**Мазницька Оксана Вікторівна. Удосконалення технології отримання металічного арсену зі зниженим вмістом кисню для виробництва монокристалів GaAs : Дис... канд. наук: 05.27.06 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Мазницька О.В. Удосконалення технології отримання металічного арсену зі зниженим вмістом кисню для виробництва монокристалів GaAs. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.27.06 – Технологія, обладнання та виробництво електронної техніки. – Кременчуцький університет економіки, інформаційних технологій і управління, Кременчук, 2008.  Дисертація присвячена вирішенню проблеми отримання арсену високої чистоти з мінімальним вмістом домішки кисню для виробництва напівпровідників. Встановлено, що в промисловій технології одержання металічного арсену, яка включає хлорування As2O3 водним розчином HCl з одержанням AsCl3, ректифікаційне очищення AsCl3 і його подальше відновлення, основним джерелом надходження кисню в кінцевий продукт є продукти гідролізу AsCl3(оксихлориди). Для пригнічення гідролізу в куб ректифікаційної колони запропоновано подавати газоподібний HCl.  Розроблено метод і апаратуру для видалення домішки кисню з AsCl3, а також кварцовий реактор для відновлення AsCl3 воднем за оптимальних умов (надлишок водню, температура).  У роботі на основі експериментальних даних визначені оптимальні значення технологічних параметрів ректифікаційного очищення AsCl3 від домішки кисню в атмосфері хлороводню і його відновлення в потоці водню. Розроблено промислову безперервно діючу і повністю автоматизовану апаратурну схему ректифікаційного очищення AsCl3.  Одержано металічний арсен якості, що відповідає марці 7N. Вирощені монокристали GaAs мають високі електрофізичні параметри (для нелегованих зразків *n* = 41014, рухливість*=*8,03103 см2/Вс; для компенсованих зразків питомий опір *=*1,21108 Ом/см, *=*6,108103 см2/Вс). | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі удосконалено промислову технологію очищення AsCl3і його відновлення для отримання металічного арсену зі зниженим вмістом кисню.   1. Вивчено поведінку AsCl3у солянокислих розчинах. Встановлено, що AsCl3 у солянокислих розчинах може перебувати у вигляді AsCl3і частково гідролізованих кисневмісних сполук As(ОН)Cl2і As(ОН)2Cl, а також у вигляді арсенітної кислоти. Розроблено фазову діаграму для чотирьохкомпонентної системи As2О3–HCl–AsCl3–H2O. 2. Запропоновано рівняння рівноваги при дистиляції суміші, що утворилася в результаті взаємодії As2О3 з хлоридною кислотою. Розроблено методику для визначення коефіцієнта відносної леткості AsCl3 у хлоридній кислоті, на основі якої досліджено залежність від концентрації AsCl3 у солянокислому розчині. Знайдено, що він змінюється від 2,73 до 2,2 при зміні концентрації AsCl3 у кубі від 3,8 до 15,4 %. Досліджено розчинність AsCl3 у хлоридній кислоті і встановлено, що зі збільшенням концентрації HCl у воді розчинність AsCl3 різко падає. 3. Запропоновано модель, що описує швидкість гомогенних реакцій в потоці з використанням диференціальних рівнянь. 4. Розроблено кварцовий реактор, що дозволив вивчити процес відновлення AsCl3воднем. У ході відновлення металічний арсен виходить у вигляді молекул As4. Встановлено, що при відновленні AsCl3у потоці водню перевищення останнього над стехіометричною кількістю повинне перебувати в межах від 2 до 3. При розрахунку питомої потужності установки відновлення розміри зони відновлення повинні бути такими, щоб забезпечити час знаходження суміші при необхідній температурі не менше 40 с. Температура в зоні відновлення повинна складати 750 С. Конструкція апарату в зоні відновлення забезпечує ефективне перемішування суміші, для чого в реакторі встановлено перегородки, в перетині яких число Рейнольдса забезпечується не менше 50. 5. Досліджено системи, які утворюються AsCl3 з SO2Cl2; PSCl3; PSCl5; РОСl3 і SOCl2, що дало надійні дані про фазову рівновагу в системах для практичного вивчення і розрахунку ректифікаційного очищення AsCl3. 6. Розраховано і розроблено колонний реактор для отримання AsCl3з додатковою подачею газоподібного НCl в куб ректифікаційної колони, розроблено триступінчату установку для очищення AsCl3. 7. Розроблено промислову безперервно діючу і повністю автоматизовану апаратурну схему ректифікаційного очищення AsCl3. 8. Отримано AsCl3 і металічний арсен, що відповідає марці 7N, для виробництва GaAs з високими електрофізичними параметрами (для нелегованих зразків кількість носіїв заряду *n* = 41014, рухливість*=*8,03103 см2/Вс; для компенсованих зразків питомий опір *=*1,21108 Ом/см, *=*6,108103 см2/Вс), що пов’язано зі зниженням концентрації в ньому кисню. | |