



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201379
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 05 K 3/24

(22) Přihlášeno 30 11 78
(21) (PV 7874-78)

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 15 06 82

(75)

Autor vynálezu

ŠMÍD LUDEK ing. a BADAL JAN ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob zesilování tenkých vodivých vrstev u hybridních integrovaných obvodů

Vynález se týká způsobu zesilování tenkých vodivých vrstev u hybridních integrovaných obvodů galvanickým způsobem.

Pro zvyšování elektrické vodivosti některých vodivých drah v tenkých vrstvách pro účely hybridních integrovaných obvodů se výhodně používá zesilování těchto tenkých vodivých vrstev galvanickým způsobem. Příslušné motivy se získají tak, že se galvanické vrstvy nanášejí do okének v předem vytvořené fotorezistové masce. Při této metodě však dochází k vytváření hroznovitých útvarů „clusterů“, hlavně na hranách tvořících se tenkovrstvých obrazců. Tyto nárůsty zhoršují obrysovou ostrost a přesnost takto zhotovených vodivých drah. Nárůsty způsobují i zvýšené pnutí v nanesené galvanické vrstvě a celkově snižují kvalitu povrchu vyloučených vrstev. To má za následek zhoršení adheze těchto vrstev k podložce a dochází i k jejich odlupování od podložních vrstev, zejména vlivem dlouhodobého působení teploty a teplotních změn.

Uvedené nevýhody se odstraní způsobem zesilování tenkých vodivých vrstev u hybridních integrovaných obvodů galvanickým způsobem do otvorů fotorezistové masky, jehož podstata podle vynálezu spočívá v tom, že k substrátu s tenkými vodivými vrstvami ponořenému v pokovovací lázni se připojí zdroj

galvanického proudu, který dodává střídavé proudové impulsy, přičemž poměr dob trvání záporného a kladného impulsu se mění v závislosti na druhu použité pokovovací lázně od 4 : 1 do 25 : 1 s opakovací frekvencí 0,1 až 1 Hz a střední proudovou hustotou danou použitou galvanickou lázní.

Výhodou tohoto způsobu zesilování tenkých vodivých vrstev u hybridních integrovaných obvodů je omezená tvorba nežádoucích hroznovitých nárůstků a lepší adheze k ostatním vrstvám, popřípadě podložkám. Povrch nanesených vrstev je hladší a homogennější, zvyšuje se i přesnost vytvářených motivů.

Vynález bude dále blíže vysvětlen na příkladech, kde v prvním příkladu se galvanicky nanáší vrstva mědi na kotvicí vrstvu vakuově napařeného niklu a v druhém příkladě se nanáší vrstva zlata.

Příklad 1

Při vytváření zlatých vzdušných můstků při křížení vodivých cest u hybridních integrovaných obvodů se galvanicky nanáší vrstva mědi na kotvicí vrstvu vakuově napařeného niklu do otvorů rezistové masky. Je nutno, aby tato mezivrstva mědi měla homogenní povrch, definovanou tloušťku po celém povrchu podložky, dobrou adhezi a dobrou hránovou ostrost bez hroznovitých výrůstků.

Připraví se galvanická lázeň a složení:
120 g kyanid mědný, 175 g kyanid draselný, 60 g uhličitan draselný a doplní se vodou na 1 litr lázně. Lázeň se zahřeje na pracovní teplotu 55 °C. Střední proudová hustota mezi měděnou anodou a podložkou s tenkými vodivými vrstvami činí 4 A/dm².

Do lázně se ponoří podložka s kotvící vrstvou napařeného niklu tloušťky 50 až 100 nm. Připojí se zdroj galvanického proudu s proudovými impulsy o střídě 1 : 10 a opakovací frekvenci 1 Hz. Pokovuje se 50 minut, čímž se vyloučí vrstva mědi o tloušťce asi 35 μm. Tato vrstva mědi má shora požadované vlastnosti.

Příklad 2

Pro zvětšení vodivosti tenkých vrstev vakuově napařeného sendviče titan – paladium – zlato je třeba na tyto motivy galvanicky

nanést vrstvu zlata do otvorů rezistové masky. Je třeba, aby povrch nanesené zlaté vrstvy byl hladký, aby tvary hran vytvářených motivů byly přesné a rozměrová tolerance $\pm 5 \mu\text{m}$.

Připraví se zlatící lázeň o složení:

10 g kyanid zlatno-draselný, 60 g střední fosforečnan draselný, 60 g kyselý fosforečnan draselný a doleje se vodou na 1 litr lázně. Lázeň se ohřeje na pracovní teplotu 50 °C. Proudová hustota je 2 A/dm².

Podložky s tenkými vodivými motivy se ponoří do pokovovací lázně a připojí se zdroj galvanického proudu s pulsním průběhem, přičemž poměr dob trvání záporného a kladného proudu činí 15 : 1 s opakovací frekvencí 0,5 Hz. Pokovuje se 20 minut.

Vyloučená zlatá vrstva má tloušťku asi 10 μm a splňuje shora uvedené požadavky.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob zesilování tenkých vodivých vrstev u hybridních integrovaných obvodů galvanickým způsobem do otvorů fotorezistové masky vylučováním příslušného kovu z galvanické lázně, vyznačený tím, že k substrátu s tenkými vodivými vrstvami ponořenému v pokovovací lázni se připojí zdroj galvanického

proudu, který dodává střídavé proudové impulsy, přičemž poměr dob trvání záporného a kladného impulsu se mění v závislosti na druhu použité pokovovací lázně od 4 : 1 do 25 : 1 s opakovací frekvencí 0,1 až 1 Hz a střední proudovou hustotou danou použitou galvanickou lázní.