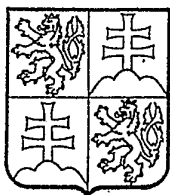


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 844

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
H 01 L 21/90//
H 01 L 23/50

(21) PV 8140-88.U

(22) Přihlášeno 09 12 88

(40) Zveřejněno 13 06 90

(45) Vydáno 09 12 91

(75) Autor vynálezu KUBÁŇ JIŘÍ ing., ROŽNOV POD RADHOŠTĚM

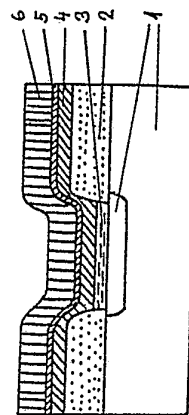
(54)

Metalizační struktury integrovaných obvodů
na bázi hliníku

(57) Účelem řešení je odstranění problémů fotolitografického zpracování metalizace na bázi hliníku Al a současně vytvoření metalizace výrobně použitelné pro montáž integrovaných obvodů zlatým drátem na montážních automatech.

Uvedeného účelu se dosáhne tím, že se před depozicí metalizační vrstvy (6) čistého hliníku Al provede nejprve naprášení zárodečné vrstvy (5) ze slitiny hliníku Al, obsahující příměsi křemíku Si od 0,1 do 2 % a/nebo mědi Cu od 0,1 do 4 % o tloušťce 5 až 30 nm, na kterou se v jednom depozičním cyklu napráší metalizační vrstva (6) hliníku Al.

Řešení lze využít při výrobě integrovaných obvodů a dalších polovodičových součástek.



Vynález se týká metalizační struktury integrovaných obvodů na bázi hliníku Al, sestávající ze zárodečné vrstvy a vrstvy čistého hliníku Al.

U integrovaných obvodů vysoké složitosti je trend zmenšování horizontálních i vertikálních rozměrů použitých polovodičových prvků. U metalizační sítě se vyžadují užší linie, větší hustota linií, nízký elektrický odpor vodičů a nízký kontaktní odpor. U víceúrovňové metalizace k tomu přistupují požadavky na nízký metalizační odpor a dobré pokrývání vertikálních motivů. Jak jednoúrovňová, tak víceúrovňová metalizace nesmí degradovat vlastnosti PN přechodů a musí vykazovat dobré montážní vlastnosti.

V současné době se metalizační sítě vytvářejí naprašováním nebo napařováním. Vrchní vrstva metalizace bývá buď na bázi hliníku Al a je tvořena vrstvou čistého hliníku Al respektive dvojvrstvou titanwolframu TiW-Al, nebo na bázi slitiny hliníku Al obsahující jako příměs křemík Si a měď Cu a je potom tvořena touto slitinou nebo dvojvrstvou slitiny hliníku Al-Al. Tloušťky vrchních hliníkových metalizací jsou minimálně 1 000 nm, tloušťka TiW bývá od 120 nm do 160 nm, dvojvrstva slitina Al-Al má celkovou tloušťku minimálně 800 nm, přičemž poměr tlouštěk slitina Al-Al bývá od 1 : 10 do 10 : 1. Vrstvy čistého hliníku Al a dvojvrstvy TiW-Al mají vyhovující mikrotvrdot a jsou tedy vhodné pro všechny používané druhy montáže. Nejsou však odolné proti růstu útvarů typu "hillock" a nemají dobré vlastnosti z hlediska tvarování jemných struktur. Při leptání vrstvy hliníku Al dochází k nereprodukovatelným procesům, které způsobují lokální zužování linií tzv. vykusování, zejména na hranách vertikálních motivů.

Používané vrstvy ze slitiny hliníku Al a dvojvrstvy slitina Al-Al, odstraňující vykusování a potlačující růst útvarů typu "hillock", vykazují na druhé straně nevyhovující mikrotvrdot, a tím nejsou vhodné pro montáž integrovaných obvodů zlatým drátem na automatických montážních zařízeních.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje metalizační struktura integrovaných obvodů na bázi hliníku Al, sestávající ze zárodečné vrstvy Al-Si-Cu, obsahující příměsí křemíku Si od 0,1 % do 2 % hmot. a/nebo mědi Cu od 0,1 % do 4 % hmot., na kterou je nanášena metalizační vrstva hliníku Al, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zárodečná vrstva Al-Si-Cu je vytvořena o tloušťce 5 až 30 nm.

Výhodou vynálezu je, že při zachování odolnosti proti vykusování hran vyleptaných motivů, při odolnosti proti růstu útvarů typu "hillock" při teplotách do 200 °C a při zachování specifického odporu $\rho < 3 \text{ u}\Omega\text{cm}$, je dosaženo vyhovující mikrotvrdoti, čímž se dosáhne montážních vlastností srovnatelných s montážními vlastnostmi vrstvy Al.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad kontaktu s metalizační strukturou podle vynálezu.

Na křemíkové základně 1 s vytvořenou kontaktovanou oblastí je nanášena vrstva 2 SiO_2 , ve které je vytvořeno kontaktní okno s nanášenou vrstvou 3 silicidu platiny PtSi. Dále je nanášena vrstva 4 TiW, zárodečná vrstva 5 ze slitiny AlCu4Si1 a metalizační vrstva 6 čistého hliníku Al.

Kontakt ke křemíkové základně 1 se vytvoří pomocí vrstvy 3 PtSi. Po odstranění nativního oxidu z povrchu PtSi se provede naprašování 120 nm pseudoslitiny wolframu W a 10 % hmot. titanu Ti jako oddělovací vrstva 4 TiW, dále se napraší zárodečná vrstva 5 ze slitiny AlCu4Si1 o tloušťce 5 až 30 nm a vrstva 6 čistého hliníku Al o tloušťce 1 500 nm. Po fotolitografickém zpracování tvoří tyto vrstvy metalizační propojovací síť s oddělovací vrstvou 4 TiW.

Slitina hliníku s mědí a křemíkem AlCu4Si1 může být nahrazena slitinou hliníku Al s křemíkem Si s obsahem křemíku Si od 0,1 % do 2 %, respektive slitinou hliníku Al s mědí Cu s obsahem mědi Cu od 0,1 % do 4 %. Přitom tloušťka oddělovací vrstvy 4 TiW se pohybuje od 120 do 160 nm, tloušťka vrstvy 6 hliníku Al je minimálně 1 200 nm. Takto lze používat strukturu AlCu4Si1-Al místo čistého hliníku Al a strukturu TiW-AlCu4Si1-Al místo dvojvrstvy TiW-Al, přičemž tloušťka vrstvy 5 slitiny AlCu4Si1 je 5 nm až 30 nm.

Vynález lze použít při výrobě integrovaných obvodů a dalších polovodičových součástek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Metalizační struktura integrovaných obvodů na bázi hliníku Al, sestávající ze zárodečné vrstvy Al-Si-Cu, obsahující příměsi křemíku Si 0,1 % až 2 % hmot. a/nebo mědi Cu 0,1 % až 4 % hmot., na které je nanесena metalizační vrstva hliníku Al, vyznačující se tím, že zárodečná vrstva (5) Al-Si-Cu je vytvořena o tloušťce 5 nm až 30 nm.

1 výkres

