



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 016

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 08 80
(21) PV 5695-80

(51) Int. Cl.³
G 03 F 7/08

(40) Zveřejněno 31 08 81
(45) Vydáno 01 01 84

(75)
Autor vynálezu MISTR ADOLF ing. CSc., TIŠNOV
SEDLÁKOVÁ MARIE ing., BRNO

(54) Světlocitlivý roztok pro fotolept s vysokou adhezí.

1

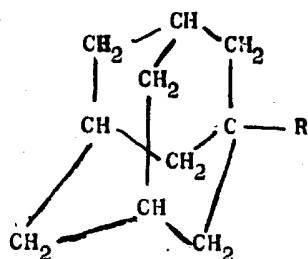
Vynálezem je pozitivně pracující světlocitlivý roztok pro fotolept vhodný pro použití v elektrotechnickém průmyslu v různých technikách fotoleptu, výhodně při fotolitografickém procesu v polovodičové technologii. Světlocitlivá vrstva připravená z roztoku slouží jako ochrana podložky při leptání.

Světlocitlivá vrstva použitá v tomto vynálezu je založena na světelné citlivosti derivátů o-naftochinon-1,2-diazid(2)-5-sulfonové kyseliny; tyto deriváty se světlem rozkládají a přeměňují na derivát indenkarbonové kyseliny, který je rozpustný ve zředěných alkáliích a dá se vyvoláním těchto roztoků z podložky odstranit.

Aby světlocitlivý roztok měl filmotvorné vlastnosti, musí vedle světlocitlivé látky obsahovat vysokomolekulární pryskyřici. V technické praxi se nejvíce k tomuto účelu používají fenolaldehydové novolakové pryskyřice. Tyto látky, a když nejsou samy o sobě ke světlu citlivé, mají rozhodující význam pro fyzikální a mechanické vlastnosti světlocitlivé vrstvy, jako je její adheze k podložce, pružnost, oděr apod. Tyto faktory hrají důležitou roli zejména v polovodičové technologii při výrobě integrovaných obvodů, mikroprocesorů a transistorů. Vývoj této technologie směřuje stále k větší miniaturizaci, což klade stále větší nároky na vlastnosti světlocitlivých vrstev, zejména na jejich rozlišovací schopnost a odolnost v leptu. Z tohoto hlediska je nejvýznamnější adheze světlocitlivé vrstvy k povrchu polovodičů, zvláště kyslíčnicku křemičitému. Novolakové fenolaldehydové pryskyřice jsou křehké, jejich adheze k povrchu polovodičů je pro tyto náročné účely nedostatečná.

Dochází k narušení hranové ostroty kopírovaných obrazců, k zaoblení rohů a odplavení miniaturních ostrůvků fotolaku v leptací lázni. Kromě toho rozdíl rozpustnosti exponované a neexponované vrstvy ve vývojce je malý a vyžaduje zvýšenou kontrolu vyvolávacího procesu.

Podstatného zlepšení vlastností světlocitlivého roztoku pro fotolept obsahujícího v organickém rozpouštědle rozpustěnou světlocitlivou látku na bázi derivátů o-naftochinondi-azidosulfonové kyseliny, fenolaldehydovou novolakovou pryskyřici a/nebo jinou vysokomolekulární látku a popřípadě jiné pomocné látky, jako jsou například barviva a smáčedla se dosahuje roztokem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že světlocitlivý roztok dále obsahuje 0,2 až 20 % adamantanu a/nebo alespoň jednoho z derivátů obecného vzorce I,



(I)

kde R je halogen, skupina -OH nebo $C_nH_{2n+1}CONH-$, kde je n malé číslo v intervalu 1 až 4.

Výhodou světlocitlivého roztoku podle vynálezu je, že obsahuje vedle obvyklých komponent, tj. světlocitlivé látky a novolakové pryskyřice také adamantan a/nebo jeho deriváty. Tyto látky v důsledku své zvláštní geometrické struktury v malém přídatku odstraňují křehkost světlocitlivé vrstvy, zvyšují její elasticnost a tím i adhezi k podložce. Dále snižují rozpustnost neexponované vrstvy ve vývojce, přičemž rozpustnost vrstvy exponované zůstává stejná, takže celkový rozdíl rozpustností se zvyšuje. To umožňuje lepší zvládnutí vyvolávacího procesu, vrstva není tak citlivá na převolání, což je výhodné zejména při použití vyvolávacích automatů. Pro zlepšení ostatních vlastností světlocitlivého roztoku je možno přidat do roztoku další látky, například vysokomolekulární polymery pro zvýšení viskozity roztoku, barviva pro zlepšení vizuální kontroly zpracování světlocitlivé vrstvy aj.

Při přípravě světlocitlivého roztoku se postupuje tak, že světlocitlivá látka, novolaková pryskyřice, adamantan a/nebo jeho deriváty, popřípadě další pomocné látky se rozpustí za míchání v organickém rozpouštědle, například v 1-metoxy-2-acetoxyethanu, v jeho směsi s 2-ethoxyethanolem, xylenem apod. Hmotnostní poměr jednotlivých komponent se může pohybovat v širokém rozmezí. Hmotnostní obsah světlocitlivé látky v sušině se obvykle pohybuje v rozmezí 15 až 40 % a hmotnostní obsah adamantanu a/nebo jeho derivátů je účinný v širokém rozmezí 3 až 40 %. Zbytek v sušině tvoří filmotvorné vysokomolekulární pryskyřice. Celková hmotnostní koncentrace pevných látek v roztoku závisí na síle světlocitlivé vrstvy, kterou chceme připravit, a na způsobu ovrstvování a pohybuje se v širokém rozmezí 5 až 40 %.

Při ovrstvování podložky takto připravených světlocitlivých roztokem je možno použít běžné techniky polevu, jako je odstředivé lití, máčení, stříkání nebo strojní polev soustavou válců. Jako podložka může sloužit keramická destička s vrstvou oxidu, měděná cuprexitová deska, hliníková fólie aj. Po polevu je třeba vrstvu dokonale dosušit při zvýšené teplotě 60 až 80 °C. Expozice vrstvy se provádí rtuťovou výbojkou nebo jiným zdrojem světla s bohatým obsahem ultrafialových paprsků. Vyvolání světlocitlivé vrstvy se provádí pomocí vodných alkalických roztoků, jejichž koncentrace musí být volena podle složení a vlastností filmotvorné pryskyřice. Při použití mírných leptadel je možno podložku s vyvolanou světlocitlivou

vrstvou ponořit ihned do leptadla. Leptání v agresivních leptadlech vyžaduje další sušení světlocitlivé vrstvy po jejím vyvolání, a to v rozmezí 100 až 140 °C. Teplota sušení musí být volena tak, aby nedocházelo k deformaci kopírovaných struktur. Na konec fotolitografického procesu se zbytky odstraní rozpuštěním v organickém rozpouštědle, silně alkalickém roztoku nebo spálením v proudu kyslíku.

Příklad 1

Připraví se světlocitlivý roztok následujícího složení :

3,1 g světlocitlivé látky - monoesteru 2,2-(bis)4-hydroxyfenyl)-propanu a 1,2-naftochinon-(2)-diazido-5- sulfonové kyseliny

5,5 g fenolformaldehydové novolakové pryskyřice, acetylované ze 45 % na -OH skupině,

3,8 g adamantanu

43,8 g xylenu a

43,8 g 1-methoxy-2-acetoxyethanu.

Příklad 2

Připraví se světlocitlivý roztok následujícího složení :

6 g světlocitlivé látky dle příkladu 1,

18 g m-kresolformaldehydové pryskyřice,

6 g 1-bromadamantanu,

17,5 g 2-ethoxyethanolu a

52,5 g 1-methoxy-2-acetoxyethanu.

Příklad 3

Připraví se světlocitlivý roztok následujícího složení :

5 g světlocitlivé látky podle příkladu 1,

17,5 g m-kresolformaldehydové pryskyřice,

2,5 g 1-chloradamantanu,

18,8 g 2-etoxyethanolu a

56,2 g 1-methoxy-2-acetoxyethanu

Příklad 4

Připraví se světlocitlivý roztok následujícího složení :

4 g světlocitlivé látky podle příkladu 1,

2 g 1-hydroxyadamantanu,

14 g m-kresolformaldehydové pryskyřice,

20 g 2-ethoxyethanolu a

60 g 1-methoxy-2-acetoxyethanu.

Příklad 5

Připraví se světlocitlivý roztok následujícího složení :

5,6 g světlocitlivé látky dle příkladu 1,

18,2 g m-kresolformaldehydové pryskyřice,

4,2 g 1-acetylaminoadamantanu,

18 g 2-ethoxyethanolu a

54 g 1-metjoxy-2-acetoxyethanu.

213 018

Příklad 6

Připraví se světlocitlivý roztok následujícího složení :

- 6 g světlocitlivé látky dle příkladu 1,
- 18 g m-kresolformaldehydové pryskyřice,
- 6 g polyvinylmethyletheru,
- 6 g 1-bromadamantanu,
- 0,17 g barviva Viktoria modř B,
- 17,5 g butylacetátu,
- 17,5 xylenu a
- 35 g 1-methoxy-2-acetoxyethanu

Příklad 7

Připraví se světlocitlivý roztok následujícího složení :

- 5 g světlocitlivé látky -esteru p-terc.butylfenolu 1,2 naftochinon-2-diazido-5-sulfonové kyseliny,
- 20 g m-kresolacetaldehydové pryskyřice,
- 5 g 1-bromadamantanu a
- 75 g 1-methoxy-2-acetoxyethan.

Příklad 8

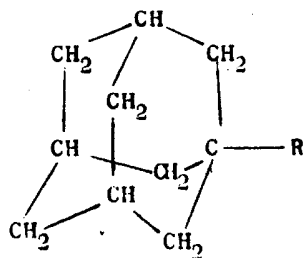
Připraví se světlocitlivý roztok následujícího složení:

- 6 g světlocitlivé látky dle příkladu 1,
- 16 g m-kresolformaldehydové pryskyřice,
- 4 g 1-bromadamantanu,
- 2 g adamantanu,
- 35 g 2-ethoxyethanolu a
- 105 g 1-methoxy-2-acetoxyethan.

Světlocitlivý roztok podle vynálezu je určen pro elektrotechnický průmysl. Zejména je vhodný pro aplikaci v polovodičové technologii při výrobě mikroprocesorů, integrovaných obvodů a transistorů, kde zvýšená adheze světlocitlivé vrstvy k povrchu kysličníku křemičitého dovoluje věrně reprodukovat obrazce s mikronovými rozměry s minimálním podleptáním. Rovněž dobrá je adheze k povrchu kovů, například hliníku a chromu, které se v polovodičové technologii používají při výrobě masek a vodivých spojů. Kromě toho lze těchto látek použít k přípravě světlocitlivých vrstev na měděných destičkách při výrobě plošných spojů, k ovrstvení kovových fólií při chemickém obrábění apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Světlocitlivý roztok pro fotolept, obsahující v organickém rozpouštědle rozpustnou světlocitlivou látku na bázi derivátů 1,2-naftochinondiazidosulfonové kyseliny, fenolaldehydovou novolakovou pryskyřici a/nebo jinou vysokomolekulární látku a popřípadě jiné pomocné látky, jako jsou například barviva a smáčedla, vyznačený tím, že roztok dále obsahuje 0,2 až 20 % adamantanu a/nebo alespoň jednoho z jeho derivátů obecného vzorce I,



kde R je halogen, skupiny -OH nebo $C_nH_{2n+1}CONH_2$, kde n je malé číslo v intervalu 1 až 4.