



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 683044 A5

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>: H 01 J 23/05  
C 23 C 14/35

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 1191/91

㉔ Anmeldungsdatum: 22.04.1991

㉓ Priorität(en): 22.05.1990 DE 4016505

㉔ Patent erteilt: 31.12.1993

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 31.12.1993

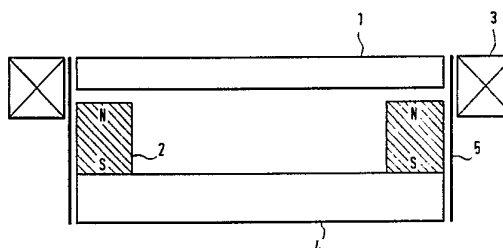
㉓ Inhaber:  
Hauzer Holding B.V., Venlo (NL)

㉔ Erfinder:  
Münz, Wolf-Dieter, Dr., Venlo (NL)  
Schulze, Dietmar, Dr., Dresden (DE)

㉔ Vertreter:  
Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich

⑤④ **Unbalanciertes Magnetron.**

⑤⑦ Es wird eine Magnetronkathode beschrieben, die sich dadurch auszeichnet, dass die dem Target (1) benachbart angeordnete Permanentmagnetanordnung (2, 4) einen hinsichtlich seiner Wirkung im Vergleich zu den Randmagneten (2) minimierte Mittelpol oder keinen Mittelpol aufweist.



## Beschreibung

In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung P 3 941 918.5 werden im Zusammenhang mit einer Vorrichtung zur Beschichtung von Substraten verschiedene Ausführungsformen von Magnetronkathoden beschrieben.

Dabei ist dem Target benachbart eine Anordnung aus Permanentmagneten angeordnet, die auf der vom Target abgewandten Seite magnetisch kurzgeschlossen und räumlich so angeordnet sind, dass die Feldlinien von den randseitig gelegenen Magneten zu dem gegensinnig gepolten, zentrisch angeordneten und einen Mittelpol bildenden Magneten verlaufen. Ausserdem ergibt sich ein speziell dem Randbereich zugeordneter Magnetlinienverlauf zwischen den gegensinnigen Polen des oder der Randmagnete. Eine diese Target-Magnetanordnung umgebende Spule dient dabei zur Erhöhung der Ionisation des Raumes und bildet zusammen mit der Permanentmagnetanordnung ein unbalanciertes Magnetron.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Magnetronanordnung dieser Art hinsichtlich ihrer Funktion und insbesondere im Zusammenhang mit der Beschichtung von Substraten zu verbessern, und zwar ohne den erforderlichen technischen Aufwand zu erhöhen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einem Magnetron, das die Merkmale im Anspruch 1 aufweist. Der Grad der Unbalance wird durch eine wesentliche Verkleinerung des Mittelpols und vorzugsweise durch eine vollständige Beseitigung dieses Mittelpols erhöht.

Durch diesen im Vergleich zu bekannten Anordnungen überraschenden Schritt wird es nicht nur möglich, mehr Ionen im Raum zu erzeugen, sondern es lässt sich eine erhebliche Verbesserung des Erosionsprofils des Targets erzielen und damit eine bessere Ausnutzung des Targetmaterials erreichen. Es kommt hinzu, dass durch die Einsparung des mittleren Pols auch die Herstellkosten der Gesamtanordnung verringert werden, was im Hinblick auf die verbesserte Gesamtfunktion von besonderer Bedeutung ist.

Während bei den herkömmlichen Magnetronkathoden mit zentralem Magnetpol der Mittelabtrag am Target relativ gering ist, lässt sich mit der erfindungsgemässen Ausgestaltung der Abtrag über die Gesamtfläche des Targets wesentlich vergleichmässigen, ohne dass sonstige Nachteile in Kauf genommen werden müssten.

Die gemäss der Erfindung erzielbaren Vorteile stellen sich bereits bei einer Reduzierung bzw. Verkleinerung des herkömmlichen Mittelpols ein, aber vorzugsweise wird auf den Mittelpol vollständig verzichtet.

Die beigefügte Zeichnung zeigt eine Magnetronkathode nach der Erfindung.

Dabei ist in einem Gefäss oder Behältnis 5 ein Target 1 und der Rückseite dieses Targets 1 benachbart eine Permanentmagnetanordnung vorgesehen, die aus randseitig gelegenen Permanentmagneten gleicher Polung besteht, welche an der vom Target 1 abgewandten Seite durch einen

magnetischen Kurzschluss 4 miteinander verbunden sind.

Mit einer derartigen Anordnung ergibt sich im Target ein überraschend gleichmässiger Feldlinienverlauf von dem Randbereich zum Zentrum, obwohl dort gemäss dieser bevorzugten Ausgestaltung keinerlei Mittelpol vorhanden ist. Der randseitige, sich nach aussen erstreckende und sich zwischen Nordpol und Südpol der Permanentmagnete schliessende Feldlinienverlauf entspricht dabei etwa der herkömmlichen Anordnung, aber insgesamt ergibt sich ein im Vergleich zur bekannten Anordnung mit Mittelpol deutlich erhöhter Grad der Unbalance.

Die in der Zeichnung gezeigte Spule 3 muss nicht notwendigerweise vorhanden sein, kann aber durchaus vorteilhaft eingesetzt werden.

Als Permanentmagnetmaterialien eignen sich SnCo, NdFeB sowie vergleichbare Materialien.

Die Anordnung kann auch so getroffen werden, dass die Permanentmagnetanordnung innerhalb des Gefässes 5 axial bezüglich des Targets verschieblich ist, wobei bei Vorhandensein einer Spule 3 diese Spule im Regelfall stationär angebracht ist und in Abhängigkeit von der gewünschten Funktion und/oder der Position der Permanentmagnetanordnung relativ zum Target 1 zuschaltbar ist.

## Patentansprüche

1. Magnetron, insbesondere für Vorrichtungen zur Beschichtung von Substraten, dadurch gekennzeichnet, dass die einem Target (1) benachbart angeordnete Permanentmagnetanordnung (2, 4) einen hinsichtlich seiner Wirkung im Vergleich zu den Randmagneten (2) zumindest minimierten Mittelpol aufweist.

2. Magnetron nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Permanentmagnetanordnung ausschliesslich aus über einen magnetischen Kurzschluss (4) miteinander verbundenen Randmagneten (2) besteht und einen mittelpolfreien Innenbereich aufweist.

3. Magnetron nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Permanentmagnetanordnung (2, 4) und das zugeordnete Target (1) zumindest im wesentlichen eine gleiche Umfangskontur aufweisen und in einem evakuierbaren Gefäss (5) angeordnet sind.

4. Magnetron nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Randmagneten (2) gleicher Polung randseitig auf einer den magnetischen Kurzschluss bildenden Platte (4) angebracht sind, wobei die Randmagnete (2) zwischen dem Target (1) und der Platte (4) gelegen sind.

5. Magnetron nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Permanentmagnetanordnung (2, 4) in einem Gefäss (5) angeordnet ist und ausserhalb des Gefässes (5) und benachbart dem Target (1) eine elektromagnetische Ringspule (3) vorgesehen ist.

6. Magnetron nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Permanentmagnetanordnung (2, 4) relativ zum Target (1) verschiebbar angebracht ist.

7. Magnetron nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass die elektromagnetische Ringspule (3) in Abhängigkeit von der Relativposition zwischen Target (1) und Permanentmagnetanordnung (2, 4) zuschaltbar ist.

8. Magnetron nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Randmagnete (2) aus SnCo oder NdFeB bestehen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3

