

(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2016-100108

(P2016-100108A)

(43) 公開日 平成28年5月30日(2016.5.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1H 9/32 (2006.01)	HO1H 9/32	5G027
HO1H 9/34 (2006.01)	HO1H 9/34	5G051
HO1H 1/06 (2006.01)	HO1H 1/06	M

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2014-234376 (P2014-234376)	(71) 出願人	000230722 NKKスイッチズ株式会社 神奈川県川崎市高津区宇奈根715番地1
(22) 出願日	平成26年11月19日 (2014.11.19)	(74) 代理人	100089635 弁理士 清水 守
		(72) 発明者	田中 幸久 神奈川県川崎市高津区宇奈根715番地1 NKKスイッチズ株式会社内
		(72) 発明者	高橋 剛文 神奈川県川崎市高津区宇奈根715番地1 NKKスイッチズ株式会社内
		(72) 発明者	長田 明久 神奈川県川崎市高津区宇奈根715番地1 NKKスイッチズ株式会社内

最終頁に続く

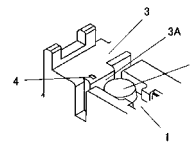
(54) 【発明の名称】 消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチ

(57) 【要約】

【課題】 直流を遮断する際に発生するアークを迂回させる的確に消弧することができる消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチを提供する。

【解決手段】 本発明の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチは、スイッチのOFF時に発生するアークの経路を意図的に迂回するように誘導し、アークの経路を複数化することにより、開閉耐久寿命を延ばすようにした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

スイッチのOFF時に発生するアークの経路を意図的に迂回するように誘導し、アークの経路を複数化することにより、開閉耐久寿命を延ばすことを特徴とする消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチ。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチにおいて、ケースの遮断面に凹部を形成することにより、アークの経路を誘導することを特徴とする消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチ。

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチにおいて、可動接点の接触面に微小な突起を形成し、接触およびアーク経路を安定させることを特徴とする消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチ。

## 【請求項 4】

請求項 3 記載の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチにおいて、可動接点の接触面に微小な突起を 2 個併設することを特徴とする消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、消弧装置付き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】

従来、直流を遮断する直流小型スイッチにおいては、下記に示すような消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチ（下記特許文献 1、特許文献 2 参照）が提案されている。

## 【0003】

図 8 は従来 of 直流を遮断する直流小型スイッチの直流遮断時の様子を示す斜視図である。この図において、301 はケース、302 は固定接点、303 は可動接片、304 は可動接点、305 はケースの遮断面、305A はケースの遮断面手前壁、306 は遮断板（滑動板）、307 はアーク、アークは固定接点 302 と可動接点 304 との間を最短距離で飛ぶ。

## 【0004】

このように、通常アークは固定接点 302 と可動接点 304 との間を最短距離で飛ぶ（図 8（a）参照）。また、遮蔽板 306 でアーク 307 を切るが、その時もアーク経路最短距離になる（図 8（b）～図 8（c）参照）。なお、遮蔽板 306 とケースの遮断面 305 の隙間を 0 とすると、アーク 307 は構造上の隙間を探して飛ぶ。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2012-212543 号公報

【特許文献 2】特開 2013-077506 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、上記した従来 of 直流電流遮断用小形スイッチにおいては、直流を遮断する際に発生するアークを如何に的確に消弧するかが問題であり、また、その際には、開閉耐久寿命を延ばすようにすることが望ましい。

## 【0007】

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おいて、直流を遮断する際に発生するアークを迂回させて的確に消弧することができる消弧装置付き直流電流遮断

10

20

30

40

50

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】

【0008】

本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチにおいて、スイッチのOFF時に発生するアークの経路を意図的に迂回するように誘導し、アークの経路を複数化することにより、開閉耐久寿命を延ばすことを特徴とする。

【0009】

〔2〕上記〔1〕記載の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチにおいて、ケースの遮断面に凹部を形成することにより、アークの経路を誘導することを特徴とする。

10

【0010】

〔3〕上記〔1〕記載の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチにおいて、可動接点の接触面に微小な複数の突起を形成し、接触およびアーク経路を安定させることを特徴とする。

【0011】

〔4〕上記〔3〕記載の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチにおいて、可動接点の接触面に微小な突起を2個併設することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、スイッチのOFF時に発生するアークの経路を意図的に迂回するように誘導し、アークの経路を複数化することにより、開閉耐久寿命を延ばすことができる。

20

【0013】

また、可動接点の接触面に微小な突起を2個併設することにより、接触およびアーク経路の安定性を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1実施例を示す凹部（凹み）でアークの経路を誘導するようにした直流電流遮断用小形スイッチの内部を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例を示すアークが生じたケースの遮断面を示す図である。

【図3】本発明の第1実施例を示すアークにより損傷した第1の損傷溝が生じたケースの遮断面を示す図である。

30

【図4】本発明の第1実施例を示すアークによりさらに損傷した第2の損傷溝が生じたケースの遮断面を示す図である。

【図5】本発明の第1実施例を示すアークによりさらに損傷した第3の損傷溝が生じた最終的なケースの遮断面を示す図である。

【図6】本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチを示す図である。

【図7】本発明の第2実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの可動接点を示す図である。

【図8】従来の直流を遮断する直流小型スイッチの直流遮断時の様子を示す斜視図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチは、スイッチのOFF時に発生するアークの経路を意図的に迂回するように誘導し、アークの経路を複数化することにより、開閉耐久寿命を延ばすようにした。

【実施例】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0017】

図1は本発明の第1実施例を示す凹部（凹み）でアークの経路を誘導するようにした直

50

流電流遮断用小形スイッチの内部を示す斜視図、図2は本発明の第1実施例を示すアークが生じたケースの遮断面を示す図、図3は本発明の第1実施例を示すアークにより損傷した第1の損傷溝が生じたケースの遮断面を示す図、図4は本発明の第1実施例を示すアークによりさらに損傷した第2の損傷溝が生じたケースの遮断面を示す図、図5は本発明の第1実施例を示すアークによりさらに損傷した第3の損傷溝が生じた最終的なケースの遮断面を示す図である。

これらの図において、1はケース、2は固定接点、3はケースの遮断面、3Aはケースの遮断面手前壁、4は凹部（凹み）、5は凹部（凹み）4で迂回するように誘導されるアークの経路である。

【0018】

このように、本発明の直流電流遮断用小形スイッチは、磁石を使用せず、遮断板によりアークを遮断するスイッチ構造であり、図8と同様に、アークは遮断板とケースの遮断面に挟み込まれ、遮断板とケースの遮断面の隙間を通過する際、アークエネルギーが減少し、最後は遮断板により物理的にアークを断ち切るようにしている。その場合には、アークによるケースの遮断面の焼損などを極力抑えることが望ましい。

【0019】

そこで、本発明の直流電流遮断用小形スイッチは、ケースの遮断面に凹部（凹み）4を形成することにより、スイッチのOFF時に発生するアークの経路を意図的に迂回するように誘導し、アーク経路を複数化することにより、開閉耐久寿命を延ばすように構成する。

【0020】

なお、遮断板の移動距離が長ければ長い程、アーク遮断には有利であるが、長くすればその分スイッチ全体が大きくなってしまう。

【0021】

このように、本発明の直流電流遮断用小形スイッチにおいては、以下の2つのアーク経路の特徴を活かし、電気的開閉耐久回数を延ばす構造とする。

(1)アークは隙間を探し、経路を形成する。すなわち、遮断板とケースの遮断面の隙間を0とするアークは行き場を失い、構造上の隙間がアークの経路となる。

(2)アークは最短距離で飛ぶ。つまり、固定接点と可動接点間の最短絶縁距離（沿面＋空間）でアークが飛ぶ。

【0022】

具体的な構造としては遮断板とケースの遮断面の隙間を0とし、ケースの遮断面の一部に凹部（凹み）を設け、その部分のみ遮断板との隙間を設けることにより、アークが凹部を通過するように誘導する。その凹部（凹み）はアークが図8に示したような最短距離の経路で飛ばないように、その経路から離れた位置に設けるようにする。

【0023】

開閉に伴いアークが発生すると、アークは凹部（凹み）4を通過する経路で飛ぶが、開閉回数が進むとケースの遮断面3のアーク通過経路にあたる部分が損傷し、1本目の溝7A（誘導経路）が形成される。アークの通過により1本目の溝7Aの損傷は広がり、ケースの遮断面手前壁3Aの8A部分も損傷が始まり、遮蔽板との新たな隙間ができる。すると、最短距離で飛ぼうとするアークの特徴により、アークは損傷8Aを通過する経路で飛ぶようになり、開閉回数が進むとこの経路に2本目の溝7Bが形成される。同じように、2本目の溝7Bの損傷が広がり、ケースの遮断面手前壁3Aの8B部分も損傷が始まり、遮蔽板との新たな隙間ができる。アークはこの損傷8Bを通過する経路で飛ぶようになり、最終的にはこの経路に3本目の溝7Cが形成される。

【0024】

このように、開閉回数が進むことにより、ケースの遮断面手前壁3A全体がアークで損傷し遮断板とケースの遮断面3に隙間が出来てくる。その結果、アークの最短距離を飛ぶ性質により、アークの経路が変化してくる。開閉回数が進むと、更に最短距離でアークが飛ぶことになる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

その結果、アーク経路が複数本できることになり、アークの経路が溝 7 A から 7 C へと分散されて開閉耐久寿命を延ばすことになる。なお、図 8 の従来例のように、アーク経路が一ヶ所の場合、ケースの遮断面、遮断板の同一箇所にアークエネルギーによる損傷が集中し、耐久寿命が短くなる。

## 【 0 0 2 6 】

次に、本発明の第 2 実施例について説明する。

## 【 0 0 2 7 】

図 6 は本発明の実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチを示す図、図 6 ( a ) はその断面図、図 6 ( b ) はそのケースの上面図で、可動接点 1 1 2 と固定接点 1 0 2 との接触点を示す。図 6 ( c ) は可動接点の裏面拡大斜視図、図 7 は本発明の第 2 実施例を示す直流電流遮断用小形スイッチの可動接点を示す図、図 7 ( a ) はその断面図、図 7 ( b ) はそのケースの上面図で可動接点 2 1 2 と固定接点 2 0 2 との接触点を示す。図 7 ( c ) は可動接点の表面拡大斜視図である。

10

## 【 0 0 2 8 】

図 6 において、1 0 2 は固定接点、1 1 1 は可動接片、1 1 2 は可動接点、1 1 2 A は可動接点の表面である。

## 【 0 0 2 9 】

図 7 において、2 1 1 は可動接片、2 1 2 は可動接点、2 1 2 A は可動接点の表面、2 1 3 はその可動接点の表面 2 1 2 A 上に 2 個併設された微小な突起、2 1 4 は固定接点である。可動接点 2 1 2 の表面 2 1 2 A が平坦であると、部品のバラツキにより可動接点 2 1 2 と固定接点 2 1 4 との接触点も不安定になる。

20

## 【 0 0 3 0 】

また、可動接点 2 1 2 と固定接点 2 1 4 の接触点が凹部 2 1 5 から大きく離れてしまうと、アークをケースの遮断面凹部 2 1 5 へ誘導できなくなってしまう。

## 【 0 0 3 1 】

そこで、本発明では、それを解決するために、可動接点の表面 2 1 2 A 上の先端部（遮断面手前壁 3 A 側）に併設された微小な突起 2 1 3 を形成するようにしたので、部品のバラツキに関係無く可動接点 2 1 2 と固定接点 2 1 4 の接触点が凹部 2 1 5 に近い位置となり、凹部 2 1 5 へのアーク誘導を安定化させることができる。また、微小な突起 2 1 3 を複数設けることにより、接触抵抗値も安定させることができる。

30

## 【 0 0 3 2 】

従来図 1 0 に示される小形スイッチでは開閉回数は 4 0 0 0 回 N G（アークが切れなくなり）のに対して、図 1 から図 5 に示す本発明では開閉回数 1 0 , 0 0 0 回でも異常は見られなかった。

## 【 0 0 3 3 】

なお、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 】

## 【 0 0 3 4 】

本発明の消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチは、スイッチの O F F 時に発生するアークの経路を意図的に迂回するように誘導し、アークの経路を複数化することにより、開閉耐久寿命を延ばすようにした消弧装置付き直流電流遮断用小形スイッチとして利用することができる。

40

## 【 符号の説明 】

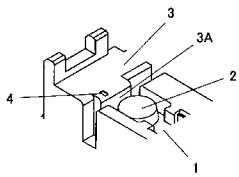
## 【 0 0 3 5 】

- 1 ケース
- 2、1 0 2、2 1 4 固定接点
- 3 ケースの遮断面
- 3 A ケースの遮断面手前壁

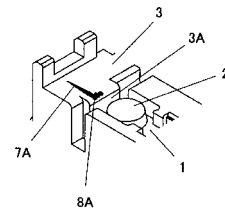
50

- 4、2 1 5 凹部（凹み）
- 5 凹部（凹み）で迂回するように誘導されるアークの経路
- 7 A 1 本目の溝
- 7 B 2 本目の溝
- 7 C 3 本目の溝
- 8 A、8 B 損傷
- 1 1 1、2 1 1 可動接片
- 1 1 2、2 1 2 可動接点
- 1 1 2 A、2 1 2 A 可動接点の表面
- 2 1 3 可動接点の表面上に 2 個併設された微小な突起

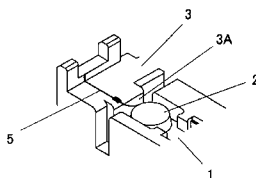
【 図 1 】



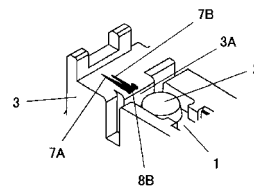
【 図 3 】



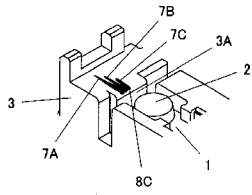
【 図 2 】



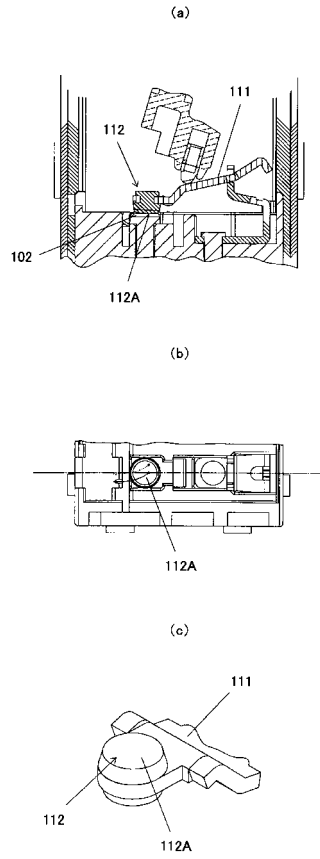
【 図 4 】



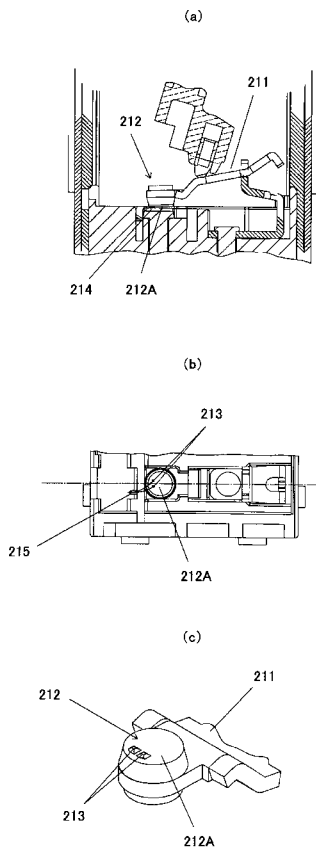
【 図 5 】



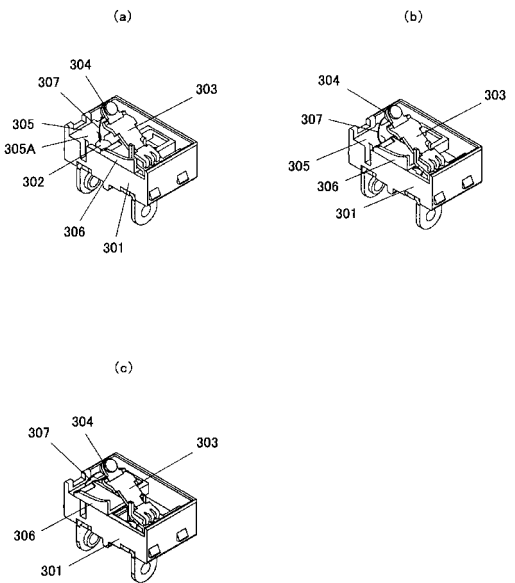
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 竹下 純也

神奈川県川崎市高津区宇奈根7 1 5 番地 1 N K Kスイッチズ株式会社内

Fターム(参考) 5G027 AA03 AA13 BB09 BC02

5G051 AC05