



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257915

(11) B₁

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 20. 11. 85

(21) PV 8376-85

(51) Int. Cl.⁴

G 08 L 63/00,
G 08 K 3/20

(40) Zveřejněno 12. 11. 87

(45) Vydáno 30. 02. 89

(75)
Autor vynálezu

MAKOVIČKA JAN ing., VELIM,
JIRŮTKA VLADIMÍR ing.,
KOLMAN BOHUMIL ing.,
ZAMASTIL JAROSLAV RNDr.,
PLÍVA JIŘÍ ing., PRAHA

(54)

Epoxidová zapouzdřovací hmota

Účelem řešení je snížení velikosti polarizačních proudů aniž je významně snížena tekutost zapouzdřovací hmoty, zmenšení svodových proudů a zvýšení spolehlivosti polovodičové součástky. Uvedeného účelu se dosáhne epoxidovou zapouzdřovací hmotou sestávající z epoxidové pryskyřice, tvrdidla a práškového plniva, obsahující oxid křemičitý a měrným povrchem 100 až 180 m².g⁻¹ v hmotnostním množství 0,1 až 1 % na obsah pryskyřice.

Vynález se týká epoxidové zapouzdřovací hmoty, zejména pro zapouzdřování polovodičových součástek.

Epoxidové zapouzdřovací hmoty se používají k opláštování elektronických součástek, například kondenzátorů a polovodičových součástek - diod, tyristorů, tranzistorů, polovodičových modulů a pod. Používají se buď práškové lisovací hmoty zpracovávané přetlačováním (transfermolding), licí hmoty zpracovávané litím do forem, které se stávají nedílnou součástí výrobku (potting), nebo litím do separovaných forem, ze kterých se výrobek vyjímá (casting).

Epoxidovou zapouzdřovací hmotu tvoří pojivo (t.j. epoxidová pryskyřice a tvrdidlo), práškové plnivo - například mletý tavený křemen, mletý korund, síran barnatý a pod.

Zapouzdřovací hmota zpracovávaná lisováním obsahuje oproti hmotě zalévací navíc separátor - stearan zinečnatý, stearan hořečnatý a pod., sloužící k usmazení vyjímání výlisků z formy. Tvrdidly jsou obvykle aromatické diaminy, anhydridy dikarboxylových a polykarboxylových kyselin a nízkomolekulární fenolické pryskyřice.

V technologii máčení se používají tixotropní hmoty, kde tixotropie je dosaženo přidavkem například 10 % hmotnostních oxidu křemičitého s co nejvyšším měrným povrchem, obvykle nad $180 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$. Nevýhodou těchto máčecích hmot je, že mají omezenou nebo nulovou tekutost a nejsou proto pro technologii zapouzdřování litím nebo lisování přetlačováním použitelné.

Jedním ze základních požadavků na vlastnosti zapouzdřovací hmoty je nízký obsah polarizovatelných a hydrolyzovatelných iontů a nereagovaných polárních skupin. Nejškodlivější je obsah iontů alkalických kovů a amoniové ionty; velmi kritický je též obsah halogenidových iontů. Kontaminace zapouzdřovací hmoty těmito ionty působí spolu s vlivem teploty a předpětí nebo vlhkosti nežádoucí ovlivnění přechodu polovodiče a parametrů polovodičové součástky. V případě chloridových iontů vyvolává korozi kontaktů, a tím úplnou destrukci polovodičové součástky. Negativní vliv na závěrné vlastnosti výkonových polovodičových součástek mají železité ionty Fe^{3+} pocházející například z oxidu železitého Fe_2O_3 , který se často používá jako pigmentace zapouzdřovací hmoty.

Uvedené nevýhody odstraňuje epoxidová zapouzdřovací hmota podle vynálezu, sestávající zejména z epoxidové pryskyřice, tvrdidla a práškového plniva, obsahující oxid křemičitý s měrným povrchem 100 až $180 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ v hmotnostním množství 0,1 až 1,2 % na obsah pryskyřice.

Výhodou této epoxidové zapouzdřovací hmoty je snížení velikosti polarizačních proudů, aniž je významně ovlivněna její tekutost a zpracovatelnost technologií litím nebo přetlačováním, zmenšení svodových proudů a snížení termálně stimulovaných proudů v dielektriku. Důležitou vlastností zapouzdřovací hmoty je, že neobsahuje kovové ionty, a proto neovlivňuje závěrné vlastnosti polovodičové součástky, což zlepšuje její parametry a spolehlivost.

Příklad provedení.

K epoxidové zalévací hmotě tvořené nízkomolekulární epoxidovou pryskyřicí, diaminodifenyl sulfonem jako tvrdidlem, mletým taveným křemenem jako plnivem o hmotnostním poměru 100:30:50 je přidán oxid křemičitý s měrným povrchem $160 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ v hmotnostním množství 0,4% na obsah pryskyřice. V případě epoxidové hmoty lisovací je hmota tvořena středně molekulární epoxidovou pryskyřicí, dikyandiamidem jako tvrdidlem, mletým taveným křemenem jako plnivem a stearanem zinečnatým jako separátorem o hmotnostním poměru 100:5:250:2 s přidavkem oxidu křemičitého s měrným povrchem $115 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ v hmotnostním množství 1% na obsah pryskyřice.

Epoxidové zapouzdřovací hmoty podle vynálezu je možno použít k opláštování všech elektrických součástek, zejména je vhodná pro zapouzdření polovodičových součástek.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Epoxidová zapouzdřovací hmota, sestávající zejména z epoxidové pryskyřice, tvrdidla a práškového plniva, zejména oxidu křemičitého, vyznačená tím, že obsahuje oxid křemičitý s měrným povrchem 100 až $180 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ v hmotnostním množství 0,1 až 1% na obsah pryskyřice.

257915