

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2025-5201
(P2025-5201A)

(43)公開日 令和7年1月16日(2025.1.16)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
A 0 1 D 34/37 (2006.01)	A 0 1 D 34/37	2 B 3 8 2
A 0 1 D 34/10 (2006.01)	A 0 1 D 34/10	
A 0 1 G 3/04 (2006.01)	A 0 1 G 3/04	5 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全9頁)

(21)出願番号	特願2023-105288(P2023-105288)	(71)出願人	509264132 株式会社やまびこ 東京都青梅市末広町一丁目7番地2
(22)出願日	令和5年6月27日(2023.6.27)	(74)代理人	110000383 弁理士法人エビス国際特許事務所
		(72)発明者	秋田 誠 東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社やまびこ内
		Fターム(参考)	2B382 GA02 GC03 GC05 HA01 HA12 HH04 HH09 JA02 JA03 JD06 LA02 LA27 LB02 LC10 LD05 MA02 NA06

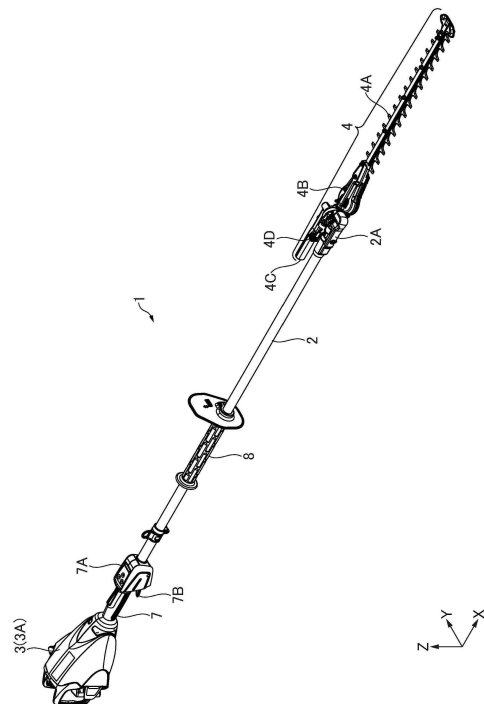
(54)【発明の名称】 操作桿付き電動作業機

(57)【要約】

【課題】操作桿の基端側に設けた電動機の動力を操作桿の内部に通した伝動軸を介して操作桿先端側の作業部に伝達させる操作桿付き電動作業機において、操作桿先端側の作業部の姿勢を電氣的に検出する安全対策制御などを行い易くする。

【解決手段】操作桿付き電動作業機は、操作桿の基端側に設けた電動機の動力を、操作桿の内部に通した伝動軸を介して操作桿の先端側に設けた作業部に伝達し、作業部は、刃部を操作桿に沿わせる収納姿勢が可能のように操作桿の先端部に軸支され、操作桿の先端部には、作業部の収納姿勢を検出する検出スイッチが設けられ、操作桿の基端部には、電動機の駆動を制御する制御部が設けられ、操作桿の内部には、検出スイッチの検出信号を制御部に送信するリード線が設けられ、制御部は、検出スイッチが作業部の収納姿勢を検出した場合に、電動機の作動を禁止させる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

操作桿の基端側に設けた電動機の動力を、前記操作桿の内部に通した伝動軸を介して前記操作桿の先端側に設けた作業部に伝達させる操作桿付き電動作業機において、

前記作業部は、刃部を前記操作桿に沿わせる収納姿勢が可能ないように前記操作桿の先端部に軸支され、

前記操作桿の先端部には、前記収納姿勢を検出する検出スイッチが設けられ、

前記操作桿の基端部には、前記電動機の駆動を制御する制御部が設けられ、

前記操作桿の内部には、前記検出スイッチの検出信号を前記制御部に送信するリード線が設けられ、

前記制御部は、前記検出スイッチが前記作業部の収納姿勢を検出した場合に、前記電動機の作動を禁止させる、操作桿付き電動作業機。

【請求項 2】

前記作業部には、前記作業部の軸周りの回転が設定範囲に入ると前記検出スイッチを操作するスイッチ操作機構が設けられている、請求項 1 記載の操作桿付き電動作業機。

【請求項 3】

前記スイッチ操作機構は、前記作業部の一部又は前記作業部と一体に回転する部材によってスイッチ操作がなされる、請求項 2 記載の操作桿付き電動作業機。

【請求項 4】

前記検出スイッチは、近接センサであり、前記スイッチ操作機構は、前記作業部の一部又は前記作業部と一体に回転する部材の接近によってスイッチ操作がなされる、請求項 2 記載の操作桿付き電動作業機。

【請求項 5】

前記検出スイッチは、前記操作桿の先端部に設けられる固定ギヤケースの外側に取り付けられ、前記リード線の接続端子が前記操作桿の外側に引き出されて前記検出スイッチに接続される、請求項 1 記載の操作桿付き電動作業機。

【請求項 6】

前記操作桿の先端部の外側には、

前記検出スイッチを覆うカバー部材が設けられている、請求項 6 記載の操作桿付き電動作業機。

【請求項 7】

前記検出スイッチに加えて、複数の検出スイッチを設け、

前記制御部は、全ての検出スイッチで安全が検知された場合だけ前記電動機の作動を許容する、請求項 1 記載の操作桿付き電動作業機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、操作桿付き電動作業機に関する。

【背景技術】**【0002】**

刈払機やヘッジトリマーなどの作業機は、一軸方向に延びる操作桿を備えており、操作桿の先端側に刈刃などを有する作業部が配備され、操作桿の基端側（先端側とは逆側）に操作ハンドルなどの操作部が設けられている。このような操作桿付き作業機は、騒音や振動がエンジン式に対して比較的少ない電動式が近年普及している。

【0003】

従来、電動式の操作桿付き作業機（操作桿付き電動作業機）は、重量の大きいバッテリーを操作桿の基端側に設けるか或いは作業者に被着させ、操作桿の先端側に作業部を駆動する電動機を設け、電動機とバッテリーとを繋ぐ給電線を操作桿の内部を通して配線している（下記特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2016-202122号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述した従来 of 操作桿付き電動作業機は、操作桿の先端側に電動機を配置していることで、操作桿の先端側の重量が大きくなり、作業部を左右に振りながら作業を行う刈払作業などでは、作業者の手腕に掛かる作業負荷が大きくなる問題がある。この問題への対処としては、操作桿の基端側にバッテリーと共に電動機を設け、操作桿の内部に通した伝動軸を介して、操作桿先端側の作業部に動力を伝達することが考えられる。

【0006】

しかしながら、操作桿の基端側に設けた電動機の動力を、操作桿の内部に通した伝動軸を介して操作桿先端側の作業部に伝達させると、操作桿付き電動作業機の電装部品が操作桿の基端側に集中することになるので、操作桿の先端側に設けられる作業部の姿勢や操作桿に設けたフロントハンドルの操作を電氣的に検出して電動機を停止させる安全対策制御が行い難くなる問題があった。

【0007】

本発明は、このような問題に対処するために提案されたものである。すなわち、操作桿の基端側に設けた電動機の動力を操作桿の内部に通した伝動軸を介して操作桿先端側の作業部に伝達させる操作桿付き電動作業機において、操作桿先端側の作業部の姿勢を電氣的に検出する安全対策制御などを行い易くすること、などが本発明の課題である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

このような課題を解決するために、本発明は、以下の構成を具備するものである。

操作桿の基端側に設けた電動機の動力を、前記操作桿の内部に通した伝動軸を介して前記操作桿の先端側に設けた作業部に伝達させる操作桿付き電動作業機において、前記作業部は、刃部を前記操作桿に沿わせる収納姿勢が可能のように前記操作桿の先端部に軸支され、前記操作桿の先端部には、前記収納姿勢を検出する検出スイッチが設けられ、前記操作桿の基端部には、前記電動機の駆動を制御する制御部が設けられ、前記操作桿の内部には、前記検出スイッチの検出信号を前記制御部に送信するリード線が設けられ、前記制御部は、前記検出スイッチが前記作業部の収納姿勢を検出した場合に、前記電動機の作動を禁止させる、操作桿付き電動作業機。

【発明の効果】

【0009】

このような特徴を有する本発明によると、操作桿の基端側に設けた電動機の動力を操作桿の内部に通した伝動軸を介して操作桿先端側の作業部に伝達させる操作桿付き電動作業機において、操作桿先端側の作業部の姿勢を電氣的に検出する安全対策制御などが行い易くなる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態に係る操作桿付き電動作業機の全体構成（作業姿勢）を示した説明図。

【図2】本発明の実施形態に係る操作桿付き電動作業機の全体構成（収納姿勢）を示した説明図。

【図3】本発明の実施形態に係る操作桿付き電動作業機の動力部の概略構成を示した説明図。

【図4】本発明の実施形態に係る操作桿付き電動作業機における操作桿の先端側の構造（カバー部材無）を示した説明図。

【図5】本発明の実施形態に係る操作桿付き電動作業機における操作桿の先端側の構造（

カバー部材有り)を示した説明図。

【図6】本発明の実施形態に係る操作桿付き電動作業機におけるリード線の配線状態例を示した説明図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下の説明で、異なる図における同一符号は同一機能の部位を示しており、各図における重複説明は適宜省略する。

【0012】

図1及び図2に示すように、操作桿付き電動作業機(以下、作業機)1は、操作桿2と、操作桿2の基端側に設けられる動力部3と、操作桿2の先端側に設けられる作業部4とを備えている。図示矢印のX方向は、操作桿2の長手方向を示し、図示矢印のY、Z方向は、X方向に直交し且つ互いに直交する2方向を示している。

【0013】

操作桿2は、一軸方向(図示X方向)に延びる中空状の管状部材であり、操作桿2の外周には、リアハンドル7とフロントハンドル8が設けられている。リアハンドル7は、操作桿2の基端側に設けられ、作業者の一方の手で握られる部分であり、その近傍には動力部3の始動停止を操作する操作パネル7Aや操作レバー7Bが配備されている。

【0014】

フロントハンドル8は、操作桿2の中間位置に設けられ、作業者の他方の手で握られる部分である。フロントハンドル8にも、必要に応じて、動作部3の始動停止を操作する操作機構や安全対策用の後述する検出スイッチを設けることができる(図6に示す例参照)。フロントハンドル8の位置は、作業者の一方の手がリアハンドル7を握ったときに、作業者の他方の手がフロントハンドル8を握り易い位置に定められている。したがって、操作桿2の長さが短い作業機1の場合には、フロントハンドル8の位置は、操作桿2の先端側に近い位置になる。

【0015】

図3に、動力部3の概略構成を示す。動力部3は、操作桿2の基端側に動力ケース3Aを有し、動力ケース3Aの内部には、操作桿2の基端側が固定される内部筐体3A1が設けられる。内部筐体3A1内には、電動機3Bと制御部3Cなどが配備される。また、内部筐体3A1の外側には、給電用のバッテリー3Dが交換可能に配備されている。電動機3Bと制御部3Cとバッテリー3Dは、図示省略した配線によって互いに接続されており、電動機3Bは制御部3Cの出力信号で制御され、バッテリー3Dは電動機3Bと制御部3Cへの給電を行う。

【0016】

作業部4は、操作桿2の先端部に軸支されており、図1に示す作業姿勢と図2に示す収納姿勢の間で、操作桿2の先端部に対して図示Y軸周りに回転可能になっている。図示の例では、作業部4は刈払作業などを行うための刃部4Aを有している。図1に示す作業姿勢では、刃部4Aは、操作桿2の延長線上に沿って配置されるか、或いは操作桿2の長手方向に対して所定角度の線上に沿って配置される。また、図2に示す収納姿勢は、刃部4Aを操作桿2に沿わせ、刃部4Aの先端を操作桿2の基端側に向けた姿勢にする。また、刃部4Aの先端を操作桿2の基端側に向けた状態で、長手方向軸(図示X軸)に対して所定角度の範囲内に刃部4の長手方向を収めた姿勢が収納姿勢になる。

【0017】

作業機1の動力伝達系統を説明する。図3に示すように、操作桿2の内部には、一軸方向に沿って伝動軸5が配置されている。伝動軸5は、操作桿2の内部に設けられる複数の軸支部材6に軸支されている。作業機1は動力部3に設けられる電動機3Bを駆動源とし、電動機3Bの動力が、操作桿2の内部に通した伝動軸5を介して、操作桿2の先端側に設けた作業部4に伝達される。電動機3Bと伝動軸5の接続は、電動機3Bの出力軸が直接伝動軸5の基端側に接続される。

【0018】

10

20

30

40

50

伝動軸 5 の先端側は、図 4 に示すように、操作桿 2 の先端側に設けた固定ギヤケース 2 A 内の入力ギヤに接続され、固定ギヤケース 2 A 内の出力ギヤが作業部 4 側の可動ギヤケース 4 B 内の入力ギヤに接続される。可動ギヤケース 4 B は、入力ギヤの回転を往復運動に変換する伝動機構を備えており、変換された往復運動で刃部 4 A の往復動刃が駆動される。

【 0 0 1 9 】

操作桿 2 の内部には、伝動軸 5 の長手方向に沿って、リード線 9 が配置されている。操作桿 2 は、伝動軸 5 の周囲に、リード線 9 を配置するための配線空間 2 B を有している。配線空間 2 B は、複数の軸支部材 6 を通過して形成され、操作桿 2 の内部で伝動軸 5 の回転がリード線 9 に干渉しないように構成する。具体的には、リード線 9 が複数ある場合は、これらを保護チューブなどで纏める、軸支部材 6 と操作桿 2 の内面との間に形成される空間を直線的に揃えて、そこにリード線 9 を通す、などの構成を採用することができる。

10

【 0 0 2 0 】

操作桿 2 には、リード線 9 の一端側の接続端子 1 0 と他端側の接続端子 1 1 を操作桿 2 の外側に引き出す引き出し孔 2 0 が複数設けられている。ここで、接続端子 1 0 は、図 3 に示すように、動力部 3 の動力ケース 3 A の内部で、制御部 3 C に接続するための配線 1 2 の接続端子 1 2 A に接続されており、接続端子 1 1 は、図 4 に示すように、操作桿 2 の先端側に設けられる検出スイッチ 1 3 に接続するための配線 1 4 の接続端子 1 4 A に接続されている。

【 0 0 2 1 】

リード線 9 の一端側の接続端子 1 0 と他端側の接続端子 1 1 を操作桿 2 の外側に引き出す引き出し孔 2 0 は、図 3 及び図 4 に示すように、配線空間 2 B に連通して設けられている。引き出し孔 2 0 は、リード線 9 との接続が必要な電気部品の近傍で任意の位置に設けることができる。例えば、操作桿 2 の中間位置に取り付けられているフロントハンドル 8 に検出スイッチなどを設ける場合には、引き出し孔 2 0 を操作桿 2 の中間位置に形成して、そこからリード線 9 を引き出すことになる。

20

【 0 0 2 2 】

図示の例では、引き出し孔 2 0 に、リード線 9 を保護するためにグロメット 2 0 G を取り付けている。リード線 9 の接続端子 1 0 , 1 1 の大きさは、グロメット 2 0 G を取り外した状態の引き出し孔 2 0 の内径 d を通過できる大きさになっている。言い換えると、引き出し孔 2 0 の内径 d は、リード線 9 の接続端子 1 0 , 1 1 が通過できる大きさになっている。このように、接続端子 1 0 , 1 1 の大きさと引き出し孔 2 0 の内径を調整することで、操作桿 2 に対する円滑なリード線 9 の配線が可能になる。

30

【 0 0 2 3 】

引き出し孔 2 0 から操作桿 2 の外に引き出されたリード線 9 (引き出しリード線 9 A) は、カバー部材で覆うことで外部に露出しないようにしている。操作桿 2 の基端側にて、引き出し孔 2 0 から引き出された引き出しリード線 9 A は、動力ケース 3 A とリアハンドル 7 がカバー部材になっている。

【 0 0 2 4 】

操作桿 2 の先端側では、図 5 に示すように、引き出し孔 2 0 から引き出された引き出しリード線 9 A は、カバー部材 2 1 で覆われている。また、引き出しリード線 9 A の接続端子 1 1 と、これに接続される接続端子 1 4 A と配線 1 4、更に検出スイッチ 1 3 は、別のカバー部材 2 2 で覆われている。

40

【 0 0 2 5 】

作業部 4 は、可動ギヤケース 4 B と一体に姿勢変更ハンドル 4 C を備えている。ロック解除レバー 4 D の解除操作を行いながら、姿勢変更ハンドル 4 C を操作することで、作業部 4 の全体を軸 O (図 4 参照) の周りに回動させて姿勢変更を行うことができる。作業部 4 の姿勢は、図 1 に示すような作業姿勢では、刃部 4 A の長手方向の向きを、操作桿 2 の延長線上から所定角度範囲で変更することができる。この際、ロック解除レバー 4 D の係合爪 4 D 1 を軸 O の周りに設けた被係合爪 4 E の所定箇所に係合させることで、作業部 4

50

の姿勢を固定する。

【0026】

検出スイッチ13は、操作桿2の先端側で固定ギヤケース2Aの外側に配置されており、作業部4の姿勢状態を検出する。図示の例では、検出スイッチ13は、作業部4の収納姿勢を検出して、リード線9を介して検出信号を制御部3Cに送信する。制御部3Cは、検出スイッチ13が作業部4の収納姿勢を検出した場合に、電動機3Bの作動を禁止させる制御信号を出力する。検出スイッチ13は、操作桿2の先端部（固定側）に取り付けられているので、作業部4が姿勢変更のために回動した場合にも、検出スイッチ13に接続されているリード線9（引き出しリード線9A）は作業部4の回動に何ら影響しない。

【0027】

一方、作業部4には、検出スイッチ13のスイッチ操作を行うスイッチ操作機構が設けられている。図4に示す例では、スイッチ操作機構は、作業部4の軸O周りの回転が設定範囲に入ると検出スイッチ13を操作する機構であり、作業部4の一部又は作業部と一体に回転する部材によってスイッチ操作がなされる。具体的には、作業部4には、可動ギヤケース4Bと一体に軸O周りに回動する操作部材4Fが設けられており、操作部材4Fが直接又は可動部材を介して検出スイッチ13のスイッチ操作を行う。この操作部材4Fと可動ギヤケース4Bと一体に操作部材4Fを回動させる機構がスイッチ操作機構になっている。

【0028】

なお、検出スイッチ13とスイッチ操作機構の組み合わせは、前述した例に限らない。検出スイッチ13は、マイクロスイッチのように機械的な操作で検出信号を出力するもの、近接センサのように、磁氣的に非接触で作業部4の姿勢変更動作を検出するもの、回転式ポジションセンサや回転ボリュームのように、電気抵抗値の変化で作業部4の姿勢変更動作を検出するものなど、各種のスイッチ（或いはセンサ）を採用することができる。また、作業部4の回転によって前述した各種のスイッチ（或いはセンサ）を作動させるように、作業部4には、各種のスイッチ操作機構を配備することができる。

【0029】

作業機1の安全対策を担う検出スイッチ13は、前述したような操作桿2の先端部に設けられるものに限らない。図6に示すように、検出スイッチ13（13A, 13B）をリアハンドル7とフロントハンドル8に設けた場合には、リアハンドル7に設けた検出スイッチ13Aとフロントハンドル8に設けた検出スイッチ13Bの両方を同時に操作した状態 でなければ、操作レバー7Bが操作されても制御部3Cは電動機（図示省略）の駆動を許容しない。これによると、作業機1のハンドルを作業者が両手で正しく握っている状態 でなければ作業部4を駆動させることができないので、片手作業のような危険な作業を排除することができる。また、これに限らず、複数の検出スイッチを設け、制御部3Cが、全ての検出スイッチで安全が検知された場合だけ電動機の駆動を許容するようにすることで、より確実な安全対策制御の実行が可能になる。

【0030】

この際、リアハンドル7に設けた検出スイッチ13Aとフロントハンドル8に設けた検出スイッチ13Bは、操作桿2の外側に配置されるので、検出スイッチ13Aと制御部3Cを繋ぐリード線9は、リアハンドル7の近くで操作桿2に設けた引き出し孔から一端側が引き出されて検出スイッチ13Aに接続され、検出スイッチ13Bと制御部3Cを繋ぐリード線9は、フロントハンドル8の近くで操作桿2に設けた引き出し孔から一端側が引き出されて検出スイッチ13Bに接続される。そして、各々のリード線9は、操作桿2内を 通って操作桿2の基端側で引き出し孔から他端側が引き出され、動力部3の制御部3Cに接続される。

【0031】

このような作業機1は、操作桿2の基端側に設けた電動機3Bの動力を、操作桿2の内部に通した伝動軸5を介して操作桿2の先端側に設けた作業部4に伝達させることで、電動作業機でありながら、操作桿2の先端部を軽量化することができる。これによって、刈

10

20

30

40

50

払作業など操作桿 2 の先端側を振りながら行う作業の負担を軽減することができる。

【 0 0 3 2 】

そして、作業機 1 においては、作業部 4 は、刃部 4 A を操作桿 2 に沿わせる収納姿勢が可能のように操作桿 2 の先端部に軸支され、操作桿 2 の先端部には、収納姿勢を検出する検出スイッチ 1 3 が設けられ、操作桿 2 の基端部には、電動機 3 B の駆動を制御する制御部 3 C が設けられ、操作桿 2 の内部には、検出スイッチ 1 3 の検出信号を制御部 3 C に送信するリード線 9 が設けられ、制御部 3 C は、検出スイッチ 1 3 が作業部 4 の収納姿勢を検出した場合に、電動機 3 B の作動を禁止させる。これによると、作業部 4 の収納姿勢での安全対策制御が可能になり、誤操作によって作業部 4 の収納姿勢で作業部 4 の刃部 4 A が動き出す事態を未然に防ぐことができる。

10

【 0 0 3 3 】

より具体的には、作業部 4 には、作業部 4 の軸 O 周りの回転が設定範囲に入ると検出スイッチ 1 3 を操作するスイッチ操作機構が設けられており、スイッチ操作機構は、作業部 4 の一部又は作業部 4 と一体に回転する部材（操作部材 4 F）によってスイッチ操作がなされる。これによると、検出スイッチ 1 3 側を操作桿 2 の先端部に固定することで、検出スイッチ 1 3 に接続されるリード線 9 の配線に影響することなく作業部 4 を回転して収納姿勢を得ることができ、また、作業部 4 と一体に回転する部材で検出スイッチ 1 3 をスイッチ操作しているので、簡単な構成で作業部 4 の収納姿勢を検出することができる。

【 0 0 3 4 】

そして、検出スイッチ 1 3 は、操作桿 2 の先端部に設けられる固定ギヤケース 2 A の外側に取り付けられ、リード線 9 の接続端子 1 1 が操作桿 2 の外側に引き出されて検出スイッチ 1 3 に接続される。これによると、操作桿 2 の先端部に設けられる固定ギヤケース 2 A の内部構成に何ら影響なく、検出スイッチ 1 3 の配備が可能であり、操作桿 2 の内部に配置されるリード線 9 に接続することができる。この際、操作桿 2 の先端部の外側には、検出スイッチ 1 3 を覆うカバー部材が設けられているので、作業中の草などに検出スイッチ 1 3 が接触して、検出スイッチ 1 3 が破損したり、検出スイッチ 1 3 とリード線 9 の接続が外れたりする不具合が生じない。

20

【 0 0 3 5 】

以上、本発明の実施の形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。また、上述の各実施の形態は、その目的及び構成等に特に矛盾や問題がない限り、互いの技術を流用して組み合わせることが可能である。

30

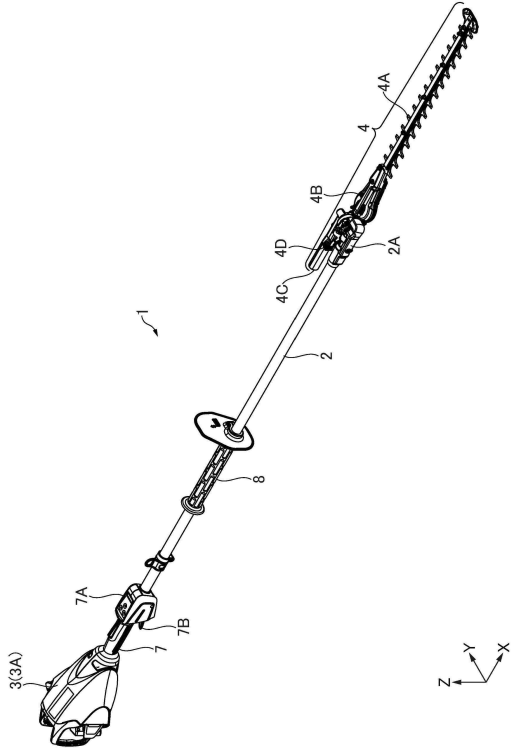
【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

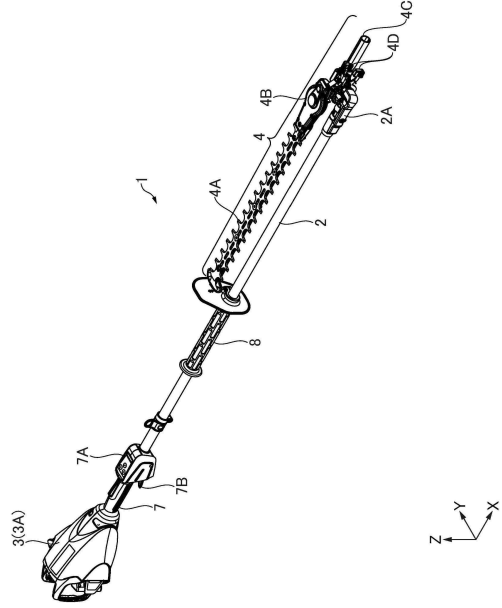
- 1 : 操作桿付き電動作業機（作業機）,
- 2 : 操作桿, 2 A : 固定ギヤケース, 2 B : 配線空間,
- 3 : 動力部, 3 A : 動力ケース, 3 A 1 : 内部筐体,
- 3 B : 電動機, 3 C : 制御部, 3 D : バッテリ,
- 4 : 作業部, 4 A : 刃部, 4 B : 可動ギヤケース, 4 C : 姿勢変更ハンドル,
- 4 D : ロック解除レバー, 4 D 1 : 係合爪, 4 E : 被係合爪,
- 4 F : 操作部材（スイッチ操作機構）, 5 : 伝動軸, 6 : 軸支部材,
- 7 : リアハンドル, 7 A : 操作パネル, 7 B : 操作レバー,
- 8 : フロントハンドル, 9 : リード線, 9 A : 引き出しリード線,
- 1 0 , 1 1 , 1 2 A , 1 4 A : 接続端子, 1 2 , 1 4 : 配線,
- 1 3 , 1 3 A , 1 3 B : 検出スイッチ,
- 2 0 : 引き出し孔, 2 0 G : グロメット,
- 2 1 , 2 2 : カバー部材, O : 軸

40

【 図面 】
【 図 1 】



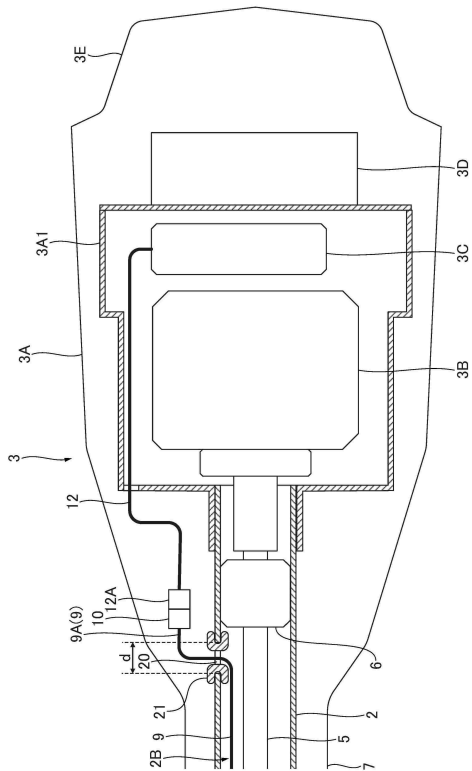
【 図 2 】



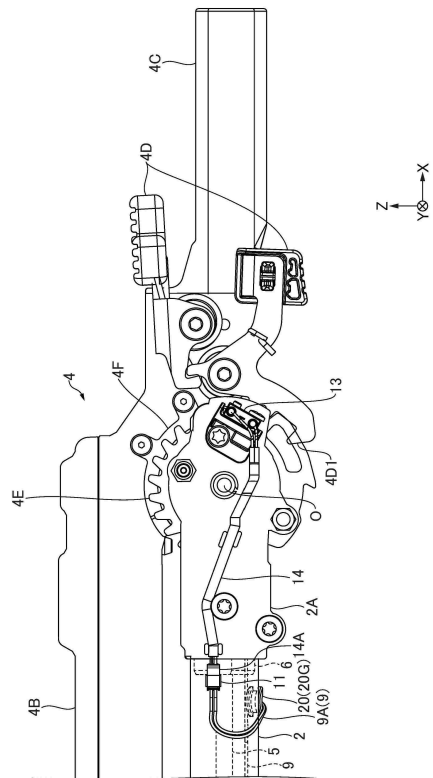
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

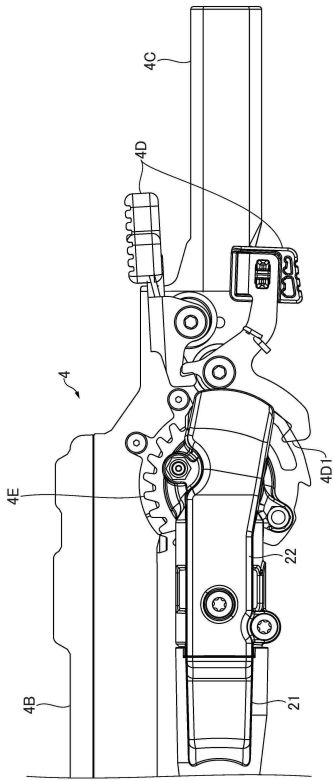


30

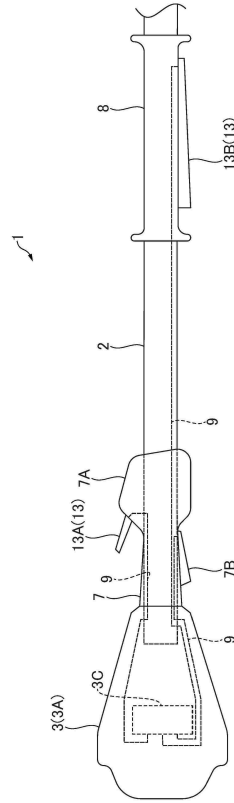
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50