



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239786

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 23 07 84
/21/ PV 5656-84

(51) Int. Cl.⁴

G 03 C 1/76

(40) Zveřejněno 13 06 85

(45) Vydáno 15 04 87

(75)
Autor vynálezu

CIMPL ZDENĚK RNDr. CSc., KOLÍN; KOSEK FRANTIŠEK doc. RNDr. CSc.,
PARDUBICE; JANOŠ JIŘÍ ing., VALAŠSKÉ MEZIRŘÍČÍ;
HUSA VÁCLAV prof. ing. DrSc., PRAHA; MATĚJKA FRANTIŠEK prom. chem.,
BRNO

(54) Způsob vytvoření pozitivního obrazu na fotocitlivé chalkogenidové vrstvě

Způsob vytvoření pozitivního obrazu
na fotocitlivé chalkogenidové vrstvě spočí-
vá v tom, že se chalkogenidová vrstva před
expozicí temperuje při teplotě větší než
 $T_g - 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, kde T_g je teplota měknutí vrst-
vy.

Využití chalkogenidových vrstev v mikroelektronice je známé. Změny fyzikálně-chemických vlastností po ozáření vrstvy vedou ke změně rychlosti leptání v chemických činidlech. Důležitou charakteristikou resistů je poměr rychlostí rozpouštění ozářené a neozářené části vrstvy.

V závislosti na metodě přípravy vrstvy a na druhu leptadla lze dosáhnout negativního i pozitivního chování vrstvy jako resistu. Exponuje-li se čerstvě napařená vrstva například o složení As_2S_3 a jako leptací roztok se použije louh sodný, chová se vrstva jako negativní resist a poměr rychlosti rozpouštění je 1 : 5 až 15. Expozice přitom může být provedena bílým světlem dostatečné intenzity, ultrafialovým zářením, svazkem urychlených elektronů nebo iontů nebo rentgenovým zářením.

V některých případech je však v technologii litografie pro mikroelektroniku výhodnější pozitivní maskovací proces, kdy zářením exponovaná místa jsou leptána rychleji než místa neosvětlená.

Způsob vytvoření pozitivního obrazu na fotocitlivé chalkogenidové vrstvě o složení As_2S_x , kde $1,1 < x < 4$ podle vynálezu spočívá v tom, že se vrstva po napaření temperuje při teplotě $T > T_g - 10^\circ\text{C}$, kde T_g je teplota měknutí.

Výhoda uvedeného vynálezu spočívá v tom, že při jednom napařovacím procesu mohou být napařovány současně podložky, u nichž je vyžadován pozitivní proces s podložkami, u nichž je vyžadován negativní litografický proces.

Na obr. 1 je znázorněna změna negativního procesu v pozitivní pro vrstvu o složení As_2S_3 . Na obr. 2 je znázorněno použití chalkogenidové vrstvy jako resistu. Křivka a na obr. 1 značí negativní leptací proces, kdy rychlost leptání ozářené chalkogenidové vrstvy je nižší než rychlost leptání vrstvy neozářené.

Křivka b značí pozitivní proces, kdy rychlost leptání ozářené chalkogenidové vrstvy je vyšší než u vrstvy neozářené. Poměr obou rychlostí je vyneseno na svislé ose.

Použití chalkogenidové vrstvy jako negativního a pozitivního resistu je znázorněno na obr. 2, kde je 1 - chalkogenidová vrstva pro negativní proces, tj. netemperovaná při teplotě vyšší než $T_g - 10^\circ\text{C}$, 1' - chalkogenidová vrstva temperovaná při teplotě vyšší než $T_g - 10^\circ\text{C}$, 2 - vrstva SiO_2 , 3 - polovodičová podložka, např. křemík, 4 - maska, 5 - chalkogenidová vrstva pro pozitivní proces po expozici, 6 - struktura chalkogenidové vrstvy pro negativní proces po leptání, 6' - struktura chalkogenidové vrstvy pro pozitivní proces po leptání, 7, 7' - odleptání části vrstvy SiO_2 v negativním a pozitivním procesu a 8, 8' - struktura SiO_2 po odstranění zbytku chalkogenidové vrstvy.

Užití vynálezu bude vysvětleno na následujících příkladech.

P ř í k l a d 1

Při jednom napařovacím procesu byly napařeny 4 podložky vrstvou o tloušťce $0,6\ \mu\text{m}$ z materiálu o složení As_2S_3 . Takto získané vzorky byly označeny A, B, C a D. Vzorek A nebyl před leptáním temperován.

Vzorek B byl temperován při teplotě 80°C 30 min., vzorek C při 140°C 30 min. a vzorek D při 190°C 30 min. Všechny vzorky byly exponovány přes masku, obsahující kruhové otvory o průměru $5\ \mu\text{m}$.

Po leptání, které bylo provedeno v alkalickém leptacím činidle, bylo u vzorků A, B a C pozorováno negativní zobrazení. U vzorku D, který byl temperován při 190°C , bylo zobrazení pozitivní, s poměrem leptací rychlosti pro neosvětlenou část a osvětlenou část 1 : 2. Litografický proces jak negativní, tak pozitivní je znázorněn na obr. 2.

P ř í k l a d 2

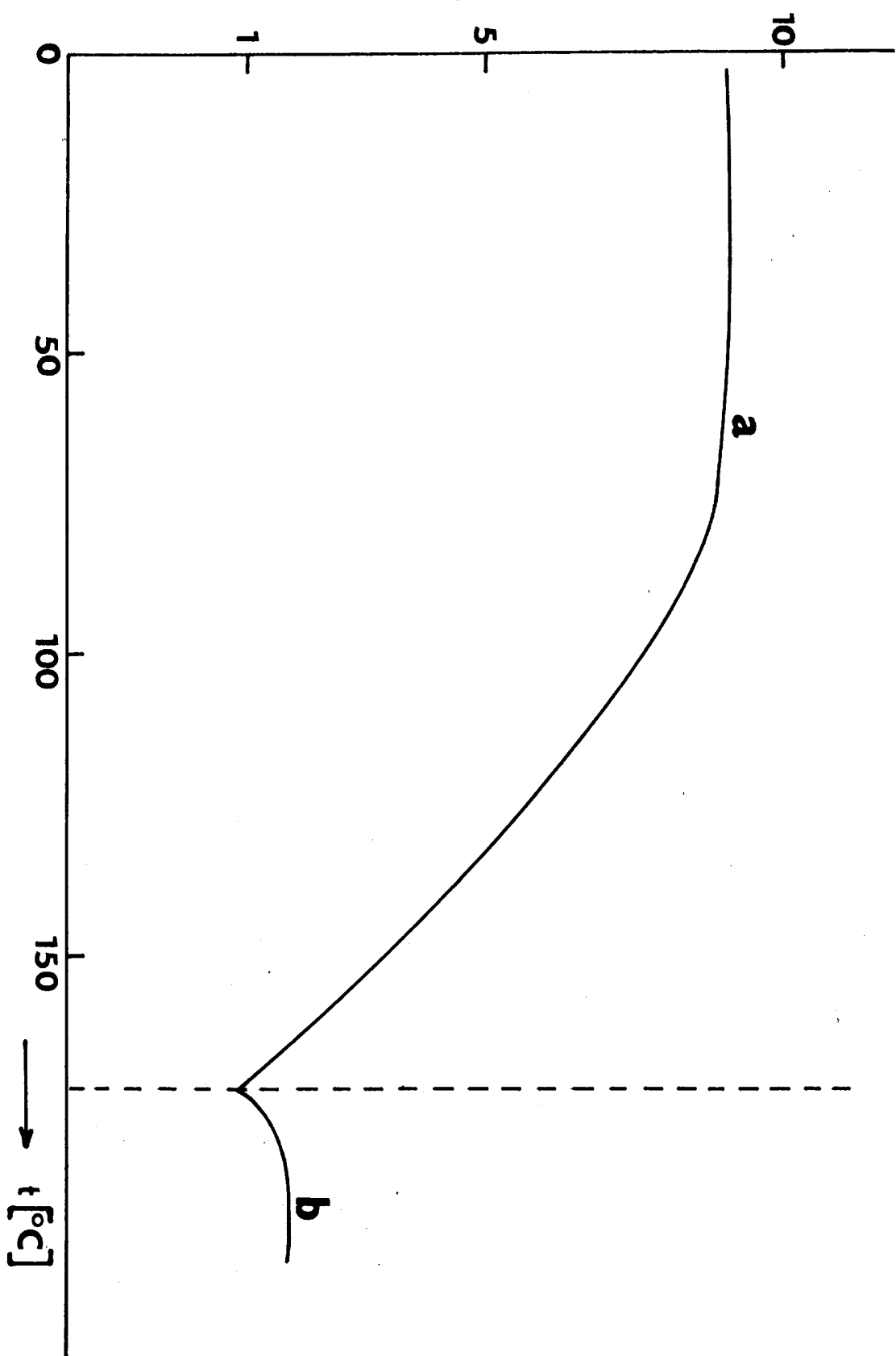
Z materiálu o složení $\text{AsS}_{1,4}$ byly napařeny chalkogenidové vrstvy na 3 podložky s označením A, B a C. Podložka A byla po napaření temperována při 100°C , podložka B při 140°C a podložka C při 200°C .

Chalkogenidové vrstvy na podložkách A a B vykazovaly negativní zobrazení po expozici a leptání v alkalickém činidle. Vzorek C vykazoval pozitivní zobrazení.

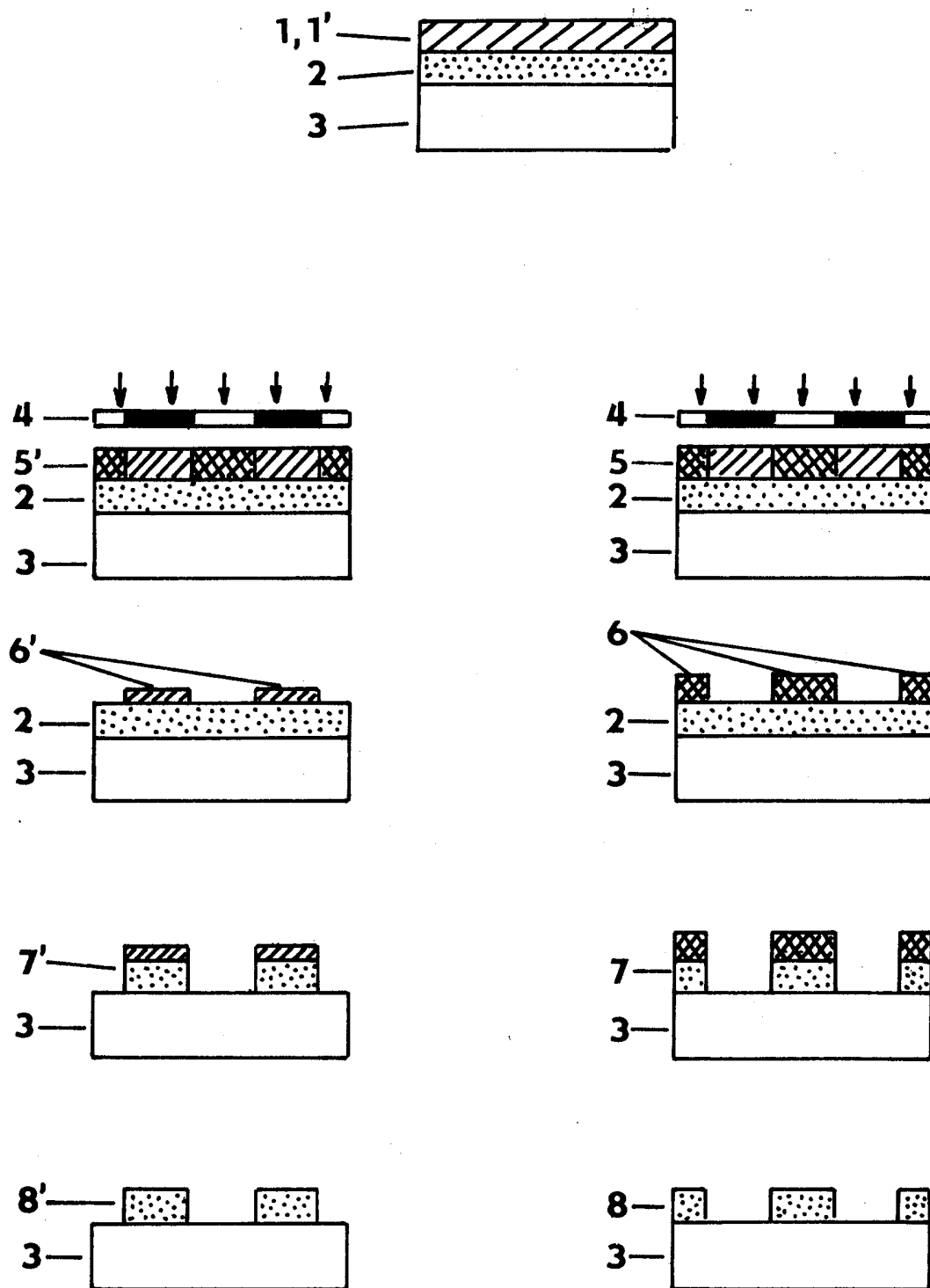
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob vytvoření pozitivního obrazu na fotocitlivé chalkogenidové vrstvě o složení AsS_x , kde $1,1 < x < 4$, vyznačující se tím, že se chalkogenidová vrstva před expozicí temperuje při teplotě větší než $T_g - 10^\circ\text{C}$, kde T_g je teplota měknutí vrstvy.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2