



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: **339396**

(22) Data zgłoszenia: **31.03.2000**

(51) Int.Cl.
C01B 33/02 (2006.01)
C23C 14/16 (2006.01)
C23C 14/04 (2006.01)

(54) **Sposób wytwarzania płaskich krzemowych warstw krawędziowych na powierzchni SiO₂**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
08.10.2001 BUP 21/01

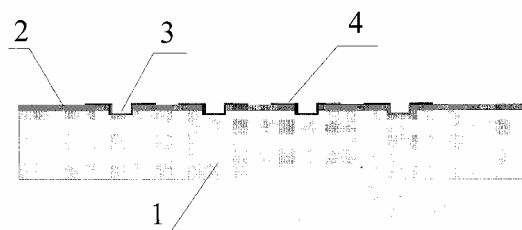
(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.06.2007 WUP 06/07

(73) Uprawniony z patentu:
Politechnika Lubelska, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
Jan Marian Olchowik, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
Tomasz Milczek, Politechnika Lubelska

(57) Sposób wytwarzania płaskich krzemowych warstw krawędziowych na powierzchni SiO₂, **znamienny tym**, że warstwę (4) hoduje się na monokrystalicznym podłożu (1) Si, utlenionym w czasie 1 h w atmosferze suchego tlenu przy temperaturze 900°C, wynikiem czego jest wytworzenie warstwy (2) SiO₂ o grubości 1000 Å, w której to po fotolitograficznym wytrawieniu siatki wzajemnie równoległych, szerokich na 10 μm i odległych od siebie o 100 μm okien (3), trawionych w ciągu 60 min. w roztworze NH₄F:H₂O₂, za pomocą metody epitaksji z fazy ciekłej z roztworu Sn:Si, nasyconego w temperaturze 920°C wytwarzania się warstwy (4) Si krawędziowe, rozwijające się nad powierzchnią SiO₂ prostopadle względem siatki otwartych okien, łączących się ze sobą bezdyslokacyjnie w przestrzeni międzyokiennej.



Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania płaskich krzemowych warstw krawędziowych na powierzchni SiO_2 .

Dotychczas w technice znane są sposoby wytwarzania cienkich warstw epitaksjalnych na podłożach monokrystalicznych. Najczęściej jednak są to struktury planarne, hodowane bezpośrednio na powierzchni monokrystalicznego krzemu, na przykład w publikacji R. Bergmann, J. Crystall Growth 110 (1991) str. 823. Znane są również przykłady wytwarzania warstw krawędziowych ELO z publikacji K. J. Weber, K. Catchpole, A. W. Blakers, J. Crystal Growth 186 (1998) str. 369. Jednakże sposoby te nie przewidywały możliwości wytwarzania warstw płaskorównoległych, rozpoczynających się przy krawędziach otwartych fotolitograficznie okien w kierunkach prostopadłych do tych krawędzi i rozprzestrzeniających się nad warstwą SiO_2 . Morfologia takich warstw silnie zależy od kierunku usytuowania okna, rodzaju rozpuszczalnika, z którego hoduje się warstwę i od orientacji krystalograficznej podłoża.

Istotą sposobu wytwarzania płaskich krzemowych warstw krawędziowych na powierzchni SiO_2 jest to, że warstwę hoduje się na monokrystalicznym podłożu Si(100), utlenionym w czasie 1h w atmosferze suchego tlenu przy temperaturze 900°C , wynikiem czego jest wytworzenie warstwy SiO_2 o grubości 1000 \AA , w której to po fotolitograficznym wytrawieniu siatki wzajemnie równoległych, szerokich na $10 \mu\text{m}$ i odległych od siebie o $100 \mu\text{m}$ okien, trawionych w ciągu 60 min. w roztworze $\text{NH}_4\text{F}:\text{H}_2\text{O}_2$, za pomocą metody epitaksji z fazy ciekłej z roztworu Sn:Si, nasyconego w temperaturze 920°C wytwarza się warstwy Si krawędziowe, rozwijające się nad powierzchnią SiO_2 prostopadle względem siatki otwartych okien, łączących się ze sobą bezdyslokacyjnie w przestrzeni międzyokiennej.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że poprzez zorientowanie siatki okien równoległe do krawędzi podłoża $(1 \bar{1} 0)$ oraz izotropowe wytrawienie krzemu poprzez odsłonięte w SiO_2 za pomocą roztworu $\text{NH}_4\text{F}:\text{H}_2\text{O}_2$ okna, można zainicjować płaskorównoległy rozwój wzrostu warstwy epitaksjalnej nad powierzchnią SiO_2 , doprowadzając do ich bezdyslokacyjnej koalescencji na odpowiedni zorientowanych siatkach wytrawionych okien i wytwarzając w ten sposób bezdefektowe warstwy monokrystalicznego krzemu.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku w przekroju poprzecznym.

P r z y k ł a d. Wytwarzamy płaskie krzemowe warstwy krawędziowe na powierzchni SiO_2 w taki sposób, że na podłożu 1 Si(100) nanosi się 1000\AA warstewkę 2 SiO_2 , na której fotolitograficznie umieszcza się sieć wzajemnie równoległych, szerokich na $10 \mu\text{m}$ i odległych od siebie o $100 \mu\text{m}$ okien 3, które otwiera się na głębokość $4 \mu\text{m}$ poprzez 60 min. trawienie w roztworze $\text{NH}_4\text{F}:\text{H}_2\text{O}_2$, a następnie metodą epitaksji z fazy ciekłej w temperaturze 920°C nanosi się warstwę 4 Si, która poprzez obniżanie temperatury roztworu Sn:Si z prędkością $0,2 \text{ C/min}$. w czasie 1 h pokrywa powierzchnie podłoża, powodując bezdyslokacyjną koalescencję warstw krawędziowych 4 nad warstwą SiO_2 2, osiągając grubość $6 \mu\text{m}$, o ile siatka okien jest zorientowana równoległe do płaszczyzny łupliwości $(1 \bar{1} 0)$.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania płaskich krzemowych warstw krawędziowych na powierzchni SiO_2 , **znamienny tym**, że warstwę (4) hoduje się na monokrystalicznym podłożu (1) Si, utlenionym w czasie 1 h w atmosferze suchego tlenu przy temperaturze 900°C , wynikiem czego jest wytworzenie warstwy (2) SiO_2 o grubości 1000 \AA , w której to po fotolitograficznym wytrawieniu siatki wzajemnie równoległych, szerokich na $10 \mu\text{m}$ i odległych od siebie o $100 \mu\text{m}$ okien (3), trawionych w ciągu 60 min. w roztworze $\text{NH}_4\text{F}:\text{H}_2\text{O}_2$, za pomocą metody epitaksji z fazy ciekłej z roztworu Sn:Si, nasyconego w temperaturze 920°C wytwarzania się warstwy (4) Si krawędziowe, rozwijające się nad powierzchnią SiO_2 prostopadle względem siatki otwartych okien, łączących się ze sobą bezdyslokacyjnie w przestrzeni międzyokiennej.

Rysunek

