



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209651

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 H 85/06

/22/ Přihlášeno 21 03 75
/21/ /PV 1912-75/

(40) Zveřejněno 31 03 81

(45) Vydáno 15 07 82

(75)

Autor vynálezu

BUCHAL ANTONÍN prom. fyzik a PAUKERT JOSEF ing. CSc., BRNO

(54) Pojistkový tavný vodič a způsob jeho výroby

Pojistkový tavný vodič o neproměnném průřezu po celé délce, popřípadě opatřený místy zúženého průřezu, který je alespoň v části své délky vyroben z kovové binární slitiny, která má uspořádanou strukturu, přičemž obsah obou složek je 25, 50 nebo 75 % atomárních a součet obsahů obou složek je 100 % atomárních.

Vynález lze využít zejména u výkonových pojistek na nízké napětí.

Vynález se týká pojistkového tavného vodiče a způsobu jeho výroby.

U moderních pojistek vyžadují jejich uživatelé dodržení průběhu charakteristiky proud - čas, aby bylo dosaženo bezpečného a spolehlivého jištění spotřebičů, v jejichž obvodu je pojistka zařazena. Požadované charakteristiky jsou závazně stanoveny v národních i mezinárodních normách. Už před léty se došlo k poznatku, že k dosažení požadované charakteristiky se v řadě případů nevystačí s pouhým tvarováním tavného vodiče, ale že je zapotřebí zvláštních konstrukčních opatření, zejména v oblasti přetižení pojistky malými nadproudy. Tato zvláštní opatření se realizují nanesením určité látky na tavný vodič, která se začne aktivně projevoval teprve při zahřátí tavného vodiče nad proudem na určitou teplotu. Podle principu působení se mluví o metalurgickém a chemickém jevu. U metalurgického jevu je na tavný vodič nanesen přídavný kov o nižší teplotě tání než má základní kov tavného vodiče. Při dosažení teploty tání nanesený přídavný kov roztaje a začne intenzivně difundovat do základního kovu tavného vodiče. Vznikající slitina má vyšší měrný odpor než čistý základní kov. Odpor tavného vodiče lokálně roste s následujícím růstem elektrických ztrát, doprovázeným růstem teploty. Popisovaný jev probíhá až k přetavení tavného vodiče, ke kterému však dojde při teplotě nižší než odpovídá teplotě tání základního kovu. U chemického jevu je obdobně na tavný vodič nanesena přídavná nekovová látka, která začíná s kovem tavného vodiče reagovat až při určité teplotě, přičemž nově vznikající sloučenina nebo sloučeniny mají vyšší elektrický odpor než základní kov tavného vodiče.

Z vyráběných pojistek a z literatury je známá řada látek s popsány účinky. U metalurgického jevu, který je ve stavbě pojistek používán takřka výlučně, je nejrozšířenější používání nízkotavitelných kovů nebo pájek, jako je Sn, Pb, binární, ternární nebo vícetložkové slitiny Cu, Pb, Cd, Zn, In, Bi, dále In, Ti, Se, Te a Mg. Chemický jev bývá realizován nanesením S, CaTe, InSe, sloučenin Se nebo Te, SrSO_4 , KCl apod.

Společnou nevýhodou popsaných pojistkových vodičů je nutnost zařazení dostatečných operací do výrobního cyklu, dále vybavení výrobního zařízení speciálními přípravky, přesné dávkování a složení účinné látky, což je spojeno se zvýšenými náklady.

Uvedené nedostatky odstraňuje pojistkový tavný vodič podle vynálezu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že tavný vodič je vyroben alespoň v části své délky z kovové binární slitiny, která má uspořádanou strukturu, přičemž obsah obou složek je 25, 50 nebo 75 % atomárních a součet obsahu obou složek je 100 % atomárních.

U těchto slitin dochází za určitých podmínek ke stavu, kdy atomy jednotlivých složek jsou uspořádány více méně pravidelně /podle

stupně uspořádání/ v určitých uzlových bodech, takže struktura takové slitiny se blíží struktuře dokonalého krystalu. Uspořádané slitiny s růstem teploty mění uspořádaný stav na neuspořádaný. Elektrické vlastnosti, tj. zejména elektrický měrný odpor slitiny, závisí na stavu, v němž se slitina nachází. V uspořádaném stavu je procházejícím elektronům kladen mřížní uspořádaných atomů malý odpor a elektrický měrný odpor je nízký. Naopak v neuspořádaném stavu vzrůstá pravděpodobnost kolize procházejícího elektronu s atomy slitiny a výsledkem je zvýšení měrného odporu.

Prvním příkladem provedení vynálezu je tavný vodič ve tvaru pásku s neproměnným průřezem, vyrobený ze slitiny s uspořádanou strukturou o složení AuCu , AuCu_3 , CuPd , Cu_3Pd , AgPt , Ni_3Mn , s výhodou Cu_3Pd .

Ve druhém příkladu provedení je tavný vodič ve tvaru pásku z mědi jako základního kovu, který je však opatřen místem zúženého průřezu. V místě zúženého průřezu je na základní kov Cu galvanicky nanesen povlak Pd jako druhé složky budoucí slitiny Cu_3Pd , přičemž poměr tloušťek Cu a Pd odpovídá poměru složení slitiny Cu s Pd s uspořádanou strukturou. K vytvoření slitiny dojde po následném difúzním žhání v ochranné atmosféře.

Funkce pojistkového tavného vodiče podle vynálezu spočívá v tom, že průchodem poruchového nadproudu tímto vodičem dochází k jeho zvýšenému oteplení proti stavu při jmenovitém proudu. S rostoucí teplotou tavného vodiče se mění také jeho uspořádaná struktura na neuspořádanou, s čímž je spojeno i zvýšení jeho elektrického odporu. Podle druhu použité slitiny dochází k této změně buď plynule, nebo skokem. Zvětšený odpor tavného vodiče způsobí další zvýšení jeho ztrát a další růst oteplení. Tento postup se lavinovitě opakuje až do přetavení tavného vodiče.

Je-li tavný vodič vyroben ze slitiny, u níž dochází ke skokové změně elektrického odporu, dojde v okamžiku zániku uspořádané struktury i ke skokovému zvýšení hodnoty procházejícího proudu. Velikost zvýšeného proudu je vedle vlastností samotného tavného vodiče určována i vlastnostmi vnějšího obvodu a může dojít k omezení proudu pojistkou s tavným vodičem podle vynálezu ještě před jeho přetavením. Ztráty na tavném vodiči zde mohou poklesnout tak, že k jeho přetavení vůbec nedojde. Taková pojistka je v určitém oboru nadproudů schopna vícenásobné funkce, což by bylo ekonomicky velmi výhodné.

Hlavním ekonomickým přínosem vynálezu je zjednodušení výroby tavných vodičů vypuštěním operací, spojených s nanášením látek, způsobujících metalurgický nebo chemický jev. Legující kov lze dále hospodárně využít jeho nanesením pouze na funkční místa. Vynález otevírá také cestu k pojistkám s opakovatelnou funkcí v omezeném rozsahu proudu.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Pojistkový tavný vodič o neproměnném průřezu po celé délce, popřípadě opatřený místy zúženého průřezu, vyrobený alespoň v části své délky z kovové binární slitiny, vyznačený tím, že slitina má uspořádanou strukturu, přičemž obsah obou složek je 25, 50 nebo 75 % atomárních a součet obsahů obou složek je 100 % atomárních.

2. Pojistkový tavný vodič podle bodu 1, vyznačený tím, že slitina s uspořádanou strukturou je na bázi zlata a mědi typu AuCu nebo AuCu_3 , popřípadě na bázi niklu a manganu typu Ni_3Mn nebo s výhodou na bázi mědi a paladia typu CuPd nebo Cu_3Pd .

3. Pojistkový tavný vodič podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že ze slitiny s uspořádanou strukturou jsou místa zúženého průřezu.

4. Způsob výroby pojistkového tavného vodiče podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že na tavný vodič, vyrobený ze základního kovu, se galvanicky jednostranně nebo oboustranně vyloučí druhá složka budoucí slitiny, přičemž poměr tloušťek základního kovu a druhé složky budoucí slitiny odpovídá poměru složení slitiny s uspořádanou strukturou, a následným difúzním žháním v ochranné atmosféře se vytvoří slitina s uspořádanou strukturou.