



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224282

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 30 03 81
(21) (PV 2300-81)

(51) Int. Cl.³
G 03 G 5/00,
G 03 C 1/20

(40) Zveřejněno 29 04 83

(45) Vydáno 15 12 85

(75)
Autor vynálezu

FRUMAR MILOSLAV doc. ing. DrSc., TICHÁ HELENA ing. CSc., PARDUBICE,
VLČEK MIROSLAV ing., DVŮR KRÁLOVÉ nad Labem, TICHÝ LADISLAV ing. CSc.,
PARDUBICE

(54) Amorfni chalkogenidy pro záznam, čtení a výmaz informací

1

Vynález se týká amorfni chalkogenidů pro záznam, čtení a výmaz informací pro holografii, fotografii, pro přípravu fotoresistů nebo pro přípravu optických členů jako jsou např. filtry s regulovatelnou propustností, optické mřížky a podobná zařízení.

Je známo, že působením elektronových svazků nebo elektromagnetického záření vhodné vlnové délky a intenzity lze v řadě amorfni látek vyvolávat změnu optických vlastností (např. odrazivosti, propustnosti, indexu lomu). Bez potřeby dalšího vyvolávání lze výše uvedené změny dále využít (např. pro čtení ev. doplňování záznamu). Zápis lze přečíst pomocí téhož paprsku slabší intenzity nebo paprsku jiné vlnové délky. Pomocí vhodného záření (IR, laser) nebo zahřátím vrstvy lze zápis vymazat a proces "zápis-čtení-mazání" mnohokrát opakovat.

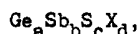
V současné technice je známa řada materiálů tvořených amorfni chalkogenidy, které jsou použitelné pro přípravu optických pamětí. Mezi takovéto materiály patří např. skla systému Ge-S /např. S. V. Gurevič a spol.; Žurnal Techn. Fiz. 43 (1973) 217/, As-S, As-Te, As-S-Se, As-S-Se-Te (Brit. pat. 1531981), As₂Se₃ (SSSR pat. 474287), tenké vrstvy tvořené např. prvky Bi, Te, Se, Sn, As, Sb, Ge, Ga, Ir (Brit. pat. 2021798A).

Takovéto materiály jsou obvykle nanášeny na vhodnou podložku a působením elektronového svazku nebo vhodného elektromagnetického záření je možné změnit jejich optické, ale i ostatní fyzikální a chemické vlastnosti např. propustnost, odrazivost, index lomu, směřovost, rychlost rozpouštění v chemických rozpouštědlech apod. Tyto materiály neobsahují stříbro a energie, potřebná pro vyvolávání změny výše uvedených parametrů je v některých případech relativně nízká (10^{-7} až 200 J cm^{-2}) (F. Hoff; Slaboproudý obzor 37 /1976/ 55), hustota zaznamenaných informací může být mimořádně vysoká, až 10^{11} bitů/cm² (R. D. Lohman;

224282

Elektronics 61 /1971/ 192), což odpovídá rozlišení nad 1 000 čar/mm. Záznam na optických paměťových vrstvách na bázi amorfních chalcogenidů může být snadno doplňován i vymazáván. Počet pracovních cyklů zápis-čtení-mazání přesahuje 10^8 cyklů (F. Hoff; Slaboproudý obzor 37 /1971/ 192). Optické paměti na bázi amorfních chalcogenidů mají i další výhodné vlastnosti, a to snadnou přípravu velkých ploch ($\sim 100 \text{ cm}^2$) tenkých vrstev, nízkou cenu (F. Hoff; Slaboproudý obzor 37 /1976/ 55), (R. D. Lohman; Elektronics /1971/ 61 192), možnost dlouhodobého uchovávání záznamu bez další dodávky energie i malou citlivost na pronikavé záření. Některé z uvedených materiálů se však vyznačují malým kontrastem a malou citlivostí při expozici a tento fakt brání jejich širšímu využití.

Dalším výzkumem bylo zjištěno, že lze připravit i materiály, které jsou technicky i ekonomicky výhodnější než materiály dosud známé. Jsou to např. amorfni chalcogenidy podle vynálezu, kterých lze využít pro holografii, fotografii, pro přípravu fotorezistů, pro záznam, čtení a výmaz informací obecného vzorce



kde

Ge je germanium,

Sb je antimon,

S je síra,

X je další prvek ze IV. až V. skupiny periodického systému;

a je kladné číslo větší než 3 a menší než 55

b je kladné číslo větší než 2 a menší než 70

c je kladné číslo větší než 45 a menší než 90

d je kladné číslo větší nebo rovné 0 a menší než 90,

přičemž platí, že $a+b+c+d=100$.

Vynález využívá poznatku, že působením vhodného záření např. He-Ne laseru (vlnová délka $\lambda = 632 \text{ nm}$), impulsového N_2 -laseru (impulsový dusíkový laser, $\lambda = 337 \text{ nm}$, doba jednoho pulsu $\tau \sim 5 \cdot 10^{-9} \text{ s}$), UV lampy (rtuťová výbojka) na tenkou vrstvu látky. Podle vynálezu dochází k výraznému posunu krátkovlnné absorpční hrany k nižším či vyšším energiím. V místě expozice tedy dochází v závislosti na teplotě, použitém záření a chemickém složení vrstvy, ke ztmavnutí či zesvětlení vrstvy. Takových materiálů, které vykazují změnu optické propustnosti vlivem expozice lze pak použít při konstrukci optických pamětí, fotografických a holografických záznamů, fotorezistorů i pro konstrukci optických filtrů s regulovatelnou propustností.

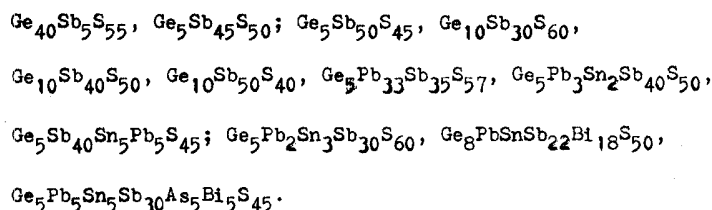
Výroba základního výchozího materiálu spočívá v tom, že je navažováno vypočtené množství prvků a/nebo příslušných prekurzorů (tj. např. sulfidů) a po zhomogenizování je smíchána ve vakuu nebo vhodné atmosféře např. v zatavené křemenné ampuli. Během syntézy je roztavená hmota homogenizována např. mícháním. Získaná látka je po syntéze např. vytažena ve formě slitku a ochlazená nebo zakalena do vody (vzduchu, oleje apod.).

Ze získaného slitku jsou řezáním a leštěním připraveny destičky potřebných rozměrů. Zápis je možné provádět do těchto destiček s hladkým povrchem nebo výhodněji do tenkých vrstev daného chemického složení, získaných např. lisováním rozměklého základního materiálu nebo jeho transportem přes parní fázi na vhodnou podložku např. vakuovým napařením či dekompozicí. Působením záření dochází např. ke změně propustnosti, reflektivity, indexu lomu a fyzikálně chemických vlastností (např. smáčivost, leptání), které mohou být využity např. při konstrukci optických pamětí (či jiných optických členů uvedených výše). Změnou druhu záření (tj. změnou vlnové délky použitého záření nebo změnou intenzity záření) nebo teploty mohou být informace čteny nebo mazány.

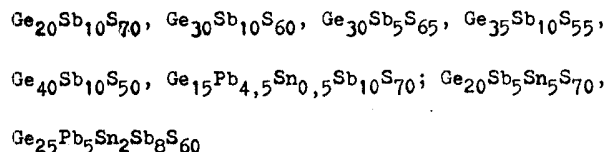
Na přiloženém obrázku 1 je vyznačena spektrální závislost optické propustnosti tenké vrstvy chemického složení $\text{Ge}_{30}\text{Sb}_{30}\text{S}_{40}$, která je značena symboly

- 1, 1' - tloušťka tenké vrstvy $t=3,5 \cdot 10^{-7}$ m;
- 2, 2' - tloušťka vrstvy $t=2,8 \cdot 10^{-7}$ m;
- 3, 3' - tloušťka tenké vrstvy $t=1,7 \cdot 10^{-7}$ m;
- o - původní stav
- - vzorek pro expozici UV zářením.

Jako příklad lze uvést přípravu a využití tenkých vzorků látky $\text{Ge}_a\text{Sb}_b\text{S}_c\text{X}_d$ tlouštěk $t \sim 10^{-7}$ m, které byly připraveny mžikovým napařením rozdrceného základního materiálu buď na mikroskopická podložení skla nebo na destičky z KBr (KRS) ve vakuu o tlaku $p \sim 10^{-3}$ Pa. Na takových vzorcích byla zaměřena optická propustnost v závislosti na vlnové délce. Pak byly tyto vzorky exponovány He-Ne laserem nebo N_2 laserem. Znovu byla zaměřena spektrální závislost propustnosti. Pak byl vzorek zahřát na teplotu 200°C (ponechán při této teplotě po dobu 60 minut), ochlazen a znovu zaměřena spektrální závislost propustnosti. Jako příklad provedení je na obr. 1 uvedena spektrální závislost propustnosti tenkých vrstev vzorku chemického složení $\text{Ge}_{30}\text{Sb}_{30}\text{S}_{40}$ před osvitom (původní stav) a po osvitu (zápis informace). Dále jsou uvedeny další příklady chemického složení materiálů podle vynálezu, u nichž dochází: ke ztmavnutí po expozici např. He-Ne laserem, N_2 -laserem.



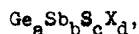
K zesvětlení tenké vrstvy expozicí např. He-Ne laserem nebo N_2 -laserem nebo UV-lampou.



kde indexy u jednotlivých chemických prvků odpovídají jejich atomovým procentům ve sledované tenké vrstvě. Příklady slouží pouze k objasnění podstaty vynálezu, aniž by jakýmkoliv způsobem omezovaly jeho rozsah.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Amorfni chalkogenidy pro záznam, čtení a výmaz informací pro holografii, fotografii, pro přípravu fotoresistů na bázi germania, antimonu a síry, vyznačené tím, že jsou tvořeny látkou obecného vzorce



kde Ge je germanium, Sb je antimon, S je síra, X je další prvek ze IV. až V. skupiny periodického systému, a je kladné číslo větší než 3 a menší než 55, b je kladné číslo větší než 2 a menší než 70, c je kladné číslo větší než 45 a menší než 90, d je kladné číslo větší nebo rovné 0 a menší než 20, přičemž platí, že $a+b+c+d=100$.

1 výkres

