



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232813
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁸
H 01 C 7/04

[22] Přihlášeno 20 05 82
[21] (PV 3717-82)

[40] Zveřejněno 17 07 84

[45] Vydáno 15 01 87

(75)

Autor vynálezu

KOLOMAZNÍK KAREL ing., ZÁBŘEH na Moravě,
HANÁČEK ANTONÍN, ŠUMPERK

[54] Teplotně závislý odpor a způsob jeho výroby

1

2

Vynález se týká teplotně závislého odporu se zvýšenými hodnotami elektrického odporu na základě termistorových polovodičových hmot na bázi oxidů manganu, kobaltu, niklu a podobně.

Podstatou vynálezu je, že odpor sestává z 60 až 99,8 % hmot. termistorových hmot a 0,2 až 40 % hmot. mullitu nebo reakčních produktů mullitotvorných surovin jako keramického jílu nebo koalinu a organického plastifikátoru. Způsob výroby spočívá v tom, že se smísí výše uvedené složky směsi, homogenizují, tvarují a zahřívají na teplotu 1100 až 1700 °C, přičemž mullitotvorná surovina je přidána v procesu homogenizace.

Vynález se týká teplotně závislého odporu se zvýšenými hodnotami elektrického odporu a způsobu jeho výroby.

Základní vlastností teplotně závislých odporů — termistorů, je jejich elektrický odpor za jmenovité teploty, jehož hodnoty se mohou u různých druhů termistorů pohybovat ve velmi širokých rozsazích podle požadavků, vyplývajících u určitého zapojení. Pro některé účely jsou požadovány zvlášť vysoké hodnoty elektrického odporu, jejichž dosažení může způsobovat u známých typů materiálových soustav značné potíže. Další vlastností termistorů je jejich teplotní koeficient odporu, vyjádřený kontantou B, který by měl být dostatečně vysoký, a který rozhoduje o strmosti teplotní charakteristiky odporu. Velmi významnou vlastností termistorů je časová stálost jejich elektrických parametrů při zatěžování i praktickém použití, která může být rozhodujícím faktorem pro uplatňování termistorů v některých náročnějších aplikacích, jako například přesné měření teplot, zaměnitelné termistory a podobně. Další vlastností termistorů je teplotní rozsah jejich použitelnosti nepřekračující u běžných druhů termistorů horní hranici 125 až 250 °C.

— Je znám USA patent 2 786 819, týkající se termistoru vyráběného ze směsi, obsahující 25 až 85 % teplotně citlivého polovodivého oxidu, 5 až 35 % některého materiálu vybraného ze skupiny mastek, kaolin, pyrofosforečnan vápenatý a pyrofylit a zbytek borité a boritokřemičité sklo. Tyto termistory však neobsahují ve své hmotě mullit, ale samosklívací komponenty, vytvářející již za nízkých vypalovacích teplot pod 1000 °C intergranulárně rozložená nastavitelná nebo vysokotavitelná skla nebo frity chránící zrna polovodivé hmoty před kyslíkem okolní atmosféry. Tím je sledováno zvýšení časové stálosti termistorů, které však lze zřejmě docílit pouze u materiálů, u kterých oxidační stupeň je rozhodujícím faktorem hodnot elektrického odporu, a které jsou schopny změny oxidačního stupně, popřípadě uvolnění nerovnováhy zamrzlé reakce již za poměrně nízkých pracovních teplot, jako jsou materiály na bázi magnetitu. Zvýšení časové stálosti lze naproti tomu ztěžít očekávat u řady materiálů, kde tyto podmínky nejsou splněny.

Uvedené nedostatky odstraňuje teplotně závislý odpor se zvýšenými hodnotami elektrického odporu na základě termistorových polovodivých hmot na bázi oxidů manganu, kobaltu, niklu a podobně a způsob jeho výroby podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje 60 až 99,8 % hmot. uvedených polovodivých termistorových hmot a 0,2 až 40 % hmot. mullitu nebo reakčních produktů mullitotvorných keramických surovin, jako keramický jíl nebo kaolín a organický plastifikátor, přičemž způsob zahrnuje mísení výše uvedených složek směsi, homogenizaci, tvarování a ohřev

na teplotu 1100 až 1700 °C, případný přídavek mullitotvorné suroviny v procesu homogenizace.

Velkou výhodou teplotně závislého odporu — termistoru podle tohoto vynálezu je, že je umožněno zvýšit hodnoty elektrického odporu termistoru oproti hodnotám, které vykazují termistory zhotovené z analogických hmot bez využití tohoto vynálezu. Další významnou výhodou je značné zlepšení jejich jakosti, především časové stálosti, popřípadě i klimatické odolnosti a zvýšení teplotního rozsahu použití až do hodnot, přicházejících v úvahu u tzv. vysokoteplotních termistorů při teplotách nad 250 °C.

Hlavním záměrem, který sleduje předložený vynález, je možnost regulace jmenovitého odporu směrem k velmi vysokým hodnotám. Současné zvýšení stability termistorů není v tomto případě omezeno na hmoty s význačným vlivem oxidačního stupně, jak bylo uvedeno v současném stavu. Tak bylo například docíleno u hmot v soustavě Mn—Co—O za použití přídavku mullitotvorných keramických surovin a vypalovacích teplot 1200 až 1300 °C, vzrůst jmenovitého odporu o dva i více řádů při současném uchování nebo mírném růstu hodnoty B konstanty. Testy časové stálosti, provedené stálým i cyklickým teplotním zatěžováním po dobu 1000 hodin i více na těchto vzorcích a porovnávacích vzorcích zhotovených z analogických hmot bez obsahu mullitu, ukázaly na vzorcích obsahujících mullit cca pět- až desetkrát menší změny elektrického odporu během provedeného zatěžování.

Teplotně závislé odpory na bázi známých polovodivých hmot s přídavkem mullitu nebo mullitotvorných keramických surovin podle tohoto vynálezu se vyrábí postupy běžně používanými v keramice nebo práškové metalurgii.

Tyto postupy zahrnují mísení a homogenizaci oxidů, popřípadě solí uvedených komponent.

Další zpracování může postupovat například podle těchto dvou variant:

Varianta 1: K výše uvedené směsi polovodivých komponent se přidá 0,2 až 40 % hmot. mullitu a směs se podrobí zjemňování (mletí) a potom kalcinaci a dalšímu zjemňování kalcinátu. Další postup výroby zahrnuje přidání organického plastifikátoru a tvarování.

Varianta 2: Výše uvedená směs polovodivých komponent se podrobí mletí a kalcinaci, potom se kalcinát spolu s přídavkem 0,5 až 50 % hmot. mullitotvorné keramické suroviny nebo 0,2 až 40 % hmot. mullitu podrobí zjemňování. Další postup výroby zahrnuje přidání organického plastifikátoru a tvarování.

Další postup výroby společný oběma variantám pozůstává ve výpalu vytvarovaných výrobků při teplotách 1100 až 1700 °C, zhotovení kontaktů, montáž vývodů a případné

zhotovení povrchové ochrany, eventuálně pouzdření součástek.

Příklad 1

Ze směsi oxidů nebo uhličitanů kobaltu a manganu se známým způsobem připraví kalcinát, obsahující 30 % mol. MnO a 70 % mol. CoO , který se podrobí po přidavku 10 procent mol. kaolinu (vztaženo na hmotnost kalcinátu), dalšímu rozemletí, potom se takto připravená hmota po přidání organického plastifikátoru tvaruje a dále zpracovává na polovodivé termistorové součástky.

Příklad 2

Ze směsi oxidů, uhličitanů nebo hydroxidů manganu a niklu se známým způsobem připraví kalcinát, obsahující 60 % mol. MnO

a 40 % mol. NiO , který se podrobí po přidavku 10 % hmot. kaolinu (vztaženo na hmotnost kalcinátu) dalšímu rozemletí, potom se takto připravená hmota po přidání organického plastifikátoru tvaruje a dále zpracovává na polovodivé termistorové součástky.

Příklad 3

Ze směsi oxidů nebo uhličitanů kobaltu a manganu se známým způsobem připraví kalcinát, obsahující 30 % mol. MnO a 70 % mol. CoO , který se podrobí po přidavku 8 % hmot. mullitu (vztaženo na hmotnost kalcinátu) dalšímu rozemletí, potom se takto připravená hmota po přidání organického plastifikátoru tvaruje a dále zpracovává na polovodivé termistorové součástky.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Teplotně závislý odpor se zvýšenými hodnotami elektrického odporu na základě termistorových polovodivých hmot na bázi oxidů manganu, kobaltu, niklu a podobně, vyznačený tím, že sestává z 60 až 99,8 % hmot. termistorových hmot a 0,2 až 40 % hmot. mullitu nebo reakčních produktů mullitotvorných surovin, jako keramického jílu nebo kaolinu a organického plastifikátoru.

2. Způsob výroby teplotně závislého odporu podle bodu 1, vyznačený tím, že se směsí výše uvedené složky směsi, homogenizují, tvarují a zahřívají na teplotu 1100 až 1700° Celsia, přičemž mullitotvorná surovina je přidána v procesu homogenizace.