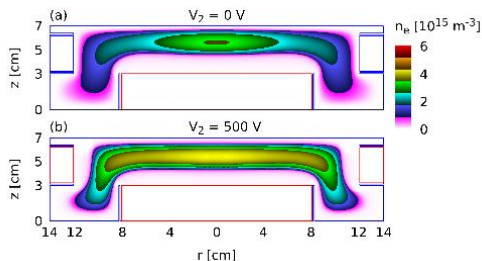


Verbesserung der Plasmahomogenität

Homogenisierung durch modulierte Elektrodenanordnung

Erfindung

In der Halbleiterindustrie stellen radiale Inhomogenitäten in kapazitiv gekoppelten Radiofrequenz- (RF-) Niedertemperaturplasmen ein zentrales Problem dar. Sie führen zu ungleichmäßigen Ätz- und Beschichtungsergebnissen, was die Produktionsausbeute verringert und die Fertigungskosten erhöht. Konventionelle Ansätze zur Homogenisierung – wie dielektrische Linsen, strukturierte oder segmentierte Elektroden – sind technisch komplex, teuer und erfordern oft aufwändige Umbauten an der Plasmakammer. Zudem sind diese Lösungen wenig flexibel, da sie stark an spezifische Prozessbedingungen gebunden sind.



Simulationsergebnis, das die Plasmaerzeugung mit und ohne angelegter HF-Spannung an der Ringelektrode

geringer Plasmadichte lenken, wo sie durch Ionisation des Hintergrundgases lokal die Plasmadichte erhöhen.

Die Wandelektrode zeichnet sich durch eine variable Geometrie aus: Sowohl ihre Abmessungen als auch ihr Verkippungswinkel können angepasst werden. Dies erlaubt eine dynamische Feinjustierung der Plasmaprofile ohne jegliche strukturelle Änderung der Prozesskammer.

Kommerzielle Anwendung

Die hier vorgestellte Methode eignet sich für das Nachrüsten von bestehenden Plasmakammern beispielsweise im Bereich der Halbleitertechnik. Im Gegensatz zu bestehenden Lösungen kann diese Elektrode kostengünstig in bestehende Reaktoren integriert werden. Die Anpassung an unterschiedliche Prozessanforderungen erfolgt allein durch elektrische Parameter oder durch mechanische Verschiebung bzw. Neigung der Elektrode, nicht durch aufwändige Umbauten. Diese Erfindung bietet somit eine flexible, skalierbare und wirtschaftlich attraktive Lösung zur effektiven Kompensation radialer Plasmainhomogenitäten.

Aktueller Stand

Eine Patentanmeldung wurde beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Innerhalb des Prioritätsjahres ist noch eine PCT-Anmeldung möglich. Wir bieten interessierten Unternehmen die Möglichkeit der Weiterentwicklung der Technologie in Zusammenarbeit mit den Erfindern der Ruhr-Universität Bochum an.

Relevante Veröffentlichungen

Li Wang et al 2025 Plasma Sources Sci. Technol. 34 045004

Eine Erfindung der Ruhr-Universität Bochum.

Vorteile

- In bestehende Anlagen nachrüstbar
- Kostengünstig
- Hohe Homogenität des Plasmas

Technologie-Reifegrad

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Versuchsaufbau in Einsatzumgebung

Branche(n)

- Halbleitertechnologie
- Plasmatechnologie

Ref.-Nr.

7340



Kontakt

Martin van Ackeren
PROvendis GmbH
Schloßstraße 11-15
D-45468 Mülheim an der Ruhr
E-Mail: ma@provendis.info
Tel.: +49(0)208-94105-34
www.provendis.info