



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196 016

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 09 77
(21) PV 5974 - 77

(51) Int. Cl.³

C 30 B 29/08

(40) Zveřejněno 29 06 79
(45) Vydáno 01 3 82

(75)

Autor vynálezu

MRÁZ JIŘÍ ing., PRAHA (ČSSR)

FĂNICĂ MIRCEA dipl.fyz., BUKUREŠT (RSR)

LOŽEK PAVEL prom.fyz., PRAHA (ČSSR)

(54) Způsob přípravy velmi čistého germania

1

Předmětem vynálezu je způsob přípravy monokrystalů velmi čistého germania s koncentrací nečistot $N_D - N_A$ nižší než $5 \cdot 10^{10}$ at/cm³, při kterém se germanium výchozího stupně čistoty vystaví působení pole jaderných částic, čímž dojde k jaderným reakcím a jaderné kompenzaci, zejména k přeměně boru na lithium.

Dosavadní způsoby získávání velmi čistého germania spočívají v opakovaném čištění germania buď pásmovým tavením, nebo opakovaným tažením monokrystalů podle Czchralského anebo kombinací obou metod.

Největším problémem při pásmovém čištění nebo při tažení monokrystalů je nutnost maximálně omezit znečišťování germania, a to nejen nečistotami, které se uvolňují z nádoby, ve které je roztavené germanium, ať už je to křemenný nebo grafitový kelímek, křemenná nebo grafitová lodička nebo jejich kombinace, ale také z okolí nádoby, např. ze stěn tažícího zařízení, z grafitového topného tělesa, z teplotních ekranů apod.

Dochází tedy ke stavu, že na jedné straně je třeba opakovaně germanium teplotně zpracovávat např. pásmovým tažením nebo tažením monokrystalu anebo kombinací obou způsobů, aby se zvýšila jeho čistota, na druhé straně je třeba germanium chránit přesto přeznečišťováním, jehož nebezpečí plyne z každé nové operace. Tím se efektivnost přípravy monokrystalů velmi čistého germania podstatně snižuje.

198 018

Nevýhody dosavadních způsobů se odstraňují způsobem podle vynálezu, při kterém se germanium výchozího stupně čistoty vystaví působení pole jaderných částic, které vyvolají ve výchozím materiálu jaderné reakce a jadernou kompenzaci. Jaderné reakce tím způsobí změnu znečištění, například boru na lithium, které nelze obvyklou technologií dosáhnout buď vůbec, nebo jen velice obtížně. Způsobem podle vynálezu se naproti tomu při podstatně nižší pracnosti a časové náročnosti dosáhne vysokého stupně homogenizace, která umožní přípravu homogenních krystalů velmi čistého germania. Tak se dosahuje pomocí "jaderných reakcí" a "jaderné kompenzace", popřípadě v kombinaci s technologiemi dosud používanými, v kratším čase podstatně vyššího technického účinku.

Příklad :

Koncentrace boru v polykrystalickém výchozím germaniu je $5 \cdot 10^{11}$ at/cm³. Po dvaceti čistících operacích pásmovým tavením nebo tažením podle Czochralského dojde ke snížení koncentrace boru na $5 \cdot 10^{10}$ at/cm³. Aby se koncentrace snížila dále na méně než 10^{10} at/cm³, je třeba dalších dvaceti čistících operací. Stejného účinku dosáhneme při použití reakce $B^{10} / n, \alpha / Li^7$ a germanium čistoty s méně než 10^{10} obdržíme již při prvním tažení. Obdobným způsobem lze odstranit další prvky, kterými je výchozí germanium znečištěno.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob přípravy monokrystalů velmi čistého germania s možností dosáhnout stupně čistoty, vyjádřené koncentrací znečišťujících atomů pod 10^{10} at/cm³, vyznačený tím, že před vytážením monokrystalů germania se germanium výchozího stupně čistoty vystaví působení pole jaderných částic, například v ozařovacím kanálu jaderného reaktoru, čímž se vyvolají ve výchozím materiálu jaderné reakce $/n, \beta / \alpha$ nebo $/n, \alpha / \alpha$ nebo $/p, \alpha / \alpha$ jaderné kompenzace, přičemž se přemění nečistoty, například na lithium.