

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3634033号
(P3634033)

(45) 発行日 平成17年3月30日(2005.3.30)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int. Cl.⁷

H01C 7/10

F I

H01C 7/10

請求項の数 11 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平7-319011	(73) 特許権者	598174222
(22) 出願日	平成7年12月7日(1995.12.7)		ハリス アイランド ディベロップメント カンパニー リミテッド
(65) 公開番号	特開平8-227802		アイランド国 コウ・ラウス ダンドーク ザ・ディメイン (番地なし)
(43) 公開日	平成8年9月3日(1996.9.3)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成14年12月6日(2002.12.6)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	355220	(72) 発明者	パラニアパン ラヴィンドラナサン
(32) 優先日	平成6年12月9日(1994.12.9)		アイランド国, シーオー・ラウス, ダンドーク, アン・ストリート, セント・アンズ・コート 12号 (番地なし)
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
		審査官	竹井 文雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非線形抵抗装置の製造方法、非線形抵抗装置及びバリスタの電気絶縁性コーティングの提供方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 外部は端部が備えられている端部領域を除き酸化亜鉛半導体である非線形抵抗装置の本体を提供する段階と、

(b) リン酸を本体と反応させて、露出している酸化亜鉛半導体上にこの端部は被覆されずに、電気的に絶縁性のリン酸亜鉛コーティングを形成する段階と、

(c) 導電性金属で端部をめっきするため本体をバレルめっきする段階とよりなり、リン酸亜鉛は導電性ではないので、導電性金属はバレルめっき中に本体のリン酸亜鉛コーティングされた部分上には形成されない非線形抵抗装置の製造方法。

【請求項 2】

端部は、銀、銀 - 白金及び銀 - パラジウムからなる群から選択された金属の層よりなる請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

本体はモルパーセントで 94 - 98% の酸化亜鉛と、酸化ビスマス、酸化コバルト、酸化マグネシウム、酸化ニッケル、酸化アンチモン、酸化ホウ素、酸化クロム、酸化ケイ素および硝酸アルミニウムからなる添加剤の群から選択された 1 又はそれ以上の 2 - 6% の添加剤を含む請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】

リン酸を反応させる段階は、リン酸中に本体を浸漬する段階よりなり、本体を浸漬する段階は 70 - 80 で 25 - 35 分間オルトリン酸溶液中に本体を浸漬する段階よりなる請

10

20

求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 5】

導電性金属はニッケル及びスズ - 鉛のうち少なくとも一を含み、本体はバリスタである請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

無機電氣的絶縁層と露出した半導体表面を有する半導体装置と導電性金属端部を含む請求項 1 乃至 5 のうちいずれか一項記載の半導体装置の製造方法であって

(a) 半導体装置をリン酸溶液にさらして、端部上でなく、露出した半導体表面上にリン酸塩コーティングを形成する段階と、

(b) 半導体装置が帯電され、めっき溶液に浸漬されるという処理で導電性金属めっきで半導体装置をバレルめっきする段階とよりなり、リン酸塩コーティングは導電性でないの
10
で、めっきはリン酸塩コーティング上でなく、端部上に形成されることを特徴とする方法。

【請求項 7】

露出している半導体表面は酸化亜鉛及び酸化鉄のいずれか一方よりなる請求項 6 項記載の方法。

【請求項 8】

リン酸溶液はオルトリン酸及び脱イオン水よりなる請求項 6 又は 7 記載の方法。

【請求項 9】

請求項 6 乃至 8 のうちいずれか 1 項記載の方法により製造された非線形抵抗素子。
20

【請求項 10】

(a) 酸化亜鉛層の露出表面により分離される 2 つの外部導電性金属端部のうち少なくとも一と接触する電極を中間に備えた複数の酸化亜鉛層を有するコーティングされていないバリスタを提供する段階と、

(b) コーティングされていないバリスタを 70 から 80 で 25 から 35 分間リン酸溶液中に浸漬し、酸化亜鉛層の露出表面上に端部を除いて電気絶縁性リン酸亜鉛コーティングを形成する段階と、

(c) コーティングされたバリスタをバレルめっき法で処理する段階とよりなり、このバレルめっき法ではバリスタは帯電し、導電性めっき物質はバリスタの帯電部分に付着し、端部はめっきされるが、リン酸亜鉛コーティングはめっきされないバリスタの電気絶縁性
30
コーティング方法。

【請求項 11】

積層された酸化亜鉛半導体層を有するバリスタにより構成される本体と、

前記層の各対間にあり各々は電氣的接続のために露出した接触部を有するプレーナー電極と、

各々は前記接触部の少なくとも一に接触するための前記本体の端部である間隔をおいた複数の導電性金属端部と、

前記端部間の前記本体を被覆する電氣的絶縁性のリン酸亜鉛コーティングと、前記端部を被覆する金属めっきとよりなり、本体はモルパーセントで 94 - 98 % の酸化亜鉛と、酸化ビスマス、酸化コバルト、酸化マグネシウム、酸化ニッケル、酸化アンチモン、酸化
40
ホウ素、酸化クロム、酸化ケイ素および硝酸アルミニウムからなる添加剤の群から選択された 1 又はそれ以上の 2 - 6 % の添加剤を含む非線形抵抗素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はバリスタのような非線形抵抗装置に係り、特に装置の電気接触端部のみがめっきされるバレルめっき技術を用いたこのような装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

非線形抵抗装置は米国特許第 5、115、221 号の明細書に記載されている。
50

図1は、半導体物質の複数の層12及び隣接する層間の導電性電極14を含む典型的な装置10を示す。各々の電極14の一部は端部領域において露出しており、これによって電氣的接触がなされる。対向する端部領域の一方又は双方において露出されてよく、典型的には図示のように交互端部領域16において露出される。電極14の露出部分は端部領域16を被覆する導電性端子18により接触される。

【0003】

このような装置の明らかに単純な構造はこれらの製造の複雑さと矛盾する。例えば、端部18の取り付けは、解決を模索している問題であることを示してきている。端部領域は、半田接着性を増大し半田浸出を減少するためニッケル及びスズ-鉛金属によりめっきされる。端子18を取り付ける1の方法は、装置全体をめっき溶液に浸漬する従来のバレルめっき法を使用することである。しかしながら、積層されている層は酸化亜鉛のような半導体物質であり、これはめっき工程中では電導性であるので、めっきは装置の表面全体に付着する。それ故、図1に示されるような分離した端部を提供するために、めっき部分は浸漬後に除去されるか、浸漬前にめっき溶液に不溶な有機物質からなる仮めっきレジストで被覆されなければならない。しかしながら、めっき又は有機めっきレジストの除去は製造工程における余分な工程であり、製造工程を複雑化させる毒物の使用を含んでもよい。

10

【0004】

端部端子18を形成する金属は装置上に溶射され、装置表面の他の部分はマスクされるということが示唆されている。米国特許第4、316、171号に記載されているように、溶射は速度が遅く、特別なマスクの製作を必要とし、これにより追加工程が必要になると

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の一の目的は従来技術の問題を除去する方法及び装置を提供するものであり、これによれば、装置がバレルめっきされる前に電気絶縁性の無機層が装置の一部に形成される。本発明の他の目的は、リン酸が積層された酸化亜鉛半導体層の露出表面と反応してリン酸亜鉛コーティングを形成し、端部が形成された時リン酸亜鉛コーティングは装置のめっきされていない部分を保護する方法及び装置を提供することである。

【0006】

更に、本発明の他の目的は、半導体物質の層の本体と隣接する層間の電極とを有する非線形抵抗装置を提供するものであり、この非線形抵抗装置の本体は、電極が端部端子への接続のために露出している本体の端部領域を除き、電氣的に絶縁性の無機層で覆われており、コーティングされた本体は導電性金属でめっきされ、端部端子を形成し、このめっき方法では本体が導電性になり、無機層は導電性でないので、導電性金属は本体のコーティングされた部分をめっきしない。

30

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は非線形抵抗装置を製造する方法を含み、この方法は、

(a) 外部は端部が備えられている端部領域を除き酸化亜鉛半導体である非線形抵抗装置の本体を提供する段階と、

40

(b) リン酸を本体と反応させて、露出している酸化亜鉛半導体上にこの端部は被覆されずに、電氣的に絶縁性のリン酸亜鉛コーティングを形成する段階と、

(c) 導電性金属で端部をめっきするため本体をバレルめっきする段階とよりなり、リン酸亜鉛は導電性ではないので、導電性金属はバレルめっき中に本体のリン酸亜鉛コーティングされた部分上には形成されない。

【0008】

本発明はまたバリスタ用の電氣的接続のコーティング方法を含み、この方法は、

(a) 酸化亜鉛層の露出表面により分離される2つの外部導電性金属端部のうち少なくとも一と接触する電極を中間に備えた複数の酸化亜鉛層を有するコーティングされていないバリスタを提供する段階と、

50

(b) コーティングされていないバリスタを70 から80 で25から35分間リン酸溶液中に浸漬し、酸化亜鉛層の露出表面上に端部を除いて電気絶縁性リン酸亜鉛コーティングを形成する段階と、

(c) コーティングされたバリスタをバレルめっき法で処理する段階とよりなり、このバレルめっき法ではバリスタは帯電し、導電性めっき物質はバリスタの帯電部分に付着し、端部はめっきされるが、リン酸亜鉛コーティングはめっきされない。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図2は、積層された酸化亜鉛半導体層24と隣接する複数対の層24間のプレーナー電極26とを有する本体22を含む非線形抵抗素子20の実施の形態を示す。各電極26は、本体22の端部領域32を被覆し、電極26に接触する導電性金属(好ましくは、銀、銀-白金又は銀-パラジウム)の端部30と電氣的に接続されるために露出された接触部28を有している。端部30で覆われない本体22の部分は電氣的に絶縁性のリン酸亜鉛層34で被覆されている。端部30は、抵抗素子20のための電氣的接触端部を形成する導電性金属の層36でめっきされる。実施例として、酸化亜鉛層24はモルパーセントで94-98%の酸化亜鉛と、酸化ビスマス、酸化コバルト、酸化マグネシウム、酸化ニッケル、酸化アンチモン、酸化ホウ素、酸化クロム、酸化ケイ素および硝酸アルミニウム又は他の均等物のうちの1又はそれ以上の2-6%の添加剤という組成を有する。

【0010】

本体22及び端部30は従来の方法で提供される。リン酸亜鉛層34は、リン酸を、本体22の外部に露出する酸化亜鉛半導体層と反応させることにより形成される。反応は70から80で25-35分間行われる。例として、1部のオルトリン酸(85重量%)を50部の脱イオン水に加える。溶液は75に加熱され、攪拌される。付着される端部30を備えた本体22はアセトンで洗浄され、100で10分間乾燥される。洗浄された装置は75で30分間リン酸溶液に浸され、層34が提供される。層34が付着された後、本体は熱脱イオン水で洗浄され、約100で約15分間乾燥される。端部30中の銀又は銀-白金はリン酸の影響を受けないので、層34は端部30に付着しない。リン酸溶液は浸漬の代りに散布する洗浄された装置により適用されてもよい。

【0011】

リン酸亜鉛層が適用された後、装置はニッケル及びスズ-鉛のような導電性の金属によりバレルめっきされ、層36が提供される。めっき溶液のpHは約4.0-6.0の間に保持されることが好ましいが、従来のバレルめっき法が使用されてもよい。バレルめっき法において、装置は導電性にされ、めっき物質は装置の帯電部分に付着する。リン酸亜鉛は導電性ではないので、層36の金属めっきはバレルめっき中、リン酸亜鉛層34をめっきしない。

【0012】

リン酸亜鉛層34は電氣的に絶縁性であり、追加の保護層を提供するため最終製品に残る。層34は装置のI-V特性に影響しない。

他の実施形態において、リン酸塩層は、リン酸と装置中の金属酸化物半導体との反応により形成される無機酸化物層でもよい。例えば、半導体は酸化亜鉛でなく、フェライト等の酸化鉄でもよい。

【0013】

選択可能な他の実施例において、上述の方法は他の種類の電子装置の製造に用いられてもよい。例えば、高エネルギーディスクバリスタはその側部にガラス又はポリマーの絶縁層を有する。図3において、ディスクバリスタ40は、ガラス又はポリマーの代わりに、上述の方法で形成されたリン酸塩の絶縁層42を有してもよい。本発明は図4に示される表装装置、放射状部品、配列、接続ピン、円盤状構造物等のような他のバリスタ製品に適用可能である。

【0014】

10

20

30

40

50

本発明は、無機電気絶縁層、露出した半導体表面を有する装置及び導電性金属の端部を備えた半導体装置を提供する。この装置はリン酸と反応し、金属端部上でなく、半導体の露出した表面上にリン酸塩を形成する。その後パレルが従来の電気パレルめっき法でめっきされ、めっきが端部上にのみ提供される。

尚、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない範囲において適宜変更を加えることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術で典型的なバリスタを示す図である。

【図2】本発明の装置の実施例の縦断面図である。

【図3】本発明の絶縁層を備えた高エネルギーディスクバリスタの図である。

10

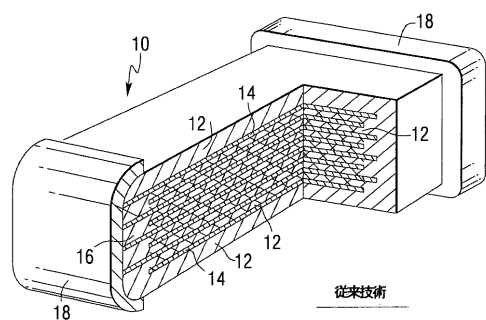
【図4】本発明の絶縁層を備えた表装型装置の図である。

【符号の説明】

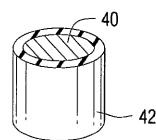
- 20 非線形抵抗素子
- 24 酸化亜鉛半導体層
- 28 連結部
- 30 端部
- 32 端部領域
- 34 リン酸亜鉛層
- 40 ディスクバリスタ
- 42 絶縁層

20

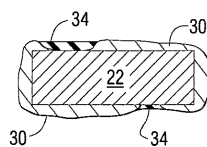
【図1】



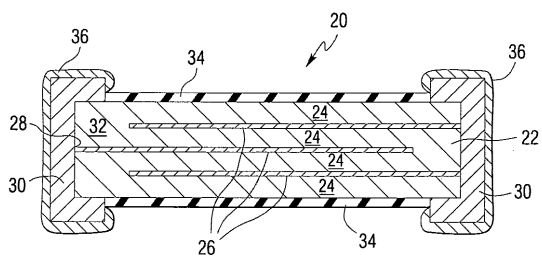
【図3】



【図4】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭59-090902(JP,A)
特開平02-007401(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H01C7/02-7/22