

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2023-110679
(P2023-110679A)

(43)公開日

令和5年8月9日(2023. 8. 9)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>B 2 5 F 5/00 (2006. 01)</i>	B 2 5 F 5/00 H	3 C 0 6 4
<i>B 2 5 B 21/00 (2006. 01)</i>	B 2 5 B 21/00 5 3 0 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2022-12269(P2022-12269)
(22)出願日 令和4年1月28日(2022. 1. 28)

(71)出願人 000137292
株式会社マキタ
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(74)代理人 110003052
弁理士法人勇智国際特許事務所
(72)発明者 荒木 裕太
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内
Fターム(参考) 3C064 AA01 AA03 AA04 AA06 AA08
AB02 AC02 BA20 BA21 BA22
BB25 BB52 BB54 BB81 CA03
CA06 CA29 CA53 CA60 CA61
CA62 CB03 CB07 CB17 CB19
CB62 CB73 CB81 DA02 DA19
DA29 DA59

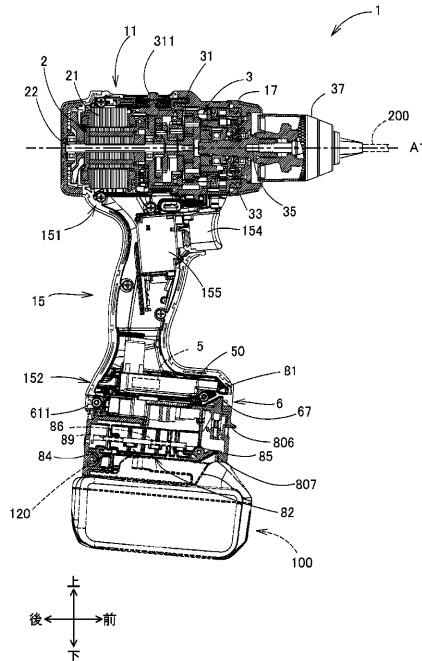
(54)【発明の名称】アダプタ及び回転工具

(57)【要約】

【課題】動力工具の一種である回転工具の運動状態を把握する技術を提供する。

【解決手段】バッテリーが着脱可能なバッテリー装着部と、バッテリー装着部に装着されたバッテリーから供給される電力によって回転駆動される出力シャフトとを備える回転工具に着脱可能なアダプタが提供される。アダプタは、ハウジングと、ハウジングに設けられバッテリー装着部に着脱可能な第1装着部と、ハウジングに設けられバッテリーが着脱可能な第2装着部と、少なくとも1つの方向におけるアダプタの運動状態を検出する検出部と、を備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バッテリーが着脱可能なバッテリー装着部と前記バッテリー装着部に装着された前記バッテリーから供給される電力によって回転駆動される出力シャフトとを備える回転工具に、着脱可能なアダプタであって、

ハウジングと、

前記ハウジングに設けられ前記バッテリー装着部に着脱可能な第 1 装着部と、

前記ハウジングに設けられ前記バッテリーが着脱可能な第 2 装着部と、

少なくとも 1 つの方向における前記アダプタの運動状態を検出する検出部と、を備える

10

アダプタ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のアダプタであって、更に、

前記第 2 装着部は、前記ハウジングにおける前記第 1 装着部と反対側に設けられているアダプタ。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のアダプタであって、

前記少なくとも 1 つの方向は、複数の方向を含み、

前記検出部は、前記複数の方向の夫々について前記アダプタの運動状態を検出するように構成されているアダプタ。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載のアダプタであって、

使用者による外部操作が可能な操作部を更に備え、

前記検出部の前記少なくとも 1 つの方向における前記アダプタの運動状態の検出感度は、前記操作部の操作に応じて調節されるアダプタ。

【請求項 5】

回転工具であって、

バッテリーを着脱可能なバッテリー装着部と、

前記バッテリー装着部に装着された前記バッテリーから供給される電力によって駆動されるように構成されたモータと、

30

前記モータによって回転駆動されるように構成された出力シャフトと、

前記バッテリー装着部に取り外し可能に装着された請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載のアダプタと、を備える回転工具。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の回転工具であって、

前記モータと前記出力シャフトの少なくとも一部とを収容する本体ハウジングと、

前記出力シャフトの軸に対して交差する方向に延在し、前記本体ハウジングに接続される第 1 端部と、前記交差する方向において前記第 1 端部とは反対の端部である第 2 端部と、を備えるハンドルと、を備え、

前記バッテリー装着部は、前記ハンドルの前記第 2 端部に設けられている回転工具。

40

【請求項 7】

請求項 5 又は請求項 6 に記載の回転工具であって、

コントローラを更に備え、

前記アダプタは、前記検出部が検出した運動状態が、前記回転工具の過度な回転に対応する予め定められた運動状態である場合に、信号を前記回転工具に送信するように構成されており、

前記コントローラは、前記信号の受信に応じて前記モータへの通電を停止するように構成されている回転工具。

【請求項 8】

請求項 5 から請求項 7 までのいずれか一項に記載の回転工具であって、

50

前記回転工具は、前記出力シャフトの軸周りに先端工具を回転駆動することで、穿孔作業及び締結作業を遂行する工具として機能する、回転工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、アダプタ及び回転工具に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、着脱式のバッテリーパックによって駆動される動力工具用のアダプタが記載されている。このアダプタは、コントローラと、信号用端子と、電源端子と、通信部と、ディスプレイとを備えている。アダプタは、バッテリーパックが動力工具に接続されたとき、バッテリーパックのコントローラが動力工具のコントローラを介してアダプタコントローラと通信可能なように構成されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5980310号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1記載のアダプタでは、使用者は、アダプタを介して、バッテリーパック及び動力工具の各種の閾値を変更することができる。しかし、近年、アダプタ自身により、動力工具の一種である回転工具の状態を把握可能な技術が求められていた。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の第1の態様によれば、バッテリーが着脱可能なバッテリー装着部と前記バッテリー装着部に装着された前記バッテリーから供給される電力によって回転駆動される出力シャフトとを備える回転工具に、着脱可能なアダプタが提供される。前記アダプタは、ハウジングと、第1装着部と、第2装着部と、検出部とを備える。前記第1装着部と第2装着部は、前記ハウジングに設けられている。前記第1装着部は、前記バッテリー装着部に着脱可能に構成されている。前記第2装着部は、前記バッテリーを着脱可能に構成されている。前記検出部は、少なくとも1つの方向における、前記アダプタの運動状態を検出するように構成されている。

30

【0006】

上記態様によれば、回転工具が自身の運動状態を検出する機能を有さない場合であっても、アダプタを回転工具に取り付けることにより、アダプタによって、回転工具の運動状態を検出することができる。また、回転工具のバッテリー装着部を利用してアダプタを回転工具に装着し、アダプタの第2装着部にバッテリーを装着することができるので、バッテリーが着脱可能に構成された、種々の回転工具に適用可能なアダプタを提供することができる。

40

【0007】

なお、「回転工具」としては、例えば、出力シャフトに取り付けられた先端工具を回転駆動することで、加工物に対する穿孔作業及び締結作業を遂行可能な工具、切断作業を遂行可能な切断工具、又は研削作業を遂行可能な研削工具が挙げられる。このような回転工具として、例えば、ドライバドリル、震動ドリル、ハンマドリル、丸鋸、グラインダ等が挙げられる。

【0008】

本開示の第2の態様によれば、回転工具が提供される。前記回転工具は、バッテリー装着部と、モータと、出力シャフトと、第1の態様に記載のアダプタとを備える。前記バッテリー装着部は、バッテリーを着脱可能に構成されている。前記モータは、前記バッテリー装着部

50

に装着されたバッテリーから供給される電力によって駆動されるように構成されている。前記出力シャフトは、前記モータによって回転駆動されるように構成されている。前記アダプタは、前記バッテリー装着部に取り外し可能に装着されている。

【0009】

上記態様によれば、回転工具が自身の運動状態を検出する機能を有さない場合であっても、アダプタを回転工具に取り付けることにより、アダプタによって、回転工具の運動状態を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】アダプタ及びバッテリーが装着されたドライバドリルの外観斜視図である。

10

【図2】アダプタが装着されたドライバドリルの断面図である。

【図3】アダプタが装着されたドライバドリルの正面図である。

【図4】アダプタが装着されたドライバドリルの背面図である。

【図5】ドライバドリルのバッテリー装着部の下面図である。

【図6】バッテリーの外観斜視図である。

【図7】アダプタの外観斜視図である。

【図8】アダプタの側面図である。

【図9】アダプタの上面図であり、アダプタの第1装着部を説明するための図である。

【図10】アダプタ下面図である、アダプタの第2装着部を説明するための図である

【図11】アダプタの背面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

本開示の非限定的な一実施形態において、前記第2装着部は、前記ハウジングにおける前記第1装着部と反対側に配置されていてもよい。

この実施形態によれば、回転工具のバッテリー装着部にアダプタの第1装着部が装着され、アダプタの第2装着部にバッテリーが装着されると、バッテリー装着部、アダプタ、バッテリーは、第1装着部と第2装着部とが並ぶ方向に、この順で配置される。そのため、回転工具のバッテリー装着部からバッテリーまでの外観をスリムに構成することができる。

【0012】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記少なくとも1つの方向は、複数の方向（例えば、互いに直交する3つの方向）を含んでいてもよい。

30

この実施形態によれば、出力シャフトの延在方向が異なる複数の回転工具の夫々にアダプタを装着して、夫々の回転工具における運動状態を検出することができる。そのため、出力シャフトの延在方向とバッテリー装着部との配置関係が異なる複数の回転工具に適用可能な、アダプタを提供することができる。

【0013】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記アダプタは、更に、使用者による外部操作が可能な操作部を備えていてもよい。前記検出部の前記少なくとも1つの方向における前記アダプタの運動状態の検出感度は、前記操作部の操作に応じて調節されてもよい。

40

この実施形態によれば、使用者は、操作部を操作することにより、検出部の検出感度を、所望の検出感度に調節することができる。

【0014】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記回転工具は、本体ハウジングと、ハンドルとを備えていてもよい。前記本体ハウジングは、前記モータと、前記出力シャフトの少なくとも一部とを収容してもよい。前記ハンドルは、前記出力シャフトの軸に対して交差する方向に延在していてもよい。前記ハンドルは、前記本体ハウジングに接続される第1端部と、前記交差する方向において前記第1端部と反対側の端部である第2端部と、を備えていてもよい。前記バッテリー装着部は、前記ハンドルの前記第2端部に設けられていてもよい。

50

この実施形態によれば、バッテリー装着部はハンドルの第2端部に設けられているので、アダプタは、出力シャフトの軸から比較的離れた位置に装着される。そのため、例えば、回転工具の出力シャフトの軸周りの運動状態を、精度よく検出することができる。

【0015】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記回転工具は、更に、コントローラを備えていてもよい。前記アダプタは、前記検出部が検出した運動状態が、前記回転工具の過度な回転に対応する予め定められた運動状態である場合に、信号を前記回転工具に送信するように構成されていてもよい。前記コントローラは、前記信号の受信に応じて、前記モータへの通電を停止するように構成されていてもよい。

この実施形態によれば、回転工具に過度な回転が生じる場合に、モータへの通電が停止されるので、回転工具の安全性を高めることができる。

【0016】

上記実施形態に加え、あるいは上記実施形態に代えて、前記回転工具は、前記出力シャフトの軸周りに先端工具を回転駆動することで、穿孔作業及び締結作業を遂行する工具として機能するように構成されていてもよい。

【0017】

この実施形態によれば、穿孔作業及び締結作業を遂行する工具の動作中に、例えば先端工具がロックされることで、当該工具が出力シャフトの軸周りに過度に回転してしまう現象（キックバックともいう）を検出することができる。そのため、穿孔作業及び締結作業を遂行する工具がキックバックを検出する機能を備えていなくとも、アダプタを装着することにより、当該工具のキックバックを検出することができる。

【0018】

以下、図1から図11を参照して、本開示の一実施形態としての回転工具及びアダプタについて説明する。

【0019】

まず、図1から図5を参照して、一実施形態に係るドライバドリル1について説明する。ドライバドリル1は、取り外し可能に装着された先端工具200（図2参照）を回転駆動する穿孔工具の一例である。

【0020】

図1から図4に示すように、ドライバドリル1の外郭は、本体ハウジング11と、ハンドル15とによって形成されている。本体ハウジング11は、所定の駆動軸A1に沿って延在し、モータ2と駆動機構3とを収容する。

【0021】

駆動軸A1の延在方向における本体ハウジング11の一端部からは、先端工具200を着脱可能なチャック37が駆動軸A1に沿って突出している。ハンドル15は、使用者による把持が可能に構成されており、本体ハウジング11から駆動軸A1に交差する方向（概ね直交する方向）に突出している。ハンドル15の端部のうち、本体ハウジング11に接続する端部（第1端部151）には、使用者による押圧操作（引き操作）が可能なトリガ154が設けられている。また、ハンドル15の突出側の端部（第2端部152）には、バッテリー装着部6を介して、アダプタ8が取り外し可能に装着されている。図1に示すドライバドリル1には、更に、アダプタ8を介して、バッテリー100が取り外し可能に装着されている。なお、図2から図4では、バッテリー100は、破線で示されている。

【0022】

以下では、説明の便宜上、駆動軸A1の延在方向をドライバドリル1の前後方向と規定し、チャック37が配置されている側を前側、反対側を後側と規定する。また、駆動軸A1に直交し、ハンドル15の延在方向に対応する方向を上下方向と規定し、ハンドル15の第1端部151側を上側、ハンドル15の第2端部152側を下側と規定する。また、前後方向および上下方向に直交する方向を左右方向と規定する。

【0023】

ドライバドリル1は、ドリルモードおよびドライバモードという2つの動作モードを有

10

20

30

40

50

する。ドリルモードは、先端工具 200 の一例であるドリルビットを回転駆動することで、加工物への穿孔作業を行う動作モードである。ドライバモードは、先端工具 200 の別の一例であるドライバビットを回転駆動することで、ネジの締結作業等を行う動作モードである。図 2 に示すように、本体ハウジング 11 の前端部には、駆動軸 A 1 周りに回転可能なモード切替リング 17 が設けられている。使用者は、モード切替リング 17 の回転操作により、ドライバドリル 1 の動作モードを切り替えることができる。

【0024】

本体ハウジング 11 及びその内部構造について説明する。図 2 に示すように、本体ハウジング 11 には、駆動源としてのモータ 2 と、モータ 2 の動力によって先端工具 200 を駆動するように構成された駆動機構 3 とが収容されている。

10

【0025】

モータ 2 は、バッテリー装着部 6 に装着されたバッテリー 100 から供給される電力によって駆動される。本実施形態では、モータ 2 として、ブラシレス直流 (DC) モータが採用されている。モータ 2 は、ステータ及びロータを備えるモータ本体 21 と、ロータから延設され、ロータと一体的に回転するモータシャフト 22 とを備える。モータ 2 は、本体ハウジング 11 の後端部内に配置されており、モータシャフト 22 の回転軸は、駆動軸 A 1 上を延在する。

【0026】

駆動機構 3 は、スピンドル 35 と、チャック 37 と、遊星減速機 31 と、クラッチ機構 33 とを含む。

20

【0027】

スピンドル 35 は、本体ハウジング 11 の前端部内に配置され、軸受によって本体ハウジング 11 に対して回転可能に支持されている。スピンドル 35 は、本開示の技術における「出力シャフト」の一例である。スピンドル 35 の軸 (回転軸) は、駆動軸 A 1 上を延在する。チャック 37 は、スピンドル 35 と一体的に回転するように、スピンドル 35 に同軸状に連結されている。

【0028】

遊星減速機 31 は、3 段の遊星ギア機構を含む減速機構として構成され、モータ 2 の前側、かつ、スピンドル 35 の後側に配置されている。遊星減速機 31 は、モータシャフト 22 から入力されたトルクを増大させ、スピンドル 35 に出力する。これにより、スピンドル 35 は、駆動軸 A 1 周りに回転駆動される。なお、本体ハウジング 11 の上面には、使用者による外部操作が可能な変速レバー 311 が設けられている。変速レバー 311 は、前後方向に移動可能に配置されており、遊星減速機 31 の切替機構 (図示略) に連結されている。変速レバー 311 の位置が切り替えられると、切替機構を介して遊星減速機 31 の減速比 (つまり、スピンドル 35 の回転数) が切り替えられる。

30

【0029】

クラッチ機構 33 は、遊星減速機 31 の前側に配置されている。クラッチ機構 33 は、動作モードとしてドライバモードが選択されている場合、遊星減速機 31 から出力されるトルクが設定された値に達すると、スピンドル 35 へのトルク伝達を遮断するように構成されている。

40

【0030】

ハンドル 15 及びその内部構造について説明する。図 1 に示すように、ハンドル 15 は、概ね上下方向に延在している。ハンドル 15 の上端部の前側には、トリガ 154 が設けられている。また、ハンドル 15 内には、トリガスイッチ 155 が収容されている。トリガスイッチ 155 は、常時にはオフ状態で維持され、トリガ 154 の押圧操作に応じてオン状態とされる。トリガスイッチ 155 は、オン状態とされた場合、図示しない配線を介して、トリガ 154 の操作量に応じた信号を、ハンドル 15 の下端部に収容されたコントローラ 5 に出力するように構成されている。

【0031】

コントローラ 5 は、ケース 50 内に配置されたメイン基板に搭載されている。本実施形

50

態では、コントローラ 5 は、CPU やメモリを含むマイクロコンピュータとして構成されている。コントローラ 5 は、モータ 2 の駆動制御等、ドライバドリル 1 の各種動作を制御するように構成されている。詳細は後述するが、コントローラ 5 は、モータ 2 への通電中にアダプタ 8 から所定の信号（以下、停止信号）を受信した場合、モータ 2 への通電を停止するように構成されている。

【0032】

本実施形態では、本体ハウジング 11 の左右側面からは、レバー 211 が突出している。レバー 211 は、左右方向に押し込むことが可能な押しボタン式の操作部である。レバー 211 は、先端工具 200 の回転（つまり、モータシャフト 22 の回転）を、正回転と逆回転とで切り替えるための操作部である。レバー 211 は、図示しない配線を介してコントローラ 5 に接続されており、コントローラ 5 は、レバー 211 を介して入力された信号に応じて、モータ 2 の回転方向を切り替える。

10

【0033】

バッテリー装着部 6 は、ハンドル 15 の第 2 端部 152 に設けられている。以下、バッテリー装着部 6 及びバッテリー装着部 6 に着脱可能なバッテリー 100 について説明する。

【0034】

図 1 から図 6 に示すバッテリー 100 は、周知の構成を有する充電式のバッテリーパックである。図 6 では、バッテリー装着部 6 に装着されるときにバッテリー 100 の姿勢を基準として、上下方向、左右方向、前後方向が示されている。バッテリー 100 は、複数のバッテリーセルを収容するケース 110 と、ケース 110 の上部に設けられ、バッテリー装着部 6 に着脱可能な装着部 120 とを備える。装着部 120 は、バッテリー 100 から電力供給を受けて動作する電動工具や、充電器に、着脱可能に構成されている。

20

【0035】

装着部 120 は、装着面 121 と、一对のレール受け部 122 と、一对の電源端子 124 と、信号用端子 126 とを有する。装着面 121 は、バッテリー 100 がドライバドリル 1 のバッテリー装着部 6 に装着されたとき、バッテリー装着部 6 の装着面 61（詳細は後述）に対向する面である。本実施形態では、装着面 121 は、ケース 110 の上面であり、ケース 110 の前方上部が上方に突出した部分（突出部 111）の上面を含む。装着面 121 は、前後方向及び左右方向に略平行な面である。一对のレール受け部 122 は、突出部 111 の左右側面に設けられ、前後方向に延在する。前後方向は、バッテリー 100 の着脱方向（スライド方向）である。一对のレール受け部 122 は、バッテリー装着部 6 の備えるガイドレール 62（詳細は後述）に係合可能に構成されている。

30

【0036】

一对の電源端子 124 は、正の電源端子と負の電源端子を含む。一对の電源端子 124 は、例えば、バッテリー 100 からドライバドリル 1 に電力を供給するための端子である。一对の電源端子 124 は、一对のレール受け部 122 の間に設けられている。また、一对の電源端子 124 の間には、充電器や他の電動工具との間で信号を送受信するための信号用端子 126 が設けられている。本実施形態では、一对の電源端子 124 及び信号用端子 126 は、突出部 111 に形成されたスリット内に配置されている。

【0037】

装着部 120 は、更に、突出部 111 の前方上部に設けられたロック部材 105 を含む。ロック部材 105 は、ロック部材 105 の下方であってケース 110 内（突出部 111 内）に設けられたパネにより、上方に付勢されている。ケース 110 の前面には、アンロックボタン 106（例えば、図 1 参照）が配置されており、アンロックボタン 106 が下方に押下されると、ロック部材 105 は下方に移動する。

40

【0038】

図 5 に示すように、バッテリー装着部 6 は、装着面 61 と、一对のガイドレール 62 と、一对の電源端子 64 と、信号用端子 66 とを備える。

【0039】

バッテリー装着部 6 は、ハンドル 15 に対して幅方向（左右方向）及び前方に広がる角形

50

蓋状に形成されている。本実施形態では、バッテリー装着部 6 は、バッテリー装着部 6 の前方からバッテリー 100 を受け入れ可能な形状を有する。角形蓋状の裏面（装着面 61）は、バッテリー 100 がバッテリー装着部 6 に装着されたときに、バッテリー 100 の一面（装着面 121）に対向する面である。装着面 61 は、前後方向及び左右方向に略平行である。装着面 61 の左右両端及び後端（角形蓋状の左右両側及び後側）には、下方に突出する壁部 611 が設けられている。左側の壁部 611 及び右側の壁部 611 の内側には、夫々、前後方向に延在するガイドレール 62 が設けられている。一对のガイドレール 62 は、バッテリー 100 のレール受け部 122 を係合するように構成されている。バッテリー装着部 6 にバッテリー 100 の装着部 120 を装着する場合、ガイドレール 62 は、レール受け部 122 を前後方向に案内する。装着面 61 は、バッテリー 100 のスライド方向に略平行ともいえる。

10

【0040】

一对の電源端子 64 は、一对のガイドレール 62 の間に設けられている。一对の電源端子 64 は、装着面 61 から下方に突出し、前後方向に延在する板状に形成されている。一对の電源端子 64 は、正の電源端子と負の電源端子を含む。一对の電源端子 64 は、バッテリー装着部 6 に直接、又はバッテリー装着部 6 にアダプタ 8 を介して装着された、バッテリー 100 から電力を受電するように構成されている。

【0041】

信号用端子 66 は、一对の電源端子 64 の間に設けられている。信号用端子 66 は、装着面 61 から下方に突出し、前後方向に延在する略板状に形成されている。信号用端子 66 は、バッテリー装着部 6 に装着されたバッテリー 100 やアダプタ 8 と、信号の送受信を行うように構成されている。

20

【0042】

バッテリー装着部 6 に対して、バッテリー 100 の装着部 120 が前から後へスライドされることで、バッテリー 100 のレール受け部 122 がバッテリー装着部 6 のガイドレール 62 に係合して、バッテリー 100 はバッテリー装着部 6 に装着される。このとき、バッテリー装着部 6 の装着面 61 は、バッテリー 100 の装着面 121 に対向する。また、バッテリー装着部 6 の一对の電源端子 64 の夫々は、バッテリー 100 の一对の電源端子 124 の夫々と電気的に接続する。また、バッテリー装着部 6 の信号用端子 66 は、バッテリー 100 の信号用端子 126 と電気的に接続する。

30

【0043】

バッテリー装着部 6 は、更に、バッテリー 100 のロック部材 105 が係合する、ロック受入穴 67 を含む。バッテリー 100 がバッテリー装着部 6 に装着されると、ロック部材 105 がロック受入穴 67 に係合し、バッテリー 100 が前後方向に移動不能に固定された、ロック状態となる。ロック状態において、バッテリー 100 のアンロックボタン 106 が押下されると、ロック部材 105 とロック受入穴 67 との係合が解除された、アンロック状態となる。アンロック状態において、バッテリー装着部 6 に対してバッテリー 100 が後から前にスライドされることによって、バッテリー 100 はバッテリー装着部 6 から取り外される。

【0044】

次に、図 2 及び図 7 から図 11 を参照して、アダプタ 8 について説明する。アダプタ 8 は、検出部 89 が収容されたハウジング 84 と、ハウジング 84 に設けられ、バッテリー装着部 6 に着脱可能な第 1 装着部 81 と、ハウジング 84 に設けられ、バッテリー 100 を着脱可能な第 2 装着部 82 とを備える。本実施形態では、第 2 装着部 82 は、ハウジング 84 における第 1 装着部 81 とは反対側に設けられている。

40

【0045】

第 1 装着部 81 は、バッテリー装着部 6 にアダプタ 8 が装着されたとき、バッテリー装着部 6 の装着面 61 に対向する装着面 811 を有する。以下、アダプタ 8 の方向について説明するとき、装着面 811 に直交する方向を第 1 方向、装着面 811 に平行な方向のうち、アダプタ 8 のスライド方向を第 2 方向、第 1 方向及び第 2 方向に直交する方向を第 3 方向ともよぶ。

50

【 0 0 4 6 】

本実施形態では、アダプタ 8 がドライバドリル 1 のバッテリー装着部 6 に装着されたとき、第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向は、夫々、ドライバドリル 1 における上下方向、前後方向、左右方向に対応する。図 7 から図 1 1 では、バッテリー装着部 6 に装着された場合のアダプタ 8 の各方向が示されている。

【 0 0 4 7 】

アダプタ 8 のハウジング 8 4 は、バッテリー装着部 6 の前後長及び左右長と略同一の前後長及び左右長を有する、略箱状に形成されている。ハウジング 8 4 の前方上部は、上方に突出した突出部 8 4 1 を形成している。

【 0 0 4 8 】

第 1 装着部 8 1 は、概ね、バッテリー 1 0 0 の装着部 1 2 0 と同様の構成を有する。第 1 装着部 8 1 は、ドライバドリル 1 に限らず、バッテリー装着部 6 を備える他の電動工具に着脱可能である。

【 0 0 4 9 】

第 1 装着部 8 1 は、装着面 8 1 1 と、一对のレール受け部 8 1 2 と、一对の電源端子 8 1 4 と、信号用端子 8 1 6 とを有する。装着面 8 1 1 は、ハウジング 8 4 の上面であり、突出部 8 4 1 の上面を含む。装着面 8 1 1 は、アダプタ 8 がバッテリー装着部 6 に装着されたとき、バッテリー装着部 6 の装着面 6 1 に対向する。装着面 8 1 1 は、前後方向及び左右方向に略平行である。一对のレール受け部 8 1 2 は、突出部 8 4 1 の左右側面に設けられ、前後方向に延在する。一对のレール受け部 8 1 2 は、バッテリー装着部 6 のガイドレール 6 2 に係合可能に構成されている。アダプタ 8 の第 1 装着部 8 1 を、ドライバドリル 1 のバッテリー装着部 6 に装着する場合、レール受け部 8 1 2 は、バッテリー装着部 6 のガイドレール 6 2 によって前後方向に案内される。装着面 8 1 1 は、アダプタ 8 のスライド方向に略平行ともいえる。

【 0 0 5 0 】

一对の電源端子 8 1 4 は、正の電源端子と負の電源端子を含む。一对の電源端子 8 1 4 は、一对のレール受け部 8 1 2 の間に設けられている。また、一对の電源端子 8 1 4 の間には、アダプタ 8 が装着されたドライバドリル 1 や、他の回転工具との間で信号を送受信するための信号用端子 8 1 6 が設けられている。一对の電源端子 8 1 4 及び信号用端子 8 1 6 は、突出部 8 4 1 に形成されたスリット内に配置されている。

【 0 0 5 1 】

アダプタ 8 がドライバドリル 1 のバッテリー装着部 6 に着脱される態様は、バッテリー 1 0 0 がバッテリー装着部 6 に着脱される態様と同様である。すなわち、アダプタ 8 がバッテリー装着部 6 に対して前から後へスライドされることで、第 1 装着部 8 1 のレール受け部 8 1 2 が、バッテリー装着部 6 のガイドレール 6 2 に係合する。このとき、アダプタ 8 の一对の電源端子 8 1 4 の夫々は、バッテリー装着部 6 の一对の電源端子 6 4 の夫々と電氣的に接続する。また、アダプタ 8 の信号用端子 8 1 6 は、バッテリー装着部 6 の信号用端子 6 6 と電氣的に接続する。

【 0 0 5 2 】

第 1 装着部 8 1 は、更に、突出部 8 4 1 の前方上部に設けられたロック部材 8 0 5 を含む。ロック部材 8 0 5 は、ロック部材 8 0 5 の下方であってハウジング 8 4 内（突出部 8 4 1 内）に設けられたバネにより、上方に付勢されている。ハウジング 8 4 の前面には、アンロックボタン 8 0 6 が配置されており、アンロックボタン 8 0 6 が下方に押下されると、ロック部材 8 0 5 は下方に移動する。アダプタ 8（第 1 装着部 8 1）がバッテリー装着部 6 に装着されると、ロック部材 8 0 5 がバッテリー装着部 6 のロック受入穴 6 7 に係合し、アダプタ 8 はロック状態となる。ロック状態において、アンロックボタン 8 0 6 が、使用者によって押下されると、ロック部材 8 0 5 とロック受入穴 6 7 との係合が解除されたアンロック状態となる。アンロック状態において、アダプタ 8 は、バッテリー装着部 6 に対して後ろから前にスライドされることで、バッテリー装着部 6 から取り外される。

【 0 0 5 3 】

第2装着部82は、概ね、ドライバドリル1のバッテリー装着部6と同様の構成を有する。第2装着部82は、バッテリー100を着脱可能に構成されている。

【0054】

図10を参照して、第2装着部82について説明する。第2装着部82は、バッテリー100が装着されたときにバッテリー100の装着面121と対向する装着面821と、一对のガイドレール822と、一对の電源端子824と、信号用端子826とを備える。

【0055】

本実施形態では、図8に示すように、ハウジング84の側壁(壁部842)は前方下部において切りかかれており、第2装着部82は、バッテリー装着部6と同様に、第2装着部82の前方からバッテリー100を着脱可能である。装着面821の左右両端及び後端には、壁部842が上下方向に延在している。左側の壁部842及び右側の壁部842の内側には、夫々、前後方向に延在するガイドレール822が設けられている。一对のガイドレール822は、バッテリー100のレール受け部122を係合可能に構成されている。第2装着部82にバッテリー100の装着部120を装着する場合、ガイドレール822は、バッテリー100のレール受け部122を前後方向に案内する。第2装着部82の装着面821は、前後方向及び左右方向に略平行であり、第1装着部81の装着面811と略平行である。第2装着部82のガイドレール822は、第1装着部81のレール受け部812と略平行である。

【0056】

一对の電源端子824は、一对のガイドレール822の間に設けられ、前後方向に延在する板状に形成されている。一对の電源端子824は、正の電源端子と負の電源端子を含む。信号用端子826は、一对の電源端子64の間に設けられ、前後方向に延在する略板状に形成されている。なお、本実施形態のアダプタ8は、第2装着部82の一对の電源端子824と、第1装着部81の一对の電源端子814が、夫々、電気的に接続するように構成されている。また、第2装着部82の信号用端子826と第1装着部81の信号用端子816とが電気的に接続するように構成されている。

【0057】

第2装着部82に対して、バッテリー100が前から後へスライドされることで、バッテリー100のレール受け部122が、第2装着部82のガイドレール822に係合して、バッテリー100は第2装着部82に装着される。アダプタ8がドライバドリル1に装着されている状態で、第2装着部82にバッテリー100が装着されると、バッテリー100の一对の電源端子124、アダプタ8の一对の電源端子824、814、及び、バッテリー装着部6の電源端子64が、電気的に接続する。これにより、バッテリー100の電力が、アダプタ8及びドライバドリル1に供給可能となる。また、バッテリー100の信号用端子126、アダプタ8の信号用端子826、816、バッテリー装着部6の信号用端子66が電気的に接続する。これにより、例えば、アダプタ8からドライバドリル1へ信号を送信可能となる。

【0058】

第2装着部82は、更に、バッテリー100のロック部材105に係合する、ロック受入穴807を含む。バッテリー100が第2装着部82に装着されると、ロック部材105がロック受入穴807に係合し、バッテリー100が前後方向に移動不能に固定された、ロック状態となる。ロック状態において、バッテリー100のアンロックボタン106が押下されると、ロック部材105とロック受入穴807との係合が解除された、アンロック状態となる。アンロック状態において、第2装着部82に対してバッテリー100が後から前にスライドされることによって、バッテリー100は第2装着部82から取り外される。

【0059】

図2に示すように、アダプタ8のハウジング84には、コントローラ86と、検出部89とが収容されている。コントローラ86及び検出部89は、ケース85内に配置された基板に搭載されている。

【0060】

10

20

30

40

50

検出部 8 9 は、所定の方向におけるアダプタ 8 の運動状態を検出可能に構成されている。本実施形態では、検出部 8 9 は、第 1 方向と、第 2 方向と、第 3 方向とにおける運動状態を、それぞれ独立して検出可能に構成されている。上述したように、第 1 方向は、装着面 8 1 1 に対して垂直方向（直交方向）である。第 2 方向は、第 1 方向に直交する方向であり、装着面 8 1 1 に平行な方向のうち、アダプタ 8 のスライド方向でもある。第 3 方向は、第 1 方向及び第 2 方向に直交する方向であり、装着面 8 1 1 に平行な方向のうち、第 2 方向に直交する方向でもある。本実施形態では、検出部 8 9 として、3 つの方向（3 軸）の加速度を検出可能な加速度センサが採用されており、アダプタ 8 の運動状態の指標として、3 つの加速度を夫々検出する。アダプタ 8 がドライバドリル 1 に装着されたとき、検出部 8 9 は、アダプタ 8 の 3 方向の加速度を夫々検出することによって、アダプタ 8 と
10 一体化されたドライバドリル 1 の 3 方向（上下方向、前後方向、左右方向）の加速度を夫々検出することとなる。

【 0 0 6 1 】

なお、アダプタ 8 には、使用者による外部操作が可能な操作部 8 7（8 7 1、8 7 2、8 7 3）が設けられている。操作部 8 7 は、検出部 8 9 に電氣的に接続されており、使用者による操作に応じた信号を検出部 8 9 に出力するように構成されている。検出部 8 9 の検出感度は、操作部 8 7 の操作に応じて変更（調節）されるように構成されている。本実施形態では、操作部 8 7 1 ~ 8 7 3 は、ボタンスイッチである。使用者が、操作部 8 7 1、8 7 2、8 7 3 を操作すると、夫々、検出部 8 9 の第 1 方向（上下方向）、第 2 方向（前後方向）、第 3 方向（左右方向）の検出感度が調節される。例えば、操作部 8 7 3 が押し込まれると、検出部 8 9 における左右方向の検出感度が大きくなる。検出部 8 9 の検出感度は、操作部 8 7 の押し込みの回数に応じて調節され、例えば、検出感度は、ゼロ（検出し
20 ない）、レベル 1（検出感度小）、レベル 2（検出感度中）、レベル 3（検出感度大）、のように段階的に変化する。なお、検出感度は、例えば、操作部 8 7 1 ~ 8 7 3 の操作信号に応じて、検出部 8 9 における検出素子からの信号が増幅 / 減衰されることで、調節される。

【 0 0 6 2 】

また、操作部 8 7 1、8 7 2、8 7 3 の上部には、表示部 8 8（8 8 1、8 8 2、8 8 3）が設けられている。表示部 8 8 1、8 8 2、8 8 3 は、夫々、複数の LED ライトを含む。表示部 8 8 1 ~ 8 8 3 は、操作部 8 7 1 ~ 8 7 3 の押し込みの回数に応じて、点灯するライトの数が増加するように構成されている。本実施形態では、操作部 8 7 1、8 7 2、8 7 3、表示部 8 8 1、8 8 2、8 8 3 は、ハウジング 8 4 の左壁部と、後壁部とに設けられている。
30

【 0 0 6 3 】

アダプタ 8 のコントローラ 8 6 は、CPU やメモリを含むマイクロコンピュータとして構成されている。アダプタ 8 のコントローラ 8 6 には、予め定められた閾値が記憶されている。

【 0 0 6 4 】

ドライバドリル 1 の動作中に、先端工具 2 0 0 がロックされると、ドライバドリル 1 に過大な反動トルクが作用し、ドライバドリル 1 が駆動軸 A 1 周りに過度に回転してしまう現象（キックバックともいう）が発生する可能性がある。なお、ドライバドリル 1 が駆動軸 A 1 周りに過度に回転してしまう現象は、キックバック以外にも、ネジの締結作業を行う際に、レバー 2 1 1 の誤操作等により、使用者の想定とは逆方向に先端工具 2 0 0 が回転することで生じ得る。締結作業を行う際には、使用者は、想定
40 の回転方向に対抗し得るように、ドライバドリル 1 を把持する可能性があるためである。閾値は、ドライバドリル 1 や、他の回転工具において、駆動軸周りに過度に回転してしまう現象（過度な回転状態）が発生する場合に、検出部 8 9 が検出する値に基づいて定められる。閾値は、予め、実験やシミュレーションによって求められる。検出値が閾値を超えた場合には、過度な回転状態が発生している可能性が高い。

【 0 0 6 5 】

10

20

30

40

50

本実施形態では、ドライバドリル1のスピンドル35は、本体ハウジング11内で前後方向に延在し、スピンドル35の軸（駆動軸A1）は前後方向に延在している。また、バッテリー装着部6は、本体ハウジング11に接続されて上下方向に延在するハンドル15の第2端部152に設けられている。そして、バッテリー装着部6にアダプタ8が装着されたとき、バッテリー装着部6の下面（装着面61）と、アダプタ8の第1装着部81の上面（装着面811）とが対向する。そのため、ドライバドリル1の動作中にキックバックが発生したときには、アダプタ8の左右方向の加速度が大きくなる。したがって、アダプタ8の左右方向（第3方向）の加速度を検出し、検出値と閾値とを比較することによって、ドライバドリル1のキックバックを検知することができる。

【0066】

アダプタ8のコントローラ86は、検出部89から出力された検出値が閾値を超えた場合に、アダプタ8の第1装着部81に設けられた信号用端子816、ドライバドリル1のバッテリー装着部6に設けられた信号用端子66を介して、ドライバドリル1に停止信号を送信する。ドライバドリル1のコントローラ5は、モータ2への通電中にアダプタ8から停止信号を受信すると、モータ2への通電を停止する。このようにして、ドライバドリル1においてキックバックが発生した場合には、モータ2への通電が停止される。

【0067】

以上で説明したアダプタ8及びアダプタ8が装着されたドライバドリル1の奏する効果について説明する。

【0068】

アダプタ8は、バッテリー装着部6に着脱可能な第1装着部81と、バッテリー100を着脱可能な第2装着部82と、アダプタ8の運動状態を検出可能な検出部89とを備える。そのため、ドライバドリル1が自身の運動状態を検出する機能を有さない場合であっても、ドライバドリル1のバッテリー装着部6にアダプタ8の第1装着部81を装着し、かつ、アダプタ8の第2装着部82にバッテリー100を装着することによって、アダプタ8により、ドライバドリル1の運動状態を把握することができる。また、アダプタ8は、バッテリー装着部6に着脱可能に構成されているので、ドライバドリル1のみならず、バッテリー100が着脱可能に構成された、種々の回転工具に着脱可能である。そのため、アダプタ8により、種々の回転工具の運動状態を把握することができる。

【0069】

ドライバドリル1のハンドル15は、スピンドル35を収容する本体ハウジング11から、駆動軸A1に概ね直交する上下方向に延在しており、バッテリー装着部6は、ハンドル15の第2端部152に設けられている。そのため、バッテリー装着部6は、ドライバドリル1のうち、駆動軸A1から比較的離れた位置に設けられている。したがって、バッテリー装着部6が駆動軸A1に比較的近い位置に設けられた構成と比較して、駆動軸A1周りのドライバドリル1の回転状態を、精度よく検出できる。

【0070】

また、ハンドル15の第2端部152に設けられたバッテリー装着部6にアダプタ8が装着され、アダプタ8にバッテリー100が装着されると、ハンドル15の第2端部152側（図1では、下側）の質量が増加する。そのため、ドライバドリル1の駆動軸A1周りの慣性モーメントが大きくなり、ドライバドリル1は駆動軸A1周りに回転し難くなる。したがって、アダプタ8が装着されたドライバドリル1では、キックバックの発生の可能性を低減できるという利点がある。

【0071】

アダプタ8では、ハウジング84における第1装着部81が設けられた側とは反対側に、第2装着部82が設けられている。そのため、ドライバドリル1のバッテリー装着部6、アダプタ8及びバッテリー100は、ハンドル15の延在方向に、この順で配置されるので、ドライバドリル1のバッテリー装着部6からアダプタ8及びバッテリー100までの外観をスリムに構成することができる。そのため、アダプタ8及びバッテリー100が装着されたドライバドリル1の意匠性を向上できる。また、アダプタ8及びバッテリー100が、ドラ

10

20

30

40

50

イバドリル 1 の操作の妨げになることを抑制できる。

【 0 0 7 2 】

アダプタ 8 のコントローラ 8 6 は、検出部 8 9 から出力された加速度が閾値以上である場合に、信号用端子 8 1 6 を介して、ドライバドリル 1 のコントローラ 5 に停止信号を出力し、ドライバドリル 1 のコントローラ 5 は、停止信号を受信すると、モータ 2 への通電を停止するように構成されている。そのため、本実施形態のアダプタ 8 によれば、ドライバドリル 1 の安全性を高めることができる。

【 0 0 7 3 】

アダプタ 8 の検出部 8 9 は、互いに直交する 3 方向（第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向）の加速度を検出可能に構成されている。そのため、アダプタ 8 が装着可能な他の回転工具においても、駆動軸の延在方向とバッテリー装着部との配置関係に応じて、第 1 方向、第 2 方向、第 3 方向の中から、駆動軸周りの方向に対応する少なくとも 1 つの方向の加速度を用いて、回転工具の駆動軸周りの回転状態を検出することができる。そのため、ドライバドリル 1 と駆動軸 A 1 の延在方向が異なる回転工具や、駆動軸 A 1 の延在方向に対してバッテリー装着部 6 の設けられる位置が異なる他の回転工具においても、キックバックの発生を検知することができる。

【 0 0 7 4 】

アダプタ 8 は、使用者の外部操作に応じて検出部 8 9 の検出感度が調節されるように構成された、操作部 8 7 1 ~ 8 7 3 を備えるので、使用者は、アダプタ 8 の運動状態の検出感度を所望の感度に調節することができる。例えば、使用者が、操作部 8 7 3 を操作して、ドライバドリル 1 の駆動軸 A 1 周りの方向（左右方向）の検出感度を大きくし、操作部 8 7 1、8 7 2 を操作して、それ以外の方向（上下方向、前後方向）の検出感度を小さくすることで、アダプタ 8 では、キックバックに関連する方向の加速度が精度よく検出される。そのため、ドライバドリル 1 の安全性をより高めることができる。

【 0 0 7 5 】

操作部 8 7 1 ~ 8 7 3 に関し、ドライバドリル 1 の駆動軸 A 1 周りの過度な回転に対抗する力が比較的大きな使用者の場合には、操作部 8 7 3 を操作して左右方向の検出感度を小さくすれば、検出値は、閾値を超え難くなる。そのため、使用者の意図によらず、モータ 2 が停止することを抑制でき、ドライバドリル 1 の使用の利便性を高めることができる。

【 0 0 7 6 】

更に、駆動軸の延在方向とバッテリー装着部との配置関係が異なる他の回転工具にアダプタ 8 を装着する場合にも、他の回転工具の構成に応じて、操作部 8 7 1 ~ 8 7 3 を操作することにより、駆動軸周りの方向に対応する方向の検出感度を大きくすることができる。そのため、アダプタ 8 により、種々の回転工具のキックバックを、精度よく検出することができる。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態では、操作部 8 7 1、8 7 2、8 7 3 は、ハウジング 8 4 の左壁部と、後壁部とに設けられている。そのため、回転工具におけるバッテリー装着部の設けられる位置等に応じて、使用者は、左壁部の操作部 8 7 1 ~ 8 7 3 と後壁部との操作部 8 7 1 ~ 8 7 3 のうち、操作し易い方を選択することができる。したがって、アダプタ 8 が装着された回転工具の操作性を向上することができる。

【 0 0 7 8 】

< 他の実施形態 >

検出部 8 9 は、駆動軸 A 1 周りの回転状態を、加速度に限らず、他の物理量（例えば、変位量、速度、角加速度）によって検出してもよい。検出部 8 9 として、例えば、ジャイロセンサが適用されてもよい。

【 0 0 7 9 】

検出部 8 9 は、少なくとも 1 つの方向におけるアダプタ 8 の運動状態を検出可能であればよく、例えば、1 方向におけるアダプタ 8 の運動状態を検出するように構成されてい

10

20

30

40

50

もよい。この形態によっても、検出部 89 を有さない回転工具にアダプタ 8 を装着することにより、1 方向における運動状態を検知できるという利点がある。なお、上記少なくとも 1 つの方向は、回転工具にアダプタ 8 が装着された場合に、駆動軸 A1 に直交する方向を含むことが好ましい。この形態によれば、アダプタ 8 により、回転工具における駆動軸 A1 周りの回転状態を検知することができる。

【0080】

アダプタ 8 のコントローラ 86 は、検出部 89 の検出値が閾値を超えた場合に、ドライバドリル 1 や他の回転工具への通電を停止するように構成されていてもよい。この構成によっても、キックバックが発生した場合にはモータ 2 が停止されるので、ドライバドリル 1 や他の回転工具の安全性を高めることができる。また、ドライバドリル 1 や他の回転工具のキックバックの発生時には、アダプタ 8 の構成により、モータ 2 を停止することができる。そのため、アダプタ 8 を、より種々の回転工具に適用できるという利点がある。

10

【0081】

キックバックを検知するための閾値は、ドライバドリル 1 のコントローラ 5 に記憶されていてもよく、アダプタ 8 は、検出部 89 の検出値をドライバドリル 1 へ送信するように構成されていてもよい。ドライバドリル 1 のコントローラ 5 は、検出値が閾値を超えると、モータ 2 への通電を停止するように構成されていてもよい。この場合には、アダプタ 8 はコントローラ 86 を備えていなくともよい。この形態によっても、ドライバドリル 1 の安全性を高めることができる。

【0082】

検出部 89 の検出感度は、操作部 87 の操作信号に応じてアダプタ 8 のコントローラ 86 に記憶された閾値が変更されることで、調節されてもよい。この態様によっても、使用者は、アダプタ 8 の運動状態の検出感度を所望の感度に調節することができるので、上記の実施形態と同様の効果を奏する。

20

【0083】

更に、本開示、上記実施形態の趣旨に鑑み、以下の態様が構築される。以下の態様のうち少なくとも 1 つが、上述の実施形態及びその変形例、並びに各請求項に記載された構成（特徴）の少なくとも 1 つと組み合わせられて採用されうる。

[態様 1]

前記第 1 装着部は、装着面を備え、

30

前記装着面は、前記アダプタがバッテリー装着部に装着されたときに、前記バッテリー装着部の所定の面に対向し、

前記検出部が検出する前記少なくとも 1 つの方向は、第 1 方向と、第 2 方向と、第 3 方向とを含み、

前記第 1 方向は、前記装着面に直交する方向であり、前記第 2 方向は、前記装着面に平行、かつ、前記第 1 方向に直交する方向であり、前記第 3 方向は、前記第 1 方向及び前記第 2 方向に直交する方向である。

[態様 2]

前記第 1 装着部は、前記バッテリー装着部に対し、前記第 2 方向に着脱可能に構成されている。

40

[態様 3]

前記第 1 装着部は、前記装着面と、前記第 2 方向に延在する一対のレールと、前記装着面に設けられた一対の電源端子と、前記装着面に設けられた信号用端子とを含む。

[態様 4]

回転工具であって、

バッテリーを着脱可能なバッテリー装着部と、

前記バッテリー装着部に装着されたバッテリーから供給される電力によって駆動されるように構成されたモータと、

前記モータによって回転駆動されるように構成された出力シャフトと、

前記バッテリー装着部に取り外し可能に装着された前記アダプタと、を備え、

50

前記少なくとも1つの方向は、前記出力シャフトの軸に直交する方向を含む。

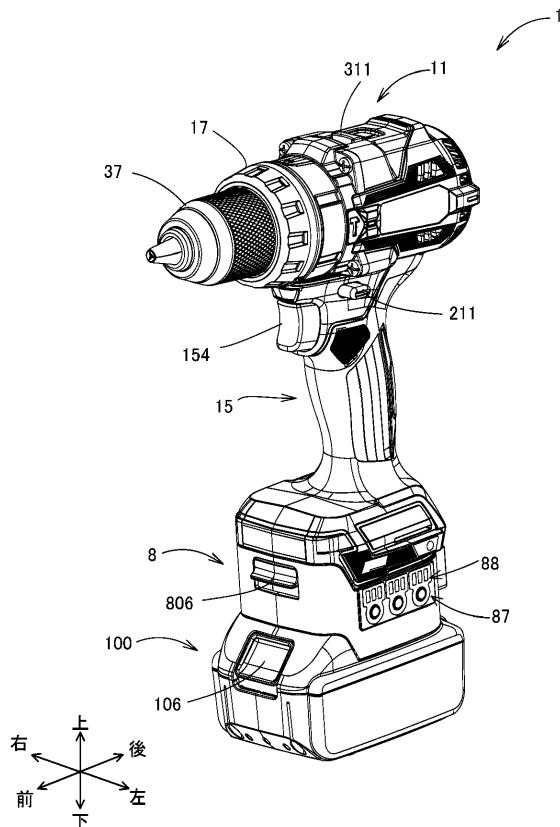
【符号の説明】

【0084】

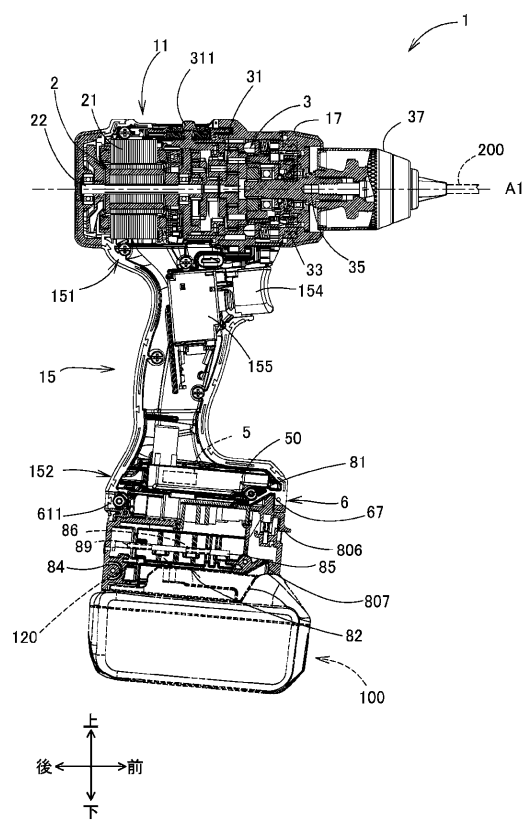
1：ドライバドリル、11：本体ハウジング、15：ハンドル、151：第1端部、152：第2端部、154：トリガ、155：トリガスイッチ、17：モード切替リング、2：モータ、21：モータ本体、22：モータシャフト、3：駆動機構、31：遊星減速機、33：クラッチ機構、35：スピンドル、37：チャック、211：レバー、311：変速レバー、5：コントローラ、50：ケース、6：バッテリー装着部、61：装着面、611：壁部、62：ガイドレール、64：電源端子、66：信号用端子、67：ロック受入穴、200：先端工具、8：アダプタ、81：第1装着部、805：ロック部材、806：アンロックボタン、811：装着面、812：レール受け部、814：電源端子、816：信号用端子、82：第2装着部、807：ロック受入穴、821：装着面、822：ガイドレール、824：電源端子、826：信号用端子、84：ハウジング、841：突出部、842：壁部、85：ケース、86：コントローラ、87、871、872、873：操作部、88、881、882、883：表示部、89：検出部、100：バッテリー、105：ロック部材、106：アンロックボタン、110：ケース、111：突出部、120：装着部、121：装着面、122：レール受け部、124：電源端子、126：信号用端子、A1：駆動軸

10

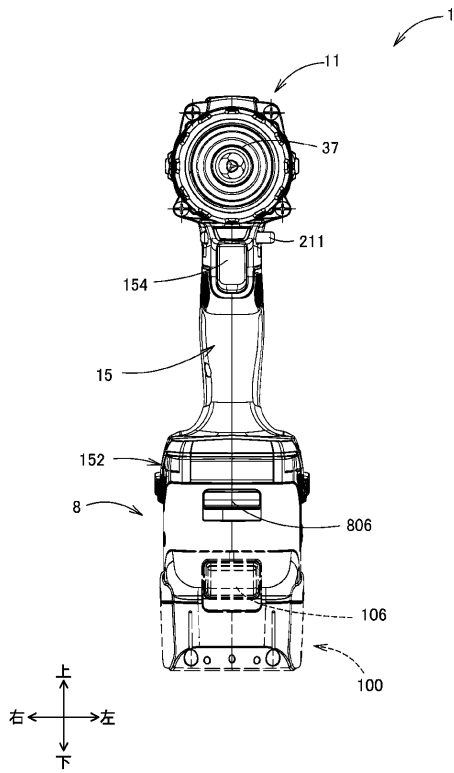
【図1】



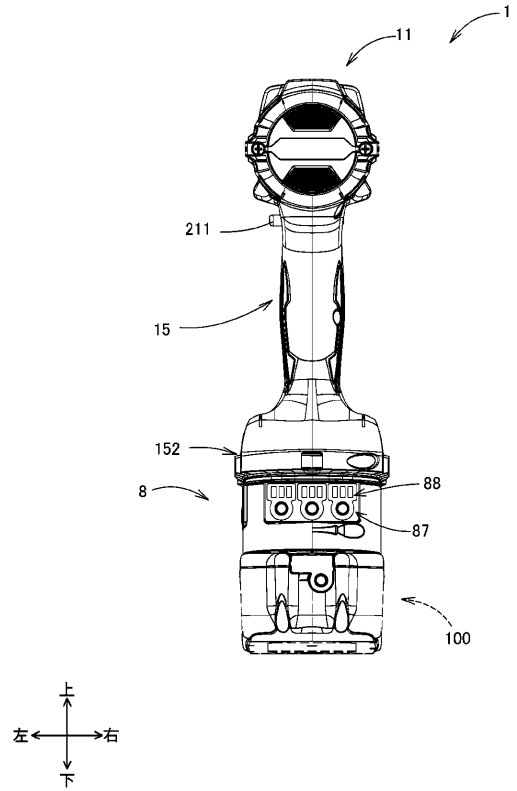
【図2】



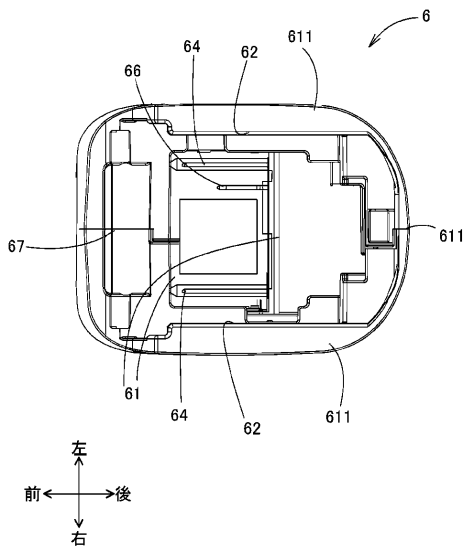
【 図 3 】



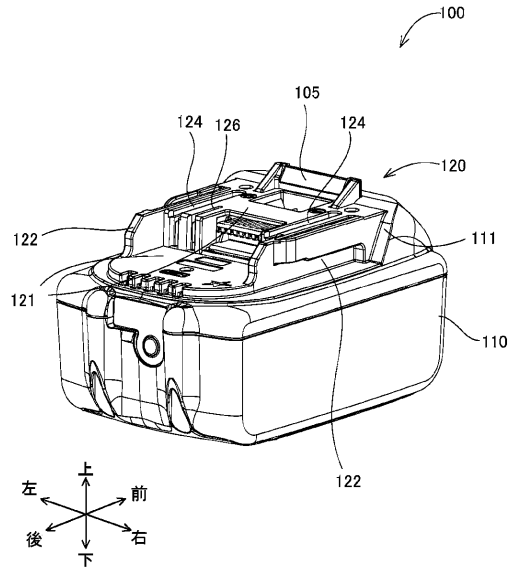
【 図 4 】



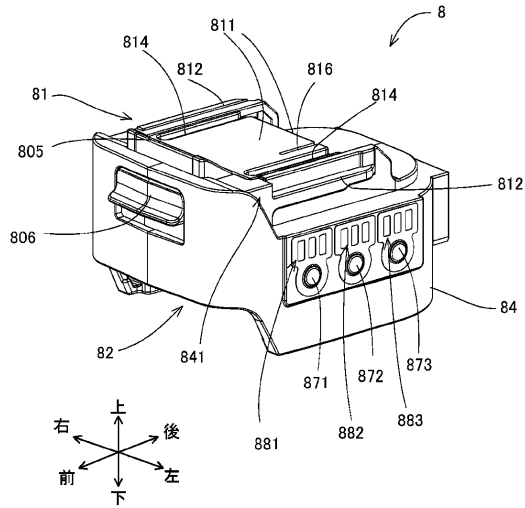
【 図 5 】



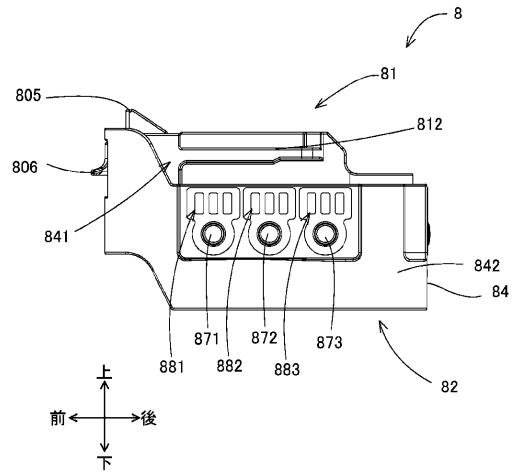
【 図 6 】



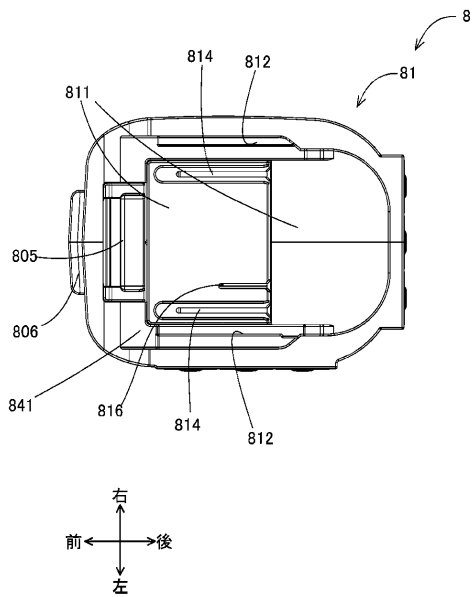
【図 7】



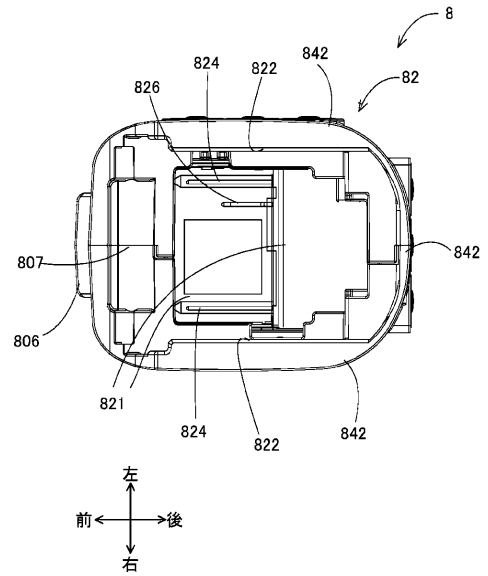
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

