

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **08.02.2002**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **09.02.2001**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/0103255**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.10.2003**
(Věstník č. 10/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/GB02/00574**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/065486**

(21) Číslo dokumentu:

2003 - 2105

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

H 01 B 17/00

(71) Přihlašovatel:

TYCO ELECTRONICS RAYCHEM GMBH,
Ottobrunn, DE;

(72) Původce:

Boettcher Bodo, Bayreuth, DE;
Lietzke Ralf, Anzing, DE;
Malin Gerold, Kaltenleutgeben, AT;
Glembocki Robert Paul, Holly Springs, NC, US;
Spalding Matthew Helm, Fuquay-Varina, NC, US;

(74) Zástupce:

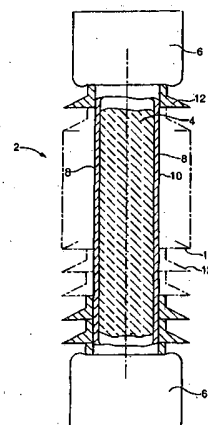
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Elektrické izolátory, materiály a výstroj

(57) Anotace:

Podlouhlý vysokonapěťový elektrický izolátor (2) je tvořen tyčí nebo trubicí (4) z izolačního materiálu, s dvojicí elektrod (6), vzdálených od sebe v podélném směru. Alespoň část, s výhodou celý vnější povrch izolačního materiálu (4) je pokryt vrstvou varistorového prášku v matrici se spínací charakteristikou podle elektrického zatížení. Vrstva varistorového prášku v matrici je v kontaktu s každou z elektrod (6). Izolační jádro (4) může být provedeno z porcelánu a materiál řídící napětí (8) obsahuje anorganický materiál, zejména oxid zinečnatý.



Elektrické izolátory, materiály a vybavení

Oblast techniky

Vynález se týká elektrických izolátorů, materiálů a vybavení, např. podélného vysokonapěťového izolátoru.

Stav techniky

Izolátor obsahuje typicky izolační jádro, které se rozprostírá mezi dvěma elektrodami. Ty jsou při své činnosti udržovány na podstatně rozdílných elektrických potenciálech, z nichž jeden může tvořit zem. Izolační jádro může obsahovat trubku nebo tyč provedenou z keramického materiálu nebo skleněného vlákna, např. zesíleného plastem. Typicky je pak v elektrickém rozvodném systému udržován jeden konec izolátoru na zemním potenciálu a druhý konec na potenciálu rozvodného systému, což může být 10 kV nebo více, např. až 375 kV v elektrickém rozvodném systému Spojeného království Velké Británie a Severního Irska. Při vysokých napětích izolátor slouží pro izolaci systému od země, přičemž čímž vyšší je pracovní napětí systému, tím déle musí být izolátor v pořádku, aby udržoval potřebnou izolaci. Elektrické napětí mezi elektrodami izolátoru vyvolává povrchové svodové proudy „tekoucí“ po povrchu izolačního materiálu směrem od potenciálu vysokého napětí k zemi, což vede ke stálým ztrátám elektřiny z operačního systému.

Podstata vynálezu

Vynález přináší volně stojící vysokonapěťový izolátor obsahující podélnou trubici nebo tyč z elektricky izolačního materiálu, mající dvojici elektrod vzdálených od sebe v podélném směru a vrstvu materiálu obsahující částicové plnivo z varistorového prášku v matrici mající spínací charakteristiku podle řízení zatížení, kde podstata vynálezu spočívá v tom, že materiál

řídící spínání se rozprostírá částečně nebo v podstatě zcela na vnějším povrchu izolačního materiálu a alespoň část materiálu řídícího zatížení je v elektrickém kontaktu s každou z elektrod.

Vynález může být též vytvořen tak, že materiál řídící zatížení je přítomen ve dvou oddělených oblastech u příslušných elektrod a v elektrickém kontaktu s nimi.

Vynález může být též vytvořen tak, že materiál řídící zatížení obsahuje anorganický materiál, s výhodou oxid zinečnatý.

Vynález může být též vytvořen tak, že vrstva materiálu řídícího zatížení je včleněna do vnější vrstvy, která zajišťuje elektrickou ochranu a/nebo ochranu vnějšího prostředí.

Vynález může být též vytvořen tak, že vrstva materiálu řídícího zatížení nebo vnější ochranná vrstva má uspořádání s vnějším příkrovem.

Vynález může být též vytvořen tak, že částice plniva vrstvy materiálu řídícího zatížení jsou vypáleny při teplotě mezi 800° C a 1400° C a následně rozmělněny tak, že v podstatě všechny částice si podrží původní tvar, přičemž alespoň 65% hmot. plniva obsahuje kysličník zinečnatý a více než 50% hmot. částic plniva má maximální rozměr mezi 5 a 100 mikrometry, takže materiál vykazuje nelineární průběh elektrických vlastností, přičemž jeho specifická elektrická impedance se snižuje alespoň o součinitel 10, zvýší-li se elektrické pole o méně než 5 kV/cm v oblasti uvnitř rozsahu elektrického pole od 5 kV/cm do 50 kV/cm, a plnivo obsahuje 5 až 60% obj. materiálu vrstvy řídící napětí.

Vynález může být též vytvořen tak, že všechny částice plniva mají maximální rozměr menší než 125 mikrometrů, s výhodou menší než 100 mikrometrů.

Vynález může být též vytvořen tak, že ne více než 15% hmot. částic má maximální rozměr menší než 15 mikrometrů.

Vynález může být též vytvořen tak, že částice plniva jsou vypáleny při teplotě mezi 950° C a 1250° C, s výhodou kolem 1100° C.

Vynález může být též vytvořen tak, že alespoň 70% hmot. plniva obsahuje oxid zinečnatý.

Vynález může být též vytvořen tak, že více než 50% hmot. částic plniva má maximální rozměr mezi 25 a 75 mikrometry.

Vynález může být též vytvořen tak, že plnivo obsahuje 10 až 40% obj., s výhodou 30 až 33% obj. vrstvy materiálu řídicího zatížení.

Vynález může být též vytvořen tak, že matrice vrstvy řídicí napětí obsahuje polymerický materiál, pryskyřici, tixotropní nátěr nebo gel.

Vynález může být též vytvořen tak, že polymerický materiál obsahuje polyetylén, silikon nebo EPDM.

Vynález může být též vytvořen tak, že vrstva materiálu řídicího napětí je aplikována přímo na vrstvu izolačního materiálu, přednostně vytlačováním, tvarováním nebo obnovením.

Vynález může být též vytvořen pro vysokonapěťovou průchodku, spínač nebo odpojovač obsahující izolátor podle vynálezu.

Vynález může být též vytvořen pro vysokonapěťový elektrický kabel se zakončením opatřeným řízením zatížení na jednom svém konci, který obsahuje izolátor podle vynálezu.

Vynález může být též vytvořen pro materiál řídicí elektrické zatížení obsahující suspenzi, glazuru nebo nátěr, v němž jsou rozptýleny částice vytvářející gradující charakteristiku zatížení.

Vynález může být též vytvořen pro materiál řídící elektrické zatížení, jehož suspenze, glazura nebo nátěr jsou vypáleny pro výrobu materiálu majícího charakteristiku spínacího řízení elektrického zatížení.

Vynález může být též vytvořen pro materiál řídící elektrické zatížení, kde částice nejsou před zavedením do suspenze, glazury nebo nátěru vypáleny.

Vynález může být též vytvořen pro materiál řídící elektrické zatížení, kde částicový materiál obsahuje částčky plniva s oxidem zinečnatým.

Vynález je též proveditelný tak, že suspenze je keramický materiál, s výhodou porcelán.

Vynález může být též vytvořen pro materiál řídící elektrické zatížení, kde suspenze obsahuje anorganickou matici.

Vynález může být též vytvořen pro elektrický izolátor nebo jiný elektrický výrobek nebo vybavení, u něhož byl použit materiál řídící elektrické zatížení podle vynálezu.

Vynález může být též vytvořen pro elektrický izolátor, příkrov nebo jiné elektrické vybavení mající pouzdro (mimo vrstev suspenze, glazury nebo nátěru) z polymerické nebo jiné kompozice plněné částicemi oxidu zinečnatého.

Hlavním vynálezeckým úkolem je tedy vytvořit zdokonalený izolátor. Podle jednoho aspektu předloženého vynálezu se vytvoří vysokonapěťový volně stojící izolátor obsahující podlouhlou trubku nebo tyč z elektricky izolačního materiálu, mající dvojici elektrod vzdálených od sebe a vrstvu materiálu obsahující plnivo z částic varistorového prášku v pojivové matici materiálu se spínací charakteristikou řízení elektrického zatížení, který se rozprostírá alespoň na části vnějšího povrchu izolačního materiálu a je v elektrickém kontaktu s každou z elektrod.

Termín „volně stojící“ znamená, že izolátor může tvořit izolátor jako takový, to je bez elektrického vodiče rozprostírajícího se na něm, nebo že může být uložen okolo něj, to je že

není vytvořen na místě pro podporu elektrického vybavení, které může samo obsahovat elektrický vodič.

S výhodou je varistorový materiál anorganický, např. keramický nebo kysličník kovu, a přednostně obsahuje kysličník zinečnatý.

Ačkoliv materiál pro řízení zatížení může být přímo v kontaktu s izolačním materiálem, je též možné, aby byl od něj vzdálen, např. s pomocí vrstvy jiného materiálu. Tato jiná mezivrstva materiálu může být materiálem řídícím zatížení s rozdílnou proudovou a napěťovou charakteristikou než má varistorový materiál kysličníku zinečnatého, např. může mít lineární charakteristiku ($c = 1$, viz dále).

Je takto zřejmé, že dodatečně k obvyklým izolačním trubkám nebo tyčím je izolátor podle vynálezu opatřen vnější vrstvou materiálu řídícího zatížení, přednostně v podobě částic varistorového práškového kysličníku zinečnatého v pojivové matici, přičemž tento materiál má spínací charakteristiku řízení elektrického zatížení. Materiál rozděluje elektrické zatížení po vnějším povrchu izolátoru při práci s vysokým napětím. Při aplikaci značně vysokého napětí na jednu z elektrod, např. vzniklou výbojem blesku, materiál se okamžitě přepne do vodivého modu a elektrina je bezpečně odvedena do země. Materiál se pak po mikrometrech okamžitě vrátí do svého izolačního modu.

Takový nelineární materiál se obecně chová podle Ohmova zákona: $I = kV^c$, kde c je konstantou větší než 1 a jeho hodnota závisí na uvažovaném materiálu.

Takováto charakteristika řízení zatížení není jen nelineární vzhledem k proměnlivé elektrické impedanci střídavého proudu, ale též má takové chování při spínání, že graf napětí aplikovaného na materiál oproti po něm procházejícímu proudu má skokový přechod, přičemž pod předem určenou hodnotou elektrického zatížení vykazuje materiál řídící zatížení v závislosti na materiálu částic takové izolační chování, které podstatně zamezuje průchodu jakéhokoliv proudu, avšak je-li hodnota elektrického zatížení překročena, impedance materiálu podstatně klesne k nule ve velmi krátké době, takže vysoké napětí z jednoho terminálu může být odvedeno na druhý terminál, obvykle na zemní potenciál.

Izolátor podle předloženého vynálezu je zvláště vhodný pro vytvoření izolátoru jako takového, ať se již jedná o elektrický izolátor zatížený v tahu, zavěšený, konzolový, o stlačený nebo torzní izolátor. Vynálezecký izolátor s elektricky izolačním materiálem v podobě trubice je též vhodný pro uložení kolem elektrického zařízení, jako je např. ukončení vysokonapětového kabelu, kolem průchodky, spínače nebo odpojovače. Takové elektrické zařízení může být náchylné k přeskoku jiskry jako výsledek kontaminace náboje na vnějším povrchu, zvláště v kombinaci s vlhkostí, což může vést k vytvoření suchých pásem s následným přeskokem v daném směru a k erozi, a v extrémním případě může izolační materiál zničit a způsobit selhání izolační funkce. Jiskření též vyvolává elektromagnetické interference. K přeskoku též může dojít v důsledku kombinace zatížení vysokým napětovým polem na vnějším izolačním povrchu zakončení kabelu, který vznikne z elektrického napětí na konci kabelu v kombinaci s napětovým zatížením příčně přes suchá pásma. Obvykle jsou takové přeskoky minimalizovány zvýšením délky izolátoru a/nebo tloušťky izolačního materiálu, což má však nežádoucí účinek zvýšení celkové tělesné míry zařízení. Podle předloženého vynálezu však materiál řídící zatížení, aplikovaný na vnějšku izolátoru, omezuje sílu elektrického pole na tomto izolačním povrchu, který by jinak mohl být tranzitním mezi materiálem izolátoru a vzduchem.

Při použití vynálezu na zakončení vysokonapětového kabelu může být izolátor uložen kolem seříznutého konce vodičů, což je oblast s vysokým elektrickým zatížením. Použití varistorového spínacího materiálu umožňuje dosažení menšího průměru kabelu, přičemž je udržena požadovaná elektrická pevnost v axiálním směru izolátoru.

Varistorový materiál, který odstupňuje elektrické zatížení může být uložen po celé délce podložního izolačního materiálu nebo alternativně jen po jeho části. V tomto případě může být materiál řídící zatížení umístěn v oblastech s relativně vysokou silou elektrického pole blízko elektrod a rozprostírat se podél izolace od tohoto místa.

Dále pak může být dosaženo kapacitně odstupňovaného efektu zatížení střídáním pásem s materiálem řídícím zatížení podle exponovaných podložních vrstev izolačního materiálu.

Izolátor podle předloženého vynálezu přináší sníženou elektrickou aktivitu, menší koronární výboje, menší náchylnost k elektrickému oblouku a snížené poškozování materiálu, přičemž vykazuje vyšší odolnost proti přeskoku jiskry než má běžný elektrický izolátor, zvláště v podmínkách prostředí s vysokou vlhkostí a/nebo kontaminace vlhkostí.

Vrstva materiálu řídicího zatížení podle vynálezu může tvořit nejvíce vně uloženou vrstvu izolátoru. Alternativně může být materiál řídicí zatížení zahrnut do vnější vrstvy, která vytváří elektrickou ochranu izolátoru a/nebo jeho ochranu před okolním prostředím.

Za předpokladu, že substrát izolačního materiálu má dostatečně nízkou tepelnou kapacitu a dostatečně vysokou tepelnou vodivost, bude relativně rychle odvádět teplo z varistorového materiálu, takže vnější ochranná vrstva nebude potřeba. V tomto směru by byla vhodná keramika, např. porcelánový substrát. Bude-li však podložní izolační materiál tvořen např. silikonovým polymerickým materiálem, pak za nepříznivých klimatických podmínek, např. za mokra, by suma svodového proudu mohla být dostatečně vysoká, aby snížila účinnost varistorové vrstvy, takže by vnější pokryv izolátoru by byl vhodný.

Nejvíce v ně uspořádaná složka izolátoru by měla mít jedno nebo více krytů, tj. v podstatě kotoučových krycích uspořádání, která by odváděla vlhkost a vodu pryč z povrchu izolátoru a aby tak byl přerušen tok svodových proudů od jedné elektrody ke druhé a aby tak bylo zabráněno zkratu.

Přednostně částech plniva vrstvy materiálu řídicího zatížení jsou podrobeny kalcinaci vypalováním za teploty mezi 800° C a 1400° C a následně drceny tak, aby si ponechaly svůj v podstatě kulový tvar.

Proces kalcinace vypalováním způsobí dosažení účinného „varistorového efektu“. To znamená, že částice jsou nejen nelineární při změně charakteristiky elektrické impedance střídavého proudu (vztah mezi střídavým elektrickým napětím aplikovaným na materiál a výsledným tekoucím proudem), ale též způsobí takový průběh spínacích vlastností materiálu, při kterém graf napětí v závislosti na proudu vykáže skokový přechod kvantifikovaný příkazem, že specifická impedance materiálu se sníží alespoň o faktor 10, zvýší-li se

elektrické pole o méně než 5 kV/cm (v některé oblasti uvnitř rozmezí pole 5 kV/cm až 50 kV/cm a přednostně mezi 10 kV/cm a 25 kV/cm – což je typický pracovní rozsah materiálu použitého na zakončení elektrického kabelu). Přednostně je přechod takový, že ke specifikovanému snížení dochází, zvýší-li se elektrické pole o méně než 2 kV/cm uvnitř rozmezí mezi 10 a 20 kV/cm. Tato nelinearita se vyskytuje jak v impedanci materiálu, tak i v jeho měrném odporu. Nelinearita částic plniva může být na každé straně spínacího bodu různá. Je též důležité, aby spínací bod materiálu jednoduše významně měnil svou nelinearitu a nezpůsobil elektrický průraz nebo přeskok při zvýšení elektrického zatížení. Čím menší je rozměr částic, tím nižší je pravděpodobnost průrazu za spínacím bodem.

Přednostně pak alespoň 65% hmotnosti plniva je tvořeno oxidem zinečnatým.

Přednostně více než 50% hmotnosti částic plniva má maximální rozměr mezi 5 a 100 mikrometry, takže materiál vykazuje nelineární průběh elektrických vlastností, přičemž specifická impedance je snížena alespoň činitelem 10, zvýší-li se elektrické pole o méně než 5 kV/cm v oblasti uvnitř elektrického pole v rozmezí od 5 kV/cm do 50 kV/cm.

Přednostně je plnivo obsaženo ve vrstvě materiálu řídicího napětí v rozmezí 5% obj. až 60% obj., s výhodou 10% obj. až 40% obj. a nejlépe 30% obj. až 33% obj.

V praxi obsahuje plnivo alespoň 65%, výhodněji 70 až 75% hmot. kysličníku zinečnatého. Zbývající materiál, legovací látky, mohou obsahovat např. některé nebo všechny z těchto látek, což je známo odborníkům na legované varistorové materiály s kysličníkem zinečnatým: Bi_2O_3 , Cr_2O_3 , Sb_2O_3 , Co_2O_3 , MnO_3 , Al_2O_3 , CoO , Co_3O_4 , MnO , MnO_2 , SiO_2 a stopová množství olova, železa, bóru a hliníku.

Polymerické pojivo matrice může obsahovat elastomerické materiály, např. silikon nebo EPDM; termoplastické polyméry, např. polyetylén nebo polypropylén; adheziva např. taková, která jsou založena na etylén-vinyl-acetátu; termoplastické elastomery; tixotropické nátěry; gely, termosetové materiály, např. epoxidové nebo polyuretanové pryskyřice; nebo kombinace takovýchto materiálů, včetně kopolymérů, např. kombinaci polyizobutylénu a amorfního polypropylénu.

Materiál řídící zatížení může být vytvořen v podobě glazury nebo nátěru, který může být aplikován např. na keramický izolátor nebo jiný izolační substrát. Takováto glazura nebo nátěr řídící zatížení, jakož i elektrické výrobky a vybavení všeho druhu (ať již volně stojící či nikoliv) s použitou vynálezeckou glazurou nebo nátěrem tvoří další aspekt vynálezu.

Podle dalšího aspektu vynálezu je částicový materiál, přednostně oxid zinečnatý, míšen v jeho vypáleném, nebo přednostně nevypáleném stavu na suspenzi, která se vypaluje do podoby glazury.

Suspenze může např. obsahovat hlinu, která vypálením vytvoří porcelán nebo jinou keramiku. Alternativně pojivová matrice, do níž jsou ukládány částice, může být anorganická, může být tvořena např. polymerem, adhezivem, pryskyřicí nebo gelem.

Je důležité, že v těchto formách vynálezu je krok vypalování suspenze, glazury nebo nátěru tím, který vytváří varistorovou spínací charakteristiku požadovanou u materiálu řídícího zatížení, nebyla-li tato charakteristika předepsána nebo dostatečně předepsána částicovému materiálu.

Celkové složení materiálu řídícího zatížení může též obsahovat známá additiva takových materiálů, která např. zvyšují jeho zpracovatelnost a/nebo vhodnost k některým použitím. V tomto posledním ohledu jsou to např. materiály, které při použití u příslušenství venkovních kabelů zvyšují odolnost proti vlivům prostředí. Vhodnými additivy mohou být činidla pro zlepšení zpracování, stabilizátory, antioxidanty a plastifikátory, např. olej.

Přítomnost varistorových materiálů na vnějším povrchu izolačního materiálu podle vynálezu má za následek, že svodový proud spíše teče materiálem než po jeho povrchu, vytvoří-li se suché pásmo, čímž se předchází problémům s plíživými proudy. Dále pak takovýto materiál s odstupňovaným zatížením také umožňuje, aby izolační materiál měl menší tloušťku stěn a menší průměr s dostatečným elektrickým výkonem ve srovnání s dosavadními běžnými izolátory. Takto pak izolátor podle vynálezu má při srovnatelně nízkých napětích neškodný svodový proud na vnějším povrchu díky nízké impedanci

varistorového materiálu. Zvýší-li se napětí nad určitou hodnotu, varistorový materiál se pak přepne do stavu vysoké impedance a svodový proud pak teče vnitřkem materiálu bez vytváření ničivých uhlíkatých stop na vnějším povrchu.

Materiály řídící zatížení mohou být použity u izolačních materiálů získaných vytlačováním, tvářením, nebo jsou-li v podobě zvláštních komponentů. Tyto poslední jmenované konstrukce izolátorů obsahují s výhodou materiál řídící zatížení v podobě trubice, a mohou být s výhodou, obsahuje-li pojivo polymer, obnovitelné, s výhodou tepelně. Má-li vnější povrch izolátoru tvar příkrovu, může být tento vytvořen integrálně nebo použit separátně.

Mezinárodní patentová přihláška čis. WO 97/26693 popisuje složení vrstvy pro řízení elektrického zatížení, která je vhodná pro použití u vrstvy řídící napětí podle předloženého vynálezu. Celý obsah této zveřejněné patentové přihlášky je zde začleněn jako odkaz.

Popis obrázků na výkresech

Na připojených výkresech jsou znázorněny dva příklady provedení izolátoru podle předloženého vynálezu, přičemž:

obr.1 představuje první provedení ve svislém řezu s vrstvou materiálu řídícího napětí v podobě dutého trubicovitého izolátoru s vnější ochrannou vrstvou,

obr.2 znázorňuje druhé provedení, kde je materiál řídící zatížení vytvořen integrálně s vrchní ochrannou vrstvou izolátoru s pevným jádrem,

obr.3 je grafem typického rozmístění částecek vypáleného kalcinovaného plniva s kyslíčnickem zinečnatým, a

obr.4 je grafem impedance práškového plniva pro různé rozměry částic.

Příklady provedení vynálezu

S odvoláním na obr.1 obsahuje izolátor 2 válcové trubicovité jádro 4 z keramického materiálu a má na každém konci mosaznou elektrodu 6. Na celém vnějším povrchu izolačního jádra 4 mezi elektrodami 6 je vytvořena zatížení řídicí vrstva 8 legovaného varistorového materiálu s kyslíčkem zinečnatým. Tuto zatížení řídicí vrstvu 8 může volitelně pokrývat po celém jejím vnějším povrchu vnější ochranná vrstva 10. Ta je provedena s množstvím kruhových ochranných příkrovů 12 radiálně vystupujících z izolátoru 2. Jádro 4 může být alternativně pevné, celistvé.

S odvoláním na obr.2 pak izolátor 22 obsahuje vnitřní válcové jádro 24 z epoxidové pryskyřice zesílené vlákny, rozprostírající se mezi dvojicí koncových elektrod 26. V tomto provedení je požit jedinou vnější krycí komponentu 28 uspořádanou na jádru 24, která je vytvořena z materiálu umožňujícího řídit zatížení na vnějším povrchu izolátoru 22 a současně plnit funkci ochrany před vlivy okolního prostředí. Jádro 24 může alternativně mít dutý trubicovitý tvar.

Legovaný materiál s kyslíčkem zinečnatým vytváří zatížení řídicí vrstvu 8 u provedení podle obr.1 a do krycí komponenty 28 u provedení podle obr.2 je začleněna matrice ze silikonového elastomeru s částicovým plnivem z legovaného kyslíčnicku zinečnatého.

Legovaný kyslíčnick zinečnatý obsahuje přibližně 70 až 70% hmot. oxidu zinečnatého a přibližně 10% hmot. $\text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{Co}_2\text{O}_3 + \text{MnO}_3$.

Prášek byl vypálen v peci při teplotě kolem 1100°C a předtím byl smíšen s peletami polymerové matrice a byl plněn do extrudéru pro dosažení konečné požadované podoby. Kalcinované pálené plnivo obsahuje kolem 30% obj. celkového složení plniva a polymerovou matici.

Typické rozložení částic relativního počtu legovaných částíček oxidu zinečnatého ve vhodném prášku po průchodu sítím s oky 125 mikrometrů je znázorněno na obr.3, kde je

vidět ostrý vrchol u rozměru částecek kolem 40 mikrometrů s většinou částecek v rozmezí 20 až 6 mikrometrů.

Spínací chování částecek vypáleného oxidu zinečnatého ukazuje skokovou změnu v nelineární specifické impedanci jako funkci síly elektrického pole (při 50 Hz) a je znázorněno na obr.4 pro tři rozsahy rozměrů částic. Křivka I se vztahuje na rozměr částic menších než 25 mikrometrů, křivka II na rozměr částic 25 až 32 mikrometrů a křivka III na rozměr částic 75 až 125 mikrometrů. Je zřejmé, že spínací bod se vyskytuje u vyšší síly elektrického pole při snížení rozměru částic.

J účelné, aby vnitřní izolační komponent odpovídal tomu, aby jádro 4, 24 bylo trubicovité, tak, aby izolátor 2, 22 mohl být např. namontován na zakončení vysokonapětového kabelu pro dosažení ochrany proti přeskoku jiskry na vnější povrch. V tomto provedení je také účelné, že zakončení kabelu je tak samo o sobě kontrolovatelné ne zatížení, zejména na řezu kabelu, je-li tento proveden jako obvykle.

Průmyslová využitelnost

Vynález je využitelný v elektrotechnickém průmyslu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Volně stojící vysokonapěťový izolátor obsahující podélnou trubici nebo tyč z elektricky izolačního materiálu, mající dvojici elektrod vzdálených od sebe v podélném směru a vrstvu materiálu obsahující částicové plnivo z varistorového prášku v matrici mající spínací charakteristiku podle řízení elektrického zatížení, v y z n a č u j í c í s e t í m, že materiál řídící spínání se rozprostírá částečně nebo v podstatě zcela na vnějším povrchu izolačního materiálu a alespoň část materiálu řídícího zatížení je v elektrickém kontaktu s každou z elektrod.
2. Izolátor podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že materiál řídící zatížení je přítomen ve dvou oddělených oblastech u příslušných elektrod a v elektrickém kontaktu s nimi.
3. Izolátor podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že materiál řídící zatížení obsahuje anorganický materiál, s výhodou oxid zinečnatý.
4. Izolátor podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vrstva materiálu řídícího zatížení je včleněna do vnější vrstvy, která zajišťuje elektrickou ochranu a/nebo ochranu vnějšího prostředí.
5. Izolátor podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vrstva materiálu řídícího zatížení nebo vnější ochranná vrstva má uspořádání s vnějším příkrovem.
6. Izolátor podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že
 - (i) částice plniva vrstvy materiálu řídícího zatížení jsou vypáleny při teplotě mezi 800°C a 1400°C a následně rozmělněny tak, že v podstatě všechny částice si podrží původní tvar,
 - (ii) alespoň 65% hmot. plniva obsahuje kysličník zinečnatý,
 - (iii) více než 50% hmot. částic plniva má maximální rozměr mezi 5 a 100 mikrometry, takže materiál vykazuje nelineární průběh elektrických vlastností, přičemž jeho

- 14 -

specifická elektrická impedance se snižuje alespoň o součinitel 10, zvýší-li se elektrické pole o méně než 5 kV/cm v oblasti uvnitř rozsahu elektrického pole od 5 kV/cm do 50 kV/cm, a

(iv) plnivo obsahuje 5 až 60% obj. materiálu vrstvy řídicí napětí.

7. Izolátor podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že všechny částice plniva mají maximální rozměr menší než 125 mikrometrů, s výhodou menší než 100 mikrometrů.

8. Izolátor podle nároku 6 nebo 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že ne více než 15% hmot. částic má maximální rozměr menší než 15 mikrometrů.

9. Izolátor podle kteréhokoliv z nároků 6 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že částice plniva jsou vypáleny při teplotě mezi 950° C a 1250° C, s výhodou kolem 1100° C.

10. Izolátor podle kteréhokoliv z nároků 6 až 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že alespoň 70% hmot. plniva obsahuje oxid zinečnatý.

11. Izolátor podle kteréhokoliv z nároků 6 až 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že více než 50% hmot. částic plniva má maximální rozměr mezi 25 a 75 mikrometry.

12. Izolátor podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že plnivo obsahuje 10 až 40% obj., s výhodou 30 až 33% obj. vrstvy materiálu řídicího zatížení.

13. Izolátor podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že matrice vrstvy řídicí napětí obsahuje polymerický materiál, pryskyřici, tixotropní nátěr nebo gel.

14. Izolátor podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polymerický materiál obsahuje polyetylén, silikon nebo EPDM.

15. Izolátor podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vrstva materiálu řídícího zatížení je aplikována přímo na vrstvu izolačního materiálu, přednostně vytlačováním, tvarováním nebo obnovením.

16. Vysokonapěťová průchodka, spínač nebo odpojovač obsahující izolátor podle kteréhokoliv z předcházejících nároků.

17. Vysokonapěťový elektrický kabel se zakončením opatřeným řízením zatížení na jednom svém konci, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsahuje izolátor podle kteréhokoliv z nároků 1 až 15.

18. Materiál řídící elektrické zatížení obsahující suspenzi, glazuru nebo nátěr, v němž jsou rozptýleny částice vytvářející graduující charakteristiku zatížení.

19. Materiál řídící elektrické zatížení podle nároku 18, v y z n a č u j í c í s e t í m, že suspenze, glazura nebo nátěr jsou vypáleny pro výrobu materiálu majícího charakteristiku spínacího řízení elektrického zatížení.

20. Materiál řídící elektrické zatížení podle nároku 18 nebo 19, v y z n a č u j í c í s e t í m, že částice nejsou před zavedením do suspenze, glazury nebo nátěru vypáleny.

21. Materiál řídící elektrické zatížení podle kteréhokoliv z nároků 18 nebo 20, v y z n a č u j í c í s e t í m, že částicový materiál obsahuje částičky plniva s oxidem zinečnatým podle nároku 6.

22. Materiál řídící elektrické zatížení podle kteréhokoliv z nároků 18 až 21, v y z n a č u j í c í s e t í m, že suspenze tvoří keramický materiál, s výhodou porcelán.

23. Materiál řídící elektrické zatížení podle kteréhokoliv z nároků 18 až 21, v y z n a č u j í c í s e t í m, že suspenze obsahuje anorganickou matici.

24. Elektrický izolátor nebo jiný elektrický výrobek nebo vybavení, u něhož byl použit materiál řídící elektrické zatížení podle kteréhokoliv z nároků 18 až 23.

25. Elektrický izolátor, příkrov nebo jiné elektrické vybavení mající pouzdro (mimo vrstev suspenze, glazury nebo nátěru) z polymerické nebo jiné kompozice plněné částicemi oxidu zinečnatého podle nároku 6.

Fig.1.

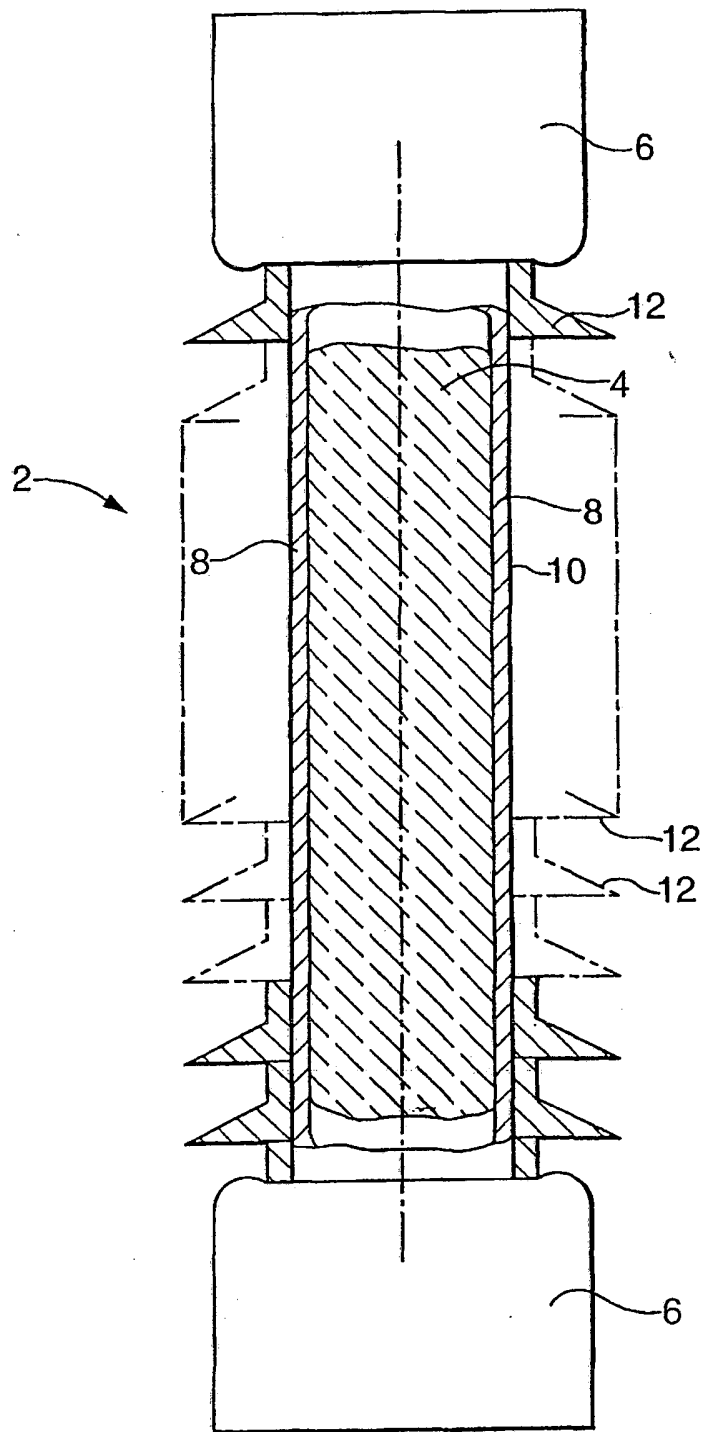
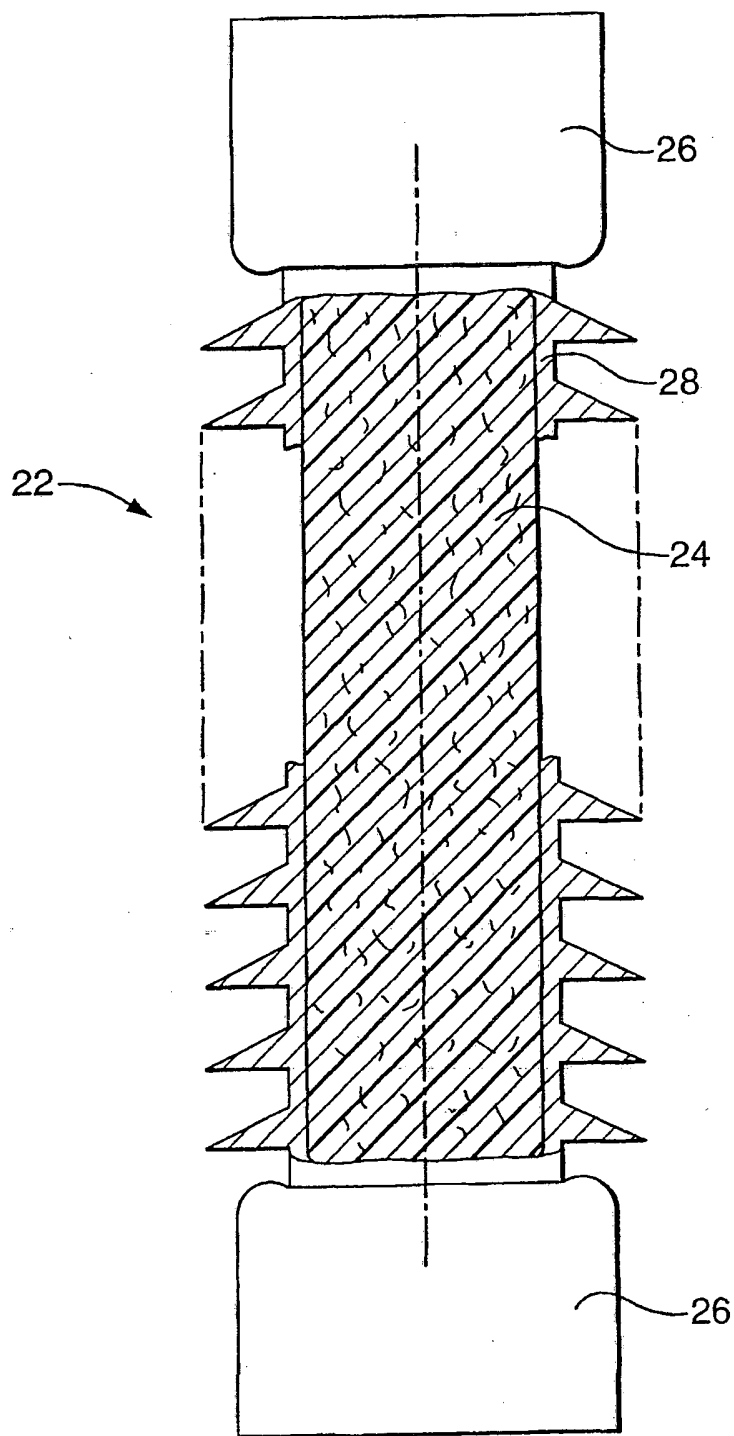


Fig.2.



06.08.03

PV2003-2105

Fig.3.

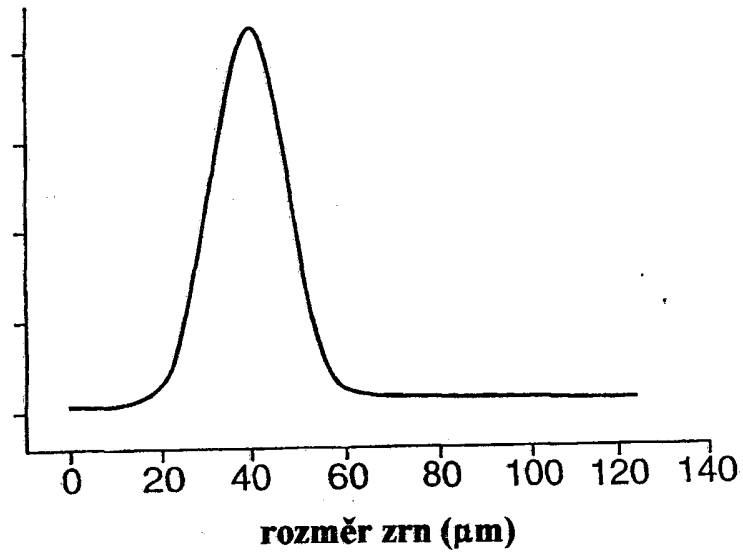


Fig.4.

