



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

222 932

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 12 81
(21) PV 9127-81

(51) Int. Cl.³ H 01 L 21/302

(40) Zveřejněno 31 12 82
(45) Vydáno 01 03 84

(75)

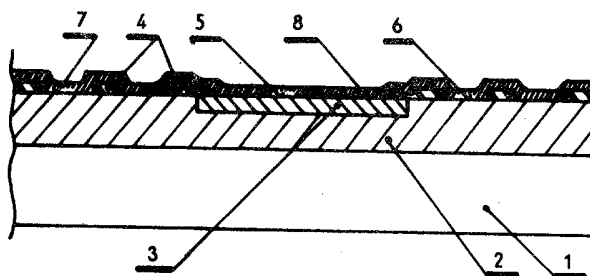
Autor vynálezu BOŘEK PETR,
BOŘKOVÁ MARTA, STŘÍTEŽ NAD BEČVOU,
FRITSCHOVÁ RŮŽENA, ROŽNOV POD RADHOŠTĚM,
ŠIMURDA ČESTMÍR, ZUBŘÍ

(54) Způsob výroby polovodičové součástky se strukturou masa

Vynález se týká způsobu výroby polovodičové součástky se strukturou masa, při kterém se vytváří výsledná geometrická struktura polovodičové součástky chemickým leptáním struktury masa v základním polovodičovém materiálu prostřednictvím pomocné kovové vrstvy.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že v místě budoucí struktury masa se nejprve přes maskovací světlocitlivou vrstvu odleptá nanesená funkční kovová kontaktní vrstva a potom se vyleptá struktura masa do požadované hloubky v základním polovodičovém materiálu. Po vyleptání struktury masa se přes další maskovací světlocitlivou vrstvu odleptá funkční kovová kontaktní vrstva ze zbývajících oblastí polovodičové součástky a vytvoří se tak přírodní kontakty k polovodičové součástce.

222 932



Obr. 1

Vynález se týká způsobu výroby polovodičové součástky se strukturou mesa, při kterém se vytváří výsledná geometrická struktura polovodičové součástky chemickým leptáním struktury mesa v základním polovodičovém materiálu prostřednictvím pomocné kovové vrstvy, například u výkonových křemíkových tranzistorů.

Dosavadní postup při výrobě výkonových tranzistorů se strukturou mesa je takový, že na křemíkovou desku s vytvořenými vrstvami kolektoru, báze a emitoru a s vrstvou krycího oxidu, která je v místech budoucího kontaktu báze a emitoru odleptána až na povrch křemíku, se nanáší obvykle vakuovým napařováním funkční kovová kontaktní vrstva pro vytvoření ohmických kontaktů emitoru a báze, tvořená obvykle hliníkem. Vytvoření požadovaného tvaru kontaktů emitoru a báze se provede odleptáním nanesené funkční kovové kontaktní vrstvy přes maskovací světlocitlivou vrstvu. Křemíková deska s vytvořenými kontakty emitoru a báze se pak znovu pokryje maskovací světlocitlivou vrstvou, která určuje požadovaný tvar struktury mesa. Přes tuto maskovací světlocitlivou vrstvu se nejprve odleptá krycí oxidová vrstva v místech budoucí struktury mesa a pak se leptá křemík do požadované hloubky. Oblasti polovodičové součástky, kde je působení leptací lázně nežádoucí, jsou kryty pouze maskovací světlocitlivou vrstvou. Odolnost této vrstvy proti působení leptacích lázní závisí na chemickém složení těchto lázní, na době leptání a na soudržnosti maskovací světlocitlivé vrstvy s povrchem křemíkové desky. Praktická odolnost používaných světlocitlivých vrstev je poměrně malá, takže vzniká nežádoucí narušení maskovaných oblastí leptacími lázněmi, a to zejména v případech, kdy jsou požadovány hloubky leptání větší než 10 μm . Volba vhodného složení leptacích lázní je tak podřízena maskovacím vlastnostem světlocitli-

vé vrstvy, což nebývá optimální z hlediska požadovaných funkčních vlastností vyleptané struktury mesa.

Běžně užívané složitější způsoby maskování při vytváření struktury mesa spočívají v nanesení pomocné kovové nebo jiné vrstvy na křemíkovou desku s vytvořenými kontakty emitoru a báze. Tato pomocná vrstva se nanáší v samostatném technologickém kroku a jejím úkolem je jednak zvýšení soudržnosti maskovací světlocitlivé vrstvy s povrchem křemíkové desky a jednak zvýšení ochrany maskovaných oblastí proti působení leptacích lázní, zvláště je-li použita pomocná vrstva v leptacích lázních nerozpustná. Pro tento účel se obvykle používá vrstvy chromu, kysličníku železitého, hliníku nebo nitridu křemíku. Použití pomocné vrstvy umožňuje rozšířit sortiment použitelných leptacích lázní, přičemž je dosahováno dokonalé ochrany maskovaných oblastí proti narušení použitými leptacími lázněmi. Nevýhodou je nutnost dalších technologických operací, tj. nanášení pomocné vrstvy a po skončení leptacího procesu její odstranění, což celý technologický proces prodražuje.

Výše uvedené nedostatky řeší způsob výroby polovodičové součástky se strukturou mesa vytvořenou chemickým leptáním základního polovodičového materiálu prostřednictvím funkční kovové kontaktní vrstvy podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v místě budoucí struktury mesa se nejprve přes maskovací světlocitlivou vrstvu odleptá nanesená funkční kovová kontaktní vrstva a pak se vyleptá struktura mesa do požadované hloubky v základním polovodičovém materiálu, přičemž funkční kovová kontaktní vrstva na zbývajících oblastech polovodičové součástky zvyšuje maskovací účinek světlocitlivé vrstvy při leptání základního polovodičového materiálu. Po vyleptání struktury mesa se přes další maskovací světlocitlivou vrstvu odleptá funkční kovová kontaktní vrstva ze zbývajících oblastí polovodičové součástky a vytvoří se tak přívodní kontakty k polovodičové součástce. Tím je odstraněna nutnost použití dalších technologických operací spojených s nanášením a odstraňováním pomocné kovové vrstvy.

Na připojených výkresech jsou znázorněny hlavní fáze technologického postupu vytváření struktury mesa na křemíkových deskách s čipy výkonových tranzistorů podle vynálezu. Obrázky představují vertikální řez přes jeden tranzistorový čip. 1, 2, 3

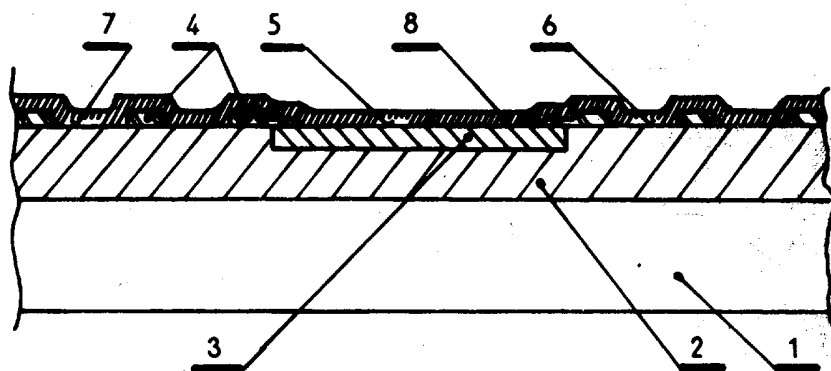
Obr. 1 znázorňuje křemíkovou desku 1 s vytvořenými vrstvami báze 2, emitoru 3, s krycí vrstvou kysličníku křemičitého 4, která je odstraněna v místech budoucího kontaktu emitoru 5, báze 6 a budoucí struktury mesa 7, vytvářející kolektorový p-n přechod. Funkční kovová kontaktní vrstva 8 je nanášena na celou plochu křemíkové desky.

Obr. 2 znázorňuje křemíkovou desku 1 s vyleptanou strukturou mesa 9. Nanášená maskovací světlocitlivá vrstva 10 je exponována přes masku, odkrývající povrch křemíkové desky 1 jen v místech budoucí struktury mesa. Po vytvoření exponované světlocitlivé vrstvy 10 se nejprve odleptá funkční kovová kontaktní vrstva 8 a potom křemík do požadované hloubky. Ostatní oblasti křemíkové desky jsou maskovány jednak maskovací světlocitlivou vrstvou 10, jednak funkční kovovou kontaktní vrstvou 8. Po skončení leptání struktury mesa se maskovací světlocitlivá vrstva z povrchu křemíkové desky odstraní obvyklým způsobem.

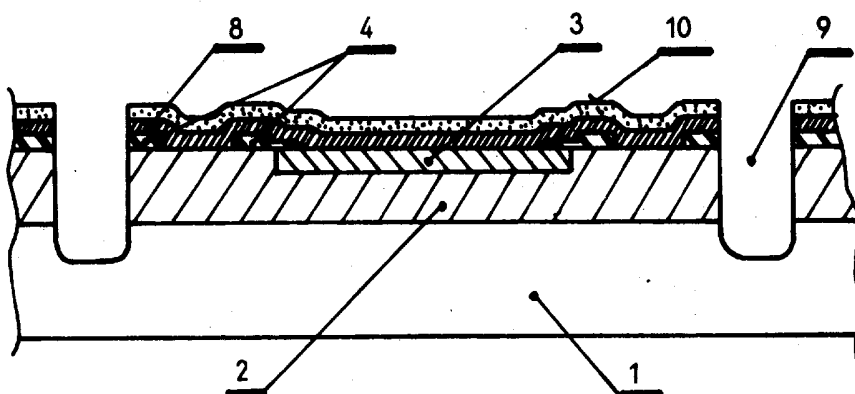
Obr. 3 znázorňuje křemíkovou desku 1 s kontakty emitoru 5 a báze 6, které byly vytvořeny odleptáním funkční kovové kontaktní vrstvy ze zbývajících oblastí křemíkové desky přes další maskovací světlocitlivou vrstvu.

Způsob výroby polovodičové součástky se strukturou mesa vytvořenou chemickým leptáním základního polovodičového materiálu prostřednictvím funkční kovové kontaktní vrstvy, vyznačený tím, že v místě struktury mesa /7/ se nejprve odleptá přes maskovací světlocitlivou vrstvu /10/ nanesená funkční kovová kontaktní vrstva /8/ a pak se vyleptá struktura mesa do požadované hloubky v základním polovodičovém materiálu /1/, načež se přes další maskovací světlocitlivou vrstvu odleptá funkční kovová kontaktní vrstva /8/ ze zbývajících oblastí polovodičové součástky, čímž se vytvoří přívodní kontakty /5 a 6/ k polovodičové součástce.

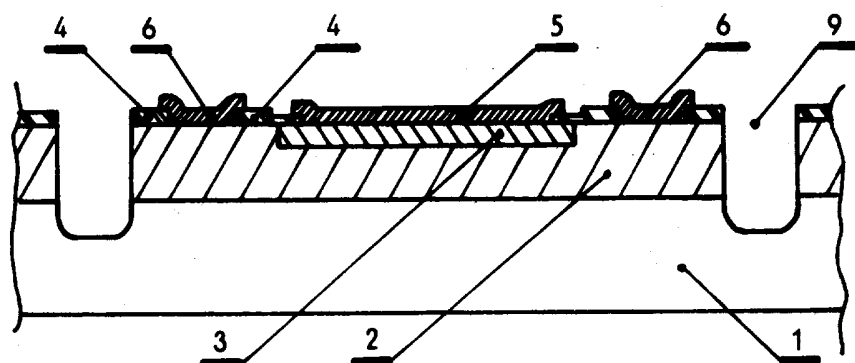
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3