



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 876

(21) FV 4308-87.F
(22) Přihlášeno 12 06 87

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 31 08 90

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. ⁴
H 01 L 21/60
H 01 L 23/48

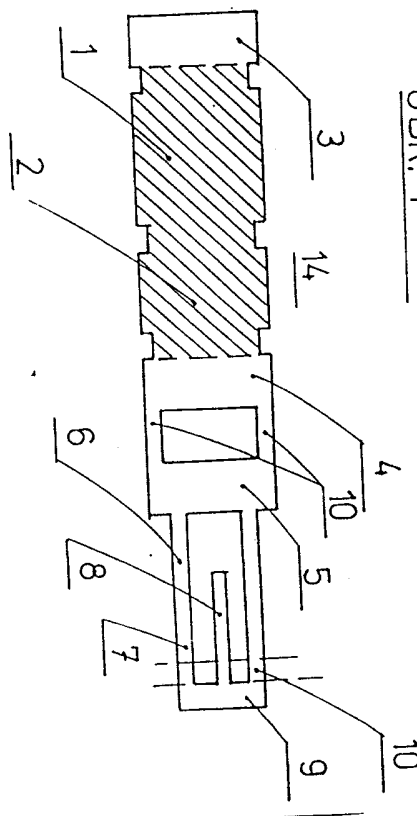
(75)
Autor vynálezu

PÍNA BOHUMIL ing.,
WEDELL MARTIN RNDr.,
STEJSKAL PAVEL ing.,
ŠÁTEK JAROSLAV,
ZAMASTIL JAROSLAV RNDr., PRAHA
HOMOLA JAROSLAV RNDr., KLDNO

(54)

Způsob výroby výkonového bezpotenciálové-
ho polovodičového modulu

(57) Podstata řešení spočívá v tom, že v měděné fólii se vytváří plošná soustava konstrukčních a propojovacích dílů, zahrnujících kolektorové katodové, anodové, emitorové, řídicí a pomocné elektrody a případně přívody pasivních součástek navzájem propojené spojovacími technologickými můstky, načež se soustava propojovacích dílů prostorově vytváří. Mezi plochami konstrukčních a propojovacích dílů měděné folie, které jsou v kontaktu s keramickou podložkou se vytvoří eutektický spoj s keramickou podložkou a následně se nespojené propojovací díly tvarují do pozic elektrod polovodičových čipů a případně přívodů pasivních součástek. Poté se polovodičové čipy a případně pasivní součástky spojí s konstrukčními a propojovacími díly měděné folie a zároveň se přeruší spojovací technologické můstky.



Vynález se týká způsobu výroby výkonového bezpotenciálového polovodičového modulu, obsahujícího diody, tranzistory, nebo tyristory, popřípadě i pasivní prvky.

Při známém způsobu řešení výkonových bezpotenciálových obvodů jsou výkonové polovodičové struktury pájeny měkkou pájkou přes dilatační podložky k měděné fólii, spojené eutektickým spojem s keramickou izolační podložkou. Dilatační podložky mají stejnou plochu jako polovodičové struktury a jsou vytvořeny z wolframu, molybdenu nebo mědi, popřípadě z vysokodotovaného křemíku. Měděná fólie je po spojení s keramickou podložkou rozčleněna na kontakty spodních elektrod polovodičových čipů a eventuálně jejich propojení a na pozice pro připájení vnějších elektrod. Členění měděných fólií se provádí nejčastěji fotolitografickou technikou. Elektrody čipů, které nejsou v kontaktu s měděnou fólií spojenou s keramickou podložkou jsou nejčastěji propojeny ultrazvukovým přivařením. Montáž a pájení polovodičových struktur a elektrod výkonových bezpotenciálových polovodičových modulů vyžaduje náročné technologické zařízení a představuje nejsložitější část výrobního procesu.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby výkonového bezpotenciálového polovodičového modulu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v měděné fólii se vytvoří plošná soustava konstrukčních a propojovacích dílů, zahrnujících kolektorové, katodové, anodové, emitorové, řídicí a pomocné elektrody a popřípadě přívody pasivních součástek, navzájem propojené spojovacími technologickými můstky, potom se soustava propojovacích dílů prostorově vytvaruje a mezi plochami konstrukčních a propojovacích dílů měděné fólie, které jsou v kontaktu s keramickou podložkou se vytvoří eutektický spoj s keramickou podložkou a následně se nespojené propojovací díly tvarují do pozic elektrod polovodičových čipů a popřípadě přívodů pasivních součástek a potom se polovodičové čipy a popřípadě pasivní součástky spojí s konstrukčními a propojovacími díly měděné fólie a zároveň se přeruší spojovací technologické můstky.

Předností způsobu výroby výkonového bezpotenciálového polovodičového modulu podle vynálezu je zjednodušení výrobního procesu. To je dáno snížením počtu mechanických a montážních dílů modulu, které nahrazují části členěné měděné fólie. Elektrody tvořené částmi měděné fólie dávají vyšší proudovou zatížitelnost a spolehlivost, než běžně užívané ultrazvukové spoje nebo elektrody ze silných měděných plechů. Vynález umožňuje zjednodušení přípravků při montáži a pájení, protože jednotlivé části měděné fólie jako elektrody a propojovací díly mají fixovanou pozici tím, že tvoří s plátovanou částí měděné fólie pevný celek.

Příklad provedení výkonového bezpotenciálového polovodičového modulu, vyrobeného způsobem podle vynálezu je na připojeném výkresu, kde na obr. 1 je členěná měděná fólie v rozvinutém stavu, na obr. 2 je tato fólie prostorově tvarována a spojena s keramickou podložkou eutektickým spojem a na obr. 3 je vytvořený modul s polovodičovými čipy, spojenými s konstrukčními a propojovacími díly měděné fólie.

Měděná fólie 14 tloušťky 0,3 mm je členěna na soustavu konstrukčních a propojovacích dílů, obsahující kolektorovou elektrodu 1, emitorovou elektrodu 7, řídicí elektrodu 8, opatřenou praporkem 9 pro propojení řídicího vývodu, pomocnou elektrodu 4, katodovou elektrodu 2, anodovou elektrodu 6, propojovací díly 3, 5 a spojovací technologické můstky 10.

Propojovací díly 3, 5 slouží po přerušení spojovacích technologických můstků 10 k propojení elektrod polovodičových čipů 12, 13 s vnějšími přívody.

Po rozčlenění měděné fólie 14 následuje její prostorové tvarování a mezi plochami kolektorové a katodové elektrody 1 a 2 a keramickou podložkou 11 se vytvoří eutektický spoj.

Nespojené propojovací díly se tvarují do pozic elektrod polovodičových čipů 12 a 13, v tomto příkladu tranzistoru a zpětné diody. Polovodičové čipy 12, 13 jsou v jedné operaci spojeny například pájením měkkou pájkou ne-

bo lepením jednak s částmi měděné fólie 14, spojenými eutektickým spojem s keramickou podložkou 11, tvořícími kolektorovou elektrodu 1 tranzistoru a katodovou elektrodu 2 zpětné diody a jednak s vytvarovanými částmi měděné fólie, tvořícími anodovou elektrodu 6 zpětné diody, emitorovou elektrodu 7 a řídící elektrodu 8 tranzistoru. Současně jsou přerušeny spojovací technologické můstky 10.

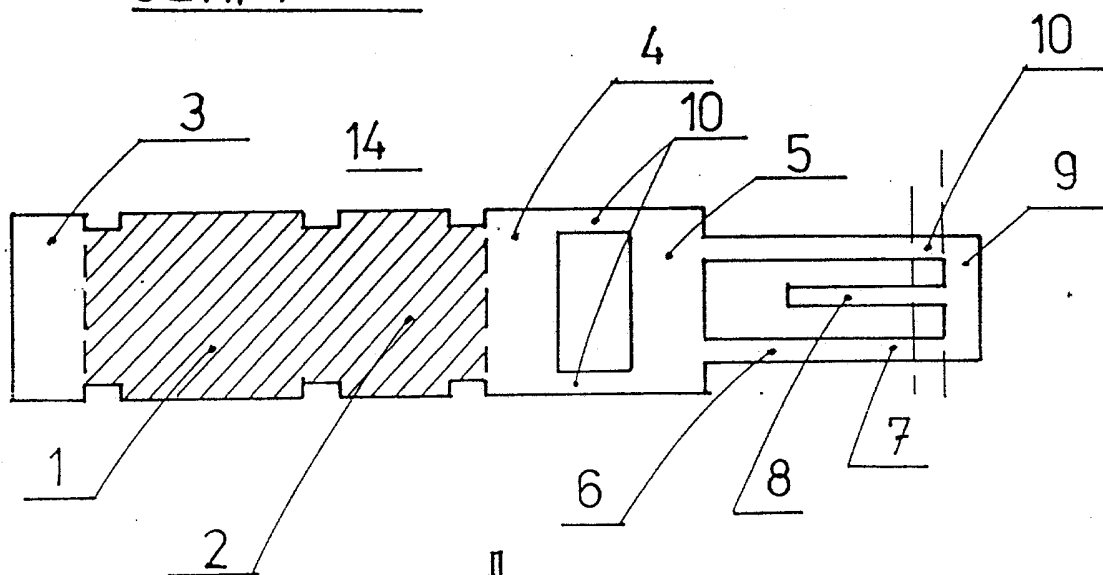
Vynález je určen pro výrobu výkonových bezpotenciálových polovodičových modulů s tranzistorovými, tyristorovými nebo diodovými strukturami, popřípadě s dalšími pasivními prvky.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

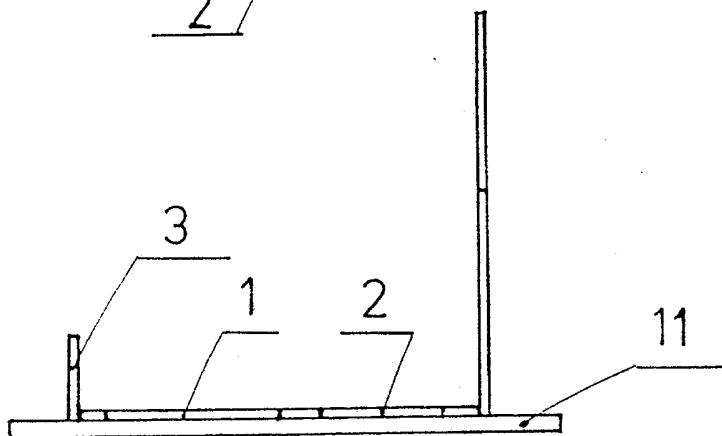
Způsob výroby výkonového bezpotenciálového polovodičového modulu, sestávajícího z výkonových polovodičových čipů a z pasivních součástek, připájených k měděné fólii, spojené eutektickým spojem s tepelně vodivou elektricky izolační keramickou podložkou, vyznačující se tím, že v měděné fólii /14/ se vytvoří plošná soustava konstrukčních a propojovacích dílů, zahrnujících kolektorové katodové, anodové, emitorové, řídící a pomocné elektrody (1, 2, 6, 7, 8, 4) a přívody pasivních součástek, navzájem propojené spojovacími technologickými můstky /10/, potom se soustava propojovacích dílů prostorově vytvaruje a mezi plochami konstrukčních a propojovacích dílů měděné fólie /14/, které jsou v kontaktu s keramickou podložkou /11/ se vytvoří eutektický spoj s keramickou podložkou /11/ a následně se ne-spojené propojovací díly tvarují do pozic elektrod polovodičových čipů /12, 13/ a přívodů pasivních součástek a potom se polovodičové čipy /12, 13/ a pasivní součástky spojí s konstrukčními a propojovacími díly měděné fólie /14/ a zároveň se přeruší spojovací technologické můstky /10/.

1 výkres

OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3

