



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266 743

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 30 B 29/12

(21) PV 3668-87.E

(22) Přihlášeno 21 05 87

(40) Zveřejněno 12 05 89

(45) Vydáno 15 11 90

(75)

Autor vynálezu

BARTA ČESTMÍR ing. CSc., BARTA ČESTMÍR ing.,
PAVLÍČEK ZDENĚK ing. CSc., PRAHA

(54)

Způsob výroby monokrystalů halogenidů jednomocné rtuti

(57) Účelem řešení je zvýšení jakosti monokrystalů halogenidů rtuťných, které umožňuje jejich použití jako polarizátorů, akustooptických filtrů, modulátorů, aj. Halogenid jednomocné rtuti v uzavřené ampuli po evakuaci a zatavení resublimuje na monokrystal, přičemž monokrystal se pěstuje krystalograficky orientovaným růstem, při kterém se směr růstu odchyluje od krystalografického směru (001), přičemž se odchýlení provádí v rovině odchýlené od krystalografického směru (100) o úhel 40° v kladném i záporném smyslu.

Vynález se týká způsobu výroby monokrystalů halogenidů jednomocné rtuti určených pro technické účely v oboru optiky, zaměřené na optiku v infračervené oblasti a akustooptické prvky.

Výroba monokrystalů halogenidů jednomocné rtuti pro optické použití byla vyřešena způsobem popsaným v čs. patentu 147 476, podle kterého se halogenid jednomocné rtuti neprodyšně oddělí od vnějšího prostředí např. v ampuli z křemenného skla, která se zataví, přivede na teplotu nejméně 120 °C, načež se po dosažení tlaku v soustavě nejméně 2,0 Pa plynule postupně ochladí na teplotu krystalizace.

Monokrystaly halogenidů jednomocné rtuti vykazují mimořádně silnou závislost svých fyzikálních vlastností. Je to dáno tím, že jsou tvořeny lineárními molekulami Hg_2X_2 (kde X je halogen, tj. F, Cl, Br nebo J), které jsou mezi sebou vázány jen velmi slabými vazbami. Ve směru hlavní krystalografické osy c jde tedy o poměrně silné vazby ionto-kovalentní, kdežto ve směru kolmém o slabé vazby Vander Waalovy. Tato skutečnost se výrazně projevuje ve všech vlastnostech Hg_2X_2 . Na jedné straně je příčinou unikátních technicky perspektivních fyzikálních vlastností (vysoký optický dvojlom, anizotropie rychlosti šíření elastických vln aj.), na druhé straně je příčinou obtíží při přípravě zvláště jakostních monokrystalů, neboť štěpnost, pružnost, deformovatelnost, sklon k tvorbě vnitřních defektů, tepelná vodivost, tepelná roztažnost aj. jsou v mimořádné míře ovlivněny krystalografickou orientací. Při způsobu výroby, kdy krystalografická orientace monokrystalů Hg_2X_2 je prakticky náhodná, nejsou proto dostatečně zabezpečeny reprodukovatelné výtěžky monokrystalů vysoké jakosti a výrobky mohou obsahovat praskliny, deformace, optické nehomogenity a jiné vady. Tato negativní skutečnost se projevuje zejména při orientaci, kdy směr krystalografické osy c je od směru růstu odchýlen o menší úhel než 5°. K tomuto poznatku je přihlédnuto při způsobu výroby podle PV 1678-87. Tento způsob řeší však shora uvedené problémy jen částečně, neboť vymezuje vhodnou krystalografickou orientaci pouze vzhledem ke směru hlavní krystalografické osy c , tj. ke směru (001) tak, že se krystalografický směr (001) odchyluje od směru růstu o úhel 5° až 90°.

V praxi se ukázalo, že odstranění výše uvedených nedostatků je dosažitelné úplně definovanou krystalografickou orientací, což je účelem předloženého řešení.

Způsob výroby monokrystalů halogenidů jednomocné rtuti podle vynálezu používá způsobu podle čs. patentu 147 476, podle kterého halogenid jednomocné rtuti v uzavřené ampuli po evakuaci a zatavení resublimuje na monokrystal, a způsobu podle PV 1678-87, podle kterého se krystalografický směr (001) odchyluje od směru růstu o úhel 5° až 90°. Podstata vynálezu spočívá v tom, že odchýlení se provádí v rovině odchýlené od krystalografického směru (100) o úhel 40° s výhodou 20° v kladném i záporném smyslu.

Uvedeným způsobem je možno dosáhnout optimálních podmínek růstu, neboť krystalografická orientace se omezuje pouze na výhodné směry, při kterých během růstu a temperaci krystalů nedochází ke vzniku shora uvedených vad. Příprava krystalů je pak lépe reprodukovatelná i při výrobě objemových monokrystalů je možno zachovat nejvyšší jakost v celém výrobku a krystaly jsou použitelné i pro nejnáročnější aplikace v optice a akustooptice. Je značný rozdíl i ve velikosti vyrobených krystalů; podle známého způsobu byla velikost krystalů do 30 mm, krystaly vyrobené podle vynálezu mají i při průměru 50 mm dobrou jakost. Zvýšily se i výtěžky jakostních krystalů ze 20 % na 70 %.

Podstata vynálezu včetně dosažení vyššího účinku je zřejmá z příkladů provedení, přičemž pojem krystalografické orientace znamená směr růstu.

P ř í k l a d 1

Monokrystal chloridu rtuťného byl vypěstován na krystalovém zárodku, vyříznutém tak, že jeho krystalografická orientace byla odchýlená od směru (001) o úhel 90° a od směru (110)

o úhel 45° . Zárodek byl vložen do ampule, ve které byla po evakuaci a zatavení prováděna resublimace kalomelu na monokrystal. Takto zadanou orientací, kdy monokrystal roste ve směru (100) a rostoucí plochou je plocha (100), byl připraven monokrystal kalomelu, z něhož vyrobený monolitický polarizátor nevykazoval Tyndallův jev ani v řádném, ani na mimořádném světelném svazku a nevykazoval rozptyl světelného svazku He-Ne laseru ani na vzdálenost 10 m.

P ř í k l a d 2

Monokrystal bromidu rtuťného byl vypěstován na zárodku, připraveném v pěstovací ampuli při zadaném gradientu teploty tak, že směr růstu byl od směru (001) odchýlen o 30° v rovině odchýlené od směru (100) o úhel 20° v kladném smyslu. Získaný monokrystal vyhovoval svou jakostí jako výchozí materiál pro přípravu akustooptického modulátoru.

P ř í k l a d 3

Monokrystal bromidu rtuťného byl vypěstován na zárodku, připraveném v pěstovací ampuli při zadaném gradientu teploty tak, že směr růstu byl od směru (001) odchýlen o 5° v rovině odchýlené od směru (100) o úhel 40° v záporném smyslu. Monokrystal vyhovoval svou jakostí jako výchozí materiál pro přípravu akustooptických deflektorů.

Monokrystaly halogenidů jednomocné rtuti připravené podle vynálezu jsou určeny k opracování na polarizátory, akustooptické filtry a modulátory.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby monokrystalů halogenidů jednomocné rtuti, při kterém se halogenid jednomocné rtuti po evakuaci a zatavení v uzavřené ampuli resublimuje na monokrystal, přičemž se monokrystal pěstuje krystalograficky orientovaným růstem, při kterém se krystalografický směr (001) odchyluje od směru růstu o úhel 5° až 90° vyznačený tím, že odchýlení se provádí v rovině odchýlené od krystalografického směru (100) o úhel 40° , s výhodou 20° , v kladném i záporném smyslu.