

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流電源とモータ間に設けた電源用スイッチと、前記モータと直列に接続したスイッチング素子と、前記スイッチング素子に並列に接続した短絡用スイッチと、モータを停止させるモータブレーキスイッチと、前記スイッチング素子を駆動させる駆動部と、トリガーが引き込まれたときに前記スイッチング素子のゲートに電圧を供給する制御スイッチと、トリガーを引き込んだときに直流電源を前記駆動部に供給する補助スイッチと、を具備するトリガースイッチ回路であって、

前記電源用スイッチと、前記短絡用スイッチと、前記モータブレーキスイッチと、前記制御スイッチと、前記補助スイッチの五者を前記トリガーと連動して動作する構成にし、
前記トリガーが引き込まれたときに、前記補助スイッチをオンにして前記駆動部に電源を供給し、

10

更に、トリガーが引き込まれたときに、前記電源用スイッチをオンに制御して前記モータに電源を供給し、

更に、トリガーが引き込まれたときに、前記制御スイッチをオンに制御して抵抗を介した電圧を前記スイッチング素子のゲートに供給するように制御し、

更に、トリガーが引き込まれたときに、前記制御スイッチのオン状態を直流電源を直接供給する位置にして、前記スイッチング素子のゲートに直流電源を直接供給することで、前記スイッチング素子を 100% 導通できる状態にし、

更に、トリガーを引き込むことで、前記短絡スイッチをオンに制御するようにしたこと
を特徴とするトリガースイッチ回路。

20

【請求項 2】

前記補助スイッチがオンしたときに、発光手段に電源を供給するようにしたこと
を特徴とする請求項 1 に記載のトリガースイッチ回路。

【請求項 3】

前記補助スイッチと制御スイッチを構成する摺動子は一つのスイッチ摺動子を用いたこと
を特徴とする請求項 1 に記載のトリガースイッチ回路。

【請求項 4】

基準信号を出力する基準信号出力手段と、

操作レバーの操作具合に基づいて所定の操作信号を出力する操作信号出力手段と、

30

モータと直列に接続され、モータの回転制御をするスイッチング素子と、

前記基準信号出力手段からの基準信号を一方の入力端子に入力し、前記操作信号出力手段からの操作信号を他方の入力端子に入力し、その入力された信号を比較して所定の制御信号を前記スイッチング素子に供給してスイッチング素子をオン/オフ制御するコンパレータと、を備えたトリガースイッチ回路であって、

前記操作信号出力手段は、電源と接地間に直列に抵抗 R_a 、可変抵抗 R_c 、抵抗 R_e を接続し、前記可変抵抗 R_c に並列に抵抗 R_b を接続し、可変接触子 72 と摺動接触子 71 を跨いで電氣的に接続する回転制御摺動子 22a を備え、前記可変接触子 72 の開始位置と回転制御摺動子 22a に接続されている抵抗 R_d の出力側の間に高速回転用のスイッチ SW_6 を備えたことを特徴とするトリガースイッチ回路。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電動ドリル等の電動工具に搭載されているトリガースイッチ回路に関するものであり、詳しくはトリガースイッチ回路内の特に電源用スイッチと短絡用スイッチの接点磨耗を削減させるようにし、又、同工具に搭載されている発光手段である LED を電動工具のモータが回転する前に点灯するようにした回路構成を有する電動工具のトリガースイッチ回路に関する。

【背景技術】

【0002】

50

従来のトリガースイッチ回路は、電動工具のトリガースイッチをオンにしてモータや摺動回路基板に電源を供給し、モータが高速回転時には短絡スイッチをオンにしてモータへの電源供給をスイッチング素子を経由しないで直接制御することで高速回転を維持するというものであり、その回路は、図24に示すように、摺動回路基板PCBと、スイッチング素子FETと、モータMと、還流用ダイオードD1と、短絡用スイッチSW-Aと、電源用スイッチSW-Bと、電源Eと、発光ダイオードLEDと、抵抗Rとから構成され、これらは次に示すように接続されている。

【0003】

摺動回路基板PCBの端子V+と端子V-との間に直列にモータM、スイッチング素子FETを接続し、これらと並列に直列接続のダイオードD1及び短絡用スイッチSW-Aを接続し、やはり直列接続のモータM、スイッチング素子FETに並列に、直列に電源E及び電源用スイッチSW-B並びにモータブレーキ用スイッチSW-Dを接続した構成になっている。端子V+と端子V-の間には直列接続の発光ダイオードLED、抵抗Rを備えた構成になっている。電源用スイッチSW-B及び短絡用スイッチSW-A、モータブレーキ用スイッチSW-Dは図示しない操作レバーに連動してオン/オフしている。

10

【0004】

このような構成からなるスイッチの動作について説明すると、まず、操作レバーがオフの状態のときはモータブレーキ用スイッチSW-Dがオンされ、モータMが短絡し、ブレーキがかかる。そして、操作レバーが引かれると、モータブレーキ用スイッチSW-Dがオフし、電源用スイッチSW-Bがオンになり、電源Eが摺動回路基板PCB、モータM、及び発光ダイオードLEDに供給される。

20

更に、操作レバーが引かれるとモータMの回転速度が増すように制御され、短絡用スイッチSW-AをオンにしてモータMを高速回転に維持する。

【0005】

図25は、操作レバーの引き込みに連動して動く摺動子SLDに基づくモータMの回転制御をするためのスイッチ回路を示したものであり、三角波発振回路、電源Eに接続されている端子V+と端子V-との間に直列接続したスイッチSW-C、抵抗R5、抵抗R6、抵抗R7を備え、抵抗R6、R7に並列に直列接続の可変接触子VR1、スイッチSW-Dを配設し、可変接触子VR1と摺動接触子CNTに跨ぐように摺動子SLDを備えた構成になっており、摺動接触子CNTはコンパレータCOMPのマイナス側入力端子に接続されている。スイッチSW-Cは抵抗R5と抵抗R12を切替え、スイッチSW-Dは短絡することで高速回転数を可変にする。

30

コンパレータCOMPのプラス側入力端子は三角波発振回路の三角波信号を入力する。コンパレータCOMPの出力端子は端子Gに接続され、スイッチング素子FETのゲートに接続されている。

【0006】

このような構成の操作レバーに連動して動く摺動子SLDに基づくモータMの回転制御は、まず、操作レバーが引き込まれ摺動子SLDがBの位置にきたときにモータMの回転は高速になり、このとき高速回転数を可変にするために、スイッチSW-Cを切替、且つスイッチSW-Dをオンにして短絡させることで高速回転を可変にすることができる。

40

【特許文献1】特開平11-144545号公報(第3頁~4頁 第1図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来技術で説明した電動工具用トリガースイッチ回路は電源用スイッチ及び短絡用スイッチをオン/オフする時に、常にスイッチング素子FETは制御可能な状態になっている。従って、電源用スイッチ又は短絡用スイッチがオン/オフする際にはスイッチング素子FETがオン/オフ制御されているため電源用スイッチ或は短絡用スイッチの接点間に電位差が生じ、電源用スイッチ或は短絡用スイッチのオン/オフ時にスパー

50

クが発生することで接点磨耗が多くなり寿命向上が期待できないという問題がある。

又、従来技術における電動工具用トリガースイッチ回路は、電源用スイッチのオンに伴い電動工具のモータ回転とLED点灯が同時に行われているため、電動工具のモータが回転する前にLEDを点灯させるためには電源用スイッチの他にそれと別の独立した補助スイッチを追加する必要があり、これが部品追加に伴う価格の向上をきたし、加えてこの部品追加が大幅な占有面積を占めるという問題がある。

更に、高速回転に制御するためには、複数のスイッチをオンにする必要があり、そのぶん回路が複雑で且つコストも高つくという問題がある。

従って、電源用スイッチ或は短絡用スイッチをオン/オフするときにスイッチング素子FETをオン/オフ制御しないようにしてスイッチの接点間の電位差をなくすようにすると共に、モータが回転する前にLEDの点灯を行うように制御することで目的とする加工対象物への照射が加工前に照射できるようにすること、並びに、高速回転に制御するときに簡単な手法で行うことができるようにすることに解決しなければならない課題を有する。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本願発明のトリガースイッチ回路は、次に示す構成にすることである。

【0009】

(1)トリガースイッチ回路は、直流電源とモータ間に設けた電源用スイッチと、前記モータと直列に接続したスイッチング素子と、前記スイッチング素子に並列に接続した短絡用スイッチと、モータを停止させるモータブレーキスイッチと、前記スイッチング素子を駆動させる駆動部と、トリガーが引き込まれたときに前記スイッチング素子のゲートに電圧を供給する制御スイッチと、トリガーを引き込んだときに直流電源を前記駆動部に供給する補助スイッチと、を具備するトリガースイッチ回路であって、前記電源用スイッチと、前記短絡用スイッチと、前記モータブレーキスイッチと、前記制御スイッチと、前記補助スイッチの五者を前記トリガーと連動して動作する構成にし、前記トリガーが引き込まれたときに、前記補助スイッチをオンにして前記駆動部に電源を供給し、更に、トリガーが引き込まれたときに、前記電源用スイッチをオンに制御して前記モータに電源を供給し、更に、トリガーが引き込まれたときに、前記制御スイッチをオンに制御して抵抗を介した電圧を前記スイッチング素子のゲートに供給するように制御し、更に、トリガーが引き込まれたときに、前記制御スイッチのオン状態を直流電源を直接供給する位置にして、前記スイッチング素子のゲートに直流電源を直接供給することで、前記スイッチング素子を100%導通できる状態にし、更に、トリガーを引き込むことで、前記短絡スイッチをオンに制御するようにしたことである。

20

30

(2)前記補助スイッチがオンしたときに、発光手段に電源を供給するようにしたことを特徴とする(1)に記載のトリガースイッチ回路。

(3)前記補助スイッチと制御スイッチを構成する摺動子は一つのスイッチ摺動子を用いたことを特徴とする(1)に記載のトリガースイッチ回路。

(4)トリガースイッチ回路は、基準信号を出力する基準信号出力手段と、操作レバーの操作具合に基づいて所定の操作信号を出力する操作信号出力手段と、モータと直列に接続され、モータの回転制御をするスイッチング素子と、前記基準信号出力手段からの基準信号を一方の入力端子に入力し、前記操作信号出力手段からの操作信号を他方の入力端子に入力し、その入力された信号を比較して所定の制御信号を前記スイッチング素子に供給してスイッチング素子をオン/オフ制御するコンパレータと、を備えたトリガースイッチ回路であって、前記操作信号出力手段は、電源と接地間に直列に抵抗 R_a 、可変抵抗 R_c 、抵抗 R_e を接続し、前記可変抵抗 R_c に並列に抵抗 R_b を接続し、可変接触子72と摺動接触子71を跨いで電氣的に接続する回転制御摺動子22aを備え、前記可変接触子72の開始位置と回転制御摺動子22aに接続されている抵抗 R_d の出力側の間に高速回転用のスイッチSW5を備えたことである。

40

50

【発明の効果】

【0010】

本発明により、スイッチング素子を遮断状態のときに電源用スイッチをオンし、スイッチング素子が100%導通した状態のときに短絡用スイッチをオンするようにしたため、スイッチに電位差をなくした状態でオンできるため、両スイッチの接点間に発生するスパークを極めて少なくすることができ、接点の寿命を延ばすことができる。

又、モータが回転する前にLEDを点灯できるようにしたことで、電動工具に使用した場合、モータが回転する前にLEDがオンし、被切削物に照射させることが出来るため、位置決め等の使い勝手がよくなるという効果がある。

更に、1個のスイッチSW5のオン/オフだけで高速回転数を設定することができるため電動工具への取付け性が向上するとともにスイッチ1個分のコストダウンも可能になり、又、摺動回路基板の配線も簡略化できるためスイッチ組立て工数の削減も可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本願発明に係るトリガースwitch回路の実施形態について、図面を参照して説明する。

【実施例1】

【0012】

本発明に係るトリガースwitch回路を備えたトリガースwitchは、図1及び図2に示すように、縦長の箱形状に形成され内部にスイッチ機構を組み込み、外部の操作部11からの操作動作を伝達する摺動操作子12を上部位置に備え、且つ側面を開口にしたケース13と、ケース13の側面の開口面を塞ぐと共に、内側壁面に摺動回路基板を搭載し、外側に制御素子(FET)14を配置するFET配置部16を備えたカバー17と、手の指で操作できる操作部11と、ケース13の頂面に位置しモータの回転切替えをする切替操作部18と、ケース13にカバー17をしたその外周位置に配置した略コ字型形状に形成した放熱板19とを備えた構成になっている。

【0013】

摺動操作子12は、所謂、スイッチ機構を形成するもので、操作部11の操作により、モータへの電源の供給を可能にすること、操作部11の操作具合に応じてモータの速度を制御すること、操作部11の操作具合によりモータへの電源を短絡して供給すること、及びモータ停止時にモータを短絡することの4つの機能を一つの摺動操作で行うことができる構成になっている。

【0014】

この摺動操作子12は、図2及び図3に示すように、棒状に形成し自由端部に操作部11を取り付けることができる摺動軸21と、摺動軸21の基部側であって側面壁に平行に2つの摺動子22a、22bを配置してモータの回転速度を制御する速度制御部23を設け、この速度制御部23の下部位置にモータを短絡及び制御素子を短絡するモータブレーキ及び制御素子短絡部24、速度制御部23の反対側の側面壁にはモータを制御するFETに電源を供給する切替バー26をオン/オフ制御する電源供給制御部27を設けた構成になっている。

これら、速度制御部23、モータブレーキ及び制御素子短絡部24、電源供給制御部27により駆動する導電性の金属部材で形成されている端子片は、図2に示すように、プラス電源供給端子片28、端子片29、制御素子接続端子片31、マイナス電源供給端子片32、制御素子接続端子片33の5つの接片から構成されている。

【0015】

プラス電源供給端子片28は、図2に示すように、5つの機能を備えた導電性部材で形成され、細長い板部材の頂部を直交する方向に折り曲げて舌状に形成し、切替操作部で使用する切替接点のうち第1切替接点34を備え、この第1切替接点34の下部位置にやはり舌状の第1切替接点34方向に突状に形成した凸部36を有し、この凸部36の頂点には摺動回路基板76の第1接触パネ接合部76(図4参照)に接触するための第1接触パネ37に係合する構成となっている。更に、この凸部36の下部位置には摺動操作子12

10

20

30

40

50

のモータブレーキ及び制御素子短絡部 2 4 の短絡接点 8 1 a が当接するためのモータブレーキ用接点 3 8 を設けた構造となっている。このモータブレーキ用接点 3 8 の下部位置にはダイオード 3 9 の一方の端子を接続するダイオード接続部 4 1 a を備え、このダイオード接続部 4 1 a の横方向には直交方向に折り曲げて外部端子と接続する接続部 4 2 を備えた構造となっている。この接続部 4 2 には、プラス電源が供給される。

【 0 0 1 6 】

端子片 2 9 は、図 2 に示すように、5 つの機能を備えた導電性部材で形成され、長方形の板部材を略 S 字型形状に形成したその頂部は直交する方向に折り曲げて舌状に形成され、切替操作部 1 8 で使用する切替接点のうち第 2 切替接点 4 2 を備え、この第 2 切替接点 4 2 の下部位置であって胴広に形成した一方端部に上空間にした略コ字型形状に形成した電源供給制御部を構成する切替バーのシーソーの支点となる切替バー係止部 4 3 を備えた構成になっている。この切替バー係止部 4 3 の下部位置に互いに対向して向き合う位置に短絡接点 4 4 及びモータブレーキ用接点 4 6 を設けた構造になっている。この 2 つの接点である短絡接点 4 4 及びモータブレーキ用接点 4 6 の下部位置にダイオード 3 9 の他方の端子を接続するダイオード接続部 4 1 b を設けた構造となっている。

10

【 0 0 1 7 】

制御素子接続端子片 3 1 は、図 2 に示すように、2 つの機能を備えた導電性部材で形成され、板部材を略コ字型形状に形成した頂部を突出させて凸部 5 0 を形成し、この凸部 5 0 の頂点に摺動回路基板 7 6 の接点に接触するための第 2 接触パネ 4 7 を係合する構成になっており、その反対側の端部は折り曲げて制御素子 F E T のゲートに接続する接続部 4 8 を設けた構成になっている。

20

【 0 0 1 8 】

マイナス電源供給端子片 3 2 は、図 2 に示すように、4 つの機能を備えた導電性部材で形成され、長方形の板部材の上部を U 字状に折り曲げ、その折り曲げた自由端部側に接点 4 9 を設け、U 字状に折り曲げた基部位置に舌片の中間接続部 5 1 を設け、この接続部 5 1 には制御素子 F E T のソースが接続され、U 字状に折り曲げた折り曲げ位置に突出させた凸部 5 2 を形成し、この凸部 5 2 の頂点に摺動回路基板 7 6 の接点に接触するための第 4 接触パネ 5 3 を係合する構成になっている。そして、下部端は直交方向に折り曲げて外部端子に接続する接続部 5 4 を設けた構成になっている。この接続部 5 4 にはマイナス電源が接続される。

30

【 0 0 1 9 】

制御素子接続端子片 3 3 は、図 2 に示すように、3 つの機能を備えた導電性部材で形成され、長方形の板部材の上端を直交方向に折り曲げ、その折り曲げた端部に電源を供給するための電源接点 5 6 を形成し、その電源接点 5 6 を設けた直交方向に折り曲げた位置から突出させて凸部 5 7 を形成し、この凸部 5 7 の頂点に摺動回路基板 7 6 の接点に接触するための第 3 接触パネ 5 8 を係合する構成になっている。この下端部は電源接点 5 6 と反対方向に折り曲げて制御素子のドレインと接続する接続部 5 9 を形成した構成になっている。

【 0 0 2 0 】

このような形状をした 5 つの接片は、ケース 1 3 に収容される。まず、ケース 1 3 の開口面からみた場合に、スイッチ機構を形成する空間の底部中央位置に端子片 2 9 が、第 2 切替接点 4 2 を上方向に向け、切替バー係止部 4 3 を底部に対して垂直方向に向け、対向する短絡接点 4 4 及びモータブレーキ用接点 4 6 を互いに向き合う水平方向に向け、最下部位置で接続部 4 1 b を開口面方向に向いた状態で配置される。

40

この配置された端子片 2 9 の右側寄りの位置にプラス電源供給端子片 2 8 が、第 1 切替接点 3 4 が上部方向に向き、凸部 3 6 を開口面方向に向き、凸部 3 6 の下部位置のモータブレーキ用接点 3 8 が左方向の空間方向に向き、最下部位置で外部端子と接続する接続部 4 2 を開口面方向に向いた状態で配置される。

開口面に対して最左側よりの底部位置に制御素子接続端子片 3 1 が、凸部 5 0 を開口面方向に向き、最下部の接続部 4 8 を開口面方向に向いた状態で配置される。

50

この配置された制御素子接続端子片 3 1 の上方向位置に制御素子接続端子片 3 3 が、電源接点 5 6 を上方向に向け、凸部 5 7 を開口面方向に向き、接続部 5 9 を開口面方向に向いた状態で配置される。

この配置された制御素子接続端子片 3 3 の内側位置にマイナス電源供給端子片 3 2 が、接点 4 9 を内側方向に向け、凸部 5 2 を開口面方向に向け、同じく中間接続部 5 1 を開口方向に向け、外部端子と接続する接続部 5 4 を開口面方向に向いた状態で配置される。

【 0 0 2 1 】

図 2 に戻って、摺動軸 2 1 は、ケース 1 3 とカバー 1 7 で構成される同軸係合穴 6 1 a、6 1 b に係合され、その同軸係合穴 6 1 a、6 1 b には、2 個のパッキン 6 2 a、6 2 b を一定の間隔を空けて配置できるパッキン収納部 6 3 a、6 3 b を設けた構造になっている。摺動軸 2 1 の先端は、外部にさらされ操作部 1 1 が取り付けられた構成になっている。

10

【 0 0 2 2 】

電源供給制御部 2 7 は、図 2、図 3、図 6 乃至図 8 に示すように、摺動操作子 1 2 の摺動軸 2 1 の押し込み具合で、モータへの電源を供給する電源スイッチをオン/オフ制御するもので、切替バー 2 6 は長尺の導電性板部材で形成され、その一方の端部に電源を供給するための接点 7 7 を設け、他方の端部は曲げられ短尺方向に突き出した一对のガイド片 7 8 a、7 8 b を備えた構成になっている。

このような切替バー 2 6 は、端子片 2 9 に備えてある切起こして形成されている切替バー係合部 4 3 にガイド片 7 8 a、7 8 a の間の板部材を係合させ、後方のガイド片 7 8 b を板バネ 7 9 で挟持させた状態にして取り付ける。

20

この切替バー 2 6 の接点 7 7 は、OFF のときはケース 1 3 に配置されている制御素子接続端子片 3 3 の電源接点 5 6 と対峙した位置関係となっている。

このようにして切替バー 2 6 が配置され、その配置された切替バー 2 6 の上面に摺動操作子の摺動ノブ 2 5 (図 3 参照) を載せる。摺動ノブ 2 5 は、内部にスプリングが組み込まれ、常時付勢した状態に維持することができる。即ち、切替バー 2 6 の上面に配置されると、その摺動ノブ 2 5 は、切替バー 2 6 の上面を付勢した状態となる。そして、摺動操作子 1 2 を動作させないときにはスプリングで引き込まれた状態になっているので、摺動ノブ 2 5 の位置は、切替バー 2 6 のガイド片 7 8 b の近傍であり、接点 7 7 が上方向に向いた状態、即ち、電源接点 5 6 から離れた状態となっている。

30

【 0 0 2 3 】

この状態で摺動操作子 1 2 が引き込まれると摺動軸 2 1 が動き、図 7 に示すように、その摺動軸 2 1 に連動して動く押圧部材である摺動ノブ 2 5 が切替バー 2 6 の上面を摺動しながら接点 7 7 方向に動く。すると、摺動ノブ 2 5 が曲がり部分を通ると、その曲がりぶんだけ傾斜している上面にのることで、水平方向に戻され、接点 7 7 が電源接点 5 6 にコンタクトする。これで、図示しない、モータに電源が供給される体制ができ、あとは速度制御部 2 3 の制御により、モータの回転速度が制御される。

【 0 0 2 4 】

速度制御部 2 3 は、図 2、図 3、図 4 及び図 5 に示すように、摺動操作子 1 2 に連結され、摺動操作子 1 2 に連動する 2 つの回転制御摺動子 2 2 a 及びスイッチ摺動子 2 2 b を備えた摺動子部 6 4 と、ケース 1 3 に収納され、第 1 接触バネ 3 7 を係合係止する凸部 3 6 を有するプラス電源供給端子片 2 8、第 2 接触バネ 4 7 を係合係止する凸部 5 0 を有する制御素子接続端子片 3 1、第 3 接触バネ 5 8 を係合係止する凸部 5 7 を有する制御素子接続端子片 3 3、第 4 接触バネ 5 3 を係合係止する凸部 5 2 を有するマイナス電源供給端子片 3 2 のそれぞれの第 1 ~ 第 4 接触バネ 3 7、4 7、5 8、5 3 に電氣的に接続するための第 1 ~ 第 4 接触バネ接合部 6 6、6 7、6 8、6 9 を備え、且つ摺動操作子 1 2 に連動する摺動子部 6 4 の回転制御摺動子 2 2 a 及びスイッチ摺動子 2 2 b に弾性接触するための接触子 7 1、7 2、7 3、7 4、7 5 a、7 5 b を備えた摺動回路基板 7 6 と、から大略構成されている。

40

【 0 0 2 5 】

50

ここで、プラス電源供給端子片 2 8、制御素子接続端子片 3 1、マイナス電源供給端子片 3 2、制御素子接続端子片 3 3 については、上述したのでその構造的なものは省略し、又、ケース内部での配置関係も説明したのでその説明も省略する。

【0026】

摺動回路基板 7 6 は、表面に回路素子を搭載し、裏面に第 1～第 4 接触バネ接合部 6 6、6 7、6 8、6 9、摺動子部 6 4 と摺動する接触子 7 1、7 2、7 3、7 4、7 5 a、7 5 b を備えた構造になっており、この基板 7 6 は、蓋であるカバーの内側側壁面に係合係止されており、ケース 1 3 にカバー 1 7 を取付けるときにケース 1 3 側の第 1～第 4 接触バネ 3 7、4 7、5 8、5 3 に第 1～第 4 接触バネ接合部 6 6、6 7、6 8、6 9 が当接された状態になり、且つ摺動接点 7 1、7 2、7 3、7 4、7 5 a、7 5 b が摺動子 2 2 a、2 2 b に弾性力を付与された状態で当接する。

10

摺動回路基板 7 6 に配設されている接触子は、図 1 4 に示すように、平行に且つ整列状態で配設され、上部位置に細長い導電性部材で形成された摺動接触子 7 1、この摺動接触子 7 1 の延長線上に設けた抵抗体を構成する可変接触子 7 2、摺動接触子 7 1 と平行に隣接した位置に配置した制御接触子 7 3、この制御接触子 7 3 の延長線上であって、制御接触子の幅の略半分程度で且つ長さも略半分程度に形成した第 1 接触子 7 5 a、第 1 接触子 7 5 a と一定の間隔を持って同一延長線上に設けた第 2 接触子 7 5 b、第 1 接触子 7 5 a 及び第 2 接触子 7 5 b に平行に配置し、略同じ幅であって、第 1 及び第 2 接触子 7 5 a、7 5 b よりも若干長く形成した補助接触子 7 4 からなる。

このように配設された接触子に対して、摺動接触子 7 1 及び可変接触子 7 2 に対して跨ぐように回転制御摺動子 2 2 a が当接されることで可変接触子 7 2 の抵抗体を変化させることでモータへの回転制御を行う。

20

同時に、制御接触子 7 3 及び第 1 接触子 7 5 a、第 2 接触子 7 5 b、補助接触子 7 4 に対して跨ぐようにスイッチ摺動子 2 2 b が当接されることで、制御スイッチとして、並びに補助スイッチとして機能する。

制御スイッチは、制御接触子 7 3 と、第 1 及び第 2 接触子 7 5 a、7 5 b とをスイッチ摺動子 2 2 b が導通状態にすることで機能し、補助スイッチは制御接触子 7 3 と補助接触子 7 4 とをスイッチ摺動子 2 2 b が導通状態にすることで機能する。この点については詳細に後述する。

【0027】

摺動子部 6 4 は、図 4 に示すように、2 個の回転制御摺動子 2 2 a 及びスイッチ摺動子 2 2 b を平行に並べて配置されており、この回転制御摺動子 2 2 a 及びスイッチ摺動子 2 2 b は導電性部材であって細長い板状部材で形成され、全体として弓状になるように形成された両側端部を二股形状に形成し、その二股形状に形成した先端部を上方向折り曲げて更に下方向に折り曲げて接点となし、中央位置に穴を開けて基部から突出したボスに係合した構造となっている。更に、この中央位置に設けた穴の両側端部を直角に折り曲げてへたりを防止した構造となっている。

30

【0028】

このような構造をした摺動子部 6 4 は、摺動操作子 1 2 が復帰バネ 1 5 (図 2 参照) に抗して操作部 1 1 で操作されると回転制御摺動子 2 2 a 及びスイッチ摺動子 2 2 b が摺動回路基板 7 6 の接触子 7 1、7 2、7 3、7 4、7 5 a、7 5 b に接触し、この接触状態は、電源供給制御部 2 7 の電源スイッチのオン状態等に関連してモータに対して、回転率 0 パーセントから 100 パーセントまで制御し、モータ回転率 100 パーセントにおいてはモータブレーキ及び制御素子短絡部 2 4 が動作して短絡状態に制御することで、モータに 100 パーセントの電源が供給される。

40

【0029】

モータブレーキ及び制御素子短絡部 2 4 は、図 2、図 3、図 4、図 9 乃至図 1 1 に示すように、略四角形状に繰り抜いた可動枠 7 8 にやはり四角形状に形成された摺動枠 7 9 が取り付けられ、その内部に 2 つの短絡接点 8 1 a、8 1 b を備えた可動接片 8 2 を接点支持バネ 8 3 で保持した状態で取り付けられ、可動枠 7 8 がこの接点支持バネ 8 3 の反対方

50

向から摺動枠 79 の内壁面に摺動枠バネ 84 が取り付けられた構成になっている。

摺動枠 79 には、可動枠 78 の内周壁面の一部に設けた摺動枠ガイド溝 86 に係合して動く係止爪 87 を設け、接点支持バネ 83 で一方向に当接されている可動接片 82 が短絡接点 81 a、81 b に印加される押圧に抗して動くことができる可動接片ガイド溝 88 を設けた構造となっている。

【0030】

このような構造からなるモータブレーキ及び制御素子短絡部 24 において、先ず、図 9 に示す状態において、摺動操作子 12 が押されると、連結してあるモータブレーキ及び制御素子短絡部 24 の可動枠 78 も同じ方向に動き、可動接片 82 の短絡接点 81 a、81 b がマイナス電源供給端子片 32 方向に動く。そして図 10 に示すように、更に摺動操作子 12 が押されると、可動接片 82 の短絡接点 81 a とマイナス電源供給端子片 32 の接点 49、短絡接点 81 b と端子片 29 の短絡接点 44 とが接触する。この状態で更に摺動操作子 12 が押されると、可動接片 82 は摺動枠 79 内において接点支持バネ 83 の付勢力に抗して可動接片 82 のみとその位置に留まり摺動枠 79 自体が摺動操作子 12 が押される方向に動き、図 10 に示す位置関係になる。即ち、接点 (81 a と 49、81 b と 44) 同士が接触した状態で、接点支持バネ 83 により付勢力が加わった状態で接点の接触が維持されるため、その接点状態は極めて良好な関係になる。

10

【0031】

次に、摺動操作子 12 が復帰バネ 15 によって初期位置に引かれたときには、図 11 に示すように、可動枠 78 が連動して動き、摺動枠 79 の可動接片 82 の短絡接点 81 a、81 b がプラス電源供給端子片 28 方向に動くことで、プラス電源供給端子片 28 のモータブレーキ用接点 38 に可動接片 82 の接点 81 a が接触し、端子片 29 のモータブレーキ用接点 46 に可動接片 82 の接点 81 b が接触する。そして、接点 (38 と 81 a、46 と 81 b) 同士が接触した状態で、更に可動枠 78 が動くと、摺動枠バネ 84 を押すことで摺動枠 79 自体が摺動枠ガイド溝 86 に係合している係止爪 87 にガイドされて動き、接点同士の接触を摺動枠バネ 84 の付勢力が加わった状態で保持される。

20

これらの動作から解かるように、可動接片 82 に設けられた接点 81 a、81 b は制御素子を短絡してモータを 100% 回転させる機能と、モータ間を短絡してモータにブレーキをかけるブレーキ機能を有しており、接点のバウシングが少ない共絡機構を有しながらショート接点、ブレーキ接点を有する機能を有し、部品を減らせる構造となる。

30

【0032】

上記説明したスイッチ機構について、図 12 に示す等価回路を参照して説明すると、モータブレーキ用のモータブレーキ用接点 46、38 を設け、短絡接点 81 a、81 b を取付けた可動接片 82 を可動枠 78 内にスプリング 83、84 と共に可動するように収納し、操作部 11 に取付けられた摺動操作子 12 に取付けられた復帰バネ 15 と摺動枠バネ 84 の荷重により可動接片 82 に取付けた短絡接点 81 a、81 b をモータブレーキ用接点 46、38 に共絡接触させることで、モータ M 間は短絡されブレーキがかかった状態になる。

又、操作部 11 を押し込むと操作部 11 に接続された摺動操作子 12 も可動し、ある程度の操作量に達すると可動接片 82 に取付けた短絡接点 81 a、81 b が制御素子 (FET) 14 のドレインとソースを短絡するための端子片 29 の短絡接点 44 とマイナス電源供給端子片 32 の接点 49 を共絡接触させ、電源電圧を 100% モータに印加させることができる。このとき可動枠 78 内の接点支持バネ 83 の荷重により接点接触圧力がある一定以上確保させることができる。

40

【0033】

以上のように、摺動操作子 12 が押されたときでも、引かれたときでも、一对の接点 81 a、81 a はスプリングの付勢力が印加された状態で接触状態を維持するため、少しの振動が加えられてもその接触状態は維持される。

【0034】

さて、以上説明したような構造をしたスイッチ機構を備えたトリガースイッチにおける

50

トリガースイッチ回路は、摺動回路基板 76 に設けてある制御スイッチ及び補助スイッチにより制御され、モータへの電源供給を可能にする電源用スイッチ、及び短絡用スイッチを制御することで、モータの回転制御をする。

そのトリガースイッチ回路は、上述したスイッチ機構を構成するもので、操作部 11 の操作により、モータへの電源の供給を可能にすること、操作部 11 の操作具合に応じてモータの速度を制御すること、操作部 11 の操作具合によりモータへの電源を短絡して供給すること、及びモータ停止時にモータを短絡させること、の 4 つの機能を一つの摺動操作で行うことができる構成になっている。

このような機能を有する本発明に係るトリガースイッチ回路は、図 13 に示すように、摺動回路基板 76 と、スイッチング素子 FET と、モータ M と、還流用ダイオード D と、短絡用スイッチ SW2 と、電源用スイッチ SW1 と、モータブレーキ用スイッチ SW5 と、電源 E と、発光手段を構成する発光ダイオード LED と、抵抗 R とから構成され、これらは次に示すように接続されている。

10

【0035】

摺動回路基板 76 の端子 V+ と端子 V- との間に直列にモータ M、電源用スイッチ SW1、スイッチング素子 FET を接続し、これらと並列に直列接続のダイオード D 及び短絡用スイッチ SW2 を接続し、やはり直列接続のモータ M、電源用スイッチ SW1、スイッチング素子 FET に並列に電源 E 及びモータブレーキ用スイッチ SW5 を接続した構成になっている。端子 V+ と端子 V- の間には直列接続の発光ダイオード LED、抵抗 R を備えた構成になっている。

20

摺動回路基板 76 内部においては、電源 E を供給する端子 V+ に補助スイッチ SW4 が接続され、その出力側に制御スイッチ SW3 を接続し、抵抗 R3 を介して端子 G に接続され、スイッチング素子 FET のゲートに接続されている。

電源スイッチ SW1 は、図 6 乃至図 8 を参照して説明したように、電源供給制御部 27 の切替バー 26 の面上を摺動操作子 12 の摺動ノブ 25 が摺動することで、オン/オフするスイッチである。

短絡用スイッチ SW2 は、図 9 乃至図 11 を参照して説明したように、モータブレーキ及び制御素子短絡部 24 の可動枠 78 に備えた可動接片 82 に備えた 2 つの短絡接点 81a、81b が共絡接触するスイッチである。

制御スイッチ SW3 は、上述した図 4 及び図 5、図 14 に示すように、第 1 及び第 2 接触子 75a、75b と制御接触子 73 の間に跨ぐようにして動くスイッチ摺動子 22b の動き具合によりオン/オフするスイッチであり、最初は抵抗 R2 を介したスイッチをオンにしてスイッチング素子をオンにし、モータが高速回転になると、短絡した状態にオンして電源電圧をスイッチング素子 FET のゲートに供給する。

30

補助スイッチ SW4 は、上述した図 4 及び図 5、図 14 に示すように、補助接触子 74 と制御接触子 73 の間に跨ぐようにして動くスイッチ摺動子 22b の動き具合によりオン/オフするスイッチであり、電源を摺動回路基板に供給するように制御する。

モータブレーキ用スイッチ SW5 は、モータブレーキ及び制御素子短絡部 24 の可動枠 78 に備えた可動片 82 に備えた 2 つの短絡接点 81a、81b がモータブレーキ用接点 46、38 に共絡接触したときにオンするスイッチである。即ち、操作部 11 に取付けられた摺動操作子 12 に取付けられた復帰バネ 15 と摺動枠バネ 84 の荷重により可動接片 82 に取付けた短絡接点 81a、81b をモータブレーキ用接点 46、38 に共絡接触させることでモータ M 間は短絡されブレーキがかかった状態になる。

40

【0036】

このような構成からなるスイッチの動作について、以下説明する。

(1) 先ず、図 14 及び図 18 に示すように、スイッチ摺動子 22b は、制御接触子 73 を跨いだ状態で位置しているため図 13 に示す回路のように補助スイッチ SW4 は開の状態を維持する。このとき操作部 11 は引かれていないためモータブレーキ用スイッチ SW5 はオンしており、モータ M はブレーキがかかっている。

(2) この状態でトリガー（操作部 11）が引かれると、モータブレーキ用スイッチ SW

50

5 がオフになり、図 1 5 及び図 1 8 に示すように、連動してスイッチ摺動子 2 2 b が動き、第 1 接触子 7 5 a よりも長く設定されている補助接触子 7 4 と制御接触子 7 3 とを電氣的に接続をして補助スイッチ S W 4 がオンになる。補助スイッチ S W 4 がオンになると、図 1 3 に示すように、電源 E が発光手段である発光ダイオード L E D に供給され、発光ダイオード L E D が発光する。このとき第 1 接触子 7 5 a とは接触していないため制御スイッチ S W 3 はオフのままである。更に、トリガーが引き込まれると、図 6 に示す電源用スイッチ S W 1 をオンにする。

(3) 更に、トリガーが引かれると、図 1 6 及び図 1 8 に示すように、スイッチ摺動子 2 2 b が連動して動き、制御接触子 7 3 と第 1 接触子 7 5 a とを電氣的に接続させることで制御スイッチ S W 3 を端子 A 側に接続してオンにする。制御スイッチ S W 3 がオンすると、図 1 3 に示す回路において、電源 E からの電圧が補助スイッチ S W 4 を通り、制御スイッチ S W 3 の第 1 接触子 7 5 a を経由して抵抗 R 2 を介して、スイッチング素子 F E T のゲートに入力されスイッチング素子 F E T をオンさせる。

そして、更にトリガーを引き込むことにより、連動する回転制御摺動子 2 2 a が引き込まれモータ M の回転を制御する。この点については、モータ M の回転制御を司る図 1 9 に示す回路を参照して後述する。

(4) 更に、トリガーが引き込まれると、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、モータ M が最高速度回転に制御されると、トリガーの引き込みに連動して動くスイッチ摺動子 2 2 b が制御接触子 7 3 と第 2 接触子 7 5 b と電氣的に接続して制御スイッチ S W 3 を短絡させ (図 1 3 で端子 B に接続) スwitching素子 F E T のゲートには電源電圧が供給され 1 0 0 % の導通状態になる。この状態で、更にトリガーが引き込まれると、図 9 及び図 1 0 に示す、短絡用スイッチ S W 2 がオンになりモータ M を高速に回転制御する。

【 0 0 3 7 】

このようにして、電源用スイッチ S W 1 がオンになるときは、スイッチング素子 F E T のゲートに供給する電圧を制御スイッチ S W 3 がオフのため、遮断状態での電源用スイッチ S W 1 をオンにできるため、電源用スイッチ S W 1 には電位差がない状態でオンできる。

更に、短絡用スイッチ S W 2 をオンにするときは、スイッチング素子 F E T のゲートには電源電圧が供給されて 1 0 0 % 導通状態で、短絡用スイッチ S W 2 がオンできるため、やはり電位差のない状態でオンすることができるのである。

【 0 0 3 8 】

図 1 9 は、トリガーの引き込みに連動して動く回転制御摺動子 2 2 a に基づくモータの回転制御をするためのスイッチ回路を示したものであり、基準信号を出力する基準信号出力手段である三角波発振回路、操作レバーの操作具合に基づいて所定の操作信号を出力する操作信号出力手段と、基準信号出力手段からの基準信号を一方の入力端子 (プラス側入力端子) に入力し、操作信号出力手段からの操作信号を他方の入力端子 (マイナス側入力端子) に入力し、その入力された信号を比較して所定の制御信号を前記スイッチング素子に供給してスイッチング素子 F E T をオン / オフ制御するコンパレータ C O M P と、を備えており、

操作信号出力手段は、電源 E に接続されている端子 V + と端子 V - との間に直列接続した抵抗 R 5 (R a)、抵抗 R 6 (R c)、抵抗 R 7 (R e) を備え、抵抗 R 6 (R c) に並列に可変接触子 7 2 を配設し、可変接触子 7 2 と摺動接触子 7 1 に跨ぐように回転制御摺動子 2 2 a を備えた構成になっており、摺動接触子 7 1 に接続した抵抗 R 1 2 (R d) を介してコンパレータ C O M P のマイナス側入力端子に接続されている。このマイナス側入力端子にはスイッチ S W 6 を介して抵抗 R 5 と抵抗 R 6 の中間に接続されている。コンパレータ C O M P のプラス側入力端子は三角波発振回路の三角波信号 (基準信号) を入力する。コンパレータ C O M P の出力端子は端子 G に接続され、スイッチング素子 F E T のゲートに接続され、制御信号をスイッチング素子 F E T に供給する。

回転制御摺動子 2 2 a は、上述した図 4 及び図 5、図 1 4 に示すように、速度制御部 2 3 においてモータの回転制御を司るもので、スイッチ摺動子 2 2 b と一緒に連動するもの

10

20

30

40

50

であり、摺動接触子 7 1 と可変接触子 7 2 に跨ぐようにして配置され、摺動操作子の引き具合により、可変接触子 7 2 上を摺動することで、抵抗値が変化することでモータの回転を制御する。

スイッチ SW 6 は、モータが高速回転するときに機能するスイッチであり、低速回転時には可変接触子 7 2 が短絡した状態になるため、スイッチをオンしてもオフしても回転動作に影響を与えない。これについては、後述する等価回路の図 2 2 を用いて計算される出力電圧 V' が可変であることにより証明される。

【0039】

図 2 1 は、回転制御摺動子 2 2 a、摺動接触子 7 1、可変接触子 7 2 で構成される回路の等価回路であり、電源 V と接地間に直列に抵抗 R_a 、可変接触子 7 2 である可変抵抗 R_c 、抵抗 R_e を接続し、可変抵抗 R_c に並列に抵抗 R_b を接続し、可変接触子 7 2 と摺動接触子 7 1 を跨いで電氣的に接続する回転制御摺動子 2 2 a を備え、可変接触子 7 2 の開始位置と抵抗 R_d の出力側の間に高速回転用のスイッチ SW 6 を備えた構成になっている。

10

【0040】

このような構成からなるスイッチ回路において、回転制御摺動子 2 2 a が可変接触子 7 2 の開始位置（図 2 1 で丸 A の位置）の場合には、図 2 2 に示すように、所謂、モータが低速回転のときであり、スイッチ SW 6 がオン/オフのいずれの場合も、回転制御摺動子 2 2 a は短絡した状態となり、出力電圧 V' は、次式で示すことができる。

20

$$\begin{aligned}
 V' &= R_b \cdot R_c / (R_b + R_c) + R_e / \\
 & \quad R_a + R_e + R_b \cdot R_c / R_b + R_c \cdot V \\
 &= (((R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_e + R_c \cdot R_e) / (R_b + R_c)) / \\
 & \quad ((R_a \cdot R_b + R_b \cdot R_e + R_a \cdot R_c + R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_c) / (R_b + R_c))) \cdot V \\
 &= ((R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_e + R_c \cdot R_e) / \\
 & \quad (R_a \cdot R_b + R_b \cdot R_e + R_a \cdot R_c + R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_c)) \cdot V
 \end{aligned}$$

【0041】

回転制御摺動子が可変接触子の終了位置（図 2 1 で丸 B の位置）の場合には、図 2 3 に示すように、所謂、モータが高速回転のときであり、スイッチ SW 6 のオン/オフにより出力する電圧に変化がある。スイッチ SW 6 がオンのときの出力電圧 V' は、次式で示すことができる。

30

$$\begin{aligned}
 V' &= ((((R_b \cdot R_c \cdot R_d) / (R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_d + R_b \cdot R_c)) + R_e) / \\
 & \quad (R_a + R_e + (R_b \cdot R_c \cdot R_d) / (R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_d + R_c \cdot R_d))) \cdot V \\
 &= (((R_a \cdot R_c \cdot R_d + R_b \cdot R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_d \cdot R_e + R_b \cdot R_c \cdot R_e) / \\
 & \quad (R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_d + R_b \cdot R_c)) / \\
 & \quad (R_a \cdot R_b \cdot R_c + R_a \cdot R_b \cdot R_d + R_a \cdot R_c \cdot R_d + R_b \cdot R_c \cdot R_e + R_b \cdot \\
 & \quad R_d \cdot R_e + R_c \cdot R_d \cdot R_e + R_b \cdot R_c \cdot R_d) / (R_b \cdot R_c + R_b \cdot R_d + R_c \cdot R_d)) \cdot V \\
 &= ((R_a \cdot R_c \cdot R_d + R_b \cdot R_c \cdot R_e + R_b \cdot R_d \cdot R_e + R_b \cdot R_c \cdot R_e) / \\
 & \quad (R_a \cdot R_b \cdot R_c + R_a \cdot R_b \cdot R_d + R_a \cdot R_c \cdot R_d + R_b \cdot R_c \cdot R_e + R_b \cdot \\
 & \quad R_d \cdot R_e + R_c \cdot R_d \cdot R_e + R_b \cdot R_c \cdot R_d)) \cdot V
 \end{aligned}$$

40

【0042】

スイッチ SW 6 がオフの時の出力電圧 V' は、次式で示すことができ、オンのときよりも高速に回転させることができる。

$$\begin{aligned}
 V' &= (R_e / \\
 & \quad (R_a + R_e + (R_b \cdot R_c / (R_b + R_c)))) \cdot V
 \end{aligned}$$

50

$$= (R e / (R a \cdot R b + R a \cdot R c + R b \cdot R e + R c \cdot R e + R b \cdot R c) / (R b + R c)) \cdot V$$

$$= ((R e \cdot (R b + R c)) / (R a \cdot R b + R a \cdot R c + R b \cdot R e + R c \cdot R e + R b \cdot R c)) \cdot V$$

【 0 0 4 3 】

このようにして、モータ回転数はコンパレータのマイナス側入力端子へ入力される可変接触子72と抵抗で分電圧された電圧とプラス側入力端子へ入力される三角波信号を比較して制御する。スイッチSW6は、図20に示すように、1個のスイッチにして低速回転数一定で高速回転を可変することが実現できるのである。

10

このように、1個のスイッチSW6のオン/オフだけで高速回転数を設定することができるため電動工具への取付け性が向上するとともにスイッチ1個分のコストダウンも可能になる。又、摺動回路基板の配線も簡略化できるためスイッチ組立て工数の削減も可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 4 】

スイッチング素子を遮断状態のときに電源用スイッチをオンし、スイッチング素子が100%導通した状態のときに短絡用スイッチをオンするようにしたため、いわば電位差をなくした状態でスイッチをオンするようにしたことで、両スイッチの接点間に発生するスパークを極めて少なくすることができ、接点の寿命を延ばすことができるトリガースイッチ回路を提供する。

20

又、モータが回転する前にLEDを点灯できるようにしたことで、電動工具に使用した場合、モータが回転する前にLEDがオンし、被切削物に照射させることが出来るため、位置決め等の使い勝手がよいトリガースイッチ回路を提供する。

更に、1個のスイッチSW6のオン/オフだけで高速回転数を設定することができるため電動工具への取付け性が向上するとともにスイッチ1個分のコストダウンも可能になり、又、摺動回路基板の配線も簡略化できるためスイッチ組立て工数の削減も可能なトリガースイッチ回路を提供する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 5 】

30

【 図 1 】 本発明のトリガースイッチの外観を示す斜視図である。

【 図 2 】 同、トリガースイッチを構成する部品の位置関係を示す斜視図である。

【 図 3 】 同、部品のうち摺動操作子の構成を示す斜視図である。

【 図 4 】 同、(A) はカバーを外した状態でスイッチ機構の配置状態を示したもので、(B) は摺動回路基板を示した平面図である。

【 図 5 】 同、(A) はカバーを外した状態のスイッチ機構に摺動回路基板を配置した状態を示した平面図であり、(B) は凸部に配置したスプリングの状態を示した説明図である。

【 図 6 】 同、(A) は切替バーの動作を原理的に示した説明図であり、(B) はスイッチ機構としての切替バーを中心として示した平面図であり、(C) は切替バーの部分の斜視図である。

40

【 図 7 】 同、切替バーがクローズしたときのスイッチ機構の状態を示した平面図である。

【 図 8 】 同、切替バーと摺動軸の摺動ノブとの関係を抜粋して示した説明図である。

【 図 9 】 同、スイッチ機構のうちモータブレーキ短絡部の様子を示したもので、(A) がマイナス電源供給端子片、プラス電源供給端子片とモータブレーキ短絡部との関係を示した説明図であり、(B) がマイナス電源供給端子片及び端子片と、モータブレーキ短絡部との関係を示した説明図である。

【 図 1 0 】 同、マイナス電源供給端子片の接点に接触したモータブレーキ短絡部の様子を示した説明図である。

【 図 1 1 】 同、プラス電源供給端子片及び端子片の接点と接触するモータブレーキ短絡部

50

の接点との関係を示した説明図である。

【図 1 2】同、モータとスイッチング素子を含むスイッチとの関係を示した等価回路図である。

【図 1 3】同、トリガースイッチ回路を示した回路図である。

【図 1 4】同、摺動回路基板の接触子の状態を示した平面図及びスイッチ摺動子の動きを示した説明図である。

【図 1 5】同、摺動回路基板の接触子の状態を示した平面図及びスイッチ摺動子の動きを示した説明図である。

【図 1 6】同、摺動回路基板の接触子の状態を示した平面図及びスイッチ摺動子の動きを示した説明図である。

【図 1 7】同、摺動回路基板の接触子の状態を示した平面図及びスイッチ摺動子の動きを示した説明図である。

【図 1 8】同、モータの制御状態を示したグラフである。

【図 1 9】同、回転制御摺動子によるスイッチング素子を制御するための回路図である。

【図 2 0】同、一つのスイッチによる高速回転時における可変状態を示したグラフである。

【図 2 1】同、回転制御摺動子による回転制御をするときの回路の等化回路である。

【図 2 2】同、回転制御摺動子による回転制御をするときの回路の等化回路である。

【図 2 3】同、回転制御摺動子による回転制御をするときの回路の等化回路である。

【図 2 4】従来技術における摺動回路基板によるトリガースイッチ回路である。

【図 2 5】従来技術における摺動子に基づく回転制御をするトリガースイッチ回路である。

【符号の説明】

【0046】

1 1 ; 操作部、1 2 ; 摺動操作子、1 3 ; ケース、1 4 ; 制御素子 (F E T)、1 6 ; F E T 配置部、1 7 ; カバー、1 8 ; 切替操作部、1 9 ; 放熱板、2 1 ; 摺動軸、2 2 a ; 回転制御摺動子、2 2 b ; スイッチ摺動子、2 3 ; 速度制御部、2 4 ; モータブレーキ短絡部、2 5 ; 摺動ノブ、2 6 ; 切替バー、2 7 ; 電源供給制御部、2 8 ; プラス電源供給端子片、2 9 ; 端子片、3 1 ; 制御素子接続端子片、3 2 ; マイナス電源供給端子片、3 3 ; 制御素子接続端子片、3 6 ; 凸部、3 7 ; 第 1 接触バネ、3 8 ; モータブレーキ用接点、3 9 ; ダイオード、4 1 ; ダイオード接続部、4 1 a ; ダイオード接続部、4 1 b ; ダイオード接続部、4 2 ; 接続部、4 4 ; 短絡接点、4 6 ; モータブレーキ用接点、4 7 ; 第 2 接触バネ、4 8 ; 接続部、4 9 ; 接点、5 0 ; 凸部、5 1 ; 中間接続部、5 2 ; 凸部、5 3 ; 第 4 接触バネ、5 4 ; 接続部、5 6 ; 電源接点、5 7 ; 凸部、5 8 ; 第 3 接触バネ、5 9 ; 接続部、6 1 a ; 同軸係合穴、6 1 b ; 同軸係合穴、6 2 a ; パッキン、6 2 b ; パッキン、6 3 a ; パッキン収納部、6 3 b ; パッキン収納部、6 4 ; 摺動子部、6 6 ; 第 1 接触バネ接合部、6 7 ; 第 2 接触バネ接合部、6 8 ; 第 3 接触バネ接合部、6 9 ; 第 4 接触バネ接合部、7 1 ; 摺動接触子、7 2 ; 可変接触子、7 3 ; 制御接触子、7 4 ; 補助接触子、7 5 a ; 第 1 接触子、7 5 b ; 第 2 接触子、7 6 ; 摺動回路基板、7 7 ; 接点、7 8 ; 可動枠、7 8 a ; ガイド片、7 8 b ; ガイド片、7 9 ; 摺動枠、8 1 a ; 短絡接点、8 1 b ; 短絡接点、8 2 ; 可動接片、8 3 ; 接点支持バネ、8 4 ; 摺動枠バネ、8 6 ; 摺動枠ガイド溝、8 7 ; 係止爪、8 8 ; 可動接片ガイド溝。

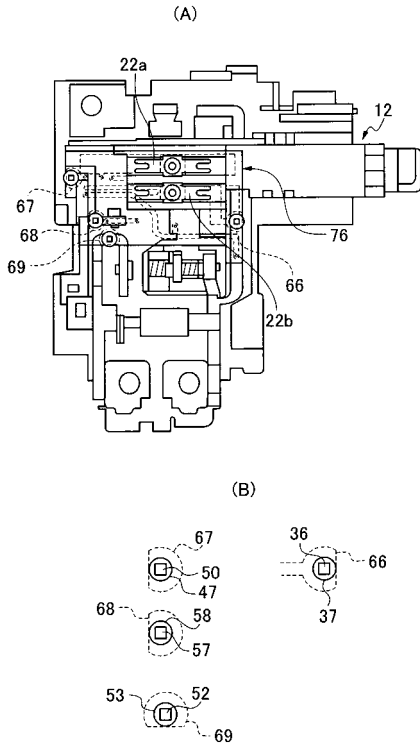
10

20

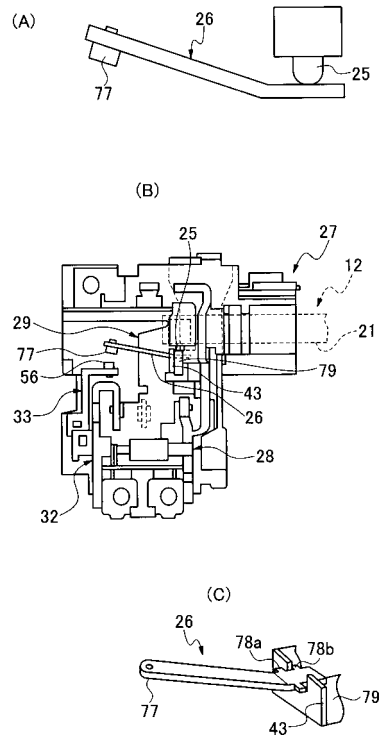
30

40

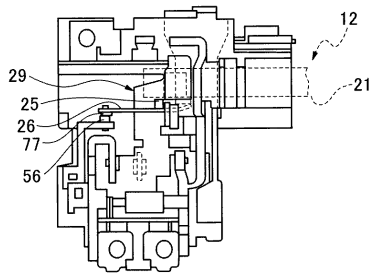
【 図 5 】



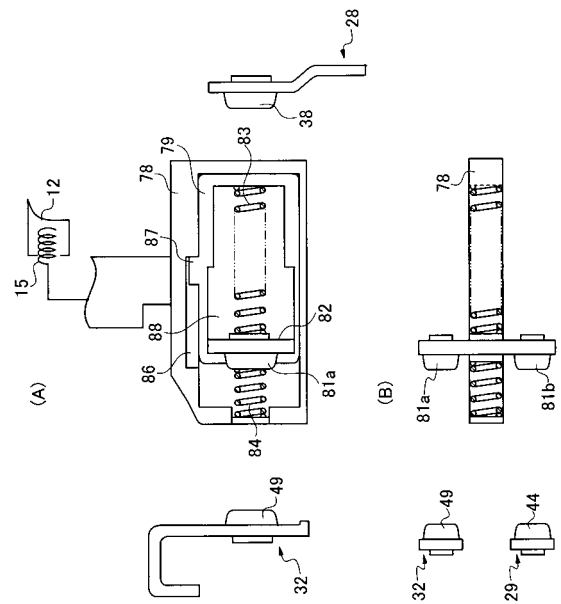
【 図 6 】



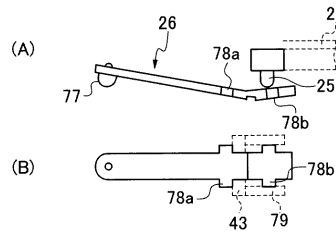
【 図 7 】



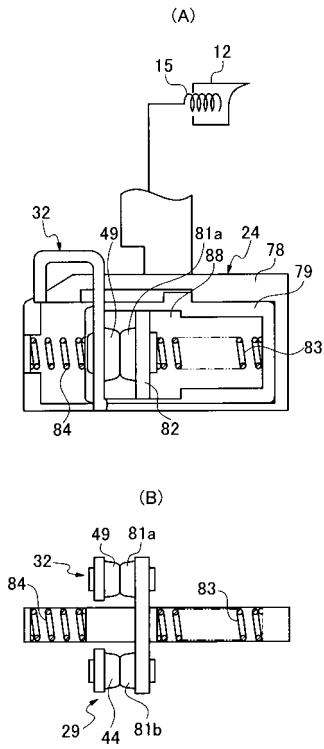
【 図 9 】



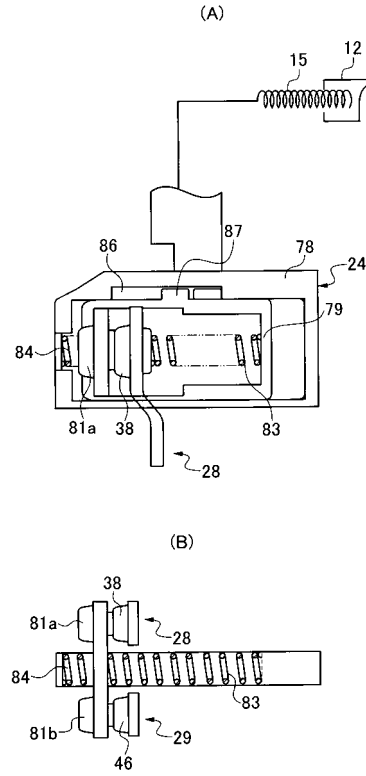
【 図 8 】



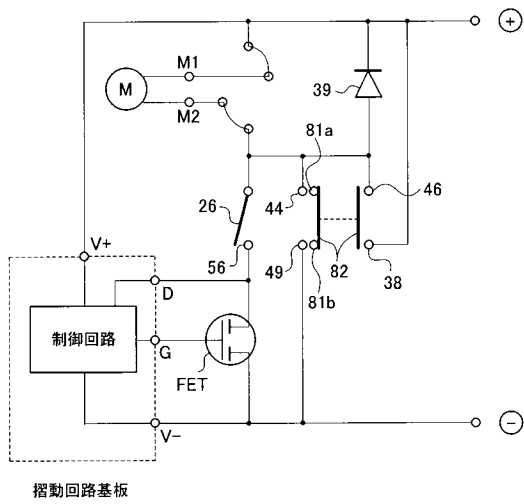
【図10】



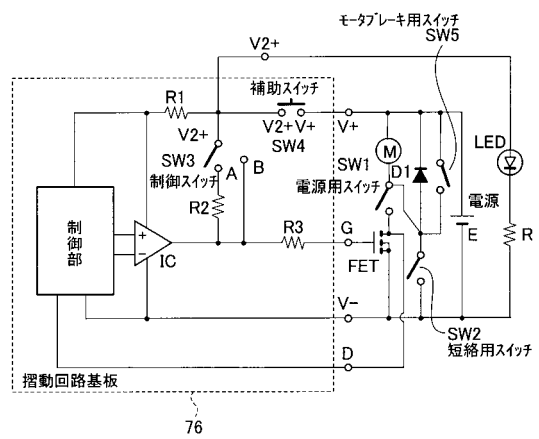
【図11】



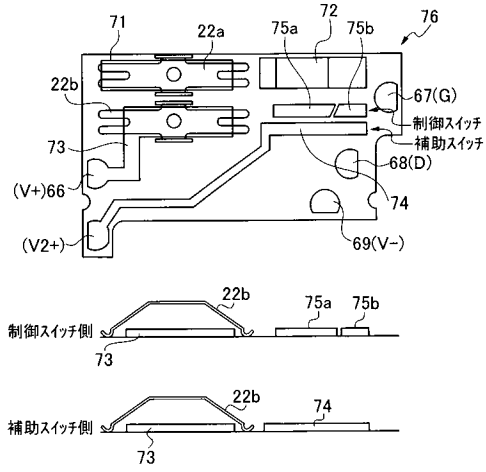
【図12】



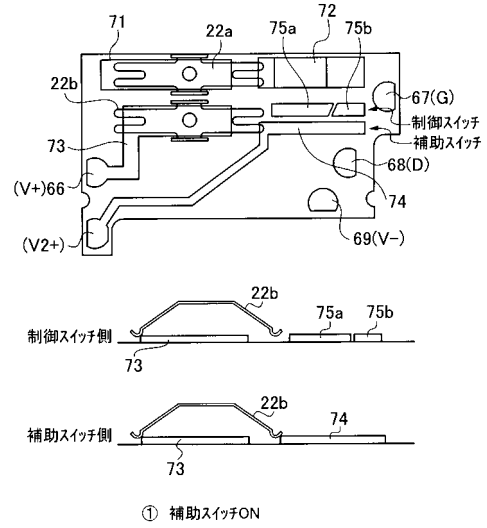
【図13】



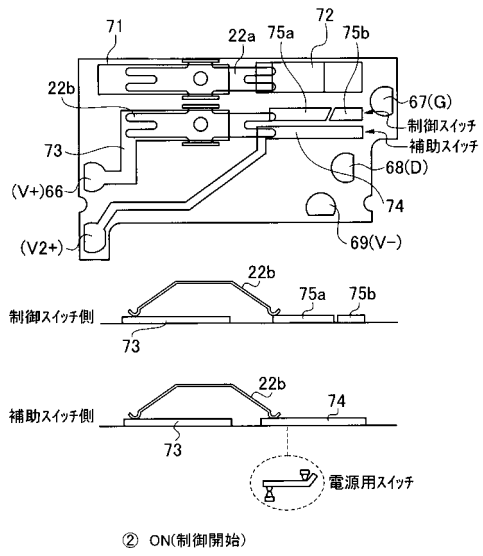
【 図 1 4 】



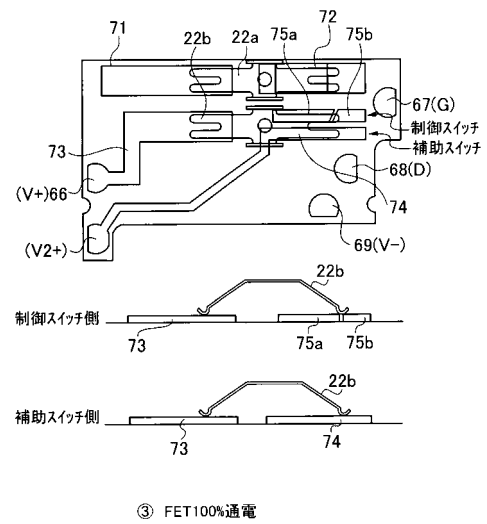
【 図 1 5 】



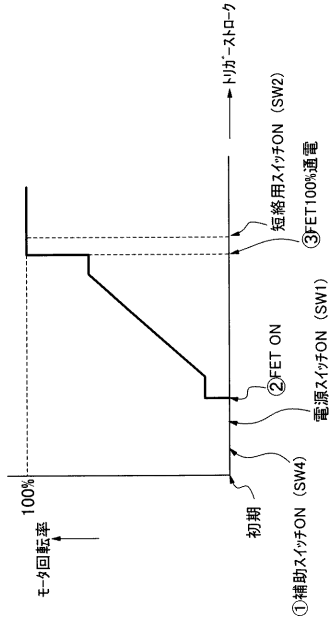
【 図 1 6 】



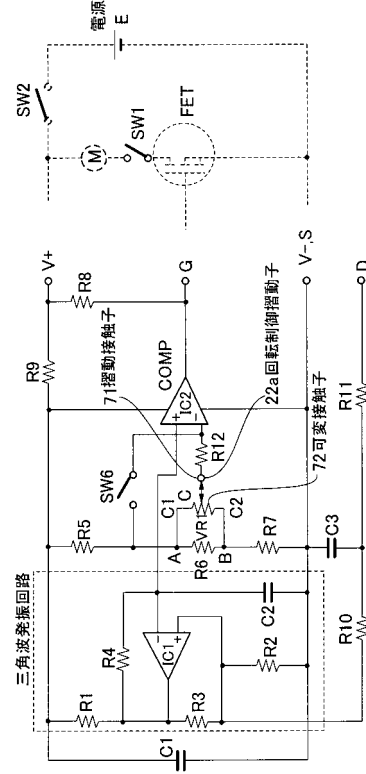
【 図 1 7 】



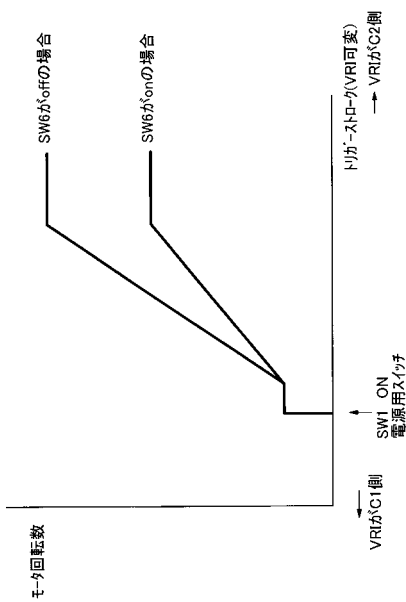
【 図 1 8 】



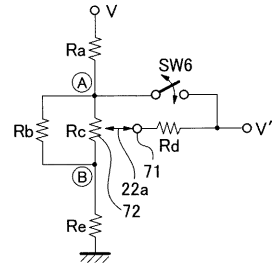
【 図 1 9 】



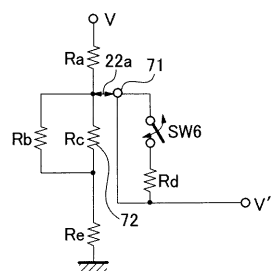
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 小松 英行

横浜市港北区菊名七丁目7番3号 佐鳥エス・テック株式会社内

Fターム(参考) 5G006 AA01 AA03 AC01 AC02 AZ01 BA01 BA04 BB01 BC01 CB01
CD01 JA02 JB05 LA09
5G034 AA09 AC12