

(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2010-282923

(P2010-282923A)

(43) 公開日 平成22年12月16日(2010.12.16)

(51) Int.Cl.
H01H 33/66 (2006.01)F I
H01H 33/66テーマコード (参考)
5G026

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-137180 (P2009-137180)
(22) 出願日 平成21年6月8日(2009.6.8)(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(74) 代理人 100094916
弁理士 村上 啓吾
(74) 代理人 100073759
弁理士 大岩 増雄
(74) 代理人 100093562
弁理士 児玉 俊英
(74) 代理人 100088199
弁理士 竹中 孝生
(72) 発明者 越智 聡
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
菱電機株式会社内

最終頁に続く

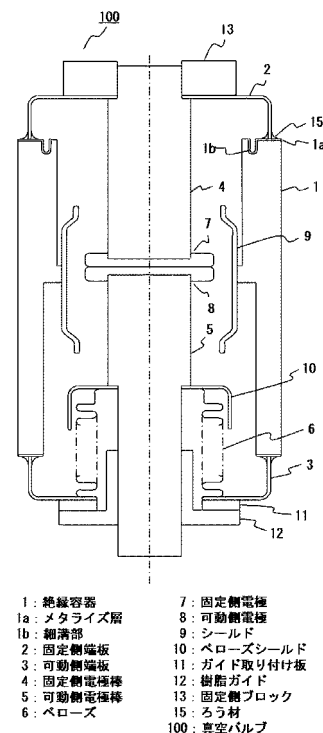
(54) 【発明の名称】 真空バルブ

(57) 【要約】

【課題】耐電圧性能を向上させた真空バルブを提供する。

【解決手段】円筒状のセラミックス製絶縁容器1の端部に深皿状の端板2をろう付けする部分に相当する接合部16の内側に、絶縁容器1と同軸に細溝部1bを設け、絶縁容器1の端部から細溝部の内側に連続的にメタライズ層1aを設ける。そしてこのメタライズ層1aを介して端板2と絶縁容器1をろう付け溶接する。これにより、メタライズ層1a端部の電界を緩和し、特別なシールドを必要としない真空バルブ100を提供できる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状の絶縁容器と、
この絶縁容器の両端部に気密に接合されて前記絶縁容器の内部を真空に封止する端板を有する真空容器と、
この真空容器内に離接可能に設けられた一対の電極とを備えた真空バルブにおいて、
前記端板と前記絶縁容器端部の接合部の内側又は外側に、前記接合部に沿って前記絶縁容器端部に溝部を設け、
前記絶縁容器端部の接合部及び前記溝部の表面にメタライズ層を設けたことを特徴とする真空バルブ。

10

【請求項 2】

前記メタライズ層は前記接合部から前記溝部に連続的に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の真空バルブ。

【請求項 3】

前記溝部は断面が U 字状であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の真空バルブ。

【請求項 4】

前記溝部の片側の縁であって、前記接合部と反対側の縁上に、前記溝部に沿って前記絶縁容器の軸方向に、前記絶縁容器端部から突出する突起部を有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 に記載の真空バルブ。

20

【請求項 5】

前記突起部の前記溝部側側面は前記溝部に続くメタライズ層を有することを特徴とする請求項 4 に記載の真空バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、真空バルブの絶縁容器の構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 5 は従来の真空バルブの断面図である。従来の真空バルブ容器は、円筒形のアルミナセラミックスなどからなる絶縁容器 1 の各端面に固定側端板 2 と可動側端板 3 がろう付等により、絶縁容器 1 と同軸に取り付けられている。

30

各端板 2、3 は、深皿状をしていて、中心に電極棒を通す穴を開けている。

端板 2、3 と絶縁容器 1 の接合は主に銀系のろう材を使用して行なわれており、固定側端板 2 には固定側電極棒 4 が、可動側端板 3 にはベローズ 6 を介して可動側電極棒 5 がろう付接合されている。

このような真空バルブの接合過程において、絶縁容器 1 と端板 2、3 の接合部では、ろう付け温度から室温への冷却時に端板と絶縁容器 1 の熱膨張係数の違いによる応力が発生する。

この応力を緩和するために絶縁容器 1 の端部には薄いメタライズ層 1 a が形成されている。

40

しかし、メタライズ層 1 a は極めて薄く、厚さに比して幅のある一直線でシャープな形状であるため、真空バルブに電圧が印加された場合に他の部位と比べて、その端部の電界が高くなり、絶縁容器の沿面を介しての電圧の閃絡が発生しやすい部位となっている。

そこで、この部位の電界を緩和するために例えば特許文献 1 に示すようなシールドリングを使用して耐電圧性能を向上させたり、特許文献 2 のように絶縁容器に段部を設けるといった手法が用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 362918 図 1

50

【特許文献 2】実開昭 6 4 - 9 3 3 5 P 4 P 5

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献 1 のような構成では部品点数の増加や組み立て工程の増加により装置が高価になるという欠点があった。

また、特許文献 2 のように、溝の底にだけメタライズ層を設けるという方法ではメタライズ層端部の電界緩和効果が不十分であるという問題があった。

【0005】

この発明は上記のような問題を解決するためになされたものであり、部品点数を増やすことなくメタライズ層のエッジ部の電界を緩和し、耐電圧性能を向上させることを目的としており、さらに、安価な真空バルブ構造を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る真空バルブは、
円筒状の絶縁容器と、
この絶縁容器の両端部に気密に接合されて絶縁容器の内部を真空に封止する端板を有する真空容器と、
この真空容器内に離接可能に設けられた一对の電極とを備えた真空バルブにおいて、
端板と絶縁容器端部の接合部の内側又は外側に、接合部に沿って前記絶縁容器端部に溝部を設け、
絶縁容器端部及び溝部の表面にメタライズ層を設けたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明に係る真空バルブは、
端板と絶縁容器端部の接合部の内側又は外側に、接合部に沿って前記絶縁容器端部に溝部を設け、
絶縁容器端部及び溝部の表面にメタライズ層を設けたことを特徴とするもの
なので、部品点数を増やすことなくメタライズ層のエッジ部の電界を緩和し、耐電圧性能の高い、安価な真空バルブを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による真空バルブの断面図である。

【図 2】この発明の実施の形態 1 による真空バルブの断面図の要部拡大図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 の変形例による真空バルブの断面図の要部拡大図である。

【図 4】この発明の実施の形態 2 による真空バルブの断面図の要部拡大図である。

【図 5】従来の真空バルブの構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明の実施の形態 1 による真空バルブ 100 の断面図である。

図に示すように、アルミナセラミックスなどからなる円筒形の絶縁容器 1 の一端部に金属製の固定側端板 2 を、他端部には金属製の可動側端板 3 を接合してある。

これら固定側端板 2 及び可動側端板 3 はそれぞれ絶縁容器 1 の両端部にメタライズ層 1a を介してろう材 15 により同軸上に取り付けられている。このろう材 15 としては主として銀系の複合材を使用している。

メタライズ層 1a は、セラミックスと金属を接合する場合における膨張係数の違いによる冷却時の応力を緩和するために設けている。

固定側端板 2 には固定側電極棒 4 が、可動側端板 3 にはベローズ 6 を介して可動側電極

10

20

30

40

50

棒 5 がろう付接合されている。

固定側電極 7、可動側電極 8 はそれぞれ固定側電極棒 4 と可動側電極棒 5 にろう付接合されて互に対向して配置されている。

【 0 0 1 0 】

ベローズ 6 は、薄いステンレスで蛇腹状に製作されており、絶縁容器 1 内部の真空気密を保ちながら可動側電極棒 5 が動作することを可能にしている。

シールド 9、ベローズシールド 10 は、絶縁容器 1 の内面及びベローズ 6 を覆うように配設され、絶縁容器 1 の内面及びベローズ 6 が接点間のアークにより発生する金属蒸気で汚染されるのを防いでいる。

【 0 0 1 1 】

可動側端板 3 の可動側電極棒 5 が貫通する穴の周囲、外側にはガイド取り付け板 11 を取り付け付けてある。

そして、このガイド取り付け板 11 には、可動側電極棒 5 の移動を案内する樹脂ガイド 12 がネジなどによって取り付けられている。

固定側端板 2 及び固定側電極棒 4 は真空バルブ 100 の内側を気密に保つようろう付け溶接されて固定側ブロック 13 に固定されている。

図 2 は、この真空バルブ 100 の要部を拡大した断面図である。

図 2 に示すように絶縁容器 1 の固定側端板 2 と絶縁容器 1 は、メタライズ層 1a を介してろう材 15 にてろう付け接合されていて、絶縁容器 1 の端部と固定側端板 2 との接合部 16 の内側には溝部 1b が環状に設けられている。

溝部 1b の断面は U 字状である。溝部の断面がコ字形状の場合、製作時に角部が欠けやすくなり、また角部の電界が高くなるが、これを断面 U 字状にすると製作時の角部の欠け防止と角部の電界緩和ができる効果がある。

【 0 0 1 2 】

メタライズ層 1a が、セラミックス製の絶縁容器 1 の端面からこの溝部 1b に連続的に形成されることによりメタライズ層 1a の溝部 1b 内の端部が周囲に晒されなくなる。

また、溝部 1b の形状と表面積の増加によりメタライズ層 1a の絶縁容器 1 内側角部の電界集中部の電界緩和が可能となる。

また、メタライズ層 1a の真空バルブ 100 の外周側端部のエッジも電界集中する部位となるが、溝部 1b のメタライズ層の形状によりこの部位の電界緩和も可能となり、従来必要であった電界緩和リング（図 5、符号 14 に相当）が不要となる。

図 3 は実施の形態 1 の変形例の要部を拡大した断面図である。

電界緩和を更に促進するためには溝部 1b の縁に図 3 に示すような突起部 1c を設け、この突起部 1c に施すメタライズ層の範囲を絶縁容器 1 の端部より高い位置まで施すことが好ましい。

【 0 0 1 3 】

また、真空バルブ 100 に高電圧が印加された場合にセラミックス製の絶縁容器 1 の内面においてはメタライズされた部分からシールド 9 を介して閃絡するという事象が発生する場合があるが、図 3、1a より突起部 1c の高さ（「高さ」とは各図に示す真空バルブ 1 を各図面の上側を上にして垂直に立てた場合の高さをいう）を高く形成することにより、起点となるメタライズ層 1a の端部を、突起部 1c によるバリア効果により保護することで閃絡を起し難くすることが可能となる。

また、突起部 1c を絶縁容器 1 の端部から突出させることにより、セラミックスの内側の沿面距離を伸ばすことができるため耐電圧性能を向上させることが可能となる。

【 0 0 1 4 】

また、接点電流を多数回遮断すると接点部から発生する金属蒸気が発生し、絶縁容器 1 の内面の耐電圧性能が低下するが、突起部 1c の高さを高くすることにより、突起部 1c の溝部 1b 側の側面を電極の接点部から影になるように保護できる。

これにより金属蒸気が付きにくく、電流を多数回遮断したときの耐電圧性能も向上させることが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

実施の形態 2 .

この発明の実施の形態 2 による真空バルブ 1 0 1 を図に基づいて説明する。

図 4 はこの発明の実施の形態 2 による真空バルブ 1 0 1 の要部拡大断面図である。

固定側端板 2 と絶縁容器 1 がメタライズ層 1 0 1 a を介してろう材 1 5 にてろう付け
合されるが、絶縁容器 1 のろう付け接合部の外側に溝部 1 0 1 b が環状に設けられてい
る。

【 0 0 1 6 】

メタライズ層 1 0 1 a がセラミックス製の絶縁容器 1 の端面からこの溝部 1 0 1 b に連
続的に形成されることによりメタライズ層 1 0 1 a 外周部の端部が周囲に晒されなくなり
、また、溝部 1 0 1 b の形状によりメタライズ層 1 0 1 a の外側の角部の電界集中部の電
界緩和が可能となり、大気中におけるメタライズ層 1 0 1 a 付近でのコロナ放電の軽減に
も効果がある。また、メタライズ層 1 0 1 a の内周側端部のエッジも電界集中する部位と
なるが、溝部 1 0 1 b のメタライズ層の形状によりこの部位の電界緩和も可能となる。ま
た、真空バルブ 1 0 1 に高電圧が印加された場合にセラミックス外側においてはメタライ
ズされた部分を起点としてセラミックス外沿面で閃絡が発生する事象があるが、図 4 に示
すように突起部 1 0 1 c を絶縁容器 1 の端部から突出させることにより、起点となるメタ
ライズされた絶縁容器 1 の端部をバリア効果により保護することで閃絡を起し難くし、
耐電圧性能を向上させることが可能となる。また、これによりセラミックスの外側の沿面
距離を伸ばすことも可能となる。

10

20

【 0 0 1 7 】

また、突起部 1 0 1 c の形状については他部品等との衝突による割れ、欠けを防ぐため
に角部に面取り又は丸取りを実施した形状が有効である。

【 0 0 1 8 】

上記では絶縁容器 1 の固定側端部に溝部 1 0 1 b を設けているが、絶縁容器 1 の可動側
端部に溝を形成することも上記実施の形態 2 と同様の効果がある。

【 0 0 1 9 】

また、実施の形態 1 と実施の形態 2 を同時に実施することも耐電圧性能向上のために効
果的である。

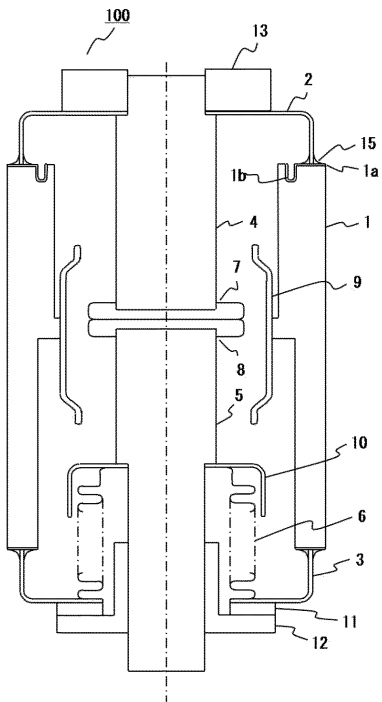
【 符号の説明 】

30

【 0 0 2 0 】

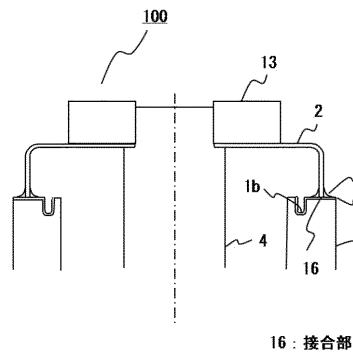
1 絶縁容器、1 a , 1 0 1 a メタライズ層、1 b , 1 0 1 b 溝部、
1 c , 1 0 1 c 突起部、2 固定側端板、3 可動側端板、4 固定側電極棒、
5 可動側電極棒、6 ベローズ、7 固定側電極、8 可動側電極、9 シールド、
1 0 ベローズシールド、1 1 ガイド取り付け板、1 2 樹脂ガイド、
1 3 固定側ブロック、1 4 電界緩和リング、1 5 ろう材、1 6 接合部。

【図 1】

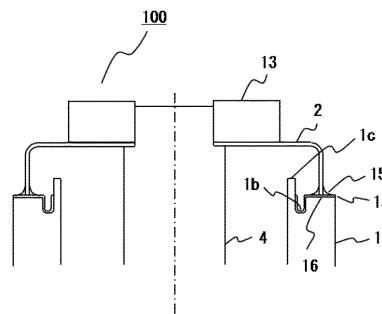


- | | |
|------------|--------------|
| 1: 絶縁容器 | 7: 固定側電極 |
| 1a: メタライズ層 | 8: 可動側電極 |
| 1b: 細溝部 | 9: シールド |
| 2: 固定側端板 | 10: ベローズシールド |
| 3: 可動側端板 | 11: ガイド取り付け板 |
| 4: 固定側電極棒 | 12: 樹脂ガイド |
| 5: 可動側電極棒 | 13: 固定側ブロック |
| 6: ベローズ | 15: ろう材 |
| 100: 真空バルブ | |

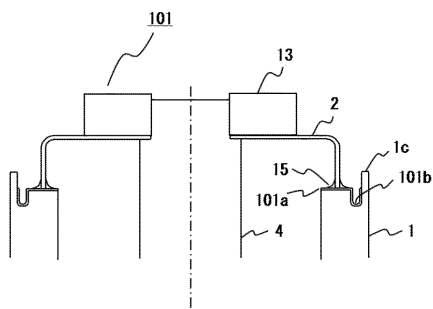
【図 2】



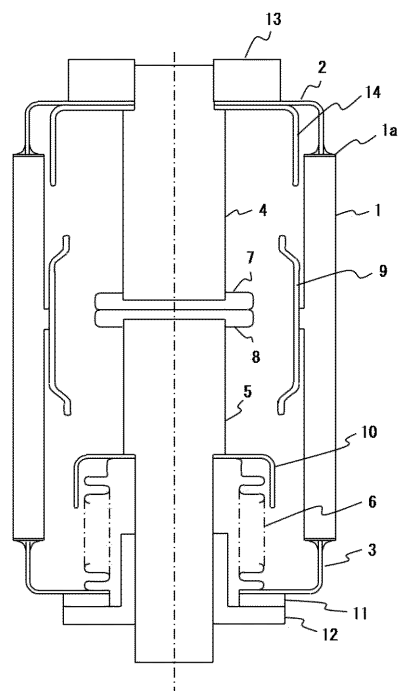
【図 3】



【図 4】



【図 5】



- | | |
|-----------|--------------|
| 1: 絶縁容器 | 8: 可動側電極 |
| 2: 固定側端板 | 9: シールド |
| 3: 可動側端板 | 10: ベローズシールド |
| 4: 固定側電極棒 | 11: ガイド取り付け板 |
| 5: 可動側電極棒 | 12: 樹脂ガイド |
| 6: ベローズ | 13: 固定側ブロック |
| 7: 固定側電極 | 14: 電界緩和リング |

フロントページの続き

- (72)発明者 糸谷 孝行
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 木村 俊則
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 三木 真一
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- Fターム(参考) 5G026 EA04 EB02 EB05