



ORAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220839
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 L 23/16

[22] Přihlášeno 25 06 81
[21] (PV 4841-81)

[40] Zveřejněno 15 09 82

[45] Vydáno 15 12 85

[75]

Autor vynálezu . BÁRTOVÁ JANA ing., ROTHBAUER MILOŠ ing., PRAHA, LIDARŮK
MILOSLAV ing. CSc., PARDUBICE

[54] Zalévací hmota pro pouzdrění mikrovlnných polovodičových součástek

1

2

Vynález se týká přípravy zalévací látky pro částečné nebo kompletní pouzdrění mikrovlnných polovodičových součástek pracujících v GHz kmitočtové oblasti. Pryskyřičným základem je cykloalifatická epoxidová pryskyřice, která obsahuje vysoké objemové procento anorganických plniv zbařených iontových nečistot. Tvrdidlem jsou anhydridy dikarboxylových nebo polykarboxylových kyselin s cykloalifatickou strukturou. Zalévací epoxidová látka podle vynálezu má nové specifické vlastnosti, které se při pouzdrění mikrovlnných polovodičových součástek pozitivně uplatňují.

Vynález se týká zalévací látky pro čas-
tečné nebo kompletní pouzdrění mikrovln-
ných polovodičových součástek pracujících
v GHz kmitočtové oblasti.

Mikrovlnné polovodičové součástky jsou
tvořeny čipem zhotoveným z galiumarsenidu
nebo epitaxního křemíku, který je vodivě
připojen k nosníku slabými drátky nebo
pásky. Průřez drátků je kruhový nebo ob-
délníkový, průměr event. rozměry jsou v
rozsahu 5 až 400 μ , podle charakteru sou-
částky. Nosníky se zhotovují z kovu nebo
pozlacené mědi. Součástky se zpevňují
podložkou nebo pouzdrím, které jsou z ko-
rundu nebo mědi. Jednotlivé dílce se spo-
jují termokompresí, ultrazvukovým svarem
nebo speciálními lepidly. Protože funkční
systém součástky — polovodič a kontaktní
propojení — je velmi malý a křehký, není
možné použít při technologii pouzdrění zvý-
šených tlaků.

Pouzdro ochraňuje mikrovlnné polovodi-
čové součástky před mechanickým poškoze-
ním, nepříznivými klimatickými vlivy a za-
bezpečuje tak bezporuchovou funkci. Způsob
provedení je podobný pouzdrění jiných e-
lektronických součástek, odlišnost v provede-
ní ochrany v případě mikrovlnných polo-
vodičových součástek souvisí s jejich speci-
fickými, materiálovými, konstrukčními a
funkčními znaky.

Společnými znaky pouzdrěcích látek jsou
teplotní odolnost v rozmezí teplot -50 až
 $+150^\circ$, krátkodobá tepelná odolnost 200°
(pro pájení do mikrovlnných integrovaných
obvodů), neprůsvitnost hmoty, hermetičnost
zapouzdrění, potřebná míra flexibility pro
vyrovnání pnutí a dilatací různých materiá-
lů, vhodné technologické vlastnosti.

Specifické vlastnosti pouzdrěcích látek
jsou nízké dielektrické ztráty v GHz kmito-
čtové oblasti a lepivost ke kovům a kerami-
ce.

Uvedeným požadavkům vyhovují takové
látky, které jsou za normálních podmínek
tekuté a vytvrzovací reakcí přecházejí v lát-
ky pevné.

Tyto nároky splňují epoxidové pryskyřice,
které se v elektronice významně uplatňují.
Licí kompozice odvozené od epoxidových
pryskyřic dianového typu mají pro pouzdrě-
ní mikrovlnných polovodičových součástek
pracujících v GHz oblasti řadu nedostatků.
Jsou to především tvrdost a křehkost vytvr-
zeného produktu, což se nepříznivě projevu-
je zejména při minusových hodnotách tep-
lot, ale i při vyšších teplotách, kdy dochází
v zapouzdrěné součástce k tlakům a pnutím
vyvolaných dilatacemi různorodých materiá-
lů; poměrně vysoká viskozita, která nezaru-
čuje technologii zaléváním dokonale vypl-
nění všech prostor určených k zapouzdrění;
nízká odolnost proti plazivým proudům, v
některých případech nevyhovující dielek-
trické vlastnosti a jejich tepelná závislost.

Výše uvedené nedostatky se odstraňují
zalévací hmotou podle vynálezu.

Podstata zalévací hmoty pro pouzdrění
mikrovlnných polovodičových součástek, po-
dle vynálezu spočívá v tom, že pryskyřič-
ným základem je cykloalifatická epoxidová
pryskyřice, která obsahuje 70 až 150 dílů
na 100 dílů pryskyřice anorganických plniv
zbavených iontových nečistot, přičemž tvr-
didlem jsou anhydridy dikarboxylových ne-
bo polykarboxylových kyselin s cykloalifa-
tickou strukturou.

Výhodou zalévací hmoty pro pouzdrění
mikrovlnných polovodičových součástek
pracujících v GHz kmitočtové oblasti podle
vynálezu je:

— nízká viskozita zalévací látky (2000 až
2500 m Pa.s při 20°C) zaručují dokonale
zapouzdrění miniaturní součástky zalévací-
m nebo zakapáváním.

— mechanické vlastnosti vytvrzené prys-
kyřice, zejména houževnatost a flexibilita
v rozmezí teplot -50 $+150^\circ\text{C}$, kteréžto
vlastnosti jsou nutné pro rušení tlaků a
pnutí vznikajících rozdílnými tepelnými di-
latacemi přítomných materiálů,

— spojením cykloalifatické pryskyřice s
iontově čistými plnivými vzniká elektricky
kvalitní zalévací látka s nízkými hodnotami
dielektrických parametrů v kmitočtové
oblasti 10^9 Hz ($\epsilon = 3,0$, $\text{tg}\delta = 0,017$), odol-
nější účinkům ultrafialového záření, plazi-
vým proudům a elektrickému oblouku,

— stálost mechanických, mechanicko-fy-
zikálně a elektrických vlastností v závislos-
ti na čase a teplotě.

Typickým příkladem pouzdrěcí látky s ní-
zkými hodnotami poměrné permitivity a ztrá-
tového činitele $\text{tg}\delta$ při $f = 10^9$ Hz, teplotní
odolností, vhodnými technologickými a me-
chanickými vlastnostmi je licí kompozice
následujícího složení:

a)	cykloalifatická epoxy- dová pryskyřice	
	GE 16	100 hm. d.
	mletý tavený křemen	30 hm. d.
	kysličník hlinitý — trihydrát	60 hm. d.
	nitrosinová čerň	0,5 hm. d.
	urychlovač benzyl- dimethylamin	1 hm. d.
b)	tvrdidlo metyl- -himicanhydrid	90 hm. d.
	mletý tavený křemen	30 hm. d.
	kysličník hlinitý — trihydrát	50 hm. d.

Obě části se smíchají a při zvýšené tep-
lotě (asi 60°C) se dokonale promísí. Přípra-
venou kompozicí se předem vysušené sou-
částky zakapávají. Doporučené vytvrzovací

podmínky: 3 hod. při 120 °C nebo 2 hod. při 140 °C.

Zalévací epoxidová látka podle uvedeně-

ho postupu má nové specifické vlastnosti, které se při pouzdření mikrovlákných polovodičových součástí pozitivně uplatňují.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zalévací hmota pro pouzdření mikrovlákných polovodičových součástí, vyznačená tím, že pryskyřičným základem je cykloalifatická epoxidová pryskyřice, která obsahuje 70 až 150 dílů na 100 dílů pryskyřice an-

organických plniv zbavených iontových nečistot, přičemž tvrdidlem jsou anhydridy dikarboxylových nebo polykarboxylových kyselin s cykloalifatickou strukturou.