



(10) **DE 10 2012 107 448 A1** 2014.02.20

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 107 448.8**

(22) Anmeldetag: **14.08.2012**

(43) Offenlegungstag: **20.02.2014**

(51) Int Cl.: **C23C 14/35 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**VON ARDENNE Anlagentechnik GmbH, 01324,  
Dresden, DE**

(72) Erfinder:

**Kossev, Iordan, Dr., 01067, Dresden, DE; Löhnert,  
Johannes, 01237, Dresden, DE; Stiegler, Jörg, Dr.,  
01328, Dresden, DE**

(74) Vertreter:

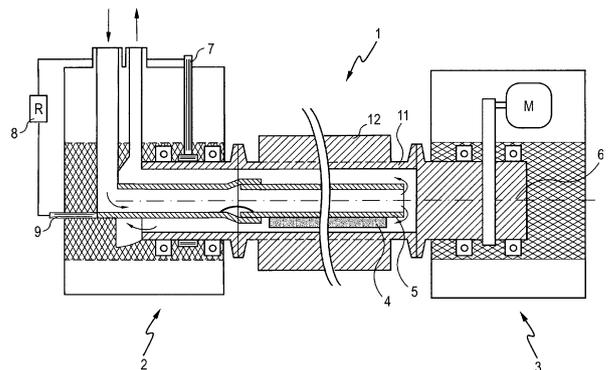
**Patentanwälte Lippert, Stachow & Partner, 01309,  
Dresden, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Anordnung zum Schutz eines Rohrtargets eines Rohrmagnetrons vor Korrosion**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Schutz eines Rohrtargets eines Rohrmagnetrons vor Korrosion, wobei das Rohrtarget ein drehbares Grundrohr und ein auf dem Trägerrohr angeordnetes Targetmaterial umfasst, wobei auf einem in dem Innenraum des Rohrtargets angeordneten Trägerrohr ein Magnetsystem befestigt wird, wobei das Rohrtarget von einem in dem Innenraum des Rohrtargets angeordneten Kühlkreislauf mit einem Kühlmittel gekühlt wird. Dabei können Korrosionserscheinungen an der Innenfläche des Trägerrohrs, die direkt in Kontakt mit dem Kühlwasser steht, auftreten. Diese Probleme werden erfindungsgemäß gelöst durch eine geeignete Potentialdifferenz zwischen dem Rohrtarget und dem Magnetsystem, welche die Potentialschwelle für elektrochemische Korrosionsreaktionen an der mit dem Kühlmittel in Kontakt stehenden Oberfläche des Grundrohrs nicht überschreitet.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Schutz eines Rohrtargets eines Rohrmagnetrons vor Korrosion, wobei das Rohrtarget als Kathode betrieben wird und ein drehbares Grundrohr mit einem Targetmaterial umfasst, wobei in dem Innenraum des Rohrtargets, insbesondere im Innenraum des Grundrohres ein feststehendes Trägerrohr angeordnet ist, auf dem ein Magnetsystem befestigt ist, wobei das Rohrtarget von einem in dem Innenraum des Rohrtargets angeordneten Kühlkreislauf mit einem Kühlmittel gekühlt wird.

**[0002]** Zur Beschichtung von Substraten, insbesondere von großflächigen Substraten, werden in einer Substratbehandlungsanlage, beispielsweise in einer Sputteranlage, Rohrmagnetrons eingesetzt, welche ein Rohrtarget aus einem Grundrohr mit einem Targetmaterial aufweisen. Dabei ist eine Ausführung bekannt, bei der das Targetmaterial auf dem Grundrohr auf dessen Außenseite angeordnet ist. Eine andere Ausführung sieht vor, dass das Grundrohr aus dem Targetmaterial besteht, sogenannte Massivtargets. Derartige Rohrtargets werden durch Beschichtungsprozesse erwärmt und diese Wärme wird mittels Kühleinrichtungen, beispielsweise Kühlwasserkreislauf, nach außen transportiert. Dabei treten häufig Korrosionserscheinungen von Rohrtargets auf, wo die Innenseite des Grundrohres eines Rohrtargets in Kontakt mit dem Kühlwasser stehen.

**[0003]** Üblicherweise werden bei massiven Targets das Grundrohr und das Targetmaterial monolithisch aus einem Werkstoff hergestellt. Nur wenige metallische Werkstoffe, die als Targetmaterial eingesetzt werden, sind dabei in der Lage, gleichzeitig auch als Grundrohr der korrosiven Wirkung des Kühlwassers Widerstand zu leisten. Beispielsweise ist Edelstahl ein geeignetes Material für ein Grundrohr, da Edelstahl eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweist. Bei anderen Metallen, wie zum Beispiel Aluminium oder Zink, die elektronegativer als Edelstahl sind, treten Korrosionserscheinungen auf, die zum einen die Lebensdauer der Targets verkürzen, zum anderen die Qualität des Kühlwassers beeinträchtigen und somit zu höheren Produktionskosten führen.

**[0004]** Bei Verwendung eines reaktiven Metalls bei Massivtargets, wie Aluminium wird gegen Korrosion auf die Innenseite des Grundrohres eine geeignete Passivierungsschicht oder Schutzschicht aufgebracht, um das monolithische Target herzustellen. Falls diese Schutzschicht an der Oberfläche des Targets bzw. des Grundrohres mechanisch oder chemisch durchbrochen ist, reagiert Aluminium sehr schnell mit dem Kühlwasser bzw. mit dem im Kühlwasser gelösten Sauerstoff und damit korrodiert das Target auf der Innenseite des Grundrohres. Im Falle, dass Ionen von Kupfer oder weiteren Metallen,

die elektrochemisch positiver als Aluminium sind, im Wasser vorhanden sind, führt das zu einer weiteren Beschleunigung der Korrosion von Aluminium, da sich diese Metalle auf die Oberfläche des Aluminium-Targets elektrochemisch abscheiden und galvanische Paare mit dem Aluminium bilden. Weiterhin kann ein ungünstiger pH-Wert des Wassers zu einem schnellen Durchbruch der Schutzschicht führen.

**[0005]** Bei Rohrmagnetrons ist ein Magnetsystem in den Innenraum des Rohrtargets, insbesondere in den Innenraum des Grundrohres eingebracht. **Fig. 1** zeigt eine vereinfachte schematische Darstellung eines Rohrtargets mit einem Magnetsystem nach dem Stand der Technik. Das Rohrtarget **1** umfasst ein drehbares Grundrohr **11** und ein darauf angebrachtes Targetmaterial **12**, wobei es auch möglich ist, dass das Grundrohr **11** durch das Targetmaterial gebildet wird. In dem Innenraum des Rohrtargets **1** ist ein Trägerrohr **5** angeordnet, das als Kühlwasserzuleitung dient. Dabei ist das Magnetsystem **4** an dem Trägerrohr **5** befestigt. In der Regel rotiert das Rohrtarget **1** um das ortsfeste Magnetsystem **4**. Die Korrosion tritt dabei an den inneren Oberflächen des Rohrtargets **1** sowie des Magnetsystems **4** auf, wo die Oberflächen in Kontakt mit dem Kühlwasser stehen.

**[0006]** In der DE10312631A1 ist ein Magnetron mit Kühlmittelschutz beschrieben, welches in einer Vakuumkammer angeordnet ist, mit einer Targetkonstruktion und einer innerhalb der Targetkonstruktion angeordneten Magnetkonstruktion, welche zumindest einen Magneten aufweist, und mit einem die Targetkonstruktion kühlenden Kühlmittelkreislauf. Dabei ist die Magnetkonstruktion gegenüber dem Kühlkreislauf so abgedichtet, dass dessen Kühlmittel nicht mit dem Magneten der Magnetkonstruktion in Berührung kommt. Damit ermöglicht diese Magnetkonstruktion eine beliebige Auswahl des Magnetmaterials ohne die Einschränkung, ein Material wählen zu müssen, welches korrosionsbeständig bei Kontakt mit Wasser ist.

**[0007]** In der DE19751710A1 sind Magnetkörper mit Korrosionsschutzbeschichtung beschrieben, bei der der einzelne Magnetkörper mit einer diesen allflächig umgebenden Schutzschicht, welche aus einem an dem Magnetkörper anliegenden Folienzuschnitt besteht, bedeckt wird, wobei benachbarte, einander gegenüberliegende Seitenkanten des Folienzuschnitts derartig mit Mitteln verbunden sind, dass der Magnetkörper in dem vom Folienzuschnitt umschlossenen Hohlraum eingekapselt ist. Dabei besteht der Folienzuschnitt aus einem metallischen Werkstoff. Alternativ ist auch Kunststofffolie oder metallisierte Kunststofffolie geeignet.

**[0008]** Während des Sputterprozesses, bei dem das Target als Kathode mit einer DC-Spannung betrieben wird, bleibt die Spannung des Targets bzw.

die Kathodenspannung theoretisch konstant. Praktisch kann die Kathodenspannung jedoch periodische Schwankungen im Bereich von wenigen Volt aufweisen, unter ungünstigen Bedingungen auch höher. Diese Schwankungen sind durch periodische Schwankungen der Stärke des Magnetfelds hervorgerufen, die aus der Targetrotation in Kombination mit mechanischen Toleranzen und unrundem Lauf des Targets resultieren. Die Schwankungen des Magnetfelds führen dabei zu Schwankungen des Energieeintrags ins Plasma, welche mit Spannungsschwankungen von wenigen Volt einhergehen.

**[0009]** Das Rohrtarget stellt statisch einen Faradayschen Käfig dar und alle innen liegenden Komponenten sollen theoretisch auf dem gleichen Potential wie das Target liegen. Fig. 2 zeigt ein elektrisches Ersatzschaltbild des Rohrtargets. Das äußere Grundrohr **11** wirkt als ein Faradayscher Käfig und das innen liegende Magnetsystem **4**, das keine gute elektrische Kopplung an das Target aufweist, verhält sich wie ein Kondensator. Außerdem besteht zwischen dem Rohrtarget **1** bzw. dem Grundrohr **11** und dem Magnetsystem **4** ein ohmscher Widerstand, der im Bereich von 100 Ohm oder mehr liegen kann.

**[0010]** Fig. 3 zeigt den resultierenden Spannungsverlauf zwischen dem Rohrtarget und dem Magnetsystem. Das Rohrtarget **1** wird mit einer konstanten Spannung ( $U_T$ ) betrieben und soll während des Prozesses auf einem konstanten Soll-Wert ( $U_{T-soll}$ ) bleiben. Durch Drehung des Rohrtargets **1** erfährt das Rohrtarget **1** jedoch eine dynamische Spannungsänderung ( $U_{T-ist}$ ) und das Magnetsystem **4**, das wie ein Kondensator fungiert, hat eine ähnliche Spannungsänderung ( $U_M$ ) mit einer Phasenverschiebung ( $\theta$ ) aufgrund des kapazitiven Verhaltens des Magnetsystems **4**. Dabei entsteht eine periodische wechselnde Spannungsdifferenz ( $\Delta U_{MT}$ ) oder Potentialdifferenz zwischen dem Magnetsystem **4** und dem Grundrohr **11**, deren Größe von den Schwankungen der Kathodenspannung und von der Frequenz der Drehung des Rohrtargets **1** abhängig ist. Falls diese Potentialdifferenz die Spannung für anodisches Auflösen des Grundrohrmaterials überschreitet, dann kann das Grundrohr eine Abtragung oder Auflösung von Material erfahren.

**[0011]** Beispielsweise bei Verwendung eines Molybdän-Targets treten die Korrosionserscheinungen erst nach Beginn des Sputterprozesses auf. Molybdän ist an sich relativ gut korrosionsbeständig im Kühlwasser und soll beim Abschalten des Targets keine Korrosion erfahren, auch wenn es Kontakt mit dem Kühlwasser hat. Wenn die Potentialdifferenz zwischen dem Magnetsystem und dem Grundrohr während des Prozesses jedoch die Spannung für elektrochemische Korrosion überschreitet, kann das Molybdän-Target trotz hoher Korrosionsbeständigkeit anodisch aufgelöst werden. Dabei werden dem Molybdän-Me-

tall Elektronen entzogen und es bilden sich positiv geladene Molybdän-Ionen im Kühlwasser; das Molybdän-Target korrodiert.

**[0012]** Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Anordnung anzugeben, mit denen die durch das Kühlwasser verursachten Korrosionsprobleme von Rohrtargets einfach reduziert oder beseitigt werden können, so dass die Rohrtargets, insbesondere monolithische Rohrtargets, kostengünstig hergestellt werden können.

**[0013]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0014]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein Rohrtarget als Kathode in einer Vakuumkammer zur Beschichtung von Substraten betrieben wird, wobei das Rohrtarget ein drehbares Grundrohr mit einem Targetmaterial umfasst, wobei auf einem in dem Innenraum des Rohrtargets angeordneten Trägerrohr ein Magnetsystem befestigt wird, wobei das Rohrtarget von einem in dem Innenraum des Rohrtargets angeordneten Kühlkreislauf mit einem Kühlmittel gekühlt wird. Dabei können Korrosionserscheinungen an der Innenfläche des Grundrohrs, die direkt in Kontakt mit dem Kühlwasser steht, auftreten. Diese Probleme werden erfindungsgemäß dadurch gelöst dass eine Potentialdifferenz zwischen dem Rohrtarget und dem Magnetsystem eingestellt wird, welche die Potentialschwelle für elektrochemische Korrosionsreaktionen an der mit dem Kühlmittel in Kontakt stehenden Oberfläche des Grundrohrs nicht überschreitet.

**[0015]** In einer Ausgestaltung der Erfindung wird das Magnetsystem auf ein mit dem Potential des Rohrtargets gleiches Potential gelegt und dadurch ergibt sich keine Potentialdifferenz zwischen dem Grundrohr und dem Magnetsystem.

**[0016]** In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird das Potential des Magnetsystems von einer von der Masse galvanisch getrennten Spannungsversorgung geregelt. Dabei wird das Potential des Magnetsystems in Abhängigkeit vom Potential des Rohrtargets eingestellt.

**[0017]** Es ist vorteilhaft das Potential des Magnetsystems in Bezug auf das Potential des Rohrtargets präzise konstant zu halten und damit unabhängig von den Spannungsschwankungen des Rohrtargets eine konstante Potentialdifferenz zwischen dem Rohrtarget und dem Magnetsystem zu erzeugen.

**[0018]** Bei bestimmten Materialien des Grundrohrs, bei denen ein kathodisches Potential an dem Rohrtarget zu einer Passivierungswirkung führen kann, kann

ein anodisches Potential an das Magnetsystem gelegt werden und damit die Oberfläche des Grundrohrs durch Passivierung vor weiterer Korrosion geschützt werden. Es ist in diesen Fällen vorteilhaft das Magnetsystem in Bezug auf das Potential des Rohrtargets auf ein anodisches Potential zu legen.

**[0019]** Durch Spaltung von Wasser (sogenannte Wasserelektrolyse) entstehen möglicherweise Gasbläschen an der Innenwand des Grundrohrs, die zu einer verminderten Wärmeübertragung führen können. Dies kann durch eine geeignete Potentialdifferenz zwischen dem Rohrtarget und dem Magnetsystem verhindert werden, die die Potentialschwelle für elektrochemische Spaltung von Wasser nicht überschreitet.

**[0020]** Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die nachfolgend beschriebene Anordnung vorgeschlagen. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung der eingangs genannten Art ist das Rohrtarget als Kathode mit einer Spannungsversorgung, insbesondere einer Hochspannungsversorgung, verbunden. Dabei sind in dem Innenraum des Rohrtargets ein Magnetsystem auf einem innen liegenden Trägerrohr sowie ein Kühlkreislauf mit einem Kühlmittel zur Aufnahme der Wärme vom Rohrtarget angeordnet. Erfindungsgemäß weist das Magnetsystem zu dem Rohrtarget eine direkte oder indirekte elektrische Verbindung auf, mit der eine Potentialdifferenz zwischen dem Magnetsystem und dem Rohrtarget einstellbar ist, so dass dadurch elektrochemische Korrosionsreaktionen an der mit dem Kühlmittel in Kontakt stehenden Oberfläche des Grundrohrs vermindert werden.

**[0021]** Vorzugsweise sind das Magnetsystem und das Rohrtarget elektrisch leitend verbunden. Damit kann die Potentialdifferenz zwischen dem Magnetsystem und dem Rohrtarget vernachlässigbar klein gehalten werden, so dass keine elektrochemische Reaktionen ablaufen können.

**[0022]** Alternativ kann das Magnetsystem indirekt mit der Kathode elektrisch verbunden sein. Dabei ist das Magnetsystem bevorzugt mit einer von der Masse galvanisch getrennten Spannungsversorgung, die mit der Spannungsversorgung der Kathode elektrisch gekoppelt ist, verbunden. Somit liegt zwischen dem Magnetsystem und dem Rohrtarget eine definierte Spannungsdifferenz an, die die Spannung für anodisches Auflösen des Grundrohrmaterials nicht überschreitet.

**[0023]** Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen

**[0024]** Fig. 1 das oben bereits beschriebene Rohrtarget nach dem Stand der Technik,

**[0025]** Fig. 2 das oben bereits beschriebene Ersatzschaltbild des Rohrtargets,

**[0026]** Fig. 3 den oben bereits beschriebenen Spannungsverlauf zwischen dem Rohrtarget und dem Magnetsystem,

**[0027]** Fig. 4 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Rohrtargets mit einem Magnetsystem.

**[0028]** In Fig. 4 ist ein Rohrtarget mit einem Magnetsystem nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Zur Beschichtung von Substraten wird beispielsweise in einer Magnetronsputteranlage ein Rohrtarget **1** als Kathode eingesetzt, welches an seinen gegenüberliegenden Enden durch Endblöcke **2, 3** getragen wird. Durch den Antriebsendblock **2** sowie den Versorgungsendblock **3** erfolgen die Kühlmittelversorgung, die Spannungsversorgung der Kathode, sowie der Antrieb zur Rotation des Rohrtargets **1**. Das Rohrtarget **1** umfasst ein rohrförmiges Target, das ein Grundrohr **11** und ein auf der Außenfläche des Grundrohrs **11** angebrachtes Targetmaterial **12** aufweist. In dem Innenraum des Rohrtargets **1** ist ein Magnetsystem **4** angeordnet, welches Magnete aufweist und an einem innen liegenden Trägerrohr **5** befestigt ist. Das Trägerrohr **5** sowie das Magnetsystem **4** sind in dem Innenraum des Rohrtargets **1** fest gelagert. Das Rohrtarget **1** rotiert um die Achse **6** sowie das ortsfeste Magnetsystem **4**. Das Trägerrohr **5** dient auch als Kühlmittelzuleitung zur Zufuhr des Kühlmittels. Dabei wird das Kühlmittel, beispielsweise Kühlwasser, an dem zum Versorgungsendblock **3** zugewandten Ende des Trägerrohrs **5** eingelassen, an dem gegenüberliegenden Ende derselben ausgelassen und durch den Zwischenraum zwischen dem Grundrohr **11** und dem Trägerrohr **5** nach außen abgeleitet. Durch die einseitige Halterung des Trägerrohres **5** wird diese auch häufig als Lanzenrohr bezeichnet.

**[0029]** Das Rohrtarget **1** ist durch einen elektrischen Kontaktanschluss **7** mit einer Spannungsversorgung (nicht dargestellt), beispielsweise einer DC-Hochspannungsversorgung, verbunden. Während des Sputterprozesses entsteht jedoch durch Drehung des Rohrtargets **1** eine Potentialdifferenz zwischen dem Magnetsystem **4** und dem Grundrohr **11**, die beispielsweise im Bereich von wenigen Volt liegen und zur Korrosionsbeschleunigung an der Innenfläche des Grundrohrs **11** führen kann. Dies kann verhindert werden durch eine direkte oder indirekte elektrische Verbindung zwischen dem Rohrtarget **1** und dem Magnetsystem **4**.

**[0030]** Üblicherweise besteht zwischen dem elektrischen Kontaktanschluss **7** zum Rohrtarget **1** und dem elektrischen Kontaktanschluss **9** zum Trägerrohr **5** bzw. zum Magnetsystem **4** ein ohmscher Widerstand **8**, der beispielsweise im Bereich von 100 Ohm oder

mehr liegt. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel wird eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Rohrtarget **1** und dem Magnetsystem **4** aufgebaut. Mit dieser Verbindung kann der Widerstand **8** kleiner als 5 Ohm sein und die Potentialdifferenz zwischen dem Grundrohr **11** und dem Magnetsystem **4** kleiner als 0.05 V gehalten werden. Beispielsweise kann diese elektrische Verbindung hergestellt werden durch eine in dem Versorgungsendblock **3** aufgebaute mechanische Verbindung vom Rohrtarget **1** bzw. Grundrohr **11** mittels eines Kupfer- oder Edelstahl-Stabes mit Gewinde (nicht dargestellt) zu dem metallischen Trägerrohr **5**.

**[0031]** Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel wird eine elektrische Verbindung vom Magnetsystem **4** zu einer galvanisch von der Masse zuverlässig getrennten Spannungsversorgung hergestellt (nicht dargestellt), die an die Spannungsversorgung (nicht dargestellt) des Rohrtargets **1** elektrisch gekoppelt ist. Dabei wird das Potential des Magnetsystems **4** in Abhängigkeit vom Rohrtarget **1** geregelt und damit eine kleine definierte Spannungsdifferenz zwischen dem Grundrohr **11** und dem Magnetsystem **4**, beispielsweise eine konstante Spannungsdifferenz im Bereich von 0.05 V bis 0.5 V, angelegt, die die Potentialschwelle für elektrochemische Korrosion nicht überschreitet.

**[0032]** Weiterhin soll die Potentialdifferenz zwischen dem Magnetsystem **4** und dem Grundrohr **11** die Spannung für die elektrochemische Spaltung von Wasser im Rohrtarget **1** nicht überschreiten. Diese Spannung, oder auch sogenannte Zersetzungsspannung ist vom pH-Wert des Wassers abhängig und beträgt ungefähr 0.4 V in basischer Lösung und 1.23 V in saurer Lösung.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Rohrtarget
<b>11</b>	Grundrohr
<b>12</b>	Targetmaterial
<b>2</b>	Endblock, Versorgungsendblock
<b>3</b>	Endblock, Antriebsendblock
<b>4</b>	Magnetsystem
<b>5</b>	Trägerrohr
<b>6</b>	Achse
<b>7</b>	Kontaktanschluss
<b>8</b>	Widerstand
<b>9</b>	Kontaktanschluss

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 10312631 A1 [0006]
- DE 19751710 A1 [0007]

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Schutz eines Rohrtargets eines Rohrmagnetrons vor Korrosion, wobei das Rohrtarget (1) als Kathode betrieben wird und ein drehbares Grundrohr (11) mit einem Targetmaterial (12) umfasst, wobei auf einem in dem Innenraum des Rohrtargets (1) ein feststehendes Trägerrohr (5) angeordnet ist, auf dem ein Magnetsystem (4) befestigt ist, wobei das Rohrtarget (1) von einem in dem Innenraum des Rohrtargets (1) angeordneten Kühlkreislauf mit einem Kühlmittel gekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Magnetsystem (4) und dem Rohrtarget (1) eine Potentialdifferenz so gehalten wird, dass sie kleiner als die Potentialschwelle für elektrochemische Korrosionsreaktionen an der mit dem Kühlmittel in Kontakt stehenden Oberfläche des Grundrohrs (11) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetsystem (4) auf ein mit dem Potential des Rohrtargets (1) gleiches Potential gelegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Potential des Magnetsystems (4) von einer von der Masse galvanisch getrennten Spannungsversorgung geregelt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Potential des Magnetsystems (4) in Bezug auf das Potential des Rohrtargets (1) konstant gehalten wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetsystem (4) in Bezug auf das Potential des Rohrtargets (1) auf ein anodisches Potential gelegt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Potentialdifferenz zwischen dem Magnetsystem (4) und dem Rohrtarget (1) so gehalten wird, dass sie kleiner als die Potentialschwelle für elektrochemische Spaltung des Kühlmittels, insbesondere elektrochemische Spaltung von Wasser, ist.

7. Anordnung zum Schutz eines Rohrtargets eines Rohrmagnetrons vor Korrosion, wobei das Rohrtarget (1) als Kathode mit einer Spannungsversorgung verbunden ist und ein drehbares Grundrohr mit einem Targetmaterial (12) umfasst, wobei in dem Innenraum des Rohrtargets (1) ein Trägerrohr (5) angeordnet ist, auf dem ein Magnetsystem (4) befestigt ist, wobei in dem Innenraum des Rohrtargets (1) ein Kühlkreislauf mit einem Kühlmittel zur Aufnahme der Wärme vom Rohrtarget (1) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetsystem (4) zu dem Rohrtarget (1) eine elektrische Verbindung aufweist, mit der eine Potentialdifferenz zwi-

schen dem Magnetsystem (4) und dem Rohrtarget (1) so einstellbar ist, dass dadurch elektrochemische Korrosionsreaktionen an der mit dem Kühlmittel in Kontakt stehenden Oberfläche des Grundrohrs (11) vermeidbar sind.

8. Anordnungen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetsystem (4) und das Rohrtarget (1) elektrisch leitend verbunden sind.

9. Anordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetsystem (4) mit einer von der Masse galvanisch getrennten Spannungsversorgung, die mit der Spannungsversorgung des Rohrtargets (1) elektrisch gekoppelt ist, verbunden ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

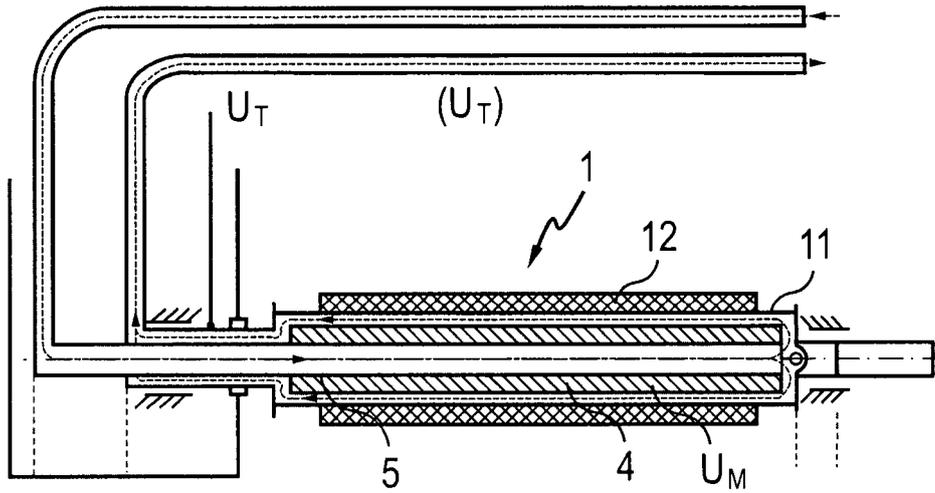


Fig. 1

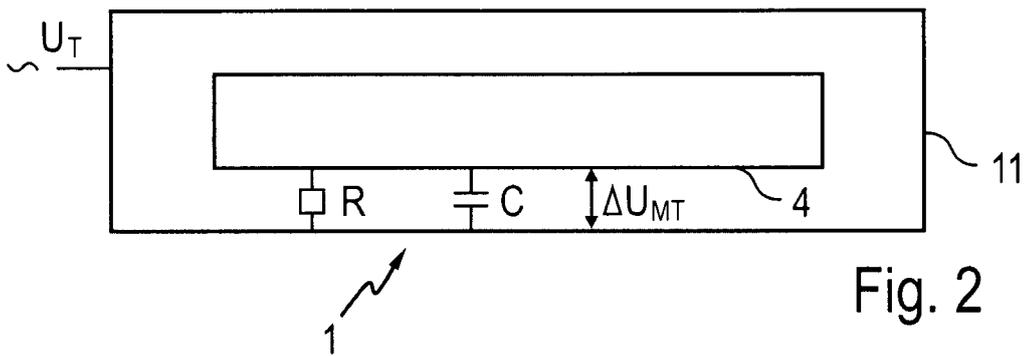


Fig. 2

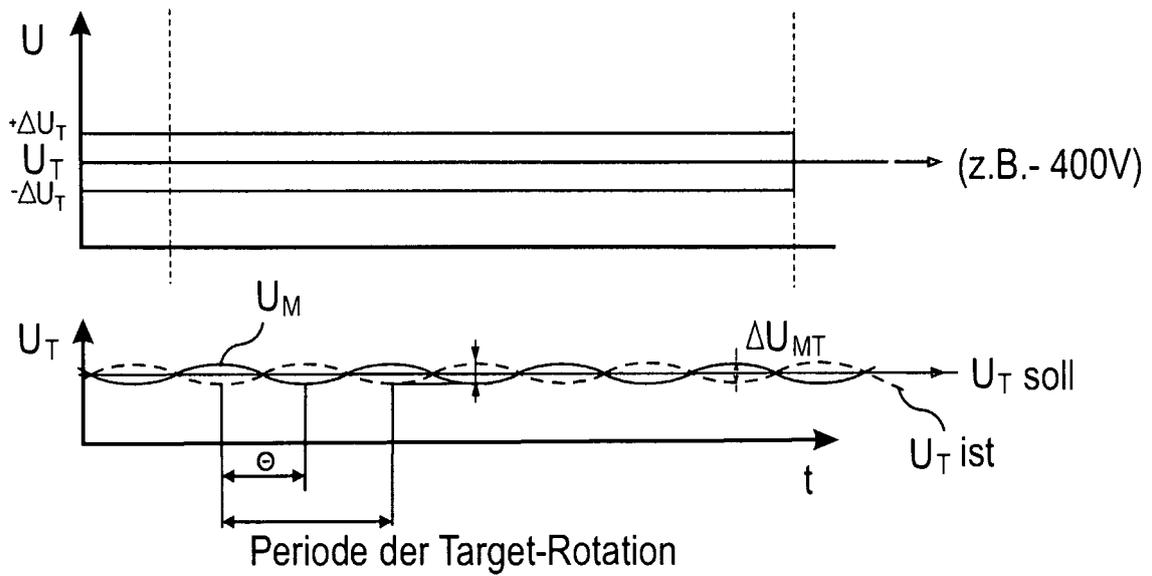


Fig. 3

