



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäss § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0152 814

Int.Cl.³

3(51) C 23 C 15/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP C 23 C/ 223 405

(22) 20.08.80

(44) 09.12.81

(71) siehe (73)

(72) SALM, JUERGEN, DR. DIPL.-PHYS.; STEENBECK, KLAUS, DR., DIPL.-PHYS.; STEINBEISS, ERWIN, DR. DIPL.-PHYS., DD
(73) SALM, JUERGEN, DR. DIPL.-PHYS.; STEENBECK, KLAUS, DR. DIPL.-PHYS.; STEINBEISS, ERWIN, DR. DIPL.-PHYS.;
WINKLER, SIEGFRIED, DD

(74) VEB KERAMISCHE WERKE HERMSDORF, BUERO FUER SCHUTZRECHTE, 6530 HERMSDORF,
FRIEDRICH-ENGELS-STR. 79

(54) PLASMATRONZERSTAEUBUNGSEINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Plasmatronzerstaeubungseinrichtung, die bevorzugt in konventionellen Kathodenzerstaeubungseinrichtungen, die mit Hilfe der erfindungsgemaessen Einrichtung leicht in Hochratesputteranlagen vom Plasmatrontyp umgeruestet werden koennen, Verwendung findet. Die Aufgabe der Erfindung, eine separate, konstruktiv einfache Plasmatronzerstaeubungseinrichtung mit leichtem Targetwechsel ohne eine starr installierte Flussigkeitskuehlung anzugeben, wird erfindungsgemaess dadurch geloest, dass ein zum Plasmatronzerstaeuben ueblicherweise verwendetes Magnetsystem, insbesondere Ringspaltmagnetsystem, in einem thermisch gut leitenden Grundkoerper eingelassen ist, wobei zumindest die offene Seite der Spalte des Magnetsystems mit mindestens einem unerwunschte Entladungen verhindernden Koerper versehen ist, worueber sich eine das Magnetsystem nicht beruehrende thermisch gut leitende mit einer Stromzufuehrung versehene Kathodenplatte befindet - auf der das Target vorzugsweise lose aufgelegt bzw. angeklemt ist - welche seitlich ausserhalb des Magnetsystems mit dem Grundkoerper ueber eine oder mehrere elektrische Isolationsschichten oder - koerper oder mit Isolationsschichten versehenen Koerpern in thermischen Kontakt geringen Waermewiderstandes steht und die thermische Kontaktflaeche mindestens von der Grosseordnung der Targetabtragzone ist. - Figur -

Salm, Dr. Jürgen
Steenbeck, Dr. Klaus
Steinbeiß, Dr. Erwin

C 23 C 15/00
P 756/a
30. 7. 1980

Titel der Erfindung

Plasmatronzerstäubungseinrichtung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Plasmatronzerstäubungseinrichtung, die bevorzugt in konventionellen Kathodenzerstäubungsanlagen, die mit Hilfe der erfindungsgemäßen Einrichtung leicht in Hochratesputteranlagen vom Plasmatrontyp umgerüstet werden können, Verwendung findet. Es lassen sich auch vorteilhaft mehrere der erfindungsgemäßen Plasmatronzerstäubungseinrichtungen in einer Anlage einsetzen, die insbesondere in Bewegung versetzt, eine homogene Beschichtung großer Chargen ermöglichen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind eine Vielzahl von planaren Plasmatronzerstäubungseinrichtungen bekannt, die jedoch alle in einer fest in die Anlage eingebauten Form Verwendung finden müssen. Dies ist die Folge einer unter Vakuumbedingungen nur stationär möglichen Targetkühlung. Derartige Bauformen bedingen eine zeitintensive umständliche Auswechselbarkeit des Plasmatrons. Ferner ist der Ort der Quelle durch die bekannten Bauformen fixiert bzw. auf eine bestimmte vorgegebene Bahn beschränkt (z. B. DE-OS 2.707.144). Weiterhin ist der Einbau üblicher Plasmatronzerstäubungseinrichtungen in konventionelle Kathodenzerstäubungsanlagen mit einem erheblichen konstruktiven Aufwand verbunden.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, eine schnell einsetzbare

bzw. auswechselbare Plasmatronzerstäubungseinrichtung anzugeben.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine separate, konstruktiv einfache Plasmatronzerstäubungseinrichtung mit leichtem Targetwechsel ohne starr installierte Flüssigkeitskühlung anzugeben. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein zum Plasmatronzerstäuben üblicherweise verwendetes Magnetsystem, insbesondere Ringspaltmagnetsystem, in einem thermisch gut leitenden Grundkörper eingelassen ist, wobei zumindest die offene Seite der Spalte des Magnetsystems mit mindestens einem unerwünschte Entladungen verhindernden Körper versehen ist, worüber sich eine das Magnetsystem nicht berührende thermisch gut leitende mit einer Stromzuführung versehene Kathodenplatte befindet - auf der das Target vorzugsweise lose aufgelegt bzw. federnd angeklemmt ist - welche seitlich außerhalb des Magnetsystems mit dem Grundkörper über eine oder mehrere elektrische Isolationsschichten oder -körper oder mit Isolationsschichten versehenen Körpern in thermischen Kontakt geringen Wärmewiderstands steht und die thermische Kontaktfläche mindestens von der Größenordnung der Targetabtragzone ist. Für die Schaffung eines der erfindungsgemäßen Lösung entsprechenden geeigneten Wärmekontakts des Grund- und gleichzeitig Kühlkörpers mit der Kathodenplatte sind eine Reihe äquivalenter vorteilhafter Lösungen möglich. Die aufwandmäßig einfachste Form ist eine Eloxierung eines aus Aluminium bestehenden Grundkörpers an den jeweiligen Berührungsflächen zur Kathodenplatte. Weitere Möglichkeiten sind das separate Einlegen geeignet passivierter Folien bzw. Bleche in den betreffenden Kontaktbereich bzw. das Einbringen fester Distanzstücke, z. B. Al_2O_3 -Keramikplättchen, die gegebenenfalls mit einem an den jeweiligen Kontaktflächen aufgetragenen duktilen Belag, z. B. aus Kupfer, versehen sind. Zwecks Gewährleistung eines bestmöglichen Wärmekontakts und eines kompakten Aufbaus der erfindungsgemäßen Plasmatronzerstäubungseinrichtung ist die Kathodenplatte mit den betreffenden

Wärmekontaktflächen fest - bevorzugt mittels Schraubverbindungen - mit dem Grundkörper verbunden. Die erfindungsgemäße Plasmatronzerstäubungseinrichtung läßt sich in konventionelle Zerstäubungsanlagen ohne großen Aufwand und bezüglich ihres Ortes und ihrer Lage zu den zu beschichtenden Substraten frei wählbar einsetzen. Es wurde gefunden, daß bei für das reaktive Sputtern üblichen Zerstäubungsraten mit der erfindungsgemäßen Plasmatronzerstäubungseinrichtung eine ausreichende Kühlung des Targets gewährleistet ist. Besonders vorteilhaft ist der mit der erfindungsgemäßen Einrichtung mögliche leichte Targetwechsel, wodurch auf das teure und schwer auszuführende Targetanborden verzichtet werden kann.

Ausführungsbeispiel

Zur näheren Illustration der erfindungsgemäßen Lösung soll folgendes Ausführungsbeispiel dienen. Zur Herstellung von SiO_2 -Schichten durch reaktive Zerstäubung von Si in Argon-Sauerstoffgemischen wurde eine Plasmatronquelle mit folgendem Aufbau verwendet. In den kreiszylindrischen Grundkörper 1 aus Al von 11 cm Durchmesser ist das Magnetsystem 2 eingelassen, dessen äußerer Pol aus einem Ferritring mit dem Außendurchmesser von 72 mm und dem Innendurchmesser von 40 mm ^{besteht} und dessen innerer Pol einen Durchmesser von 25 mm hat. Die Kathodenplatte 3 aus V2A-Stahl mit der Dicke von 5 mm und dem Durchmesser von 103 mm hat auf der Oberseite eine Einsenkung von 2,2 mm, in die eine 2-Zoll-Si-Scheibe von 2 mm Dicke als Target 4 eingelegt ist. Die Kathodenplatte 3 ist seitlich über eine Steckverbindung mit einem flexiblen Kabel als Stromzuführung verbunden. Die Wärmeabfuhr von der Kathodenplatte 3 in den Grundkörper 1 ist über vier Distanzscheiben 5 aus hochgebrannter Al_2O_3 -Keramik von 1 mm Dicke gewährleistet, deren je 4 cm² große Ober- und Unterseiten mit einer etwa 20 µm dicken Kupferschicht versehen sind. Über einem mit Schrauben befestigten und durch Keramikscheiben 6 isolierten Ring 7 ist die Kathodenplatte 3 fest auf die Distanzscheiben 5 gepreßt, so daß ein ausreichend guter Wärmekontakt entsteht. Unterhalb der Kathodenplatte 3 dient eine 0,8 mm dicke, in einer

Facette des Grundkörpers aufliegende, Glasplatte 8 zur Unterdrückung von Nebentladungen. Das Plasmatron wird zweckmäßigerweise mit der planaren Unterseite des Grundkörpers auf eine ebene metallische Unterlage (Rezipientengrundplatte) gestellt. Die erfindungsgemäße Einrichtung läßt sich selbstverständlich auch in solcher Weise aufbauen, daß das Magnetsystem 2 nur teilweise oder nicht in den Grundkörper eingelassen ist und dafür ein entsprechend dicker, die Wärmeableitung übernehmender elektrisch isolierender oder mit isolierenden Schichten bedeckter Körper aufgelegt ist, über dem dann die Kathodenplatte 3 angebracht ist. Mit der beschriebenen Vorrichtung werden Substrate von 2 Zoll Durchmesser routinemäßig mit 1 ... 3 μm dicken SiO_2 -Schichten reaktiv bestäubt. Entladungsleistung und Beschichtungsrate liegen zwischen 150 W bei 3 $\mu\text{m/h}$ und 300 W bei 20 $\mu\text{m/h}$. Bei gutem Wärmekontakt des Grundkörpers zu massiven Konstruktionsteilen sind auch höhere Leistungen möglich. Das Silizium-Target befand sich auf der Temperatur von Rotglut und war nach dem Verbrauch durch einfaches Herausnehmen schnell auswechselbar. Umrüstungen der Innenaufbauten des Rezipienten zur Anpassung an unterschiedliche Beschichtungsaufgaben werden durch die Unabhängigkeit von Kühlwasserleitungen sehr vereinfacht. Vergleichbare Ergebnisse werden unter Verwendung eines eloxierten Grundkörpers bzw. Auflegen eines eloxierten 1 mm dicken Aluminiumringes auf den Grundkörper statt der Al_2O_3 -Keramikplättchen erreicht.

Erfindungsansprüche

1. Plasmatronzerstäubungseinrichtung, gekennzeichnet dadurch, daß ein zum Plasmatronzerstäuben üblicherweise verwendetes Magnetsystem, insbesondere Ringspaltmagnetsystem, in einem thermisch gut leitenden Grundkörper eingelassen ist, wobei zumindest die offene Seite der Spalte des Magnetsystems mit mindestens einem unerwünschte Entladungen verhindernden Körper versehen ist, worüber sich eine das Magnetsystem nicht berührende thermisch gut leitende mit einer Stromzuführung versehene Kathodenplatte befindet - auf der das Target vorzugsweise lose aufgelegt bzw. angeklemt ist - welche seitlich außerhalb des Magnetsystems mit dem Grundkörper über eine oder mehrere elektrische Isolations-schichten oder -körper oder mit Isolationsschichten versehenen Körpern in thermischen Kontakt geringen Widerstands steht und die thermische Kontaktfläche mindestens von der Größenordnung der Targetabtragzone ist.
2. Plasmatronzerstäubungseinrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Isolationskörper zwischen Grundkörper und Kathodenplatte aus einem bzw. mehreren Al_2O_3 -Keramikplättchen besteht.
3. Plasmatronzerstäubungseinrichtung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Al_2O_3 -Keramikplättchen mit einem duktilen Belag, insbesondere aus Kupfer, versehen sind.
4. Plasmatronzerstäubungseinrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Isolationsschicht durch den an seiner Oberseite eloxierten Grundkörper erzeugt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

