



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69922** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
B05C 5/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

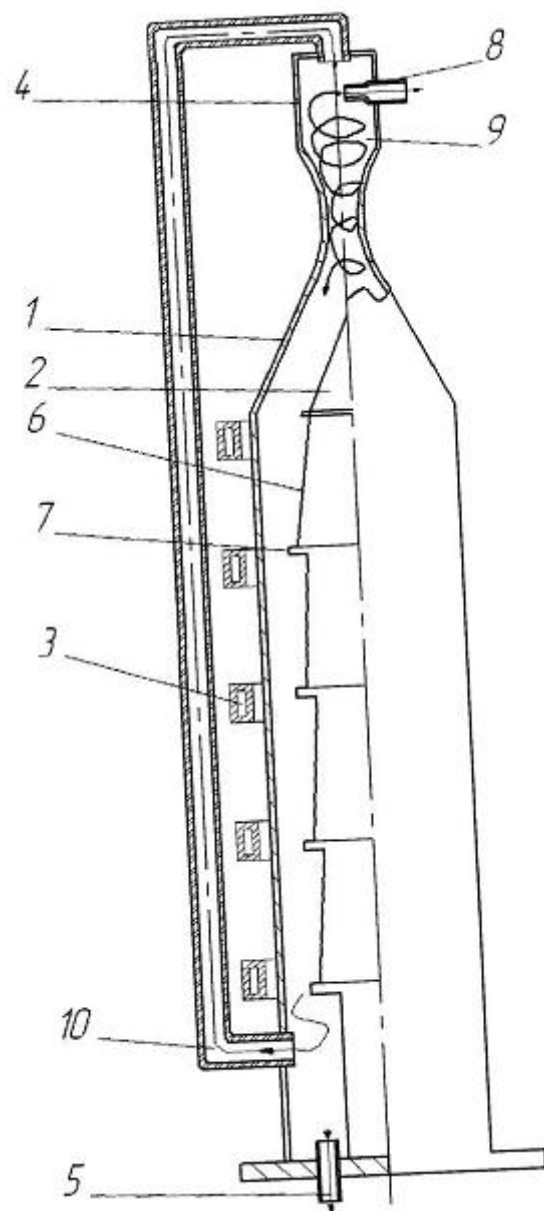
(21) Номер заявки: u 2011 05616	(72) Винахідник(и): Селезньов Юрій Володимирович (UA), Бондаренко Олександр Володимирович (UA), Гавриш Валерій Іванович (UA), Завірюха Микола Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.05.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2012, Бюл.№ 10	(73) Власник(и): Селезньов Юрій Володимирович, вул. Московська, 54, кв. 33, м. Миколаїв, 54010 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАНЕСЕННЯ ШАРІВ З ГАЗОВОЇ ФАЗИ

(57) Реферат:

Пристрій для нанесення шарів з газової фази включає реактор, підкладкотримач, нагрівач, вихровий ежектор з пристроєм введення в реактор вихідної газової суміші, засіб виведення суміші газів з реактора.

UA 69922 U



Корисна модель належить до виробництва напівпровідникових матеріалів, зокрема до пристроїв для нанесення кристалічних шарів кремнію з газової фази, може бути використаний в способах нанотехнологічного одержання високочистих матеріалів і епітаксійних структур.

Відомі пристрої для нанесення шарів з газової фази мають низький коефіцієнт використання дорогих вихідних реагентів і низький вихід придатних пластин з осаждением шаром.

Відомий пристрій для нанесення шарів з газової фази складається з реактора, всередині якого розташовані підкладотримач, нагрівач та виконаний у вигляді ежектора пристрій введення в реактор вихідної газової суміші, сполученого з засобами виводу газів з реактора за авторським свідоцтвом СРСР №497974, МПК В 01 17/32 (УДК 621.315.592 (088.8)) від 1973 року. Відомий пристрій для нанесення шарів з газової фази має дуже низький коефіцієнт використання реагентів (не більше 3%) через одноразове їх використання і низьку ефективність роботи, а також тривалий процес осаждения для отримання необхідної товщини на підкладці нанесеного шару з газової фази. Відпрацьовану газову суміш, що має високий вміст реагентів, виводять з реактора, що знижує економічність і ефективність відомого пристрою.

Найбільш близьким до заявленого пристрою з технічної точки зору та отриманому ефекту є відомий пристрій для нанесення шарів з газової фази, який складається з реактора, всередині якого розташовані підкладотримач, нагрівач та виконаний у вигляді ежектора пристрій введення в реактор вихідної газової суміші, сполученого з засобами виводу газів з реактора за авторським свідоцтвом СРСР №644075, МПК В 01 17/32, (УДК 621.315.592 (088.8)) від 1978 року. У відомому пристрої вихідну газову суміш використовують багаторазово шляхом рециркуляції за рахунок виконання засобу її введення в реактор у вигляді ежектора. У приймальну камеру ежектора вихідна газова суміш надходить через осьове сопло під тиском 0,2-0,3 МПа, яка розширюючись рухається із зростанням швидкості.

Потенційна енергія газового потоку перетворюється в кінетичну енергію, тиск в приймальній камері ежектора знижується так, що потік вихідної газової суміші інжектує (підсмоктує) відпрацьовану, але з великим вмістом реагентів газову суміш. При віддаленні від сопла сумарна масова витрата газової суміші збільшується за рахунок інжектваної газової суміші. Ця суміш отримує частину кінетичної енергії вихідної газової суміші, їх швидкості вирівнюються, відбувається змішування потоків і в реактор надходить однорідна газова суміш.

Сумарна газова суміш омиває нагріті підкладки, встановлені на підставках, які виконані на поверхні підкладотримача у вигляді відшліфованих площин, що нахилені до осі підкладотримача і горизонтальної підставки по товщині підкладки. На підкладках відбувається нанесення шарів з газової фази. У сталому режимі осаждена частина відпрацьованої газової суміші надходить у приймальну камеру ежектора, частину, що залишилася, відводять з реактора по каналу в днищі для утилізації. Багаторазова рециркуляція вихідної газової суміші у відомому пристрої дозволяє збільшити коефіцієнт використання реагентів більше ніж у десять разів, що значно підвищує економічність відомого пристрою для нанесення шарів з газової фази.

Основний недолік відомого пристрою для нанесення шарів з газової фази полягає в наступному. Вихід придатних підкладок нанесеним шаром з газової фази оцінюють за рівністю товщини цих шарів по всій поверхні підкладок, яка залежить від сталості швидкості у русі вихідної газової суміші в осьовому напрямку і ідентичності умов нанесення поверхні всіх підкладок і кожної підкладки зокрема. Постійність швидкості газового потоку в осьовому напрямку забезпечують постійністю прохідного перерізу по довжині реактора. Забезпечити ідентичні умови обтікання газовою сумішшю всій поверхні підкладок вдається не у всіх випадках, так як верхню частину всіх підкладок (крім підкладок верхнього ярусу) екранують основи підставок вищерозташованих підкладок, погіршуючи умови нанесення, - утворюються зони із зворотними вихровими потоками і застійні зони. У результаті товщина осажденного шару з газової фази по поверхні підкладок неоднорідна. Ці явища небажані, оскільки не дозволяють отримати вихід придатних підкладок нанесених шаром з газової фази більше 70.

Задачею корисної моделі є створення такого пристрою для нанесення шарів з газової фази, в якому нове виконання пристроїв введення вихідної газової суміші у вигляді вихрового ежектора дозволило б збільшити стабільність і ідентичність рівномірного нанесення газовою сумішшю всіх підкладок, які встановлені на підкладотримачі, знизити коливання значень товщини нанесеного шару на підкладках і за рахунок цього підвищити ефективність роботи заявленого пристрою.

Для вирішення поставлених задач в пристрої для нанесення шарів з газової суміші, який складається з реактора, всередині якого розташований підкладотримач, нагрівач, виконаний у вигляді ежектора пристрій введення в реактор вихідної газової суміші, з'єднаного із засобом

виведення газів з реактора, при цьому ежектор виконаний вихровим з кутом звуження приймальної камери на виході, що приймає значення з інтервалу 10-120°.

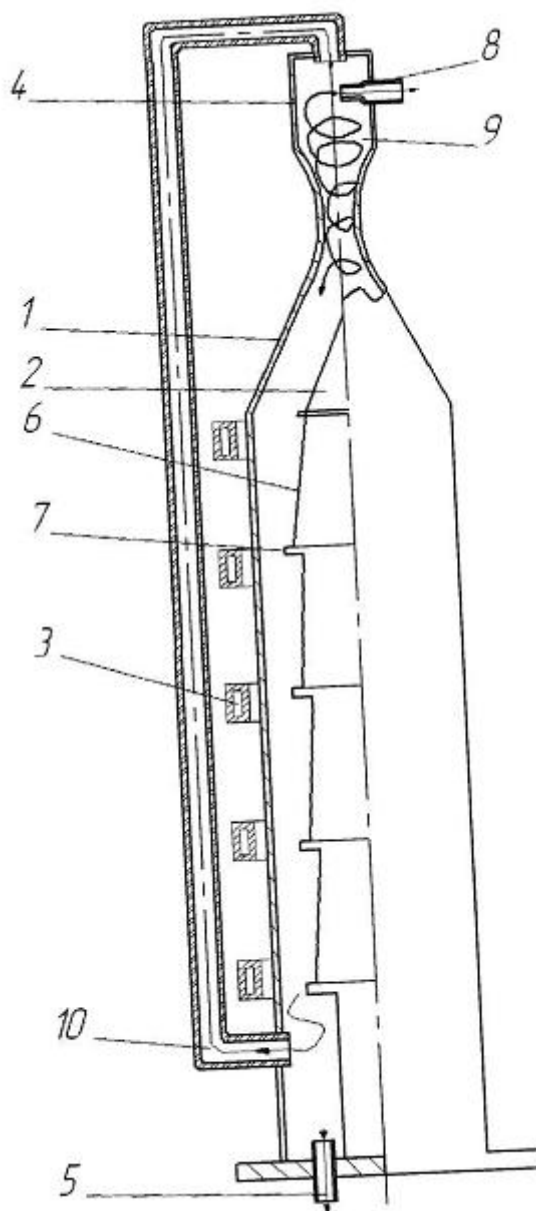
Виконання пристрою введення в реактор вихідної газової суміші у вигляді вихрового ежектора з кутом звуження приймальної камери на виході, що приймає значення з інтервалу 10-120°, у поєднанні з іншими елементами невідомо, і у заявленому пристрої для осадження шарів з газової фази виявляє нові властивості, які призводять до підвищення ефективності роботи пристрою і виходу придатних підкладок нанесеним шаром з газової фази. У запропонованому виконанні пристрою для нанесення шарів з газової фази вихідна і інжектована газова суміші утворюють вихровий потік навколо підкладкотримача, довжина шляху якого в реакторі збільшується, вихровий рух потоку забезпечує ідентичність умов нанесення шарів по всій поверхні підкладок. У результаті чого збільшуються коефіцієнт використання реагентів з газової фази і інтенсивність нанесення шарів, знижується величина коливань товщини нанесеного шару по поверхні підкладок, що збільшує вихід придатних підкладок нанесеним шаром з газової фази і ефективність роботи пристрою в цілому.

На кресленні показана схема пристрою для нанесення шарів з газової фази. Пристрій містить реактор 1, в якому розміщений підкладкотримач 2, нагрівач підкладкотримача 3, вихровий ежектор 4, канал виведення відпрацьованої газової суміші 5 з реактора 1. На підкладкотримачі 2 виконані підставки 6 з горизонтальною основою 7 для розміщення підкладок. Вихровий ежектор 4 включає пристрій введення вихідної газової суміші у вигляді сопла 8, приймальної камери 9, яка з'єднана із пристроєм виведення газів з реактора у вигляді патрубку 10.

Пристрій працює наступним чином. Вихідну газову суміш тангенціально під тиском подають через сопло 8 в приймальну камеру 9 вихрового ежектора 4. У приймальній камері 9 ежектора 4 здійснюється спіральний рух потоку вихідної газової суміші, який розширюється і, надходячи в реактор 1, продовжує спіральний рух навколо підкладкотримача 2 і далі надходить до пристрою виходу з реактора 1. До приймальної камери 9 за рахунок зниження в ній тиску вихідна газова суміш інjektує відпрацьовану газову суміш з великим вмістом реагентів через патрубок 10. Завдяки звуженню приймальної камери 9 на виході сумарний потік газової суміші, прискорюючись, спірально надходить в реактор 1. У результаті усувається екранування нижче розташованих підкладок основами 7 вище розташованих підставок 6, що забезпечує ідентичність і рівномірність нанесення шарів з газової фази по всій поверхні підкладок, і за рахунок цього збільшується вихід придатних підкладок з нанесеним шаром до 92-95 %. Якщо кут звуження приймальної камери 9 більше 120°, в пристінній ділянці виникають зворотні потоки, що перешкоджають формуванню спірального руху газової суміші. При куті звуження менше 10° швидкість руху газового потоку знижується, тиск в приймальній камері 9 зростає, що приводить до зниження інжекції відпрацьованої газової суміші. Крім того збільшення довжини шляху спірального руху потоку газової суміші (у порівнянні з довжиною шляху в осьовому напрямку) збільшує час контакту потоку з підкладками, що приводить до збільшення швидкості формування необхідної товщини нанесеного шару, використання вихідних реагентів та підвищення ефективності роботи пристрою в цілому.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для нанесення шарів з газової фази, що включає реактор з розташованим всередині нього підкладкотримачем, нагрівачем та виконаний у вигляді ежектора пристрій введення в реактор вихідної газової суміші, що з'єднаний із засобом виведення суміші газів з реактора, який **відрізняється** тим, що ежектор виконаний вихровим, а кут звуження приймальної камери на виході приймає значення з інтервалу 10-120°.



Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601