



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

244879

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 23 C 14/00

/22/ Přihlášeno 22 10 84

/21/ PV 8020-84

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 14 08 87

(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) Způsob chemické syntézy supravodivých sloučenin

Chemická syntéza supravodivých sloučenin v rotujícím stejnosměrném výboji magnetronu při níž se do chemické reakce postupně zapojuje nejméně jeden prvek obsažený v katodovém terči s plyny inertního vnitřního prostředí magnetronu.

Vynález se týká způsobu chemické syntézy supravodivých sloučenin v rotujícím stejnosměrném výboji magnetronu.

Většina dosud známých supravodičů jsou podvojně nebo potrojně sloučeniny kovů na bázi niobu, zirkonu, olova, molybdenu, titanu, germania a dalších a to sloučeniny těchto kovů navzájem nebo sloučeniny s dusíkem případně uhlíkem nebo sírou.

Všeobecně platí, že výroba těchto sloučenin je velmi náročná, má-li být získána sloučenina v požadované čistotě tak, aby její vlastnosti byly skutečně supravodivé. Další nevýhodou jsou mechanické vlastnosti těchto supravodivých sloučenin, které jsou většinou křehké a proto obtížně zpracovatelné obvyklými tvářecími nebo obráběcími technologiemi.

Supravodivé vrstvy se proto vytvářejí buď naprašováním hotové sloučeniny v magnetronu, na pásek, například měděný, nebo se tvářením vyrobí mnohažilový vodič například z niobu v bronzové matici, a následným žíháním se dosáhne difuze Sn z bronzu do Nb drátu a na jeho povrchu vznikne požadovaná supravodivá vrstvička Nb_3Sn .

Tyto metody jsou pracné a zdlouhavé. Při aplikaci hotové sloučeniny naprašováním v magnetronu je nebezpečí jejího znečištění.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob chemické syntézy supravodivých sloučenin v rotujícím stejnosměrném výboji magnetronu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že do chemické reakce se postupně zapojuje nejmeně jeden prvek, obsažený v katodovém terči a to s plynem inertního vnitřního prostředí magnetronu.

Výhody podle způsobu vynálezu spočívají v tom, že chemická reakce probíhá těsně před naprášením tenké vrstvy v doutnavém výboji magnetronu. Využívá se toho, že atomy vyražené z katodového terče mají dostatečnou energii, aby reagovaly s částicemi plynu, kterým je naplněna komora magnetronu.

Na objekt, kterým je například drát nebo pásek se naprašuje již požadovaná sloučenina, přičemž katodový terč je z jednoho prvku například niobu. Využívá se skutečnosti, že katodový terč bombardovaný urychlenými ionty uvolňuje atomy a současně jim uděluje požadovanou energii potřebnou, aby proběhla žádaná chemická reakce.

Vysoká rotace doutnavého výboje v magnetronu podporuje vzájemné promíchání všech komponent a jejich chemickou reakci. Výhoda tohoto způsobu je především vysoká čistota vznikající sloučeniny, která vzniká bezprostředně před jejím naprášením na měděný pásek.

K reakci je možné použít pouze čistých prvků, ze kterých je požadovaná sloučenina tvořena, odpadá tedy náročná výroba sloučeniny a manipulace s ní. Vhodnou úpravou ploch jednotlivých prvků, jejich mozaiky v katodovém targetu lze dosáhnout i určitých malých odchylek od stechiometrického složení sloučeniny a to takových odchylek, které poskytují nejlepší supravodivé parametry.

Další výhodou je skutečnost, že reakce probíhá při relativně nižší teplotě doutnavého výboje, díky vysokým kinetickým energiím zúčastněných elementárních částic. Platí to zejména pro supravodiče typů NbN, NbC a NBCN.

Příklad 1

Supravodič typu NbN se vytvoří tak, že měděný vodič, který tvoří anodu probíhá před katodovým targetem vyrobeným z niobu. Prostředí magnetronu přitom tvoří zředěné páry čpavku NH_3 . Ionty čpavku v magnetronu bombardují katodový target a vyrážejí atomy niobu, která v doutnavém rotujícím stejnosměrném výboji se promíchávají s disociovaným čpavkem a slučují se dusíkem na požadovaný NbN, který se naprašuje na měděný nosič.

P ř í k l a d 2

Supravodič typu NbC se vytvoří tak, že na měděný nosič, který tvoří anodu v magnetronu a probíhá před katodovým targetem, vyrobeným z niobu, dopadá sloučenina NbC, která vzniká v doutnavém rotujícím stejnosměrném výboji tím, že disociovaný methan CH_3 vyráží z katodového targetu atomy niobu, které při vysoké rotaci v doutnavém výboji se slučují s přítomným uhlíkem na NbC.

P ř í k l a d 3

Supravodič NbCN se vytvoří na měděném nosiči tak, že v magnetronu tvoří anodu, přičemž katodu magnetronu tvoří terč z niobu. Při doutnavém stejnosměrném výboji bombardují ionty směsi plynů čpavku NH_3 a methanu CH_3 katodu, vyrážejí z ní atomy niobu, které se promíchají v rotujícím výboji s přítomnými atomy dusíku a uhlík a slučují se s nimi na požadovanou sloučeninu NbCN, která dopadá a ulpívá na měděném nosiči.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob chemické syntézy supravodivých sloučenin v rotujícím stejnosměrném výboji magnetronu vyznačený tím, že do chemické reakce se postupně zapojuje nejméně jeden prvek obsažený v katodovém terči s plyny inertního vnitřního prostředí magnetronu.