(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3674349号
(P3674349)
(45)発行日　平成17年7月20日(2005.7.20)　(24)登録日　平成17年5月13日(2005.5.13)

(51)Int.Cl.[7]	F I
H02J 7/00	H02J 7/00 301B
H02J 7/02	H02J 7/02 A

請求項の数 2　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平10-352230
(22)出願日　平成10年12月11日(1998.12.11)
(65)公開番号　特開2000-184614(P2000-184614A)
(43)公開日　平成12年6月30日(2000.6.30)
審査請求日　平成15年3月27日(2003.3.27)

(73)特許権者　000005094
日立工機株式会社
東京都港区港南二丁目１５番１号
(72)発明者　篠原　茂
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　中山　栄二
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　中川　淳司
茨城県ひたちなか市武田１０６０番地　日立工機株式会社内

審査官　森川　幸俊

最終頁に続く

(54)【発明の名称】充電機能付き直流電源装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

電源スイッチを有し、着脱可能な蓄電池により駆動されるコードレス工具と、入力された交流を直流に変換して出力し、充電される蓄電池が挿入される蓄電池挿入口を有する直流電源装置本体と、蓄電池の工具挿入部と同一形状の挿入部を有し、直流電源装置本体の出力によりコードレス工具を駆動するアダプタとを備え、コードレス工具を蓄電池またはアダプタを介して直流電源装置本体により選択的に駆動するようにした直流電源装置であって、

直流電源装置本体の出力をアダプタまたは蓄電池挿入口に選択的に供給するスイッチ切換手段及びスイッチ切換手段により直流電源装置本体の出力が蓄電池挿入口に供給されている時に、直流電源装置本体からコードレス工具に検出電圧を印加し、コードレス工具にかかる電圧により電源スイッチのオン状態を検出するスイッチ動作検出手段とを直流電源装置本体内に設け、電源スイッチのオフ時に直流電源装置本体の出力を蓄電池挿入口に供給して蓄電池を充電し、電源スイッチのオン時に直流電源装置本体の出力をアダプタに供給してコードレス工具を駆動するようにしたことを特徴とする充電機能付き直流電源装置。

【請求項２】

前記直流電源装置本体の出力電流の有無を検出する負荷電流検出手段を設け、電源スイッチがオフで前記出力電流がない時、前記スイッチ切換手段を介して直流電源装置本体の出力を蓄電池挿入口に供給するようにしたことを特徴とする請求項１記載の充電機能付き

直流電源装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は着脱可能な蓄電池を電源とするコードレス工具に着脱可能なアダプタを介して直流電圧を供給すると共に蓄電池を充電できるようにした充電機能付き直流電源装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
コードレス工具は電源ケーブルによる作業場所の制約は無く、どのような場所においても作業できるというメリットを有しているが、蓄電池の容量が低下すると蓄電池を充電するか別の充電済み蓄電池と交換しなければならないという問題があった。そこで、作業場所と交流電源設置場所が近く作業中の移動が少ない場合には、交流を直流に変換する直流電源を用い、作業場所と交流電源設置場所が遠く作業中の移動が多い場合には蓄電池を用い、作業状況に合わせてコードレス工具の電源として蓄電池と直流電源を併用していた。
【０００３】
しかし、作業場所に充電器と直流電源を持ち込まなければ効率のよい作業ができないという問題がある。この問題を解決する案として特開平２－６５６３０号、特開平５－５６５６６号の如く、コードレス工具の電源スイッチがオンの時に蓄電池の充電とコードレス工具の駆動を同時に行い、電源スイッチがオフの時に蓄電池の充電のみを行う充電機能付き直流電源装置が提案されている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、現在コードレス工具に使用される蓄電池は１．２～２．０Ahの容量があり、これらの蓄電池を３０分充電、１５分充電、１０分充電と充電時間を早めようとすると、充電電流は２．４～４．０A、４．８～８．０A、７．２～１２．０Aと充電電流が増加する。通常、コードレス工具は機種によるが１０～４０Aの範囲で使用されるので、コードレス工具を使用しながら充電を行うとした場合、直流電源の容量増加になり、結果として電源の重量及び体積増加を招くという問題が生じる。これを避けるために、電源スイッチがオンの時にコードレス工具の駆動をし、電源スイッチがオフの時に充電をするという方式がシェーバの一部の機種に採用されている。しかし、この方式はシェーバのように直流電源、電源スイッチ、蓄電池、モータが一つのケースに収まっている時は有用であるが、着脱可能な蓄電池を電源とするコードレス工具に着脱可能なアダプタを介して直流電圧を供給する充電機能付き直流電源装置の場合においては問題がある。すなわち、電源スイッチがコードレス工具内に配置されるので、電源スイッチのオフ時に直流電源装置側で蓄電池の充電を行うとすれば、コードレス工具と直流電源装置を接続するケーブルの本数が増加し、ケーブルが重くなり使い勝手が悪くなるばかりか、蓄電池充電の際もケーブルにおいて電力損失が生じエネルギーの無駄が生じる。
【０００５】
本発明の目的は、上記した従来技術の欠点をなくし、直流電源の重量及び体積を増やすことなく、かつコードレス工具に着脱可能なアダプタを備えたケーブルの本数を増やすことなく、コードレス工具の駆動及び蓄電池の充電を行えるようにすることである。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
上記目的は、直流電源側でコードレス工具の駆動を検出し、コードレス工具の駆動時は充電をせず、コードレス工具が停止している時に蓄電池への充電を行うことにより達成される。
【０００７】
【発明の実施の形態】
以下一実施形態を示す図面を参照して本発明を説明する。本発明充電機能付き直流電源

装置は、図３に示す如く、コード組１、本体２及びケーブル組３から構成される。コード組１は、一端に商用交流電源に接続されるプラグ１１を設けた入力ケーブル１２からなる。本体２は、図１に示す如く、商用交流電源を整流平滑する整流平滑手段２１、DC－DCコンバータ（以下単にコンバータという）２２、コードレス工具４のモータ４１あるいは蓄電池５に流れる電流を検出する負荷電流検出手段２３、電源スイッチ４２のオン状態を検出するスイッチ動作検出手段２４、電源スイッチ４２のオンオフを判別することによりコードレス工具４の駆動を検出し、電源スイッチ４２のオフ時には蓄電池５への充電を行い、電源スイッチ４２のオン時には蓄電池５への充電を停止してコードレス工具４へのみ電源供給を行うようにするスイッチ切換手段２５、電源スイッチ４２のオフ時に、負荷電流検出手段２３からの信号に基づきコンバータ２２のスイッチングデューティを制御し、蓄電池５への充電電流を一定値に制御する充電電流制御手段２６、コンバータ２２の出力電圧を検出する供給電圧検出手段２７、負荷電流検出手段２３からの信号に基づきケーブル組３における電圧降下分を補正する信号を発生する電圧降下補正手段２８、電源スイッチ４２のオン時に供給電圧検出手段２７及び電圧降下補正手段２８によりコンバータ２２のスイッチングデューティを制御し、モータ４１への供給電圧を一定値に制御する駆動電圧制御手段２９、蓄電池５の電池電圧を検出する電池電圧検出手段２Ａ、コンバータ２２のオンオフ動作を制御するコンバータ動作制御手段２Ｂ、負荷電流検出手段２３とスイッチ動作検出手段２４の信号に基づきスイッチ切換手段２５とコンバータ動作制御手段２Ｂを制御すると共に電池電圧検出手段２Ａの信号に基づいて蓄電池５の満充電を検出判別してコンバータ動作制御手段２Ｂを制御するシングルチップマイコン（以下マイコンという）２Ｃから構成される。本体２には蓄電池５が挿入される挿入口２Ｅが設けられている。

【０００８】

スイッチ動作検出手段２４は、図２に示す如く、ダイオード２４１～２４３、抵抗２４４、２４５、コンパレータ２４６からなり、スイッチ切換手段２５のスイッチ２５２によりコンバータ２２の出力端が蓄電池５側に接続されている時、電源スイッチ４２がオンするのを検出するものである。具体的には、電源スイッチ４２がオフの時は電圧Vref1がダイオード２４１、抵抗２４４、２４５を介してコンパレータ２４６に入力するので、コンパレータ２４６の出力は論理値１となる。ここで、Vref1＞Vref2である。電源スイッチ４２がオンの時は電圧Vref1をダイオード２４１、抵抗２４４、電源スイッチ４２、モータ４１の直流抵抗で分圧した電圧がコンパレータ２４６に入力する。モータ４１の直流抵抗は抵抗２４４に比べ非常に小さい（数オーム程度）ので、コンパレータ２４６の入力電圧はほぼ０Ｖで、コンパレータ２４６の出力は論理値０となり、これにより電源スイッチ４２がオンされたと判別する。電源スイッチ４２のオン検出により、スイッチ２５２はコンバータ２２の出力をコードレス工具４側に接続する。この状態で、電源スイッチ４２のオフの検出は負荷電流検出手段２３により行う。すなわち、電流が零の時電源スイッチ４２がオフしたと判別する。

【０００９】

スイッチ切換手段２５は、例えば電磁リレーコイルからなる切換信号発生手段２５１及びスイッチ２５２、２５３からなる。マイコン２Ｃは、周知の如く、演算部のＭＣＵ、メモリ部のＲＯＭとＲＡＭ、タイマ部、入出力部のＡ／Ｄコンバータ、入力ポートと出力ポート等からなる。

【００１０】

ケーブル組３は、一端にコードレス工具４に接続するアダプタプラグ３１を、他端に本体２に接続するコネクタ３２を設けた出力ケーブル３３からなる。アダプタプラグ３１は、上部が蓄電池５の嵌合部と同じ形状をしており、コードレス工具４に着脱可能となっている。

【００１１】

次に本発明装置の動作を説明する。コード組１のプラグ１１を商用交流電源に接続すると、コンバータ動作制御手段２Ｂのオフ信号によりコンバータ２２をオフし（ステップ１０１）、スイッチ切換手段２５は、スイッチ２５２を蓄電池５側に、スイッチ２５３を充電

電流制御手段２６側に切換え（ステップ１０２）、マイコン２ＣのＲＡＭエリアの充電完了フラグをリセット（ステップ１０３）するイニシャルセットを行う。続いて電源スイッチ４２がオン状態かオフ状態かをスイッチ動作検出手段２４からの信号により判別する（ステップ１０４）。電源スイッチ４２がオフしている時は、蓄電池５が本体２の蓄電池挿入口２Ｅに挿入されているかを判別する（ステップ１０５）。蓄電池５が挿入されていない時は再びステップ１０４に戻る。

【００１２】

蓄電池５が挿入されている時（充電モードの時）は、マイコン２ＣのＲＡＭエリアの充電完了フラグがリセットされているかを判別する（ステップ１１１）。充電完了フラグがリセットされていない時は蓄電池５が満充電の状態にあると判断し、蓄電池５を充電せずステップ１１６に進む。充電完了フラグがリセットされている時は、コンバータ動作制御手段２Ｂのオン信号によりコンバータ２２をオンし、蓄電池５の充電を開始する（ステップ１１２）。充電は周知の定電流制御による一定充電電流により行われる。すなわち、負荷電流検出手段２３からの信号を充電電流制御手段２６にフィードバックし、充電電流制御手段２６内部で設定される充電電流値と比較増幅し、その出力をコンバータ手段２２に入力することにより、充電電流を一定に保つ。具体的には、蓄電池５に流れる充電電流が設定充電電流値より小さい時はコンバータ手段２２で行っているPWM制御のデューティ比を大きくし、蓄電池５に流れる充電電流が設定充電電流値より大きい時はPWM制御のデューティ比を小さくすることにより、充電電流を一定に保つ。

【００１３】

続いて、電池電圧検出手段２Ａから電池電圧を検出することにより蓄電池５の満充電の判別を行う（ステップ１１３）。蓄電池５の満充電の判別は電池電圧を電池電圧検出手段２Ａを介してマイコン２Ｃに入力することにより行う。満充電の検出としてはピーク値検出、－ΔV検出等がある。なお満充電判別の方法は、周知の如く、電池電圧検出の他、電池温度の検出あるいは電池電圧、電池温度の両方を検出して判別する等種々あり、任意に選択することができる。

【００１４】

満充電を検出したらコンバータ動作制御手段２Ｂのオフ信号によりコンバータ２２をオフして蓄電池５の充電を停止し（ステップ１１４）、マイコン２ＣのＲＡＭエリアに蓄電池５が満充電であることを記憶するために充電完了フラグをセットし（ステップ１１５）、本体２から蓄電池５が取り出されたかを判別する（ステップ１１６）。蓄電池５が取り出されたのを判別したら、充電完了フラグをリセットし（ステップ１１７）、ステップ１０４に戻る。蓄電池５が本体に挿入されている時は、電源スイッチ４２がオン状態かオフ状態かを判別し（ステップ１１８）、電源スイッチ４２がオフしている時はステップ１１６に戻り、電源スイッチ４２がオンしている時はステップ１３１に進む。

【００１５】

ステップ１１３で満充電でない時は、蓄電池５が本体２に挿入されているかを判別（ステップ１１９）し、蓄電池５が取り出されたのを判別したらコンバータ動作制御手段２Ｂのオフ信号によりコンバータ２２をオフし（ステップ１２０）てステップ１０４に戻り、蓄電池５が本体２に挿入されている時は、電源スイッチ４２がオン状態かオフ状態かを判別し（ステップ１２１）、電源スイッチ４２がオフしている時は再度ステップ１１３に戻り、電源スイッチ４２がオンしている時はステップ１３１に進む。

【００１６】

ステップ１０４で電源スイッチ４２がオンしている時（コードレス工具駆動モードの時）は、コンバータ動作制御手段２Ｂのオフ信号によりコンバータ２２をオフし（ステップ１３１）、スイッチ２５２をコードレス工具４側に、スイッチ２５３を駆動電圧制御手段２９側にし（ステップ１３２）、コンバータ動作制御手段２Ｂのオン信号によりコンバータ２２をオンする（ステップ１３３）。続いて、電源スイッチ４２がオフされたかを判別するために負荷電流が零かどうかを判別する（ステップ１３４）。負荷電流が零ならばコンバータ動作制御手段２Ｂのオフ信号によりコンバータ２２をオフし（ステップ１３５）、

スイッチ２５２を蓄電池５側に、スイッチ２５３を充電電流制御手段２６側にして（ステップ１３６）ステップ１０４に戻る。負荷電流が零でないなら本体２から蓄電池５が取り出されるか判別する（ステップ１３７）。蓄電池５が取り出されたのを判別したら、充電完了フラグをリセットし（ステップ１３８）てステップ１３４に戻り、蓄電池５が本体に挿入されている時はステップ１３４に戻る。

【００１７】

前記ステップ１３７、１３８がないと、充電モードで満充電となった蓄電池５が本体２に挿入された状態で工具駆動モードに移り、この工具駆動モード中に蓄電池５が外された後に充電モードに移った場合、次の蓄電池５が挿入されたとしても、充電完了フラグがセットされたままであるので充電が開始されないという問題がある。ステップ１３７、１３８はこれらの問題が生じないようにするために設けられた。

【００１８】

【発明の効果】

本発明によれば、コードレス工具の駆動時には必ず充電を停止するようにしたので、直流電源の最大能力を全てコードレス工具に供給でき、コードレス工具の駆動が停止している時は蓄電池を短時間で充電できる。また、コードレス工具の駆動及び蓄電池の充電を別々に行うようにしたので、コードレス工具の駆動電圧と異なる電圧の蓄電池にストレスをかけることなく充電できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明充電機能付き直流電源装置の一実施形態を示すブロック図。

【図２】本発明を構成するスイッチ動作検出手段の一実施形態を示す回路図。

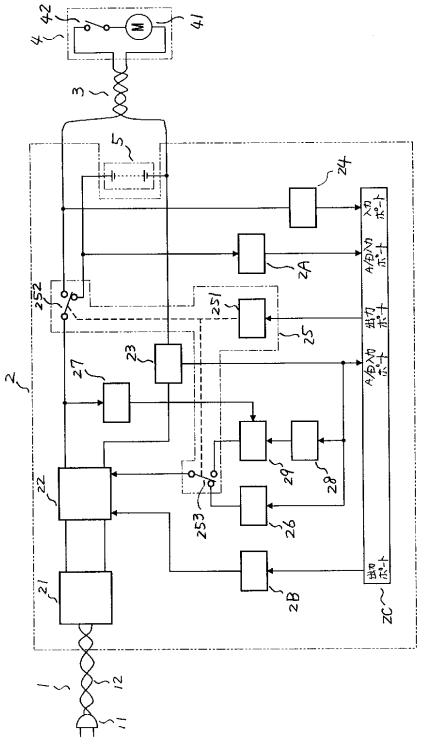
【図３】本発明装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図４】本発明装置の一実施形態を示すフローチャートである。

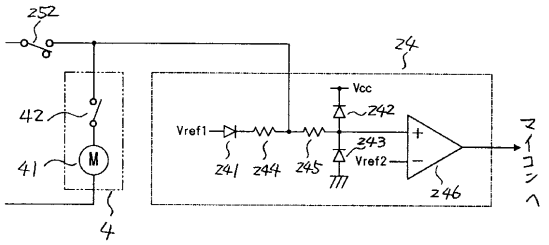
【符号の説明】

２１は整流平滑手段、２２はＤＣ－ＤＣコンバータ、２３は負荷電流検出手段、２４はスイッチ動作検出手段、２５はスイッチ切換手段、２Cはマイコン、４はコードレス工具、４１はモータ、４２は電源スイッチ、５は蓄電池である。

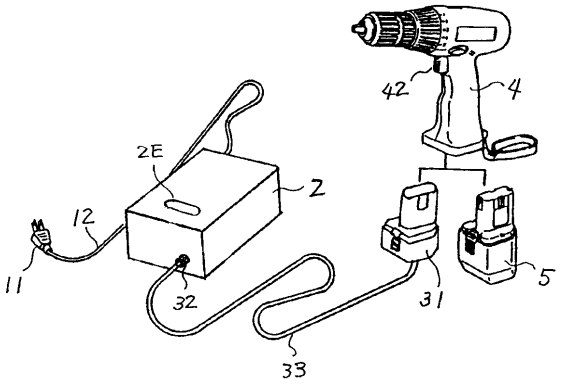
【図１】



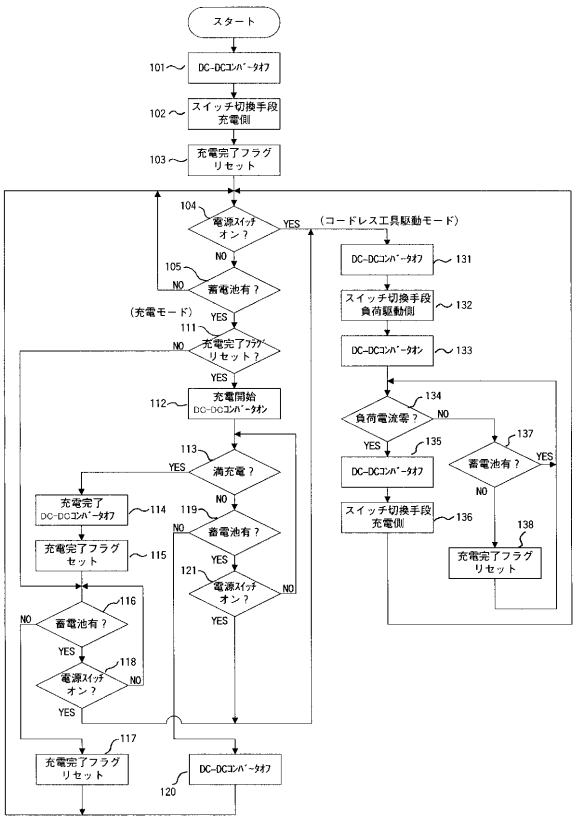
【図２】


252
24
42
41
M
4
Vcc
Z42
Vref1
Z41
Z44
Z45
343
Vref2
Z46
マイコンへ

【図３】


42
4
2E
2
12
11
32
31
5
33

【図４】


スタート
101 DC-DCコンバータオフ
102 スイッチ切換手段 充電側
103 充電完了フラグ リセット
104 電源スイッチ オン？
YES
NO
（コードレス工具駆動モード）
105 蓄電池有？
NO
YES
（充電モード）
111 充電完了フラグ リセット？
NO
YES
112 充電開始 DC-DCコンバータオン
113 満充電？
YES
NO
充電完了 DC-DCコンバータオフ 114
充電完了フラグ セット 115
119 蓄電池有？
NO
YES
121 電源スイッチ オン？
NO
YES
116 蓄電池有？
NO
YES
118 電源スイッチ オン？
NO
YES
117 充電完了フラグ リセット
120 DC-DCコンバータオフ
131 DC-DCコンバータオフ
132 スイッチ切換手段 負荷駆動側
133 DC-DCコンバータオン
134 負荷電流零？
NO
YES
135 DC-DCコンバータオフ
136 スイッチ切換手段 充電側
137 蓄電池有？
YES
NO
138 充電完了フラグ リセット

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０６－１５３０４４（ＪＰ，Ａ）
特表平０３－５０３９８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H02J 7/00- 7/12,7/34- 7/36
H02M 10/42- 10/48,301