



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256124

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 01 T 1/20,
G 01 T 1/202

(22) Přihlášeno 26 02 86

(21) PV 1310-86.W

(40) Zveřejněno 13 08 87

(45) Vydáno 15 12 88

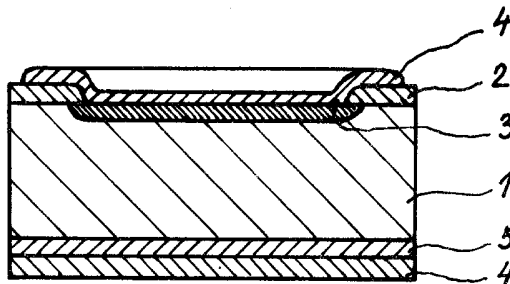
(75)

Autor vynálezu

BENC IVO RNDr. CSc., KERHART JAROSLAV ing., KOPECKÝ JOSEF ing.,
KŘÍŽ JOSEF, LADNAR JOSEF, MACH JAROSLAV ing., URBANEC JAN RNDr. CSc.,
PRAHA

(54) Křemíkový detektor měkkého rentgenového záření

Řešení se týká provedení křemíkového detektoru vytvořeného jako PIN dioda planární technologií na monokrystalickém křemíku. Účelem je dosažení větší citlivosti detektoru, umožněné dosaženým menším sériovým odporem PIN diody, a rovněž možnost zúžení detekovaného pásma záření. Podle způsobu připojení PIN diody též splnění požadavku rychlé detekce nebo možnost detekce velmi nízkých energií záření. Uvedeného účelu se dosáhne tím, že křemíková deska vodivosti typu N nebo P je ze strany odvrácené straně vytvořeného planárního přechodu NP nebo PN ztenčena na 30 až 100 μm a povrch alespoň jedné strany taktó zhotovené PIN diody je opatřen kovovým filtrem. Výhodný je kovový filtr tvořený 1 až 100 nm tlustou hliníkovou vrstvou. Detektor lze využít při analýzách rentgenového záření, např. při analýze procesu nízkoteplotní a vysokoteplotní plazmy.



obr. 1

Vynález se týká křemíkového detektoru měkkého rentgenového záření, vytvořeného jako PIN dioda planární technologií na desce monokrystalického křemíku.

Dosud známé elektronické detektory rentgenového záření využívají absorpce rentgenového záření v příslušném materiálu detektoru. Tak tomu je například u detektoru s křemíkovou diodou dotovanou lithiem. Tento a jemu podobné detektory jsou vhodné tam, kde se nekladou příliš velké nároky na rozlišení velmi krátkých pulsů rentgenového záření. Navíc i pracovní podmínky těchto detektorů bývají složitější. Některé typy těchto detektorů musí být například udržovány trvale na nízké teplotě, což vyžaduje chlazení, například tekutým dusíkem, má-li se docílit požadované správné funkce detektoru. U těchto a jiných běžně používaných detektorů bývají rovněž potíže se stabilitou a spektrální selektivitou.

Podstata křemíkového detektoru podle vynálezu spočívá v tom, že křemíková deska detektoru vodivosti typu N nebo P je ze strany odvrácené straně vytvořeného planárního přechodu NP nebo PN ztenčena na tloušťku 30 až 100 μm a povrch alespoň jedné strany takto zhotovené PIN diody je opatřen kovovým filtrem, s výhodou tvořeným 1 až 100 nm silnou hliníkovou vrstvou.

Jednou z výhod detektoru podle vynálezu je docílení menšího sériového odporu PIN diody, a tím dosažená větší citlivost detektoru, namísto jinak používané náročné epitaxní technologie. Další výhodou detektoru podle vynálezu je možnost zúžení pásma detekovaných vlnových délek rentgenového záření jen na sledovanou oblast záření, což je umožněno vhodnou volbou tloušťky intrinzičké vrstvy PIN diody a volbou tloušťky kovového filtru absorbujícího nevhodující vlnové délky záření.

Uspořádání PIN diody podle vynálezu umožňuje navíc dvojí způsob použití a podle toho i zapojení. Při požadavku rychlé detekce pulsů, kde se zároveň připouští určité ztráty, zapojí se PIN dioda tak, že se k nosné základně detektoru připojí stranou N^+ a záření se detekuje ze strany P-N přechodu. Naopak při požadavku detekce velmi nízkých energií rentgenového záření se připojí PIN dioda k základně detektoru obráceně, to je stranou P-N přechodu a záření se detekuje ze strany N^+ .

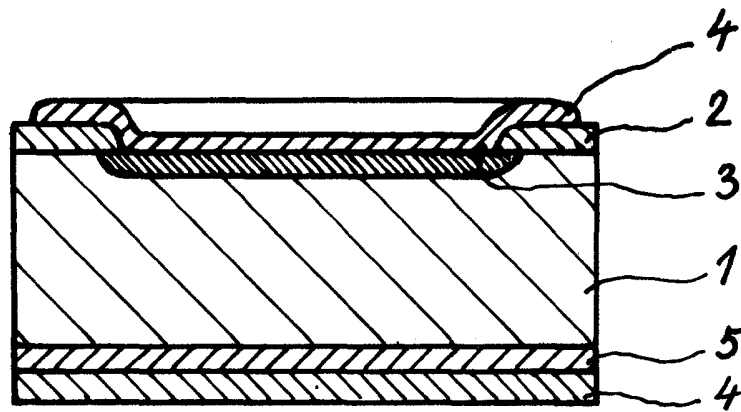
Příklad provedení detektoru podle vynálezu je na připojených obrázcích, kde na obr. 1 je řez kruhovou PIN diodou a na obr. 2 je pohled na tuto PIN diodu ze strany P-N přechodu.

V uvedeném provedení na kruhové křemíkové desce 1, o průměru 4 mm, monokrystalického křemíku typu N, překryté na okraji povrchu 6 000 nm tlustou vrstvou SiO_2 2, je v kruhovém otvoru o průměru 2,5 mm této vrstvy SiO_2 2 nadifundovaná vrstva vodivosti P, vytvářející P-N přechod 3. Vrstva vodivosti P je na povrchu překryta kovovým filtrem 4, tvořeným 50 nm tlustou hliníkovou vrstvou. Tato hliníková vrstva také překrývá odvrácenou stranu P-N přechodu 3, tvořenou vrstvičkou zesílené vodivosti N^+ 5.

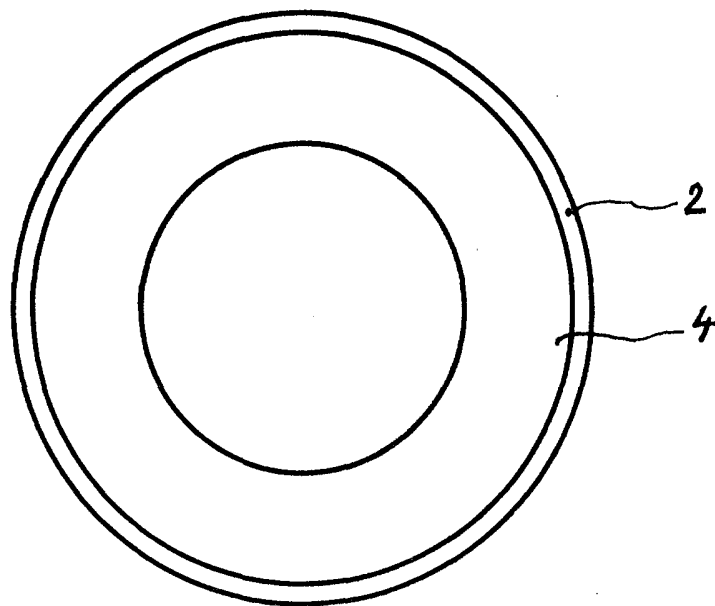
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Křemíkový detektor měkkého rentgenového záření, vytvořený jako PIN dioda planární technologií na desce monokrystalického křemíku, vyznačený tím, že křemíková deska (1) vodivosti typu N nebo P je ze strany odvrácené straně vytvořeného planárního přechodu (3) NP, nebo PN ztenčena na tloušťku 30 až 100 μm a povrch alespoň jedné strany takto zhotovené PIN diody je opatřen kovovým filtrem (4), s výhodou tvořeným 1 až 100 nm tlustou hliníkovou vrstvou.

256124



obr. 1



obr. 2