

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5456575号
(P5456575)

(45) 発行日 平成26年4月2日 (2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月17日 (2014.1.17)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 H 9/42 (2006.01)	HO 1 H 9/42
HO 1 H 9/44 (2006.01)	HO 1 H 9/44 A
HO 1 H 9/54 (2006.01)	HO 1 H 9/54 A
HO 1 H 33/59 (2006.01)	HO 1 H 33/59 A

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-116820 (P2010-116820)	(73) 特許権者	000230722
(22) 出願日	平成22年5月21日 (2010.5.21)		日本開閉器工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-243513 (P2011-243513A)		神奈川県川崎市高津区宇奈根 7 1 5 番地 1
(43) 公開日	平成23年12月1日 (2011.12.1)	(74) 代理人	100089635
審査請求日	平成25年3月25日 (2013.3.25)		弁理士 清水 守
		(72) 発明者	谷村 友彦
			神奈川県川崎市高津区宇奈根 7 1 5 番地 1
			日本開閉器工業株式会社内
		(72) 発明者	岡安 功雄
			神奈川県川崎市高津区宇奈根 7 1 5 番地 1
			日本開閉器工業株式会社内
		(72) 発明者	小川 裕之
			神奈川県川崎市高津区宇奈根 7 1 5 番地 1
			日本開閉器工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直流電流遮断用小形スイッチ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 直流電源に接続されるダイオード素子と抵抗素子が並列に接続された並列回路にコンデンサ素子が直列接続された回路からなる消弧回路装置と、

(b) 該消弧回路装置の直流電源側に接続され、前記消弧回路装置に並設される小形スイッチと、

(c) 該小形スイッチの底面に設けられる接触端子部に前記消弧回路装置を収納したソケット本体から張り出されて形成された端子接続デッキとを備え、

(d) 該端子接続デッキにおいて前記消弧回路装置のリード端子と前記小形スイッチの底面に設けられる接触端子とを接続することを特徴とする直流電流遮断用小形スイッチ。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記小形スイッチには直流負荷の遮断時のアークの消弧のための永久磁石を配置することを特徴とする直流電流遮断用小形スイッチ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記消弧回路装置は、並設される小形スイッチの箇所を除いて絶縁性のソケット本体カバーを具備することを特徴とする直流電流遮断用小形スイッチ。

【請求項 4】

請求項 3 記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記ソケット本体と前記ソケッ

20

ト本体カバーとは凹凸嵌合することを特徴とする直流電流遮断用小形スイッチ。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記ソケット本体と前記ソケット本体カバーとのスペースを利用して前記消弧回路装置の前記ダイオード素子、前記抵抗素子及び前記コンデンサ素子のリード端子と前記小形スイッチの底面に設けられる接触端子とを接続する第 1 の接続片、第 2 の接続片及び第 3 の接続片とを配置することを特徴とする直流電流遮断用小形スイッチ。

【請求項 6】

請求項 5 記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記第 1 の接続片、第 2 の接続片及び第 3 の接続片は、ソケット本体に形成される係合孔に係合する突起片を具備すること

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、直流電流遮断用小形スイッチに係り、特に直流電流の遮断時に発生するアークの消弧性能が優れた直流電流遮断用小形スイッチに関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 19 は消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチの直流電流の遮断部を示す斜視図、図 20 はその直流電流の遮断部の平面図、図 21 はその直流電流の遮断部の側面図である

20

。従来、消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチにおいては、図 19 に示すように、固定接点 101 と可動接点 102 からなる直流電流回路において、直流電流の遮断部 103 の近傍に永久磁石 104 を配置しておき、図 20 及び図 21 に示すように、直流電流の遮断時に発生するアーク 105 を永久磁石 104 の磁気により引き伸ばし消弧するようにしている。

【0003】

また、負荷へ直流電流を供給する電流路間に、整流素子と抵抗素子が並列接続された並列回路に容量素子が直列接続された回路を挿入した高圧直流遮断支援回路が提案されている。この高圧直流遮断支援回路により、通常は高圧直流回路の遮断時に発生するアーク放電を伴わずに高電圧を有効に遮断できる（下記特許文献 2 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 9-320375 号公報

【特許文献 2】特開 2009-181864 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記した消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチでは、直流電流を遮断する度に発生するアーク 105 を消弧する必要があり、遮断する直流電流が大きかったり、また、遮断回数が増加すると、直流電流の遮断部 103 が発熱したり、その周辺が傷むといった問題があった。

40

本発明は、上記状況に鑑みて、直流電流遮断用小形スイッチに消弧回路装置をコンパクトに一体化することより、直流電流遮断時のアークの消弧性能が優れた直流電流遮断用小形スイッチを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕直流電流遮断用小形スイッチにおいて、直流電源に接続されるダイオード素子と

50

抵抗素子が並列に接続された並列回路にコンデンサ素子が直列接続された回路からなる消弧回路装置と、この消弧回路装置の直流電源側に接続され、前記消弧回路装置に並設される小形スイッチと、この小形スイッチの底面に設けられる接触端子部に前記消弧回路装置を収納したソケット本体から張り出されて形成された端子接続デッキとを備え、この端子接続デッキにおいて前記消弧回路装置のリード端子と前記小形スイッチの底面に設けられる接触端子とを接続することを特徴とする。

【0007】

〔2〕上記〔1〕記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記小形スイッチには直流負荷の遮断時のアークの消弧のための永久磁石を配置することを特徴とする。

〔3〕上記〔1〕又は〔2〕記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記消弧回路装置は、並設される小形スイッチの箇所を除いて絶縁性のソケット本体カバーを具備することを特徴とする。

10

【0008】

〔4〕上記〔3〕記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記ソケット本体と前記ソケット本体カバーとは凹凸嵌合することを特徴とする。

〔5〕上記〔3〕又は〔4〕記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記ソケット本体と前記ソケット本体カバーとのスペースを利用して前記消弧回路装置の前記ダイオード素子、前記抵抗素子及び前記コンデンサ素子のリード端子と前記小形スイッチの底面に設けられる接触端子とを接続する第1の接続片、第2の接続片及び第3の接続片とを配置することを特徴とする。

20

【0009】

〔6〕上記〔5〕記載の直流電流遮断用小形スイッチにおいて、前記第1の接続片、第2の接続片及び第3の接続片は、ソケット本体に形成される係合孔に係合する突起片を具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

（1）直流電流遮断用小形スイッチにおいて、消弧回路装置をコンパクトに一体化することにより、直流電流遮断時のアークの消弧性能の向上を図ることができる。

（2）小形スイッチには直流負荷の遮断時のアークの消弧のための永久磁石を配置することにより、低減したアークを迅速に消弧することができる。

30

【0011】

（3）ソケット本体の大半を絶縁性のカバーで覆うことができるため、高圧直流電流回路の場合であっても絶縁性の向上を図ることができる。

（4）ソケット本体とソケット本体カバーとは凹凸嵌合により一体化されるので、ネジなしで容易に組み立てることができる。

（5）ソケット本体とソケット本体カバーとのスペースを有効に利用してダイオード素子、抵抗素子、コンデンサ素子のリード端子と小形スイッチの底面に設けられる接触端子とを接続する第1の接続片、第2の接続片及び第3の接続片とを配置することができる。

【0012】

40

（6）第1の接続片、第2の接続片及び第3の接続片は、それらに形成される突起片により、ソケット本体に形成される係合孔に係合するようにしたので、ネジなしで取り付け、簡便に固定することができる。

（7）万が一ソケット本体に収納された消弧回路装置が故障した場合でも、小形スイッチに永久磁石が配置されているため、アークの消弧性能が損なわれることはない。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施例を示す消弧回路装置付き直流電流遮断用小形スイッチの斜視図である。

【図2】本発明の実施例を示す消弧回路装置付き直流電流遮断用小形スイッチの正面図で

50

ある。

【図 3】本発明の実施例を示す消弧回路装置付き直流電流遮断用小形スイッチの平面図である。

【図 4】本発明の実施例を示す消弧回路装置付き直流電流遮断用小形スイッチの底面図である。

【図 5】本発明の実施例を示す消弧回路装置付き直流電流遮断用小形スイッチの左側面図である。

【図 6】本発明の実施例を示す消弧回路装置付き直流電流遮断用小形スイッチの右側面図である。

【図 7】本発明の実施例を示す消弧回路装置付き直流電流遮断用小形スイッチの全体回路図である。 10

【図 8】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの消弧回路装置の分解斜視図である。

【図 9】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの消弧回路装置の斜視図である。

【図 10】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの消弧回路装置の正面図である。

【図 11】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの消弧回路装置の平面図である。

【図 12】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの消弧回路装置の底面図である。 20

【図 13】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの消弧回路装置の左面図である。

【図 14】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの消弧回路装置の右面図である。

【図 15】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの平面図である。

【図 16】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの正面図である。

【図 17】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの底面図である。

【図 18】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの分解斜視図である。

【図 19】従来の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチの直流電流の遮断部を示す斜視図である。 30

【図 20】従来の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチの直流電流の遮断部の平面図である。

【図 21】従来の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチの直流電流の遮断部の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の直流電流遮断用小形スイッチは、直流電源に接続されるダイオード素子と抵抗素子が並列に接続された並列回路にコンデンサ素子が直列接続された回路からなる消弧回路装置と、この消弧回路装置の直流電源側に接続され、前記消弧回路装置に並設される小形スイッチと、この小形スイッチの底面に設けられる接触端子部に前記消弧回路装置を収納したソケット本体から張り出されて形成された端子接続デッキとを備え、この端子接続デッキにおいて前記消弧回路装置のリード端子と前記小形スイッチの底面に設けられる接触端子とを接続する。 40

【実施例】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図 1 は本発明の実施例を示す消弧回路装置付き直流電流遮断用小形スイッチの斜視図、図 2 はその直流電流遮断用小形スイッチの正面図、図 3 はその直流電流遮断用小形スイッチの平面図、図 4 はその直流電流遮断用小形スイッチの底面図、図 5 はその直流電流遮断 50

用小形スイッチの左側面図、図 6 はその直流電流遮断用小形スイッチの右側面図、図 7 はその直流電流遮断用小形スイッチの全体回路図、図 8 は本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの消弧回路装置の分解斜視図、図 9 はその消弧回路装置の斜視図、図 10 はその消弧回路装置の正面図、図 11 はその消弧回路装置の平面図、図 12 はその消弧回路装置の底面図、図 13 はその消弧回路装置の左面図、図 14 はその消弧回路装置の右面図、図 15 は本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの平面図、図 16 はその小形トグルスイッチの正面図、図 17 はその小形トグルスイッチの底面図、図 18 はその小形トグルスイッチの分解斜視図である。なお、図 1～図 6 における小形トグルスイッチは概略の構造を示しており、小形トグルスイッチの詳細な構成は図 15～図 18 に示している。

10

【0016】

これらの図において、1 は直流電流遮断用小形スイッチの消弧回路装置、2 はダイオード素子、2A はダイオード素子 2 の一方のリード端子、3 は抵抗素子、3A は抵抗素子 3 の一方のリード端子、3B は抵抗素子 3 のもう一方のリード端子、4 はコンデンサ素子、4A はコンデンサ素子 4 の一方のリード端子、4B はコンデンサ素子 4 のもう一方のリード端子、5 は小形トグルスイッチ 30 に接続するための第 1 の接続片であり、5A はダイオード素子 2 のもう一方のリード端子（図示なし）がハンダにより接続される接続孔、5B は抵抗素子 3 のもう一方のリード端子 3B がハンダにより接続される接続孔、5C は小形トグルスイッチ 30 に接続される端子部、5D、5E は消弧回路装置 1 のソケット本体 10 の係合穴（図示なし）に第 1 の接続片 5 を固定するための突起片である。

20

【0017】

6 はダイオード素子 2 と抵抗素子 3 をコンデンサ素子 4 に接続するための第 2 の接続片であり、6A はダイオード素子 2 の一方のリード端子 2A がハンダにより接続される接続孔、6B は抵抗素子 3 の一方のリード端子 3A がハンダにより接続される接続孔、6C はコンデンサ素子 4 の一方のリード端子 4A がハンダにより接続される接続孔、6D、6E は消弧回路装置 1 のソケット本体 10 の側板 15 に形成される係合孔 17A、17B へ固定され、第 2 の接続片 6 をソケット本体 10 の側板 15 に固定するための突起片である。

【0018】

7 はコンデンサ素子 4 を小形トグルスイッチ 30 に接続するための第 3 の接続片であり、7A はコンデンサ素子 4 のもう一方のリード端子 4B がハンダにより接続される接続孔、7B は小形トグルスイッチ 30 に接続される端子部、7C、7D はソケット本体 10 の側板 15 に形成される係合孔 18A、18B へ固定され、第 3 の接続片 7 をソケット本体 10 の側板 15 に固定するための突起片である。

30

【0019】

ソケット本体 10 は、ダイオード素子 2 が収納されるダイオード素子収納穴 12 を有するダイオード素子収納部 11 と、抵抗素子 3 が収納される抵抗素子収納穴 13 と、コンデンサ素子 4 が収納されるコンデンサ素子収納穴 14 とが形成され、そのソケット本体 10 の側板 15 には第 2 の接続片 6 を固定するための係合孔 17A、17B、第 3 の接続片 7 を固定するための係合孔 18A、18B、さらには係合突起 15A、15B が形成されている。また、ソケット本体 10 には穴 19A、19B、19C、19D と溝 19E を有する端子接続デッキ 19 が形成されている。この穴 19B と 19C に対応して第 1 の接続片 5 の端子部 5C と第 3 の接続片 7 の端子部 7B が配置されている。

40

【0020】

このように構成されるソケット本体 10 は、消弧回路装置 1 に並設される小形スイッチの箇所を除いて、合成樹脂からなる絶縁性のソケット本体カバー 20 で覆われる。ソケット本体カバー 20 は、正面板 21、第 1 の接続片 5 側の側板 22 と、第 2 の接続片 6 及び第 3 の接続片 7 側の側板 23 と、この側板 23 から更に外方に延びる側板 24 とからなる。このソケット本体カバー 20 は、図 5、図 6、8、13、14 から明らかなように、ソケット本体 10 に形成されている係合突起が側板 22 に形成された係合穴 22A、22B へ、ソケット本体 10 に形成されている係合突起 15A、15B が側板 24 に形成されて

50

いる係合穴 24A, 24B へそれぞれ嵌合するように構成されている。

【0021】

次に、図 15～図 18 において、30 は小形トグルスイッチ、31 はレバー、32 はレバー 31 に固定されるレバー棒、33 はレバー棒 32 が連結される転換子、35 はコイルバネ 34 付き滑動棒、36 は可動接点 37 を有する可動接片、39 は補助接触板 38 付き接触受部である。

40 は小形トグルスイッチ 30 のケース、40A は直流電流の遮断時のアークの消弧を行う永久磁石 40C と永久磁石止め 40D を装着する凹所、40B は後述する長尺小ネジ 56 が装着される孔、41 は絶縁板、42 は絶縁板 41 上に配置されるケースカバー、43 はブッシング、44 はスプリングピン、45, 48 は六角ナット、46 は内歯座金、47 は取付リングであり、図 16 に示すように装着されている。

10

【0022】

また、ケース 40 の底面には、そのケース 40 の底面を区分する桁状の突起 49 が形成されている。52C, 52D は接点 51C, 51D を有する接触端子であり、小形トグルスイッチ 30 の動作により可動接片 36 の可動接点 37 と接触し、直流電流回路を構成する。53A, 53B は共通端子、54A～54D はバネ座金、55A～55D は小ネジである。直流電流遮断用小形スイッチの組み立て時には、この小ネジ 55A～55D をケース 40 の底面から外して上記したソケット本体 10 の端子接続デッキ 19 をケース 40 の底面に挟み込み、バネ座金 54A～54D を介して小ネジ 55A～55D を締め付ける。このような構成により、消弧回路装置 1 と小形トグルスイッチ 30 との接続を端子接続デッキ 19 にて行うように構成している。この時、小ネジ 55A ソケット本体 10 の穴 19A と、小ネジ 55B は穴 19B と、小ネジ 55C は穴 19C と、小ネジ 55D は穴 19D とそれぞれ対応させて装着される。そして、2 本の長尺小ネジにより、ソケット本体 10 の端子接続デッキ 19 は小形トグルスイッチ 30 の底面に強固に固定される。なお、57, 58 はケース 40 の底面に形成された小形トグルスイッチ 30 の接続に用いる接続穴、59 は小形トグルスイッチ 30 によって開閉される直流負荷である。

20

【0023】

上記したように構成することにより、消弧回路装置 1 と直流電源 60 を遮断するための小形トグルスイッチ 30 が端子接続デッキ 19 によりコンパクトに接続され、図 7 に示すような回路が構成される。

30

図 7 に示すように、小形トグルスイッチ 30 の直流負荷 59 側に接続されているダイオード素子 2 と抵抗素子 3 が並列された並列回路にコンデンサ素子 4 が直列接続された回路を挿入した消弧回路装置 1 が組み込まれているので、小形トグルスイッチ 30 が直流電流を遮断すると、直流電流の遮断時に通常発生するアーク放電を伴わずに直流電流を遮断できる。なお、直流電流の遮断時に低減されたアーク放電を伴う場合でも、小形トグルスイッチ 30 は永久磁石 40C を備えているため、有効にアークを消弧することができる。

【0024】

なお、上記実施例では、小形スイッチとして小形トグルスイッチを例示したが、これに限定されるものではなく、小形押しボタンスイッチや小形スライドスイッチを適用することもできる。また、回路図において、2 極の小形スイッチを使用し、直流電源の両端子に接続しているが、スイッチを単極として、直流電源のいずれか一方の端子に接続するようにしてもよい。

40

【0025】

また、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0026】

本発明の直流電流遮断用小形スイッチは、永久磁石による直流電流の遮断時の消弧装置に加えて、直流遮断支援回路をコンパクトに一体化することより、直流電流の遮断時のアークの消弧性能が優れた直流電流遮断用小形スイッチとして利用可能である。

50

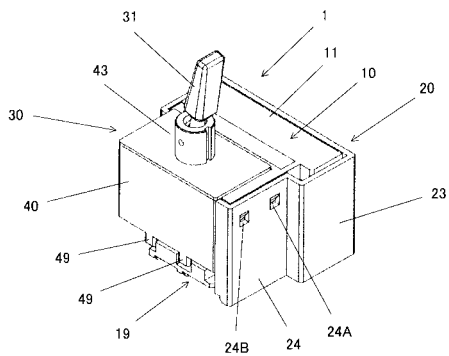
【符号の説明】

【0027】

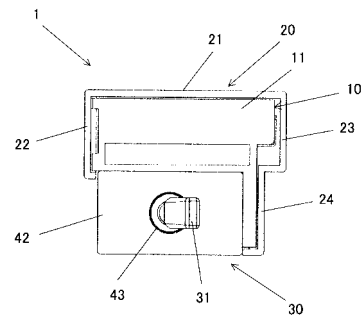
1	消弧回路装置	
2	ダイオード素子	
2 A	ダイオード素子のリード端子	
3	抵抗素子	
3 A, 3 B	抵抗素子のリード端子	
4	コンデンサ素子	
4 A, 4 B	コンデンサ素子のリード端子	
5	第1の接続片	10
5 A, 5 B, 6 A, 6 B, 6 C, 7 A	接続孔	
5 C, 7 B	端子部	
5 D, 5 E, 6 D, 6 E, 7 C, 7 D	突起片	
6	第2の接続片	
7	第3の接続片	
10	ソケット本体	
11	ダイオード素子収納部	
12	ダイオード素子収納穴	
13	抵抗素子収納穴	
14	コンデンサ素子収納穴	20
15	ソケット本体の側板	
15 A, 15 B, 16 A, 16 B	係合突起	
17 A, 17 B, 18 A, 18 B	係合孔	
19	端子接続デッキ	
19 A～19 D	穴	
19 E	溝	
20	ソケット本体カバー	
21	ソケット本体カバーの正面板	
22, 23, 24	ソケット本体カバーの側板	
22 A, 22 B, 24 A, 24 B	係合穴	30
30	小形トグルスイッチ	
31	レバー	
32	レバー棒	
33	転換子	
34	コイルバネ	
35	滑動棒	
36	可動接片	
37	可動接点	
38	補助接触板	
39	接触受部	40
40	小形トグルスイッチのケース	
40 A	凹所	
40 B	長尺小ネジが装着される孔	
40 C	永久磁石	
40 D	永久磁石止め	
41	絶縁板	
42	ケースカバー	
43	ブッシング	
44	スプリングピン	
45, 48	六角ナット	50

- 46 内歯座金
- 47 取付リング
- 49 桁状の突起
- 51C, 51D 固定接点
- 52C, 52D 接触端子
- 53A, 53B 共通端子
- 54A～54D バネ座金
- 55A～55D 小ネジ
- 56 長尺小ネジ
- 57, 58 接続穴
- 59 直流負荷
- 60 直流電源

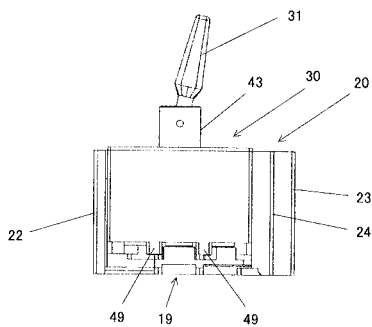
【図 1】



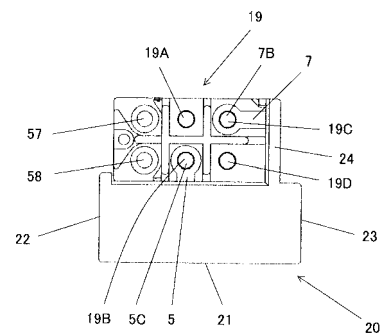
【図 3】



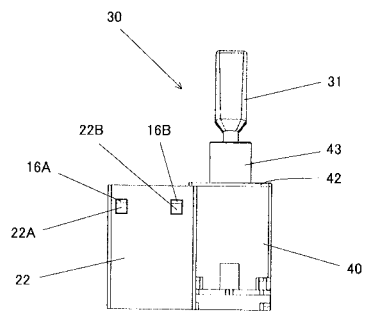
【図 2】



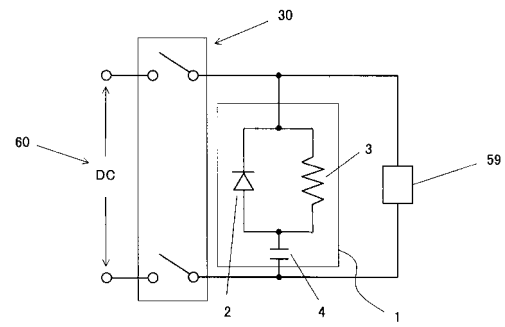
【図 4】



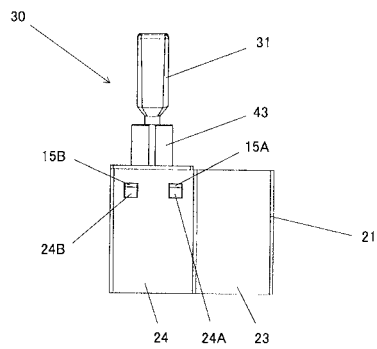
【図 5】



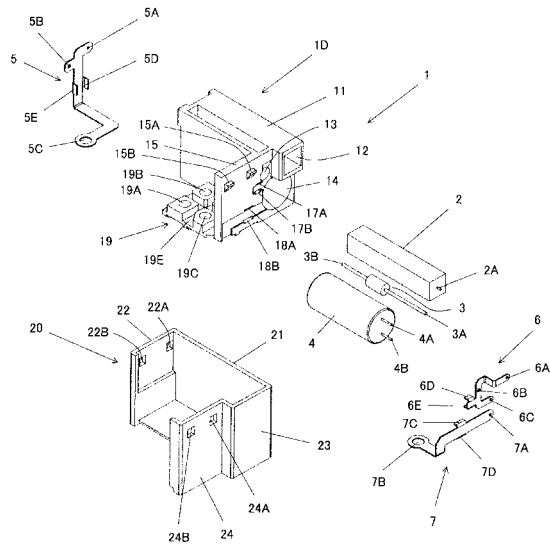
【図 7】



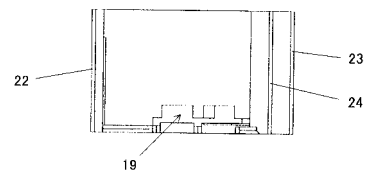
【図 6】



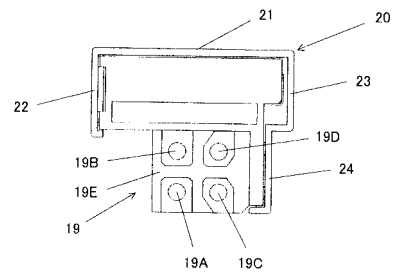
【図 8】



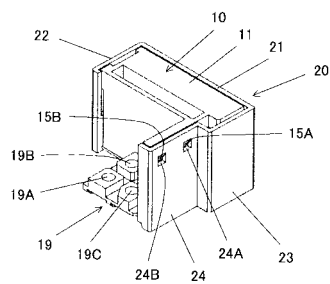
【図 10】



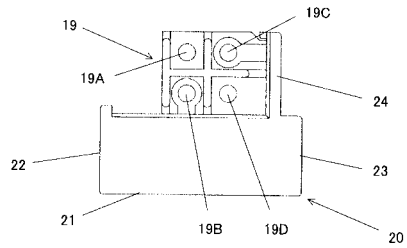
【図 11】



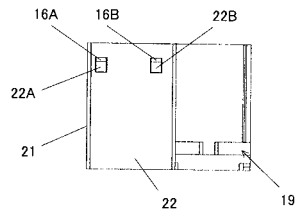
【図 9】



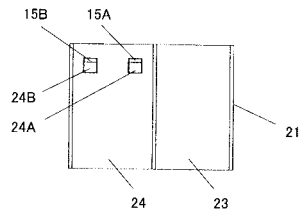
【図 12】



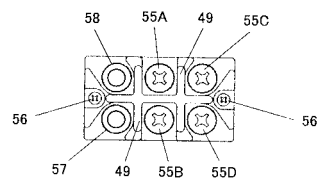
【図 13】



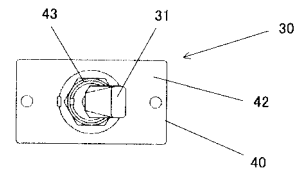
【図 14】



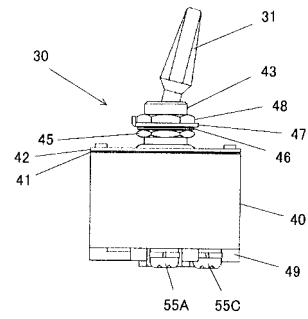
【図 17】



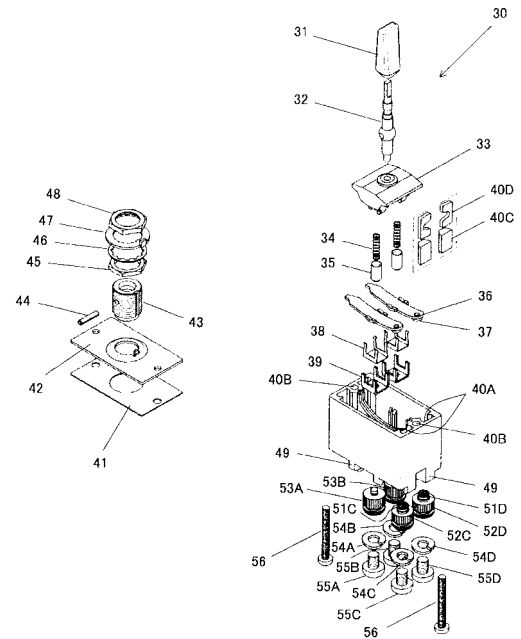
【図 15】



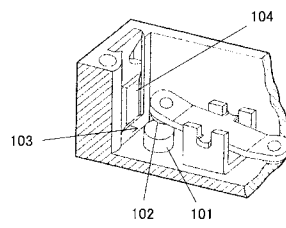
【図 16】



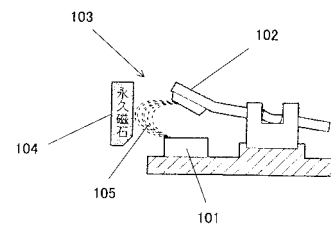
【図 18】



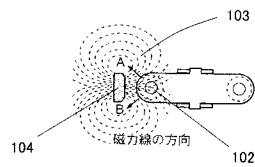
【図 19】



【図 21】



【図 20】



フロントページの続き

審査官 加藤 啓

- (56)参考文献 特開2007-103326 (JP, A)
特開2009-181864 (JP, A)
特開2005-228526 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01H 9/42
H01H 9/44
H01H 9/54
H01H 33/59