



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211334

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 01 10 80
(21) (PV 6624-80)

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 03 84

(51) Int. Cl.³
B 23 K 1/20
H 05 K 3/34

(75)
Autor vynálezu

ŠVÁB PETR ing., STEJSKAL PAVEL ing., PRAHA

(54) Způsob vytvoření kovové pájitelné vrstvy na keramických případně skleněných substrátech

Předmětem vynálezu je způsob přípravy kovové vrstvy na keramických substrátech, používaných v polovodičové technologii. Vynález řeší úpravu povrchu keramického substrátu pájitelného měkkými pájkami s vysokým bodem tání bez vysoké náročnosti na jeho přípravu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že se povrch substrátu odmastí a chemicky očistí, pak se napaří vrstva Ti a bez přerušení vakua se tepelně zpracuje v téže zařízení. Na tento povlak se nanese druhá kovová vrstva Ni, případně Ag, Cu, Sn a zažihne.

Vynález se týká způsobu přípravy kovové vrstvy na keramických případně skleněných substrátech s glazovaným nebo neglazovaným povrchem, používaných v polovodičové technologii a určených pro měkké pájení pájkami typu Pb Ag.

Pokovení keramiky pro účely pájení je využíváno například při připojování polovodičových čepů ke kovovým základnám, k vytvoření vodivých drah a míst k fixaci diskretních součástek v technologii hybridních obvodů, při spojování keramiky s kovem např. při pouzdření malorozměrných polovodičových součástek do kovových pouzder apod..

Známé způsoby vytváření kovových kontaktních vrstev na keramických případně skleněných substrátech, které se používají pro získání pájitelného povrchu, lze rozdělit do několika skupin.

Vrstvy získané chemickým deponováním z roztoků příslušných kovových solí (např. Ni, Ag apod.) pomocí různých redukčních činidel jako je formaldehyd, fosforany, glukosa apod., s případným následným tepelným zpracováním vyloučeného povlaku. Tyto vrstvy jsou používány v případech, kdy jsou pokovovány malé plochy, případně motiv složený z jednotlivých úzkých vodivých drah, které nejsou mechanicky namáhány. Pájení těchto vrstev vyžaduje použití měkkých pájek obsahujících Sn, Cd apod. s nízkým bodem tání (max. do 200 °C) a minimální prodlouhu na teplotě pájení.

Další známý způsob využívá vakuového napaření kovové vrstvy. Síly napařovaných vrstev se pohybují řádově v desetinách μm a aby nedocházelo k odlegování napařeného kovu do vrstvy roztavené pájky, používá se násobného napařování několika kovů např. Ni - Ag.

Pro zajištění dobré roztékavosti pájky po celém pokoveném povrchu se často konečná vrstva vytváří napařením Au, které se v použité pájce rozpustí a tak vytvoří podmínky pro dobrou smátivost celého povrchu pájkou. Při obou těchto metodách nedochází k chemické reakci nanesené kovové vrstvy s materiálem keramického substrátu.

Chemické reakce s keramickým substrátem je využíváno při dalším způsobu, kdy se na pokovovaný povrch nanáší suspenze molybdenových, manganových a hořečnatých sloučenin, případně dalších aditiv. Ty se pak vypalují při teplotách cca 1 200 až 1 250 °C v prostředí vlhčeného vodíku. Tato technologie vyžaduje nákladné zařízení s rozsáhlým bezpečnostním vybavením a je značně energeticky náročná. Získané vrstvy nejsou pájitelné měkkými pájkami a proto se upravují galvanickým pokovením Ni a Ag. Takto získané vrstvy zaručují při určitých podmínkách spolehlivost spoje při mechanickém namáhání za cenu vysoké náročnosti jejich přípravy.

Všechny popsané způsoby příprav pájitelných kovových vrstev jsou omezeny buď vysokou náročností vlastní přípravy včetně nákladných technologických zařízení, nebo jejich využití je omezeno na podmínky, při kterých nedochází k zvýšenému mechanickému namáhání pájeného spoje při vlastním pájení nebo spájeného výrobku.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje postup podle vynálezu, jehož podstatou je, že povrch keramického nebo skleněného substrátu se odmastí, chemicky očistí leptáním a vakuově se napaří vrstva kovu mající dobrou adhezi k substrátu např. Ti, Pd apod., v síle max. 1 μm a bez přerušení vakua se provede tepelné zpracování na teplotě max. 500 °C po dobu 5 minut a následně se nanese vrstva Ni síly min. 1 μm , která se zařizne ve vakuu min. $6,66 \cdot 10^{-3}$ Pa při teplotě max. 800 °C po dobu min. 5 minut. Na zaříznutou vrstvu Ni je možno nanést i druhou kovovou vrstvu Ni, případně jiného pájitelného kovu např. Ag, Cu, Sn apod. Tato druhá vrstva může být nanesena např. galvanickým způsobem, vakuovým napařením, bezproudovým vyloučením.

Výhodou řešení podle vynálezu je, že takto upravený povrch keramického či skleněného substrátu je pájitelný měkkými pájkami s vysokým bodem tání, např. pájkou Pb Ag 2,5 při

teplotě 350 °C bez nebezpečí, že dojde k jeho zhoršení i při použití korozivních tavidel založených na bázi HCl. To zaručuje spolehlivost spoje při mechanickém namáhání spájeného výrobku bez vysoké náročnosti přípravy kovové vrstvy a potřeby nákladných technologických zařízení.

Příklad provedení:

Keramický nebo skleněný substrát se běžným způsobem odmastí např. toluenem a chemicky očistí leptáním např. v horké H_2SO_4 . Po tomto očištění se vakuově napaří vrstva Ti o síle 0,5 μm a bez přerušení vakua se v témže zařízení následně tepelně zpracuje při teplotě 400 °C. Na takto vytvořený povlak se galvanicky vyloučí vrstva Ni v síle 2 až 3 μm . Pro dobré vzájemné spojení obou těchto vrstev se provede žíhání ve vakuu při teplotě 700 °C po dobu max. 10 minut.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob vytvoření kovové pájitelné vrstvy na keramických případně skleněných substrátech s glazovaným nebo neglazovaným povrchem, určené pro pájení měkkými pájkami typu Pb Ag, vyznačený tím, že povrch substrátu se odmastí a chemicky očistí leptáním, dále se vakuově napaří vrstva kovu mající dobrou adhezi k substrátu např. Ti nebo Pd nebo Cr v síle maximálně 1 μm a bez přerušení vakua se provede tepelné zpracování na teplotě maximálně 500 °C po dobu minimálně 5 minut a následně se nanese vrstva Ni síly minimálně 1 μm , která se zažihne ve vakuu minimálně $6,66 \cdot 10^{-3}$ Pa při teplotě maximálně 800 °C po dobu minimálně 5 minut.

2. Způsob vytvoření kovové pájitelné vrstvy podle bodu 1 vyznačený tím, že na zažihnutou vrstvu Ni je nanесena další vrstva Ni, případně jiného kovu např. Ag, Cu, Sn.

3. Způsob vytvoření kovové pájitelné vrstvy podle bodu 1 a 2 vyznačený tím, že další kovová vrstva je nanесena galvanickým způsobem.

4. Způsob vytvoření kovové pájitelné vrstvy podle bodů 1 a 2 vyznačený tím, že další kovová vrstva je nanесena vakuovým napařením.

5. Způsob vytvoření kovové pájitelné vrstvy podle bodů 1 a 2 vyznačený tím, že další kovová vrstva je nanесena bezproudovým vyloučením.