

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6854302号
(P6854302)

(45) 発行日 令和3年4月7日 (2021. 4. 7)

(24) 登録日 令和3年3月17日 (2021. 3. 17)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 C 10/50 (2006.01)	H O 1 C 10/50 S
B 2 5 F 5/00 (2006.01)	B 2 5 F 5/00 B

請求項の数 14 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2019-2175 (P2019-2175)
 (22) 出願日 平成31年1月9日 (2019. 1. 9)
 (65) 公開番号 特開2019-121807 (P2019-121807A)
 (43) 公開日 令和1年7月22日 (2019. 7. 22)
 審査請求日 平成31年2月15日 (2019. 2. 15)
 (31) 優先権主張番号 18100335.4
 (32) 優先日 平成30年1月10日 (2018. 1. 10)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 香港 (HK)

前置審査

(73) 特許権者 517436855
 ディーフォン エレクトック カンパニー
 リミテッド
 Defond Electech Co.,
 Ltd
 中華人民共和国 523160 グアンドン,
 ドングアン, ホンメイ タウン,
 ホンメイ セカンド インダストリアル
 エリア
 Hongmei Second Industrial Area, Hongmei
 Town, Dongguan, Guangdong 523160 China

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電氣的デバイスの可変速コントローラと共に使用する電氣的スイッチモジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動工具の可変速コントローラと共に使用する電氣的スイッチモジュールであって、
 プラスチック材料又は他の適切な高分子材料から形成されたフレームと、
 可変速コントローラの可変抵抗素子と電氣的に接続するように構成可能な可変抵抗素子の接触面と、

可変抵抗素子の接触面に対してスライド可能に構成され、アクチュエータの動作に
 して複数の異なる接点にて可変抵抗素子の接触面と接触するスライド部材を備え、

可変抵抗素子と電氣的に接続可能な可変抵抗素子の実効抵抗は、複数の異なる接点の夫々にて、スライド部材が可変抵抗素子の接触面と接触するように移動することによって変化するように構成され、それにより前記可変速コントローラは可変抵抗素子の実効抵抗の変化を参照することによって電氣的デバイスの動作速度を変えるように構成され、

可変抵抗素子の接触面は前記フレーム内に成形されて、各々が少なくとも約 0.5 mm の厚みを有する複数の導電性ストリップを含み、

成形される可変抵抗素子の接触面を有する前記フレームは、可変速コントローラのプリント回路基板から物理的に離れ、且つ前記アクチュエータから物理的に離れ、

前記複数の導電性ストリップは、電氣的コネクタ要素を介して外部モジュールと電気接続するように構成された端部端子を含み、それにより、前記端部端子および前記電氣的コネクタ要素は、フック式係合、圧入による係合、及び摩擦嵌合による係合のうちの少なくとも 1 つによって接触して保持される、電氣的スイッチモジュール。

10

20

【請求項 2】

少なくとも 1 つの導電性ストリップの一部はフレームにインサート成形される、請求項 1 に記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 3】

少なくとも 1 つの導電性ストリップは、銅製のストリップを有する、請求項 1 又は 2 に記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 4】

少なくとも 1 つの導電性ストリップは、金属の単一シートから形成される、請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 5】

少なくとも 1 つの導電性ストリップは、複数の対応する電氣的スイッチ素子と動作可能に接続するように構成された複数の電氣的スイッチ接点を形成するように構成され、

前記スライド部材は、複数の異なる接点の夫々にて、複数の電氣的スイッチ素子の複数の電氣的スイッチ接点と接触するように移動されると、所定の閉じ順序に従って複数の電氣的スイッチ素子を順次閉じるように構成され、それによって可変抵抗素子の接触面に接続可能な可変抵抗素子の実効抵抗は、スライド部材の移動により所定の閉じ手順に従って複数の電氣的スイッチ素子が順次閉じられることに応答して変化するように構成される、請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 6】

複数の電氣的スイッチ素子は、閉じたときに可変抵抗素子の実効抵抗を第 1 の抵抗値に変化させるように構成された第 1 の電氣的スイッチ素子と、閉じたときに可変抵抗素子の実効抵抗を第 2 の抵抗値に変化させるように構成された第 2 の電氣的スイッチ素子とを少なくとも含み、それにより前記可変速度コントローラは、第 1 及び第 2 の抵抗値を参照することによって電氣的デバイスの動作速度を変えるように構成される、請求項 5 に記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 7】

スライド部材に動作可能に接続されたアクチュエータ部材を含み、アクチュエータ部材の動きに応答して、スライド部材は、複数の異なる接点にて可変抵抗素子の接触面と接触して移動するように構成される、請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 8】

スライド部材が、複数の異なる接点の夫々の可変抵抗素子の接触面の少なくとも 1 つの導電性ストリップと接触するように動かされる際に、所定の閉じ手順は、

- (i) 第 1 の電氣的スイッチ素子を最初に閉じ、
- (ii) その後に、第 2 の電氣的スイッチ素子を閉じる手順を含む、請求項 6 又は 7 に記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 9】

フレームは、内部に少なくとも 1 つの導電性ストリップの一部が固定される凹部を含み、それによって少なくとも 1 つの導電性ストリップがフレームと実質的に連続した表面を形成する、請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 10】

少なくとも 1 つの導電性ストリップは、電氣的コネクタ要素を介して外部デバイスと電氣的に接続するように構成された端部端子を含み、フック型係合、圧入係合、及び摩擦嵌合係合のうちの少なくとも 1 つによって、端部端子と前記電氣コネクタ要素とを接触して保持する、請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 11】

少なくとも 1 つの導電性ストリップの端部端子は、電氣的コネクタ要素の導電性突起を内部に受け入れて、該導電性突起との間に電氣的接続をもたらすように構成されたノッチ、開口又は凹部を含む、請求項 10 に記載の電氣的スイッチモジュール。

【請求項 12】

少なくとも1つの導電性ストリップは、電気的コネクタ要素を介して外部デバイスと電氣的に接続するように構成された端部端子を含み、フック型係合、圧入係合、及び摩擦嵌合係合のうちの少なくとも1つによって、端部端子と前記電気コネクタ要素とを接触して保持する、請求項1乃至11の何れかに記載の電気的スイッチモジュール。

【請求項13】

少なくとも1つの導電性ストリップの端部端子は、電気的コネクタ要素の導電性突起を内部に受け入れて、該導電性突起との間に電氣的接続をもたらすように構成されたノッチ、開口又は凹部を含む、請求項12に記載の電気的スイッチモジュール。

【請求項14】

請求項1乃至13の何れかに記載の電気的スイッチモジュールを有する可変速コントローラを含む電気的デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動工具などの電気的デバイスの可変速制御アセンブリと共に使用する電気的スイッチモジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

電動工具における従来の可変速制御は、一般的には、可変抵抗素子、例えばプリント回路基板上に配置されたカーボンフィルムを有するポテンショメータなどを使用して実施される。カーボンフィルムから得られる実効抵抗は、アクチュエータの移動に応答して変化し得て、該アクチュエータはポテンショメータの電流搬送導電性ワイパーをカーボンフィルムの導電性接触面上でスライドさせる。この可変抵抗は、例えばRC回路において使用されて、電動機のステータ巻線に順次給電して所望の速度で回転させるサイリスタの発生角度を制御するための適切な時間遅延を生じさせることができる。カーボンフィルムの薄い導電性接触面は、その表面上で導電性ワイパーの繰り返しのスライド運動を受けるので、導電性接触面と導電性ワイパーの両方が可成りの摩耗を受ける可能性があり、最終的に不正確または不安定な速度制御動作をもたらす可能性がある。また、カーボンフィルムの導電性接触面は、汚染粒子に晒される傾向があり、該汚染粒子は導電性パッド上のトラックの短絡を引き起こす傾向があるだけでなく、カーボンフィルムの接触面に沿った導電性ワイパーの掻き取りによって引き起こされる損傷を悪化させる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明は、上述した問題の少なくとも1つを軽減することを目的としている。

【0004】

本発明はいくつかの広い形態を含み得る。本発明の実施形態は、本明細書に記載されている異なる広範な形態の1つまたは任意の組み合わせを含み得る。

【0005】

1つに広範な形態にて、本発明は、電気的デバイスの可変速コントローラと共に使用する電気的スイッチモジュールを提供し、該電気的スイッチモジュールはフレームと、可変速コントローラの可変抵抗素子と電氣的に接続するように構成可能な可変抵抗素子の接触面と、可変抵抗素子の接触面に対してスライド可能に構成され、複数の異なる接点にて可変抵抗素子の接触面と接触するスライド部材を備え、可変抵抗素子の接触面と電氣的に接続可能な可変抵抗素子の実効抵抗は、複数の異なる接点構成の夫々にて、スライド部材が可変抵抗素子の接触面と接触するように移動することによって変化するように構成され、可変抵抗素子の接触面は少なくとも1つの導電性ストリップを含み、それによってフレームは、少なくとも1つの導電性ストリップの少なくとも一部を補完するように輪郭付けられ、内部に導電性ストリップの一部を固定する形状プロファイルを含む。

【0006】

10

20

30

40

50

好ましくは、フレームはプラスチック材料又は他の適切な高分子材料を含む。

【0007】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップの一部はフレーム内部に固定されるべくフレーム内に成形される。

【0008】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップの一部はフレームにインサート成形される。

【0009】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップは、銅製のストリップを有する。

【0010】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップは、少なくとも約0.5mmの厚みを有する。

【0011】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップは、金属の単一シートから形成される。

【0012】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップは、複数の対応する電氣的スイッチ素子と動作可能に接続するように構成された複数の電氣的スイッチ接点を形成するように構成され、スライド部材は、複数の異なる接点の夫々にて、複数の電氣的スイッチ素子の複数の電氣的スイッチ接点と接触するように移動されると、所定の閉じ順序に従って複数の電氣的スイッチ素子を順次閉じるように構成され、それによって可変抵抗素子の接触面に接続可能な可変抵抗素子の実効抵抗は、スライド部材の移動により所定の閉じ手順に従って複数の電氣的スイッチ素子が順次閉じられることに応答して変化するように構成される。

【0013】

好ましくは、複数の電氣的スイッチ素子は、閉じたときに可変抵抗素子の実効抵抗を第1の抵抗値に変化させるように構成された第1の電氣的スイッチ素子と、閉じたときに可変抵抗素子の実効抵抗を第2の抵抗値に変化させるように構成された第2の電氣的スイッチ素子とを少なくとも含み、それにより前記可変速度コントローラは、第1及び第2の抵抗値を参照することによって電氣的デバイスの動作速度を変えるように構成される。

【0014】

好ましくは、本発明はスライド部材に動作可能に接続されたアクチュエータ部材を含み、アクチュエータ部材の動きに応答して、スライド部材は、複数の異なる接点にて可変抵抗素子の接触面と接触して移動するように構成されてもよい。また、好ましくは、アクチュエータは、電氣的デバイスの電源と電氣的モータとの間に直列に配置された主電氣的スイッチ素子の可動接点に動作可能に接続されて、アクチュエータがスライド部材を移動させて複数の異なる接点にて可変抵抗素子の接触面に接触させる前に、可動接点を主電氣的スイッチ素子の固定接点に接触させて主電氣的スイッチ素子を閉じるように移動させる。

【0015】

好ましくは、主電氣的スイッチ素子を閉じた後に、所定の閉じ手順は、スライド部材が、複数の異なる接点の夫々の可変抵抗素子の接触面の少なくとも1つの導電性ストリップと接触するように動かされる際に、

(i) 第1の電氣的スイッチ素子を最初に閉じ、

(ii) その後に、第2の電氣的スイッチ素子を閉じる手順を含む。

【0016】

好ましくは、フレームは、内部に少なくとも1つの導電性ストリップの一部が固定される凹部を含み、それによって少なくとも1つの導電性ストリップがフレームと実質的に連続した表面を形成する。

【0017】

好ましくは、電氣的デバイスはプリント回路基板を含み、フレームはプリント回路基板

10

20

30

40

50

とは物理的に離れている。

【0018】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップは、電気的コネクタ要素を介して外部デバイスと電気的に接続するように構成された端部端子を含み、例えば、フック型係合、圧入係合、及び摩擦嵌合係合のうちの少なくとも1つによって、端部端子と前記電気コネクタ要素とを半田付け接触することなく保持する。

【0019】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップの端部端子は、電気的コネクタ要素の導電性突起(prong)を内部に受け入れて、該導電性突起との間に電気的接続をもたらすように構成されたノッチ、開口又は凹部を含み得る。代替の実施形態において、この配置は逆にすることができ、それによってノッチ、開口又は凹部を電気的コネクタ要素の突起上に配置し、その中に少なくとも1つの導電性ストリップの端部端子を確実に受け入れるように構成されることは理解されるだろう。

10

【0020】

他の広い形態において、本発明は、電気的デバイスの可変速コントローラと共に使用する電気的スイッチモジュールを生産する方法を提供し、該電気的スイッチモジュールはフレームと、可変速コントローラの可変抵抗素子と電気的に接続するように構成可能な可変抵抗素子の接触面と、複数の異なる接点にて、可変抵抗素子の接触面に対してスライド可能に構成されたスライド部材を備え、可変抵抗素子の接触面と電気的に接続可能な可変抵抗素子の実効抵抗は、複数の異なる接点構成の夫々にて、スライド部材が可変抵抗素子の接触面と接触するように移動することに対応して変化するように構成され、可変抵抗素子の接触面は少なくとも1つの導電性ストリップを含み、方法はフレーム内に少なくとも1つの導電性ストリップの一部を固定するステップを含み、フレームは内部に固定される少なくとも1つの導電性ストリップの一部を補完するように輪郭付けられた形状プロファイルを含む。

20

【0021】

好ましくは、本発明はフレームをプラスチック材料又は他の適切な高分子材料から形成するステップを含む。

【0022】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップの一部はフレーム内部に固定されるべくフレーム内に成形される。

30

【0023】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップの一部はフレームにインサート成形される。

【0024】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップは、銅製のストリップを有する。

【0025】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップは、少なくとも約0.5mmの厚みを有する。

【0026】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップは、金属の単一シートから形成される。

40

【0027】

好ましくは、本発明は複数の対応する電気的スイッチ素子と動作可能に接続するように構成された複数の電気的スイッチ接点を含むように、少なくとも1つの導電性ストリップを構成するステップを含み、スライド部材は、複数の異なる接点の夫々にて、複数の電気的スイッチ素子の複数の電気的スイッチ接点と接触するように移動されると、所定の閉じ順序に従って複数の電気的スイッチ素子を順次閉じるように構成され、それによって可変抵抗素子の実効抵抗は、スライド部材の移動により所定の閉じ手順に従って複数の電気的スイッチ素子が順次閉じられることに応答して変化するように構成される。

50

【0028】

好ましくは、本発明は、閉じたときに可変抵抗素子の実効抵抗を第1の抵抗値に変化させるように構成された第1の電気的スイッチ素子と、閉じたときに可変抵抗素子の実効抵抗を第2の抵抗値に変化させるように構成された第2の電気的スイッチ素子とを少なくとも含むように複数の電気的スイッチ素子を構成するステップを含み、それにより前記可変速コントローラは、第1及び第2の抵抗値を参照することによって電気的デバイスの動作速度を変えるように構成される。

【0029】

好ましくは、本発明はスライド部材に動作可能に接続されたアクチュエータ部材を含み、アクチュエータ部材の動きに応答して、スライド部材は、複数の異なる接点にて可変抵抗素子の接触面と接触して移動するように構成されてもよい。また、好ましくは、アクチュエータは、電気的デバイスの電源と電気的モータとの間に直列に配置された主電気的スイッチ素子の可動接点に動作可能に接続されて、アクチュエータがスライド部材を移動させて複数の異なる接点にて可変抵抗素子の接触面に接触させる前に、可動接点を主電気的スイッチ素子の固定接点に接触させて主電気的スイッチ素子を閉じるように移動させる。

10

【0030】

好ましくは、主電気的スイッチ素子を閉じた後に、所定の閉じ手順は、スライド部材が、複数の異なる接点の夫々の可変抵抗素子の接触面の少なくとも1つの導電性ストリップと接触するように動かされる際に、

(i) 第1の電気的スイッチ素子を最初に閉じ、

20

(ii) その後に、第2の電気的スイッチ素子を閉じる手順を含む。

【0031】

好ましくは、フレームは、内部に少なくとも1つの導電性ストリップの一部が固定される凹部を含み、それによって少なくとも1つの導電性ストリップがフレームと実質的に連続した表面を形成する。

【0032】

好ましくは、電気的デバイスはプリント回路基板を含み、フレームはプリント回路基板とは物理的に離れている。

【0033】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップは、電気的コネクタ要素を介して外部デバイスと電気的に接続するように構成された端部端子を含み、例えば、フック型係合、圧入係合、及び摩擦嵌合係合のうちの少なくとも1つによって、端部端子と前記電気コネクタ要素とを半田付け接触することなく保持する。

30

【0034】

好ましくは、少なくとも1つの導電性ストリップの端部端子は、電気的コネクタ要素の導電性突起(prong)を内部に受け入れて、該導電性突起との間に電気的接続をもたらすように構成されたノッチ、開口又は凹部を含み得る。代替の実施形態において、この配置は逆にすることができ、それによってノッチ、開口又は凹部を電気的コネクタ要素の突起上に配置し、その中に少なくとも1つの導電性ストリップの端部端子を確実に受け入れるように構成されることは理解されるだろう。

40

【0035】

他の広い形態において、本発明はここで記載された本発明の広い形態の何れか1つに従った電気的スイッチモジュールを有する可変速コントローラを含む電気的デバイスを提供する。

【0036】

有利なことに、本発明の広い形態は、例えば従来のプリント回路基板コントローラ上に製造された電位差計の比較的薄い金属導電膜と比較して、可変抵抗素子の接触面として比較的厚い導電ストリップまたはプレートを使用する。従って、本発明の広い形態は、従来のコントローラよりも摩耗に高い抵抗性を付与し、長い寿命を付与する。更に、比較的厚い導電性ストリップにより、従来の特定の可変速コントローラと比較してより高い通電容

50

量が可能となり、それによって薄い金属フィルムの使用はトリガ位置の信号伝達のみに適している。更にまだ、比較的厚い導電性ストリップにより、スライド部材と可変抵抗素子の接触面との間に、より強固な電氣的接続が可能となり、これは性能の信頼性及び耐久性を改善し、そして潜在的なスパークを軽減し得る。更に、導電性ストリップは例えば導電性ストリップをプラスチックフレーム内にインサート成形することにより、半田付け無しで可変速コントローラのフレームに固定されるので、薄い金属フィルム及び他の構成要素をプリント回路基板に半田付けする必要がある既存の技術と比較して、そのような可変速コントローラの製造時に製造組立の容易さ及び製造組立速度を改善するのに役立つ。本発明の広い形態は、それにより比較的容易に製造され、コスト効果があり頑丈な制御モジュールを提供し、該制御モジュールは所望ならば電動工具等の従来のPCBから別個に製造される。

10

【図面の簡単な説明】

【0037】

本発明は、添付の図面に関連して説明された、好ましいが非限定的な実施形態の以下の詳細な説明からより完全に理解されるであろう。

【図1】本発明の実施形態に従った、電氣的デバイスの可変速コントローラの電氣的スイッチモジュール内に一体的に形成された主電氣的スイッチ及び複数の電氣的スイッチ要素の例示的な回路図を示す。

【図2A】本発明の実施形態に従って、主電氣的スイッチの接点レバーと動作可能に接続され、接点レバーをOFF位置から動かすように構成されたトリガアクチュエータ部材を示す図であり、接点レバーは主電氣的スイッチの固定接点から外されている。

20

【図2B】本発明の実施形態に従って、主電氣的スイッチの接点レバーと動作可能に接続され、ON位置におけるトリガアクチュエータ部材を示す図であり、接点レバーは主電氣的スイッチの固定接点に固定されている。

【図3A】本発明の実施形態に従って、可変速コントローラの電氣的スイッチモジュールのスライド部材に動作可能に接続されたアクチュエータを示し、スライド部材は可変抵抗素子の接触面を備えた第1の接点に移動可能である。

【図3B】本発明の実施形態に従って、可変速コントローラの電氣的スイッチモジュールのスライド部材に動作可能に接続されたアクチュエータを示し、スライド部材は可変抵抗素子の接触面を備えた第2の接点に移動可能であり、可変抵抗素子の接触面に接続可能な可変抵抗素子の実効抵抗は従って変化する。

30

【図4】本発明の実施形態に従って、電氣的スイッチモジュールのプラスチックフレームにインサート成形された単一の銅シートから一体的に形成された複数の導電性ストリップの一例を示す図であり、複数の導電性ストリップの一部は、内部に複数の導電性ストリップの一部を補完するように構成された形状輪郭を有するプラスチックフレームの凹部内に受け入れられる。

【図5A】PCBの上面に配置された薄い導電膜を含む従来技術の可変抵抗素子の接触面の一態様の側面切欠図である。

【図5B】PCBから物理的に離れたプラスチックフレームの凹部に埋め込まれた複数の導電性ストリップを含む、本発明の一実施形態の可変抵抗素子の接触面の一態様を示す。

40

【図6A】本発明の実施形態に従って、電氣的スイッチモジュールの可変抵抗素子の接触面の複数の導電性ストリップの端部端子と電氣的に接続された電氣的コネクタ素子の一例を示す図であり、電氣的コネクタ要素と複数の導電性ストリップの端部端子とが独立した形で互いに分離されている。

【図6B】本発明の実施形態に従って、電氣的コネクタ要素及び電氣的スイッチモジュールの分解図を示す。

【図7A】スライド部材のスライドキャリッジに取り外し可能に取り付け可能であるプレートに取り付けられ、該プレートから延びる導電性コネクタの別の例を示し、プレートはスライドキャリッジから離れて示される。

【図7B】図7Aの実施形態を示し、プレートに取り付けられた導電性コネクタはスライ

50

ド部材のスライドキャリッジに取り外し可能に取り付けられている。

【発明を実施するための形態】

【0038】

本発明の好ましい実施形態が図1乃至図7Bを参照してここに記載される。実施形態は、例えばアングルグラインダ、電気ドリル、サンダ、のこぎり、回転駆動工具などを含む電動工具の可変速コントローラと共に使用する電氣的スイッチモジュールを含む。この実施形態は電動工具と共に使用するために記載されているが、これは単に機能を説明する目的のためであり、本発明の代替の実施形態はガーデニング工具のような他の種類の電氣的デバイスと共にもちろん使用できることを理解されたい。更に、本明細書に記載の本発明の実施形態は、電氣的モータを備える電氣的デバイスに関するが、本発明の代替の実施形態は、電氣的デバイスの動作可能な動き（例えば往復運動）をもたらすためにソレノイド型電気機械ユニットを備える電氣的デバイスにも適用可能であり得ることが理解されよう。

10

【0039】

電動工具は、ロータと、ロータを駆動する磁界を供給するためのステータとを備えるブラシレスDCモータを含む。ブラシレスDCモータのロータは、出力トルクを提供するために多数のベアリングによって支持された出力シャフトを含み、磁界を発生する永久磁石によって囲まれている。ステータは、それらの間に配置された空隙を介してロータの周りに取り付けられている。ステータの巻線は、ロータの出力軸と比較的平行に配置された空隙内に配置され、典型的にはデルタ構成または三相Y結線構成のいずれかで接続することができる。電流がステータ巻線を流れると、ステータ巻線に生じる電流は、ロータと磁氣的に結合し、ロータをステータ巻線の回りに「巻き込む(drag)」磁界を発生させる。ロータアセンブリ内の永久磁石によって発生する磁界は、ロータが回転運動をするように、磁界自体がステータによって発生する磁界と整列する傾向がある。従って、タイミング及びステータ巻線への順次通電を制御することによって、以下により詳細に説明するように、ロータシャフトの回転運動の制御を任意の所望の速度及び動作方向に設定することが可能になる。DCモータと電源との間に直列に配置された主電氣的スイッチを介してDCモータに電力が制御可能に供給される。

20

【0040】

電氣的デバイスは、電動工具のハンドルの近くで電動工具の本体に取り付けるための成形プラスチックハウジングを備えるトリガアセンブリを含む。トリガアセンブリは、指で操作可能な部分を有するアクチュエータ部材と、主電氣的スイッチ(SW1)の可動接点レバー(11)に動作可能に接続されたアクチュエータシャフト(10)とを含む。トリガが押されると、アクチュエータシャフト(10)は、(図2Aに示すように)OFF位置から(図2Bに示すように)ON位置に向かって移動軸(X)に沿って直線的にスライド可能であり、これにより、可動接点レバー(10)の可動接点(11A)が主電氣的スイッチ(SW1)の固定接点(11B)に接触して主電氣的スイッチ(SW1)が閉じてDCモーターへの電源供給が接続される。トリガが解放されると、アクチュエータ(10)は、戻しばね(15)の付勢によってそのOFF位置に戻るよう構成され、それによって可動接点レバー(11)が主電氣的スイッチ(SW1)の固定接点(11B)から切り離される。

30

40

【0041】

本実施形態の電氣的スイッチモジュールは、可変速コントローラの可変抵抗素子と電氣的に接続可能な可変抵抗素子の当接面(14)と、スライド部材(13)とを備えている。スライド部材(13)は、可変抵抗素子の接触面(14)に対してスライド可能に移動するように構成されて、複数の異なる接点で可変抵抗素子の接触面(14)と接触する。可変抵抗素子の接触面(14)の実効抵抗は、複数の異なる接点の夫々において、スライド部材(13)が可変抵抗素子の接触面(14)と接触して移動することに応答して変化するように構成される。

【0042】

50

可変抵抗素子の接触面（１４）は、単一シートの導電材料（１４）（例えば、銅シート）から一体的に形成することができる複数の導電ストリップ（１４Ａ）（または導電プレートもしくはピース）からなる。図４に例示されるように、各複数の導電性ストリップ（１４Ａ）は、少なくとも厚さ約０．５ｍｍの導電性材料の細長い平行な側面を有するストリップによって構成される。本実施形態において、図１に示すように、複数の導電性ストリップ（１４Ａ）はまた、第１及び第２の電気的スイッチ素子（ＳＷ２及びＳＷ３）の電気的スイッチ接点を形成するように構成され、スライド部材（１３）を複数の対応する電気的スイッチ接点（１４Ａ）に接触させるように動かして、複数の異なる接点の夫々を複数の導電ストリップ（１４Ａ）に接触させることにより、電気的スイッチ要素（ＳＷ２及びＳＷ３）を所定の閉鎖順序に従って電気的に閉じることができる。第１及び第２の電気的スイッチ素子（ＳＷ２及びＳＷ３）は、一連の抵抗器内の異なる抵抗素子と直列に電気的に接続することができ、それによって可変抵抗素子の実効抵抗は、所定の閉鎖手順に従って第２の電気的スイッチ素子（ＳＷ２及びＳＷ３）を閉じることによって制御可能に変えることができる。スライド部材（１３）は、スライドキャリッジ（１３）と、複数の導電性ストリップ（１４Ａ）によって形成され、第１及び第２の電気的スイッチ素子（ＳＷ２及びＳＷ３）のそれぞれの様々な電気接点（１４Ａ）を電気的に橋渡しし得る一对の導電性コネクタ（１３Ａ）とを含む。本実施形態において、一对の導電性コネクタ（１３Ａ）は、スライドキャリッジ（１３）からブラケット（１３Ｃ）を通して延びるように構成されており、それぞればね部材（１３Ｂ）によってばね付勢されている。図６Ａ及び図６Ｂに示すように、導電性コネクタ（１３Ａ）は本質的に例示的なものにすぎず、代替の形状、形態及び寸法をとることができ、特定の実施形態では必ずしもばねまたは他の類似の機能要素を用いては実装されない。

【００４３】

図７Ａ及び図７Ｂは、代替の実施形態にて使用されるスライド部材の他の例を示す。この例にて、複数の導電性コネクタ（２０Ａ）は、スライドキャリッジ（２０）から延びて電気的スイッチモジュールの導電性ストリップと接触するように構成されて、電気的スイッチモジュールのスイッチング素子を閉じることが可能にする。導電性コネクタ（２０Ａ）は、スライドキャリッジ（２０）に取り外し可能に取り付け可能なプレート（２０Ｂ）から延びる。プレート（２０Ｂ）は、プレート（２０Ｂ）上に配置された開口（２０Ｄ）内でスライドキャリッジ（２０）上に位置する固定ピン（２０Ｃ）の締めりばめ係合によってスライドキャリッジ（２０）に取り外し可能に取り付け可能である。図７Ａではプレート（２０Ｂ）はスライドキャリッジ（２０）から離されて示され、一方、図７Ｂではプレート（２０Ｂ）はスライドキャリッジ（２０）に取り外し可能に取り付けられている。本実施形態にて、導電性コネクタ（２０Ａ）に対してブラケットは使用されていない。更に、ばねは導電性コネクタ（２０Ａ）と組み合わせて使用されないが、この例における導電性コネクタ（２０Ａ）の形状及び材料は、それらの構造によって一体的に提供される固有の弾力性があり得るようなものであり得る。

【００４４】

電気的スイッチモジュールに電気的に接続可能な可変抵抗素子によって付与される可変抵抗は、例えば制御モジュールマイクロプロセッサチップの入力ピンと適合するＲＣ回路において使用されて、電気的モータのステータ巻線に順次給電して所望の速度で回転させるサイリスタの発射角度(firing angle)を制御するための適切な時間遅延を生じさせる。この例示的な実施形態において、２速制御システムは、第１及び第２の電気的スイッチ素子（ＳＷ２及びＳＷ３）を切り替えることによって電動工具に実装することができるが、他の実施形態では、上述した構成原理に基づいて、必要に応じて追加の速度レベルを実施することができる。有利なことに、可変抵抗素子の接触面として約０．５ｍｍの比較的厚い導電性ストリップ、導電性プレートまたは導電片の使用は、スライド部材のスライド接触に起因する磨耗に対するより高い抵抗を提供し得、その結果、従来の可変速制御アセンブリよりも長い寿命を提供するのを助ける。これは、より高い程度の磨耗を受けやすい既存の技術（典型的には約０．１ｍｍ）におけるＰＣＢ上の薄い導電性フィルムの使用とは

10

20

30

40

50

対照的である。更に、少なくとも約0.5mm以上の比較的厚い導電性ストリップは、金属薄膜を利用する特定の従来の可変速コントローラと比較してより高い電流容量を可能にすることができ、トリガ位置の信号伝達のに適している。

【0045】

可変抵抗素子の接触面(14)の複数の導電性ストリップ(14A)は図4の例に示すように、可変速コントローラのプラスチックフレーム(12)にインサート成形される。得られたプラスチックフレーム(12)の成形された内部形状の輪郭は、導電性ストリップ(14A)の一部を補完するように構成され、導電性ストリップ(14A)の一部がしっかりと固定される。複数の導電性ストリップ(14A)は、導電性ストリップ(14A)の少なくともいくつかの部分がプラスチックフレーム(12)内に陥没し、一方、導電性ストリップ(14A)の外面がプラスチックフレーム(12)の周囲表面(12B)と同一平面上に位置して、実質的に滑らかで連続的な表面を提供するようにしてもよい。この実施形態にて、導電性ストリップ(14A)はプラスチックフレーム(12)と固定するためにインサート成形されているが、これと同じ一般的な機能的効果を達成するために他の適切な成形及び/又は接着技術を利用することができる。

【0046】

この実施形態において、プラスチックフレーム(12)は更に、電動工具のプリント回路基板のフレームとは物理的に別体のユニットとして形成される。有利なことに、可変抵抗素子の接触面(14)はPCBに半田付けする必要なく組み立てられるので、これは、金属薄膜及び他の構成要素がPCBにはんだ付けされることが必要とされる既存の技術と比較して、そのような可変速コントローラアセンブリの製造の容易さ及び製造の速度を改善するのに役立ち得る。また、可変抵抗素子の接触面(14)が信号伝達するPCBから離れたプラスチックフレーム(12)に埋め込まれているから、スライド部材(13)を大型化して、可変抵抗素子の接触面(14)との電氣的接触の強度を向上させることができる。反対に、図5Aに示す既存の技術では、薄い導電性フィルム(17A)を含む可変抵抗素子接触面がPCB(17)の表面に配置されるので、PCB(17)の周囲の構成要素のトポロジー(位相幾何関係)は、使用され得るスライド部材のサイズを制限し、故にスライド部材と可変抵抗素子の接触面との間の接触量を制限する。

【0047】

本実施形態において、スライド部材(13)はトリガセンブリのアクチュエータ(10)と動作可能に接続され、動作にてアクチュエータ(10)が主電氣的スイッチ(SW1)の固定接点(11B)と接触するように接点を移動させた後に、主電氣的スイッチ(SW1)を閉じ、アクチュエータ(10)がさらに直線運動すると、スライド部材(13)は、所定の手順に従って、種々の接点で第1及び第2の電氣的スイッチ素子(SW2及びSW3)の電氣的接点と接触するように移動する。本実施形態にて、図2Bに示すように、アクチュエータ(10)は、アクチュエータ(10)がOFF位置からON位置に向かって約15mmの距離で直線的に移動した後に最初に主電氣的スイッチ(SW1)が閉じられるように構成される。その後、図3Aに示すように、アクチュエータ(10)が更にアクチュエータOFF位置から約18mmの距離まで直線的に移動すると、第1の電氣的スイッチ素子(SW2)は、スライド部材(13)によって閉じられ、可変抵抗素子(14)の実効抵抗値を第1抵抗値に変化させる。その後、図3Bに示すように、アクチュエータ(10)がさらにアクチュエータのOFF位置から約30mmの距離まで軸Xに沿って直線的に移動すると、第2の電氣的スイッチ素子(SW3)がスライド部材(13)によってさらに閉じられ、可変抵抗素子の実効抵抗値が第2の抵抗値に変わる。

【0048】

更に、プラスチックフレーム(12)に埋め込まれた複数の導電性ストリップ(14A)は、電気配線を介して電動工具のPCBモジュールなどの外部モジュールに電氣的に接続される。この実施形態にて、図6A及び図6Bに例示されるように、複数の導電ストリップ(14A)の端部端子(14B)は、電氣的コネクタ要素(16)を介して電気配線との接続を可能にするように構成されたプラスチックフレームの縁部領域からプラスチック

クフレーム（１２）の外側に延びる。複数の導電ストリップ（１４Ａ）の端部端子（１４Ｂ）は、電気的コネクタ要素（１６）の対応する突起（１６Ａ）をその中に受け入れるような形状及び寸法のノッチを含み、それによって突起（１６Ａ）はフック式係合、圧力及び/又は摩擦嵌合による係合によって、端部端子（１４Ｂ）の対応する突起部内に保持される。電気的コネクタ要素は、電気的配線または可変速コントローラの可変抵抗要素に接続するように構成された突起（１６Ａ）と電気的に通信する出力コネクタ（１６Ｂ）を含む。そのような接続機構は半田付けしないから、更に既存の技術と比較して、そのような可変速コントローラの製造時に製造組立の容易さ及び速度を改善するのを手助けする。

【００４９】

上記した実施形態にて、可変抵抗素子は、電気的スイッチモジュールと一体的に形成されていないが、電気的スイッチモジュールの可変抵抗素子の接触面（１４）に接続可能であり得る。例えば、可変抵抗素子は、電気的コネクタ素子（１６）を介して電気的スイッチモジュールの可変抵抗素子に電気的に接続可能なＰＣＢ上に製造することができる一連の抵抗を備えることができる。しかし、或る実施形態にて、所望ならば可変抵抗素子は電気的スイッチモジュールと一体的に形成され得る。

【００５０】

他の実施形態にて、電気的スイッチモジュールは、必ずしも可変抵抗素子と接続可能な可変抵抗素子の接触面として機能するように構成される必要はなく、代わりに独立型の電気的スイッチモジュールとして機能してもよい。

【００５１】

当業者は、本明細書に記載の発明が、本発明の範囲から逸脱することなく具体的に記載されたもの以外の変形及び修正を受けやすいことを理解するであろう。当業者に明らかとなる全てのそのような変形及び修正は、これまでに概説したように、本発明の精神及び範囲内にあると考えられるべきである。本発明は全てのそのような変形及び修正を含むことを理解すべきである。本発明はまた、本明細書において個々にまたはまとめて参照または示される全てのステップ及び特徴、ならびに任意の２つ以上の上記ステップまたは特徴の任意の及び全ての組合せも含む。

【００５２】

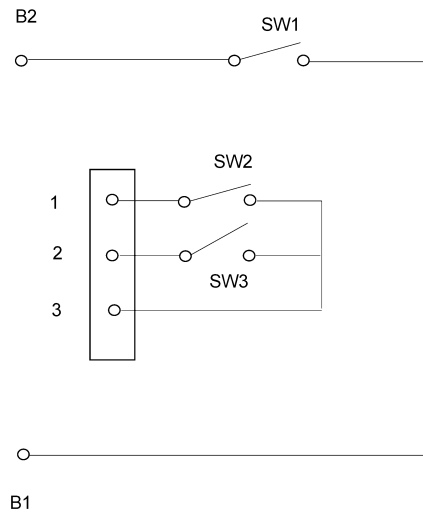
本明細書における任意の先行技術への言及は、その先行技術が一般常識の一部を形成するという承認または何らかの形態の示唆ではなく、またそうと見なされるべきではない。

10

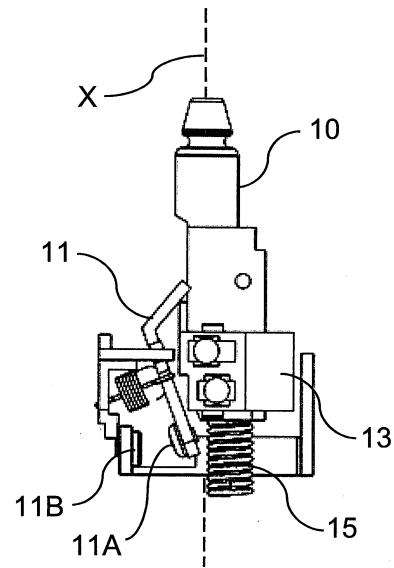
20

30

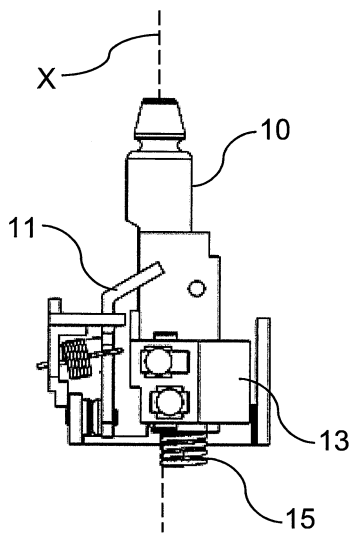
【図 1】



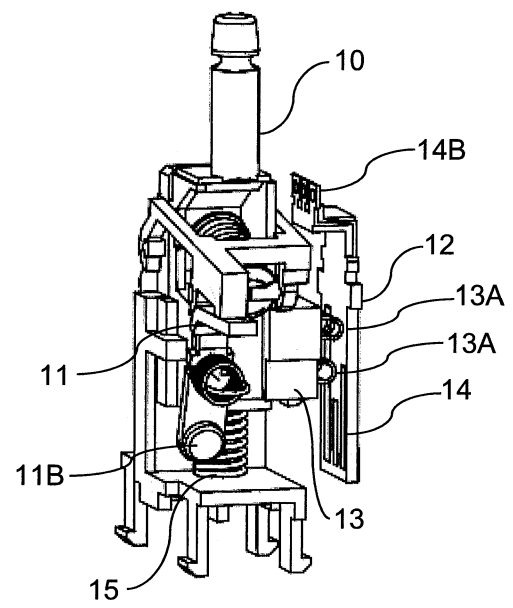
【図 2 A】



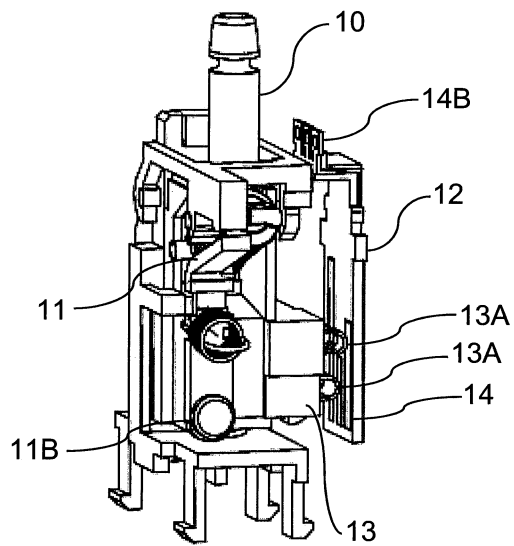
【図 2 B】



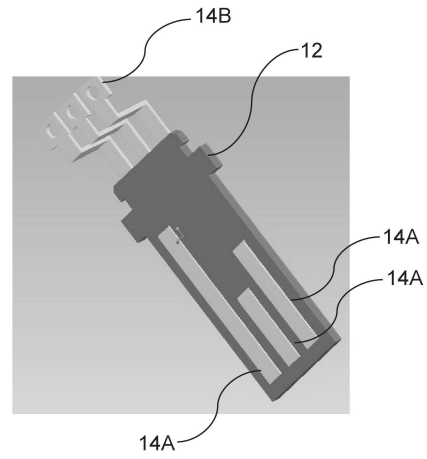
【図 3 A】



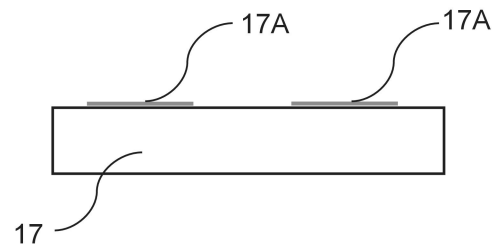
【図 3 B】



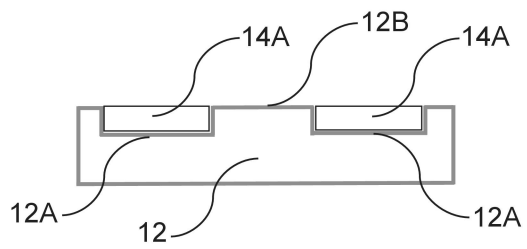
【図 4】



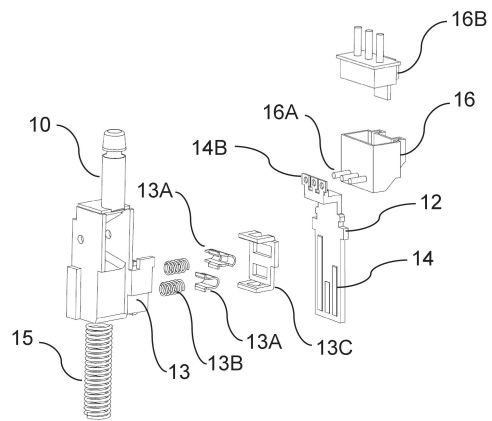
【図 5 A】



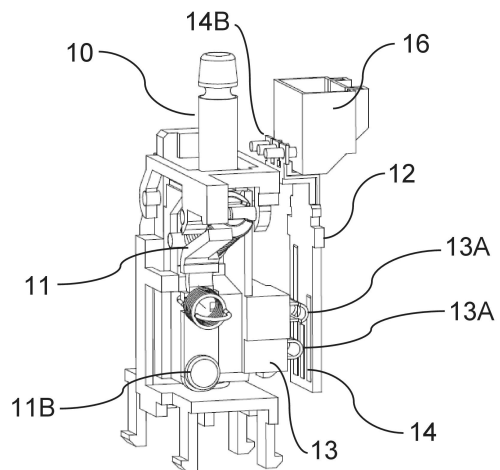
【図 5 B】



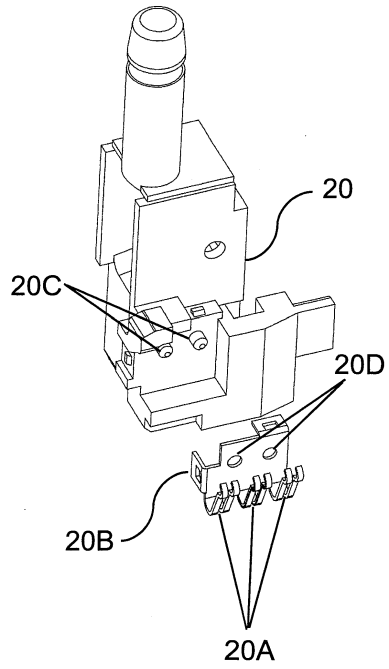
【図 6 B】



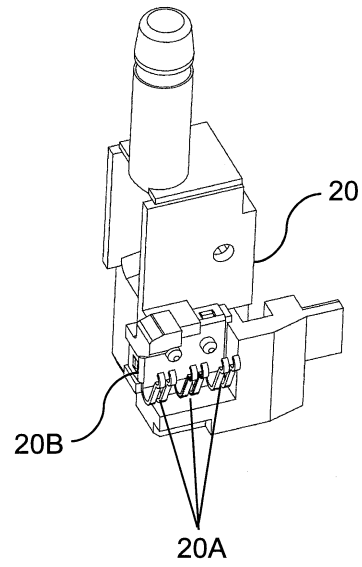
【図 6 A】



【図 7 A】



【図 7 B】



フロントページの続き

(73)特許権者 517436866

ディーフォン コンポーネンツ リミテッド

Defond Components Limited

香港 チャイ ワン, リー チャン ストリート 20, チャイ ワン インダストリアル
センター, 5/エフ

5/F, Chai Wan Industrial Centre, 20 Lee Chun
g Street, Chai Wan, Hong Kong

(74)代理人 110000556

特許業務法人 有古特許事務所

(72)発明者 ウォン キン ユ

香港 チャイ ワン, リー チャン ストリート 20, チャイ ワン インダストリアル
センター, 5/エフ

審査官 小池 秀介

(56)参考文献 特開2014-056749 (JP, A)

特開平10-074430 (JP, A)

特開平08-227630 (JP, A)

特開2011-210452 (JP, A)

特開2011-171633 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01C 8/00-10/50

H01H 1/00-1/66

B25F 1/00-5/02