RZECZPOSPOLITA POLSKA

URZĄD PATENTOWY RP

OPIS PATENTOWY 151 168

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 87 03 11 /P. 264594/

Pierwszeństwo ----

Zgłoszenie ogłoszono: 88 10 27

Opis patentowy opublikowano: 1990 12 31

CZYTELNIA
Urzędu Patentowego

Int. Cl.[5] C30B 25/02
H01L 21/205

Twórcy wynalazku: Sławomir Kończak, Krzysztof Waczyński, Teresa Dobiech, Joachim Smyrek

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im.W.Pstrowskiego, Gliwice /Polska/

SPOSÓB WYTWARZANIA ROZWIROWYWANEGO ŹRÓDŁA ANTYMONU DO DYFUZJI PLANARNEJ W KRZEMIE

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania rozwirowywanego źródła antymonu do dyfuzji planarnej w krzemie.

Znany jest z opisu patentowego RFN nr 2 146 954 sposób wytwarzania na powierzchni półprzewodników warstwy związków krzemu, zawierającej antymon i będącej źródłem dla dyfuzji antymonu polegający na tym, że na powierzchnię płytki półprzewodnika nanosi się koloidalną zawiesinę stałych kopolimerów uwodnionych tlenków krzemu i antymonu jednorodnie zdyspergowanych w wodnym roztworze polarnego rozpuszczalnika, otrzymaną w czasie reakcji trichlorku antymonu i tetrachlorosilanu w roztworze zawierającym wodę i alkohol etylowy, po czym ogrzewa się w celu odparowania rozpuszczalnika i wody, a odwodniony kopolimer krzemu i antymonu jest źródłem dla dyfuzji antymonu.

Znany jest również z opisu patentowego RFN nr 2 340 111 sposób wytwarzania ciekłego roztworu domieszkującego antymon do półprzewodników, otrzymanego w wyniku reakcji wody i/lub tlenku antymonu i/lub chlorku antymonu z tetraetoksysilanem w mieszaninie alkoholu etylowego i octanu etylu.

Po naniesieniu roztworu domieszkującego na płytki półprzewodnika, ogrzewa się je w temperaturze 200°C w celu usunięcia rozpuszczalnika i otrzymania częściowo szklistej warstwy, po czym prowadzi się dyfuzję w temperaturze 1000-1200°C w czasie, który zapewni uzyskanie żądanej głębokości domieszkowania w półprzewodniku.

Sposób wytwarzania rozwirowywanego źródła antymonu do dyfuzji planarnej w krzemie ze związku antymonu i tetraalkoksysilanu w rozpuszczalniku organicznym lub ich mieszaninie według wynalazku charakteryzuje się tym, że trichlorek antymonu lub ester kwasu antymonawego użyty w ilości od 2 do 10% całkowitej masy próbki w alkoholu alifatycznym zawierającym od 1 do 4

atomów węgla poddaje się hydrolizie w obecności wody w temperaturze 30 - 90°C w czasie 0,5 - 2 godzin, po czym po ochłodzeniu do temperatury pokojowej dodaje się tetraalkoksysilan w ilości takiej, aby uzyskać stosunek atomów krzemu do atomów antymonu od 0,5 do 100 w polarnym rozpuszczalniku lub ich mieszaninie użytych w ilości zapewniającej jednorodność źródła. Reakcję prowadzi się przez godzinę w temperaturze 10-40°C, po czym dodaje się kwas nieorganiczny w ilości od 10^{-3} do 5.10^{-1} mola/l próbki. Otrzymane źródło antymonu przesącza się do pojemnika polietylenowego szczelnie zamykanego, przetrzymuje co najmniej dobę w temperaturze pokojowej, po czym pojemnik z próbką przechowuje w temperaturze +4 do +5°C.

Korzystnym jest stosowanie jako tetraalkoksysilanu tetraetoksysilanu, tetrapropoksysilanu, tetrabutoksysilanu. Korzystnym jest stosowanie jako rozpuszczalnika organicznego alkoholu etylowego, dioksanu, acetonu, octanu etylu, ketonu metylo-etylowego. Korzystnym jest stosowanie jako kwasu nieorganicznego kwasu solnego, kwasu azotowego.

Zaletą wynalazku jest możliwość uzyskania na powierzchni płytek krzemowych warstwy szkliwa antymonowo krzemowego o żądanej grubości w wyniku procesu rozwirowywania źródła przy szybkości obrotów wirówki 2000-7000 obrotów/minutę i wstępnego wygrzewania w temperaturze 150-600°C, stanowiącego bogate źródło antymonu do dyfuzji w krzemie. Ponadto uzyskane według wynalazku rozwirowywane źródło antymonu jest stabilne podczas przechowywania w obniżonej temperaturze od kilku miesięcy do 1 roku.

Przedmiot wynalazku jest bliżej określony w poniższym przykładzie:

Do kolby o poj. 0,5 dm^3 wprowadza się 62 ml alkoholu etylowego, 10 g trichlorku antymonu, po czym dodaje się 8 ml wody intensywnie mieszając zawartość kolby przez okres 1,5 godziny w temperaturze 82°C. Do roztworu ochłodzonego do temperatury pokojowej dodaje się 32 ml tetra, etoksysilanu, 120 ml alkoholu etylowego i 60 ml octanu etylu, po czym całość miesza się przez okres 1 godziny w temperaturze 25°C, a następnie dodaje się 2,5 ml 37% kwasu solnego, otrzymane źródło przesącza się do butelki polietylenowej i przetrzymuje się w temperaturze pokojowej przez co najmniej 24 godziny. Otrzymane źródło nanosi się w ilości od kilku do kilkunastu kropli na płytkę krzemu, po czym rozwiruje się z prędkością 2000-7000 obrotów/minutę, następnie wygrzewa się w celu usunięcia rozpuszczalników i utworzenia szkliwa antymonowo krzemowego. Płytkę z utworzonym na jej powierzchni szkliwem umieszcza się w piecu dyfuzyjnym w temperaturze 1230°C, uzyskując po czasie 16 godzin rezystancję powierzchniową 15 Ω/□.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania rozwirowywanego źródła antymonu do dyfuzji planarnej w krzemie ze związku antymonu i tetraalkoksysilanu w rozpuszczalniku organicznym lub ich mieszaninie, znamienny tym, że trichlorek antymonu lub ester kwasu antymonowego użyty w ilości od 2 do 10% całkowitej masy próbki w alkoholu alifatycznym zawierającym od 1 do 4 atomów węgla poddaje się hydrolizie w obecności wody w temperaturze 30-90°C w czasie 0,5-2 godzin, po czym po ochłodzeniu do temperatury pokojowej dodaje się tetraalkoksysilan w ilości takiej, aby uzyskać stosunek atomów krzemu do atomów antymonu od 0,5 do 100 w polarnym rozpuszczalniku lub ich mieszaninie, użytych w ilości zapewniającej jednorodność źródła, reakcję prowadzi się przez godzinę w temperaturze 10-40 C, po czym dodaje się kwas nieorganiczny w ilości 10^{-3} do 5.10^{-1} mola/l próbki, otrzymane źródło przesącza się do pojemnika polietylenowego szczelnie zamykanego, przetrzymuje się co najmniej dobę w temperaturze pokojowej.

2. Sposób według zastrz.1, znamienny tym, że jako kwas nieorganiczny stosuje się kwas solny, kwas azotowy.

Zakład Wydawnictw UP RP. Nakład 100 egz.
Cena 1500 zł