



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

248477
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
H 01 L 21/00

[22] Prihlášené 03 07 84
[21] (PV 5165-84)

[40] Zverejnené 17 07 86

[45] Vydané 15 03 88

[75]
Autor vynálezu

HRKÚT PAVOL ing., HUDEK PETER ing., BRATISLAVA,
ROMAN PAVOL ing., MALACKY

(54) Spôsob výroby negatívnych litografických masiek

1

Účelom riešenia je zvýšenie hustoty štruktúr na negatívnych litografických maskách bez drahého a technologicky často nevyhovujúceho negatívneho rezistu a drahých sklenených podložiek pokrytých bezdefektnou chrómovou vrstvou.

Uvedeného účelu sa dosiahne tým, že na sklenenú podložku sa nanese pozitívny elektrónovo-citlivý rezist opatrený tenkou hliníkovou vrstvou. Expozíciou elektrónovým zväzkom a vyvolaním sa získa štruktúra, na ktorú sa napráši vrstva vysokotaviteľného kovu. Po odstránení rezistu s kovovou vrstvou lift off technikou sa získajú negatívne litografické masky.

Spôsob môže nájsť široké priemyselné využitie pri výrobe litografických masiek vhodných pre realizáciu integrovaných obvodov typu SSI, LSI a VLSI.

2

Vynález sa týka spôsobu výroby negatívnych litografických masiek elektrónovou litografiou pre integrované obvody s mikrometrovými a submikrometrovými rozmermi štruktúr.

Doteraz sa pri výrobe negatívnych litografických masiek exponovaných elektrónovým zväzkom, používajú negatívne elektrónovocitlivé rezisty. Tieto rezisty majú vo všeobecnosti v porovnaní s pozitívnymi rezistami menšiu rozlišovaciu schopnosť, vyššiu cenu a nie sú dostupné v potrebnej kvalite, preto z litografického a technologického hľadiska v mnohých prípadoch nevyhovujú. Negatívne masky sa robia tiež prekopírovaním cez pozitívne masky, čím však dochádza k nežiaducemu skresleniu štruktúr v porovnaní s originálom.

Uvedené nevýhody v podstatnej miere odstraňuje spôsob výroby negatívnych litografických masiek podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že na sklenenú podložku opatrenú pozitívnym elektrónovocitlivým rezistom o hrúbke 0,1 až 0,7 μm sa nanesie hliníková vrstva o hrúbke 8 až 54 nm a táto sa exponuje elektrónovým zväzkom v pozitívnom móde, pričom sa pred samotným chemickým spracovaním exponovanej rezistovej vrstvy odstráni hliníková vrstva vo vodnom roztoku 1 až 5 % hmot. hydroxidov alkalických kovov, výhodne hydroxidu sodného a/alebo hydroxidu draselného, potom sa napraší o hrúbke 80 až 120 nm vrstva vysokotavitelného kovu, výhodne z nióbu a napokon sa kovová vrstva ležiaca na pozitívnom reziste odstráni lift off technikou.

Hlavnou prednosťou vynálezu je, že umožňuje realizovať negatívne masku bez drahého a technologicky často nevyhovujúceho negatívneho rezistu a tiež bez drahých skle-

nených podložiek pokrytých bezdefektnou chrómovou vrstvou. Negatívny spôsob výroby litografických masiek je nahradený pozitívnym spracovaním, čo v podstatnej miere zjednodušuje výrobu negatívnych litografických masiek. Skosený profil štruktúr v pozitívnom reziste umožňuje realizovať litografické masky so štruktúrami až 0,2 μm , ktoré sú vhodné aj pre röntgenovú a hlbokú ultrafialovú litografiu.

Na pripojenom výkrese, a to na obr. 1 je znázornený profil sklenenej podložky **1**, ktorá je ovrstvená pozitívnym rezistom **2** a pokrytá tenkou hliníkovou vrstvou **3**, na obr. 2 je znázornený pohľad na exponovanú a vyvolanú štruktúru masky s naprašenou vrstvou vysokotavitelného kovu **4** a na obr. 3 je znázornená konečná štruktúra litografickej masky.

Pr í k l a d

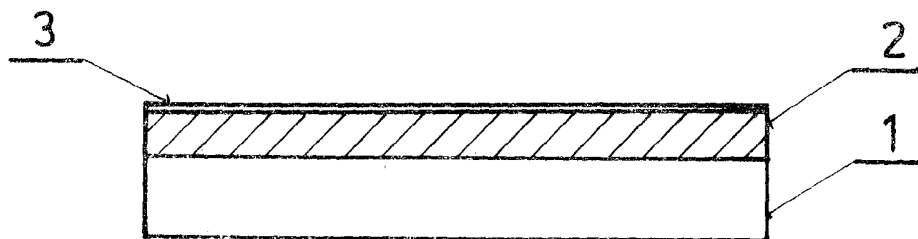
Na sklenenú podložku **1** sa nanesie elektrónový pozitívny rezist **2** typu polymetylmetakrylát o hrúbke 0,5 μm a naparí sa 30 nm hrubá hliníková vrstva. Po expozícii v elektrónovom litografe sa hliníková vrstva odstráni v 3 % hmot. roztoku hydroxidu sodného a oplachne destilovanou vodou. Exponovaná vrstva sa vyvolá v zmesi metylizobutylketónu a izopropylalkoholu. Na takto pripravenú štruktúru sa napráži o hrúbke 100 nm nióbová vrstva. Sklenená podložka **1** so štruktúrou sa potom vloží do trichlór-etylénu a po ultrazvukovom dočistení sa litografická maska osuší.

Vynález môže nájsť široké priemyslené využitie pri výrobe litografických masiek vhodných pre realizáciu integrovaných obvodov typu SSI, LSI a VLSI.

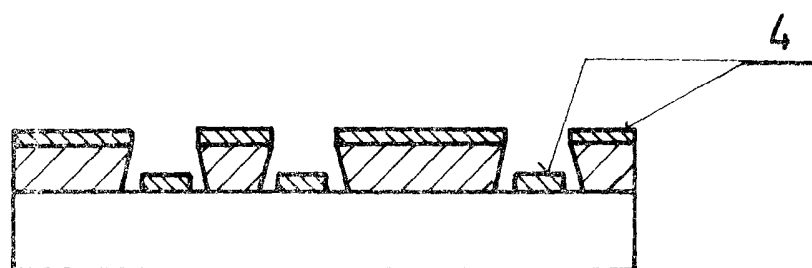
P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob výroby negatívnych litografických masiek, vyznačujúci sa tým, že na sklenenú podložku opatrenú pozitívnym elektrónovocitlivým rezistom hrubým 0,1 až 0,7 μm sa nanesie hliníková vrstva o hrúbke 8 až 54 nm a exponuje elektrónovým zväzkom v pozitívnom móde, pričom sa pred samotným chemickým spracovaním exponovanej

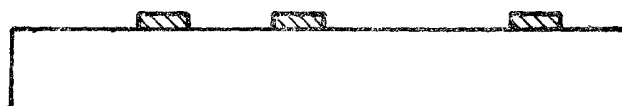
rezistovej vrstvy odstráni hliníková vrstva vo vodnom roztoku s 1 až 5 % hmot. hydroxidov alkalických kovov, výhodne hydroxidu sodného, potom sa napráži 80 až 120 nm hrubá vrstva vysokotavitelného kovu, výhodne z nióbu a napokon sa kovová vrstva ležiaca na pozitívnom reziste odstráni lift off technikou.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3