

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5535517号
(P5535517)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 J 7/00 (2006.01)

B 2 5 F 5/00 (2006.01)

H O 2 J 7/00 H

H O 2 J 7/00 3 O 1 A

B 2 5 F 5/00 C

B 2 5 F 5/00 H

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-110673 (P2009-110673)	(73) 特許権者	390041380
(22) 出願日	平成21年4月30日 (2009.4.30)		戸津 勝行
(65) 公開番号	特開2010-263669 (P2010-263669A)		東京都墨田区押上1-32-13
(43) 公開日	平成22年11月18日 (2010.11.18)	(74) 代理人	100074147
審査請求日	平成24年4月4日 (2012.4.4)		弁理士 本田 崇
前置審査		(72) 発明者	戸津 勝行
			東京都墨田区押上1-32-13
		審査官	坂東 博司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キャパシタ（22）と、前記キャパシタの充放電に伴い電動工具（10）としての電動ドライバーの把持ケースの内部に設けた電動機（12）と、前記電動機を駆動スイッチ（16）を介して駆動制御する電動機制御回路（14）と、前記電動工具の本体の把持ケースの一部に着脱可能に結合すると共に前記電動機制御回路（14）と電気接点部（24a、24b）を介して相互に電気接続するように構成した電源パック（20）と、商用電源（40）に接続して前記電源パックに設けたキャパシタの充放電を行うための変圧器（32）および整流回路を含む充放電制御回路（34）を備え、前記電源パックに対し電源コード（26）を介して接続して、前記キャパシタの充放電を行うように構成したAC/DC電力変換器（30）と、から構成してなるキャパシタ電源装置を使用し、

前記電源パック（20）と前記AC/DC電力変換器（30）とを、1～5アンペアの電気容量に適合する軽量化した導線からなる電源コード（26）により接続すると共に、前記電源パックを電動ドライバーの操作グリップの下端部側に着脱可能に装着し、

前記電源パック（20）と電源コード（26）を介して、常時商用電源（40）に接続されるAC/DC電力変換器（30）に接続して、電源パックのキャパシタ（22）を充放電させることにより、電動ドライバーの電動機（12）の駆動を行うように設定し、

さらに、前記電動ドライバーの電動機（12）を、前記駆動スイッチ（16）をON操作して電動ドライバーを作動する際に、前記キャパシタ（22）の充電容量に見合う10～20秒間において前記電動機（12）を連続駆動し、5～10本のねじ締め作業を継続

10

20

して行うように設定すると共に、前記電源パックに設けたキャパシタ（２２）を商用電源（４０）に対し常時接続状態にして、前記駆動スイッチ（１６）のＯＦＦ操作に際し５～１０秒間の短時間で前記キャパシタ（２２）の充電を完了するように駆動スイッチ（１６）のＯＮ／ＯＦＦ操作を繰り返すことにより、継続的なねじ締め作業を行うように設定することを特徴とするキャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電動工具等を駆動する電動機の電源装置としてキャパシタを使用するキャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法に関するものである。

10

【背景技術】

【０００２】

従来において、例えばコードレス電動工具においては、内蔵する電動機の電源として、ニッケル－カドミウム電池やニッケル－水素電池等の二次電池からなるバッテリーパックを使用し、このようなバッテリーパックをコードレス電動工具本体に着脱可能に装着するように構成されている。そして、この二次電池が消耗した際には、バッテリーパックに対して直接またはバッテリーパックをコードレス電動工具本体から取外して、それぞれ専用の充電装置と接続して充電を行い、反復して使用するのが一般的である。

【０００３】

しかるに、近年において、この種のコードレス電動工具においては、作業スピードの向上や一回の充電による作業量アップ等のパワーアップに対するニーズが増加し、必然的にバッテリーが大型化してきている。このため、電動工具の総重量が重くなり、作業者が片手で作業を行う場合には、操作性が悪くなるという問題を生じた。

20

【０００４】

そこで、電動工具の使用者が、その使用時に感じる重さを軽くすることができるよう、電動工具本体とバッテリーとを分離して使用することができるようにした技術が提案されている。例えば、電動工具の本体に設けるバッテリー差込み口に対し、これに対応するバッテリーを保持接続可能な電池ホルスタ（携帯電源）を設け、この電池ホルスタには電気コードを介して前記電動工具本体のバッテリー差込み口に接続可能なアダプタを設けて、このアダプタを前記バッテリー差込み口に差し込むことにより、あるいは工具本体に前記バッテリー差込み口とは別にジャックを設けて、このジャックに前記電気コードのプラグを直接差し込むことにより、バッテリーを本体から分離して使用するようにした電動工具が提案されている（特許文献１参照）。

30

【０００５】

また、前記と同様にして、工具の重量を劇的に増加すること無しに、長時間使用可能な動力工具を提供するものであって、バッテリーパックをベルト上に取り付け、このベルトを衣料品に装着させて保持し、前記バッテリーパックから導出される電気ケーブルを、作業者の手に持った動力工具にコネクタ接続することによって、動力工具の使用を可能とした携帯用動力工具が提案されている（特許文献２参照）。

【０００６】

40

前述したコードレス電動工具におけるパワーアップと総重量の軽減化に対する要求に対し、電気二重層キャパシタを充電して電源として使用することにより、従来の二次電池を使用する電動工具の欠点を解消することができるよう構成したコードレス電動工具も種々提案されている。

【０００７】

例えば、二次電池とＤＣ／ＤＣコンバータが接続された電気二重層キャパシタからなる蓄電装置と、前記電気二重層キャパシタを充電する充電回路とを備えた構成からなる携帯型電動工具が提案されている。このように構成される携帯型電動工具は、二次電池と電気二重層キャパシタを組み合わせることによって、従来の二次電池だけの場合とほぼ同じだけのエネルギー量を備えて、従来の商用電源を必要とする電動工具と同様のパワーを出力で

50

きるため、操作性および作業性に優れて、高いパワーを持つ充電式の携帯型電動工具を構成するものである（特許文献3参照）。

【0008】

また、大容量のコンデンサを有する電源と、前記電源からの電圧に応じて回転数が設定されるモータと、前記モータの動作を制御する制御回路とを備えてなり、前記制御回路にモータの回転数を検出する回転数センサを設け、電源のコンデンサ電圧が、モータの駆動電圧より高い場合には、前記回転数センサで検出した回転数をもとに、モータを定速制御する構成からなるコードレスタイプの電動工具が提案されている。このように構成される電動工具は、瞬時の大電流による充放電が可能であり、放電に従って電圧が下がり、工具出力が低下することが防止される構成からなるものである（特許文献4参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】実開平03-062783号公報

【特許文献2】特開平11-221783号公報

【特許文献3】特開2003-48177号公報

【特許文献4】特開2001-129769号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

20

前述した特許文献1および特許文献2においてそれぞれ提案されている電動工具ないし動力工具は、いずれも工具本体からバッテリーを分離して使用することができるものであって、工具本体からバッテリーの重量を除いて軽量化し、その取り扱いを容易にすることができる利点がある。

【0011】

しかし、このようなバッテリー電源の接続を行う方式においては、工具本体からバッテリーを分離して工具を軽量化して作業を容易化できる利点はあるが、作業を中断したり、作業を一時的に休止したりする場合において、電気コードは接続された状態であり、電動工具とバッテリーとは切り離されていないため、例えば電動工具を所要の場所に放置して作業者が自由に移動することができない。すなわち、作業者は、バッテリー電源と共に電動工具を

30

【0012】

また、前記従来のバッテリー電源の接続方式においては、バッテリー電源が常に電動工具に接続状態であるため、電気コードやその接続器具ないし部品の不良等により、電源の接続不能や漏電等の事故の発生、これに伴うバッテリー電源の不必要な消耗等の難点がある。しかも、従来のバッテリー電源の接続方式においては、電動工具に対する電気コードの着脱操作は面倒であり、仮に電気コードを切り離したとしても、バッテリー電源と通電状態にある電気コードに不測の事故が発生する恐れがあり、電動工具の取り扱いが面倒となる難点がある。

40

【0013】

これに対して、前述した特許文献3および特許文献4においてそれぞれ提案されているコードレス電動工具においては、連続して作業をする時間を長くすることはできないが、使用するキャパシタの接続回路のアレンジによって、作業の種別に応じて必要とするパワーを得るように設定することができると共に、これらのキャパシタに対する充電時間も二次電池に比べて著しく短縮することができる利点がある。

【0014】

しかしながら、前述したように、充放電可能なキャパシタを電源として使用する従来のコードレス電動工具においては、キャパシタの充電を頻繁に行う必要があることから、依然として二次電池の使用を無くすことができない電動工具の製造が行われているのが現状

50

である。従って、このような電動工具の作業に際しては、予備の電池パックを用意しておき、必要に応じて電池パックの交換を行い、その間に予備の電池パックの充電を行う等の取り扱いがなされている。

【 0 0 1 5 】

しかるに、本発明者は、電動工具の取り扱いを一層簡便にすると共に、電動工具の使用による作業効率をより一層向上することができるよう、鋭意検討並びに試作を重ねた結果、従来の二次電池を内蔵する電池パックに代えて、例えば電気二重層キャパシタからなるキャパシタと、このキャパシタの充放電に伴い電動工具本体の把持ケースの内部に設けた電動機の電源接続端子と相互に接続する電気接点部とを備え、前記電動工具本体の把持ケースの一部に着脱可能に結合してなる電源パックを構成し、この電源パックに対して、
商用電源に接続して前記電源パックに設けたキャパシタの充放電を行うための変圧器および整流回路を含む充放電制御回路を設けて、前記充放電制御回路を電源パックに対し電源コードを介して接続し、
前記電源パックのキャパシタの充放電を行うように設定した A C / D C 電力変換器を設けてなるキャパシタ電源装置を構成することにより、電源パックに対する頻繁な充電作業を迅速かつ容易にして、所要の作業工程を比較的短時間に行うと共に、このような作業工程を継続して繰り返すような電動工具の取り扱いを一層簡便にして、作業効率の向上を容易に達成することができる電動工具を得ることができることを突き止めた。

【 0 0 1 6 】

すなわち、本発明のキャパシタ電源装置においては、これを電動工具としての電動ドライバーに適用した場合、前記キャパシタの充電容量に見合う 1 0 ～ 2 0 秒間において前記電動機を連続駆動し、5 ～ 1 0 本のねじ締め作業を継続して行うように設定すると共に、前記キャパシタを商用電源に対し常時接続状態を維持し、前記駆動スイッチの O F F 操作に際して 5 ～ 1 0 秒間で前記キャパシタの充電を完了するように設定すると共に、それぞれ短時間による駆動スイッチの O N / O F F 操作を繰り返して、電動ドライバーを継続的に使用するように構成する。

【 0 0 1 7 】

従って、本発明のキャパシタ電源装置は、その構成要素である電源パックを、従来のコードレス電動工具において使用されている、二次電池を内蔵する電池パックと同様の外観形状となるように構成することにより、従来の電池パックに代えて、本発明の電源パックをコードレス電動工具本体に適用すれば、本発明の意図するキャパシタ電源装置を使用する電動工具を容易に実現することができ、前述したような本発明特有の優れた経済的並びに技術的効果を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

そこで、本発明の目的は、従来の二次電池に代えてキャパシタを使用する電源パックを設け、この電源パックのキャパシタを A C / D C 電力変換器に接続して電動工具の電源として簡便かつ適正に使用することができると共に、キャパシタの充電容量に見合った連続的な作業工程と、比較的短時間の休止による再充電とを繰り返して、電動工具の実質的に断続的な使用を実現し、従来の電源コード接続方式の電動工具や二次電池を使用するコードレス電動工具におけるそれぞれの問題点を解消することができる、キャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 9 】

前記の目的を達成するため、本発明の請求項 1 に記載のキャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法は、キャパシタ (2 2) と、前記キャパシタの充放電に伴い電動工具 (1 0) としての電動ドライバーの把持ケースの内部に設けた電動機 (1 2) と、前記電動機を駆動スイッチ (1 6) を介して駆動制御する電動機制御回路 (1 4) と、前記電動工具の本体の把持ケースの一部に着脱可能に結合すると共に前記電動機制御回路 (1 4) と電気接点部 (2 4 a 、 2 4 b) を介して相互に電気接続するように構成した電源パック (2 0) と、商用電源 (4 0) に接続して前記電源パックに設けたキャパシタの充放電を

行うための変圧器（３２）および整流回路を含む充放電制御回路（３４）を備え、前記電源パックに対し電源コード（２６）を介して接続して、前記キャパシタの充放電を行うように構成したＡＣ／ＤＣ電力変換器（３０）と、から構成してなるキャパシタ電源装置を使用し、

前記電源パック（２０）と前記ＡＣ／ＤＣ電力変換器（３０）とを、１～５アンペアの電気容量に適合する軽量化した導線からなる電源コード（２６）により接続すると共に、前記電源パックを電動ドライバーの操作グリップの下端部側に着脱可能に装着し、

前記電源パック（２０）と電源コード（２６）を介して、常時商用電源（４０）に接続されるＡＣ／ＤＣ電力変換器（３０）に接続して、電源パックのキャパシタ（２２）を充放電させることにより、電動ドライバーの電動機（１２）の駆動を行うように設定し、

10

さらに、前記電動ドライバーの電動機（１２）を、前記駆動スイッチ（１６）をＯＮ操作して電動ドライバーを作動する際に、前記キャパシタ（２２）の充電容量に見合う１０～２０秒間において前記電動機（１２）を連続駆動し、５～１０本のねじ締め作業を継続して行うように設定すると共に、前記電源パックに設けたキャパシタ（２２）を商用電源（４０）に対し常時接続状態にして、前記駆動スイッチ（１６）のＯＦＦ操作に際し５～１０秒間の短時間で前記キャパシタ（２２）の充電を完了するように駆動スイッチ（１６）のＯＮ／ＯＦＦ操作を繰り返すことにより、継続的なねじ締め作業を行うように設定することを特徴とする。

【発明の効果】

【００２０】

20

本発明の請求項１に記載のキャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法によれば、キャパシタ電源装置は、従来の二次電池に代えてキャパシタを使用する電源パックを設け、この電源パックのキャパシタをＡＣ／ＤＣ電力変換器に接続して電動工具の電源として簡便かつ適正に使用することができると共に、キャパシタの充電容量に見合う１０～２０秒間の連続的な作業工程と、５～１０秒間の比較的短時間の休止による再充電とを繰り返して、電動工具の実質的に継続的な使用を実現し、従来の電源コード接続方式の電動工具や二次電池を使用するコードレス電動工具におけるそれぞれの問題点を解消することができる。

【００２１】

すなわち、従来の電源コード接続方式に比較して、商用電源に接続する電源トランスおよび電源トランスと電動工具とを接続する電源コードにつき、本発明によれば１～５アンペアの電気容量に適合するような小形化および軽量化を実現して、電動工具の作業を容易かつ円滑にして、しかもより安全に達成することができると共に、従来の二次電池を内蔵する電池パックを使用したコードレス方式に比較して、電源パックの著しい軽量化を図ることができると共に、二次電池に伴う充電容量の劣化や部品交換、長時間に亘る充電時間等の問題を全て解消し、電動工具の実質的に継続的な使用を実現することができる。

30

【００２２】

特に、本発明のキャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法によれば、電動工具として電動ドライバーを使用する場合においては、電源パックにおけるキャパシタの充電容量に見合った５～１０本のねじの連続的なねじ締め作業を行い、その後における５～１０秒間からなる比較的短時間の休止による再充電に際して、段取り変えを行い、再びキャパシタの充電容量に見合った５～１０本のねじの連続的なねじ締め作業を、１０～２０秒間において行うという工程を順次繰り返して、電動ドライバーの実質的に継続的な使用を実現し、電動ドライバーの円滑にして簡便な使用を達成することができると共に、作業効率の向上および作業の安全性を高めることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】本発明に係るキャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法を実施する駆動回路の概略回路構成を示す説明図である。

【図２】図１に示すキャパシタ電源装置と接続される電動工具の一実施態様を示す概略構

50

成図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

次に、本発明に係るキャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法の実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0025】

図1は、本発明に係るキャパシタ電源装置およびこれを使用して駆動を行う電動工具の概略回路構成を示す説明図である。すなわち、図1において、参照符号10は電動工具、20は電源パック、30はAC/DC電力変換器、40は商用電源をそれぞれ示す。電動工具10は、例えば、ねじ等の締め付け作業を行うドライバービットを備えた電動ドライバーとして構成される。そして、この電動工具10の本体には、前記ドライバービットを回転駆動するための電動機12と、この電動機12を駆動制御する電動機制御回路14が設けられている。なお、参照符号16は、電動機12の駆動スイッチを示す。

10

【0026】

また、電源パック20は、前記電動工具10の本体に着脱可能に装着される構成からなり、例えば電気二重層キャパシタなどのキャパシタ22と、このキャパシタ22の充放電に伴い電動工具10の本体の把持ケースの内部に設けた電動機12の電源接続端子と相互に接続する電気接点部24a、24bとを備えた回路構成からなる。

【0027】

さらに、AC/DC電力変換器30は、商用電源40に接続されて前記電源パック20に設けたキャパシタ22の充放電を行うための変圧器32と、整流回路を含む充放電制御回路34と、電源スイッチ36とを設け、前記電源パック20に対し電源コード26を介して接続してキャパシタ22の充放電を行うように設定した回路構成からなる。

20

【0028】

このように回路構成される、本発明に係るキャパシタ電源装置においては、電源パック20を、電源コード26を介してAC/DC電力変換器30に接続すると共に、前記AC/DC電力変換器30を商用電源に接続し、電源スイッチ36をON操作状態にすることによって、電動工具10の使用待機状態とする。この場合、電源パック20のキャパシタ22に充電される電気容量は、電動工具10における電動機12の駆動スイッチ16をON操作し、電動機12を連続駆動して所要の作業遂行に適する放電時間を保持するように設定される。そこで、前記電源パック20のキャパシタ22が放電された際に、電動機12の駆動スイッチ16をOFF操作すれば、前記電源パック20のキャパシタ22は、短時間において再充電させることができる。

30

【0029】

従って、本発明によれば、キャパシタ電源装置としての電源パック20を、電動工具10の本体の把持ケースの一部に結合すると共に、前記電源パック20と電源コード26を介して接続されるAC/DC電力変換器30を商用電源に接続し、前記電源パック20のキャパシタ22を充放電させて電動工具10の本体に設けた電動機12の駆動を行う電動工具10を駆動する場合においては、前記電動工具10の電動機12を駆動するための駆動スイッチ16をON操作して電動工具10による作業を行う際に、前記キャパシタ22の充電容量に見合う時間において前記電動機12を連続駆動するように設定すると共に、前記キャパシタ22を商用電源に対し常時接続状態を維持し、前記駆動スイッチ16のOFF操作に際して短時間で前記キャパシタの充電を完了するように設定する。このようにして、それぞれ短時間による駆動スイッチ16のON/OFF操作を繰り返すことにより、電動工具10を継続的に使用することができる。

40

【0030】

図2は、図1に示す構成からなる本発明において使用するキャパシタ電源装置と、このキャパシタ電源装置に接続して駆動を行う電動工具の実施態様を示すものである。すなわち、本実施態様において、図2に示すように、電動工具10の構成においては、その本体の操作グリップGHの下端部側に電源パック20が着脱可能に装着される。この場合にお

50

いて、前記電源パック２０に設けられている電気接点部２４ａ、２４ｂは、図示していないが、電動工具１０の本体の内部において、電動機１２の電源接続端子と相互に接続するように設定されている。

【００３１】

前記電源パック２０は、ＡＣ／ＤＣ電力変換器３０に対して、所要の長さを有する電源コード２６により、前記図１に示す回路構成となるように、適宜コネクタを介して相互に接続されている。そして、ＡＣ／ＤＣ電力変換器３０は、商用電源接続プラグ４２を介して商用電源に接続される。従って、本実施態様のキャパシタ電源装置を使用する電動工具１０は、このような電源パック２０と、ＡＣ／ＤＣ電力変換器３０との接続状態を維持して、前述した回路構成によって継続的な使用を行うことができる。

10

【００３２】

そこで、前述した本発明の実施態様におけるキャパシタ電源装置を使用する電動工具の駆動方法において、前記電動工具として電動ドライバーを使用する場合には、前記キャパシタの充電容量に見合う１０～２０秒間において前記電動機を連続駆動し、５～１０本のねじ締め作業を継続して行うように設定すると共に、前記キャパシタを商用電源に対し常時接続状態を維持し、前記駆動スイッチのＯＦＦ操作に際して５～１０秒間で前記キャパシタの充電を完了するように設定すると共に、それぞれ短時間による駆動スイッチのＯＮ／ＯＦＦ操作を繰り返して、電動ドライバーを継続的に使用するように構成することができる。そして、この場合、前記電源パック２０と、ＡＣ／ＤＣ電力変換器３０とを接続する電源コード２６には、１～５アンペアの電気容量に適合する軽量化した導線を使用する

20

【００３３】

以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前述した実施例に限定されることなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内において多くの設計変更を行うことができる。

【符号の説明】

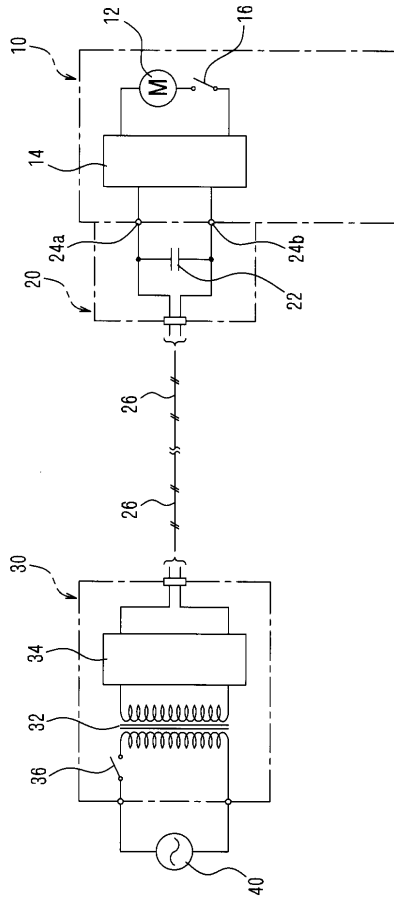
【００３４】

- １０ 電動工具
- １２ 電動機
- １４ 電動機制御回路
- １６ 駆動スイッチ
- ２０ 電源パック
- ２２ キャパシタ
- ２４ ａ、２４ ｂ 電気接点部
- ２６ 電源コード
- ３０ ＡＣ／ＤＣ電力変換器
- ３２ 変圧器
- ３４ 充放電制御回路
- ３６ 電源スイッチ
- ４０ 商用電源
- ４２ 商用電源接続用プラグ
- ＧＨ 操作用グリップ

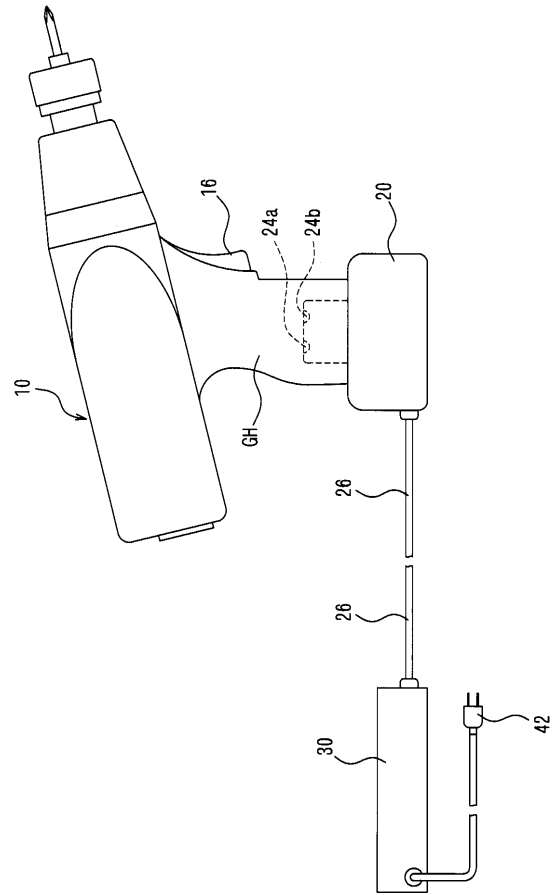
30

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-200969(JP,A)
特開平06-217464(JP,A)
特開平08-251830(JP,A)
特開2003-143767(JP,A)
特開2001-145276(JP,A)
実用新案登録第3092240(JP,Y2)
特表2009-535007(JP,A)
再公表特許第01/080396(JP,A1)
国際公開第2007/121533(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J	7/00
B25F	5/00