



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233017

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 26 09 83  
(21) (PV 7005-83)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/28

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

ŠTEJSKAL PAVEL ing., ZAMASTIL JAROSLAV RNDr., BALOUN VLADISLAV ing.,  
ŠIMKO TIMOTEJ ing., RAMAJZL KAREL ing., PRAHA

(54) Způsob vytvoření kontaktní vrstvy molybdenových dilatačních elektrod  
výkonových polovodičových součástek

Účelem vynálezu je výrazná úspora stříbra a snížení pracnosti při výrobě kontaktní vrstvy molybdenových dilatačních elektrod při zachování jejich požadovaných vlastností.

Uvedeného účelu se dosáhne tím, že se molybdenová elektroda opatří vrstvou niklu tloušťky 0,5 až 3  $\mu\text{m}$ , na kterou se nanese první vrstva stříbra tloušťky 1 až 3  $\mu\text{m}$ . Po jejím zažhnutí se tato vrstva opatří druhou vrstvou stříbra tloušťky 6 až 10  $\mu\text{m}$  a zažhne. Pro zlepšení mechanických vlastností je možno první vrstvu stříbra opatřit vrstvou mědi tloušťky maximálně 1  $\mu\text{m}$ .

Vynález se týká způsobu vytvoření kontaktní vrstvy molybdenových dilatačních elektrod výkonových polovodičových součástek.

Výkonové polovodičové součástky jsou složeny z křemíkové desky s vytvořenou polovodičovou strukturou, která je připájena k jedné nebo dvěma dilatačním elektrodám, přičemž celý polovodičový systém je umístěn a fixován v hermeticky uzavřeném pouzdře. Kontaktní vrstvy dilatačních elektrod zprostředkovávají spojení s vývody pouzdra a jejich vlastnosti pak zásadním způsobem ovlivňují tepelné, elektrické a mechanické vlastnosti polovodičového systému a tím celé součástky. Nejdůležitějšími požadavky na kontaktní vrstvy dilatačních elektrod jsou nízký elektrický a tepelný odpor, časová stálost, odolnost proti koroznímu prostředí, dobrá adheze k materiálu elektrody, případně dobrá pájitelnost.

Dosud známý způsob vytvoření kontaktní vrstvy spočíval ve vytvoření vrstvy stříbra tloušťky 100 až 200  $\mu\text{m}$  na dilatační elektrodě plátováním. Na předem pokovenou dilatační elektrodu se v redukční atmosféře nalegovala fólie slitiny  $\text{AgGe}_3$  při teplotě 900 °C. Povrch takto vytvořené kontaktní vrstvy byl značně nerovný a bylo nezbytné ho mechanicky opracovat. Tento způsob byl pracný a ekonomicky nevýhodný, protože docházelo ke značné spotřebě stříbra. Další používaný způsob spočíval v opatření dilatační elektrody vrstvou niklu tloušťky 1  $\mu\text{m}$ , na kterou byla nanášena vrstva stříbra tloušťky 5  $\mu\text{m}$  s následným zažhnutím v redukční atmosféře při teplotě 900 °C.

Nevýhodou byla poměrně tenká vrstva stříbra, která nezajišťovala požadavek několika-násobného pájení kontaktu, zvláště u velkoplošných součástek. Zvýšení tloušťky vrstvy stříbra nebylo možné, vzhledem k výraznému snížení přilnavosti vrstev k molybdenu.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob vytvoření kontaktní vrstvy molybdenových dilatačních elektrod výkonových polovodičových součástek podle vynálezu, jehož podstatou je že se molybdenová dilatační elektroda po očištění opatří vrstvou niklu tloušťky 0,5 až 3  $\mu\text{m}$ . Na tuto vrstvu se nanese první vrstva stříbra tloušťky 1 až 3  $\mu\text{m}$  zažhnutá ve vakuu, případně v inertní či redukční atmosféře při teplotě 700 až 930 °C s prodlevou maximálně 60 min. Takto vytvořená vrstva se po očištění opatří druhou vrstvou stříbra tloušťky 6 až 10  $\mu\text{m}$  a zažhne ve vakuu, případně inertní či redukční atmosféře při teplotě 700 až 930 °C s prodlevou maximálně 60 min. Mezi první a druhou vrstvou stříbra je možno před nebo po jejím zažhnutí vytvořit vrstvu mědi tloušťky maximálně 1  $\mu\text{m}$ .

Způsob vytvoření kontaktní vrstvy podle vynálezu výrazně snižuje spotřebu stříbra a pracnost při její výrobě při zachování všech požadavků na kontaktní vrstvy dilatačních elektrod, tj. nízkého elektrického a tepelného odporu, odolnosti proti koroznímu prostředí, dobré adheze k materiálu elektrody a dobré pájitelnosti.

#### Příklad konkrétního provedení

Molybdenová dilatační elektroda se poběžným očištěním opatří vrstvou niklu tloušťky 1  $\mu\text{m}$ . Na tuto vrstvu se nanese první vrstva stříbra tloušťky 3  $\mu\text{m}$ , která se zažhne v redukční atmosféře při teplotě 900 °C po dobu 30 min. Po očištění se opatří druhou vrstvou stříbra tloušťky 8  $\mu\text{m}$  a opět zažhne v redukční atmosféře při teplotě 900 °C po dobu 30 min.

U polovodičových součástek silně mechanicky namáhaných v provozu je možno první vrstvu stříbra opatřit vrstvou mědi tloušťky 0,2  $\mu\text{m}$  a zažhnout v inertní atmosféře při teplotě 750 °C po dobu 30 min. Po očištění se nanese druhá vrstva stříbra tloušťky 8  $\mu\text{m}$  a zažhne v inertní atmosféře při teplotě 750 °C po dobu 30 min. Též je možno první vrstvu stříbra opatřit vrstvou mědi tloušťky 0,1  $\mu\text{m}$ , na kterou se nanese druhá vrstva stříbra tloušťky 8  $\mu\text{m}$  a ta se zažhne při teplotě 750 °C v inertní atmosféře po dobu 30 min. Při tepelném zpracování měď difunduje kontaktními vrstvami a zvyšuje jejich vzájemnou soudržnost.

Způsob vytvoření kontaktní vrstvy podle vynálezu je možno uplatnit při výrobě dilatačních elektrod všech výkonových polovodičových součástek, kde zvýší ekonomii výroby úsporou stříbra a snížením pracnosti.

#### P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob vytvoření kontaktní vrstvy molybdenových dilatačních elektrod výkonových polovodičových součástek, vyznačený tím, že se molybdenová dilatační elektroda po očištění opatří vrstvou niklu tloušťky 0,5 až 3  $\mu\text{m}$ , na kterou se nanese první vrstva stříbra tloušťky 1 až 3  $\mu\text{m}$  zažehnutá ve vakuu, případně inertní či redukční atmosféře při teplotě 700 až 930  $^{\circ}\text{C}$  s prodlevou maximálně 60 min., přičemž takto vytvořená vrstva se po očištění opatří druhou vrstvou stříbra tloušťky 6 až 10  $\mu\text{m}$  a zažehne ve vakuu, případně inertní či redukční atmosféře při teplotě 700 až 930  $^{\circ}\text{C}$  s prodlevou maximálně 60 min.

2. Způsob vytvoření kontaktní vrstvy podle bodu 1, vyznačený tím, že se na první vrstvě stříbra vytvoří vrstva mědi tloušťky maximálně 1  $\mu\text{m}$ .