

(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2013-193136

(P2013-193136A)

(43) 公開日 平成25年9月30日 (2013.9.30)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**B 2 5 F 5/00 (2006.01)** B 2 5 F 5/00 H  
 B 2 5 F 5/00 C

審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-59499 (P2012-59499)  
 (22) 出願日 平成24年3月15日 (2012.3.15)

(71) 出願人 000005094  
 日立工機株式会社  
 東京都港区港南二丁目15番1号  
 (74) 代理人 100095887  
 弁理士 鹿久保 伸一  
 (72) 発明者 似内 由季  
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日  
 立工機株式会社内  
 (72) 発明者 高野 信宏  
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日  
 立工機株式会社内  
 (72) 発明者 船橋 一彦  
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日  
 立工機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動工具及び電動工具用の充電装置

(57) 【要約】

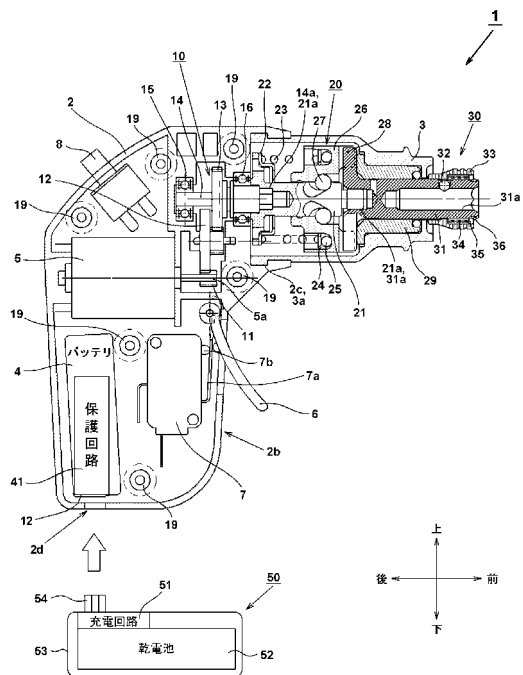
【課題】

小型の二次バッテリーにより駆動される電動工具を、乾電池を用いて効率よく充電できるようにした電動工具及び充電装置を提供する。

【解決手段】

モータ5の回転を制御するトリガスイッチ7と、モータ5の回転を減速する減速機構10と、連続的に又は断続的に出力軸31を駆動する動力伝達機構(20、30)と、モータ5に駆動電力を供給するための内蔵式の二次バッテリー4と、これらを収容するハウジング(2、3)を有し、二次バッテリー4に充電するために外部から充電装置50を接続する接続端子を有する電動工具1であって、モータ5が回転する際に充電停止信号を生成し、トリガスイッチ7の出力に連動する充電停止信号を接続端子を介して充電装置50に出力する。充電装置50は乾電池52を電源とし、出力電圧を昇圧する昇圧回路と充電電流を一定に保つ定電流回路を有する充電回路51を有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

充電可能な第 1 の電源と、

前記第 1 の電源に対して接続及び遮断可能に設けられ、接続時には前記第 1 の電源を充電可能な第 2 の電源と、を有する電動工具。

## 【請求項 2】

前記第 1 の電源により駆動するモータと、

前記モータを内蔵するハウジングと、を備え、

前記第 2 の電源は前記ハウジングに対して着脱可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の電動工具。

10

## 【請求項 3】

前記第 2 の電源は前記ハウジングの下方に着脱可能であることを特徴とする請求項 2 に記載の電動工具。

## 【請求項 4】

前記ハウジングは、前記モータを収容する収容部と、前記収容部から延びるハンドル部と、を有し、

前記第 1 の電源は前記ハンドル部内に収容され、

前記第 2 の電源は前記ハンドル部の下方に着脱可能であることを特徴とする請求項 3 に記載の電動工具。

20

## 【請求項 5】

前記モータの回転を制御するスイッチと、

前記ハウジングの外部へ露出し前記第 2 の電源と接続する接続端子と、を備え、

前記スイッチの動作に連動して前記接続端子から充電停止信号を出力することを特徴とする請求項 2 に記載の電動工具。

30

## 【請求項 6】

前記スイッチの動作を検出する検出回路を有し、

前記検出回路が前記スイッチの動作を検出した際に前記充電停止信号を出力することを特徴とする請求項 5 に記載の電動工具。

## 【請求項 7】

前記モータに流れる電流を検出する電流検出部と、

前記ハウジングの外部へ露出し前記第 2 の電源と接続する接続端子と、を備え、

前記電流検出部で検出した電流値に応じて前記接続端子から充電停止信号を出力することを特徴とする請求項 2 に記載の電動工具。

## 【請求項 8】

前記第 2 の電源は乾電池と、

前記乾電池の出力を昇圧する昇圧回路と、を備え、

前記昇圧回路の出力により前記第 1 の電源を充電することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の電動工具。

## 【請求項 9】

前記第 1 の電源は二次電池からなると共に、前記二次電池を保護するための保護信号を出力する保護回路を有し、

40

前記第 2 の電源は前記第 1 の電源を充電する充電回路を備え、

前記保護回路からの保護信号は前記充電回路に入力されることを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか一項に記載の電動工具。

## 【請求項 10】

前記保護回路からの保護信号は前記充電停止信号と同じ出力端子から出力されることを特徴とする請求項 5 から 9 のいずれか一項に記載の電動工具。

## 【請求項 11】

モータと、

前記モータの回転を制御するトリガスイッチと、

50

前記モータの回転を減速する減速機構と、  
前記減速機構の出力により連続的に又は断続的に出力軸を駆動する動力伝達機構と、  
前記モータに駆動電力を供給するための内蔵式の二次バッテリーと、  
これらを収容するハウジングを有し、前記二次バッテリーを充電するために外部から充電装置を接続する接続端子を有する電動工具であって、  
前記モータが回転する際に充電停止信号を生成し、  
前記充電停止信号を前記接続端子を介して前記充電装置に出力することを特徴とする請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 1 2】

前記充電停止信号は、前記トリガスイッチの出力に連動して出力されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の電動工具。

10

【請求項 1 3】

前記二次バッテリーへの充電又は / 及び放電を保護する保護回路を有し、  
前記充電停止信号は、前記保護回路による前記二次バッテリーへの充電又は放電が遮断された際に出力されることを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の電動工具。

【請求項 1 4】

前記二次バッテリーは、1 本又は複数本の 1 4 5 0 0 サイズのリチウムイオン電池であることを特徴とする請求項 1 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の電動工具。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の電動工具の前記接続端子に接続され、前記二次バッテリーを充電する電力を供給する充電装置であって、

20

前記充電停止信号を監視して、前記充電停止信号が出力された際には前記電動工具への充電を遮断することを特徴とする充電装置。

【請求項 1 6】

前記充電停止信号の出力停止状態が解除された場合には充電を再開させることを特徴とする請求項 1 5 に記載の充電装置。

【請求項 1 7】

乾電池ホルダと、  
前記乾電池ホルダにセットされる乾電池の出力電圧を昇圧する昇圧回路を有し、  
前記昇圧回路の出力を前記電動工具に供給することを特徴とする請求項 1 6 に記載の充電装置。

30

【請求項 1 8】

前記乾電池ホルダと前記昇圧回路を収容するハウジングを有し、  
前記接続端子に接続されるコネクタが前記ハウジングから延びるように取り付けられることを特徴とする請求項 1 7 に記載の充電装置。

【請求項 1 9】

充電電流を一定に保つ定電流回路を有することを特徴とする請求項 1 8 に記載の充電装置。

【請求項 2 0】

二次電池と、  
前記二次電池の出力電圧を昇圧する昇圧回路を有し、  
前記昇圧回路の出力を前記電動工具に供給することを特徴とする請求項 1 6 に記載の充電装置。

40

【請求項 2 1】

充電電流を監視する電流検出回路を有し、  
前記電流検出回路において前記一定電流より大きい電流を検出したら前記電動工具への充電電流を遮断することを特徴とする請求項 1 9 に記載の充電装置。

【請求項 2 2】

モータを駆動するための二次バッテリーを内蔵する電動工具の充電端子に接続され、前記二次バッテリーを充電する電力を供給する充電装置であって、

50

充電電流を監視することにより充電中に前記電動工具のモータが起動されたか否かを監視し、

前記モータの起動を検出した際に前記電力の供給を停止することを特徴する充電装置。

【請求項 2 3】

前記モータの停止を検出した際に前記電力の供給を再開することを特徴とする請求項 2 に記載の充電装置。

【請求項 2 4】

モータ及び前記モータを駆動するための二次バッテリーを内蔵する電動工具と、前記二次バッテリーを充電する充電装置とを備えた充電システムであって、

前記電動工具は、前記モータを駆動させるスイッチを備え、

前記充電装置は、前記スイッチの動作に連動して前記二次バッテリーの充電を停止する充電停止部を備えたことを特徴とする充電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内蔵式の二次バッテリーによりモータを駆動する電動工具に関し、特に、二次バッテリーを内蔵する電動工具を、乾電池にて充電することができるようにした電動工具及び電動工具用の充電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

手持ち式の電動工具、特にバッテリーに蓄電された電気エネルギーにて駆動するコードレスタイプの電動工具が広く用いられている。コードレス電動工具においては所定の稼働時間の確保、所定の出力の確保が要求される一方で、電動工具自体の小型化が強く要望されている。例えば特許文献 1 の技術では、モータと動力伝達機構がハウジングの円筒状の胴体部に同軸上に配置され、胴体部の後方から下方に延びるグリップ部にバッテリーが収容される、いわゆるガンタイプの電動工具が開示されている。従来の電動工具においては、ハウジングの胴体部内に動力伝達機構であるクラッチ機構が収容され、モータと動力伝達機構と出力軸は、同一軸線上に並べて配置される。バッテリーとしては電動工具に着脱可能なバック方式とし、グリップ部の下方に突出するような形で取り付けられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 294310 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 のようにバッテリーとしては電動工具に着脱可能なバック方式とすると、交換が容易であるとともに所定の締め付けトルクを実現できる電動工具が実現できる。しかしながら、グリップ部より下方に重いバッテリーパックが装着されることになり、電動工具自体の大きさがどうしても大きくなってしまふ。また、バッテリーパックは専用の充電装置で充電するため充電場所が限られてしまふ。

【0005】

本発明は上記背景に鑑みてなされたもので、その目的は使用場所（充電場所）に制限されない電動工具を提供することにある。また、小型の二次バッテリーを内蔵して全長をコンパクトに構成した電動工具を提供することにある。

【0006】

本発明の別の目的は、二次バッテリーを内蔵する電動工具を、乾電池にて充電することができるようにした電動工具及び電動工具用の充電装置を提供することにある。

【0007】

本願発明のさらに別の目的は、乾電池にて充電中であっても不具合無く作業できるよう

10

20

30

40

50

にした電動工具及び電動工具用の充電装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの特徴を説明すれば、次の通りである。

【0009】

本発明の一つの特徴によれば、充電可能な第1の電源と、第1の電源に対して接続及び遮断可能に設けられ、接続時には第1の電源を充電可能な第2の電源を有する電動工具とした。また電動工具は、第1の電源により駆動するモータと、モータを内蔵するハウジングを備え、第2の電源はハウジングに対して着脱可能とした。第2の電源はハウジングの下方に着脱可能にすると良い。ハウジングは、モータを収容する収容部と、収容部から延びるハンドル部を有し、第1の電源はハンドル部内に収容され、第2の電源はハンドル部の下方に着脱可能に構成した。

10

【0010】

本発明の他の特徴によれば、モータの回転を制御するスイッチと、ハウジングの外部へ露出し第2の電源と接続する接続端子を備え、スイッチの動作に連動して接続端子から充電停止信号を出力するように構成した。またスイッチの動作を検出する検出回路を有し、検出回路がスイッチの動作を検出した際に充電停止信号を出力する。また、モータに流れる電流を検出する電流検出部と、ハウジングの外部へ露出し第2の電源と接続する接続端子を備え、電流検出部で検出した電流値に応じて接続端子から充電停止信号を出力する。第2の電源は乾電池と、乾電池の出力を昇圧する昇圧回路を備え、昇圧回路の出力により第1の電源を充電する。第1の電源は二次電池からなると共に、二次電池を保護するための保護信号を出力する保護回路を有し、第2の電源は第1の電源を充電する充電回路を備え、保護回路からの保護信号は充電回路に入力される。保護回路からの保護信号は充電停止信号と同じ出力端子から出力される。

20

【0011】

本発明の他の特徴によれば、モータと、モータの回転を制御するトリガスイッチと、モータの回転を減速する減速機構と、減速機構の出力により連続的に又は断続的に出力軸を駆動する動力伝達機構と、モータに駆動電力を供給するための内蔵式の二次バッテリーと、これらを収容するハウジングを有し、二次バッテリーを充電するために外部充電装置を接続する接続端子を有する電動工具であって、モータが回転する際に充電停止信号を生成し、充電停止信号を接続端子を介して外部充電装置に出力する。充電停止信号は、トリガスイッチの出力に連動して出力される。電動工具内には二次バッテリーへの充電又は/及び放電を保護する保護回路を有し、充電停止信号は、保護回路による二次バッテリーへの充電又は放電が遮断された際に出される。二次バッテリーは、1本又は複数本の14500サイズのリチウムイオン電池で構成すると好ましい。

30

【0012】

本発明の他の特徴によれば、二次バッテリーを内蔵した電動工具の接続端子に接続され、二次バッテリーを充電する電力を供給する充電装置において、電動工具からの充電停止信号を監視して、充電停止信号が出力された際には電動工具への充電を遮断するように構成した。この状態で充電停止信号の出力停止状態が解除された場合には、充電装置は充電を再開させる。充電装置は、市販の乾電池をセットすることができる乾電池ホルダと、乾電池ホルダにセットされる乾電池の出力電圧を昇圧する昇圧回路を有し、昇圧回路の出力を電動工具に供給する。

40

【0013】

本発明のさらに他の特徴によれば、充電装置は乾電池ホルダと昇圧回路を収容するハウジングを有し、接続端子に接続されるコネクタがハウジングから延びるように取り付けられる。また充電装置は、充電電流を一定に保つ定電流回路を有するように構成される。また充電装置は、二次電池と二次電池の出力電圧を昇圧する昇圧回路を有し、昇圧回路の出力を電動工具に供給する。さらに充電装置は充電電流を監視する電流検出回路を有し、一

50

定電流より大きな電流を検出したら電動工具への充電電流を遮断し、モータの停止を検出した際に電力の供給を再開するように構成した。

【発明の効果】

【0014】

請求項1の発明によれば、第1の電源に対して接続及び遮断可能に設けられ、第2の電源の接続時には第1の電源を充電可能としたので、第2の電源から第1の電源に充電可能な電動工具を提供できる。

請求項2の発明によれば、第2の電源はハウジングに対して着脱可能であるので、不要な時は第2の電源を取り外すことができる。

請求項3の発明によれば、第2の電源はハウジングの下方に着脱可能であるので第2の電源が作業の邪魔になることがない。

請求項4の発明によれば、第2の電源はハンドル部の下方に着脱可能としたので、ハンドル内のデッドスペースに第1の電源を収容することができ、電動工具が大型化することなく第2電源が作業の邪魔になることがない。

請求項5の発明によれば、スイッチの動作に連動して接続端子から充電停止信号を出力するようにしたので、外部充電装置を用いて充電中を行っている際に、外部充電装置からの充電を停止させることができ、外部充電装置の電源として乾電池等の放電電流値の制限がある機器を用いる場合の保護を行うことができる。また、外部充電装置の電源として乾電池を用いる場合には乾電池の寿命低下を防止できる。

請求項6の発明によれば、スイッチの動作を検出する検出回路を有し、検出回路がスイッチの動作を検出した際に充電停止信号を出力するので、二次バッテリーへの充電停止制御や放電エラーの際の停止制御にも用いることができ、信頼性が一層向上した充電制御を行うことができる。

請求項7の発明によれば、電流検出部で検出した電流値に応じて接続端子から充電停止信号を出力するので、モータが起動されたかどうかの検出を充電装置側において独立して行うことができる。このため充電停止信号を出力する機能を有しない電動工具においても充電装置を用いて安心して充電することができる。

請求項8の発明によれば第2の電源として乾電池を用いて、昇圧回路の出力により第1の電源を充電するので第1の電源を乾電池で充電できるため、使用用途が広がる。

請求項9の発明によれば、第1の電源は保護回路を有し、保護回路からの保護信号は充電回路に入力されるので、二次電池を効果的に保護することができる。

請求項10の発明によれば、保護回路からの保護信号は充電停止信号と同じ出力端子から出力されるので、端子数を増やすことなく乾電池で充電できるため、電動工具の使用用途を一層広めることができる。

【0015】

請求項11の発明によれば、モータが回転する際に充電停止信号を生成し、充電停止信号を接続端子を介して外部充電装置に出力するようにしたので、外部充電装置を用いて充電中を行っている際に、外部充電装置からの充電を停止させることができるので、外部充電装置の電源として乾電池等の放電電流値の制限がある機器を用いる場合の保護を行うことができる。また、外部充電装置の電源として乾電池を用いる場合には乾電池の寿命低下を防止できる。

請求項12の発明によれば、充電停止信号はトリガスイッチの出力に連動して出力されるので、モータの回転という大電流が流れる状態を確実に検知することができ、精度の良い充電停止信号を外部充電装置に出力することができる。

請求項13の発明によれば、二次バッテリーへの充電又は/及び放電を保護する保護回路を有し、充電停止信号は保護回路による二次バッテリーへの充電又は放電が遮断された際に出力されるので、充電停止信号をモータ回転時の充電停止だけに利用するのではなく、二次バッテリーへの充電停止制御や放電エラーの際の停止制御にも用いることができ、信頼性が一層向上した充電制御を行うことができる。

請求項14の発明によれば、内蔵される二次バッテリーは、1本又は複数本の14500

10

20

30

40

50

サイズのリチウムイオン電池であるので、ハウジングをコンパクトに形成でき、小型軽量で使い易い電動工具を実現できる。

請求項 15 の発明によれば充電停止信号を監視して充電停止信号が出力された際には電動工具への充電を遮断する外部充電装置を用いるので、充電装置から電動工具への大電流が流れるのを防止することができ、安定した充電を行うことができる。また、充電装置の電源として乾電池等のバッテリーを用いる場合には、大電流による急速放電を避けることができるので電池の寿命低下や容量低下を防止できる。

請求項 16 の発明によれば、充電停止信号の出力停止状態が解除された場合に充電装置は充電を再開させるようにしたので、電動工具を使用しながら効率の良い充電を行うことができる。

請求項 17 の発明によれば、充電装置は乾電池ホルダにセットされる乾電池の出力電圧を昇圧する昇圧回路を有するので、市販の乾電池を用いて容易に電動工具を充電でき、AC電源が無い場所でも充電が可能となる。

請求項 18 の発明によれば、乾電池ホルダと昇圧回路を収容するハウジングを有し、接続端子に接続されるコネクタがハウジングから延びるように取り付けられるので、乾電池を用いた充電装置を直接電動工具に取り付けることができ、取り扱いが容易な上に充電装置を差したまま使用することができる。

請求項 19 の発明によれば、充電電流を一定に保つ定電流回路を有するので、乾電池よりも電圧が低いニッケル水素二次電池等の充電電池を充電装置の電源として用いることができる。

請求項 20 の発明によれば、二次電池の出力電圧を昇圧する昇圧回路の出力を電動工具に供給するので、電圧の低い二次電池を用いて容易に電動工具を充電でき、AC電源が無い場所でも充電が可能となる。

請求項 21 の発明によれば、電流検出回路において過充電状態を検出したら電動工具への充電電流を遮断するので、充電状態が異常である場合の検出と、モータが起動されたかどうかの検出を充電装置側において独立して行うことができる。このため充電停止信号を出力する機能を有しない電動工具においても充電装置を用いて安心して充電することができる。また仮に充電停止信号を出力する機能が故障した電動工具であっても、モータが起動された際には充電を停止することができるので信頼性が向上する。

請求項 22 の発明によれば、充電装置側で充電電流を監視することにより充電中に電動工具のモータが起動されたか否かを監視し、モータの起動を検出した際に電力の供給を停止し、モータの停止を検出した際に電力の供給を再開するように制御するので充電装置側において過放電状態が起こることがなく、乾電池等の放電電流に応じて電池容量が変わるような電源を用いる場合であっても乾電池の寿命を低下させることがない。

請求項 23 の発明によれば、モータの停止を検出した際に電力の供給を再開するので、電動工具を使用しながら効率の良い充電を行うことができる。

#### 【0016】

請求項 24 の発明によれば、モータ及びモータを駆動するための二次バッテリーを内蔵する電動工具と、二次バッテリーを充電する充電装置とを備えた充電システムであって、電動工具は、モータを駆動させるスイッチを備え、充電装置は、スイッチの動作に連動して二次バッテリーの充電を停止する充電停止部を備えたので、外部充電装置の電源として乾電池等の放電電流値の制限がある機器を用いる場合の保護を行うことができる。また、外部充電装置の電源として乾電池を用いる場合には乾電池の寿命低下を防止できる。

#### 【0017】

本発明の上記及び他の目的ならびに新規な特徴は、以下の明細書の記載及び図面から明らかになるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0018】

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係る電動工具（インパクトドライバ 1）の内部構造を示す縦断面図であって、充電器 50 の装着前の状態である。

10

20

30

40

50

【図2】本発明の第1の実施例に係る電動工具（インパクトドライバ1）の内部構造を示す縦断面図であって、充電器50の装着時の状態である。

【図3】図1のインパクトドライバ1と充電器50の回路図である。

【図4】図1のインパクトドライバ1と充電器50の動作タイムチャートである。

【図5】本発明の第2の実施例に係るインパクトドライバ101と充電器150の回路図である。

【図6】本発明の第3の実施例に係るインパクトドライバ1と充電器250の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0019】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。以下の図において、同一の部分には同一の符号を付し、繰り返しの説明は省略する。また、本明細書においては、前後、上下の方向は図中に示す方向であるとして説明する。図1は本発明に係る電動工具の実施例としてのインパクトドライバ1の内部構造を示す図である。

【0020】

インパクトドライバ1は、充電可能なバッテリー4を電源（第1の電源）とし、モータ5を駆動源として打撃機構20を駆動し、出力軸31に回転力と打撃力を与えることによってドライバビット等の図示しない先端工具に回転打撃力を連続的に又は間欠的に伝達してネジ締め、ボルト締め、穴あけ等の作業を行う。本実施例においては、電動工具の大きさを極力小さく実現するために、ハウジングの形状を側面視で略L字状の形状として、その全長をコンパクトにした。ハウジングは、プラスチック等の高分子樹脂で形成されたハウジング本体部2と、ハウジング本体部2から前方に突出するように取り付けられるハンマケース3によって構成される。

【0021】

モータ5は、ブラシ付きの直流モータであって、バッテリー4の電気エネルギーによって回転する。本実施例では、モータ5の回転軸5aは、打撃機構20と出力軸31との回転軸（出力回転軸）と同軸上でなく、下方向にずらすようにハウジング本体部2内のモータ収容部分に配置される。このようなモータ5の配置形態を取ることによって、回転軸5aに設けられた第1ピニオン11の上方に、第2ピニオン12、第3ピニオン13を配置することができ、これらのギヤ数を適宜設定することにより、モータ5の回転数を所定の減速比にて減速して、駆動軸14を回転させる減速機構を実現できる。この際、駆動軸14は、第3ピニオン13の前後において2つの軸受15、16によって保持される。軸受15、16は共にハウジング本体部2の内壁部に形成された中実部（一体成形の合成樹脂の樹脂部）により保持されるが、軸受15の配置においてモータ5の円筒部分と干渉しない位置となるため、小型のハウジング本体部2の中でも効率的に、モータ5と減速機構部を配置でき、回転駆動系の剛性も高くすることができる。また、出力軸31をモータ5の回転軸5aと直列配置でなく上下に並べて配置した並列配置としたために、限られたハウジング寸法内であっても軸受15、16のためのスペースを十分確保できるので外径が比較的大きなボールベアリングを用いることができ、出力回転軸の剛性を十分高めることができる。

【0022】

モータ5の上方であって軸受15の後方には、モータ5の回転方向を切り替える正逆切替スイッチ8が設けられる。正逆切替スイッチ8を操作することによって、モータ5の回転方向が正回転方向（ねじやボルトを締める方向）と逆回転方向（ねじやボルトを緩める方向）に設定することができる。尚、正逆切替スイッチ8は、正転位置、逆転位置に加えてロック位置（トリガ6を引いてもモータ5が回転しないポジション）を有する3接点式のスイッチとすると好ましい。

【0023】

ハウジング本体部2であってモータ5の下側部分、即ちグリップ部（ハンドル部）2b

10

20

30

40

50

には、バッテリー4とトリガスイッチ7とトリガ6と保護回路41が収容される。保護回路41には外部の充電器50のコネクタ54を接続する接続端子12が設けられる。バッテリー4は、例えば14500サイズのリチウムイオン電池であり、本実施例では横方向（左右方向）に並列に2本のリチウムイオン電池が並べて収容され、その直列接続の定格電圧は7.2Vである。図1では並列に並べたバッテリー4を真横から見る形となるため、1本のバッテリー4しか見えない。14500サイズのバッテリー4は、電池の大きさがいわゆる単三型乾電池とほぼ同じであって、直径14mm長さ50mmであり、作業者によって把持されるグリップ部2bに収容できる程度に十分短い。従って、本実施例の配置のように、出力軸31からモータ5を下方にオフセットしてハウジング本体部2のグリップ部2b内の空間が圧迫されたとしても、バッテリー4を収容するには十分である。尚、使用するバッテリー4の本数は任意であり、要求される出力軸31の締め付けトルク、作業継続時間等に応じて1~4本程度を配置すればよい。また、バッテリー4を直列に接続するだけでなく、並列接続としたり、あるいは直列接続と並列接続の組み合わせとしても良い。

10

20

30

40

50

#### 【0024】

トリガスイッチ7は、レバー7a付きのリミットスイッチであり、作業者によってトリガ6が引かれるとレバー7aが押されてプランジャ7bが移動することによりON状態となる。尚、本実施例ではトリガスイッチ7としてオン又はオフの2段階の切替スイッチであるが、モータ5の回転数を無段階に変速できる可変スイッチを用いるようにしても良いし、その他の形状の小型スイッチを用いても良い。トリガスイッチ7とバッテリー4の間には、保護回路41が鉛直方向に配置される。保護回路41にはモータ5に電力を供給するバッテリー4の監視や、異常温度、過放電防止などによるモータ5への電力供給の遮断や、過充電防止による充電器50からの電力供給の遮断などの制御を行う制御回路が搭載される。

#### 【0025】

駆動軸14の前方端には、断面形状が六角形の六角軸14aが設けられ、スピンドル21の後端部に設けられる六角穴21aに嵌合される。このような接続状況によって、モータ5の回転力がスピンドル21に伝達され、スピンドル21が所定の速度で回転する。スピンドル21とハンマ26とはカム機構によって連結され、このカム機構は、スピンドル21の外周面に形成されたV字状のスピンドルカム溝と、ハンマ26の内周面に形成されたハンマカム溝と、これらのカム溝の間に配置されるボール27によって構成される。

#### 【0026】

ハンマ26は、スプリング23によって常に前方に付勢されており、静止時にはボール27とカム溝との係合によってアンビル28の端面とは隙間を隔てた位置にある。スプリング23の後方は押さえ部材22によって保持され、前方はワッシャ24で保持される。ワッシャ24の前方側であってハンマ26との間にはリング25が介在され、打撃時に電動工具に伝わる振動の低減を図っている。ハンマ26とアンビル28の相対向する回転平面上の2箇所には図示しない凸部がそれぞれ対称的に形成される。出力軸31の先端（前端）にはワンタッチ式の取付部30が設けられる。取付部30は、出力軸31に断面が六角形の六角穴31aを設け、六角穴31a内に半径方向に移動可能なボール（球）32を配設し、その外周側をスリーブ33で押さえるようにした。スリーブ33は出力軸31の軸方向に沿って前後に移動可能であって、ボール32の半径方向外側への移動を規制する突起部分が形成され、スプリング34によって軸方向後方に付勢される。スプリング34の前方側はワッシャ35が挿入され、ワッシャ35は出力軸に設けられた円環溝に嵌め込まれる止め輪（C形ワッシャ）36により固定される。このような構成によって、スリーブ33を軸方向前方に引きながら先端工具を出力軸31の六角穴31aに挿入又は引き出すことができる。

#### 【0027】

スピンドル21が回転駆動されると、その回転はカム機構を介してハンマ26に伝達され、ハンマ26が半回転しないうちにハンマ26の凸部がアンビル28の凸部に係合してアンビル28を回転させる。そのときの係合反力によってスピンドル21とハンマ26と

の間に相対回転が生ずると、ハンマ 26 はカム機構のスピンドラカム溝に沿ってスプリング 23 を圧縮しながらモータ 5 側へと後退を始める。

【0028】

そして、ハンマ 26 の後退動によってハンマ 26 の凸部がアンビル 28 の凸部を乗り越えて両者の係合が解除されると、ハンマ 26 は、スピンドラ 21 の回転力に加え、スプリング 23 に蓄積されていた弾性エネルギーとカム機構の作用によって回転方向及び前方に急速に加速されつつ、スプリング 23 の付勢力によって前方へ移動し、その凸部がアンビル 28 の凸部に再び係合して一体に回転し始める。このとき、強力な回転打撃力がアンビル 28 に加えられるため、アンビル 28 と一体に形成される出力軸 31 に装着された図示しない先端工具を介してネジ等の被締め付け材に回転打撃力が伝達される。以後、同様の動作が繰り返されて先端工具から被締め付け材に回転打撃力が間欠的に繰り返し伝達される。

10

【0029】

出力軸 31 は、ハンマケース 3 の内周面に配置されるメタル 29 によって回転可能に保持される。ハウジング本体部 2 は、出力回転軸を通る鉛直面にて左右に分割可能に製造され、略円筒形のハンマケース 3 は後端部に形成されたリップ 3a が、ハウジング本体部 2 の内周側に形成された円周方向に連続する溝部 2c によって挟まれることによって固定される。図 1 の状態では、ハウジング本体部 2 のうち左側のハウジングを示すものであって、ハウジング本体部 2 には複数のネジボス 19 が形成される。左側のハウジング本体部 2 とペアに形成される右側のハウジング本体部（図示せず）には、ねじ穴が形成され、図示しない複数のねじによって固定される。

20

【0030】

充電器 50 はインパクトドライバ 1 のバッテリー 4 を充電するための充電装置である。通常、AC 電源を用いて急速充電を行う外部充電器が用いられるが、図 1 に示す充電器 50 は、市販の乾電池 52 を用いた電源（第 2 の電源）にてバッテリー 4 を充電するものである。本実施例では乾電池 52 として 2 ~ 4 本程度の単三型アルカリ乾電池を用いて、バック式に構成することで、電動工具の本体に着脱可能とした。乾電池 52 はハウジング 53 に対して交換可能の構成とすると経済的であるが、交換不能として充電器 50 自体を使い捨て用として製造しても良い。充電器 50 には充電回路 51 が設けられ、バッテリー 4 への充電が制御される。充電器 50 は乾電池と充電回路 51 を覆うハウジング 53 に収容され、接続端子 12 に接続されるコネクタ 54 がハウジング 53 から延びるように取り付けられる。コネクタ 54 は矢印の方向に貫通穴 2d を介して接続端子 12 に接続される。

30

【0031】

図 2 は本発明の第 1 の実施例に係る電動工具（インパクトドライバ 1）の内部構造を示す縦断面図であって、充電器 50 の装着時の状態である。本実施例においては二次バッテリーを内蔵するインパクトドライバ 1 と、二次バッテリーを充電する充電器（充電装置）50 により充電システムが構成される。この図から、充電器 50 の全長は十分小さいために、ハウジング本体部 2 のグリップ部 2b の下側に取り付けた状態でも十分コンパクトであることが理解できよう。本実施例では充電器 50 に含まれる円筒形の乾電池 52 の軸線 45 が、モータ 5 の軸線及び出力軸 31 の軸線と共にほぼ平行になるように配置される。このように配置することによって作業者は充電器 50 を差した状態のままインパクトドライバ 1 を用いた作業を行うことができる。

40

【0032】

本実施例によるコードレス式のインパクトドライバ 1 では、出力軸 31 による締め付けトルク値を下げることなく、大幅な小型・軽量化を達成した電動工具（インパクトドライバ）を実現できた。これによって、持ち運びが容易となり、狭い場所での作業が格段にし易くなった。

【0033】

図 3 は本実施例に係るインパクトドライバ 1 と充電器 50 の回路図である。電動工具の本体部たるインパクトドライバ 1 の接続端子 12（図 1 参照）には、外部から充電器 50

50

を接続するための3つの端子、即ち、プラス端子42、マイナス端子43、停止信号出力端子44が含まれる。インパクトドライバ1にはプラス端子42とマイナス端子43に対してトリガスイッチ7を介して接続されるモータ5が設けられる。本実施例のインパクトドライバ1においては、トリガスイッチ7がオンにされたか否かがトリガ検出回路11によって検出され、その検出結果は停止信号出力端子44に出力される。例えば、トリガ6が引かれてトリガスイッチ7がオンになった際に停止信号出力端子44に所定の電圧が出力され、トリガ6が戻されてトリガスイッチ7がオフになった際に停止信号出力端子44への出力電圧がゼロになる。モータ5はインパクトドライバ1の内部に収容されるバッテリー4にて駆動される。バッテリー4は、例えばリチウムイオン電池等の充電可能な二次電池であり、保護回路41によってバッテリー4の過充電、過放電状態を監視することによりバッテリー4の劣化を防止し、長寿命化を図っている。本実施例では保護回路41と停止信号出力端子44が接続され、トリガスイッチ7のオンオフ状態にかかわらずに保護回路41によって停止信号出力端子44に充電停止を指示する信号、即ち、所定の電圧を出力できるようにした充電停止部として機能する。

10

20

30

40

50

#### 【0034】

充電器50は、インパクトドライバ1のバッテリー4を乾電池52を用いて充電をするための充電装置である。通常インパクトドライバ1等の電動工具においては、商用電源を用いて充電する専用の充電器を用いるのであるが、充電器50は商用電源を用いて充電することができないような環境下において、広く入手可能な乾電池52を用いてバッテリー4を充電する。充電器50には電池ボックス52aが設けられ、そこに複数の乾電池52が設けられる。乾電池52の種類や本数はバッテリー4の電圧や容量に応じて任意に設定できるが、バッテリー4が14500サイズのリチウムイオン電池セル2本の場合、乾電池52として単三型アルカリ電池2~4本程度とすれば良い。

#### 【0035】

充電器50は、主に昇圧回路と出力停止回路を含んで構成される。昇圧回路部分においては、ダイオード59、インダクタ58、FET62、抵抗器60、61、64、65、昇圧制御用のIC55、電解コンデンサ71で構成される。IC55によってFET62をスイッチングさせることによって昇圧動作を行う。このように昇圧回路を用いることによって、低電圧の乾電池52からより高い電圧の二次電池を充電することができる。昇圧回路は、出力電圧を抵抗64、65で分圧させた値を昇圧制御用IC55に入力し、その値をIC55内部の基準値と比較して入力される電圧値(分圧値)を基準値と等しくなるようにFET62のスイッチングをフィードバック制御する。スイッチングにより昇圧された電圧は、ダイオード59、電解コンデンサ71で整流される。なお、ダイオード57は乾電池の保護を行うために逆流電流防止の役割を果たす。

#### 【0036】

充電器50の出力停止回路部分においては、抵抗器66、トランジスタ67、FET68、抵抗器69、70から構成される。インパクトドライバ1の停止信号出力端子44からの信号を受けて充電電流の供給を停止させるための回路であって、停止信号出力端子44からのハイ信号によってFET68のソース-ドレイン間が導通した際にトランジスタ67のベースがグランドレベルに落ち、トランジスタ67がオンする。トランジスタ67がオンすることで、トランジスタ67のエミッタ-コレクタ間は導通し、昇圧制御用IC55に入力される電圧値は、抵抗器64、66、65による分圧値が入力される。抵抗器64と抵抗器66が並列に接続されることで、上段の抵抗値(抵抗器64と抵抗器66の合成抵抗)は小さくなり、合成抵抗と抵抗器65との分圧値は大きくなる。昇圧制御用IC55は基準値を一定にするようFET62を制御するため、結果的に昇圧された出力電圧はトランジスタ67がオフのときよりも低く設定される。このときの電圧値を、工具本体内のバッテリー4の電圧より小さくなるよう設定することで充電が停止する。また、ダイオード59があるため、工具本体内のバッテリー4から充電器50側へ電流が流れることはない。電解コンデンサ71は昇圧回路の出力電圧を安定させるためのものである。具体的には、抵抗64、66、65の抵抗値をそれぞれR64、R66、R65とすると、停止

信号がない通常の充電時（F E T 6 8 がオフ）の昇圧電圧（出力電圧） $V_{out1}$ は  $(1 + R_{64} / R_{65}) \times V_a$ 、停止信号がある充電停止時（F E T 6 8 がオン）の昇圧電圧  $V_{out2}$ は  $(1 + (R_{64} \times R_{66} / (R_{64} + R_{66})) \times (1 / R_{65})) \times V_a$  となる。ここで、各抵抗値を  $R$ （同一）とすると、 $V_{out1}$ は  $2 \times V_a$ 、 $V_{out2}$ は  $3 / 2 \times V_a$  となる。すなわち、昇圧電圧は、停止信号ありの場合の方が通常時よりも小さくなる。従って、この時の昇圧電圧をバッテリー4の電池電圧より小さく設定することで、バッテリー4への充電を停止状態とすることができる。

#### 【0037】

充電器50のコネクタ54（図1参照）には3つの接続端子が設けられ、インパクトドライバ1のプラス端子42と接続されるプラス端子72、マイナス端子43と接続されるマイナス端子73、停止信号出力端子44と接続される停止信号入力端子74が設けられる。ここで、コネクタ54（図1参照）は差し込み方向に方向性を持たせた形式であることが重要であり、プラス端子72が、インパクトドライバ1のプラス端子42以外に差し込むことが物理的に不可能な形状とすることが重要である。

10

#### 【0038】

図4は充電器50の動作を示すタイムチャートである。図4（1）～（4）の各グラフは横軸を同じ時間軸に合わせて図示している。本図では充電器50を用いて時間0からT7まで充電を行い、その充電中にインパクトドライバ1を用いて締め付け作業を3回行ったときの状態を示す。図4（1）はトリガ6の操作に応じたトリガスイッチ7のトリガ信号81であって、ONがトリガ6を引いている状態で、OFFがトリガ6を離れた状態を示す。ここでは時間T1にトリガ6を引いて、インパクトドライバ1を稼働させ、時間T2にトリガ6を離している。同様にして、時間T3、T5でトリガを引いて、時間T4、T6にてトリガ6を離している。

20

#### 【0039】

図4（2）は、図3において停止信号出力端子44、停止信号入力端子74を介してインパクトドライバ1から充電器50に供給される停止信号82を示す。縦軸は電圧（単位V）であり、Highの時は所定電圧であり、Lowの時は0ボルトである。ここでは、時間T1～T2間、T3～T4間、T5～T6間ではトリガ6が引かれてインパクトドライバ1のモータ5が回転するため、停止信号82がHighとなる。図4（3）は、充電器50のプラス端子72及びマイナス端子73から出力される充電電流83を示すもので、縦軸は電流値（単位A）である。しかしながら、トリガ6が引かれている間だけは充電器50からインパクトドライバ1に供給される充電電流83を遮断させる。この充電電流83の遮断は、図3の回路において充電器50が停止信号入力端子74を介して停止信号を受けたときに、F E T 6 8のゲート信号がハイになってソース-ドレイン間が導通し、この結果トランジスタ67のベースがグランドに落ちることにより、昇圧電圧がバッテリー電圧より小さいため充電が停止する。乾電池は放電電流が大きいと取り出せる容量が小さくなる傾向がある。そこで、インパクトドライバ1の駆動には起動電流や負荷に応じて大きな電流が流れる場合があるため、トリガ6が操作されている間は充電を停止させることで乾電池の寿命を低下させることなく乾電池の容量を十分に利用することができる。

30

#### 【0040】

図4（4）はインパクトドライバ1側に内蔵されるバッテリー4（リチウムイオン電池）の電圧84である。縦軸は電圧（単位V）である。ここで、時間0～T1間、T2～T3間、T4～T5間、T6～T7間は充電器50による充電が行われているために、リチウムイオン電池の電圧84が時間の経過と共に徐々に上昇する。一方、時間T1～T2間、T3～T4間、T5～T6間ではトリガ6が引かれてインパクトドライバ1のモータ5が回転するために、バッテリー4から放電される状態となり、電圧84が時間の経過と共に低下する。また、その際には充電器50から充電のための電力供給が遮断されている。その後十分充電が完了した時間T7において充電が終了する。充電が終了したら作業者は充電器50をインパクトドライバ1から取り外すことができる。充電終了の判断は、インパクトドライバ1の保護回路41（図3参照）が満充電状態を検出することにより停止信号を

40

50

発するようにしても良いし、図示しない電流検出回路で充電電流が充電終止電流より低下したことを検知して充電を停止させるようにしても良いし、そのほかの充電終了制御を用いても良い。

#### 【0041】

以上説明したように本実施例によれば、充電器50を乾電池と昇圧回路によって構成したので、AC電源が無い場所であっても容易に利用できて小型で可搬性の高い充電器を実現できた。また、乾電池として単三型を用いれば、電池の価格が比較的安価な上に入手が容易である。さらに、充電器50のハウジング53が電動工具に比べて十分小型であるため、充電器50を電動工具に差したままの状態で作業することが可能となる。この状態であっても、電動工具のモータが稼働する際には充電器50からの充電が切り離されるため、乾電池において高電流の放電状態が起こることを排除でき、乾電池を使った効率的な充電が可能となる。

10

#### 【実施例2】

#### 【0042】

次に、図5を用いて本発明の第2の実施例に係るインパクトドライバ101と充電器150の回路を説明する。第2の実施例においては、インパクトドライバ101側からの停止信号の出力機能を省略したものであって、インパクトドライバ101と充電器150の接続は、プラス端子172と142、マイナス端子173と143の2組だけで行われる。また、図4の(1)、(3)、(4)に示す制御を実現するために、充電器150側の回路構成に工夫をした。インパクトドライバ101側において、保護回路141は、停止信号の出力機能が省かれただけであって、その他の機能は第1の実施例で説明した保護回路41と同様である。なお、過充電防止のため、保護回路41で電圧を監視し、過充電を検出したら充電器150側に充電停止信号を出力するようにしても良い。

20

#### 【0043】

充電器150側の回路構成は、基本的に昇圧回路と定電流回路を含んで構成されるが、定電流回路からの電流値を検出して、所定電流値を超えた時、即ち、充電される側(インパクトドライバ101)においてモータ5が稼働されたために一時的に大電流が充電器150側からインパクトドライバ101に流れる状態になったと判断される時に、充電器150側において充電電流を遮断させるように構成した。図5において充電回路151中で図3の充電回路51と同じ構成部分の所には同じ参照符号を付したので、その構成要素の繰り返しの説明は省略する。第2の実施例の定電流回路部分においては、定電流回路156とダイオード159と抵抗器163、164、165によって構成される。また、定電流回路156の後段側にオペアンプ168を用いた電流検出回路を設けた。オペアンプ168は定電流回路156の電流値に相当する電圧値を入力し、抵抗器166と167で分圧されるVccとの基準電流値に相当する分圧電位と比較することにより定電流回路156の電流値が所定値を超えたか否かを判断する。ここで基準電圧を超えた場合は、オペアンプ168はFET174を介してFET169のゲート電位をHighにするので、FET169のソース-ドレイン間には非導通状態となりインパクトドライバ101への充電電流の供給が遮断される。FET169のドレイン-ゲート間には抵抗176が、FET174のソース-ゲート間には抵抗175が挿入される。尚、図5の回路図では、定電流回路156の電流値が所定値を超えたか否かを判断する回路の一例としてオペアンプ168を用いる例を説明したが、マイコンによる制御で実現してもよい。

30

40

#### 【0044】

以上説明したように、第2の実施例においてはインパクトドライバ101側でトリガが引かれて充電電流が急に増加することを検知すると、直ちにFET169が遮断されるため、停止信号を電動工具側から受信しなくても自動的に充電を停止することができる。また、インパクトドライバ101側での締め付け作業が完了したら充電電流が通常の値に戻るために、オペアンプ168はFET169を再び動作状態にすることにより充電を再開することができる。尚、第2の実施例のオペアンプ168を用いた過電流検出回路を第1の充電回路51に付加するようにして二重の充電停止制御を実現するように構成しても良

50

い。

【実施例 3】

【0045】

次に、図 6 を用いて本発明の第 3 の実施例に係るインパクトドライバ 1 と充電器 250 の回路を説明する。第 3 の実施例は、第 1 の実施例に定電流回路 256 とシャント抵抗 263 を追加した構成であり、その他の構成は第 1 の実施例と同じである。従って、第 1 の実施例と同じ構成については説明を省略する。また、各信号、充電電流、電池電圧波形は図 4 と同様のため省略する。

【0046】

充電器 250 の定電流回路部分においては、乾電池 52 とバッテリー 4 の充電経路に接続されたシャント抵抗 263 と、シャント抵抗 263 にかかる電圧から充電電流を検出する定電流回路 256 を備え、定電流回路 256 は専用 IC 又はオペアンプで構成された公知の回路である。第 3 の実施例においては、第 1 の実施例と同様に、工具 1 側からのトリガ信号（充電停止信号）が充電器 250 に入力された場合に昇圧電圧（出力電圧）がバッテリー 4 の電圧より小さくなるように構成されており、工具使用時には充電を停止するように構成されている。

【0047】

一方、工具 1 側からトリガ信号が入力されていない場合には、乾電池 52 からバッテリー 4 を充電することになるが、第 3 の実施例においては、充電電流を一定に維持するための定電流回路 256 が設けられている点で、第 1 の実施例とは異なる。シャント抵抗 263 で充電電流を検出して充電電流が一定になるように定電流回路 256 でフィードバック制御を行っている。第 1 の実施例の構成によるバッテリー 4 の充電時には、定電流回路 256 を備えていないため、乾電池 52 で流すことができる最大限の充電電流で充電することになる。上述したように、一般的に乾電池 52 は放電電流が大きいと取り出せる容量が小さくなる（最大限の容量が取り出せない）傾向がある。そこで、定電流回路 256 で充電電流を一定値に制御することで、乾電池 52 の放電電流を抑えることができるため、乾電池 52 を最大限に利用することができる。

【0048】

尚、本実施例の充電器 250 では定電流制御を行うように構成した。リチウムイオン電池は一般的に定電流・定電圧制御により充電されるが、本実施例では昇圧回路部が定電圧制御部に相当し、定電流回路が定電流制御部に相当する。従って、バッテリー 4 は定電流制御にて充電が行われ、例えば図 4 の時間 T7 で電池電圧が所定値に達したら、昇圧回路部で充電電圧を維持（定電流制御区間でも一定）して充電電流が徐々に低下するように制御しても良い。充電電流が時間 T7 から所定時間経過後に充電停止電流値（満充電電流値）より低下したことを、定電流回路 256 で検出したら充電を停止するようにしても良い。例えば FET 62 のスイッチング動作をオフすることで充電を停止すれば良い。また、バッテリー 4 を充電する第 2 の電源として乾電池（一次電池）の代わりにニッケル水素電池やその他の二次電池を用いた電源とすることも可能である。

【0049】

以上、本発明を示す実施例に基づき説明したが、本発明は上述の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。例えば、本実施例では電動工具の例としてインパクトドライバに適用した例について説明したが、インパクトドライバに限られずに、14500 サイズ等の小型の二次バッテリーを内蔵する任意の形態の電動工具に対しても同様に適用可能である。単三型乾電池と同じサイズ 14500 サイズの小型バッテリーを内蔵することにより、充電器に内蔵する乾電池数を減らすことができる。例えば、14500 サイズ（3.6V、0.55Ah）のリチウム電池を 2 本内蔵する場合の電力量は 3.96Wh となる。このリチウム電池を充電するためには、1.5V、1Ah の乾電池を 3 本（4.5Wh）だけ使用すれば十分である。一方、電動工具で広く使用されている 18650 サイズ（直径 18mm、長さ 65mm）のリチウム電池（3.6V、1.5Ah）を 2 本内蔵する場合には電力量が 10.8Wh となるため充電器側

10

20

30

40

50

の乾電池を8本(12Wh)も必要になり、電動工具が大型化してしまうばかりか充電器も大型化してしまい使い勝手が悪くなってしまう。従って、本発明は、単三型乾電池と同サイズの二次電池を使用すること、特に電動工具に内蔵することに特徴がある。

【0050】

また、本発明は充電対象機器が電動工具であり負荷状態によって電流が変化する。一方、乾電池は放電電流により放電容量が異なる傾向(放電電流が大きいほど容量は減少)があるため、充電器内に定電流回路を設けて放電電流を一定に制御している。更に、電動工具駆動時には充電を停止している。この構成とすることにより、電動工具のような負荷変動がある機器であっても安定した充電ができると共に乾電池の劣化を抑制することができる。

10

【符号の説明】

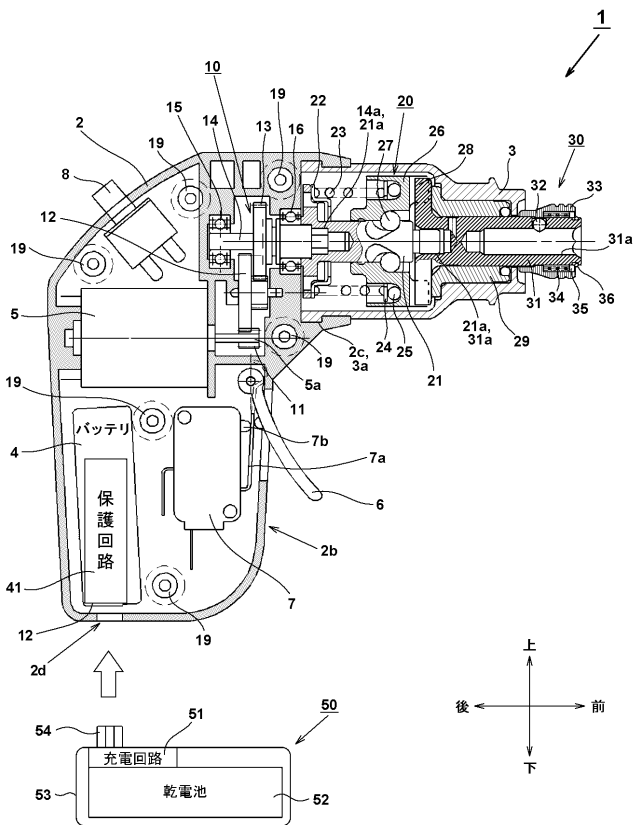
【0051】

1	インパクトドライバ	2	ハウジング本体部	
2 b	グリップ部(ハンドル部)	2 c	溝部	
2 d	貫通穴	3	ハンマケース	
3 a	リブ	4	バッテリー	
5	モータ	5 a	回転軸	
6	トリガ	7	トリガスイッチ	
7 a	レバー	7 b	ブランジャ	
8	正逆切替スイッチ	1 1	トリガ検出回路	20
1 2	接続端子	1 4	駆動軸	
1 4 a	六角軸	1 5	軸受	
1 9	ネジボス	2 0	打撃機構	
2 1	スピンドル	2 1 a	六角穴	
2 2	押さえ部材	2 3	スプリング	
2 4	ワッシャ	2 5	リング	
2 6	ハンマ	2 7	ボール	
2 8	アンビル	2 9	メタル	
3 0	取付部	3 1	出力軸	
3 1 a	六角穴	3 2	ボール	30
3 3	スリーブ	3 4	スプリング	
3 5	ワッシャ	4 1	保護回路	
4 2	プラス端子	4 3	マイナス端子	
4 4	停止信号出力端子	4 5	(乾電池の)軸線	
5 0	充電器	5 1	充電回路	
5 2	乾電池	5 2 a	電池ボックス	
5 3	ハウジング	5 4	コネクタ	
5 5	IC	5 7	ダイオード	
5 8	インダクタ	5 9	ダイオード	
6 0、6 6、6 9	抵抗器	6 2、6 8	F E T	40
6 7	トランジスタ	7 1	電解コンデンサ	
7 2	プラス端子	7 3	マイナス端子	
7 4	停止信号入力端子	8 1	トリガ信号	
8 2	停止信号	8 3	充電電流	
8 4	電圧	1 0 1	インパクトドライバ	
1 1 1	トリガ検出回路	1 4 1	保護回路	
1 5 0	充電器	1 5 1	充電回路	
1 5 6	定電流回路	1 5 9	ダイオード	
1 6 3、1 6 4、1 6 5、1 6 6、1 6 7、		1 7 5、1 7 6	抵抗器	
1 6 8	オペアンプ	1 6 9、1 7 4	F E T	50

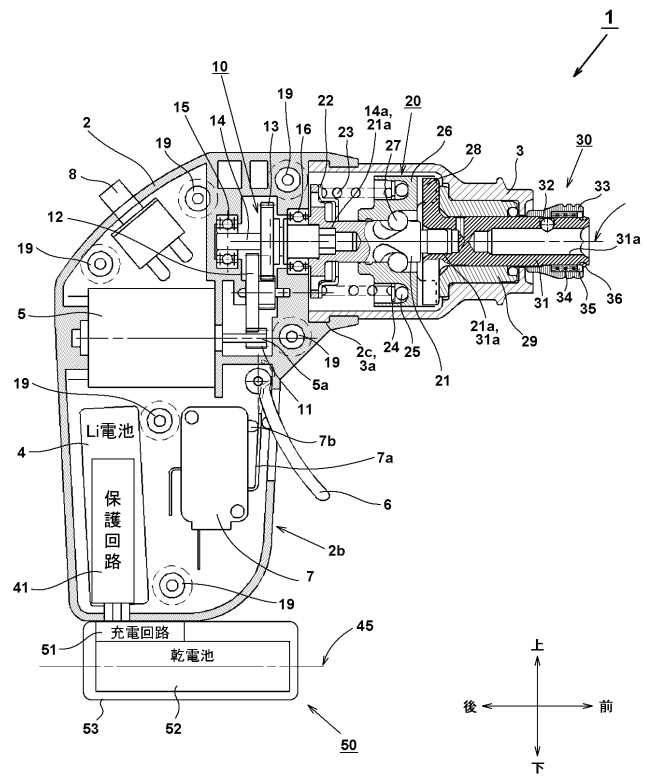
- 172 プラス端子
- 250 充電器
- 256 定電流回路

- 173 マイナス端子
- 251 充電回路
- 263 シャント抵抗

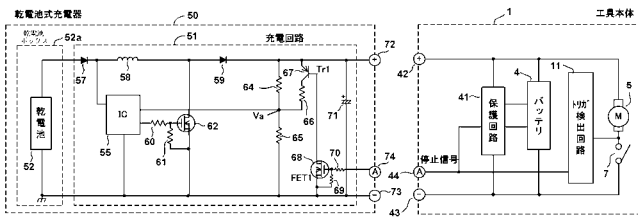
【図1】



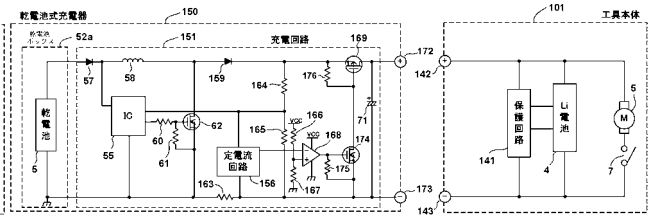
【図2】



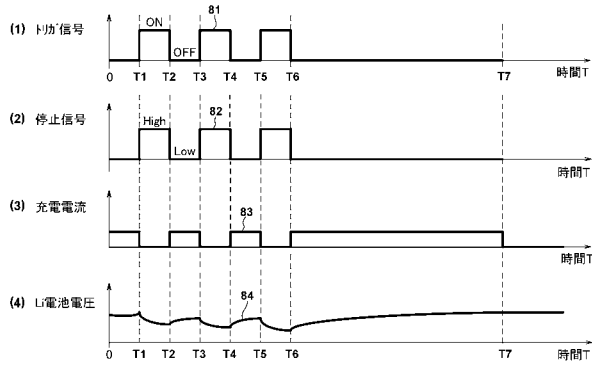
【図3】



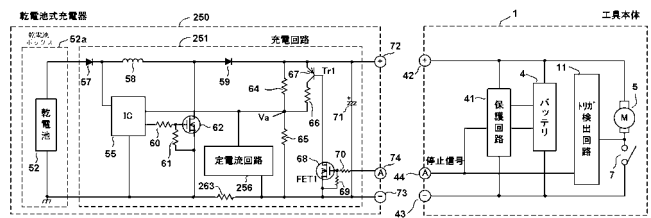
【図5】



【図4】



【図6】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 西河 智雅  
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内
- (72)発明者 嶋 敏洋  
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内
- (72)発明者 荒館 卓央  
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内