

(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2009-190099

(P2009-190099A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(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 C
 B 2 5 F 5/00 H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-31214 (P2008-31214)
 (22) 出願日 平成20年2月13日 (2008.2.13)

(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
 (72) 発明者 大森 和博
 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 東海林 潤一
 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 岩田 和隆
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
 立工機株式会社内

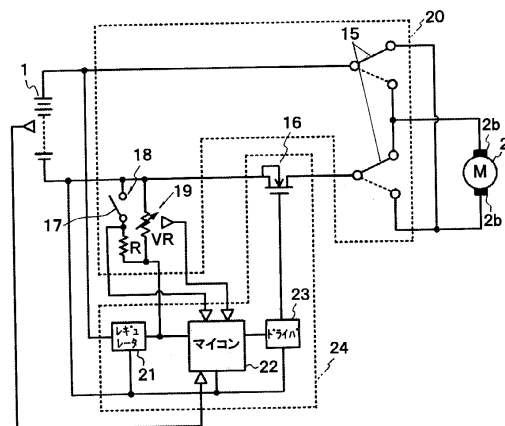
(54) 【発明の名称】 電動工具

(57) 【要約】

【課題】トリガの操作荷重を軽くして作業者の肉体的負担を軽減するとともに、接点劣化を無くして長寿命化を図ることができる電動工具を提供すること。

【解決手段】駆動源としてのブラシ付きモータ2と、該ブラシ付きモータ2に電力を供給するバッテリー1と、該バッテリー1から前記ブラシ付きモータ2への電力供給をON/OFFするトリガ5を備えた電動工具において、前記ブラシ付きモータ2と前記バッテリー1とを接続する電流ラインにFET(半導体スイッチ)16を設けるとともに、前記電流ラインとは別ラインに、前記トリガ5のON/OFF動作に連動してON/OFFされるスイッチ17を含むON/OFF状態回路18と、該ON/OFF状態回路18から送信されるON/OFF信号に基づいて前記FET16を動作させて前記バッテリー1から前記ブラシ付モータ2への電力供給をON/OFFするマイコン(制御手段)22を設ける。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源としてのブラシ付きモータと、該ブラシ付きモータに電力を供給するバッテリーと、該バッテリーから前記ブラシ付きモータへの電力供給を ON / OFF するトリガを備えた電動工具において、

前記ブラシ付きモータと前記バッテリーとを接続する電流ラインに半導体スイッチを設けるとともに、前記電流ラインとは別ラインに、前記トリガの ON / OFF 動作に連動して ON / OFF されるスイッチを含む ON / OFF 状態回路と、該 ON / OFF 状態回路から送信される ON / OFF 信号に基づいて前記半導体スイッチを動作させて前記バッテリーから前記ブラシ付モータへの電力供給を ON / OFF する制御手段を設けたことを特徴とする電動工具。

10

【請求項 2】

前記電流ラインとは別ラインに、前記トリガの操作量に比例する信号を前記制御手段に送信するトリガ操作量状態回路を設け、該トリガ操作量状態回路から送信される信号に基づいて前記制御手段が前記半導体スイッチを動作させて前記バッテリーから前記ブラシ付きモータへの電力供給量を制御することを特徴とする請求項 1 記載の電動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、バッテリーを電源として回転駆動されるブラシ付きモータを備えた電動工具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電動モータを駆動源として動作する電動工具には、トリガを操作することによってバッテリー等の電源から電動モータへの電力供給を ON / OFF して電動モータを起動 / 停止させるスイッチ装置が設けられている。

【0003】

ここで、従来の電動工具の駆動回路とスイッチ装置の構造を図 4 及び図 5 (a) , (b) に基づいて説明する。尚、図 4 は従来の電動工具の駆動回路図、図 5 (a) , (b) は従来のスイッチ装置の側断面図である。

30

【0004】

図 4 において、101 は充電可能な複数の 2 次電池を直列に接続して成るバッテリー、102 はブラシ 102 b を備えたブラシ付きモータであり、これらのバッテリー 101 とブラシ付きモータ 102 を接続して閉回路を構成する電流ラインにはスイッチ装置 120 と正逆切替スイッチ 115 が設けられている (例えば、特許文献 1 参照)。

【0005】

而して、スイッチ装置 120 を図 4 に破線にて示すように ON するとバッテリー 101 からブラシ付きモータ 102 へと電力 (電流) が供給されて該ブラシ付きモータ 102 が起動され、図 4 に実線にて示すように OFF すればブラシ付きモータ 102 の駆動が停止される。又、正逆切替スイッチ 115 を例えば図 4 に示す実線にて示す状態から破線にて示す状態に切り替えるとバッテリー 101 からブラシ付きモータ 102 へと流れる電流の向きが逆方向に切り替えられてブラシ付きモータ 102 の回転方向が逆転される。

40

【0006】

ここで、スイッチ装置 120 の具体的な構成を図 5 に基づいて説明すると、該スイッチ装置 120 には引き操作するためのトリガ 105 が図 5 の左右方向に移動可能に設けられており、該トリガ 105 のロッド 105 a には押し棒 129 が上下動可能に保持され、該押し棒 129 はスプリング 130 によって下方に常時付勢されている。

【0007】

そして、スイッチケース 127 の底部には、シーソー端子 131 上に取り付けられたシ

50

ーソー板 1 3 2 が上下揺動可能に設けられており、該シーソー板 1 3 2 の先端にはシーソー板接点 1 3 2 a が取り付けられている。又、スイッチケース 1 2 7 の底部の前記シーソー板接点 1 3 2 a に対向する下方位置にはメイン端子 1 3 3 が配置されており、このメイン端子 1 3 3 には、前記シーソー板接点 1 3 2 a が選択的に当接するメイン接点 1 3 3 a が設けられている。尚、図 5 において、1 1 5 は正逆切替スイッチである。

【 0 0 0 8 】

而して、トリガ 1 0 5 は、ロッド 1 0 5 a とスイッチケース 1 2 7 間に縮装されたリターンスプリング 1 2 8 によって図 5 の左方 (OFF 方向) に付勢されており、図 5 (a) に示すようにトリガ 1 0 5 を操作していない場合には、該トリガ 1 0 5 はリターンスプリング 1 2 8 によって図示位置にあって、そのロッド 1 0 5 a に保持された押し棒 1 2 9 はシーソー板 1 3 2 の基端部を押圧しているためにシーソー板 1 3 2 の先端に取り付けられたシーソー板接点 1 3 2 a がメイン接点 1 3 3 a から離れ、図 4 に示すバッテリー 1 0 1 からブラシ付きモータ 1 0 2 への通電がなされないために該ブラシ付きモータ 1 0 2 が駆動されない。

10

【 0 0 0 9 】

図 5 (a) に示す状態からトリガ 1 0 5 を引いてこれを図 5 (b) に示すように矢印方向に移動させると、該トリガ 1 0 5 と共に同方向に移動する押し棒 1 2 9 がシーソー板 1 3 2 上を摺動してシーソー板 1 3 2 を時計方向に揺動させるため、該シーソー板 1 3 2 の先端に設けられたシーソー板接点 1 3 2 a がメイン接点 1 3 3 a に当接し、図 4 に示すバッテリー 1 0 1 からブラシ付きモータ 1 0 2 への通電がなされて該ブラシ付きモータ 1 0 2 が駆動される。

20

【特許文献 1】特開平 5 - 2 0 8 3 7 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

ところが、従来の電動工具は、大電流が流れるシーソー板接点 1 3 2 a とメイン接点 1 3 3 a に堅牢なメカ接点を用いているため、接点劣化が起き易くなるとともに、押し棒 1 2 9 がリターンスプリング 1 2 8 の付勢力に抗してシーソー板 1 3 2 上を摺動するときの荷重が必要となるためにトリガ 1 0 5 の操作荷重が重くなるという問題がある。

【 0 0 1 1 】

30

又、シーソー板接点 1 3 2 a とメイン接点 1 3 3 a に大電流が流れるため、接点溶着が起き易く、この接点溶着の発生を防ぐためにはシーソー板接点 1 3 2 a をメイン接点 1 3 3 a から引き離すためのリターンスプリング 1 2 8 の付勢力 (バネ定数) を大きくする必要があり、そして、このようにリターンスプリング 1 2 8 の付勢力 (バネ定数) を大きくするとトリガ 1 0 5 の操作荷重が重くなる。

【 0 0 1 2 】

而して、以上の理由によってトリガ 1 0 5 の操作荷重が重くなると、長時間の作業によってトリガ 1 0 5 を繰り返し操作すると作業者の疲労が大きくなる。

【 0 0 1 3 】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、トリガの操作荷重を軽くして作業者の肉体的負担を軽減するとともに、接点劣化を無くして長寿命化を図ることができる電動工具を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、駆動源としてのブラシ付きモータと、該ブラシ付きモータに電力を供給するバッテリーと、該バッテリーから前記ブラシ付きモータへの電力供給を ON / OFF するトリガを備えた電動工具において、前記ブラシ付きモータと前記バッテリーとを接続する電流ラインに半導体スイッチを設けるとともに、前記電流ラインとは別ラインに、前記トリガの ON / OFF 動作に連動して ON / OFF されるスイッチを含む ON / OFF 状態回路と、該 ON / OFF 状態回路から送信される ON /

50

OFF信号に基づいて前記半導体スイッチを動作させて前記バッテリーから前記ブラシ付モータへの電力供給をON/OFFする制御手段を設けたことを特徴とする。

【0015】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記電流ラインとは別ラインに、前記トリガの操作量に比例する信号を前記制御手段に送信するトリガ操作量状態回路を設け、該トリガ操作量状態回路から送信される信号に基づいて前記制御手段が前記半導体スイッチを動作させて前記バッテリーから前記ブラシ付きモータへの電力供給量を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

請求項1記載の構成によれば、電流ラインとは別ラインに設けられたON/OFF状態回路によってトリガのON/OFF動作を検出し、その検出結果によって制御手段が半導体スイッチを動作させてバッテリーからブラシ付モータへの電力供給をON/OFFするようにしたため、メカ接点が不要となり、接点劣化を無くしてスイッチ寿命を高めることができるとともに、トリガの操作荷重を軽くして作業者の肉体的負担を軽減することができる。

【0017】

請求項2記載の発明によれば、電流ラインとは別ラインに設けられたトリガ操作量状態回路によって検出されたトリガの操作量に基づいて制御手段が半導体スイッチを動作させてバッテリーからブラシ付きモータへの電力供給量を制御するようにしたため、トリガの操作量に比例してブラシ付きモータの回転速度を制御することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0019】

先ず、本発明に係る電動工具の一例としてインパクトドライバを取り上げ、その基本構造と作用について説明する。

【0020】

図1はインパクトドライバの側断面図であり、図示のインパクトドライバは、バッテリー1を電源とし、ブラシ付きモータ2を駆動源として回転打撃機構を駆動し、アンビル3に回転と打撃を与えることによって先端工具である不図示のビットに回転打撃力を間欠的に伝達してネジ締め等の作業を行うものである。

【0021】

上記ブラシ付きモータ3は、ハウジング4の胴体部4A内に収容されており、ハウジング4の胴体部4Aから下方に一体に延びるハンドル部4Bの上部には、前記バッテリー1からモータ2への給電をON/OFFしてモータ2を起動/停止させるためのトリガ5が設けられている。

【0022】

而して、ハンマケース6に内蔵された回転打撃機構においては、ブラシ付きモータ2の出力軸2aの回転は遊星ギヤ機構7を経て減速されてスピンドル8に伝達され、該スピンドル8が所定の速度で回転駆動される。

【0023】

上記スピンドル8は、その軸方向一端(後端)がベアリング9を介してギヤカバー10に回転可能に支持され、他端(前端)は前記アンビル3の中心部に回転可能に保持されている。又、アンビル3は、軸受メタル11を介してハンマケース6の前端部に回転可能に支持されている。

【0024】

更に、スピンドル8の外周にはハンマ12が回転可能に支持されており、スピンドル8とハンマ12とはカム機構によって連結されておる。ここで、カム機構は、スピンドル8の外周面に形成されたV字状のスピンドルカム溝8a及びハンマ12の内周面に形成さ

10

20

30

40

50

れたV字状のハンマカム溝12a及びこれらのカム溝8a, 12aに係合するボール13で構成されている。そして、ハンマ12は、スプリング14によって常に先端方向(図1の右方)に付勢されており、静止時にはボール13とカム溝8a, 12aとの係合によってアンビル3の端面とは隙間を隔てた位置にある。尚、ハンマ12とアンビル3の相対向する回転平面上の2箇所には凸部12b, 3aがそれぞれ対称的に形成されている。

【0025】

而して、前述のようにスピンドル8が回転駆動されると、その回転は前記カム機構を介してハンマ12に伝達され、ハンマ12が半回転しないうちに、該ハンマ12の凸部12bがアンビル3の凸部3aに係合してアンビル3を回転させるが、そのときの係合反力によってスピンドル8とハンマ12との間に相対回転が生ずると、ハンマ12はカム機構のスピンドルカム溝8aに沿ってスプリング14を圧縮しながらブラシ付きモータ2側へと後退を始める。

10

【0026】

そして、ハンマ12の後退動によって該ハンマ12の凸部12bがアンビル3の凸部3aを乗り越えて両者の係合が解除されると、ハンマ12は、スピンドル8の回転力に加え、スプリング14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14の付勢力によって前方へ移動し、その凸部12bがアンビル3の凸部3a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3に加えられるため、該アンビル3に装着された不図示のビットを介して不図示のネジに回転打撃力が伝達される。

20

【0027】

以後、同様の動作が繰り返されてビットからネジに回転打撃力が間欠的に繰り返し伝達され、該ネジが木材等の被締結材にねじ込まれる。

【0028】

ところで、インパクトドライバにおいては、トリガ5を引き操作するとバッテリー1からブラシ付きモータ2に電力(電流)が供給されて該ブラシ付きモータ2が起動され、トリガ5から手を離すとバッテリー1からブラシ付きモータ2への電力(電流)の供給が遮断されて該ブラシ付きモータ2の駆動が停止される。そして、ブラシ付きモータ2の回転方向は後述の正逆切替スイッチ15(図2及び図3参照)によって切り替えられる。又、トリガ5の引き操作量に比例してブラシ付きモータ2の回転速度が調整される。

30

【0029】

ここで、インパクトドライバの駆動回路とスイッチ装置の構造を図2及び図3に基づいて説明する。尚、図2はインパクトドライバの駆動回路図、図3はスイッチ装置の側断面図である。

【0030】

図2において、1は充電可能な複数の2次電池を直列に接続して成る前記バッテリー、2はブラシ2bを備えた前記ブラシ付きモータであり、これらのバッテリー1とブラシ付きモータ2を接続して閉回路を構成する電流ラインには前記正逆切替スイッチ15と半導体スイッチとしてのFET(電界効果トランジスタ)16が設けられている。

【0031】

又、電流ラインとは別ラインに、トリガ5のON/OFF動作に連動してON/OFFされるスイッチ17と抵抗Rを含むON/OFF状態回路18と、トリガ5の操作量に比例する信号を出力する可変抵抗VRを含むトリガ操作量状態回路19が設けられており、これらのON/OFF状態回路18とトリガ操作量状態回路19と前記正逆切替スイッチ15によってスイッチ装置20が構成されている。

40

【0032】

更に、電流ラインとは別ラインには、前記バッテリー1の電圧(14.4V)を所定の電圧(5V)まで下げるレギュレータ21と、制御手段としてのマイコン(マイクロコンピュータ)22と、前記FET16を駆動するドライバ23が設けられており、これらのレギュレータ21、マイコン22、ドライバ23及び前記FET16はメイン基板24を構

50

成している。

【0033】

次に、スイッチ装置20の具体的な構成を図3に基づいて説明すると、該スイッチ装置20には引き操作するための前記トリガ5が図3の左右方向に移動可能に設けられており、該トリガ5のロッド5aにはON/OFF状態回路用セッペン25とトリガ引き量状態回路用セッペン26が設けられている。そして、トリガ5は、ロッド5aとスイッチケース27間に縮装されたリターンスプリング28によって図3の左方(OFF方向)に付勢されている。尚、図3において、15は正逆切替スイッチである。

【0034】

而して、トリガ5が引き操作されていない図3に示す状態では、ON/OFF状態回路用セッペン25はメイン基板24に接触しておらず、スイッチ17は図2に実線にて示すようにOFF状態にあって、マイコン22は、ON/OFF状態回路18から送信される信号によってスイッチ17がOFF状態であることを検出し、ドライバ23によってFET16を動作させてバッテリー1からブラシ付モータ2への電力供給をOFFするため、バッテリー1からブラシ付きモータ2への電力(電流)の供給はなされず、該ブラシ付きモータ2は起動されない。

10

【0035】

作業者がトリガ5を図3の矢印方向に引き操作すれば、ON/OFF状態回路用セッペン25はメイン基板24に接触して図2に示すスイッチ17が破線にて示すようにONされ、抵抗Rを電流が流れるため、この抵抗R分だけ電圧が降下し、これによってマイコン22はスイッチ17がONされた状態を検出し、ドライバ23によってFET16を動作させてバッテリー1からブラシ付モータ2への電力供給をONするため、バッテリー1からブラシ付きモータ2への電力(電流)の供給がなされて該ブラシ付きモータ2が起動され、図1に示すインパクトドライバが前述のように動作してネジ締め作業がなされる。

20

【0036】

又、同時にトリガ5の引き操作によって図3に示すトリガ引き量状態回路用セッペン26がメイン基板24に沿って摺動し、図2に示すトリガ引き量状態回路19の可変抵抗VRの抵抗値がトリガ5の引き量に比例して変化すると、その抵抗値の変化に伴う電圧変化がマイコン22によって検出される。そして、マイコン22は、トリガ5の操作量に基づいてドライバ23によってFET16を動作させてバッテリー1からブラシ付きモータ2への電力供給量を制御し、トリガ5の操作量に比例してブラシ付きモータ2の回転速度を制御する。

30

【0037】

以上のように、本実施の形態に係るインパクトドライバにおいては、図2に示すように、電流ラインとは別ラインに設けられたON/OFF状態回路18によってトリガ5のON/OFF動作を検出し、その検出結果によってマイコン22がFET16を動作させてバッテリー1からブラシ付モータ2への電力供給をON/OFFするようにしたため、メカ接点が不要となり、接点劣化を無くしてスイッチ装置20の寿命を高めることができるとともに、リターンスプリング28の付勢力(バネ定数)を小さく抑えてトリガ5の操作荷重を軽くすることができ、長時間の作業によって作業者がトリガ5を引き操作を繰り返しても、作業者の疲労が軽減される。

40

【0038】

又、本実施の形態では、電流ラインとは別ラインに設けられたトリガ操作量状態回路19によって検出されたトリガ5の操作量に基づいてマイコン22がFET16を動作させてバッテリー1からブラシ付きモータ2への電力供給量を制御するようにしたため、トリガ5の操作量に比例してブラシ付きモータ2の回転速度を制御することができる。

【0039】

尚、以上は本発明をインパクトドライバに適用した形態について説明したが、本発明は、バッテリーを電源として動作するブラシ付きモータを駆動源とする他の任意の電動工具に対しても同様に適用可能であることは勿論である。

50

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明に係る電動工具（インパクトドライバ）の側断面図である。

【図2】本発明に係る電動工具（インパクトドライバ）の駆動回路図である。

【図3】本発明に係る電動工具（インパクトドライバ）のスイッチ装置の側断面図である。

【図4】従来の電動工具の駆動回路図である。

【図5】（a），（b）は従来の電動工具のスイッチ装置の側断面図である。

【符号の説明】

【0041】

10

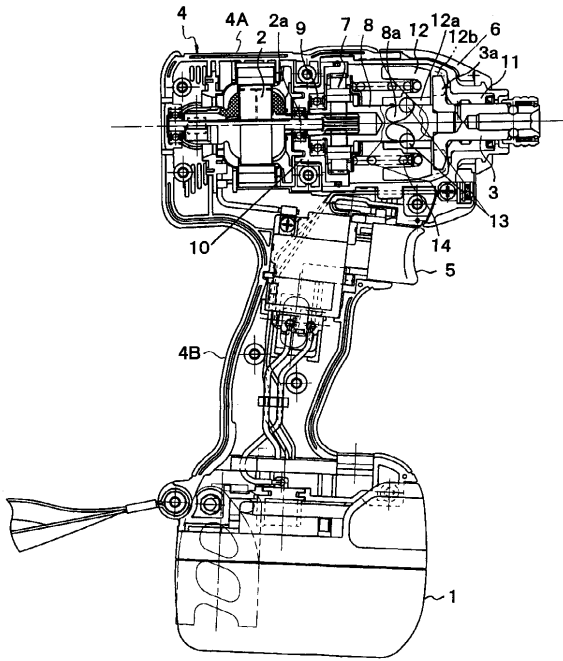
1	バッテリー
2	ブラシ付きモータ
2 a	ブラシ付きモータの出力軸
2 b	ブラシ付きモータのブラシ
3	アンビル
3 a	アンビルの凸部
4	ハウジング
4 A	ハウジングの胴体部
4 B	ハウジングのハンドル部
5	トリガ
6	ハンマケース
7	遊星ギヤ機構
8	スピンドル
8 a	スピンドルカム溝
9	ベアリング
10	ギヤカバー（カバー部材）
11	軸受メタル
12	ハンマ
12 a	ハンマカム溝
12 b	ハンマの凸部
13	ボール
14	スプリング
15	正逆切替スイッチ
16	F E T（半導体スイッチ）
17	スイッチ
18	ON / OFF 状態回路
19	トリガ引き量状態回路
20	スイッチ装置
21	レギュレータ
22	マイコン（制御手段）
23	ドライバ
24	メイン基板
25	ON / OFF 状態回路用セッペン
26	トリガ引き量状態回路用セッペン
27	スイッチケース
28	リターンスプリング
R	抵抗
V R	可変抵抗

20

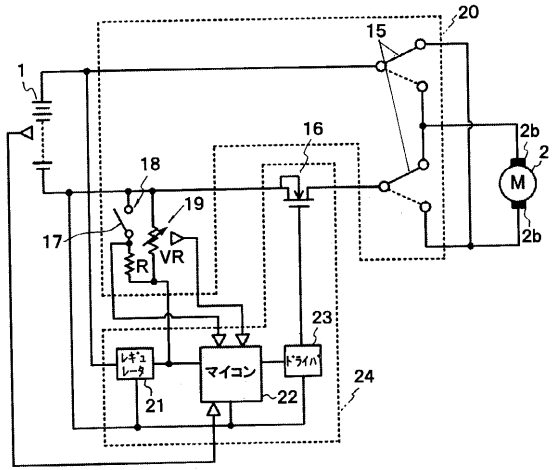
30

40

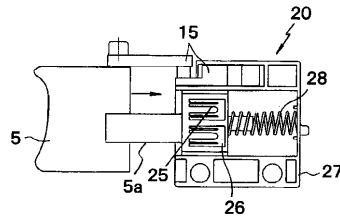
【 図 1 】



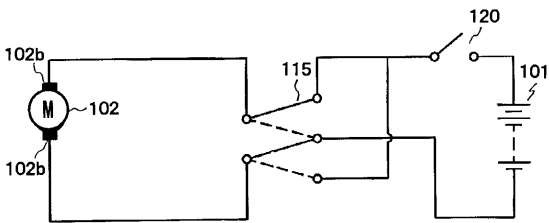
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

