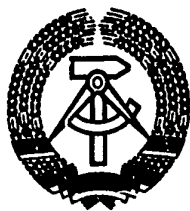


DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **274 830 A1**

4(51) **C 23 C 16/44**
H 01 L 21/365

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 23 C / 318 880 6

(22) 12.08.88

(44) 03.01.90

(71) VEB ELEKTROMAT DRESDEN, Karl-Marx-Straße, PSF 39, Dresden, 8080, DD

(72) Möller, Rainer, Dr.-Ing.; Resch, Dietmar, Dipl.-Ing.; Fabian, Lutz, Dr. rer. nat., DD

(54) **Vorrichtung zur Gasphasenbearbeitung von scheibenförmigen Werkstücken**

(55) Reinigung, Bearbeitungsraum, Rezipient, Gasphasenbearbeitung, Ätzgas, Prozeßgas, Spülgas, Halbleitertechnik
(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gasphasenbearbeitung von scheibenförmigen Werkstücken und dient der Reinigung des Bearbeitungsraumes (Rezipient) bzw. der Vermeidung von Abscheidungen an Rezipientenbauteilen, die nicht zur Beschichtung vorgesehen sind. Erfindungsgemäß wird zum Zwecke der Vermeidung von Abscheidungen an den Rezipienteninnenteilen ein zweites inneres Wandsystem, das gasdurchlässig ist, vorgesehen, das mit einem definiert geführten Spülgasstrom beaufschlagt wird.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentanspruch:

1. Vorrichtung zur Gasphasenbearbeitung von scheibenförmigen Werkstücken, bestehend aus einem Kaltwandreaktor, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Innenraum dieses Reaktors mit einem gasdurchlässigen zweiten Wandsystem (8), das in einem bestimmten Abstand zu dem wassergekühlten äußeren ersten Wandsystem (1) angeordnet ist, ausgekleidet ist und sich diese Auskleidung überall dort befindet, wo die Reaktorteile nicht zur Chargierung oder zur Plasmaerzeugung in einem unverkleideten Zustand benötigt werden und daß dort, wo Teilflächen des gasdurchlässigen zweiten Wandsystems (8) unter einem anderen Winkel als 0° bzw. 180° zusammenstoßen, Absaugkanäle (10) angeordnet sind, die mit einer von der Prozeßgasabsaugung getrennten bzw. getrennt regelbaren Absaugung verbunden sind, und daß separate Gaszuführungsleitungen (9) für ein Spülgas die Räume zwischen der äußeren ersten Reaktorwand (1) und der gasdurchlässigen zweiten Reaktorwand (8) mit einer Gasversorgung verbinden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das gasdurchlässige zweite Wandsystem (8) eine Vielzahl feiner Bohrungen aufweist, die mit ihren Austrittsöffnungen auf die zu den den jeweiligen Teilflächen des gasdurchlässigen zweiten Wandsystems zugeordneten Absaugkanälen (10) hin gerichtet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das gasdurchlässige zweite Wandsystem (8) aus gesintertem, porösem, gasdurchlässigem Material in der Art einer Fritte besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gasphasenbearbeitung von scheibenförmigen Werkstücken. Insbesondere dient sie der Standzeiterhöhung von Reaktorbaugruppen bei der Bearbeitung von Halbleitersubstraten in abgeschlossenen Reaktionsräumen mit reaktiven Medien.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist ein wesentliches Ziel, Reaktoren zur Gasphasenbearbeitung scheibenförmiger Substrate, insbesondere Reaktoren zur chemischen Abscheidung, aus der Dampfphase (CVD) oder zum plasmachemischen Ätzen so aufzubauen, daß die Bedingungen zur Erzielung des Bearbeitungseffektes (z. B. Temperatur, Verteilung des Reaktionsgases, Abgasführung, Plasmadichteverteilung) möglichst nur an der zu bearbeitenden Substratoberfläche gegeben sind und im übrigen die Innenwände des Reaktorraumes vom Bearbeitungseffekt (Schichtabscheidung, Ätzung) oder von Begleiterscheinungen des Bearbeitungseffektes (z. B. Ablagerung von Reaktionsnebenprodukten) verschont bleiben. Dieses Ziel ist mit gebräuchlichen Reaktorkonstruktionen nicht optimal zu erreichen. Bekannte Lösungen, wie Substraterwärmung durch Strahlungsheizung, kurze Gasführungswege im Reaktor, lokale Plasmaerzeugung sind notwendige Teilschritte zur Lösung dieses Problems. Endliche Gradienten der Verteilungsfunktionen der Reaktionsbedingungen im Reaktor führen immer zu parasitären Bearbeitungseffekten außerhalb der Substratzone. Die Abscheidung von Reaktionsnebenprodukten ist oft gerade an Bedingungen gebunden, die von denen für die Erzielung des gewünschten Bearbeitungseffektes abweichen. Solche liegen im allgemeinen an den Reaktorwänden vor.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, scheibenförmige Substrate in hoher Qualität zu bearbeiten und den Reinigungsaufwand des zur Gasphasenbearbeitung notwendigen Reaktors zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Gasphasenbearbeitung von scheibenförmigen Werkstücken zu schaffen, die eine erhebliche Erhöhung der Standzeit von Reaktoren zwischen zwei Reinigungsschritten, die Senkung der Partikelgeneration während der Gasphasenbearbeitung sowie eine Minimierung der Einwirkung von Reaktionsnebenprodukten ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Innenraum eines Reaktors zur Gasphasenbearbeitung scheibenförmiger Substrate mit einem gasdurchlässigen zweiten Wandsystem, das in einem bestimmten Abstand zu den äußeren Reaktorwänden angeordnet ist, ausgekleidet ist. Diese Auskleidung befindet sich überall dort wo die Reaktorteile nicht für die Substrataufnahme, die Prozeßgaszu- und -abführung, zur Chargierung oder zur Plasmaerzeugung in einem unverkleideten Zustand benötigt werden. Dort, wo Teilflächen des gasdurchlässigen zweiten Wandsystems unter einem anderen Winkel als 0° bzw. 180° zusammenstoßen, befinden sich Absaugkanäle, die mit einer von der Prozeßgasabsaugung getrennten bzw. getrennt regelbaren Absaugung verbunden sind. Separate Gaszuführungsleitungen für ein Spülgas verbinden die Räume zwischen der äußeren Reaktorwand und der gasdurchlässigen zweiten Reaktorwand mit einer Gasversorgung. In einer Ausgestaltung der Erfindung weist die gasdurchlässige zweite Reaktorwand eine Vielzahl feiner Bohrungen auf, die mit ihren Austrittsöffnungen auf die zu den jeweiligen Teilflächen der gasdurchlässigen zweiten Reaktorwand zugeordneten Absaugkanälen hin gerichtet sind. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht die gasdurchlässige zweite Reaktorwand aus gesintertem, porösem, gasdurchlässigem Material in Art einer Fritte. Wird durch die Gaszuführungsleitungen ein inertes Spülgas in die Räume zwischen äußerer Reaktorwand und der gasdurchlässigen zweiten Reaktorwand eingelassen, strömt es durch eben diese Wand – vorzugsweise an der Wand entlang, gerichtet zu den zugehörigen Absaugkanälen – in den Reaktor und wird über die Absaugkanäle wieder aus dem Reaktor entfernt. Durch das auf diese Weise erzielte Gaspolster der inneren Reaktorwand werden parasitäre Wandeffekte wie Abscheidungen oder Ätzangriffe verhindert, wodurch die Standzeit zwischen zwei Reinigungszyklen wesentlich verlängert wird. Der während einer langen Zeit sauberbleibende Reaktor bewirkt eine hochqualitative Substratbearbeitung, die sich z. B. in einer weitgehenden Partikelfreiheit und einer Verminderung der Ablagerung von Reaktionsnebenprodukten auf dem Substrat äußert. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß bei Reinigungsarbeiten nur die gasdurchlässige zweite Reaktorwand, die nur mediendicht im ursprünglichen Reaktor angeordnet ist, ausgewechselt werden muß und nicht der eigentliche Reaktor, der im allgemeinen ein Vakuumbehälter ist, zum Zwecke der Reinigung in seine Einzelteile zerlegt werden muß. Vorteilhaft ist weiter das Vorhandensein einer zweiten, von der Prozeßgasabsaugung räumlich und funktionell getrennten Absaugung. Durch Einstellung der Verhältnisse der Absaugstärken beider Absaugungen kann die Prozeßgasführung im Reaktor so beeinflusst werden, daß eine Konzentration und räumliche Homogenisierung derselben im Substratbereich erzielt werden kann.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels und einer Zeichnung näher erläutert. Die zugehörige Zeichnung zeigt den Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung. Die Vorrichtung zur Gasphasenbearbeitung von scheibenförmigen Werkstücken besteht aus einem wassergekühlten äußeren ersten Wandsystem 1, das für die Beschickungszwecke in ein Oberteil 1.1. und ein Unterteil 1.2. aufgeteilt ist als seitliche Begrenzung des Reaktionsraumes. Den oberen Abschluß dieses Raumes bildet eine HF-Elektrode 2, die gleichzeitig der Gaszufuhr und der Abgasabsaugung dient. Sie ist in den HF-Isolator 3 eingebettet. Den unteren Abschluß des Reaktionsraumes bildet das Strahlungsfenster 4, das die Strahlungsheizung 5 vakuummäßig vom Reaktionsraum trennt. Das scheibenförmige Substrat 6 befindet sich auf der Substratauflage 7, welche gleichzeitig die Masselektrode darstellt. Das gasdurchlässige zweite Wandsystem 8 mit seinem Oberteil 8.1. und seinem Unterteil 8.2. ist abstandsweise zu dem äußeren ersten Wandsystem 1 angeordnet und schirmt diese vollständig ab. Die Spülgaszuführungen 9 und die Spülgasabsaugung 10, die als ein Ringspalt ausgebildet ist und dort angeordnet ist, wo das gasdurchlässige zweite Wandsystem 8 einen Winkel von 90° bildet, dienen der Erzeugung eines Gaspolsters auf der Innenwand des gasdurchlässigen zweiten Wandsystems 8. Dieses Polster verhindert parasitäre Abscheidungen oder Bearbeitungseffekte an den Reaktorwänden, reduziert den Partikelbefall des Substrates und erhöht die Standzeit des Reaktors zwischen zwei Reinigungszyklen.

