



Doppelring-Magnetron DRM 400

Hochratesputtern mit exzellenter Prozesskontrolle



DRM 400 auf einer Clusteranlage



Integriertes Paket mit DRM 400

Doppelring-Magnetron – DRM 400

Hochpräzise Beschichtungen werden für eine Vielzahl von Anwendungen im Bereich der Optik, Elektronik und Sensorik benötigt.

Stabile und homogene Prozesse bei hohen Abscheideraten sind eine Voraussetzung und erfordern spezielle Komponenten.

Am Fraunhofer FEP wurde mit dem DRM 400 ein Doppelring-magnetron entwickelt, das z. B. in Cluster-Anlagen für Substratgrößen bis 300 mm integriert werden kann. Für höhere Homogenitätsanforderungen und/oder größere Baugrößen sind Konzepte zur weiteren Skalierung über Multiringquellen verfügbar.

Individuell steuerbare konzentrische Plasmaentladungen aus dem inneren und äußeren Ringtarget ermöglichen Schicht-

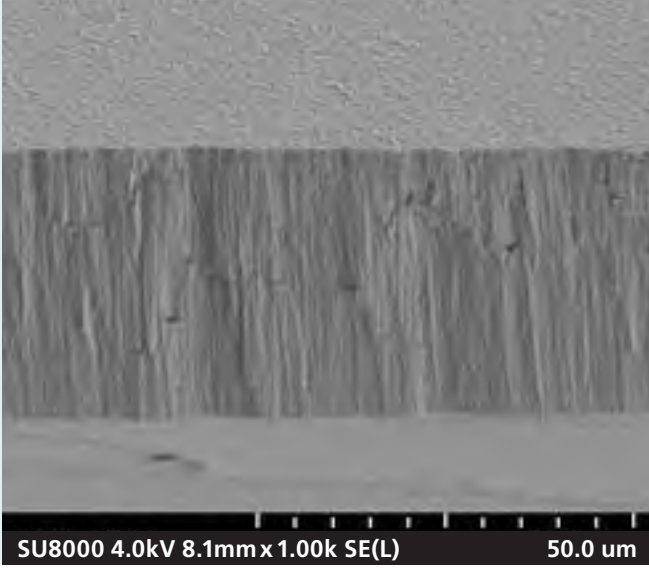
dickenhomogenitäten von bis zu $\pm 0,5$ Prozent (bei Substratgrößen von 8"/200 mm).

Gleichzeitig eröffnen innovative Steuerungskonzepte neue Prozessoptionen wie die reaktive Abscheidung von keramischen Schichten (Oxide, Nitride) mit hervorragender Prozesskontrolle bei überdurchschnittlich hohen Raten sowie Gradientenschichten durch Veränderung der Reaktivgaszusammensetzung während des Beschichtungsprozesses.

Verschiedene Möglichkeiten der Energiezufuhr, einschließlich des Wechsels zwischen ihnen, ermöglichen die Steuerung der Wachstumsenergien zur Einstellung von Dichte, Orientierung und Phase, während mechanische Spannungen gemildert werden können.

Hardware

- DRM-Sputterquelle mit
 - integriertem Gasverteilungssystem
 - elektrisch isolierten inneren und äußeren Targets
 - individuell einstellbaren Magnetsystemen
 - langzeiteffizienter versteckter Anode
 - Reaktivgas-Regelventil
 - optischem Emissionsdetektor (OED)
- DC-, MF-Puls- oder RF-Speisung je nach Anwendung
- MF-Speisung in verschiedenen Puls Modi (unipolar, biopolar oder unipolar/biopolar Hybridmodus) zur Einstellung der energetischen Unterstützung während des Schichtwachstums
- Prozesssteuerungs-Computer
- RF-Bias, RF-Ionen-Ätzmöglichkeiten verfügbar
- Mess- und Steuergeräte für
 - Inert- und Reaktivgasfluss
 - Prozessdruck
 - optische Plasma-Emission
 - magnetische Feldstärke an der Target-Oberfläche

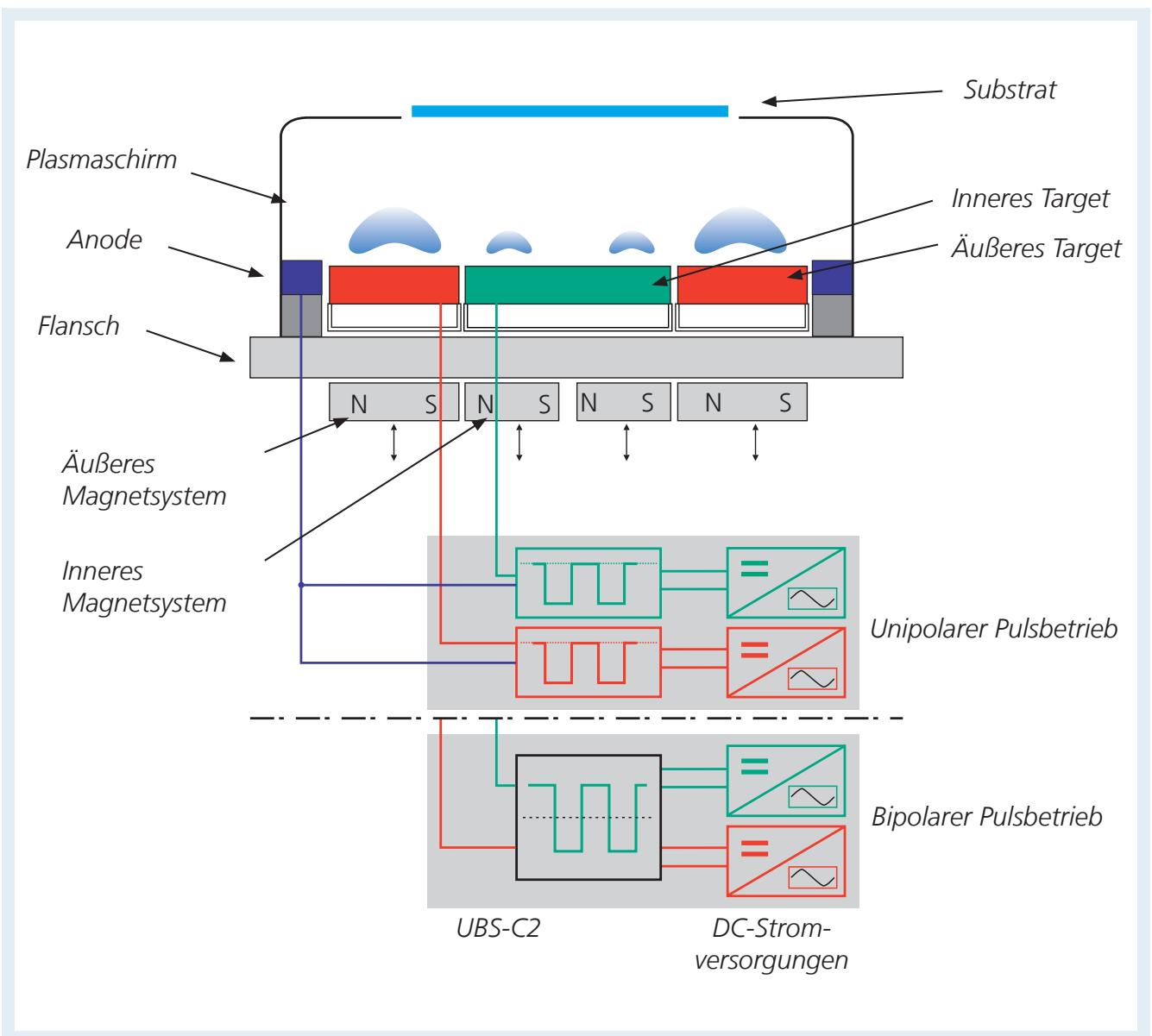


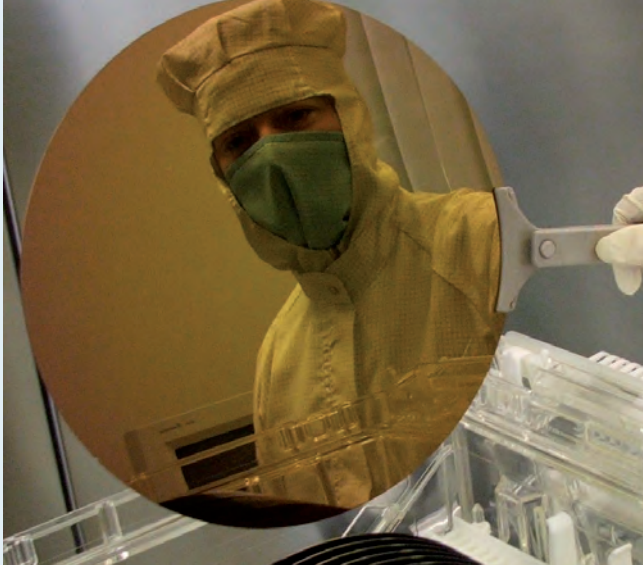
Abscheidung von 50 µm AlN zeigt hohe Abscheidungsrate und hervorragende Kontrolle mechanischer Schichtspannungen



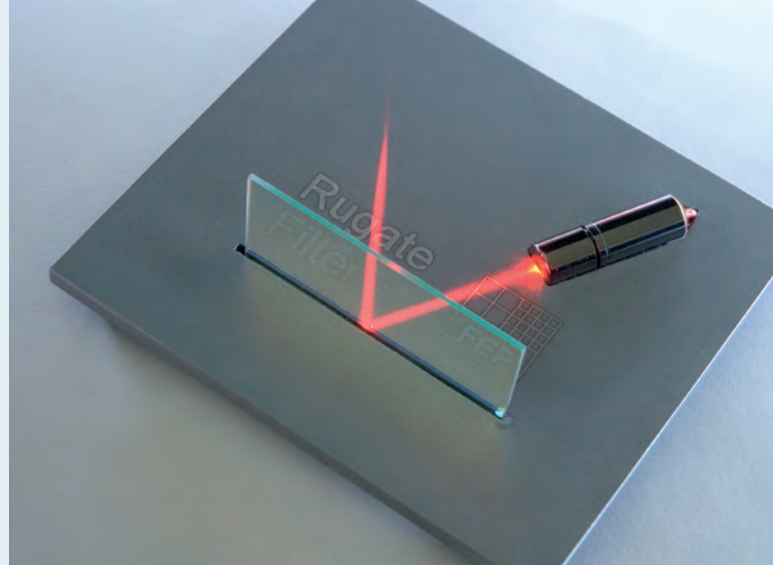
Blick in den Reinraum

DRM-Magnetronsputterquellen





Funktionsbeschichtung auf 300 mm-Wafer



Rugate-Filter

Prozesssteuerung und Technologie

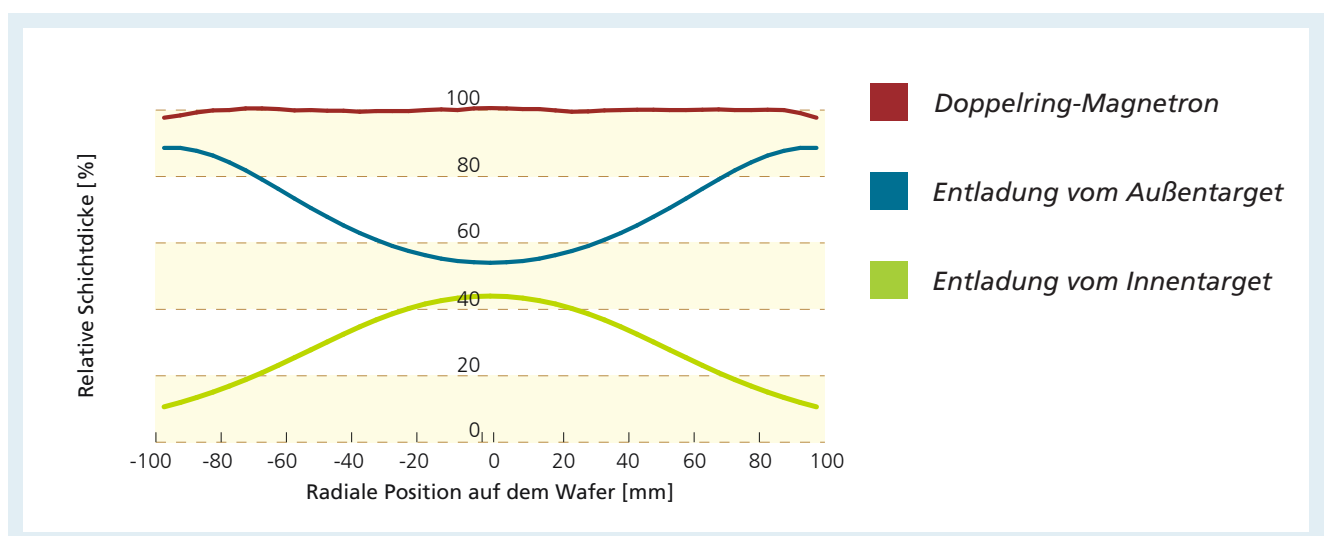
- Computergesteuerter automatisierter Beschichtungsprozess anhand nutzerdefinierter Rezepte
 - Stabilisierung des reaktiven Arbeitspunktes für hohe Rate und Reproduzierbarkeit
 - Magnetjustierung zur Kompensation der Targeterosion
 - Steuerung und Regelung der Leistungseinspeisung
 - Steuerung und Regelung der Gaszufuhr und Druckregelung
- Variation der Reaktivgaszusammensetzung während der Abscheidung
- Vorprogrammierte Rezepturen für eine Vielzahl von Beschichtungsanwendungen
- Kommunikation zum Leitrechner für den vollautomatischen Betrieb der Sputteranlage
- Optionaler Fernzugriff für Support, Service und Software-Upgrade

Unser Angebot

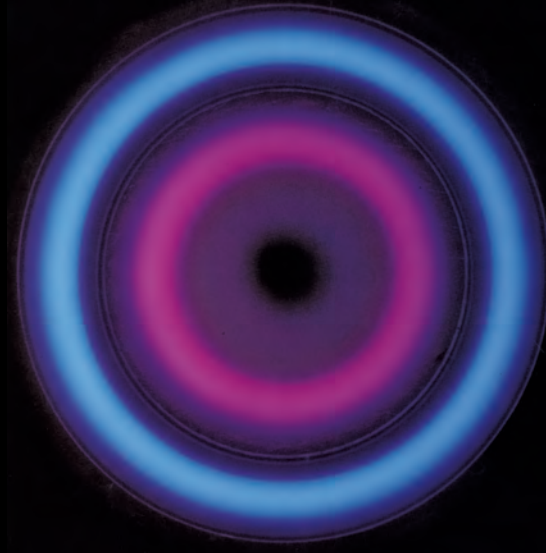
- Anwendungsorientierte Prozessentwicklung von Schichtsystemen für kundenspezifische Anforderungen
- Machbarkeitsstudien
- Technologiepakete mit Prozessentwicklung und Schlüsselkomponenten
- Technologietransfer
- Retrofit von Beschichtungsanlagen (Magnetron, Powering, Steuerung)

Anwendungen

- Optische Schichten
- Piezoelektrische Schichten
- Elektrische Isolationsschichten
- Passivierungs-, Schutz- und Barrierschichten
- Funktionale Oxidschichten



Überlagerung der Schichtdickenanteile des inneren und äußeren Entladungsrings

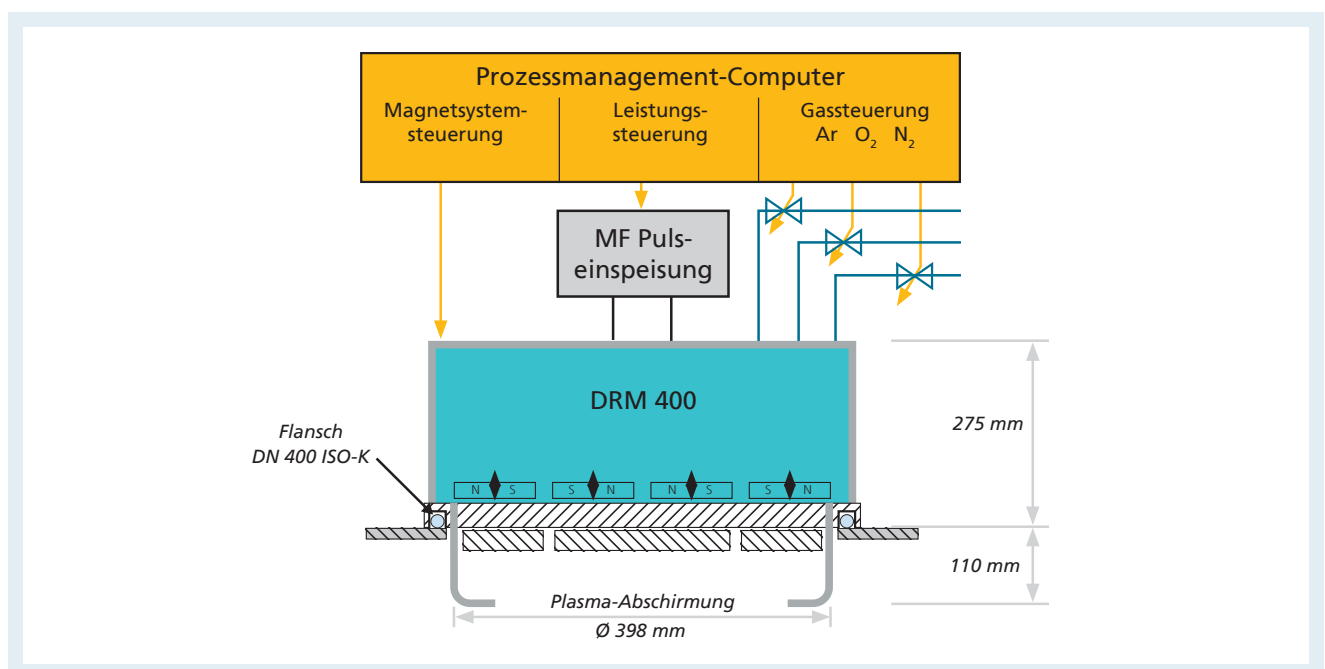


Mit einem Doppelring-Magnetron erzeugtes Plasma

Unterschiedliche Targetmaterialien für die inneren und äußeren Targets ermöglichen eine kombinatorische Materialentwicklung. Durch reaktives Pulssputtern können auch Oxide, Nitride, Carbide und andere keramische Materialien abgeschieden werden.

DRM 400 – Typische Schichtmaterialien

Schichttyp	Beispiele	Beschichtungsrate [nm/s]
Metalle	Al, Cr, Cu, ...	15 ... 25
Legierungen	Ni/Al, NiV ₇ , ...	10 ... 15
Binäre Verbindungen	Al ₂ O ₃ , AlN, AlF ₃ , SiO ₂ , Si ₃ N ₄ , TiO ₂ , Ta ₂ O ₅ , Nb ₂ O ₅ , TaN, HfO ₂ , ...	2 ... 4
Ternäre Verbindungen	Si _x O _y N _z , Al _x O _y N _z , Si _x Ta _y O _z , Al _x Si _y O _z , Al _x Sc _y N _z	2 ... 4
Gradientenschichtsystem	SiO ₂ → Si _x O _y N _z → Si ₃ N ₄ Al ₂ O ₃ → Al _x O _y N _z → AlN SiO ₂ → Si _x Ta _y O _z → Ta ₂ O ₅	2 ... 4
Funktionale Oxide	BiFeO ₃ (BFO), BaTiO ₃ (BTO), SrTiO ₃ (STO), ITO	0,2 ... 2



Integriertes Paket mit DRM 400

Kontakt

**Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik,
Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
Winterbergstr. 28
01277 Dresden**

Kontakt

Dr. Hagen Bartzsch
Telefon +49 351 2586-390
hagen.bartzsch@fep.fraunhofer.de

Dr. Jörg Neidhardt
Telefon +49 351 2586-280
joerg.neidhardt@fep.fraunhofer.de

www.fep.fraunhofer.de

Folgen Sie uns!



Wir setzen auf Qualität und die ISO 9001.



Bildnachweis

Titel: Rolf Grosser
Anna Schroll: 1L, 2R
Fraunhofer FEP: 1R, 2L, 3R, 4
Finn Hoyer: 3L

