



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227 619

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 03 82
(21) PV 1881-82

(51) Int. Cl.³
H 01 L 21/02

(40) Zveřejněno 29 07 83
(45) Vydáno 01 09 85

(75)
Autor vynálezu

POJMAN PAVEL ing.,
MALÝ LADISLAV,
ČUMPELÍKOVÁ JANA prom.fyz.,
ŠIMKO TIMOTEJ ing., PRAHA,
HOMOLA JAROSLAV dr. CSc., Kladno

(54)

Způsob výroby vícevrstevných polovodičových součástek
rozčleněním z velkoplošné keramické desky

Vynález se týká způsobu výroby vícevrstevných polovodičových součástek rozčleněním z velkoplošné křemíkové desky.

Stávající způsoby dělení křemíkových desek s polovodičovými vrstvami na více součástek využívají převážně mechanických způsobů. Křemíková deska se člení pomocí ultrazvukového vykružovacího nástroje s použitím vodní suspenze brusiva. Brusným nástrojem obvykle bývá měděná trubka s požadovaným průměrem. Jiným příkladem stávajícího provedení je tryskové broušení, nazývané pískování, jímž se člení křemíkové desky pomocí směsi tlakového vzduchu a brusiva vedené přes speciální trysky na broušený materiál. Jiné způsoby mechanického členění křemíkových desek jsou - odvrtání pomocí vrtaček se speciálními hroty, řezání pilou s diamantovým listem atd. V poslední době se pro členění křemíkových desek využívá laserových paprsků.

Nevýhodou stávajících způsobů mechanického dělení desek s vytvořenými polovodičovými vrstvami je poměrně velká nepřesnost nastavení rozčleňovacího nástroje. Orientace s křemíkovou deskou se provádí pomocí justačních značek, které však jsou pod rozčleňovacím nástrojem obtížně viditelné. Další nevýhodou vykružování ultrazvukem je pracná příprava k upevnění desek ve vykružovacím nástroji. Většinou se používá metody lepení voskem nebo míchaným tmelem na skleněnou podložku. Po rozčlenění je nutné tmely rozpustit a provést odmaštění a praní destiček. Další podstatnou nevýhodou mechanických způsobů je velká spotřeba elektrické energie a značné procento zmetků vznikajících vždy při mechanickém zpracování. Pro další uvedené mechanické a optické metody, pískování, vrtání, členění laserovým paprskem a pod. přistupuje kromě výše uvedených nevýhod ještě vysoká cena potřebných zařízení.

U výkonových polovodičových součástek následuje po rozčlenění velkoplošné desky na jednotlivé systémy ještě operace vytvoření povrchového zkosení tzv. fázky u každého jednotlivého systému broušením nebo pískováním.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby vícevrstevných výkonových polovodičových součástek rozčleněním z velkoplošné křemíkové desky podle vynálezu, při kterém se křemíková deska s vytvořenými polovodičovými vrstvami proleptá trojsložkovým leptadlem, jehož složení je v trojúhelníkovém trojsložkovém diagramu vymezeno čarou 0,5 objemových dílů kyseliny dusičné, 2 objemových dílů kyseliny fluorovodíkové a 0 až 2 objemových dílů kyseliny octové, při teplotě 25°C po dobu 4 až 20 minut přes fotoresistovou maskující vrstvu vytvořenou fotolitografickým postupem.

Způsobem výroby vícevrstevných výkonových polovodičových součástek podle vynálezu je dosaženo o řád vyšší přesnosti než při používaných mechanických způsobech členění součástek. Nedochází k excentricitě oproti předchozím fotolitografickým maskám, čímž je dosaženo vyšší parametrové výtěžnosti.

Na obr. 1 je znázorněno rozčlenění křemíkové desky způsobem podle vynálezu. Křemíková deska 1 s vytvořenými polovodičovými vrstvami je opatřena z jedné strany fotore-sistovou maskující vrstvou 2 a z druhé strany celoplošně maskující fotore-sistovou vrstvou 3. Proleptaná část křemí-kové desky je označena 4. Proleptáním křemíkové desky se vytvoří leptací hrana na obvodu součástky, která svírá s rovinou křemíkové desky úhel α menší než 75° . Přesné složení leptadla se volí podle celkové tloušťky křemí-kové desky s polovodičovými vrstvami a podle požadovaného úhlu leptání.

Fotolitografický postup vytvoření maskujících vrstev zajistí, že rozčleněné destičky se po proleptání nerozpлавou v leptací lázni, ale drží pohromadě celoplošnou maskující vrstvou.

Příklad

Na křemíkové monokrystalické desce o průměru 40 mm a tloušťce 540 μm s vytvořenými polovodičovými vrstvami difuzí Al, Ga, B a P, opatřené kontakty se z jedné strany vytvoří vrstva fotore-sistu. Tato vrstva se vysuší, exponuje, vyvolá a znovu vysuší. Emulsní maska pro expozici obsahuje 14 maloplošných součástek o průměru 8,5 mm. Z druhé strany křemíkové desky se vytvoří fotore-sistová vrstva na celé ploše a rovněž se vysuší. Takto chráněná křemíková deska se proleptá roztokem o složení 3 objemové díly kyseliny dusičné, 6 objemových dílů kyseliny fluorovodíkové a 1 objemový díl kyseliny octové, při teplotě 25°C po dobu 8 minut s úhlem leptání 58° . Všechny 14 elementů zůstane dočasně spojených spodní resistovou vrstvou až do jejího rozpuštění.

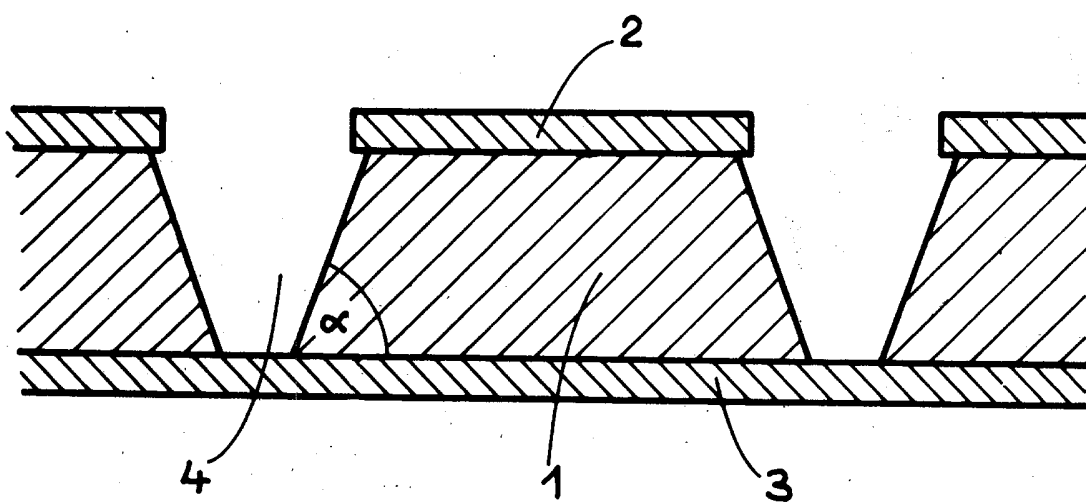
Vynález dojde uplatnění u všech výkonových polovodičových součástek vyráběných rozčleněním z velkoplošné křemíkové desky.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

227 819

Způsob výroby vícevrstevných výkonových polovodičových součástek rozčleněním z velkoplošné křemíkové desky
v y z n a č e n ý t í m , že křemíková deska s vytvořenými polovodičovými vrstvami se proleptá trojsložkovým leptadlem, jehož složení je v trojúhelníkovém trojsložkovém diagramu vymezeno čarou 0,5 objemových dílů kyseliny dusičné, 2 objemových dílů kyseliny fluorovodíkové a 0 až 2 objemových dílů kyseliny octové, při teplotě 25°C po dobu 4 až 20 minut přes fotoresistovou maskující vrstvu vytvořenou fotolitografickým postupem.

1 výkres



OBR. 1