



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241 874

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 25 06 84
(21) PV 4852-84

(51) Int. Cl.⁴
H 01 L 21/02

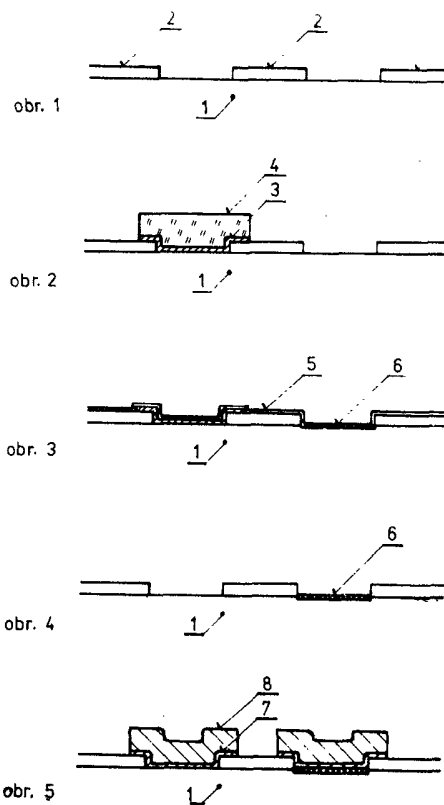
(40) Zveřejněno 22 08 85
(45) Vydáno 01 12 87

(75)
Autor vynálezu

LENHARD RADOMÍR ing.;
KAPSIA STANISLAV ing., ROŽNOV POD RADHOŠTĚM

(54) Způsob vytváření propojovací metalizační sítě

Účelem vynálezu je zabránění vzniku silicidu platiny v emitorech a tím i odstranění problémů souvisejících s nereprodukovatelnou velikostí proudového zesilovacího činitele. Podstata vynálezu spočívá v tom, že před naprášením platiny na křemikové substráty se nejprve napráší vrstva titanwolframu a přes fotolakovou masku se odleptá z míst, kde se má vytvořit silicid platiny. Po odstranění fotolaku a naprášení platiny následují žíhání. Při sleptávání nezreagované platiny se odleptá i bariérová vrstva titanwolframu. Technologický postup pokračuje naprášením dvouvrstvy titanwolframu a slitiny AlSiCu. Vytvářením této dvouvrstvy přes masku je blok operací metalizační sítě ukončen. Vynález umožňuje vytvoření současně dvou typů Schotkyho diod PtSi a TiW a dále jej lze zahrnout do postupu výroby tranzistorů a bipolárních a unipolárních integrovaných obvodů.



Vynález se týká způsobu vytváření propojovací metalizační sítě, vhodné pro kontaktování velmi plytkých emitorů a vytváření dvou typů Schottkyho diod s různou výškou Schottkyho bariéry.

Stabilita a spolehlivost charakteristik kontaktů silicid-Si vede ke zvýšenému použití silicidů jako metalizačních materiálů v integrovaných obvodech. Standardní kontakty silicid platina PtSi - křemík Si jsou formovány depozicí platiny na křemíkový substrát přes masku v oxidu křemičitém SiO_2 . Následuje žíhání pro vytvoření vrstvy silicidu platiny PtSi reakcí mezi platinou a křemíkovým substrátem. Vrstva silicidu platiny PtSi přes 50 nm silná je všeobecně užívána, aby byl kontakt odolný proti následnému leptání nezreagované platiny. Při formování vrstvy silicidu platiny však dochází k jejímu nereprodukovatelnému zapuštění v kontaktech až do hloubky $\sim 0,15 \text{ } \mu\text{m}$, což v případě plytkých emitorů $x_{jE} \sim 0,35 \text{ } \mu\text{m}$ způsobuje degradaci proudového zesilovacího činitele.

Zmenšení hloubky kontaktu při zachované tloušťce silicidu platiny se v současné době řeší dvěma způsoby.

V prvním způsobu se deponuje série střídajících se tenkých vrstev platiny a křemíku na křemíkový substrát. Hloubka kontaktu je určena tloušťkou první vrstvy platiny, zatímco tloušťka silicidu platiny PtSi je určena celkovou tloušťkou platinových vrstev. K nevýhodám tohoto postupu patří časová náročnost a technologická obtížnost.

Ve druhém způsobu struktury, u kterých se difunduje emitor z vrstvy polykrystalického křemíku, využívají polykrystalický křemík současně jako bariéru proti zapuštění silicidu platiny PtSi. Přejít na struktury, kde emitor je vytvářen z polykrystalického křemíku, však znamená zásadní změny v technologickém

postupu.

241 874

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob vytváření propojovací metalizační sítě podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že po naprášení bariérové vrstvy titanwolframu na předem připravené křemíkové substráty a po jejím odleptání přes fotolakovou masku z míst, kde má být vytvořen silicid platiny, následuje odstranění fotolaku, naprášení platiny a žíhání. V kontaktech nepokrytých bariérovou vrstvou titanwolframu se vytvoří silicid platiny. Při sleptání nezreagované platiny se odleptá i bariérová vrstva titanwolframu. Po naprášení dvouvrstvy titanwolfram - slitina AlSiCu a jejím vytvarování přes masku je blok operací vytváření metalizační sítě ukončen.

Výhodou způsobu podle vynálezu je zabránění vytvoření silicidu platiny PtSi v emitorech a tím i odstranění problémů souvisejících s nereprodukovatelnou velikostí proudového zesilovacího činitele. Uvedený způsob je produktivní, reprodukovatelný a dále umožňuje vytvoření současně dvou typů Schottkyho diod PtSi a TiW.

Postup podle vynálezu je vysvětlen na příkladu pomocí obr. 1 až obr. 5. Výchozí struktura s vytvořenou aktivní strukturou v křemíkovém substrátu 1 a vyleptanými kontakty v oxidu křemičitém SiO₂ 2, připravená pro metalizační síť je na obr. 1. Na obr. 2 je naprášená bariérová vrstva titanwolframu TiW 3 o tloušťce 5 až 200 nm, která je přes fotolakovou masku 4 odleptaná v roztoku H₂O₂ z míst, ve kterých se bude vytvářet silicid platiny. Vrstva titanwolframu TiW zabrání vzniku silicidu platiny PtSi v emitorech a v kontaktech, kde budou později vytvořeny titanwolframové Schottkyho diody. Následuje odstranění fotolaku 4, naprášení vrstvy platiny 5 o tloušťce 15 nm a žíhání při teplotě $T = 450^{\circ}\text{C}$, jak je znázorněno na obr. 3. V místech kontaktu s křemíkovým substrátem 1 se vytvoří silicid platiny 6. Na obr. 4 je znázorněna situace po sleptání nezreagované platiny a bariérové vrstvy titanwolframu v roztoku kyseliny chlorovodíkové a kyseliny dusičné HCl + HNO₃ v poměru 3:1 při teplotě $T = 50^{\circ}\text{C}$. Technologický postup pokračuje depozicí druhé vrstvy titanwolframu 7 a slitiny AlSiCu 8 znázorněné na obr. 5. Vytvarováním dvouvrstvy titanwolframu 7 a slitiny AlSiCu 8 přes masku je blok operací metalizační sítě ukončen. V emitorech a titanwolframových Schottkyho diodách je dvouvrstva titanwolfram

TiW 7 a slitina AlSiCu 8, zatímco v ostatních kontaktech je trojvrstva silicid platiny PtSi 6, titanwolfram TiW 7 a slitina AlSiCu 8.

Způsob vytváření metalizační sítě podle vynálezu lze zahrnout do postupu výroby tranzistorů a bipolárních i unipolárních integrovaných obvodů.

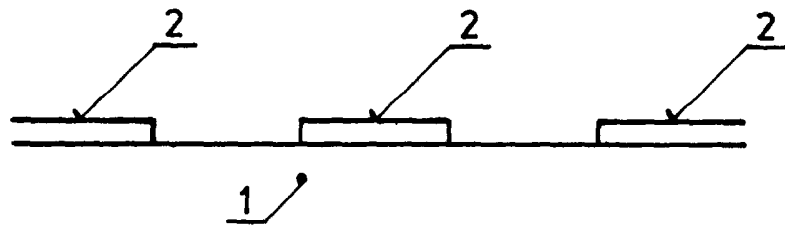
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

241 874

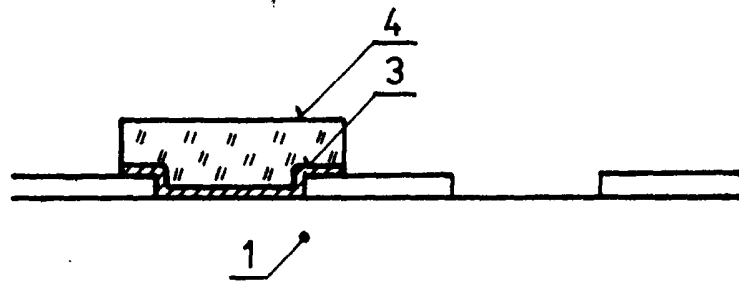
Způsob vytváření propojovací metalizační sítě vyznačený tím, že po naprášení bariérové vrstvy titanwolframu a po jejím odleptání přes fotolakovou masku z míst, kde má být vytvořen silicid platiny, následuje odstranění fotolaku, naprášení platiny a žíhání, načež v kontaktech nepokrytých bariérovou vrstvou titanwolframu se vytvoří silicid platiny a při sleptání nezreagované platiny se odleptá i bariérová vrstva titanwolframu a po naprášení dvouvrstvy titanwolfram, slitina AlSiCu a jejím vytvarování přes masku je blok operací vytváření metalizační sítě ukončen.

1 výkres

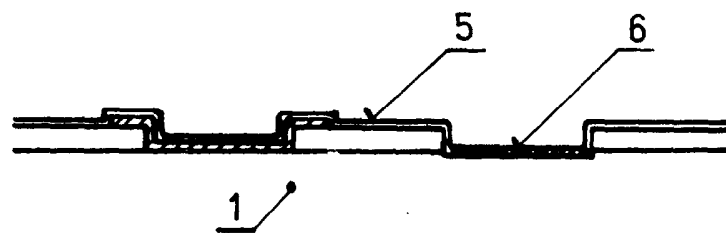
obr. 1



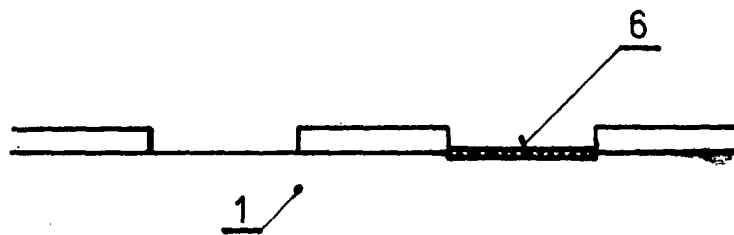
obr. 2



obr. 3



obr. 4



obr. 5

