

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5367513号
(P5367513)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 H 33/662 (2006.01)
 HO 1 H 33/662 R
 HO 1 H 33/662 E
 HO 1 H 33/662 H

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2009-207806 (P2009-207806)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成21年9月9日(2009.9.9)	(74) 代理人	100149803 弁理士 藤原 康高
(65) 公開番号	特開2011-60532 (P2011-60532A)	(72) 発明者	佐藤 純一 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(43) 公開日	平成23年3月24日(2011.3.24)	(72) 発明者	塩入 哲 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
審査請求日	平成24年2月22日(2012.2.22)	(72) 発明者	阪口 修 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モールド真空バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状の真空絶縁容器と、
 前記真空絶縁容器の両端開口部に封着された固定側封着金具および可動側封着金具と、
 前記固定側封着金具に貫通固定された固定側通電軸と、
 前記固定側通電軸端に固着された固定側接点と、
 前記固定側接点と接離する可動側接点と、
 前記可動側接点を固着するとともに、前記可動側封着金具を気密のもとに貫通する可動側通電軸と、
 前記固定側封着金具の外周端部を覆うように設けられた固定側電界緩和リングと、
 前記可動側封着金具の外周端部を覆うように設けられた可動側電界緩和リングと、
 前記真空絶縁容器および前記電界緩和リングの外周に絶縁材料をモールドして形成した絶縁層とを具備し、
 前記電界緩和リングのそれぞれは、スパイラル状であり、素線径が前記封着金具端の曲率半径の2倍以上であるとともに、素線間距離が前記素線径よりも短く、且つ、前記封着金具の外周端部にハンダで固定されており、
 前記電界緩和リングを複数とし、これらを軸方向に並べて配置し、互いを接続したことを特徴とするモールド真空バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接離自在の一对の接点を有する真空バルブをエポキシ樹脂のような絶縁材料でモールドし、外周に絶縁層を形成したモールド真空バルブに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、エポキシ樹脂でモールドした真空バルブにおいては、真空バルブを構成する封着金具端が鋭角であり、電界強度が上昇するため、これを覆うような電界緩和シールドを設けたものが知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

この種のモールド真空バルブを図5に示すが、筒状のセラミックスからなる真空絶縁容器1の両端開口部には、固定側封着金具2と可動側封着金具3が封着されている。固定側封着金具2には、固定側通電軸4が貫通固定され、端部に固定側接点5が固着されている。固定側接点5に対向して可動側接点6が可動側封着金具3を移動自在に貫通する可動側通電軸7の端部に固着されている。

10

【0004】

可動側通電軸7の中間部には、伸縮自在のペローズ8の一方端が封着されている。他方端は、可動側封着金具3の開口部に封着されている。なお、接点5、6を包囲するように設けられた筒状のアーカシールド9が真空絶縁容器1内面に固定されている。

【0005】

固定側封着金具2には、その外周端部を覆うような椀状の固定側電界緩和シールド10が固定されている。固定側電界緩和シールド10の端部は、真空絶縁容器1端部とラップするまで伸びている。また、可動側封着金具3にも、その外周端部を覆うような椀状の可動側電界緩和シールド11が固定されている。可動側電界緩和シールド11の端部も、真空絶縁容器1端部とラップするまで伸びている。電界緩和シールド10、11は、一般的に、加工性のよい銅材が用いられる。

20

【0006】

真空絶縁容器1と電界緩和シールド10、11の外周には、エポキシ樹脂でモールドして形成した絶縁層12が設けられている。絶縁層12の外周には、導電性塗料を塗布して形成した接地層13が設けられている。絶縁層12の固定側の軸方向は凹状の界面接続部14となっており、また、可動側は凸状の界面接続部15となっており、他の電気機器と

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-276472号公報（第4ページ、図1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の従来のもールド真空バルブにおいては、次のような問題がある。固定側電界緩和シールド10および可動側電界緩和シールド11により、固定側封着金具2および可動側封着金具3の端部の電界緩和を図ることができる。しかしながら、電界緩和シールド10、11は、断面L字状であり、軸方向に略90度曲折された端部が真空絶縁容器1と同軸状の配置となる。

40

【0009】

このため、真空絶縁容器1と、電界緩和シールド10、11が軸方向に伸びた端部とに形成される絶縁層12は、断面矩形状となり、内周面と外周面とが拘束されることになる。真空絶縁容器1と電界緩和シールド10、11および絶縁層12は、いずれも異なった材料からなり、熱膨張率が異なる。このため、モールド時や使用環境などによって温度変化が生じると、拘束された絶縁層12内で応力が発生し、絶縁層12が真空絶縁容器1や電界緩和シールド10、11から剥離することがある。更には、絶縁層12にクラックが

50

生じることがある。

【0010】

絶縁層12に剥離やクラックなどの絶縁欠陥が生じると、部分放電が発生し、絶縁劣化を起こす。特に、電界緩和シールド10、11先端から部分放電が発生するようになると、接地層13間で絶縁劣化が進行し、絶縁破壊を招くことになる。

【0011】

本発明は上記問題を解決するためになされたもので、封着金具端の電界緩和を図るとともに、絶縁層内に発生する応力を抑制し得るモールド真空バルブ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】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明のモールド真空バルブは、筒状の真空絶縁容器と、前記真空絶縁容器の両端開口部に封着された固定側封着金具および可動側封着金具と、前記固定側封着金具に貫通固定された固定側通電軸と、前記固定側通電軸端に固着された固定側接点と、前記固定側接点と接離する可動側接点と、前記可動側接点を固着するとともに、前記可動側封着金具を気密のもとに貫通する可動側通電軸と、前記固定側封着金具の外周端部を覆うように設けられた固定側電界緩和リングと、前記可動側封着金具の外周端部を覆うように設けられた可動側電界緩和リングと、前記真空絶縁容器および前記電界緩和リングの外周に絶縁材料をモールドして形成した絶縁層とを具備し、前記電界緩和リングのそれぞれは、スパイラル状であり、素線径が前記封着金具端の曲率半径の2倍以上であるとともに、素線間距離が前記素線径よりも短く、且つ、前記封着金具の外周端部にハンダで固定されており、前記電界緩和リングを複数とし、これらを軸方向に並べて配置し、互いを接続したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、封着金具端にスパイラル状の電界緩和リングを設けているので、電界緩和とともに、絶縁層内の応力緩和を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施例1に係るモールド真空バルブの構成を示す断面図。

【図2】本発明の実施例1に係る電界緩和リングの構成を示す要部拡大図。

【図3】本発明の実施例2に係るモールド真空バルブの構成を示す要部拡大断面図。

【図4】本発明の実施例3に係るモールド真空バルブの構成を示す要部拡大断面図。

【図5】従来方法によるモールド真空バルブの構成を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

素線径よりも素線間距離を短くしたスパイラル状の電界緩和リングを封着金具端に設け、電界緩和とともに、応力緩和を図るものである。以下、図面を参照して本発明による実施例を説明する。

【実施例1】

【0016】

先ず、本発明の実施例1に係るモールド真空バルブを図1、図2を参照して説明する。図1は、本発明の実施例1に係るモールド真空バルブの構成を示す断面図、図2は、本発明の実施例1に係る電界緩和リングの構成を示す要部拡大図である。なお、図1において、従来と同様の構成部分については、同一符号を付した。

【0017】

図1に示すように、筒状のセラミックスからなる真空絶縁容器1の両端開口部には、固定側封着金具2と可動側封着金具3が封着されている。固定側封着金具2には、固定側通電軸4が貫通固定され、端部に固定側接点5が固着されている。固定側接点5に対向して可動側接点6が可動側封着金具3を移動自在に貫通する可動側通電軸7の端部に固着され

10

20

30

40

50

ている。

【0018】

可動側通電軸 7 の中間部には、伸縮自在のベローズ 8 の一方端が封着されている。他方端は、可動側封着金具 3 の開口部に封着されている。これにより、真空絶縁容器 1 内の真空を保ちながら、可動側通電軸 7 を軸方向に移動させることができる。なお、接点 5、6 を包囲するように設けられた筒状のアーカシールド 9 が真空絶縁容器 1 内面に固定されている。

【0019】

固定側封着金具 2 には、その外周端部に銅合金のような金属製からなる断面円形状でスパイラル状の固定側電界緩和リング 20 が、例えばモールド時の高温に耐え得る高温ハンダで固定されている。可動側封着金具 3 にも、その外周端部に固定側と同様のスパイラル状の可動側電界緩和リング 21 が固定されている。電界緩和リング 20、21 は、それぞれ封着金具 2、3 端と真空絶縁容器 1 端を包囲する大きさを有し、互いは離間している。

10

【0020】

電界緩和リング 20、21 は、図 2 に示すように、素線径 ϕ よりも素線間距離 g を短くしたスパイラル状となっている。更に、素線径は、封着金具 2、3 端の曲率半径 R よりも大きくなっている。例えば、封着金具 2、3 端は、一般的に溶接などで接合され、曲率半径 $R = 0.5 \text{ mm}$ 以下に形成される。このため、素線径 ϕ を $\phi = 2 \text{ mm}$ ($\phi > 2R$) とし、素線間距離 g を $g = 1.5 \text{ mm}$ ($g < \phi$) としている。スパイラル状の全体径 D は、 20 mm である。なお、真空絶縁容器 1 端に設けられるメタライズ層の曲率半径は、封着金具 2、3 端と同様である。

20

【0021】

そして、真空絶縁容器 1 と電界緩和リング 20、21 の外周には、エポキシ樹脂でモールドして形成した絶縁層 12 が設けられている。絶縁層 12 の外周には、導電性塗料を塗布して形成した接地層 13 が設けられている。絶縁層 12 の固定側の軸方向は凹状の界面接続部 14 となっており、また、可動側は凸状の界面接続部 15 となっており、他の電気機器と接続される。なお、可動側通電軸 7 の外周には、ガイド筒 22 が設けられ、絶縁層 12 が形成されないようになっている。

【0022】

これにより、封着金具 2、3 端と真空絶縁容器 1 端は、電界緩和リング 20、21 により電界緩和を図ることができる。この場合、 $\phi > 2R$ としているので、電界緩和リング 20、21 の存在だけでも電界緩和を図ることができる。更に、 $g < \phi$ としているので、各素線が干渉し合って素線単独に比較し、電界強度を格段に低下させることができる。素線間距離 g は短いほどよく、互いが接触するまで近づけると、スパイラル状の全体径 D の曲率に相当する電界緩和効果を得ることができる。なお、 $\phi < 5R$ では、素線の加工が困難となるので好ましくない。

30

【0023】

また、電界緩和リング 20、21 がスパイラル状となっているので、温度変化によって生じる絶縁層 12 内の応力を吸収することができる。このため、剥離やクラックなどの絶縁欠陥を生じ難いものにすることができる。

40

【0024】

上記実施例 1 のモールド真空バルブによれば、封着金具 2、3 端と真空絶縁容器 1 端に、スパイラル状の電界緩和リング 20、21 を設けているので、電界緩和を図ることができるとともに、絶縁欠陥の生じ難いものにすることができる。電界緩和リング 20、21 は、封着金具 2、3 端の曲率半径よりも 2 倍以上の大きな素線径を有し、素線間距離が素線径よりも短く、大きな電界緩和効果を得ることができる。

【実施例 2】

【0025】

次に、本発明の実施例 2 に係るモールド真空バルブを図 3 を参照して説明する。図 3 は、本発明の実施例 2 に係るモールド真空バルブの構成を示す要部拡大断面図である。なお

50

、この実施例 2 が実施例 1 と異なる点は、電界緩和リングを楕円状としたことである。図 3 において、実施例 1 と同様の構成部分においては、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。なお、固定側と可動側とは同様形状であるので、固定側を用いて説明する。

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、固定側電界緩和リング 2 0 を断面楕円状でスパイラル状とし、長円側を軸方向に配置し、固定側封着金具 2 端と真空絶縁容器 1 端の全体を覆うように設けている。これにより、固定側電界緩和リング 2 0 が実施例 1 よりも大きくなっているため、取り付け位置に裕度が生じ、確実に電界緩和を図ることができる。

【 0 0 2 7 】

上記実施例 2 のモールド真空バルブによれば、実施例 1 による効果のほかに、固定側封着金具 2 端と真空絶縁容器 1 端の電界緩和をより確実にこなうことができる。

10

【実施例 3】

【 0 0 2 8 】

次に、本発明の実施例 3 に係るモールド真空バルブを図 4 を参照して説明する。図 4 は、本発明の実施例 3 に係るモールド真空バルブの構成を示す要部拡大断面図である。なお、この実施例 3 が実施例 1 と異なる点は、電界緩和リングを複数としたことである。図 4 において、実施例 1 と同様の構成部分においては、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。なお、固定側電界緩和シールドを用いて説明する。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、固定側電界緩和リング 2 0 を三個用い、互いを接続し合っ軸方向に並べて配置している。これにより、固定側電界緩和リング 2 0 の取り付け位置に裕度が生じるとともに、複数の固定側電界緩和リング 2 0 に応力が分散し、絶縁欠陥をより生じ難いものにすることができる。

20

【 0 0 3 0 】

上記実施例 3 のモールド真空バルブによれば、実施例 1 による効果のほかに、固定側電界緩和リング 2 0 の取り付けが容易になるとともに、絶縁層 1 2 内の応力を分散させることができる。

【符号の説明】

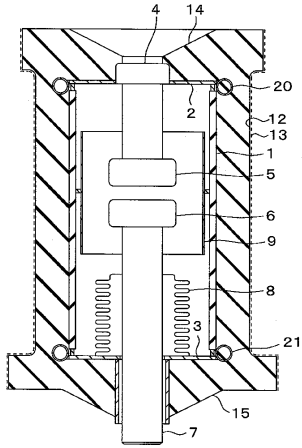
【 0 0 3 1 】

- 1 真空絶縁容器
- 2 固定側封着金具
- 3 可動側封着金具
- 4 固定側通電軸
- 5 固定側接点
- 6 可動側接点
- 7 可動側通電軸
- 8 ベローズ
- 9 アークシールド
- 1 0、1 1 電界緩和シールド
- 2 0、2 1 電界緩和リング
- 1 2 絶縁層
- 1 3 接地層
- 1 4、1 5 界面接続部
- 2 2 ガイド筒

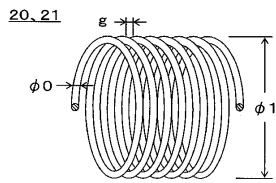
30

40

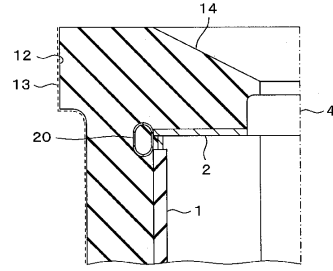
【図1】



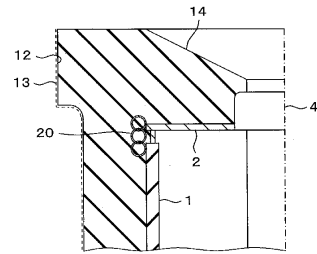
【図2】



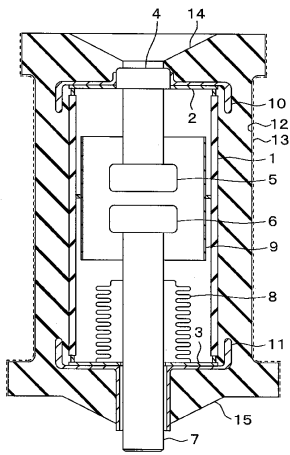
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 多賀谷 治
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 出野 智之

(56)参考文献 国際公開第2007/116661(WO, A1)
実開昭58-169633(JP, U)
特開2005-197061(JP, A)
実公昭46-011153(JP, Y1)
特開2009-022115(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01H 33/662