



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

200 095

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 11 78
(21) PV 7212 - 78

(51) Int. Cl.³

H 01 L 21/70

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 01 10 82

(75)

Autor vynálezu VALÍČEK JAROMÍR ing., ROŽNOV POD RADHOŠTĚM
MICHUT JOSEF ing., ROŽNOV POD RADHOŠTĚM

- (54) Způsob výroby kontaktů k obvodovým prvkům systémů bipolárních integrovaných obvodů v pevné fázi

1

Vynález se týká způsobu výroby kontaktů k obvodovým prvkům systémů bipolárních integrovaných obvodů v pevné fázi s neplanárními vrstevmi kysličníku křemičitého na povrchu křemíkové desky.

Systémy bipolárních integrovaných obvodů v pevné fázi (IOPF), vyráběné v současné době se mimo jiné vyznačují tím, že po vytvoření obvodových prvků je povrch kysličníku křemičitého na křemíkové desce značně nerovinný. Např. v oblasti báze je tloušťka vrstvy kysličníku křemičitého několikanásobně větší než v oblasti emitoru. Dále rychlosti leptání vrstev kysličníku křemičitého v jednotlivých oblastech jsou podstatně odlišné. V důsledku odlišných tloušťek a odlišných rychlostí leptání vrstev kysličníku křemičitého v oblasti báze a emitoru dochází při fotolitografickém vytváření kontaktovacích okének k těmto oblastem k tvorbě komplikovaných anebo negativních profilů schodků ve vrstvách kysličníku křemičitého. Komplikované a zejména negativní profily schodků ve vrstvách kysličníku křemičitého jsou potenciálním zdrojem poruch hliníkové propojovací sítě v důsledku zeslabení nebo i přerušení vodivých drah na těchto schodcích. V důsledku negativních profilů schodků ve vrstvách kysličníku křemičitého dochází rovněž k tvorbě dutin pod vodivými drahami. Tyto dutiny jsou zdrojem dalších poruch, které způsobují zbytky elektrolytů použitých během výrobního procesu.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby kontaktů k obvodovým prvkům systémů bipolárních integrovaných obvodů v pevné fázi s neplanárními vrstvami kysličníku křemičitého na povrchu křemíkové desky podle vynálezu v podstatě tím, že neplanární vrstvy kysličníku křemičitého se odleptají a na obnažený povrch křemíkové desky se chemicky z plynné fáze deponuje planární vrstva fosforsilikátového skla s obsahem do 8 % molárních kysličníku fosforečného, která se vyžihá při teplotě do 100 °C, načež se maskování a vyleptání kontaktovacích okének deponuje metalická vrstva kontaktů a propojovací sítě.

Chemicky deponovaná a v suchém kyslíku vyžihaná vrstva fosforsilikátového skla má dobrou elektrickou pevnost, pasivační vlastnosti a stabilitu rozhraní sklo-křemík. Další její předností je velmi malý gradient koncentrace kysličníku fosforečného ve směru kolmém na rovinu křemíkové desky ve srovnání s termicky vytvořeným fosforsilikátovým sklem. Využitím vynálezu je možno dosáhnout optimálních podmínek pro vytvoření spolehlivé hliníkové propojovací sítě k obvodovým prvkům integrovaných obvodů v pevné fázi, která podstatně působí na zvýšení životnosti a dlouhodobé spolehlivosti zejména výkonových integrovaných obvodů v pevné fázi.

Příklad využití vynálezu při výrobě integrovaného nízkofrekvenčního výkonového zesilovače v pevné fázi je popsán v následujícím odstavci. PNP tranzistory v tomto integrovaném obvodu jsou realizovány jako laterální tranzistory s poměrně přísnými nároky na proudový zesilovací činitel a závěrná napětí, jmenovitě závěrné napětí kolektor-emitor. Proudový zesilovací činitel laterálních tranzistorů je výrazně ovlivňován kvalitou rozhraní křemík-kysličník-křemičitý a povrchu systému.

Neplanární vrstvy kysličníku křemičitého, vytvořené na povrchu křemíkové desky se systémy integrovaných obvodů v pevné fázi během výrobního procesu, se odleptají v pufrované kyselině fluorovodíkové. Poté se křemíková deska důkladně omyje. Potom se provede depozice vrstvy kysličníku křemičitého oxidací silanu a fosfinu kyslíkem při teplotě 400 °C. Tloušťka vrstvy kysličníku křemičitého je asi 0,5 μm a obsah kysličníku fosforečného 5 % molárních. Křemíková deska s deponovanou vrstvou kysličníku křemičitého se vyžihá v suchém kyslíku při teplotě 900 °C po dobu 20 minut. Tím dojde ke tvorbě fosforsilikátového skla požadovaných vlastností. Po maskování a leptání se běžným způsobem vytvoří hliníkové kontakty a propojovací síť. Takto vyrobené integrované nízkofrekvenční výkonové zesilovače v pevné fázi vykazují prakticky nezměnné parametry po 5 000 hod. provozu.

Způsob výroby kontaktů k obvodovým prvkům systémů bipolárních integrovaných obvodů v pevné fázi podle vynálezu je zvláště vhodný pro vytváření kontaktů složitých výkonových integrovaných obvodů v pevné fázi s velkou hustotou obvodových prvků na jednotku plochy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby kontaktů k obvodovým prvkům systémů bipolárních integrovaných obvodů v pevné fázi s neplanárními vrstvami kysličníku křemičitého na povrchu křemíkové desky, vyznačený tím, že neplanární vrstvy kysličníku křemičitého se odleptají a na obnažený povrch křemíkové desky se chemicky z plynné fáze deponuje planární vrstva fosforsilikátového skla s obsahem kysličníku fosforečného do 8% molárních, která se vyžihá při teplotě 1000 °C, nyníž se po maskování a vyleptání kontaktovacích okének deponuje metalická vrstva kontaktů a propojovací sítě.