



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 200 897

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 11 78
(21) PV 7872-78

(51) Int. Cl.³ H 05 K 3/02

(40) Zveřejněno 31 01 80
(45) Vydáno 01 01 83

(75)

Autor vynálezu ŠMÍD LUDĚK ing.,

BADAL JAN ing., CSc., PRAHA

(54) Způsob vytváření vzdušných můstků při výrobě hybridních integrovaných obvodů

1

Vynález se týká způsobu vytváření vzdušných můstků při výrobě hybridních integrovaných obvodů, přičemž můstek slouží k izolačnímu křížení vodivých cest a je vytvořen ze zlata po odleptání pomocné mezivrstvy.

Při výrobě hybridních integrovaných obvodů vyšší složitosti je často nutno používat izolačního křížení vodivých cest. Jednou z výhodných a často používaných metod je vytváření vzdušných můstků ze zlata. Tyto můstky se zhotovují fotolitografickými postupy a galvanickým nanášením jednotlivých vrstev do rezistové masky s následným chemickým leptáním.

Dosud známý způsob vytváření vzdušných můstků se vyznačuje tím, že motivy zlatých můstků se vytvářejí galvanickým nanášením zlatých vrstev do rezistové masky na pomocné mezivrstvě galvanicky nanesené mědi. Tato měděná pomocná mezivrstva se v poslední technologické operaci odleptá a tím vznikne pod zlatou vrstvou požadovaná vzduchová mezera. Měděná pomocná mezivrstva se nanáší buď galvanicky na celou plochu použité podložky a v ní se přes rezistovou masku vyleptají otvory umožňující připojení zlatých můstků k předem vytvořené kontaktní struktuře, nebo naopak se tato měděná pomocná mezivrstva nanáší přes rezistovou masku s příslušným motivem těchto otvorů. Hlavní nevýhodou tohoto jinak dobrého, dosud známého způsobu vytváření vzdušných můstků je problematické leptá-

ní měděné pomocné mezivrstvy. Je nutno leptat vrstvu mědi tlustou několik desítek μm do vzdálenosti desetin milimetru. Doba leptání trvá řádově stovky minut. Používaná leptadla přitom napadají i některé z ostatních vrstev daného hybridního integrovaného obvodu, například napařenou mezivrstvu paládia pod zlatem, používanou jako difusní bariéra, i jiné vrstvy, popřípadě i podložku.

Uvedená nevýhoda se odstraní způsobem vytváření vzdušných můstků při výrobě hybridních integrovaných obvodů u galvanicky nanášených vrstev zlata s využitím fotolitografických postupů, přičemž izolační vzduchová mezera pod můstky se vytvoří pomocí kovové pomocné mezivrstvy, nanesené předem s požadovaným tvarem motivů, která se po nanesení zlatých můstků odleptá, jehož podstata spočívá v tom, že se jako pomocná mezivrstva galvanicky nanese vrstva zinku nebo zirkonia, která se po nanesení zlatých můstků odstraní leptadly selektivně působícími jen na tuto pomocnou mezivrstvu, například leptadly na základě roztoku kyseliny sírové.

Výhodou tohoto způsobu je podstatně lepší selektivita leptadel, působících jen na pomocnou mezivrstvu zinku nebo zirkonia, čímž se odstraní zmetkovitost hybridních integrovaných obvodů, způsobená narušením ostatních vrstev. Přitom se značně sníží doba potřebná k odleptání pomocné mezivrstvy, řádově ze stovek na desítky minut.

Vynález bude dále blíže vysvětlen na dvou příkladech.

Příklad 1

Na podložce tenkovrstvého obvodu jsou předem vytvořeny motivy spojů a kontaktů daného hybridního obvodu, zhotovené na bázi vakuově napařeného sendviče titan/-/paládium/-/zlato.

Přes tyto motivy se na celou plochu podložky nanese vakuovým napařováním kotvící vrstva niklu v tloušťce odpovídající plošnému odporu 20 ohmů.

Na kotvící vrstvu niklu se galvanicky nanese pomocná mezivrstva zinku v tloušťce 30 až 50 μm .

V pomocné mezivrstvě zinku se přes rezistovou masku vyleptají otvory v místech připojení budoucích můstků ke kontaktům tenkovrstvých spojů.

Zhotoví se rezistová maska s otvory tvaru můstků, jejichž šířka je 0,3 mm. Do této rezistové masky se galvanicky nanese vrstva zlata tloušťky 25 až 30 μm .

Rezistová maska se smyje a pomocná mezivrstva zinku se odleptává po dobu 30 minut vodným 10% roztokem kyseliny sírové za vizuální kontroly. Následuje oplach demineralizovanou vodou, osušení a elektrické měření.

Příklad 2

Na podložce tenkovrstvého obvodu je předem vytvořena pasivní část s rezistory nitridu tantalu Ta_2N s plošným odporem 60 ohm a dále kontakty a spoje z napařeného send-

više titan/-/paládium/-/zlato. Tyto spoje tvoří též přívody k budoucím vzdušným můstkům.

Přes tyto motivy se na celou plochu podložky nanese vakuovým napařováním kotvící vrstva niklu s plošným odporem 20 ohmů.

Na niklovou kotvící vrstvu se nanese rezistová maska tak, že zakrývá kontaktní místa budoucích připojení můstků k motivu tenkovrstvých spojů.

Do této fotorezistové masky se galvanicky nanese pomocná mezivrstva zinku v tloušťce 30 až 50 μm . Zbytky rezistové masky se smyjí.

Zhotoví se nová rezistová maska s otvory tvaru můstků o šířce 0,3 mm. Do této rezistové masky se galvanicky nanese vrstva zlata tloušťky 25 až 30 μm .

Rezistová maska se smyje a pomocná mezivrstva zinku se odleptá v 20% roztoku kyseliny octové. Následuje oplach demineralizovanou vodou, osušení a elektrické měření.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob vytváření vzdušných můstků při výrobě hybridních integrovaných obvodů u galvanicky nanášených vrstev zlata s využitím fotolitografických postupů, to jest nanášením zlatých vrstev do motivů příslušných otvorů vytvořených v rezistové masce, přičemž izolační vzduchová mezera pod můstky vytvoří se za pomoci kovové mezivrstvy, nanášené předem s požadovaným tvarem motivů, která se po nanášení zlatých můstků odleptá, vyznačený tím, že jako pomocná mezivrstva se galvanicky nanese vrstva zinku nebo zirkonia, která se po nanášení zlatých můstků odstraní leptadly selektivně působícími jen na tuto pomocnou mezivrstvu, například leptadly na základě roztoku kyseliny sírové.