

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3772671号
(P3772671)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(51) Int.C1.

F 1

B25F 5/00 (2006.01)

B25F 5/00

G

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-389388 (P2000-389388)
 (22) 出願日 平成12年12月21日 (2000.12.21)
 (65) 公開番号 特開2001-239474 (P2001-239474A)
 (43) 公開日 平成13年9月4日 (2001.9.4)
 審査請求日 平成12年12月21日 (2000.12.21)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-365571
 (32) 優先日 平成11年12月22日 (1999.12.22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000005832
 松下電工株式会社
 大阪府門真市大字門真1048番地
 (74) 代理人 100087767
 弁理士 西川 恵清
 (74) 代理人 100085604
 弁理士 森 厚夫
 (72) 発明者 宮崎 博
 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
 (72) 発明者 橋本 浩一
 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電動工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流モーターを動力装置とし、電池セルを内蔵したコードレス電力供給装置と、交流電源からの電流を直流へ変換する手段を内蔵したコード付き電力供給装置とを装置本体に選択的に電気的且つ機械的に接続する接続部を備えた電動工具であって、上記 2 つの電力供給装置はその供給電圧が異なっており、上記直流モータは上記 2 つの電力供給装置からの異なる供給電圧に夫々対応して多重巻線となった回転子巻線と、多重巻線に合わせて上記の異なる供給電圧に夫々対応した複数のブラシと、上記の異なる供給電圧に夫々対応した複数の整流子とを備えて、上記の異なる供給電圧に対して略同等のモーター駆動特性を備えており、さらにコードレス電力供給装置から供給される電力での直流モータの駆動制御のための制御回路と、コード付き電力供給装置から供給される電力での直流モータの駆動制御のための制御回路とを備え、異なる制御方式の駆動制御を行う上記両制御回路は、单一のトリガーレバーの操作で共に上記直流モータの駆動制御を行うものであることを特徴とする電動工具。

【請求項 2】

コードレス電力供給装置から直流モーターの低電圧用巻線に至るまでの電力供給経路と、コード付き電力供給装置から直流モータの高電圧用巻線に至るまでの電力供給経路とを分離していることを特徴とする請求項 1 記載の電動工具。

【請求項 3】

コードレス電力供給装置側の制御回路は PWM 制御によって駆動制御を行うものであり

、コード付き電力供給装置側の制御回路は位相制御によって駆動制御を行うものであることを特徴とする請求項1または2記載の電動工具。

【請求項4】

コードレス電力供給装置側の制御回路は、主制御回路と制御素子とを備えるとともに、上記制御素子は電動工具ハウジングの把持部以外の箇所に配設されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の電動工具。

【請求項5】

コードレス電力供給装置側の制御回路の主制御回路と制御素子とは分離配置されていることを特徴とする請求項4記載の電動工具。

【請求項6】

コードレス電力供給装置側の制御素子は電動工具ハウジング内の風通過路内に配設されていることを特徴とする請求項4または5記載の電動工具。

【請求項7】

コード付き電力供給装置側の制御回路は、主制御回路と制御素子とを備えるとともに、これら主制御回路と制御素子とはコードレス電力供給装置側の主制御回路が実装された回路基板上に実装されていることを特徴とする請求項4～6のいずれかの項に記載の電動工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動工具、特に電池電源によるコードレス状態及び交流電源に電源コードを介して接続した状態の両方で作動させることができる電動工具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

コードレス状態で使用することができる電動工具は、一般に取り外し可能な閉鎖型電池パックをハウジングに収容保持するものとなっている。前記電池パックは、1つ又はそれ以上の電池セルを内蔵しており、電動工具の作動に必要な直流電力を供給する。

【0003】

このような装置も、通常の交流電源が得られる場所で用いる場合には、電力コードで交流電源に接続して該交流電源を外部電源として使用することができるようにしておくことが使い勝手の点で好ましい。

【0004】

【課題を解決するための手段】

しかして本発明は、直流モーターを動力装置とし、電池セルを内蔵したコードレス電力供給装置と、交流電源からの電流を直流へ変換する手段を内蔵したコード付き電力供給装置とを装置本体に選択的に電気的且つ機械的に接続する接続部を備えた電動工具であって、上記2つの電力供給装置はその供給電圧が異なっており、上記直流モータは上記2つの電力供給装置からの異なる供給電圧に夫々対応して多重巻線となった回転子巻線と、多重巻線に合わせて上記の異なる供給電圧に夫々対応した複数のブラシと、上記の異なる供給電圧に夫々対応した複数の整流子とを備えて、上記の異なる供給電圧に対して略同等のモーター駆動特性を備えており、さらにコードレス電力供給装置から供給される電力での直流モータの駆動制御のための制御回路と、コード付き電力供給装置から供給される電力での直流モータの駆動制御のための制御回路とを備え、異なる制御方式の駆動制御を行う上記両制御回路は、单一のトリガーレバーの操作で共に上記直流モータの駆動制御を行うものであることに特徴を有している。

【0005】

一方、特許公報第2859341号には、交流電源電圧を電源電圧周波数よりも高い所定周波数に変換した後に、整流された所定の直流低電圧に変換する交流／直流変換器の手段が開示されている。この手段を用いた場合、先に示した変圧器と整流器による交流／直流変換器に比べ、サイズ、重量は大幅に小型軽量化することができる。しかし、周波数変

10

20

30

40

50

換器と降圧変換器を備えた上記方式のものにおいても、可搬式の電動工具に搭載することは、サイズ、重量、コストの面で、まだ実用水準には至っていないのが現状である。

【0006】

本発明は上記の点に鑑みて為されたものであり、大電力に対応することができるとともに電池及び交流電源の両方を電源とすることができるにもかかわらず、小型軽量とすることができる、しかも各電源による駆動時に適切なモーター制御を行うことができる電動工具を提供するにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

しかして本発明は、直流モーターを動力装置とし、電池セルを内蔵したコードレス電力供給装置と、交流電源からの電流を直流へ変換する手段を内蔵したコード付き電力供給装置とを装置本体に選択的に電気的且つ機械的に接続する接続部を備え、上記電力供給装置の供給電圧を異ならせると共に、異なる供給電圧に対応できるように直流モーターの回転子巻線を多重巻線とし、多重巻線に合わせた複数のブラシ、整流子を直流モータが備えており、さらにコードレス電力供給装置から供給される電力での直流モータの駆動制御のための制御回路と、コード付き電力供給装置から供給される電力での直流モータの駆動制御のための制御回路とを備え、上記両制御回路は異なる制御方式の駆動制御を行うものとなっているとともに、单一のトリガーレバーの操作で共に動作する上記両制御回路による駆動制御は略同等のモーター駆動特性（回転数 - トルク特性）を得られるものとしていることに特徴を有している。

10

【0008】

コードレス電力供給装置からの電力は低電圧用巻線に、コード付き電力供給装置からの電力は高電圧用巻線に供給するものとすることで、コード付き電力供給装置からは高電圧直流を出力させるだけでよいようにしたものであり、また、電源の種類に応じて適切な制御方式でモーター制御を行うことができるようとしたものである。

【0009】

コードレス電力供給装置から直流モーターの低電圧用巻線に至るまでの電力供給経路と、コード付き電力供給装置から直流モータの高電圧用巻線に至るまでの電力供給経路とは分離しておくことが望ましく、この時、各電力供給経路に夫々別のスイッチを設けておく。

20

【0010】

コードレス電力供給装置側の制御回路は PWM 制御によって駆動制御を行うものであり、コード付き電力供給装置側の制御回路は位相制御によって駆動制御を行うものであることが好ましい。

【0011】

コードレス電力供給装置側の制御回路が主制御回路と制御素子とを備える時、制御素子は電動工具ハウジングの把持部以外の箇所に配設しておくことが望ましく、さらに主制御回路と制御素子とは分離配置しておくことが望ましい。この時、コードレス電力供給装置側の制御素子は電動工具ハウジング内の風通過路内に配設しておくのが最も望ましいものとなる。

30

【0012】

コード付き電力供給装置側の制御回路が主制御回路と制御素子とを備える時、これら主制御回路と制御素子とはコードレス電力供給装置側の主制御回路が実装された回路基板上に実装しておくとよい。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態の一例を図に基づいて説明する。図 1 は交流電源からの電流を直流へ変換する手段 6 を内蔵したコード付き電力供給装置である A C アダプターパック 1 6 を装着した状態の電動工具を示しており、図 2 (b)に示す複数の電池セルを内蔵したコードレス電力供給装置である電池パック 1 5 を上記 A C アダプターパック 1 6 に代えて装着す

40

50

ることができるようになっている。

【0014】

この電動工具の装置本体1のハウジング17は筒状部17aと筒状部17aの中程から下方へ突設させた把持部17bで形成される。筒状部17a内の後部には動力装置である直流モーター5が配設されると共に、その前部には直流モーター5の回転出力を減速する減速機18が配設され、筒状部17aの先端には減速機18を介して直流モーター5の出力軸5aと接続されたチャック19が配設されている。

【0015】

直流モーター5への電力の供給は、トリガーレバー21の操作によって把持部17b内に配設されたスイッチ20内の接点開閉によって行われる。このスイッチ20は電池パック15から電力供給を受けるためのターミナル22aを備えるとともに、交流電源からACアダプターパック16を介して電力供給を受けるためのターミナル23aがリード線を介して接続されたもので、これらターミナル22a, 23aは夫々、電池パック15の電源ターミナル22bとACアダプターパック16の電源ターミナル23bと電気的に結合できるようになっている。

【0016】

尚、電池パック15内には、前述のように複数の電池セルが直列に収められて所定の電源電圧を発生できるようになっている。また、ACアダプターパック16内には、交流電源からの電流を整流、平滑化して直流へ変換する整流平滑回路25を配設してある。該回路25は交流電源が100Vである場合、約130V程度の直流を出力する。

【0017】

更に電池パック15及びACアダプターパック16には、装置本体1の把持部17b内へ挿入する際に機械的に結合保持するためのフック26bが設けてあり、把持部17b内面にはフック26bの受け部26aが設けてある。このように装置本体1には電池パック15及びACアダプターパック16を電気的且つ機械的に互換できる接続部が設けてある。

【0018】

次に上記複数の供給電圧により駆動される直流モーター5について説明すると、ここで用いている直流モーター5は、直流駆動ブラシマグネットモーターであり、図17及び図18に示すように、ヨーク28の内壁28aに配設されたマグネット29の磁界の中を、シャフト30に固着された回転子鉄芯31に配された回転子巻線10にブラシ12、整流子13を介して電流が流れることにより、回転子9が回転力を持ち、軸受35に支持されて回転する構造となっているが、ここでは複数の供給電圧、即ち、低電圧及び高電圧の両方で駆動できるようにするために、低電圧用ブラシ12aと低電圧用整流子13aを介して電流が流される回転子巻線10aと、高電圧用ブラシ12bと高電圧用整流子13bを介して電流が流される回転子巻線10bの、2系統の回転子巻線10a, 10bを回転子鉄芯31に配した多重巻線としている。

【0019】

前記電池パック15の直流電圧は通常2.4~4.8V、電動工具用の場合、一般に7.2V~24V程度であり、交流電源からの整流平滑化した直流電圧は交流電源の種類によるが、100V~300V、交流電源がAC100Vの場合、前述のように約130V程度である。このように直流モーター5の回転子巻線10を多重巻線構造とし、多重巻線に合わせた複数のブラシ12、整流子13を備えることで、電池パック15の低電圧と、交流電源からのACアダプターパック16による整流平滑化された高電圧の両方の供給電圧で駆動することが可能となる。

【0020】

そして、このように交流は高電圧直流に変換して直流モーター5に供給するものとし、直流モーター5がこの高電圧直流でも動作するように回転子巻線10bを設けていることから、ACアダプターパック16は、交流電源からの電流を整流、平滑化して直流へ変換するだけの回路25を内蔵したものでよく、この回路構成は単純であることから、サイズ

10

20

30

40

50

的には電池パック 15 よりも小型軽量化が可能であり、コスト的にもキャブタイヤケーブル 27 のコストアップ分を足しても余りあるものとなる。

【0021】

尚、上記 2 系統の回転子巻線 10a, 10b による夫々のモーター駆動特性（回転数 - トルク特性）は、略同等にしてある。即ち、無負荷回転数は、供給電圧 V と回転子巻線の巻数 n により一義的に決まるものであり、また、停動トルクは、電池パックの場合、電池内部抵抗及び各部接触抵抗とコイル抵抗のバランスを、交流電源の場合、各部接触抵抗とコイル抵抗のバランスをコイル線径等で調整することにより同等にすることができる。従って、供給電圧の異なる複数の電力供給装置を用いても、直流モーター 5 の回転子 9 の多重巻線を適宜設計することで、装置のモーター駆動特性を常に一定に保つことが可能となる。

10

【0022】

また、ここではトリガーレバー 21 の操作で開閉されるスイッチ 20 として、図 4 に示すように、低電圧用開閉接点部 20a と、高電圧用開閉接点部 20b とを備えたものを用いて、電池パック 15 から直流モーター 5 の低電圧用回転子巻線 10a に至る電力供給経路と、AC アダプターパック 16 から直流モーター 5 の高電圧用回転子巻線 10b に至る電力供給経路とを完全に分離している。

【0023】

図 5 ~ 図 16 にここで用いているスイッチ 20 の詳細を示す。このスイッチ 20 は、上記 2 つの開閉接点部 20a, 20b に加えて、直流モーター 5 のスピードコントロール用の制御回路 C_a, C_b をバイパスさせるための短絡用接点部 20c, 20d を備えるとともに、図 1 に示す回転方向切り換えレバー 58 の操作で回動するレバー 55 によって切り換えられる接点部 50, 51 と、上記制御回路 C_a, C_b を備えたもので、接点部 20a ~ 20d は図 8 及び図 9 に示すように、4 つの接点板 200, 201, 202, 203 のシーソー動によって開閉されるものであり、トリガーレバー 21 と一緒にになっている可動板 21a から図 7 に示すばね 230 によって夫々ばね付勢されている 4 つの滑動子 211, 212, 213, 214 が、トリガーレバー 21 の復帰ばね 250 に抗した引き込み操作によって上記接点板 200, 201, 202, 203 上を動く時、各接点板 200, 201, 202, 203 はその支点 205, 206, 207, 208 を滑動子 211, 212, 213, 214 が越えた時点で反転して、接点部 20a ~ 20d を開閉する。

20

【0024】

なお、支点 205, 206, 207, 208 の位置は図 9 に示すように、同一ではなく、トリガーレバー 21 を引けば、まず低電圧用開閉接点部 20a が閉じ、次いで高電圧用開閉接点部 20b が閉じ、その後、短絡用接点部 20c, 20d が閉じるようになっている。また、低電圧用開閉接点部 20a のための接点板 201 は、低電圧用開閉接点部 20a を開いている時、低電圧用回転子巻線 10a を短絡させるブレーキ接点 20f を閉じるものとなっている。ただし、トリガーレバー 21 を引いた時、ブレーキ接点 20f が開いた後に開閉接点部 20a が閉じ、トリガーレバー 21 から指を離した時、開閉接点部 20a が開いた後、ブレーキ接点 20f が閉じるものとなっている。

30

【0025】

40

図 7 中の 245 は上記接点板 200, 201, 202, 203 や接点部 20a, 20b, 20c, 20d 間を仕切っている絶縁リブである。これら平行に並ぶ絶縁リブ 245 は単に絶縁だけでなく、可動体 21a のスライドガイド溝に夫々係合して可動体 21a のスライドガイドも行う。複数本の絶縁リブ 245 によるガイドで可動体 21a が傾くことがないものである。

【0026】

トリガーレバー 21 の可動体 21 における滑動子 211, 212, 213, 214 を配した側面とは反対側の面には、図 12 に示すように、2 つの接触ばね 215, 216 を取り付けてあるが、これら接触ばね 215, 216 は、スイッチ 20 のカバー 29a の内面に装着した回路基板 151 における抵抗パターンと接触してトリガーレバー 21 の引き量

50

の検出のための可変抵抗器 C 6 , C 8 を構成している。

【 0 0 2 7 】

図 12 中の 217 はトリガーレバー 21 のスライドガイド用のガイドリブ、219 は摺動接触面、223, 224 は上記復帰ばね 250, 250 との連結用ボスである。上記摺動接触面 219 は、滑動子 211, 212, 213, 214 を付勢するばね 230 の反力で、カバー 29a 内面及びカバー 29b に取り付けたガイドピン 240 に接触する。摺動接触面 219 が接触ばね 251, 216 の上下にあるために、上記ばね 230 の反力による接触ばね 215, 216 と上記抵抗パターンとの安定した接触が得られるものである。

【 0 0 2 8 】

さらに可動体 21a に設けた突起 220, 221 は、スイッチ 20 のボディ 29b に可動体 21 を組み付けるにあたり、上記ばね 230 の反力でボディ 29b から浮き上がってしまうことを防ぐために設けたものであり、復帰ばね 250 による付勢でトリガーレバー 21 が最も突出した状態にある時にのみ、ボディ 29b と係合して浮き上がりを防ぐ。なお、トリガーレバー 21 を引いた時には突起 220, 221 はボディ 29b から離れるために、摺動抵抗を増やしてしまうことがない。

【 0 0 2 9 】

上記スピードコントロール用の制御回路 C a, C b うち、高電圧側の制御回路 C b は、サイリスタまたはトライアックのような制御素子 C 4 と主制御回路 C 2、そして前記可変抵抗器 C 6 とからなるもので、これらは全て前記回路基板 151 に実装されており、位相制御によって直流モーター 5 のスピードコントロールを行う。

【 0 0 3 0 】

低電圧側の制御回路 C a は F E T からなる制御素子 C 3 と主制御回路 C 1 と前記可変抵抗器 C 8 とからなるもので、主制御回路 C 1 と可変抵抗器 C 8 (の抵抗パターン) は前記回路基板 151 に実装されてスイッチ 20 内に納められているものの、発熱が大きい上記制御素子 C 3 は放熱板 150 に取り付けて、スイッチ 20 外である筒状部 17a 内の後端部に納め、制御素子 C 3 の熱の影響をスイッチ 20 内の他の部品が受けたり、把持部 17b を握る手が熱くなってしまうことがないようにしている。そして、この制御回路 C a では PWM 制御によって直流モーター 5 のスピードコントロールを行う。

【 0 0 3 1 】

高電圧側と低電圧側とでは異なる制御を行っているが、これは各電源に応じて効率のよい駆動を行うことができるようとするためであり、また、コード付き電力供給装置からの高電圧直流電源で直流モーター 5 の駆動制御を行う際の制御素子を小さくすることができるようとするためである。

【 0 0 3 2 】

なお、上記回路基板 151 は、図 10 及び図 11 に示すように、カバー 29a から突出する位置決め突起 209, 209 と係合する位置決め孔 152, 152 を備えてカバー 29b の内面に位置決め配置されるとともに、可動子 21a のスライドガイド用のガイドピン 240 を回路基板 151 の上からカバー 29a の保持溝 241, 242 に係合させることで、カバー 29b の内面側に位置決め固定されている。

【 0 0 3 3 】

前記接点部 50, 51 は、図 15 及び図 16 に示すように、レバー 55 と一体に回転する回転体 56 の軸方向両端面に各々 2 つの切り換え接点板 50a, 50b, 51a, 51b を取り付けて、回転体 56 の軸方向一端側に配設した 4 つの端子板 500, 501, 502, 503 の接続関係と、回転体 56 の軸方向他端側に配設した 4 つの端子板 510, 511, 512, 513 の接続関係とを回転体 56 の回転に伴って切り換え接点板 50a, 50b, 51a, 51b で切り換えるもので、端子板 500, 501 は直流モーター 5 の高電圧用ブラシ 12b に接続され、端子板 502, 503 は A C アダプターパック 16 入力に接続されている。また、端子板 510, 511 は直流モーター 5 の低電圧用ブラシ 12a に接続され、端子板 502, 503 は電池パック 15 入力に接続されている。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

ここで、切り換え接点板 50a, 50b, 51a, 51b を軸方向両端面に備えた回転体 56 は、その軸方向両端に位置する総計 8 つの端子板 500 ~ 503, 510 ~ 513 間に挟まれた状態で配設されることから、軸方向両端の接点圧がうち消し合うように作用して、均等な力が回転体 56 にかかるものであり、このために回転体 56 の回転動作はきわめてスムーズなものとなっている。

【0035】

また、ここで用いている直流モーター 5 は、減速機 18 側である先端部に低電圧用ブラシ 12a と低電圧用整流子 13a を配置し、後端部に高電圧用ブラシ 12b と高電圧用整流子 13b を配置しており、内蔵する冷却用の空気吐出型ファン 40 は、低電圧用ブラシ 12a の近傍に位置させて、図 3 に W で示す風の流れが得られるようにしている。発熱の大きい制御素子 C3 (と放熱板 150) を冷やして直流モーター 5 内に入った風は、ファン 40 によって低電圧用ブラシ 12a 付近に吹き付けられる。低電圧用ブラシ 12a 側には大電流が流れることから、低電圧側の放熱がより効果的に行われるようによっているとともに、把持部 17a 内に配したスイッチ 20 との接続のためのリード線の引き回しを短くできるようにしているものである。スイッチ 20 内において、低電圧用の接点部 20a, 20c が高電圧用の接点部 20b, 20d よりも上方側、つまり直流モーター 5 側にあることも、リード線の引き回しを短くすることができる要因となっている。

【0036】

なお、ターミナル 22a から接点部 20a, 20c への配線は、スイッチ 20 のハウジングに埋め込んだ導電性金属板で行っている。また、スイッチ 20 における直流モーター 5 との接続用の端子部 153a, 153b をスイッチ 20 の上部側面に前後に離して設けているのも、各ブラシ 12a, 12b との間の距離を短くするためであり、またスイッチ 20 の側面に設けているのは、ハウジング 17 にスイッチ 20 を組み込んだ後に直流モーター 5 接続用のリード線を接続することがしやすいしているためである。さらには、上記端子部 153a, 153b において、図 14 から明らかなように対の端子を上下に並べているのは、上記リード線を交差させることなく接続できるようにしているためである。

【0037】

そして、ここで用いている AC アダプターパック 16 は、電池パック 15 と同様に、ハウジング 17 の把持部 17a 内に差し込まれる嵌合部 45 の脇に 5 ピンのコネクターとして形成した電源ターミナル 23b を配したものとしてある。もちろん、対応するターミナル 23a も 5 ピンのコネクターとしている。このように 5 ピンのものを用いているのは、図 4 から明らかなように、開閉接点部 20b を交流電源と整流平滑回路 25 との間に挿入して整流前の電源で開閉を行うことでアーキの発生を低減するためであり、また直流モーター 5 のケーシングに一端を接続したアース線 70 を電源コード 27 が内蔵するアース線を通じてアース端子 27a に接続することができるようによっているためである。

【0038】

また、ここで用いている AC アダプターパック 16 は、電源コード 27 の引き出し部であるコードブッシュを回動自在となるように取り付けて、作業に際してコード 27 が邪魔にならないようにしてある。

【0039】

【発明の効果】

以上のように本発明においては、消費電力の大きい装置であっても、交流電源から直流に変換して得られる供給電圧を高電圧に設定できるため、コード付き電力供給装置の小型軽量化が可能となり、コード付き電力供給装置をコードレス電力供給装置と略相応する寸法で且つ互換性のあるものとすることができるものであり、また、コード付き電力供給装置の回路構成は単純であるため、従来の電池パックのみで作動する大電力用の可搬式モーター動力装置と比較して、コスト的にも劣らないものとすることができます。しかも、コード付き電力供給装置から電力供給する場合と、コードレス電力供給装置から電力供給する場合とで異なる制御方式の制御回路で直流モーターの駆動制御を行うことから、各電源に応じた適切な制御、たとえば高電圧の場合にはサイリスタ（またはトライアック）を用い

10

20

30

40

50

た位相制御、低電圧の場合は F E T を用いた P W M 制御とすることがで
きて、効率のよい駆動を行うことができ、单一のトリガーレバーの操作で共に動作する上記両制御回路による駆動制御が略同等のモーター駆動特性（回転数 - トルク特性）を得られる上に、特にコード付き電力供給装置から電力供給する場合の制御回路素子を小さくすることができる。
更にはコード付き電力供給装置とコードレス電力供給装置のいずれを使用する場合においても、モータ駆動特性が変わらない上に、トリガーレバーを操作するという操作性も変わらないことから、使用者にしてみれば電力供給装置の違いを意識せずに作業を行ふことができる。

【 0 0 4 0 】

コードレス電力供給装置から直流モーターの低電圧用巻線に至るまでの電力供給経路と、コード付き電力供給装置から直流モータの高電圧用巻線に至るまでの電力供給経路とは分離しておけば、経路を共有した場合に問題となる絶縁距離や電流容量の点による大型化を避けることができて、小型を保つことができる。 10

【 0 0 4 1 】

また、上述のようにコードレス電力供給装置側の制御回路は P W M 制御によって駆動制御を行い、コード付き電力供給装置側の制御回路は位相制御によって駆動制御を行うものであることが効率の良い駆動や、制御回路素子を小さくすることができる点等で良い結果を得ることができる。 20

【 0 0 4 2 】

コードレス電力供給装置側の制御回路が主制御回路と制御素子とを備える時、制御素子は電動工具ハウジングの把持部以外の箇所に配設しておくことが望ましい。上記制御素子は発熱量が大きく、把持部に配した場合、把持部を握る手が熱くなってしまう上に、放熱性が悪くなってしまうからである。 20

【 0 0 4 3 】

もっとも主制御回路は発熱が殆どなく、制御素子の熱の影響を避ける意味からも、主制御回路と制御素子とは分離配置しておくことが望ましく、この時、コードレス電力供給装置側の制御素子を電動工具ハウジング内の風通過路内に配設しておくと、制御素子の冷却を好適に行うものとなる。 20

【 0 0 4 4 】

コード付き電力供給装置側の制御回路が主制御回路と制御素子とを備える時、これら主制御回路と制御素子とは同一の回路基板上に実装しておくことで、発熱の小さいこれら部材をリード線の引き回しを必要とすることなく配設することができる。特に、コードレス電力供給装置側の主制御回路が実装された回路基板上に実装しておくと、両電力供給装置側の制御回路を单一の基板上に実装することになり、コンパクトにまとめることができる。 30

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態の一例であって、A C アダプターパックを装着した状態の破断側面図である。 40

【図 2】 (a)は A C アダプターパックの側面図、(b)は電池パックの側面図である。

【図 3】 同上の概略プロック図である。

【図 4】 同上の回路プロック図である。

【図 5】 同上のスイッチのカバーを外した状態の斜視図である。

【図 6】 同上のスイッチのカバーを外した状態の側面図である。

【図 7】 同上のスイッチの断面図である。

【図 8】 同上のスイッチの内部構造を示す側面図である。

【図 9】 同上のスイッチの動作説明図である。

【図 10】 同上のスイッチのカバーの内面側の側面図である。

【図 11】 同上のスイッチのカバーと回路基板の分解斜視図である。

【図 12】 同上のスイッチのトリガーレバーを示すもので、(a)は左側面図、(b)は右側面図である。 50

【図13】 同上の回路基板を示すもので、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図14】 同上のスイッチアセンブリの正面図である。

【図15】 同上のスイッチの回転方向切り換え接点部の分解斜視図である。

【図16】 同上のスイッチの回転方向切り換え接点部の平面図である。

【図17】 同上の直流モーターの破断側面図である。

【図18】 同上の直流モーターの横断面図である。

【符号の説明】

1 装置本体

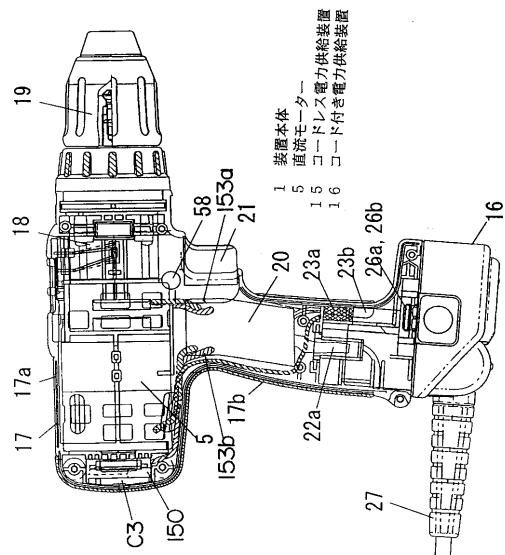
5 直流モーター

15 コードレス電力供給装置

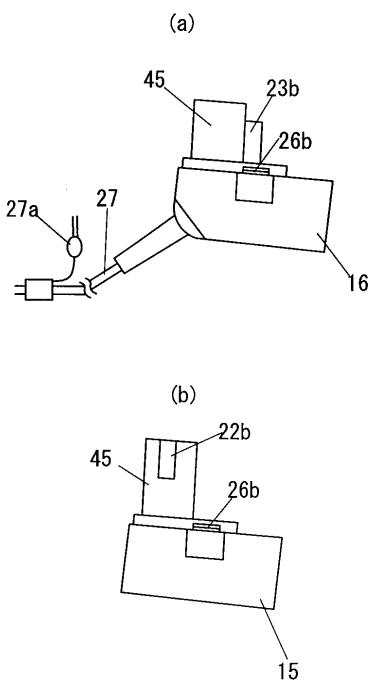
16 コード付き電力供給装置

10

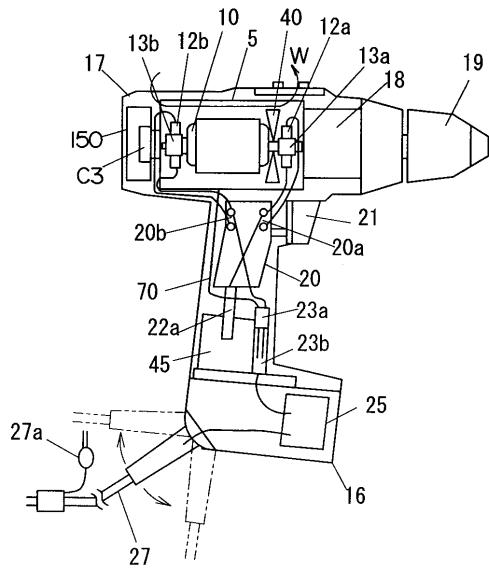
【図1】



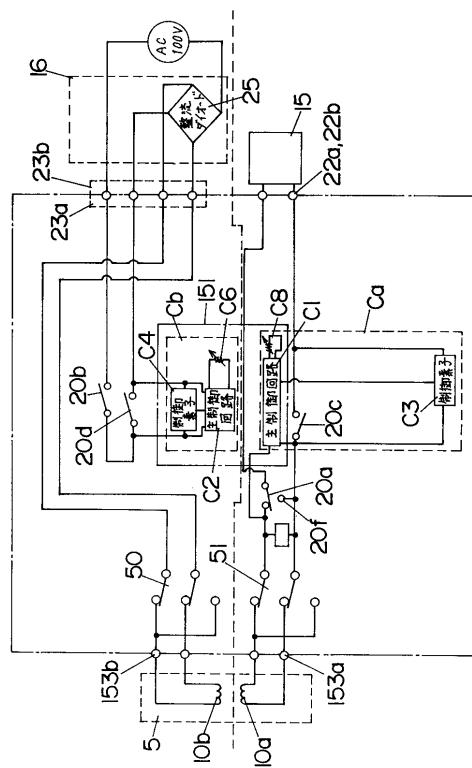
【図2】



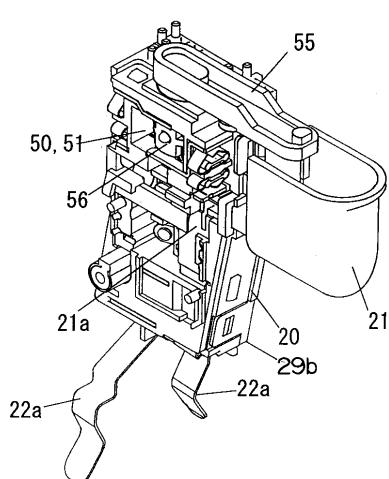
【 図 3 】



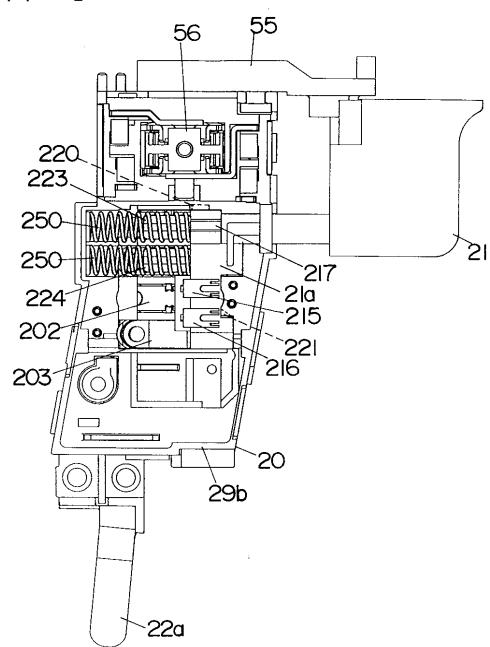
【 図 4 】



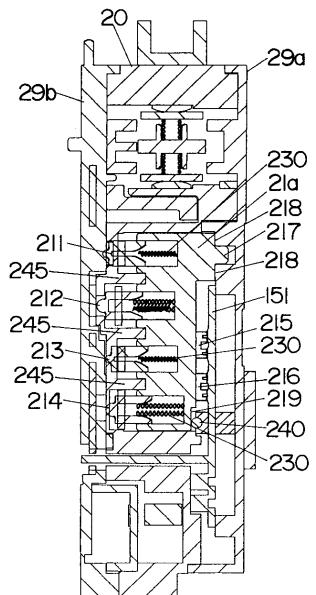
【 図 5 】



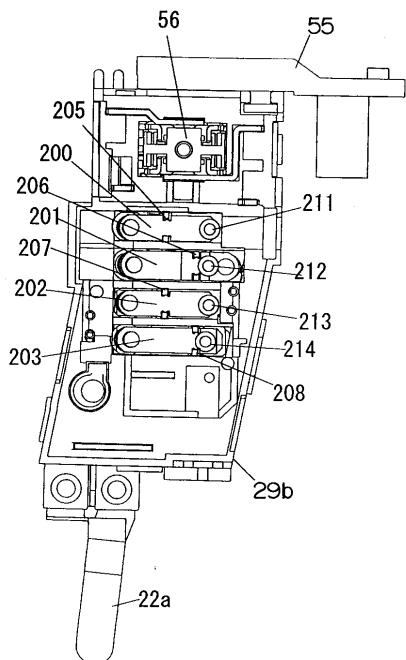
【 四 6 】



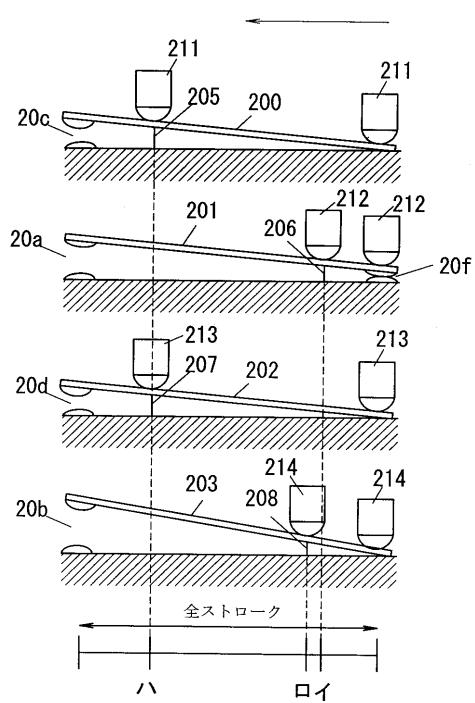
【図7】



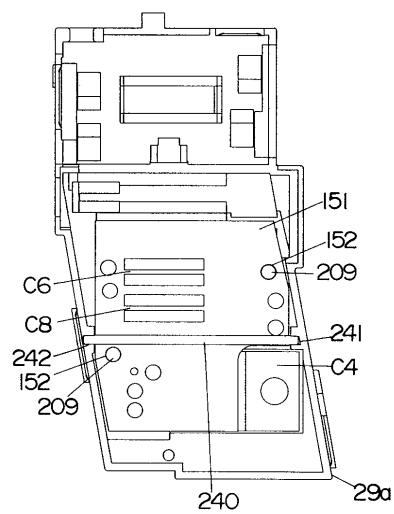
【図8】



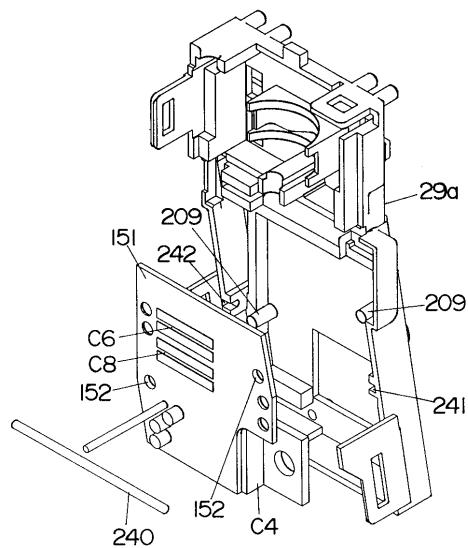
【図9】



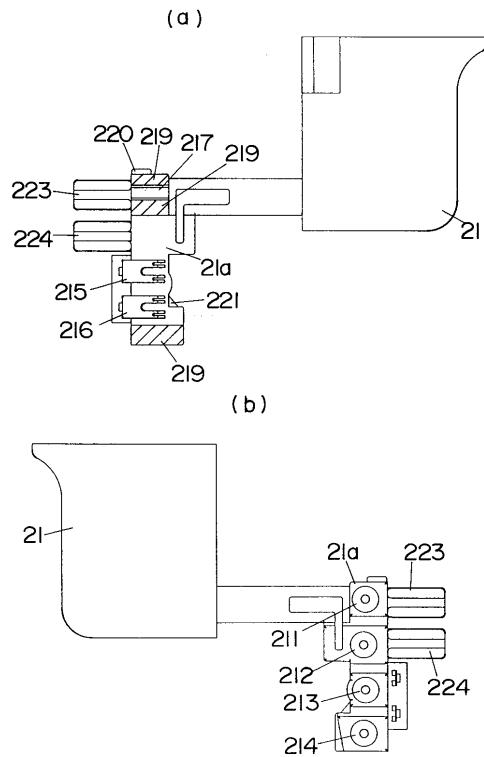
【図10】



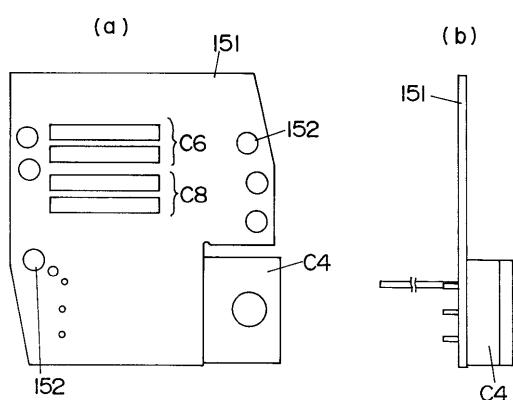
【図11】



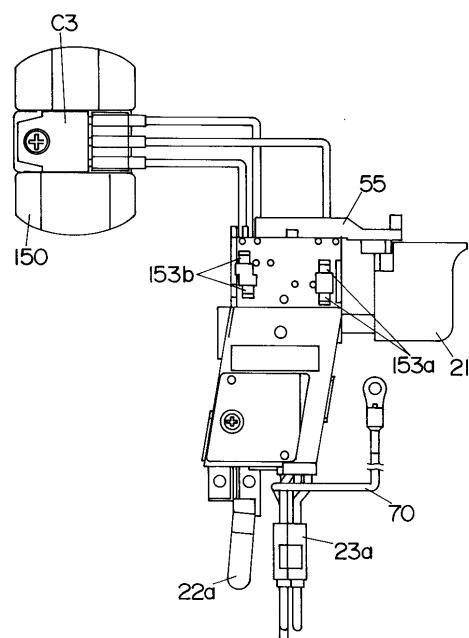
【図12】



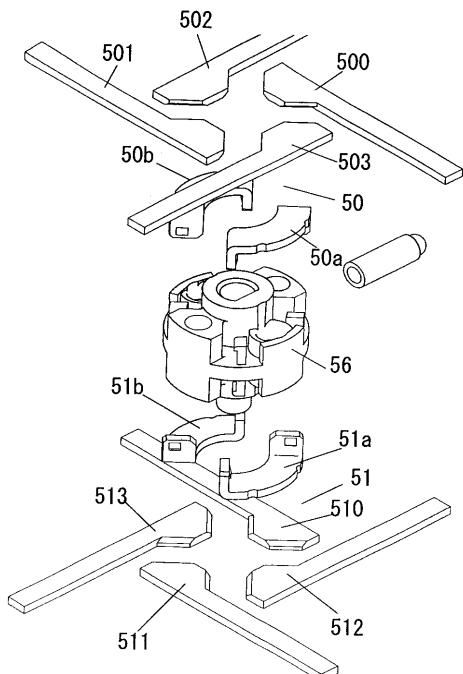
【図13】



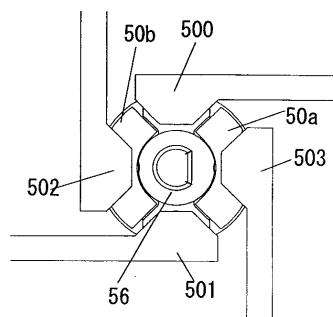
【図14】



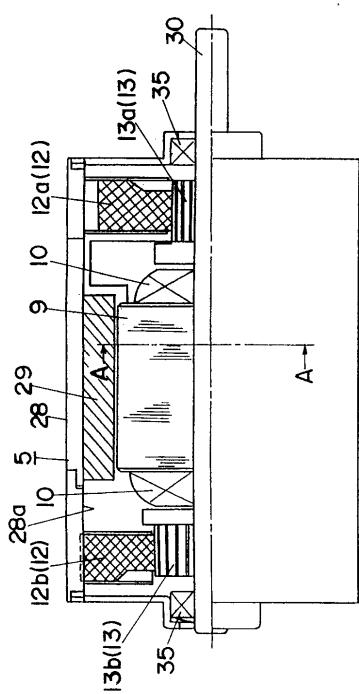
【図15】



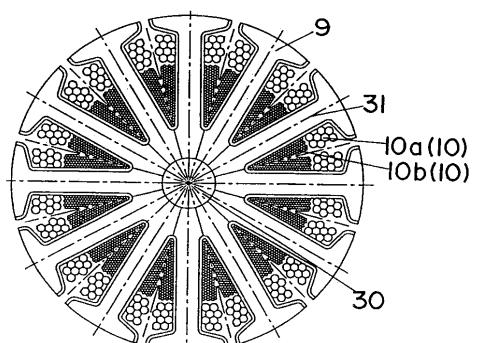
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 服部 美代子
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

審査官 二階堂 恭弘

(56)参考文献 特開平06-335214(JP,A)
特開昭63-167655(JP,A)
実開平03-103176(JP,U)
実開昭61-024182(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25F 5/00