



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

TUGZ

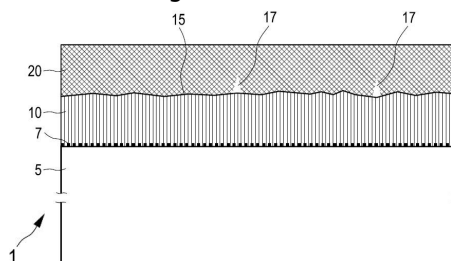
TRANSFER- UND
GRÜNDERZENTRUM

Optimiertes Verfahren zum Wachsen einer Halbleiteranordnung

Hintergrund

Die steigende Nachfrage nach elektronischen Geräten und die fortschreitende Digitalisierung haben zu einer stetigen Weiterentwicklung der Halbleiterindustrie geführt. Traditionelle Halbleitertechnologien stehen jedoch vor Herausforderungen wie begrenzter Skalierbarkeit, erhöhtem Energieverbrauch und steigender Komplexität. Die steigenden Anforderungen an Geschwindigkeit, Leistung und Energieeffizienz erfordern innovative Lösungen, um diesen Herausforderungen gerecht zu werden. In diesem Zusammenhang ist die Entwicklung neuer Halbleitermaterialien, Fertigungstechniken und Chip-Architekturen von entscheidender Bedeutung. Unternehmen in der Halbleiterbranche suchen nach Möglichkeiten, ihre Produkte zu verbessern und die Lücke zwischen steigenden Kundenanforderungen und den derzeit verfügbaren Technologien zu schließen.

- 1: Halbleiteranordnung
- 5: Siliziumsubstrat
- 7: Metallschicht
- 10: erste Metallnitridschicht
- 15: Grenzfläche
- 17: Hohlräume
- 20: zweite Metallnitridschicht



Lösung

Die hier vorliegende Erfindung ermöglicht ein verbessertes Verfahren zum Wachsen einer Halbleiteranordnung mit hoher Kristallqualität. Das Verfahren umfasst das Wachsen einer ersten Metallnitridschicht auf einem Siliziumsubstrat durch plasmagestütztes Zerstäuben mittels Sputterverfahren. Dabei wird ein Metalltarget unter Vakuumbedingungen mit einem ersten Plasma bestrahlt, das mindestens Stickstoff enthält. Anschließend wird eine zweite Metallnitridschicht direkt auf der ersten Schicht durch plasmagestütztes Zerstäuben mit einem zweiten Plasma gewachsen, das mindestens Stickstoff oder Ammoniak enthält. Der entscheidende Unterschied besteht darin, dass das zweite Plasma ein höheres Verhältnis von Wasserstoffatomen zu Stickstoffatomen aufweist als das erste Plasma. Durch die Verwendung des Sputterverfahrens kann eine effiziente Gasentladung erzeugt werden, um das Metalltarget zu zerstäuben und die gewünschte Schicht auf dem Siliziumsubstrat abzuscheiden. Das Verfahren ermöglicht die Bildung einer besonders glatten Oberfläche der zweiten Metallnitridschicht, die als Grundlage für weitere Schichten dient. Die Verwendung von Wasserstoffatomen im Plasma während der zweiten Schichtabscheidung verbessert die Mikrostruktur und Eigenschaften der Metallnitridschichten, was zu einer höheren Kristallqualität führt. Die Halbleiteranordnung, die durch dieses Verfahren hergestellt wird, weist eine verbesserte Qualität auf und kann in verschiedenen Halbleiterbauelementen wie Transistoren, Solarzellen, Leuchtdioden oder Dioden eingesetzt werden. Das Verfahren ermöglicht eine kostengünstige qualitativ hochwertige Produktion von Halbleiterschichtsystemen mit hoher Kristallqualität. Die Verwendung des Sputterverfahrens und die gezielte Einstellung des Wasserstoff- und Stickstoffverhältnisses tragen zur Verbesserung der Kristallqualität und Oberflächenbeschaffenheit der Metallnitridschichten bei. Insgesamt stellt die vorliegende Erfindung eine bedeutende Weiterentwicklung im Bereich des Wachstums von Halbleiterschichten dar, indem sie ein alternatives und verbessertes Verfahren bietet, das zu einer höheren Kristallqualität führt und die Leistung der Halbleiterbauelemente verbessert.

Vorteile

- Höhere Leistungsfähigkeit und Effizienz
- Geringerer Stromverbrauch
- Zuverlässige Signalverarbeitung
- Hohe Integration und Miniarisierung

Anwendungsbereich

- Kommunikationstechnik (z.B. Mobilfunknetze, drahtlose Kommunikationssysteme)
- Automobilindustrie (z.B. Fahrzeugelektronik, Fahrerassistenzsysteme)
- Industrieautomatisierung (z.B. Robotik, Prozesssteuerung)

Stichworte

- Metallnitridschicht
- Sputterverfahren
- Siliziumsubstrat

Entwicklungsstand & Schutzrechte

- Prototyp
- DE 10 2020 121 750 B3; erteilt
- CN 115885064 A; veröffentlicht
- EP 21762038.4; angemeldet
- US 18/022,052; angemeldet

Angebot

- Lizenzierung