ТОЕ КР

1. Опишіть технологічний маршрут формування напівпровідникових

біполярних структур на прикладі планарно- епітаксіального біполярного

транзистора з ізоляцією зворотньо зміщеним р- п переходом.

2. Які технологічні операції (назвати не менш трьох) при виготовленні ІМС

проводяться при температурі понад 1000 С?

3. Які основні домішки використовують для створення шарів з акцепторною

провідністю в ІМС?

4. Який процес являється контрольною стадією при поліруючому хімічному

травленні.

5. Сформулювати умови одержання легованих шарів методом

високотемпературної дифузії.

6. Які механізми дифузії найбільш вигідні в кремнії для домішок третьої та

п’ятої груп.

7. За допомогою яких параметрів можна керувати технологічним процесом

іонної імплантації.

8. Наведіть графік розподілу концентрації домішок в напівпровіднику при

двостадійній високотемпературній дифузії на етапі загонки .

9. Які матеріали використовують в якості активного газу в технологічному

процесі плазмохімічного травлення.

Вибрати: H 2 , СF 4, CO 2 , N 2 , O 2 , Ar , He , H 2 S , НВr

10. Від яких параметрів залежить швидкість процесу при хімічному

поліруючому травленні.

Вибрати: D – коефіцієнт дифузії реагенту; Nоб – концентрація

реагенту в об’ємі; Nпов – концентрація реагенту на поверхні; δ –

товщина приповерхневого шару травника, в якому існує градієнт

концентрації; N A – концентрації реагуючих речовин; ∆Еа – енергія

активації хімічної решітки; Т – температура.

11. Який метод легування дозволяє формувати тонкі леговані шари з

концентрацією домішок вище їх граничної розчинності в

напівпровідниковому матеріалі.

ВІДПОВІДІ

1. Очистка пластини (вихідна пластина р-типу)

Термічне окислення (пропускається кисень над поверхнею пластни при температурі 1000-1200 градусів)

Перша фотолітографія(створення вікон в оксиді для формування області прихованого шару n+ колектора)

Перша дифузія(створення прихованого n+ шару)

Затравлювання оксиду на всій поверхні

Осадження епітаксіального шару кремнію n-типу.

Термічне вирощування шару оксиду

Друга фотолітографія(створення вікон в оксиді «під роздільну дифузію»)

Друга дифузія

Третя фотолітографія(створення вікон в оксиді під базову дифузію)

Третя дифузія( створення базових р-шарів)

Четверта фотолітографія (створення вікон під емітерну дифузію та омічні контакти колекторів)

Дифузія-створення n+

2.

3. Використовують елементи 3 групи такі як B, In, Ga, тобто такі що мають 3 валентних електрони.

4.

5. НЕОБХІДНА УМОВА: висока густина вакансій у напівпровіднику.

ДОСТАТНЯ УМОВА: перебування атому домішки у **вузлі** кристалічної гратки.

Процес дифузійного переносу речовини в напівпровідниках визначається двома законами (рівняннями) Фіка. Перший закон Фіка встановлює, як змінюється потік атомів домішки з області з підвищеною концентрацією в області зі зниженою концентрацією

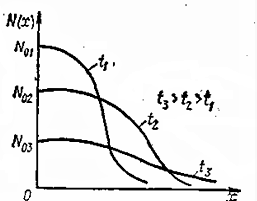
C:\Users\Alex\Desktop\21.png

Другий закон Фіка визначає концентрацію введеної в напівпровідник домішки в будь-який момент часу й на будь-якій відстані від його поверхні при заданій температурі дифузії

C:\Users\Alex\Desktop\2.png

6.

7. Пробіг R-повний пробіг іонів, а- радіус екранування заряду ядра атомними електронами, коефіцієнт передачі енергії одного іона іншому внаслідок лобового зіткнення γ, коефіцієнт, що враховує гальмування, обумовлене електронною взаємодією.

8. 

В приповерхньому шарі напівпровідника створюють надлишкову концентрацію домішки ("загонку"), що надалі дифундує на більшу глибину ("розгін").

9.CF4, але якщо додати кисень –травлення піде швидше.

10. Швидкість процесу при хімічному поліруючому травленні залежить від:

* Температури
* Концентрації реагуючих речовин
* Енергії активації хімічної гратки

11.