



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

202 722
(11) (B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 07 04 78

(21) PV 2274-78

(51) Int. Cl. H 01 L 21/04

(40) Zverejnené 30 05 80

(45) Vydané 01 09 83

(75)

Autor vynálezu

ALAKŠA STANISLAV ing.

MANCEL MILAN ing., PIEŠŤANY

VAŠKO EDUARD ing.

(54)

Planárny polovodičový čip diódy

1

Vynález sa týka planárneho polovodičového čipu diódy, pokrytého ochrannou vrstvou bezalkalického olovnatého skla pri vhodnej štruktúre vlastného planárneho polovodičového čipu diódy.

Pri sériovej výrobe polovodičových diód sa s výhodou používa tzv. hromadného zatavovania planárnych polovodičových čipov do sklenených púzdiar s dvojdielnymi prívodmi z plášťového drotu, čiže do púzdiar typu DO 35, DO 41 apod. Vlastný čip je stlačený medzi valčekami dvojdielných prívodov z plášťového drotu, na ktoré je navlečená sklenená trubička. Táto zostava je umiestnená v dutine grafitovej dosky - masky. Po nahriatí grafitovej masky elektrickým prúdom na teplotu 650 až 750 °C nastane stavenie skleneného púzdra s prívodmi, čiže dojde k hermetickému uzatvoreniu čipu a tým k vytvoreniu vlastnej diódy. Podľa veľkosti zatavovacej grafitovej masky možno zataviť niekoľko sto kusov diód v jednom zatavovacom cykle. Najväčším problémom pri využití výhod hromadného zatavovania býva odolnosť čipu diódy voči vysokým teplotám pri zatavovaní, pri ktorých dochádza k uvoľňovaniu alkalických zložiek zo skla púzdra, ktoré sa usadia na povrchu čipu diódy a spôsobujú degradáciu elektrických parametrov čipu, najmä záverného napätia. Pre hromadné zatavovanie sa robí úprava čipu diódy tzv. pasivácia čipu nanosením ochrannej vrstvy. Ochranná vrstva býva najčastejšie vytvorená z čistého bezalkalického olovnatého skla. Sklenená vrstva musí byť súvislá, od čoho závisí jej ochranný účinok.

202 722

Zvýšenie ochranného účinku pasivačnej sklennej vrstvy a jej snadnejšiu realizáciu rieši usporiadanie štruktúry planárneho polovodičového čipu diódy podľa vynálezu, ktorý využíva získaný poznatok, že k degračným účinkom dochádza najmä v oblasti obvodu PN prechodu. Na obvode PN prechodu vystupuje rozhranie vlastného prechodu na povrch čipu, je toto rozhranie chránené vrstvou kysličníka kremičitého spravidla o hrúbke 500 až 800 nm. Pri zatavovaní sa zo skla púzdra uvoľňujú alkalické zložky, najmä sodík, ktorý reaguje s kysličníkovou vrstvou. Ionty sodíka vytvárajú v kysličníkovej vrstve elektrický náboj, ktorého pole nepriaznivo pôsobí v oblasti obvodu PN prechodu pod kysličníkovou vrstvou, takže nastáva značné zníženie záverného napätia diódy. Pre dosiahnutie pasivácie planárneho polovodičového čipu diódy je nutné chrániť vlastný obvod PN prechodu voči alkáliam vrstvou bezalkalického olovnatého skla, alebo obvod PN prechodu prekryť kontaktom, ktorý sa po obvode stavia spiekaním s vrstvou pasivačného skla, ktoré zároveň po stavení s kysličníkovou vrstvou hermeticky uzavrie rozhranie kontakt - kysličníková vrstva a tak zamedzí vnik alkalických zložiek do oblasti obvodu PN prechodu pri zatavovaní.

Vhodným usporiadaním štruktúry so zameraním na ochranu obvodu PN prechodu sa dosahuje priaznivejších podmienok a zvýšeného účinku pri pasivácii čipov, keď u čipov s veľkou plochou PN prechodu vytvorí sa kontakt tak, aby obvod kontaktu bol blízko obvodu PN prechodu, kým u čipov s malou plochou PN prechodu kontakt prekryva obvod PN prechodu po celom obvode. V prvom prípade po vytvorení sklennej pasivačnej vrstvy nastane stavenie tejto s kontaktom po celom jeho obvode a zároveň k staveniu kysličníkovou vrstvou a pokrytia obvodu PN prechodu, v druhom prípade nastane stavenie sklennej pasivačnej vrstvy s kontaktom po celom jeho obvode a zároveň k staveniu s kysličníkovou vrstvou, čím sa hermeticky uzavrie styk kontakt - kysličníková vrstva a tým aj obvod PN prechodu, ktorý sa nachádza pod kontaktom.

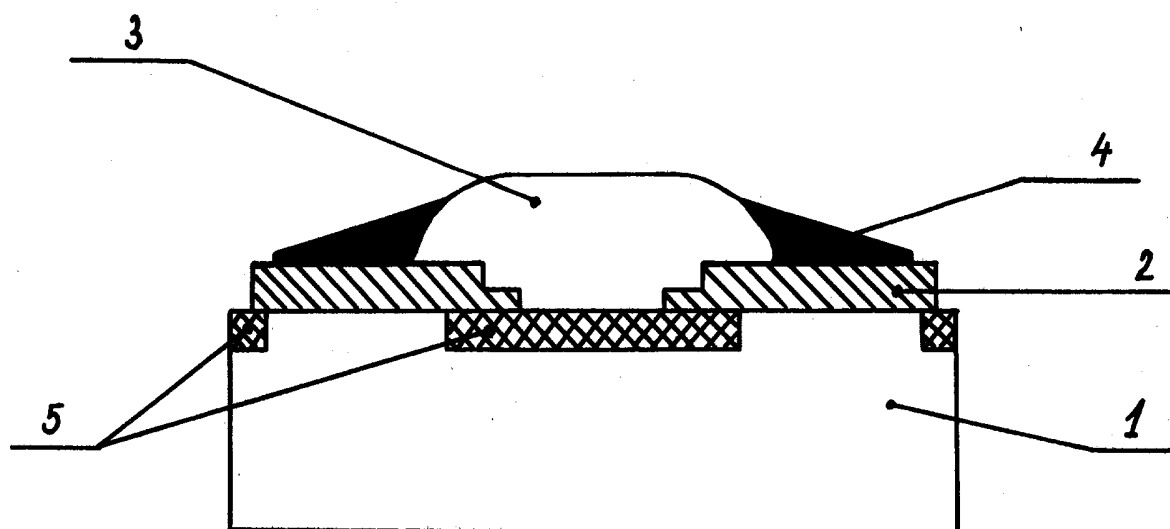
Na priloženom výkrese na obr. 1 je znázornený rez čipom planárnej polovodičovej diódy, zhotovený podľa vynálezu, kde v kremíkovej doštičke 1 je vytvorený PN prechod 2, ku ktorému je pripojený kontakt 3, tento prekryva obvod PN prechodu 2. Kontakt 3 je po celom obvode stavený sklennou pasivačnou ochrannou vrstvou 4, ktorá zároveň je stavená s kysličníkovou vrstvou 2. Na obr. 2 je znázornené použitie čipu, kde stavením dvojdielnych prívodov z plášťového drotu 7 so sklennou trubičkou púzdra 6 sa vytvorí dióda.

Planárnou technológiou sa na kremíkovej doske vytvorí mnohonásobne čipy diód. Po vytvorení kontaktov galvanickým nanášaním striebra, robí sa pasivácia čipov nanosením sklennej vrstvy z čistého bezalkalického olovnatého skla. Sklo sa nanáša na kremíkovú dosku s vytvorenými čipmi diód vo forme jemného prášku sedimentáciou z roztoku, kataforeticky apod. Z vrstvy nanoseného prášku sa vytvorí vlastná tenká ochranná vrstva skla spiekaním pri teplote 750 až 800 °C v inertnej atmosfére. Po rozčlenení kremíkovej dosky na jednotlivé čipy získame čip znázornený na obr. 1, vytvorený podľa vynálezu. Takto upravený čip diódy možno zataviť do sklenného púzdra v inertnej atmosfére pri teplote 650 až 750 °C bez zhoršenia elektrických parametrov čipu a tak vytvoriť diódu znázornenú na obr. 2.

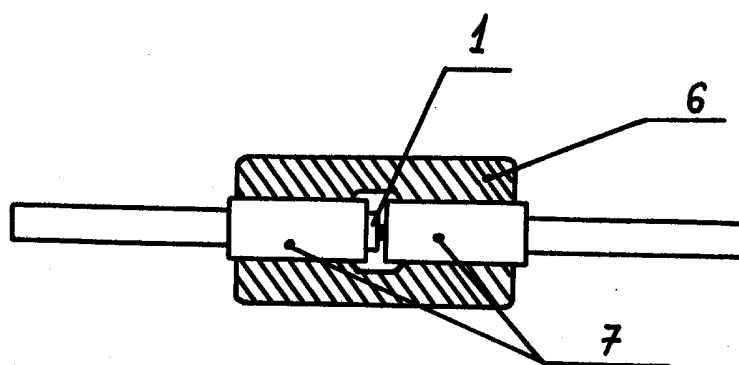
P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Planárny polovodičový čip diódy, ktorý je pokrytý ochrannou vrstvou bezalkalického olovnatého skla, vyznačujúci sa tým, že ochranná vrstva (4), ktorá je stavená spiekáním s kontaktom (3) po celom jeho obvode, pokrýva celý obvod PN prechodu (5).
2. Planárny polovodičový čip diódy podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že kontakt (3) pokrýva celý obvod PN prechodu (5).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2