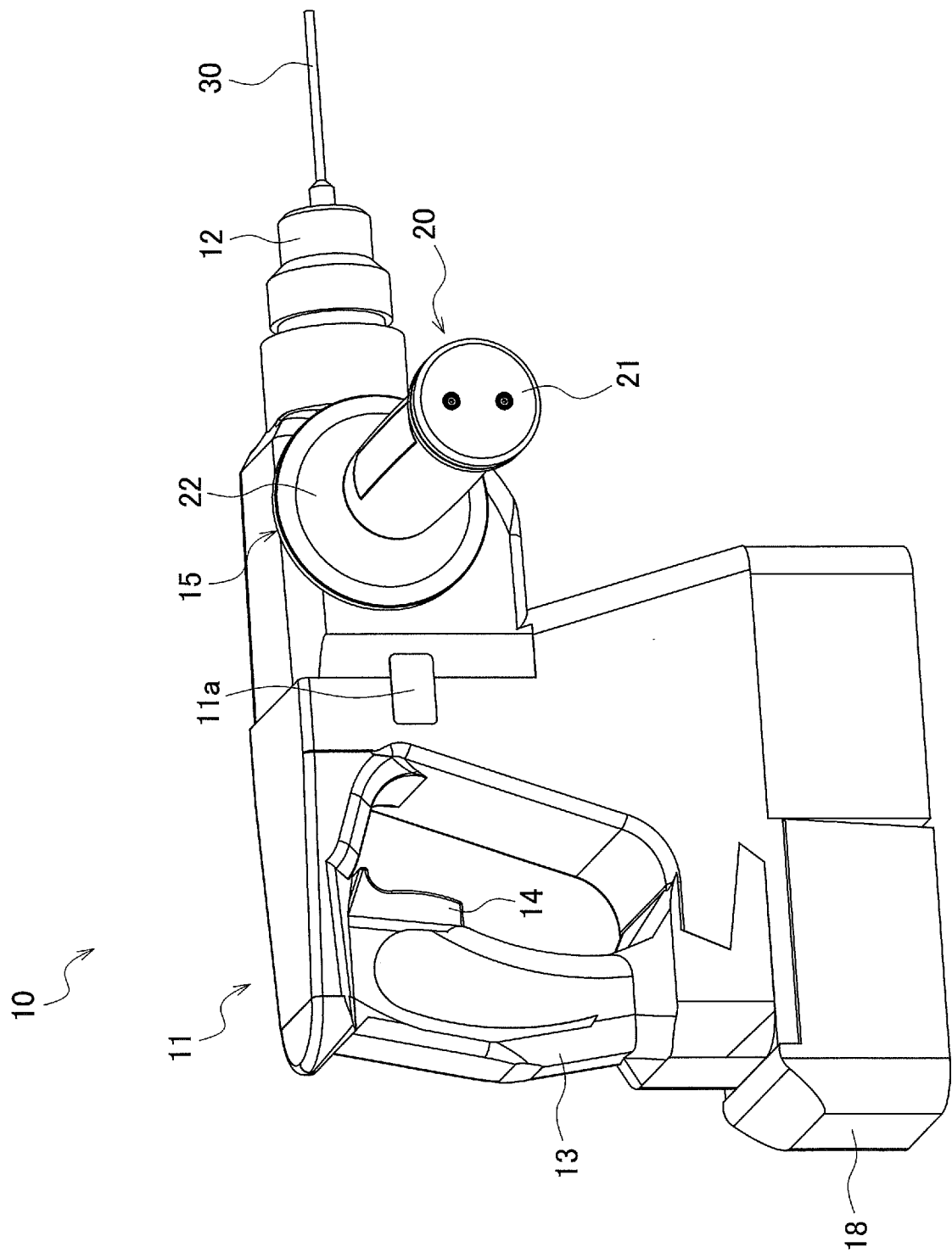
[請求項13] 前記操作検出部は、前記突出部の突出した状態を検出するフォトセンサ、磁気センサ、接触センサ、静電容量センサ、圧電素子のいずれか 1 つである、
請求項 6 に記載の電動把持工具。

[請求項14] 前記把持検出部は、静電容量センサ、圧電素子のいずれか 1 つである、
請求項 1 または 2 に記載の電動把持工具。

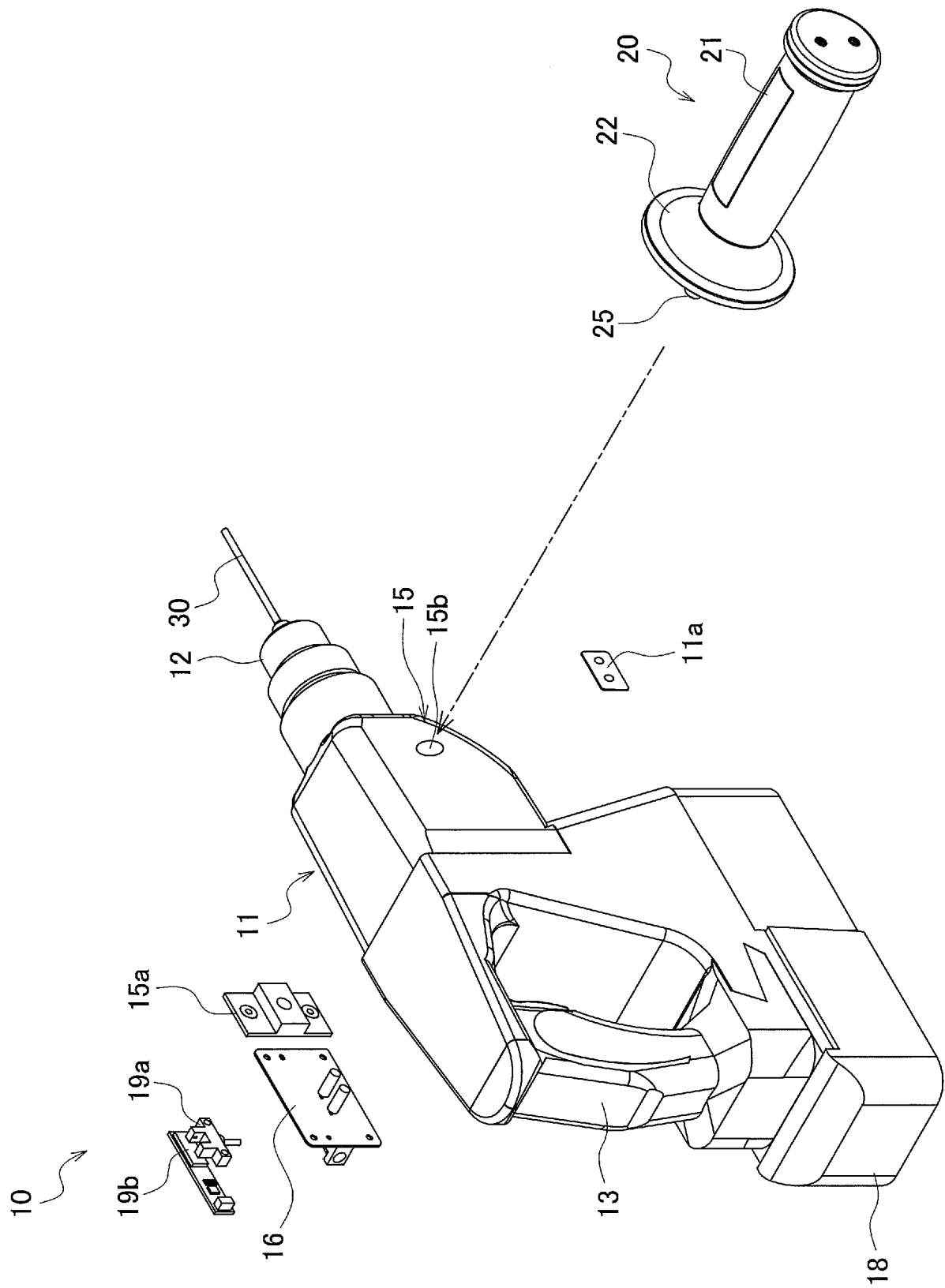
[請求項15] 請求項 1 または 2 に記載の電動把持工具の制御方法であって、
前記電動把持工具の前記本体部の前記把持検出部が、前記把持入力部への前記使用者の接触の有無を検出するステップと、
前記電動把持工具の前記本体部の前記操作検出部が、前記操作入力部への前記使用者による所定操作の有無を検出するステップと、
前記電動把持工具の前記本体部の前記制御部が、前記把持検出部における検出結果と、前記操作検出部における検出結果とに基づいて、前記トリガスイッチの操作による前記駆動部の駆動を許可するか否かを判定するステップと、
を備えている電動把持工具の制御方法。

[請求項16] 請求項 1 5 に記載の電動把持工具の制御方法をコンピュータに実行させる電動把持工具の制御プログラム。

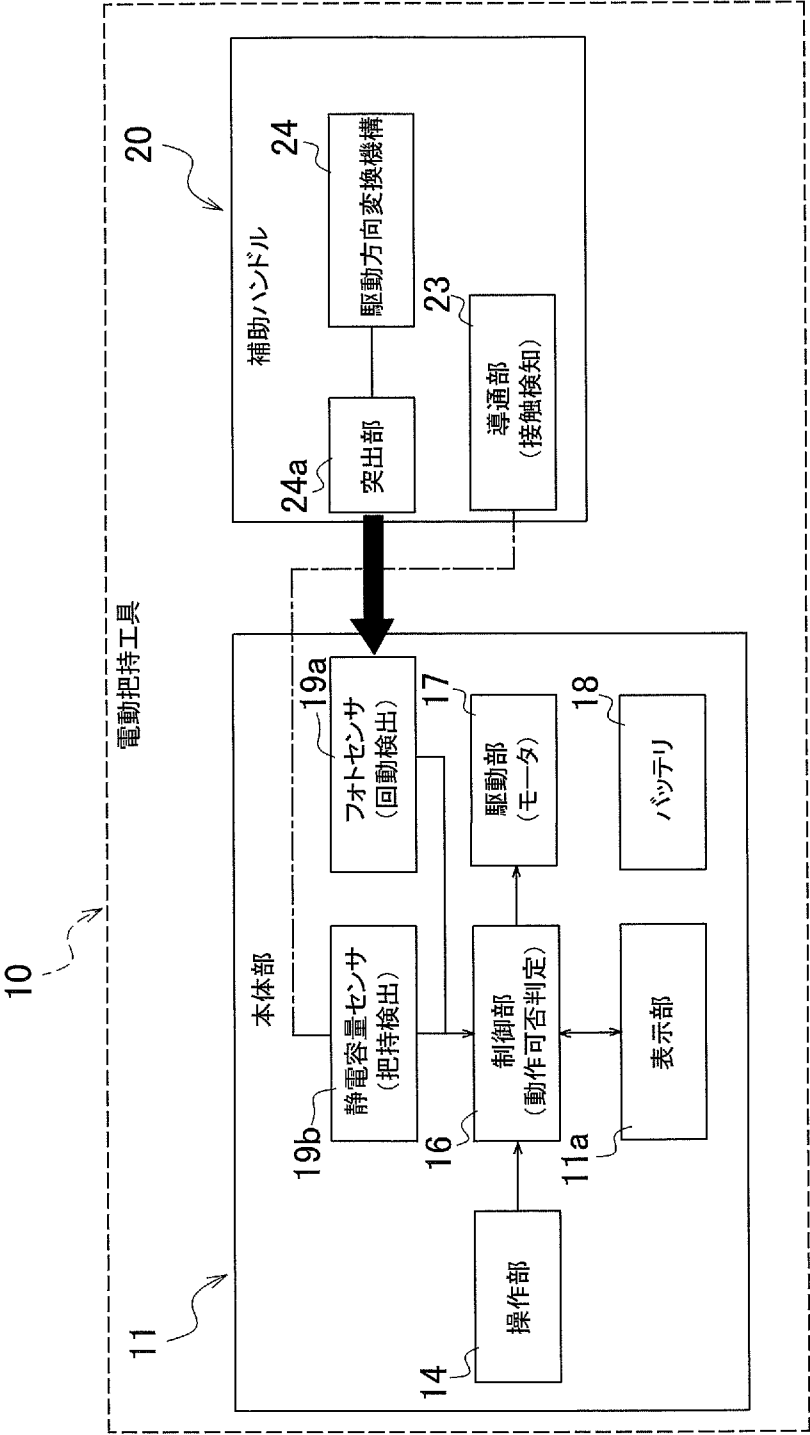
[図1]



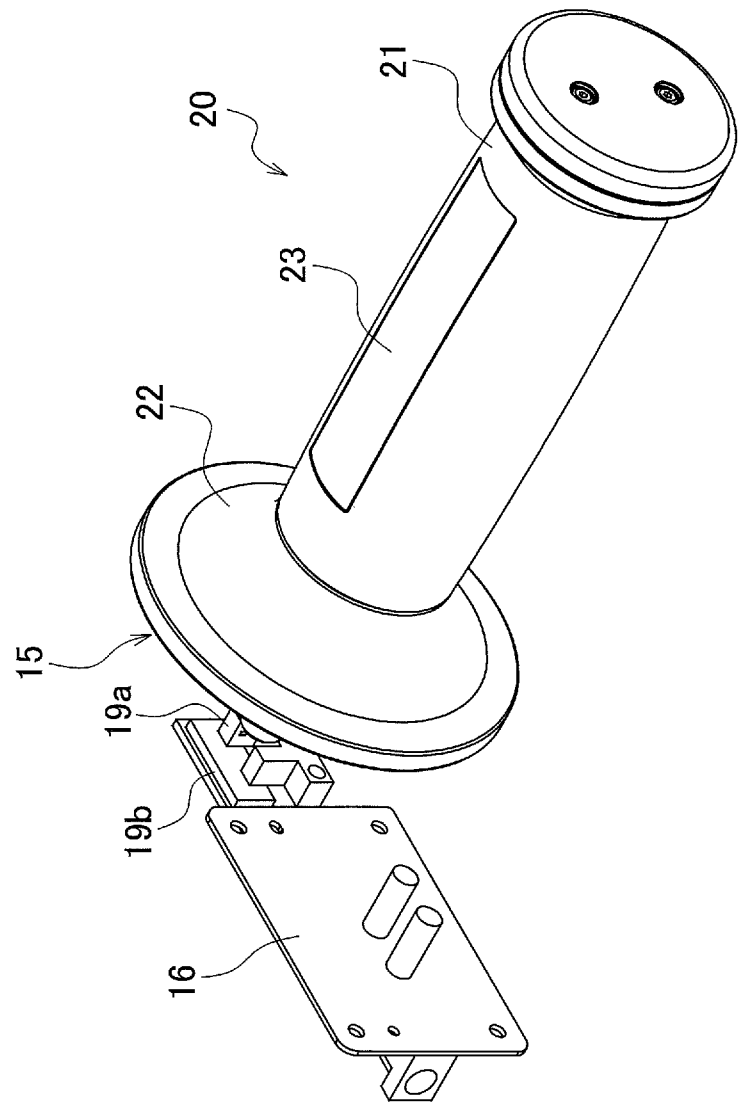
[図2]



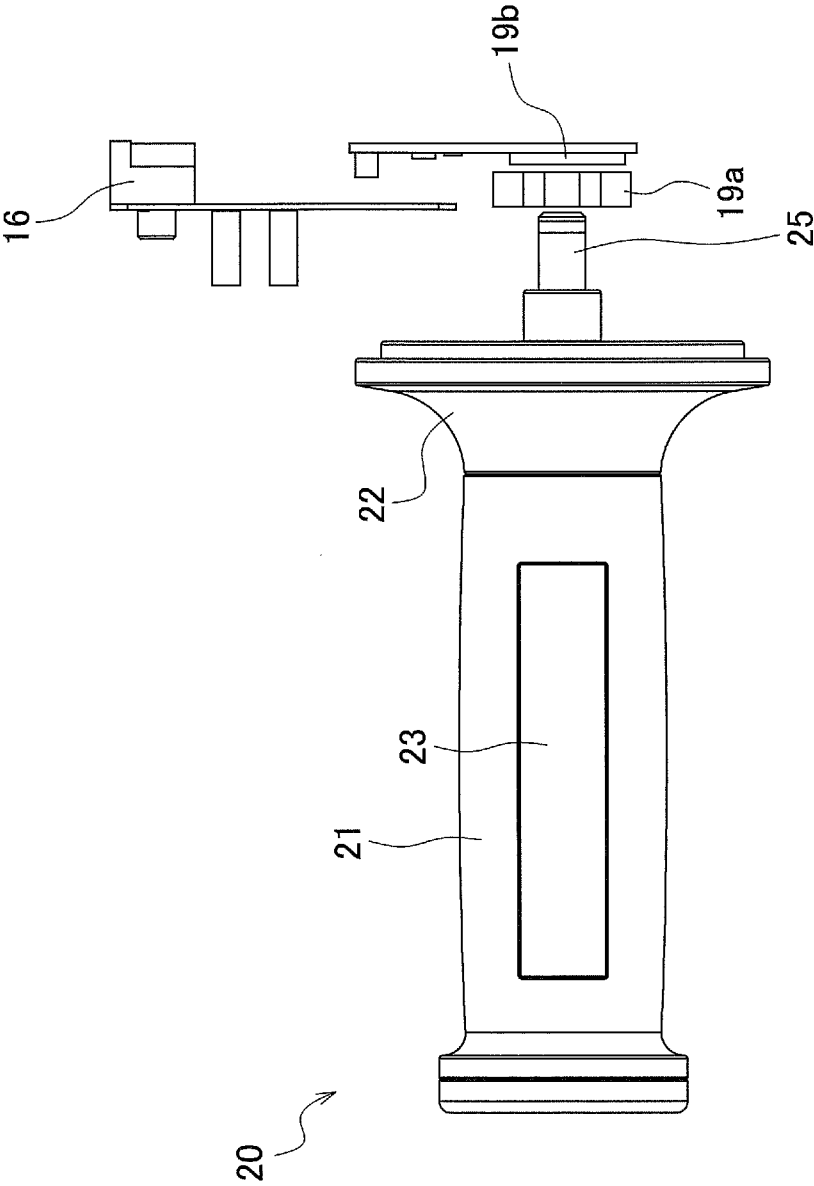
[図3]



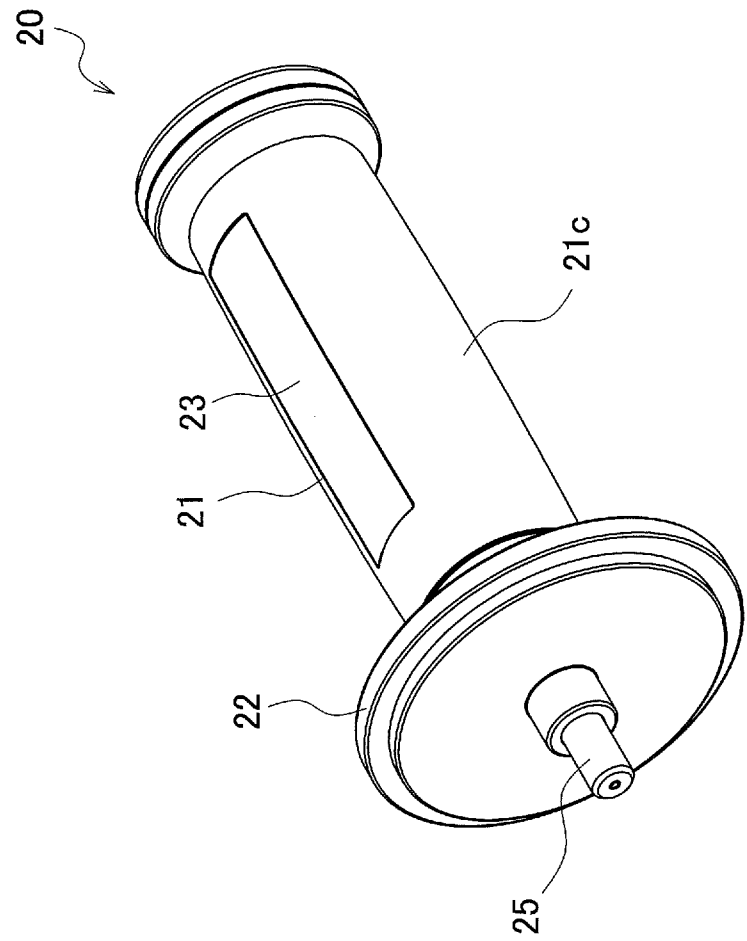
[図4]



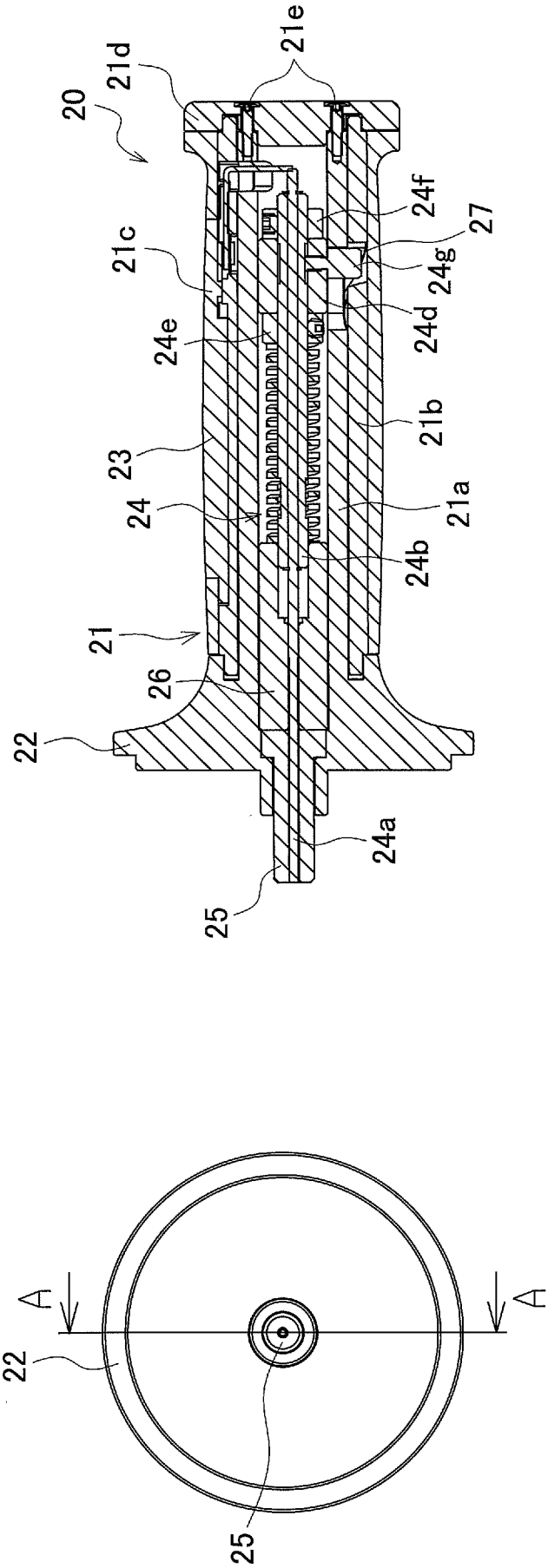
[図5]



[図6]



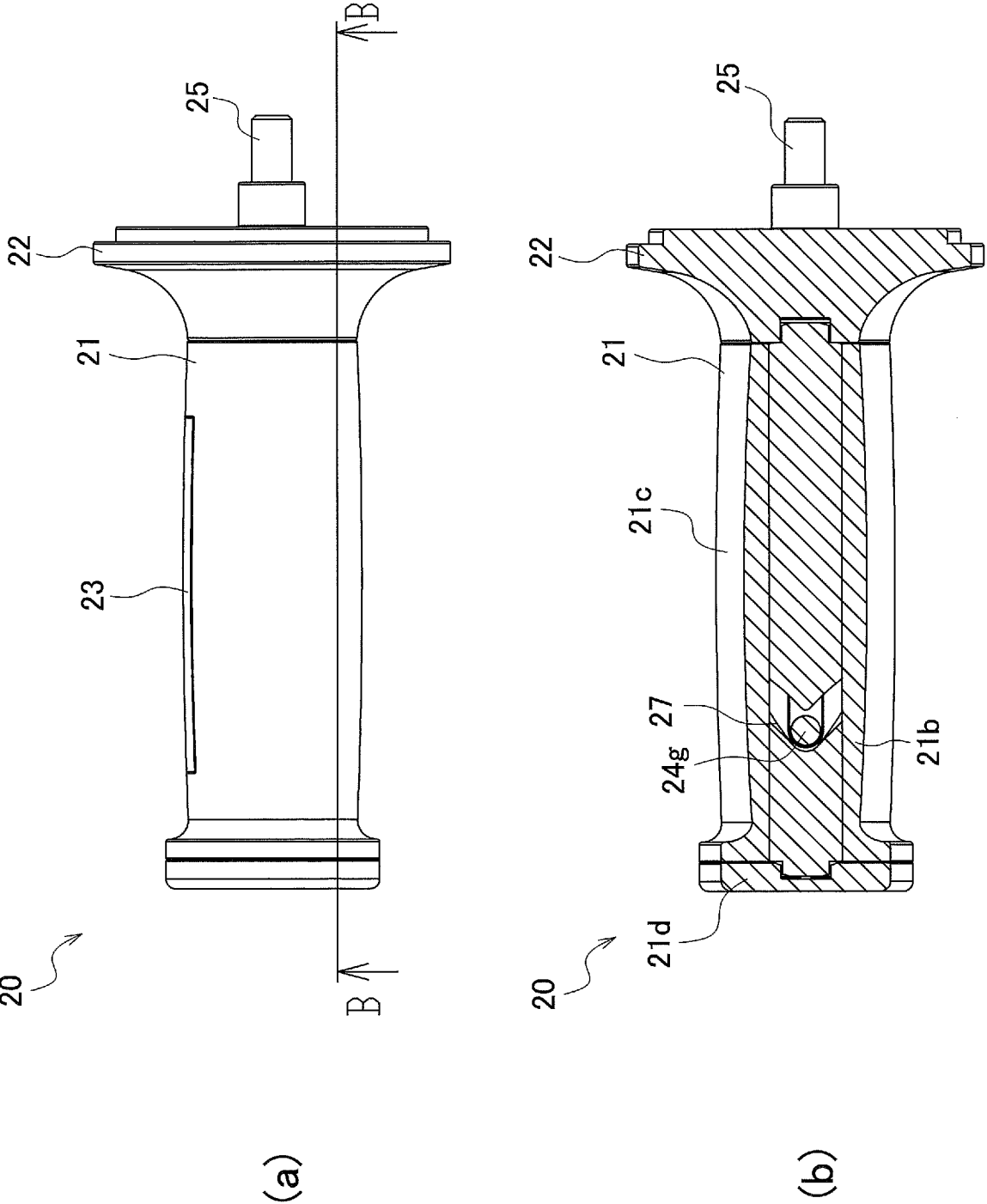
[図7]



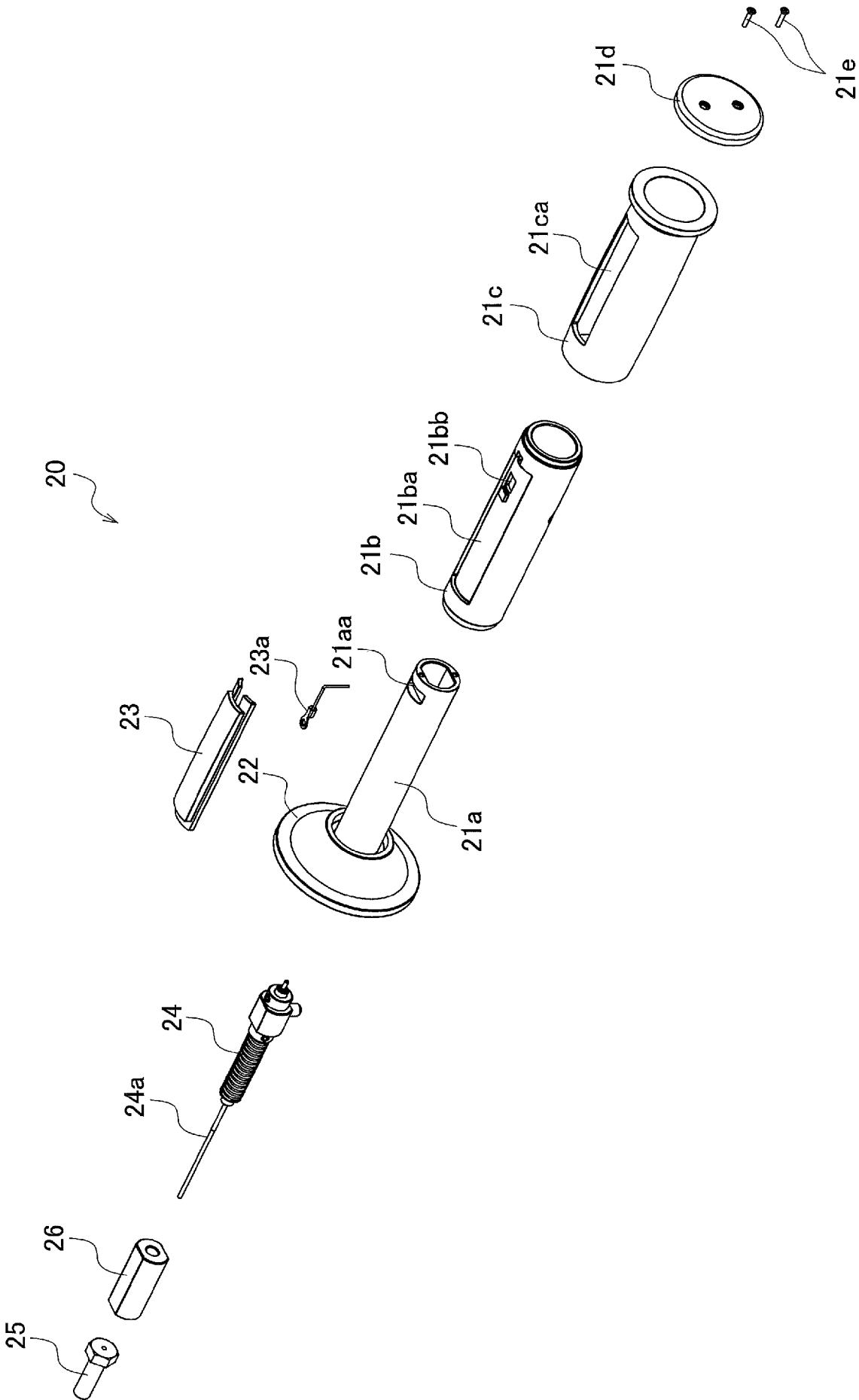
(b)

(a)

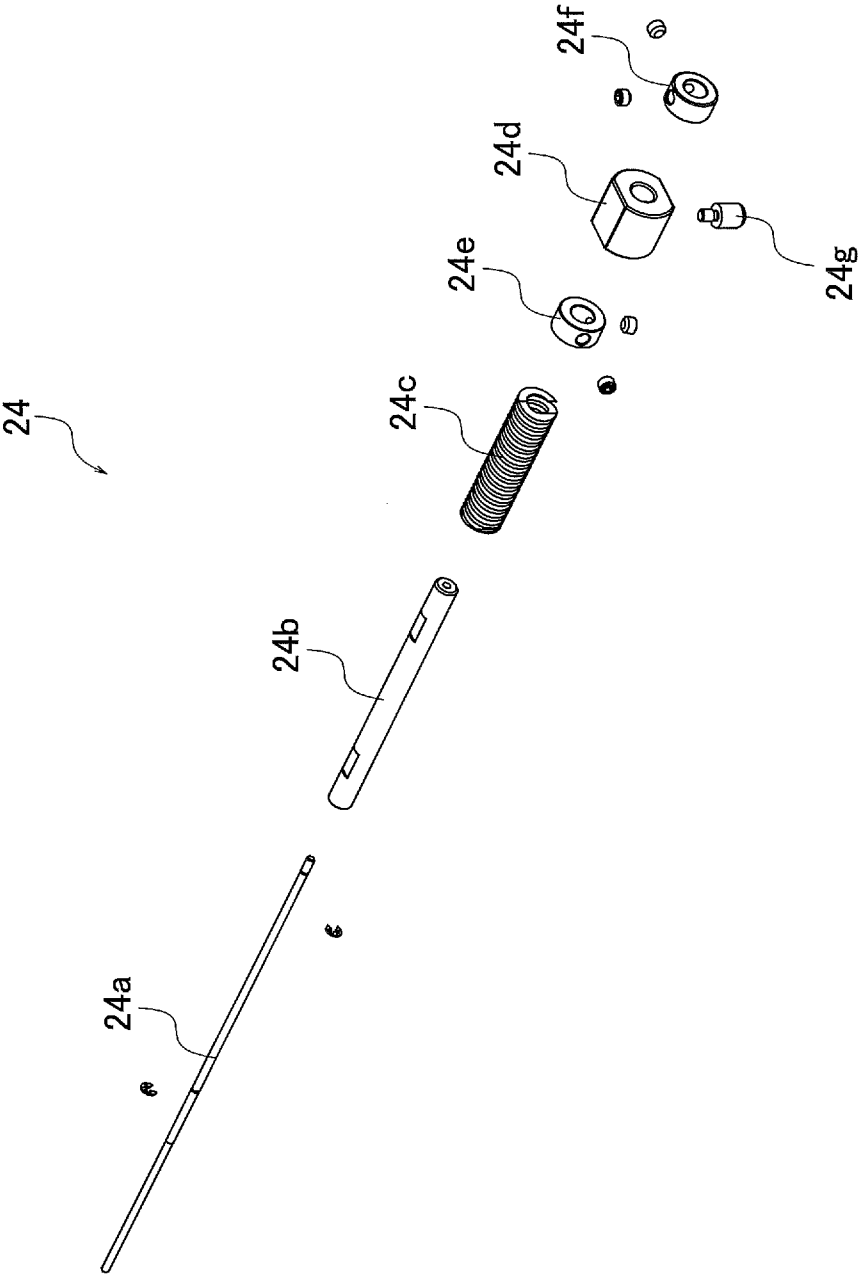
[図8]



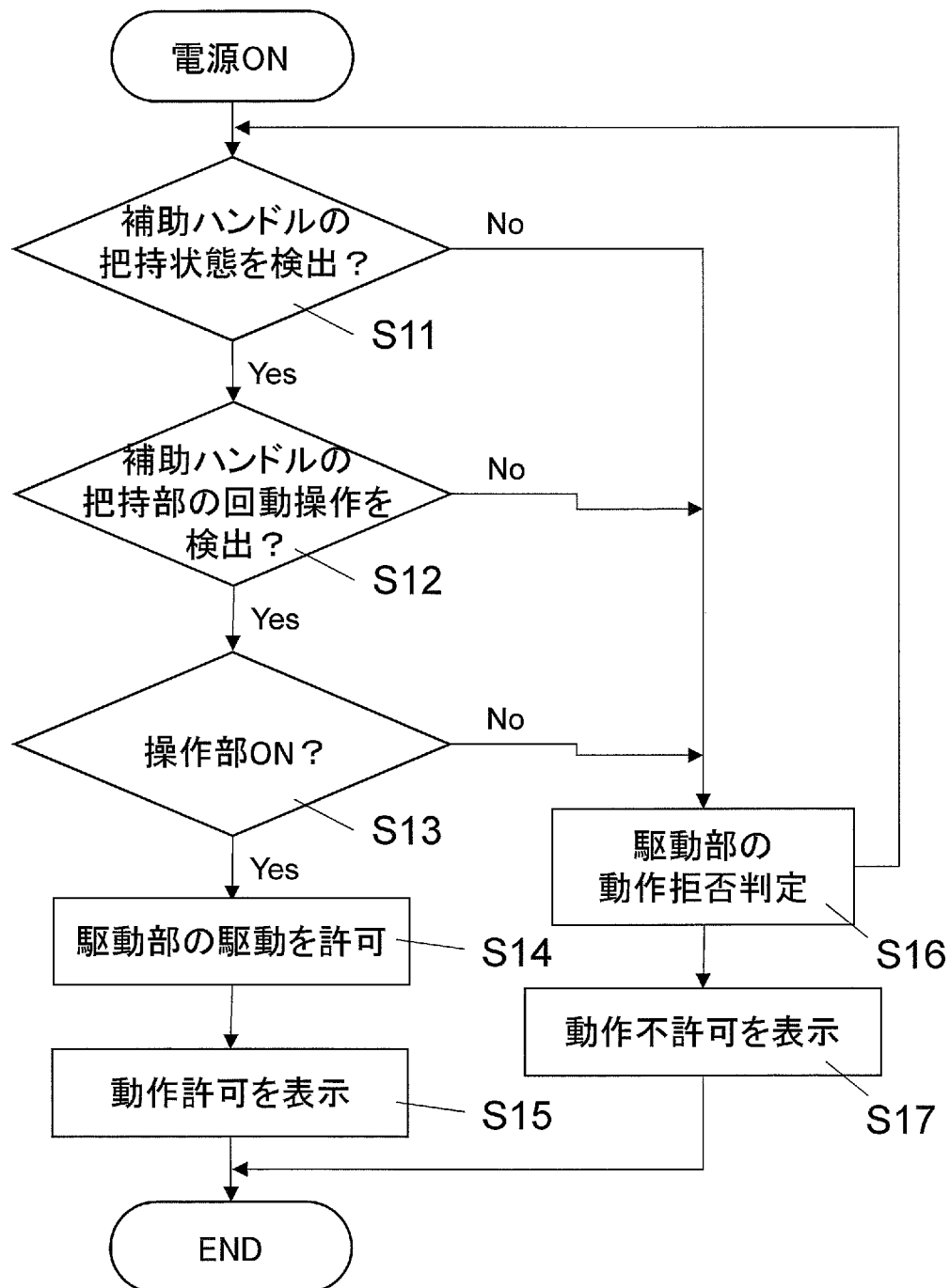
[図9]



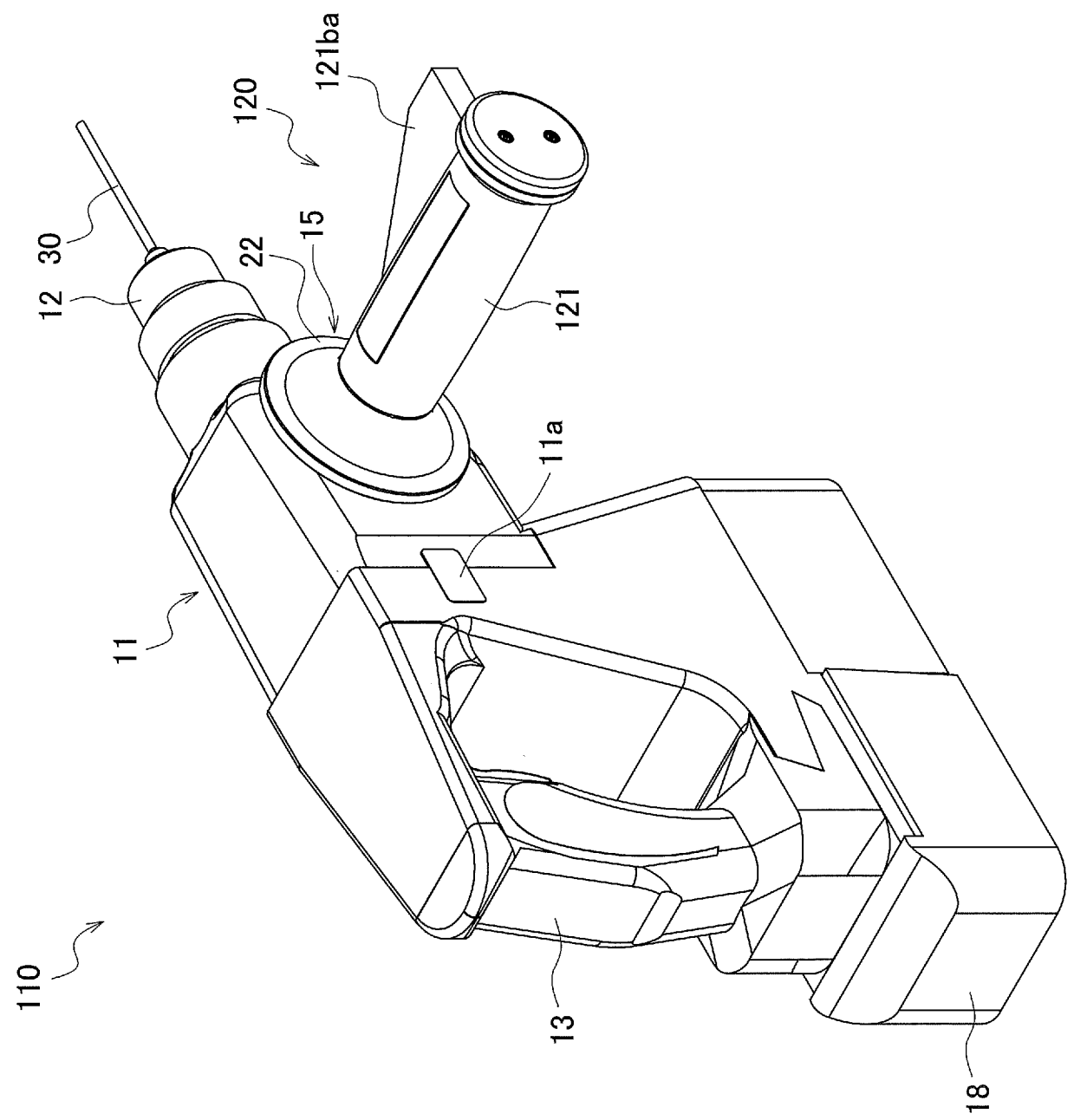
[図10]



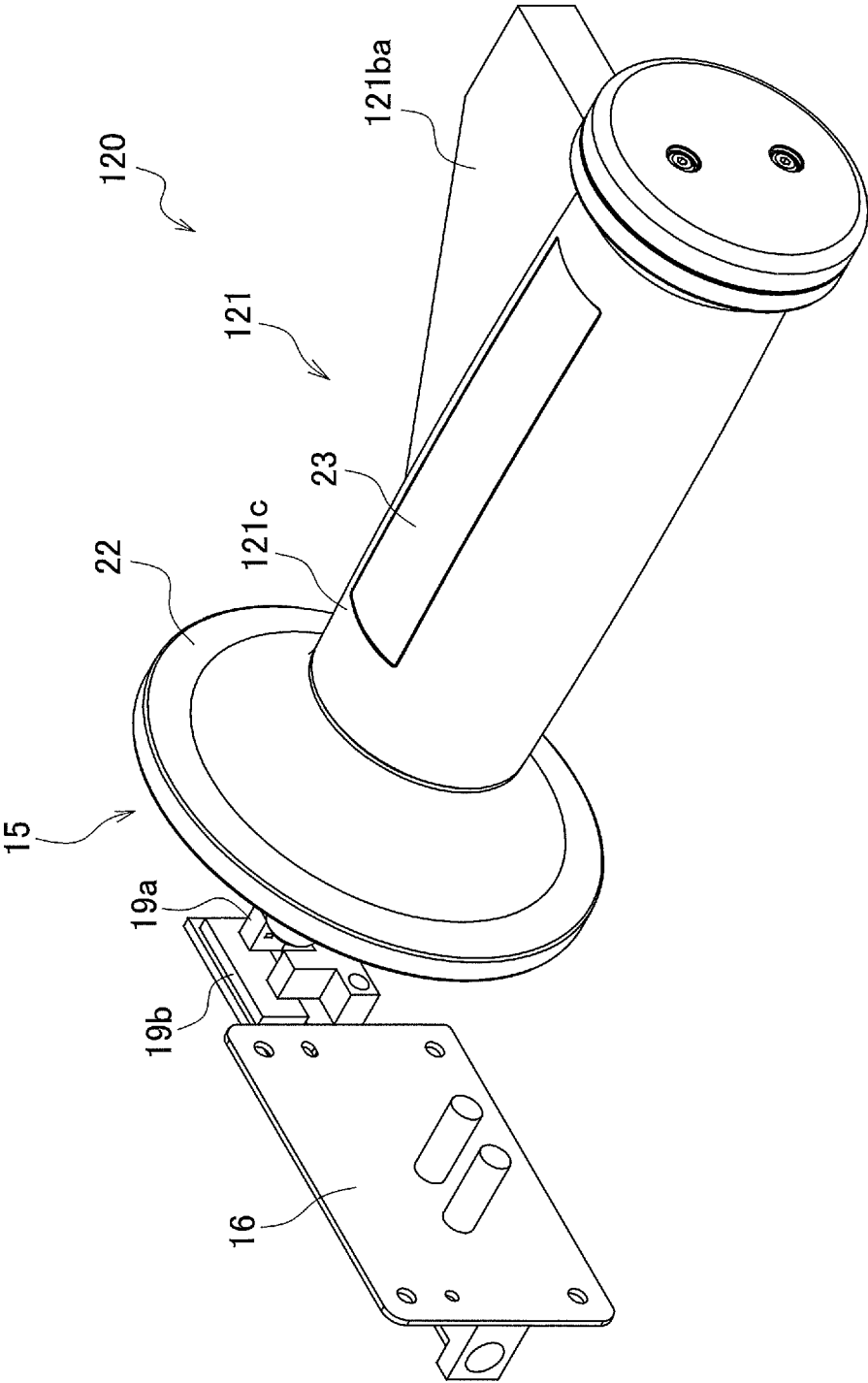
[図11]



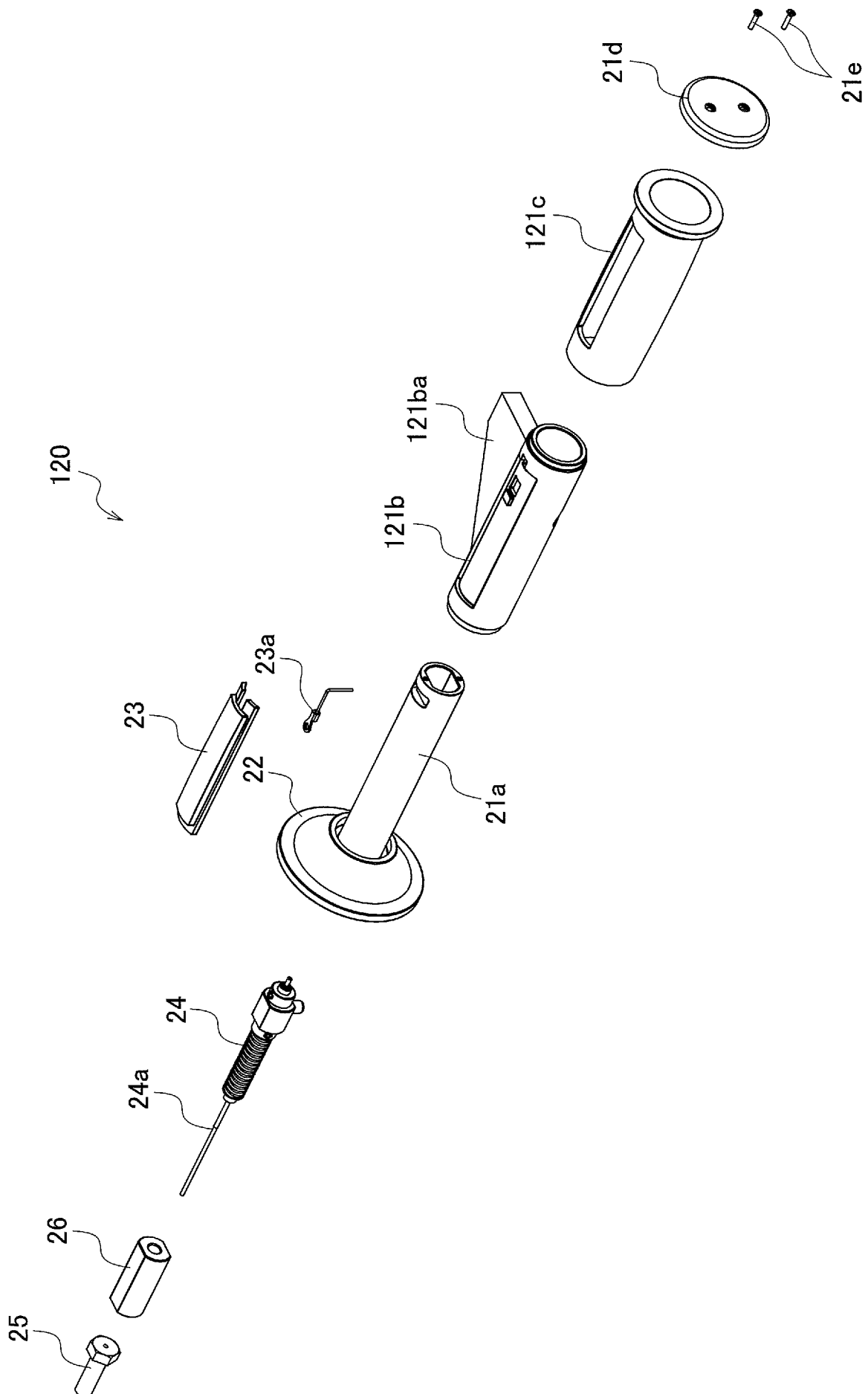
[図12]



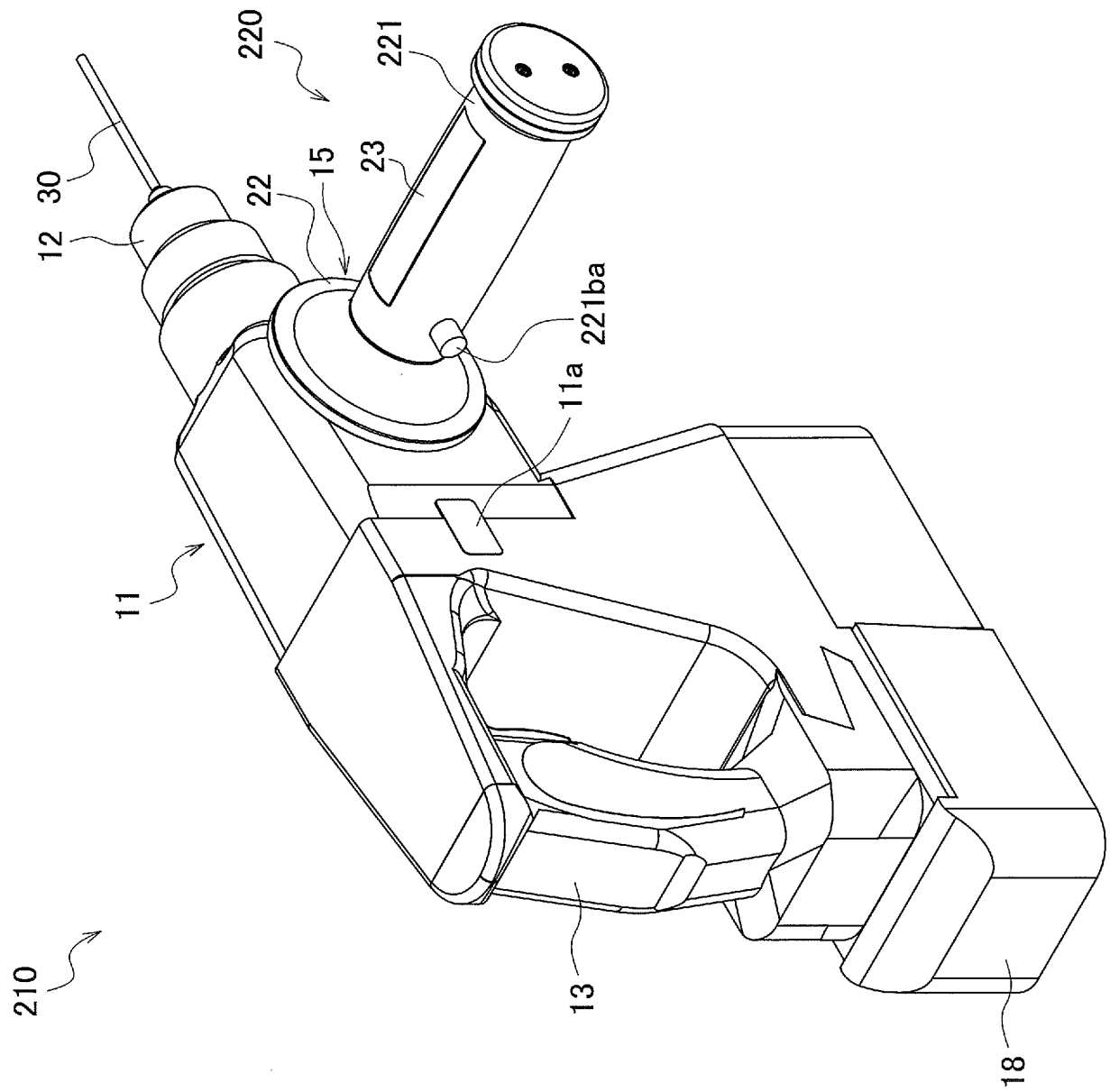
[図13]



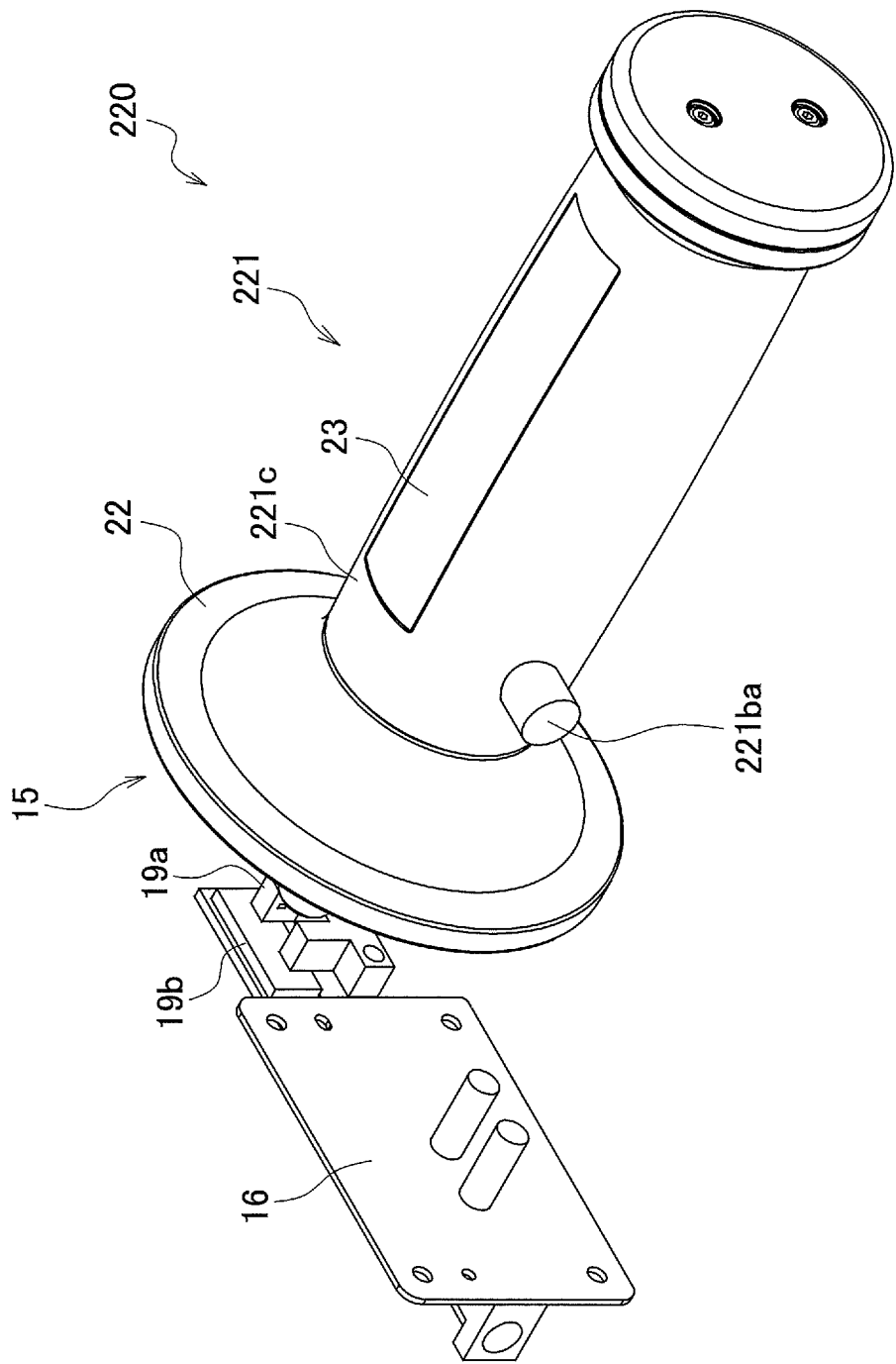
[図14]



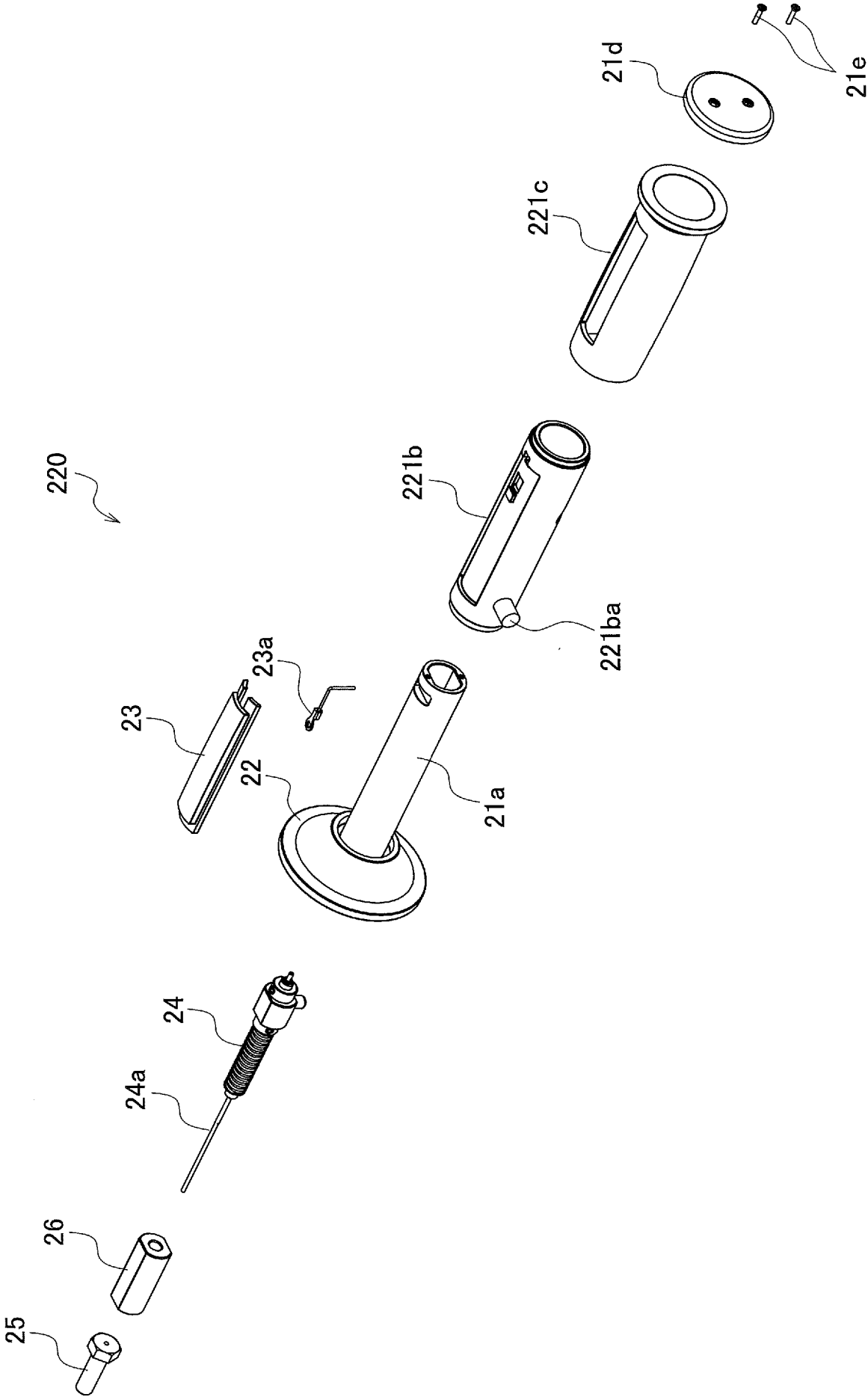
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/005475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B25F 5/00</i> (2006.01)i; <i>B25F 5/02</i> (2006.01)i FI: B25F5/00 C; 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) 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
X	JP 2021-142607 A (OMRON CORPORATION) 24 September 2021 (2021-09-24) paragraphs [0042]-[0064], fig. 2-4	1, 10-11, 14-16
Y		2-9, 12-13
Y	WO 2021/044799 A1 (MAKITA CORPORATION) 11 March 2021 (2021-03-11) paragraphs [0056]-[0059], [0128]-[0131], fig. 3-4	2-9, 12-13
A	WO 2020/261827 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 30 December 2020 (2020-12-30) fig. 10	1-16
A	JP 2021-151691 A (MAKITA CORPORATION) 30 September 2021 (2021-09-30) paragraphs [0122], [0262]-[0263], [0272]-[0273], [0299]	1-16
A	JP 2011-705 A (MAKITA CORPORATION) 06 January 2011 (2011-01-06) paragraphs [0037], [0038]	1-16
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 11 March 2024		Date of mailing of the international search report 26 March 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/005475

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102008041003 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 12 February 2009 (2009-02-12) fig. 1, 2	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/005475

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-142607	A	24 September 2021	(Family: none)	
WO	2021/044799	A1	11 March 2021	US 2023/0011055 A1 paragraphs [0100]-[0102], [0172]-[0175], fig. 3-4 CN 114340843 A	
WO	2020/261827	A1	30 December 2020	(Family: none)	
JP	2021-151691	A	30 September 2021	US 2023/0356382 A1 paragraphs [0177], [0342]- [0343], [0353]-[0354], [0379] WO 2021/192850 A1 CN 115279554 A	
JP	2011-705	A	06 January 2011	US 2005/0087353 A1 paragraphs [0058]-[0059] EP 1514648 A2 CN 1593854 A	
DE	102008041003	A1	12 February 2009	WO 2009/019054 A1 fig. 1, 2	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B25F 5/00(2006.01)i; B25F 5/02(2006.01)i

FI: B25F5/00 C; 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（IPC））

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 1971-2024年

日本国実用新案登録公報 1996-2024年

日本国登録実用新案公報 1994-2024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
X	JP 2021-142607 A（オムロン株式会社）24.09.2021（2021-09-24） [0042]-[0064], 図2-4	1, 10-11, 14-16
Y		2-9, 12-13
Y	WO 2021/044799 A1（株式会社マキタ）11.03.2021（2021-03-11） [0056]-[0059], [0128]-[0131], 図3-4	2-9, 12-13
A	WO 2020/261827 A1（株式会社村田製作所）30.12.2020（2020-12-30） 図10	1-16
A	JP 2021-151691 A（株式会社マキタ）30.09.2021（2021-09-30） [0122], [0262]-[0263], [0272]-[0273], [0299]	1-16
A	JP 2011-705 A（株式会社マキタ）06.01.2011（2011-01-06） [0037]-[0038]	1-16
A	DE 102008041003 A1（ROBERT BOSCH GMBH）12.02.2009（2009-02-12） Figs. 1-2	1-16

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
11.03.2024	26.03.2024
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）
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	鈴木 崇文 3C 4855
	電話番号 03-3581-1101 内線 3324

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/005475

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2021-142607	A	24.09.2021	(ファミリーなし)	
WO	2021/044799	A1	11.03.2021	US 2023/0011055 A1	
				[0100]-[0102], [0172]-	
				[0175], FIGs. 3-4	
				CN 114340843 A	
WO	2020/261827	A1	30.12.2020	(ファミリーなし)	
JP	2021-151691	A	30.09.2021	US 2023/0356382 A1	
				[0177], [0342]-[0343],	
				[0353]-[0354], [0379]	
				WO 2021/192850 A1	
				CN 115279554 A	
JP	2011-705	A	06.01.2011	US 2005/0087353 A1	
				[0058]-[0059]	
				EP 1514648 A2	
				CN 1593854 A	
DE	102008041003	A1	12.02.2009	WO 2009/019054 A1	
				Figs. 1-2	