



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245 243

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 10 84
(21) (PV 8019-84)

(51) Int. Cl.⁴
C 23 C 14/00

(40) Zveřejněno 16 07 85
(45) Vydáno 01 07 88

(75)
Autor vynálezu

HUSA VÁCLAV dr. ing. DrSc.; KLABÍK VÁCLAV ing. CSc.; LANDA
VÁCLAV ing. CSc., PRAHA; MUSIL JINDŘICH ing. DrSc., ŘEVNICE;
SLADKÝ JAROMÍR RNDr., PARDUBICE; SMRČKA JAROSLAV ing. CSc., PRAHA

(54)

Katodový terč pro reaktivní magnetronové naprašování

Katodový terč pro reaktivní magnetronové naprašování zejména tenkých supravodivých vrstev na páskové kovové substráty sestává z jednotlivých dílů, složených z částí, z nichž každá obsahuje pouze jediný prvek zastoupený v chemické sloučenině supravodivé vrstvy. Dílčí plochy jednotlivých prvků jsou přitom v stechiometrickém poměru požadované sloučeniny.

Vynález se týká katodového terče pro reaktivní magnetronové naprašování zejména tenkých supravodivých vrstev na práškové kovové substráty.

Dosud je známo, že pro magnetronové naprašování kovů nebo slitin kovů na destičky polovodičů se používá katodový terč, kruhového nebo obdélníkového tvaru, vyrobený z kovu nebo ze slitiny kovů, která má být naprášena. V případě některých sloučenin jejichž výroba je v požadované čistotě obtížná a velmi nákladná, nebo v případě sloučenin jejichž mechanické vlastnosti jsou nevhodné pro jejich zpracování například tvářením nebo obráběním je zhotovení katodového terče nereálné.

Uvedenou nevýhodu odstraňuje katodový terč pro reaktivní magnetronové naprašování, zejména tenkých supravodivých vrstev na práškové kovové substráty podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že jednotlivé díly mozaikovitého terče jsou složeny z částí, z nichž každá obsahuje pouze jeden prvek zastoupený v chemické sloučenině supravodivé vrstvy. Dílčí plochy jednotlivých prvků jsou v stechiometrickém poměru požadované sloučeniny. Podle dalšího ^{význaku} vynálezu je rozdělení jednotlivých dílů pravidelné na zvolený větší počet menších ploch.

Katodový terč podle vynálezu má tu přednost, že terč se vyrábí z jednotlivých dílčích ploch prvků budoucí sloučeniny, tedy odpadá nutnost sloučeninu předem vyrobit a pak z ní zhotovit terč. Vznikající sloučenina je vysoce čistá a je vyloučeno její znehodnocení jak se tomu může stát při separaci chemické syntese sloučeniny a následném jejím zpracování do formy terče.

Čelní plocha terče, ze které se při doutnavém rotujícím výboji odprašují jednotlivé prvky přítomné v terči časově postupně za sebou, je tvořena mozaikou těchto prvků. Čelní plocha

jednotlivých prvků terče je v poměru jejich stechiometrického zastoupení v požadované sloučenině. Jednotlivé plochy jsou pak upraveny v poměru atomového čísla kladného iontu zředěného plynu v magnetronu ku atomovému číslu příslušného prvku terče. Jednotlivé plochy prvků jsou upraveny podle požadavku pro optimální složení naprášené supravodivé fáze, která nemusí být stechiometrickou.

Obvykle se používá u magnetronového naprašování argonu. Při reaktivním naprašování může jím být například dusík, čpavek, metan. Doutnavý výboj v magnetronu působením Lorenzovy síly velmi rychle rotuje, při čemž promíchává jednotlivé prvky vyražené z targetu, které ve vhodném množství, odpovídajícím optimálnímu složení supravodivé fáze se v průběhu přechodu na naprašovaný povrch slučují a na povrch dopadá a zachycuje je již požadovaná supravodivá sloučenina.

Příklad 1

Supravodič typu niob-germanium, který je jedním z nejlepších supravodičů s ohledem na výši kritické teploty supravodivého stavu, vzhledem k nevhodným mechanickým vlastnostem není možno vyrobit jinak než jeho nanesením v tenké vrstvě ku příkladu na měděný nosič ve tvaru pásku. Při tom se s výhodou použije magnetronového materiálu z katodového planárního terče kruhového nebo jiného tvaru. Plocha terče je kupříkladu rozdělena na čtyři pole. Dvě protilehlé jsou z niobu a dvě protilehlé jsou z germania. Při stanovení poměru ploch vycházíme v prvním kroku ze stechiometrického složení požadované sloučeniny - atomové číslo niobu je 41, ve sloučenině je zastoupen třikrát t.j. obdržíme 123; germanium na atomové číslo 32, stechiometrický poměr je tedy $123 : 32 = \text{niob} : \text{germanium}$ t.j. cca $4 : 1$.

Příklad 2

Supravodič Nb_3Sn je jedním z nejlepších supravodičů s ohledem na všechny parametry supravodivého stavu. Vzhledem k nevhodným mechanickým vlastnostem sloučeniny Nb_3Sn není možné jí dát tvar drátu nebo pásku technologií tváření. Proto se s výhodou použije magnetronového naprašování ze složeného katodového terče. Plocha terče je rozdělena na čtyři pole; dvě protilehlé jsou z niobu a

dvě protilehlé jsou z cínu. Při stanovení poměru ploch niobu a cínu v targetu vycházíme v prvním kroku ze stechiometrického složení sloučeniny Nb_3Sn . Atomové číslo Nb je 41, ve sloučenině jsou zastoupeny 3 atomy Nb t.j. obdržíme 123. Cín má atomové číslo 50. Poměr ploch bude tedy $\text{Nb} : \text{Sn} = 123 : 50$ t.j. cca 2,5 : 1.

Plocha terče je složena v případě binární sloučeniny minimálně ze dvou polí anebo ze $2 \times n$ polí. Čím bude větší celé číslo, tím vzniklá směs bude homogennější a tím se usnadní její chemická syntéza při reaktivním naprašování. Zlepšení homogenity se zajistí relativním pohybem páskového substrátu vůči terči.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Katodový terč pro reaktivní magnetronové naprašování, zejména tenkých supravodivých vrstev na páskové kovové substráty, vyznačený tím, že jednotlivé díly mozaikovitého terče jsou složeny z částí, z nichž každá obsahuje pouze jeden prvek zastoupený v chemické sloučenině supravodivé vrstvy, přičemž dílčí plochy jednotlivých prvků jsou v stechiometrickém poměru požadované sloučeniny.

2. Katodový terč podle bodu 1, vyznačený tím, že rozdělení jednotlivých dílů je pravidelné na zvolený větší počet menších ploch.