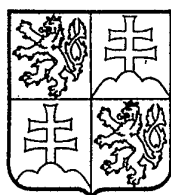


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 274 525

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 9016-88.Y
(22) Přihlášeno 29 12 88

(40) Zveřejněno 12 07 90
(45) Vydáno 30 09 92

(11)
(13) B1
(51) Int. Cl.⁵
H 01 L 31/18
C 23 C 18/36

(75) Autor vynálezu

BENC IVO RNDr. CSC.,
KERHART JAROSLAV ing.,
KOPECKÝ JOSEF ing.,
WEIDNER MIROSLAV ing.,
WEINOVÁ HANA ing., PRAHA

(54)

Způsob zhotovení keramického terčíku
bezproudovým chemickým pokovením

(57)

Řešení spadá do oblasti výroby vidikonu opatřeného z jedné strany systémem fotodiod překrytých mozaikou vzájemně odizolovaných ostrůvků polovodivé vrstvy, vytvořených zpravidla z polykrystalického křemíku. Problém obtížného nastavování specifického odporu ostrůvků, pokud jsou zhotoveny z některých polovodivých materiálů jako je polykrystalický nebo amorfnní křemík, je řešen tím, že polovodivá vrstva je překryta kovovou vrstvou Ni ostrůvků bezproudovým chemickým pokovením v lázni o složení:
38 g/l $\text{Ni}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, tj. fosforan nikelnatý,
50 g/l NH_4Cl , tj. chlorid amonný,
65 g/l $(\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$, tj. citran amonný,
6 g/l $\text{C}_2\text{H}_2\text{N}_2(\text{CH}_2\text{COOH})_4$, tj. etylenediamin-tetraoctová kyselina,
40 ml/l 25% NH_4OH , tj. 25% vodní roztok hydroxidu amonného, doplněno do 1 litru destilované vody.

Vynález se týká způsobu zhotovení křemíkového terčíku bezproudým chemickým pokovením, opatřeného z jedné strany systémem fotodiod, překrytých mozaikou vzájemně odizolovaných ostrůvků polovodivé vrstvy, vytvořených zpravidla z polykrystalického křemíku.

Nynější způsob zhotovení křemíkového vidikonu s větší citlivostí dosahované technikou systému fotodiod překrytých polovodivými nebo vodivými ostrůvky, používá několika provedení těchto ostrůvků. V příslušné literatuře, například podle čsl. autorského osvědčení č. 241 850, č. 243 414, č. 243 413, jsou některá dřívější provedení popsána a některá nově navrhována. Jde zde například o plazmatické vyleptávání mozaiky ostrůvků v souvislé polovodivé vrstvě naneseného polykrystalického křemíku. Nově navrhované způsoby zhotovení, například ve výše uvedených vynálezech, se týkají například výhodných způsobů leptání i používaných leptadel. Dále jsou navrhovány některé optimální materiály pro vytváření ostrůvků, případně kombinace materiálů, z nichž jsou ostrůvky sestaveny, například překrytím polovodivé ostrůvku vodivou vrstvou.

Existují rovněž různé způsoby bezproudového pokovení, z nichž některé lze použít též k pokovení povrchu křemíku. Uvedeny jsou například v následujících spisech: DOS 31 27 156, EP 00 84 517, EP 00 4 711, DE 28 03 147, DE 1201 651, US 4 474 838. Žádný z uvedených způsobů pokovení však nezaručuje požadavek zachování následné vysoké čistoty povrchu, zvláště pokud jde o nepřipustnou kontaminaci povrchu křemíku cizími ionty, například ionty alkalických kovů. Uvedené způsoby pokovení rovněž nesledují nároky na geometrii nanesené vrstvy niklu.

US 4 472 458 popisuje pokovování na zcela jiném principu. Pokovování se zde děje pomocí redukce organokovových sloučenin. Tento způsob rovněž nezaručuje zachování požadované čistoty povrchu křemíku, ani požadavek geometrie vrstvy. Totéž platí o způsobu popsaném v patentovém spisu US 4 927 393, kde redukce zprostředkující pokovení probíhá navíc nepříjemným způsobem, za součinnosti křemíku, který se oxiduje na SiO_2 .

Dosud užívané způsoby zhotovení mají ovšem své nevýhody, spočívající například v obtížně nastavitelném specifickém odporu ostrůvků, pokud jsou ostrůvky zhotoveny z některých polovodivých materiálů, třeba polykrystalického či amorfního křemíku. Tuto nevýhodu lze odstranit tím, že ostrůvky se zhotoví z vodivého materiálu, nebo kombinací materiálu vodivého a polovodivého. Zde je ovšem technologicky dost náročné, pomocí vhodné kombinace nanášení materiálů, maskování a leptání, docílit požadované geometrie ostrůvků, mezer a podleptání v mezerách.

Shora uvedené nedostatky odstraňuje způsob zhotovení křemíkového terčíku bezproudovým chemickým pokovením, kdy se křemíková deska opatří z jedné strany systémem fotodiod překrytých křemíkovou vrstvou vzájemně odizolovaných ostrůvků jednotlivých fotodiod, dále se křemíková vrstva ostrůvků překryje kovovou vrstvou, jehož podstatou je, že kovová vrstva Ni ostrůvků se nanese bezproudovým chemickým pokovením v lázni, obsahující 38 g/l $\text{Ni}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, tj. fosfornan nikelnatý, 50 g/l NH_4Cl , tj. chlorid amonný, 65 g/l $(\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$, tj. citran amonný, 6 g/l $\text{C}_2\text{H}_2\text{N}_2(\text{CH}_2\text{COOH})_4$, tj. etylendiamin-tetraoctovou kyselinu a 40 ml/l 25% NH_4OH , tj. 25 % vodní roztok hydroxidu amonného, doplněné do 1 litru destilovanou vodou.

Vyšší účinek způsobu zhotovení křemíkového terčíku podle vynálezu, ve srovnání s náročným způsobem používajícím maskování, je spatřován jednak v jeho technologické jednoduchosti, jednak v možnosti přesného nastavení požadované energie. Navíc lze vhodným nastavením tloušťky vrstvičky kovu docílit jak požadovanou vodivost, tak zároveň i důležitou nejužší velikost mezer mezi ostrůvky i geometrii zaoblení stěny ostrůvků.

Předností lázně podle vynálezu před ostatními lázněmi je především její schopnost realizace požadované geometrie niklové vrstvičky překrývající rovnoměrně ostrůvky polo-

vodivé vrstvy a dále to, že lázeň obsahuje kromě nikelnatých kationtů výhradně neškodné amonné kationty, čímž je vyloučena nepřipustná kontaminace povrchu křemíku.

Příkladem způsobu zhotovení křemíkového terčíku typu vidikon podle vynálezu může být způsob užívající k překrytí křemíkové vrstvy polovodičových ostrůvků kovovou vrstvou niklovací lázně tohoto složení:

38 g/l $\text{Ni}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, tj. fosfornan nikelnatý,
50 g/l NH_4Cl , tj. chlorid amonný,
65 g/l $(\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$, tj. citran amonný,
6 g/l $\text{C}_2\text{H}_2\text{N}_2(\text{CH}_2\text{COOH})_4$, tj. etylendiamin-tetraoctová kyselina a
40 ml/l 25% NH_4OH , tj. 25% vodní roztok hydroxidu amonného, doplněno do 1 litru destilovanou vodou.

Křemíkový terčík se před pokovením ponoří na dobu 1 minuty do 0,02% roztoku chloridu paladnatého a po oplachu destilovanou vodou se v niklovací lázni o teplotě 95 °C pokovuje po dobu 4 minut při rychlosti nárůstu vrstvy 12 um/hod. Po vyjmutí z lázně a oplachu destilovanou vodou se terčík ze strany fotodiod překryje piceinem a odleptá se případný nikl z odvrácené strany terčíku.

Vynálezu lze použít při výrobě vidikonů zhotovených epitážní technologií.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob zhotovení křemíkového terčíku bezproudovým chemickým pokovením, kdy se křemíková deska opatří z jedné strany systémem fotodiod překrytých křemíkovou vrstvou vzájemně odizolovaných ostrůvků jednotlivých fotodiod, dále se křemíková vrstva ostrůvků překryje kovovou vrstvou, vyznačený tím, že kovová vrstva Ni ostrůvků se nanese bezproudovým chemickým pokovením v lázni, obsahující

38 g/l $\text{Ni}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, tj. fosfornan nikelnatý,
50 g/l NH_4Cl , tj. chlorid amonný,
65 g/l $(\text{NH}_4)_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$, tj. citran amonný,
6 g/l $\text{C}_2\text{H}_2\text{N}_2(\text{CH}_2\text{COOH})_4$, tj. etylendiamin-tetraoctovou kyselinu a
40 ml/l 25% NH_4OH , tj. 25% vodní roztok hydroxidu amonného, doplněné do 1 litru destilovanou vodou.