



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 616

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 11 77
(21) (PV 7323-77)

(51) Int. Cl.³ H 05 K 13/06

(40) Zveřejněno 15 09 81.
(45) Vydáno 01 03 84

(75)
Autor vynálezu VILÍM JINDŘICH ing. CSc, STŘEDOKLUKY
KOPEJTKO KAREL ing., PRAHA

(54) Způsob úpravy polovodičového čipu

1

Vynález se týká způsobu úpravy polovodičového čipu, pro přímé připájení nebo přivaření k skeletu vývodů.

Vhodná povrchová úprava čipů pro přivaření nebo připájení do skeletu vývodů, zejména měděných, povrchově cínovaných, který je buď samonosný jednotlivý, samonosný se skelety vývodů sesazenými do pásu a nebo neseny plastovým filmem, je součástí progresivní technologie automatické montáže polovodičových čipů a to jak do hybridních integrovaných obvodů, tak i jednotlivých součástek do pouzder (Elektronics December 25.6.1975; Solid State Technology October 46.1975). Současně používaná technologie úpravy povrchu čipů pro zmíněnou jejich automatickou montáž je založena na nanášení kovů pro vytváření kontaktovacích plošek napařováním, nebo napařováním s následným elektrolytickým vylučováním vlastní kontaktovací plošky. Tato technologie se provádí přímo na plátku polovodičových součástek, jako operace technologicky návazná na jeho vlastní výrobu (Solid State Technology February 27.1976). Charakteristickým rysem je právě elektrolytické vylučování kontaktovací plošky.

Vzhledem k náročnosti technologické přípravy pro tuto úpravu povrchu čipů je rentabilita této technologie omezena v případě, že se jedná o úpravy malých sérií polovodičových součástek. Totéž omezení vzniká vzhledem k materiálové nákladnosti na tuto úpravu v případě malé výtěžnosti polovodičových součástek při jejich vlastní výrobě, což je přímo spjato se

stoupajícím stupněm integrace na jednotlivém čipu. Čím je vyšší integrace, to jest více funkcí, tím je menší výtěžnost, tím jsou vyšší materiálové náklady spojené s úpravou jednoho čipu, neboť klasickým způsobem úprava se provádí na všech polovodičových součástkách následně za jejich výrobou bez možnosti jejich vytrídění.

Tyto nedostatky odstraňuje vynález na způsob úpravy polovodičového čipu pro připájení nebo přivaření k skeletu vývodů podle přihlášky, který spočívá v tom, že mateční kovové tělísko (Prekursor) s objemem nepřesahujícím $10^6 \mu\text{m}^3$ s výhodou ze zlata nebo jeho slitin je prostřednictvím nástroje svařovacího-tvarovacího termokompresně nebo ultrazvukově zformováno do tvaru kontaktní plošky a přivařeno k expandovanému vývodu čipu.

S výhodou může být matečním kovovým tělískem kulička vytvářená tavením drátu nebo plochý váleček nebo hranol.

Výhodou způsobu úpravy povrchu polovodičové součástky, která je předmětem vynálezu je odstranění omezujících požadavků na rentabilitu, neboť povrchovou úpravu tímto způsobem lze provádět bez jakékoliv technologické úpravy (čištění, napařování, litografie, leptání, elektrolytické vylučování) na libovolné polovodičové součástce a navíc jen na těch součástkách, které vyhověly kontrole statických parametrů.

Způsob úpravy polovodičového čipu pro připájení nebo přivaření k skeletu vývodů podle vynálezu spočívá v tom, že mateční kovové tělísko (Prekursor) s objemem nepřesahujícím $10^6 \mu\text{m}^3$ s výhodou ze zlata nebo jeho slitin je prostřednictvím nástroje svařovacího-tvarovacího termokompresně nebo ultrazvukově zformováno do tvaru kontaktní plošky a přivařeno k expandovanému vývodu čipu.

S výhodou je matečním kovovým tělískem kulička vytvářená tavením drátu, kterou lze od něj oddělit mechanickým sestřížením nebo ultrazvukově. Mateční kovové tělísko může též tvořit plochý váleček nebo hranol.

Požadované kontaktní plošky se připojí působením buď ultrazvukové energie nebo energie tepelné, které zvýší plasticitu spojovaných ploch natolik, že dojde ke spojení mezi spodní podstavou kontaktní plošky a metalizací polovodičového čipu. Jak energie dodávaná do sváru, tak i přítlak vytvářecího nástroje musí být voleny tak, aby vytvořený spoj byl pevný, nesmí však dojít k porušení metalizace nebo křemíku čipu.

Příklady provedení:

Příklad 1/ Tak na hliníkovou metalizaci polovodičového čipu MF 7440 (Tesla Rožnov) v místech expandovaných vývodů byly termokompresně přivařeny (nástrojem ohřátým na 400°C s přítlačnou silou 150 p) za svoji podstavu zlaté kontaktní plošky o tvaru válce s průměrem $80 \mu\text{m}$ a výškou $20 \mu\text{m}$.

Příklad 2/ Ultrazvukem přivařeny (kdy nástrojem byla do místa sváru přenášena energie 5 Wattů při přítlaku 150 p).

Příklad 3/ Takto upravené čipy byly v dalším stupni přivařeny přes kontaktovací plošky vytvořené způsobem podle vynálezu do skeletu měděných pocínovaných vývodů nesených na plastovém filmu hromadně nástrojem ohřátým na 500 °C při přítlaku 1 kp.

Způsob úpravy povrchu čipu podle vynálezu lze použít jako část technologie automatické montáže čipů jak do hybridních integrovaných obvodů, tak i jednotlivých součástek do pouzder.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob úpravy polovodičového čipu pro připájení nebo přivaření k skeletu vývodů, v y z n a č u j í c í s e t í m , že mateční kovové tělísko s objemem nepřesahujícím $10^6 \mu\text{m}^3$ s výhodou ze zlata nebo jeho slitin je prostřednictvím nástroje svařovacího-tvarovacího termokompresně nebo ultrazvukově zformováno do tvaru kontaktovací plošky a přivařeno k expandovanému vývodu čipu.

2. Způsob úpravy polovodičového čipu podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že matečním kovovým tělískem je kulička vytvářená tavením drátu.

3. Způsob úpravy polovodičového čipu podle bodu 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že matečním kovovým tělískem je plochý váleček nebo hranol.