



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203400

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 05 11 79
/21/ /PV 7512-79/

(51) Int. Cl.³
H 01 L 21/04

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 10 82

(75)

Autor vynálezu

MATĚJOVSKÝ IVAN ing., VALAŠSKÉ MEZIRŘÍČÍ a HOLOUBEK JIŘÍ ing.,
ROŽNOV pod Radhoštěm

(54) Způsob výroby polovodičových součástek

1

Vynález se týká způsobu výroby polovodičových součástek, při kterém se alespoň v jedné oblasti vymezené otvorem v dielektrické vrstvě vytváří elektrický kontakt ke křemíku pomocí silicidu kovu, přičemž kontakt pokračuje vodivým spojem po povrchu dielektrické vrstvy.

Obvyklý postup při vytváření kontaktů ke křemíku pomocí silicidu kovu, zejména platiny nebo paládía, spočívá v nanesení tenké vrstvy tohoto kovu na povrch křemíku pokrytého dielektrickou vrstvou s otvory vyleptanými v místech žádaných kontaktů. Při teplotě 200 až 1 000 °C dojde v oblastech vymezených těmito otvory k reakci kovu s křemíkem se vznikem silicidu kovu. Mimo tyto oblasti k reakci nedojde, neboť kov je od křemíku oddělen vrstvou dielektrika, zpravidla kysličníku křemičitého nebo nitridu křemíku. Vrstvu nezreagovaného kovu je třeba před započetím výroby vodivých spojů odstranit z povrchu dielektrika, neboť její adheze k povrchu dielektrika bývá zpravidla nedostatečná. Odstranění nezreagovaného kovu je nutno provádět leptáním v chemické lázni, která nesmí napadat silicid kovu v plochách kontaktů. Obvykle používané chemické lázně jsou lučavka královská pro sleptávání platiny a roztok jódu v jodidu draselném pro sleptávání paládía.

Vzhledem k tomu, že vrstva kovu tvořící silicid i vrstvy kovů tvořící vodivé spoje se nanášejí příbuznými technologiemi, zpravidla vakuovým napařováním nebo naprašováním, je nutnost sleptání nezreagovaného kovu před nanesením dalších kovových vrstev - a tedy přerušení vakuového procesu - velkou nevýhodou uvažovaného postupu, nehledě na obecné nevýhody plynoucí z povahy užívaných chemických lázní.

Uvedené nedostatky řeší způsob výroby polovodičových součástek podle vynálezu. Podstata vynálezu je v tom, že na povrch křemíku s dielektrickou vrstvou s vyleptanými otvory vymezujícími kontakty je nejprve nanášena vrstva kovu s typicky dobrou adhezí k dielektrické vrstvě, zejména titanu, a posléze vrstva kovu tvořícího s křemíkem silicid, zejména paládía nebo platiny. Při teplotě 200 až 1 000 °C dojde ke vzájemné difúzi materiálů a k reakci, při které v plochách vymezených otvory vyleptanými v dielektrické vrstvě dojde k vytvoření silicidového

kontaktu. Na povrchu dielektrika mimo oblastí kontaktů je možno kovové vrstvy ponechat a dokončit systém vodivých vrstev navazujících na vytvořené kontakty ke křemíku.

Výhodou způsobu výroby polovodičových součástek podle vynálezu je, že odpadá sleptávání nezreagovaného kovu v chemické lázni, a tudíž je možno nanášet obě jmenované kovové vrstvy i eventuálně nutné další kovové vrstvy bezprostředně po sobě a s výhodou ve stejném vakuovém naprašovacím nebo naprašovacím zařízení bez přerušení vakuu.

Vynález je dále objasněn na přiložených výkresech, kde jsou na detailu A polovodičové součástky podle obr. 1 znázorněny na obr. 2 až 7 pohledy v řezu na šest etap výroby polovodičové součástky /Schottkyho dioda/ podle vynálezu, na obr. 8 je půdorys řezu podle obr. 2 a na obr. 9 je půdorys řezu podle obr. 7.

Podle příkladu znázorněného na výkresech je výchozím polotovarem křemíková polovodičová destička 11 s dielektrickou vrstvou 12, ve které je vyleptán otvor 13 budoucího kontaktu /obr. 2, obr. 8/. Poté je na povrch destičky podle obr. 2 nanášena katodovým naprašováním vrstva titanu 14 a bezprostředně potom vrstva paládiumu 15 /obr. 3/. Pak je destička 11 podle obr. 3 zahřáta na teplotu 450 °C po dobu 30 minut. V ploše vymezené otvorem 13 se vytvoří silicid 16 paládiumu s obsahem titanu /obr. 4/. Potom jsou na destičku 11 podle obr. 4 nanášeny katodovým naprašováním další kovové vrstvy 17 potřebné pro dokončení soustavy vodivých spojů /obr. 5/. Destička 11 podle obr. 5 je dále maskována běžnou fotolitografickou technikou tak, aby oblastí budoucích vodivých spojů byly zakryty rezistovou vrstvou 18 /obr. 6/. Kovové vrstvy v nezakrytých místech se postupně odleptají v chemické lázni nebo jinou známou technikou. Po odstranění zbylého rezistu je metalizační systém hotov /obr. 7, obr. 9/.

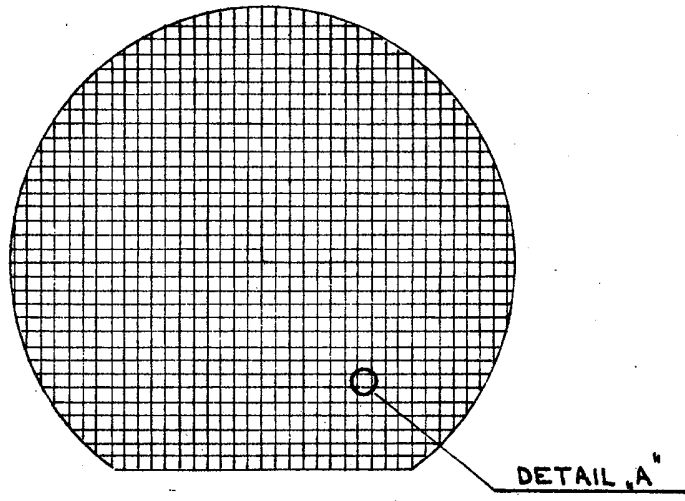
Užití postupu podle vynálezu je vhodné všude tam, kde se uplatňují výhody silicidových kontaktů, zejména při výrobě Schottkyho diod, výkonových vf tranzistorů, bipolárních integrovaných obvodů apod., a při výrobě součástek pro speciální použití. Zvláště výhodné je užití postupu dle vynálezu pro integrované obvody s nejvyšším stupněm integrace, kde se předpokládá užití iontového leptání pro tvarování propojovací sítě. Základním materiálem propojovací sítě při užití postupu dle vynálezu může být hliník i zlato.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby polovodičových součástek s alespoň jedním kontaktem ke křemíku vytvořeným pomocí silicidu kovu v oblasti plošně vymezené otvorem v dielektrické vrstvě, vyznačený tím, že na povrch součástky s vhodně tvarovanou dielektrickou vrstvou je nejprve nanášena vrstva kovu zabezpečující adhezi dalších kovových vrstev k povrchu součástky a posléze je na povrch součástky nanášena vrstva jiného kovu tvořícího s křemíkem silicid a působením tepla dojde v oblasti plošně vymezené otvorem v dielektrické vrstvě ke vzájemné reakci kovů a křemíku, při které vznikne silicid kovu, přičemž vrstvy kovů na povrchu dielektrika zůstanou ponechány a na povrch polovodičové součástky jsou nanášeny další kovové vrstvy.

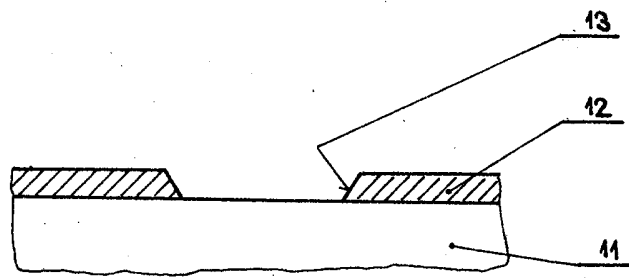
2. Způsob výroby polovodičových součástek podle bodu 1, vyznačený tím, že kov zabezpečující adhezi kovových vrstev k povrchu součástky je titan a kov tvořící s křemíkem silicid je platina nebo paládium.

3 listy výkresů

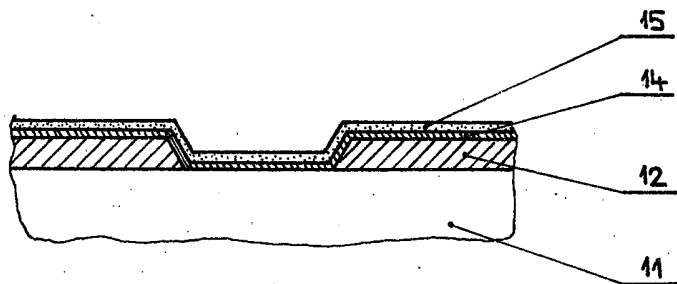


OBR. 1

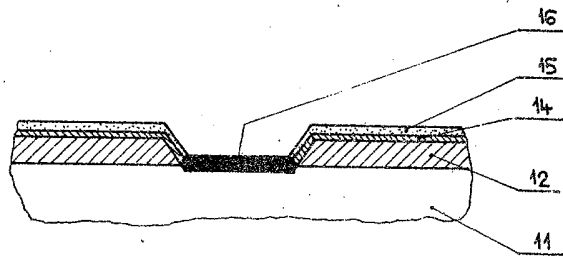
DETAIL A - OBR. 2 + 9



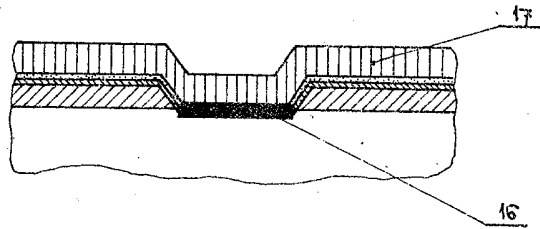
OBR. 2



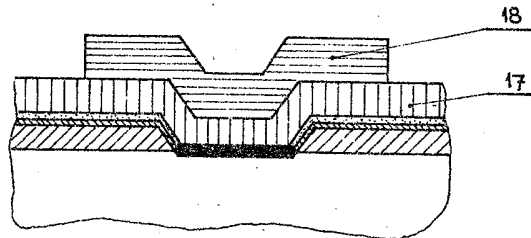
OBR. 3



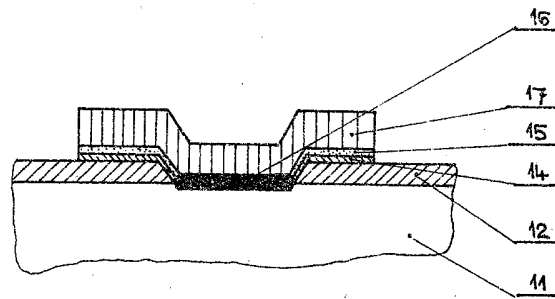
OBR. 4



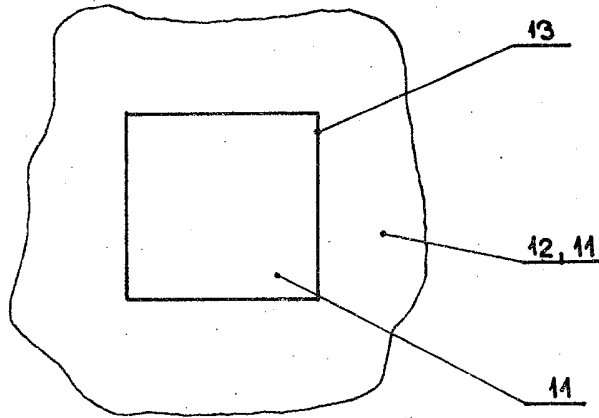
OBR. 5



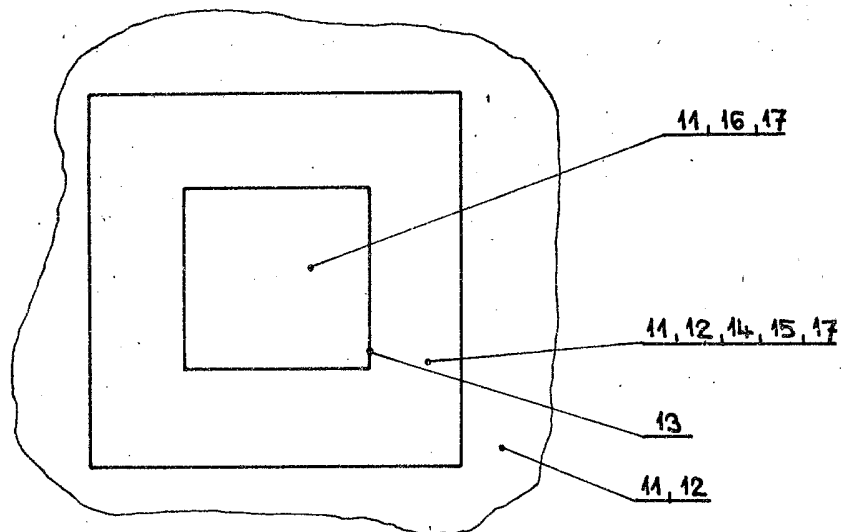
OBR. 6



OBR. 7



OBR. 8



OBR. 9