

(12) BELGISCHER PATENTANTRAG

(41) Veröffentlichungsdatum : 08/07/2024

(21) Antragsnummer : BE2023/6002

(22) Anmeldetag : 11/12/2023

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : H01J 37/32, C23C 14/00, H05H 1/00

(30) Prioritätsangaben :

21/12/2022 DE 202022107147.0

(71) Anmelder :

VON ARDENNE Asset GmbH & Co. KG
KG
01328, DRESDEN
Deutschland

(72) Erfinder :

RANK Rolf
01139 DRESDEN
Deutschland

GROSSER Götz
01328 DRESDEN
Deutschland

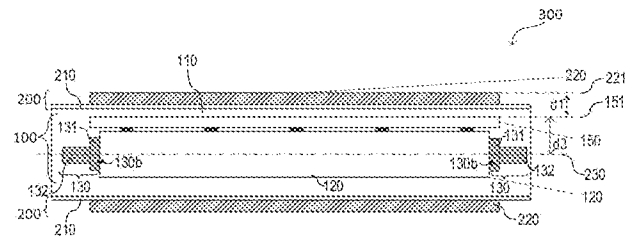
WEICHSEL Tim
01277 DRESDEN
Deutschland

KÖCKERT Christoph
01445 RADEBEUL
Deutschland

(54) Magnetsystemanordnung, Prozessiervorrichtung und Vakuumanordnung

(57) Magnetsystemanordnung (100), aufweisend: ein Magnetsystem (150) zum Erzeugen eines Magnetfeldes; und mehrere Stützsysteme, wovon: • ein erstes Stützsystem (130) eingerichtet ist, das das Magnetsystem (150) an einer Lagervorrichtung abzustützen derart, dass das Magnetsystem (150) in einer ersten Lage (151) relativ zu der Lagervorrichtung angeordnet ist; • ein zweites Stützsystem (140) eingerichtet ist, das das Magnetsystem (150) an der Lagervorrichtung abzustützen derart, dass das Magnetsystem (150) in einer von der ersten Lage (151) verschiedenen zweiten Lage (152) relativ zu der Lagervorrichtung angeordnet ist; • wobei das erste Stützsystem (130) und das zweite Stützsystem (140) gegeneinander austauschbar sind, so dass das Magnetsystem (150) wahlweise in der ersten Lage (151) oder der zweiten Lage (152) angeordnet werden kann.

FIG. 1



Magnetsystemanordnung, Prozessiervorrichtung und Vakuumanordnung

Verschiedene Ausführungsbeispiele betreffen eine Magnetsystemanordnung, eine Prozessiervorrichtung und eine Vakuumanordnung.

5

Im Allgemeinen können Werkstücke oder Substrate prozessiert oder behandelt, z.B. bearbeitet, beschichtet, erwärmt, geätzt und/oder strukturell verändert werden. Ein Verfahren zum Beschichten eines Substrats ist beispielsweise die Kathodenzerstäubung (das so genannte Sputtern oder die Sputterdeposition). Zum Sputtern kann mittels einer Kathode (auch als Magnetronkathode bezeichnet) ein plasmabildendes Gas ionisiert werden, wobei mittels des dabei gebildeten Plasmas ein abzuscheidendes Material (Targetmaterial) zerstäubt werden kann. Das zerstäubte Targetmaterial kann anschließend zu einem Substrat gebracht werden, an dem es sich abscheiden und eine Schicht bilden kann. Mittels Sputterns kann beispielsweise eine Schicht oder können mehrere Schichten auf einem Substrat abgeschieden werden.

15

Modifikationen der Kathodenzerstäubung sind das Sputtern mittels eines Magnetrons, das so genannte Magnetronsputtern. Dabei kann das Bilden des Plasmas mittels eines Magnetfeldes unterstützt werden, welches die Ionisationsrate des plasmabildenden Gases beeinflussen kann. Das Magnetfeld kann mittels eines Magnetsystems erzeugt werden, wobei mittels des Magnetfeldes ein Plasmakanal ausgebildet werden kann, in dem die Bildung des Plasmas begünstigt wird. Zum Sputtern kann das Targetmaterial zwischen dem Plasmakanal und dem Magnetsystem angeordnet sein oder werden, so dass das Target von dem Magnetfeld durchdrungen werden kann und sich der Plasmakanal auf der Targetoberfläche ausbilden kann.

20

25

Die Stärke des Magnetfeldes auf der Targetoberfläche ist durch das Magnetsystem festgelegt und nachträglich nur in vergleichsweise geringem Maße änderbar, um lokale Anpassungen vorzunehmen (das sogenannte Shimmen), um die Schichtbildung auf dem Substrat zu beeinflussen, beispielsweise eine Kompensation oder eine Verringerung von Schichtdickenschwankungen auf dem Substrat in Richtung einer Targetachse. Eine Zunahme der magnetischen Flussdichte kann zu einer Zunahme des Entladungsstroms bei gleicher Prozessleistung bewirken, beispielsweise verglichen mit einem Magnetsystemen, das eine mittlere oder eine niedrige Flussdichte aufweist. Der hohe Entladungsstrom kann im Fall von sehr kurzen Lichtbogen-Entladungen, sogenannten Arc-Events (Lichtbogenentladung), zu höheren Arc-Energien führen, wodurch lokale Schäden am Target entstehen können oder eine Keimbildung für Nodules gefördert werden kann.

30

35

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen werden eine Magnetsystemanordnung (auch als Magnetronkomponente bezeichnet), und eine Prozessiervorrichtung bereitgestellt, welche den Aufwand und die Kosten zur Veränderung der räumlichen Verteilung des Magnetfeldes verringern. Anschaulich wird dadurch erleichtert, die Magnetflussdichte auf der Targetoberfläche zu verändern (z.B. zu verringern), ohne notwendigerweise das Magnetsystem verändern oder austauschen zu müssen, was insbesondere das Nachrüsten erleichtert und/oder eine Anschaffung zusätzlicher Magnetsysteme vermeidet.

Anschaulich wurde erkannt, dass das Stützsystem für das Magnetsystem Abänderungen zulässt, welche eine veränderte Lage des Magnetsystems ermöglichen, ohne dieses Magnetsystem selbst verändern zu müssen. Demgemäß werden mehrere gegeneinander austauschbare Stützsysteme bereitgestellt, welche sich voneinander unterscheiden derart, dass die Lage des Magnetsystems, in welcher dieses mittels eines Stützsystems abgestützt wird, mittels Austauschens der Stützsysteme verändert werden kann.

Es zeigen

Figuren 1 bis 4 jeweils eine Prozessiervorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen in einer schematischen Schnittansicht.

In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigelegten Zeichnungen Bezug genommen, die Teil dieser bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. In dieser Hinsicht wird Richtungsterminologie wie etwa „oben“, „unten“, „vorne“, „hinten“, „vorderes“, „hinteres“, usw. mit Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Figur(en) verwendet. Da Komponenten von Ausführungsformen in einer Anzahl verschiedener Orientierungen positioniert werden können, dient die Richtungsterminologie zur Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend. Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

Im Rahmen dieser Beschreibung werden die Begriffe "verbunden", "angeschlossen" sowie "gekoppelt" verwendet zum Beschreiben sowohl einer direkten als auch einer indirekten Verbindung (z.B. ohmsch und/oder elektrisch leitfähig, z.B. einer elektrisch leitfähigen Verbindung), eines direkten oder indirekten Anschlusses sowie einer direkten oder indirekten

5 Kopplung. In den Figuren werden identische oder ähnliche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann der Begriff "gekoppelt" oder "Kopplung" im Sinne einer (z.B. mechanischen, hydrostatischen, thermischen und/oder elektrischen), z.B. direkten

10 oder indirekten, Verbindung und/oder Wechselwirkung verstanden werden. Mehrere Elemente können beispielsweise entlang einer Wechselwirkungskette miteinander gekoppelt sein, entlang welcher die Wechselwirkung ausgetauscht werden kann, z.B. ein Fluid (dann auch als fluidleitend gekoppelt bezeichnet). Beispielsweise können zwei miteinander gekoppelte Elemente eine

15 Wechselwirkung miteinander austauschen, z.B. eine mechanische, hydrostatische, thermische und/oder elektrische Wechselwirkung. Eine Kopplung mehrerer Vakuumkomponenten (z.B. Ventilen, Pumpen, Kammern, usw.) miteinander kann aufweisen, dass diese fluidleitend miteinander gekoppelt sind. Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann "gekuppelt" im Sinne einer mechanischen (z.B. körperlichen bzw. physikalischen) Kopplung verstanden werden, z.B.

20 mittels eines direkten körperlichen Kontakts. Eine Kupplung kann eingerichtet sein, eine mechanische Wechselwirkung (z.B. Kraft, Drehmoment, etc.) zu übertragen.

Um das Targetmaterial effektiv zu zerstäuben (auch als Sputtern bezeichnet), kann das Targetmaterial um das Magnetsystem herum gedreht werden. Dazu kann das Targetmaterial rohrförmig, als so genanntes Rohrtarget, eingerichtet sein, wobei das Magnetsystem im Inneren des

25 Rohrtargets angeordnet sein kann, so dass das Rohrtarget um das Magnetsystem gedreht werden kann. Das Rohrtarget kann beispielsweise ein Rohr aufweisen auf dem das Targetmaterial als Schicht auf einer äußeren Mantelfläche des Rohrs befestigt sein kann und die Mantelfläche des Rohrs teilweise bedecken kann. Beispielsweise kann das Targetmaterial auf einer Mantelfläche des Rohres befestigt (z.B. gebondet) sein. Das Rohrtarget kann aber auch aus dem Targetmaterial

30 gebildet sein. Dann kann das Targetmaterial beispielsweise in einer hohlzylinderförmigen Form ausgestaltet sein, z.B. hergestellt sein (z.B. mittels Gießens, Sinterns).

Das Rohrtarget kann an gegenüberliegenden Endabschnitten mittels so genannter Endblöcke drehbar gelagert sein oder werden, wobei die Endblöcke ein Versorgen des Rohrtargets (z.B. mit

35 elektrischer Leistung und Kühlfluid) bereitstellen können.

Allgemeiner gesprochen wird hierin auf eine Lagervorrichtung Bezug genommen, welche zum Lagern eines Rohrtargets einen oder mehr als einen Endblock aufweisen kann.

- 5 Weist die Lagervorrichtung zwei Endblöcke auf, kann jeweils einer der Endblöcke (der sogenannte Antriebsendblock) einen Antriebsstrang aufweisen, der mit einem Antrieb (auch als Targetantrieb bezeichnet) zum Drehen des Rohrtargets gekuppelt ist; und der jeweils andere der Endblöcke (der sogenannte Medienendblock) kann eine Fluidleitung zum Zuführen und Abführen von Kühlfluid (z.B. ein wasserbasiertes Gemisch) aufweisen, welches durch das Target hindurch geleitet werden
10 kann. Die zwei Endblöcke werden beispielsweise an einer Kammerdecke (d.h. einem Kammerdeckel) hängend montiert.

- Es kann allerdings auch genau ein Endblock (auch als Kompaktendblock bezeichnet) verwendet werden, welcher den Antriebsstrang und die Fluidleitung aufweist und somit die Funktionen eines
15 Antriebsendblocks und eines Medienendblocks gemeinsam bereitstellt. Die dem Kompaktendblock gegenüberliegende Seite des Rohrtargets kann beispielsweise frei auskragen (d.h. frei hängen), was als Cantilever-Konfiguration bezeichnet wird. Der Kompaktendblock kann in Cantilever-Konfiguration an einer Seitenwand der Vakuumkammer montiert sein, durch welche hindurch die Drehachse des Rohrtargets hindurch erstreckt ist. Die dem Kompaktendblock gegenüberliegende
20 Seite des Rohrtargets kann aber auch mittels eines Lagerbocks (anschaulich ein Gegenlager) gelagert sein, was als Lagerbock-Konfiguration bezeichnet wird. Der Lagerbock kann auch mittels eines passiven Endblocks bereitgestellt sein, d.h. eines Endblocks, welcher weder Energie noch Material mit dem Rohrtarget austauscht, sondern dieses nur abstützt.

- 25 Im Fall eines Plattentargets, das nicht drehbar gelagert sein muss, kann die Lagervorrichtung ein starres Gestell aufweisen, welches das Plattentarget hält. Das Plattentarget kann beispielsweise eine oder mehr als eine Platte (z.B. Kachel) aufweisen, wobei mehrere Platten nebeneinander gehalten werden können.

- 30 Die Lagervorrichtung kann allgemein (z.B. bei einem Rohrtarget und einem Plattentarget) einen Träger aufweisen (auch als Magnetträger bezeichnet), welcher zum Halten des Magnetsystems eingerichtet ist. Der Magnetträger kann beispielsweise hohl sein (z.B. ein Rohr aufweisend) und stirnseitig mit einem Endblock, welcher den Magnetträger hält, fluidleitend gekoppelt sein (z.B. mit dessen Fluidleitung), so dass dieses mit dem Endblock das Kühlfluid austauschen kann. Auf
35 der dem Endblock gegenüberliegenden Seite kann das Rohr beispielsweise stirnseitig verschlossen

sein und dort eine seitliche Öffnung aufweisen, durch welche das Kühlfluid hindurchtreten kann. Der Magnetträger kann rund sein oder mehreckig, z.B. ein Rundrohr oder ein Kantrohr aufweisend. Der Magnetträger und/oder das Magnetsystem können eine Länge (Ausdehnung entlang der Drehachse) in einem Bereich von 1 m ungefähr bis ungefähr 6 m aufweisen, z.B. in einem Bereich von 2 m ungefähr bis ungefähr 5 m.

Das Magnetsystem bzw. dessen Magnetsystemteile kann/können mehrere Magneten (z.B. Dauermagneten) aufweisen. Ein Magnet kann ein ferromagnetisches Material aufweisen, z.B. eine chemische Verbindung (z.B. eine Legierung) oder einen Ferrit. Die chemische Verbindung kann ein Seltenerdmetall (wie z.B. Neodym, Samarium, Praseodym, Dysprosium, Terbium und/oder Gadolinium), Eisen, Kobalt und/oder Nickel aufweisen oder daraus gebildet sein. Beispielsweise kann ein Magnet zumindest Neodym, Eisen und/oder Bor aufweisen oder daraus gebildet sein, z.B. eine chemische Verbindung daraus. Alternativ oder zusätzlich kann ein Magnet zumindest Aluminium, Nickel und/oder Kobalt aufweisen oder daraus gebildet sein, z.B. eine chemische Verbindung daraus. Alternativ oder zusätzlich kann ein Magnet zumindest Samarium und/oder Kobalt aufweisen oder daraus gebildet sein, z.B. eine chemische Verbindung daraus. Ein Magnet kann eine Koerzitivfeldstärke größer als ungefähr 500 Kiloampere pro Meter (kA/m) aufweisen, z.B. größer als ungefähr 1000 kA/m.

Die Magneten eines Magnetsystems können in mehreren Reihen (Magnetreihen) angeordnet sein. Ein Magnetsystem kann beispielsweise mindestens drei Magnetreihen aufweisen. Jeweils zwei Magnetreihen können sich in zumindest einer Richtungskomponente ihrer Magnetisierungsrichtung unterscheiden (z.B. einander benachbarte Magnetreihen) und/oder können einen hinlaufenden oder rücklaufenden Abschnitt des Plasmabereichs definieren.

Jeder Magnet kann ein Magnetmaterial aufweisen oder daraus gebildet sein. Das Magnetmaterial kann beispielsweise ferromagnetisch oder ferrimagnetisch sein. Das Magnetmaterial kann hartmagnetisches Magnetmaterial und/oder weichmagnetisches Magnetmaterial aufweisen oder daraus gebildet sein. Das Magnetmaterial kann eine magnetische Polarisierung, z.B. eine Magnetisierung, aufweisen, so dass ein Dipol bereitgestellt ist. Das hartmagnetische Magnetmaterial kann eine Koerzitivfeldstärke größer als ungefähr 500 Kiloampere pro Meter (kA/m) aufweisen, z.B. größer als ungefähr 1000 kA/m. Das hartmagnetische Magnetmaterial kann beispielsweise Teil eines oder mehr als eines Permanentmagneten (auch als Dauermagnet oder vereinfacht als Magnet bezeichnet) sein oder diesen bilden. Als Permanentmagnet (auch als permanentmagnetischer Polkörper bezeichnet) kann ein Körper aus einem hartmagnetischen

- Magnetmaterial verstanden werden. Das hartmagnetische Magnetmaterial kann beispielsweise eine chemische Verbindung und/oder eine Legierung aufweisen. Das hartmagnetische Magnetmaterial kann Eisen, Cobalt und/oder Nickel aufweisen (z.B. ein Ferrit). Das hartmagnetische Magnetmaterial kann ein Seltenerdmetall (wie z.B. Neodym, Samarium, Praseodym, Dysprosium, 5 Terbium und/oder Gadolinium), Eisen, Kobalt und/oder Nickel aufweisen oder daraus gebildet sein. Beispielsweise kann das hartmagnetische Magnetmaterial zumindest Neodym, Eisen und/oder Bor aufweisen oder daraus gebildet sein, z.B. eine chemische Verbindung daraus. Alternativ oder zusätzlich kann das hartmagnetische Magnetmaterial zumindest Aluminium, Nickel und/oder Kobalt aufweisen oder daraus gebildet sein, z.B. eine chemische Verbindung daraus. Alternativ 10 oder zusätzlich kann das hartmagnetische Magnetmaterial zumindest Samarium und/oder Kobalt aufweisen oder daraus gebildet sein, z.B. eine chemische Verbindung daraus. Das hartmagnetische Magnetmaterial kann beispielsweise Neodym-Eisen-Bor ($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$) oder Samarium-Cobalt (SmCo_5 und $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$) aufweisen oder daraus gebildet sein. Allgemeiner gesprochen kann das hartmagnetische Magnetmaterial (z.B. der oder jeder Permanentmagnet) ein 15 Seltenerdmaterial (wie Neodym-Eisen-Bor (NdFeB) oder Samarium-Kobalt (SmCo)), ein Ferrit-Magnetmaterial (z.B. ein Hartferrit-Magnetmaterial), ein Bismant-Magnetmaterial und/oder ein Aluminium-Nickel-Kobalt-Magnetmaterial aufweisen oder daraus gebildet sein. Das weichmagnetische Magnetmaterial kann eine Koerzitivfeldstärke von weniger als ungefähr 500 kA/m aufweisen, z.B. von weniger als ungefähr 100 kA/m, z.B. von weniger als ungefähr 20 10 kA/m, z.B. von weniger als ungefähr 1 kA/m. Das weichmagnetische Magnetmaterial kann eine Legierung aufweisend Eisen, Nickel und/oder Cobalt, Stahl, einen Pulverwerkstoff und/oder einen Weichferrit (z.B. Nickelzinn und/oder Manganzinn aufweisend) aufweisen oder daraus gebildet sein.
- 25 Hierin wird auf exemplarische Implementierungen der Stützsysteme und exemplarische Konfigurationen von Komponenten davon Bezug genommen, beispielsweise hinsichtlich einer als Anschlussbuchse ausgestalteten Kupplungsvorrichtung und/oder eines Abrolllagerbocks. Diesbezüglich kann verstanden werden, dass das hierfür Beschriebene in Analogie gelten kann für davon abweichende Implementierungen, die nicht notwendigerweise als Anschlussbuchse oder 30 Abrolllagerbock eingerichtet sein müssen. Dasselbe gilt für die hierin exemplarische Anzahl von Komponenten, wenn diese mehrfach vorhanden sind. Hierin werden das Magnetsystem und die Stützsysteme als Teil einer Prozessvorrichtung erläutert. Diesbezüglich kann verstanden werden, dass das dazu Beschriebene in Analogie gelten kann, wenn das Magnetsystem und die Stützsysteme separat, beispielsweise als Magnetsystemanordnung, bereitgestellt werden.

Hierin wird auf die Lage (auch als räumliche Lage bezeichnet) des Magnetsystems Bezug genommen, beispielsweise relativ zu einem Bezugsobjekt (beispielsweise einer Drehachse, einer Lagervorrichtung und/oder einem Targetmaterial, z.B. dessen Oberfläche). Der Begriff Lage bezeichnet diesbezüglich die Position (auch als Ort bezeichnet) und/oder die Ausrichtung (auch als Orientierung bezeichnet) des Magnetsystems. Es kann verstanden werden, dass diesbezüglich für die Lagervorrichtung als Bezugsobjekt Beschriebene in Analogie gelten kann für die einer Drehachse (insofern vorhanden) als Bezugsobjekt und/oder dem Targetmaterial (insofern vorhanden) als Bezugsobjekt und andersherum. Bei einer Änderung der Lage des Magnetsystems kann die räumliche Verteilung der Magnete (und deren Ausrichtung) relativ zueinander invariant sein und die räumliche Verteilung der Magnete relativ zu dem Bezugsobjekt verändert werden.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen wird auf mehrere Stützsysteme Bezug genommen, wovon jedes Stützsystem beispielsweise als Satz von Bauteilen (in dem Zusammenhang auch als Komponente oder Element bezeichnet) verstanden werden kann, mittels denen das Magnetsystem in einer dem Stützsystem zugehörigen Lage abgestützt werden kann. Exemplarische Bauteile eines Stützsystems weisen auf: eine oder mehr als eine Kupplungsvorrichtung und/oder Abrolllagerbock.

Fig.1 zeigt eine Prozessier Vorrichtung 300 gemäß verschiedenen Ausführungsformen in einer schematischen Schnittansicht. Die Prozessier Vorrichtung 300 kann eine Magnetsystemanordnung 100 (auch als Magnetronkomponente 100 bezeichnet) und ein Target 200, wie beispielsweise ein Rohrtarget, aufweisen. Die Magnetsystemanordnung 100 kann beispielsweise innerhalb des Targets 200 angeordnet sein. Beispielsweise kann das Target 200 an einer Lagervorrichtung (nicht dargestellt), befestigt sein. Beispielsweise kann die Lagervorrichtung eingerichtet sein, dem Target 200 eine Drehachse 230 bereitzustellen und/oder das Target 200 im Betrieb um die Drehachse 230 herum zu drehen. Das Target 200 kann einen als Grundrohr 210 eingerichteten Träger aufweisen, welcher das Targetmaterial 220 trägt, das beispielsweise auf dem Grundrohr 210 angebracht ist. Ferner kann im Betrieb ein Zwischenraum 110 innerhalb des Grundrohrs 210, zumindest zwischen dem Targetmaterial 220 und der Magnetsystemanordnung 100, mit einem Kühlfluid gefüllt sein oder werden.

Die Magnetsystemanordnung 100 kann ein Magnetsystem 150, um ein Magnetfeld zu erzeugen, und mehrere Stützsysteme zum Stützen des Magnetsystems 150 aufweisen. Eine Ausprägung (z.B. eine Stärke) des Magnetfeldes kann beispielsweise an einer Oberfläche des Targets 200 (auch als Targetoberfläche bezeichnet), z.B. an einer Oberfläche 221 des Targetmaterials 220, ermittelt werden.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen können die mehreren Stützsysteme gegeneinander austauschbar sein, so dass das Magnetsystem 150 jeweils von einem Stützsystem, z.B. einem ausgewählten Stützsystem, der mehreren Stützsysteme gestützt wird. Beispielsweise kann dabei
5 jedem der mehreren Stützsysteme eine bestimmte Lage des Magnetsystems 150 innerhalb der Prozessiervorrichtung 300, z.B. bezüglich des Targets 200 und/oder der Drehachse, zugeordnet sein. Die bestimmte Lage des Magnetsystems 150 kann beispielsweise relativ zu einer Drehachse 230 des Targets 200 und/oder zu einer Oberfläche 221 eines Targetmaterials 220 (auch als Targetmaterial-Oberfläche 221 bezeichnet) des Targets 200 ermittelt werden.

10

In Fig.1 ist beispielhaft ein erstes Stützsystem 130 der mehreren Stützsysteme dargestellt, welches das Magnetsystem 150 an einer ersten Lage 151 anordnet. Beispielsweise kann das Magnetsystem 150 in der ersten Lage 151 einen ersten Targetmaterial-Abstand d_1 zwischen der Targetmaterial-Oberfläche 221 und der Oberfläche 151 des Magnetsystems 150 und einen ersten Drehachsen-
15 Abstand d_3 zwischen der Drehachse 230 des Targets 200 und der Oberfläche 151 des Magnetsystems 150 aufweisen.

Fig.2 zeigt die Prozessiervorrichtung 300 gemäß verschiedenen Ausführungsformen in einer schematischen Schnittansicht analog zu Fig.1. Im Unterschied zu Fig.1, wurde das erste
20 Stützsystem 130 der mehreren Stützsysteme beispielhaft gegen ein zweites Stützsystem 140 der mehreren Stützsysteme ausgetauscht, welches das Magnetsystem 150 an einer zweiten Lage 152 anordnet. Die zweite Lage 152 kann von der ersten Lage 151 verschieden sein, wodurch sich der Abstand des Magnetsystems 150, z.B. der Magnete und/oder Oberfläche 151 des Magnetsystems 150, zu der Targetmaterial-Oberfläche 221 (d.h. der Targetmaterial-Abstand) und zu der Drehachse
25 230 des Targets 200 (d.h. der Drehachsen-Abstand) verändern kann.

Beispielsweise kann das Magnetsystem 150 in der zweiten Lage 152 einen zweiten Targetmaterial-Abstand d_2 und einen zweiten Drehachsen-Abstand d_4 aufweisen. Der erste Drehachsen-Abstand d_3 kann von dem zweiten Drehachsen-Abstand d_4 verschieden sein (z.B. größer oder kleiner),
30 wodurch auch der zweite Targetmaterial-Abstand d_2 von dem ersten Targetmaterial-Abstand d_1 verschieden sein kann (z.B. kleiner oder größer). In Fig.2 ist beispielhaft dargestellt, dass der erste Drehachsen-Abstand d_3 größer ist als der zweite Drehachsen-Abstand d_4 , wodurch der erste Targetmaterial-Abstand d_1 kleiner ist als der zweite Targetmaterial-Abstand d_2 .

Aufgrund des veränderten Targetmaterial-Abstands kann sich das von dem Magnetsystem 150 bereitgestellte Magnetfeld (z.B. in Bezug auf eine Magnetfeldstärke, eine magnetische Flussdichte, eine örtliche Verteilung des Magnetfeldes) an der Oberfläche des Targets 200, z.B. an der Targetmaterial-Oberfläche 221, verändern. Beispielsweise kann sich, wenn der Targetmaterial-Abstand geringer wird, eine Magnetfeldstärke (z.B. eine magnetische Flussdichte) an der Targetmaterial-Oberfläche 221 erhöhen. Alternativ dazu kann, sich wenn der Targetmaterial-Abstand größer wird, eine Magnetfeldstärke an der Targetmaterial-Oberfläche 221 verringern.

In der dargestellten Prozessiervorrichtung 300 in Fig.2 verringert sich demnach eine Magnetfeldstärke auf der Targetmaterial-Oberfläche 221, wenn das Magnetsystem 150 mittels des zweiten Stützsystems 140 der mehreren Stützsysteme gestützt wird.

Das Magnetsystem 150 kann beispielsweise einen Magnetträger und eine Vielzahl von Magneten aufweisen, welche an dem Magnetträger angeordnet, z.B. befestigt und/oder in diesen integriert, sein können. Beispielsweise kann der Magnetträger eingerichtet sein, um zumindest abschnittsweise magnetisiert zu werden. Beispielsweise kann der Magnetträger ein magnetisierbares Material aufweisen, z.B. daraus bestehen. Beispielsweise können die Vielzahl von Magneten in einer oder mehr als einer Reihe angeordnet sein. Jede der ein oder mehreren Reihen kann als eine Magnetreihe bezeichnet werden.

Die zuvor beschriebene Veränderung des Magnetfeldes aufgrund der veränderten Lage des Magnetsystems 150 kann beispielsweise größer sein als eine Veränderung, welche mittels Shimmens herkömmlicherweise erreicht wird. Unter Shimmern kann beispielsweise eine lokale Anpassung des Magnetfeldes verstanden werden, indem ein oder mehrere Magneten der Vielzahl von Magneten des Magnetsystems 150 angepasst werden. Die Anpassung kann beispielsweise mittels Ausrichtens, (teilweisen) Abdeckens, und/oder Anpassens einer Magnetfeldstärke der ein oder mehreren Magneten etc. durchgeführt werden.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die Magnetsystemanordnung 100 ferner ein Trägerrohr 120 aufweisen. Beispielsweise kann das Trägerrohr 120 dazu eingerichtet sein, um das Magnetsystem 150, beispielsweise den Magnetträger, mit jedem der mehreren Stützsysteme, beispielsweise einem jeweils ausgewählten Stützsystem, zu kuppeln. Beispielsweise kann das Trägerrohr 120 dazu eingerichtet sein, das Magnetsystem 150 zu tragen.

Beispielsweise kann das Trägerrohr 120 dazu eingerichtet sein, um mit jedem der mehreren Stützsysteme gekuppelt zu werden. Beispielsweise kann das Trägerrohr gleichzeitig nur mit einem der mehreren Stützsysteme gekuppelt sein. Das Stützsystem der mehreren Stützsysteme, welches mit dem das Trägerrohr 120 gekuppelt ist, kann nachfolgend auch als ausgewähltes Stützsystem (auch als montiertes Stützsystem oder Ist-Stützsystem bezeichnet) bezeichnet werden.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen weist die Magnetsystemanordnung 100 mehrere Stützsysteme auf. Jedes der mehreren Stützsysteme kann jeweils eine erste Kupplungsstruktur und eine zweite Kupplungsstruktur aufweisen.

Beispielsweise kann die erste Kupplungsstruktur dazu eingerichtet sein, um an das Magnetsystem 150 anzukuppeln. Beispielsweise können sich die mehreren Stützsysteme voneinander in Bezug auf eine Lage und/oder eine Geometrie ihrer jeweiligen ersten Kupplungsstruktur voneinander unterscheiden.

Beispielsweise kann die zweite Kupplungsstruktur dazu eingerichtet sein, um an die Lagervorrichtung anzukuppeln. Beispielsweise können sich die mehreren Stützsysteme voneinander in Bezug auf eine Lage und/oder eine Geometrie ihrer jeweiligen zweiten Kupplungsstruktur voneinander unterscheiden.

Beispielsweise kann jedes der mehreren Stützsysteme ein oder mehrere Kupplungsvorrichtungen (hier exemplarisch als Anschlussbuchsen eingerichtet) aufweisen, die jeweils eine erste und eine zweite Kupplungsstruktur aufweisen, wie beispielhaft in Figuren 1 und 2 dargestellt ist und nachfolgend kurz erläutert wird.

Das in Fig.1 dargestellte erste Stützsystem 130 weist beispielsweise zwei Kupplungsvorrichtungen 130a, 130b des ersten Stützsystems 130 auf, die zum einfacheren Verständnis als linke Kupplungsvorrichtung 130b (hier exemplarisch als linke Anschlussbuchse eingerichtet) des ersten Stützsystems 130 und eine rechte Kupplungsvorrichtung 130a (hier exemplarisch als rechte Anschlussbuchse eingerichtet) des ersten Stützsystems 130 bezeichnet werden. Zwischen den zwei Kupplungsvorrichtungen 130a, 130b kann das Trägerrohr 120 aufweisen sein. Jede der zwei Kupplungsvorrichtungen 130a, 130b des ersten Stützsystems 130 kann beispielsweise an einer Stirnseite des Trägerrohrs 120 angeordnet sein, z.B. dort jeweils mit dem Trägerrohr 120 gekuppelt sein. Beispielsweise können die zwei Kupplungsvorrichtungen 130a, 130b des ersten Stützsystems 130 baugleich sein. Beispielsweise können die zwei Kupplungsvorrichtungen 130a, 130b

spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sein. Beispielsweise können die zwei Kupplungsvorrichtungen 130a, 130b des ersten Stützsystems 130 jeweils eine erste Kupplungsstruktur 131 des ersten Stützsystems 130 und eine zweite Kupplungsstruktur 132 des ersten Stützsystems 130 aufweisen. Beispielsweise können sich die zwei Kupplungsvorrichtungen 130a, 130b voneinander unterscheiden, beispielsweise konstruktiv, in einer Strömungsrichtung von einem durch diese hindurch geführten Kühlmittel und/oder in einer Ausrichtung im Betrieb.

Beispielsweise kann die eine erste Kupplungsvorrichtung 130a der zwei Kupplungsvorrichtungen 130a, 130b mit einem Endblock verbunden sein. Der Endblock kann eine Zuleitung aufweisen, mittels welcher dem Trägerrohr 120 ein Kühlmittel zugeführt werden kann. Eine zweite Kupplungsvorrichtung 130b der zwei Kupplungsvorrichtungen 130a, 130b kann eine Austrittsöffnung aufweisen, mittels welcher dem Trägerrohr 120 das Kühlmittel entzogen werden kann. Die Austrittsöffnung kann beispielsweise derart eingerichtet sein, dass durch diese das Kühlmittel aus dem Trägerrohr 120 herausströmen kann.

Das in Fig.2 dargestellte zweite Stützsystem 140 weist beispielsweise zwei Kupplungsvorrichtungen 140a, 140b des zweiten Stützsystems 140 auf, die zum einfacheren Verständnis als linke Kupplungsvorrichtung 140b (hier exemplarisch als linke Anschlussbuchse eingerichtet) des zweiten Stützsystems 140 und rechte Kupplungsvorrichtung 140a (hier exemplarisch als rechte Anschlussbuchse eingerichtet) des zweiten Stützsystems 140 bezeichnet werden. Die zwei Kupplungsvorrichtungen 140a, 140b des zweiten Stützsystems 140 können beispielsweise jeweils an einer Stirnseite des Trägerrohrs 120 angeordnet sein, z.B. dort jeweils mit dem Trägerrohr 120 gekuppelt sein. Beispielsweise können die zwei Kupplungsvorrichtungen 140a, 140b des zweiten Stützsystems 140 baugleich sein. Beispielsweise können die zwei Kupplungsvorrichtungen 140a, 140b des zweiten Stützsystems 140 spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sein. Beispielsweise können die zwei Kupplungsvorrichtungen 140a, 140b des zweiten Stützsystems 140 jeweils eine erste Kupplungsstruktur 140 des zweiten Stützsystems 140 und eine zweite Kupplungsstruktur 142 des zweiten Stützsystems 140 aufweisen.

Wie in den Figuren 1 und 2 beispielhaft dargestellt ist, können sich das erste Stützsystem 130 und das zweite Stützsystem 140 voneinander unterscheiden (auch als Systemunterschied bezeichnet), z.B. in Bezug auf ihre jeweiligen Kupplungsvorrichtungen, z.B. in Bezug auf ihre jeweiligen Kupplungsstrukturen. Beispielsweise kann der Systemunterschied einen Unterschied in einer Geometrie und/oder einen Unterschied in einer Lage der jeweiligen Kupplungsvorrichtung, z.B. der jeweiligen Kupplungsstruktur, aufweisen. Beispielsweise kann sich aufgrund des Unterschieds

zwischen dem ersten Stützsystem 130 und dem zweiten Stützsystem 140 jeweils eine andere Lage des Magnetsystems 150 innerhalb der Prozessiervorrichtung 300, z.B. relativ zu einer Drehachse 230 des Targets 200, ergeben.

- 5 Gemäß verschiedenen Ausführungsformen können ein, mehrere oder alle Stützsysteme der mehreren Stützsysteme einen Abrolllagerbock aufweisen, um das Magnetsystem 150 an dem Target 200 abzustützen. Somit kann beispielsweise eine Biegung des Magnetsystems 150, welche z.B. aufgrund eines Gewichts des Magnetsystems 150 auftritt, gehemmt (z.B. verhindert) werden.
- 10 Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann ein Abrolllagerbock eines Stützsystems zu dem jeweiligen Stützsystem der mehreren Stützsysteme, zu dem es gehört, korrespondieren. Beispielsweise kann der jeweilige Abrolllagerbock auf eine jeweilige Lage des Magnetsystems 150 abgestimmt sein.
- 15 Anschaulich ist der Abrolllagerbock der jeweiligen Lage, in der das Magnetsystem gestützt werden soll, angepasst, beispielsweise auf den sich daraus ergebenden Abstand des Magnetsystems von dem Grundrohr.

- Dies ist beispielhaft in Fig.3 und Fig.4 dargestellt. **Fig.3 und Fig.4** zeigen analog zu Fig.1 und Fig.2 jeweils eine Prozessiervorrichtung 300, die in Fig.3 ein erstes Stützsystem 130 der mehreren Stützsysteme (analog zu Fig.1) mit einem ersten Abrolllagerbock 133 und in Fig.4 ein zweites Stützsystem 140 der mehreren Stützsysteme mit einem zweiten Abrolllagerbock 143 aufweist (analog zu Fig.2).

- 25 Wie in den Figuren beispielhaft dargestellt ist, können sich der erste Abrolllagerbock 133 und der zweite Abrolllagerbock 143 in einem Abstand eines Lagerpunkts, an dem das jeweilige Abrolllager das Magnetsystem lagert (z.B. stützt) unterscheiden. Alternativ oder zusätzlich können sich der erste Abrolllagerbock 133 und der zweite Abrolllagerbock 143 in einer Geometrie voneinander unterscheiden.

30

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann ein Abrolllagerbock eine drehbar gelagerte Stützrolle aufweisen. An dieser berührt beispielsweise der jeweilige Abrolllagerbock das Magnetsystem 150. Somit kann die drehbar gelagerte Stützrolle den Lagerpunkt des Magnetsystems 150 bereitstellen.

35

Beispielsweise kann in Fig.3 der erste Abrolllagerbock 133 eine erste Stützrolle 134 aufweisen, die einen ersten Lagerpunkt des Magnetsystems 150 bereitstellt. Beispielsweise kann in Fig.4 der zweite Abrolllagerbock 143 eine zweite Stützrolle 144 aufweisen, die einen zweiten Lagerpunkt des Magnetsystems 150 bereitstellt. Beispielsweise kann der erste Lagerpunkt verschieden vom zweiten Lagerpunkt sein, z.B. relativ zum Magnetsystem 150.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann der Zwischenraum 110 zwischen der Magnetsystemanordnung 100 und dem Targetmaterial 220 mit einem Kühlfluid befüllt sein. Beispielsweise kann das Kühlfluid mittels der Lagervorrichtung (z.B. mittels eines ersten Medienanschlusses) in den Zwischenraum 110 hinein geleitet werden, durch den Zwischenraum 110 strömen, um die Magnetsystemanordnung 100 und/oder das Target 200 zu kühlen, und anschließend mittels der Lagervorrichtung (z.B. mittels eines zweiten Medienanschlusses) aus dem Zwischenraum 110 herausgeleitet werden. Beispielsweise kann die Lagervorrichtung dazu einen (z.B. den) ersten und einen (z.B. den) zweiten Medienanschluss aufweisen.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen wurde erkannt, dass es vorteilhaft sein kann, um eine möglichst große Kühlwirkung zu erzeugen, das Kühlfluid innerhalb des Zwischenraums 110 zu führen, z.B. eine Strömungsgeschwindigkeit des Kühlfluids zu verlangsamen und/oder das Kühlfluid innerhalb des Zwischenraums 110 zu verwirbeln. Dazu können beispielsweise Strömungswiderstände verwendet werden.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die Magnetsystemanordnung 100 mehrere Strömungswiderstände aufweisen. Beispielsweise kann jeder der mehreren Strömungswiderstände eine Aussparung aufweisen, in welcher das Magnetsystem 150 aufgenommen werden kann.

Ferner kann jeder der mehreren Strömungswiderstände genau einem Stützsystem der mehreren Stützsystemen zugeordnet sein. Beispielsweise können ein oder mehrere erste Strömungswiderstände (auch als Strömungswiderstand ersten Typs bezeichnet) dem ersten Stützsystem zugeordnet sein, und ein oder mehrere zweite Strömungswiderstände (auch als Strömungswiderstand zweiten Typs bezeichnet) können dem zweiten Stützsystem zugeordnet sein, welches von dem ersten Stützsystem verschieden ist. Wird das erste Stützsystem gegen das zweite Stützsystem ausgetauscht, kann jeder Strömungswiderstand ersten Typs, der an dem Magnetsystem montiert ist, gegen einen Strömungswiderstand zweiten Typs ausgetauscht werden. Jeder Strömungswiderstand ersten Typs kann sich von dem Strömungswiderstand zweiten Typs unterscheiden in einer Größe (z.B. Ausdehnung) und/oder Geometrie (z.B. geometrische Form) des

Strömungswiderstandes. Beispielsweise kann die Größe und/oder die Geometrie der jeweiligen Aussparung eines Strömungswiderstandes auf die Lage des Magnetsystems 150 angepasst sein. Beispielsweise können mehrere Strömungswiderstände verwendet werden, wodurch eine Führung des Kühlfluids innerhalb des Zwischenraums verbessert werden kann.

5

Fig.3 zeigt beispielhaft die Magnetsystemanordnung 100 gemäß verschiedenen Ausführungsformen, welche mit dem ersten Stützsystem 130 der mehreren Stützsysteme versehen ist, wie zuvor beschrieben wurde. Ferner weist die Magnetsystemanordnung 100 in Fig.3 einen ersten Strömungswiderstand 161 auf. Der erste Strömungswiderstand 161 kann beispielsweise mit einer ersten Länge d5 in einen Bereich des Zwischenraums 110 zwischen dem Magnetsystem 150 und dem Target 200 hineinragen. Der Bereich kann beispielsweise auf einer Seite des Magnetsystems 150 positioniert sein, die von der Targetmaterial-Oberfläche 221 abgewandt ist. Beispielhaft sind in Fig.3 mehrere erste Strömungswiderstände 161 dargestellt.

15 Fig.4 zeigt beispielhaft die Magnetsystemanordnung 100 gemäß verschiedenen Ausführungsformen, welche mit dem zweiten Stützsystem 140 der mehreren Stützsysteme versehen ist, wie zuvor beschrieben wurde. Ferner weist die Magnetsystemanordnung 100 in Fig.4 einen zweiten Strömungswiderstand 162 auf. Der zweite Strömungswiderstand 162 kann beispielsweise mit einer zweiten Länge d6 in den Bereich des Zwischenraums 110 zwischen dem Magnetsystem 150 und dem Target 200 hineinragen, der von der Targetmaterial-Oberfläche 221 abgewandt ist. Beispielhaft sind in Fig.4 mehrere zweite Strömungswiderstände 162 dargestellt.

Die zweite Länge d6 kann in diesem Beispiel kleiner sein als die erste Länge d5, da das Magnetsystem 150 aufgrund des zweiten Stützsystems der mehreren Stützsysteme weiter von der Targetmaterial-Oberfläche 221 entfernt ist, analog zu Fig.1 und Fig.2. Somit wird das Magnetsystem 150 in den Bereich des Zwischenraums 110 verschoben, der von der Targetmaterial-Oberfläche 221 abgewandt ist.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen wird eine Vakuumanordnung bereitgestellt, die eine Vakuumkammer aufweist, in der eine Prozessiervorrichtung 300 gemäß der hierin beschriebenen Ausführungsformen montiert werden kann, z.B. ist. Die Vakuumanordnung kann beispielsweise ferner eine Transportvorrichtung aufweisen, die eingerichtet ist, um ein Substrat innerhalb und/oder durch die Vakuumkammer hindurch zu transportieren. Beispielsweise kann das Substrat innerhalb der Vakuumkammer unter Verwendung eines Targets 200 der Prozessiervorrichtung 300 beschichtet werden.

35

Beispielsweise kann eine Magnetsystemanordnung bereitgestellt werden, welche es ermöglicht, verschiedene Magnetflussdichten auf einer Targetoberfläche mit dem gleichen Magnetsystem und bei einem geringen Aufwand zu realisieren.

5

Beispielsweise kann eine Magnetanordnung bereitgestellt werden, die einen Verbund mehrerer Magnetreihen (auch als Magnetbar bezeichnet) aufweist. Beispielsweise kann das Magnetsystem mittels gegeneinander auswechselbaren Stützsystemen, wovon z.B. jedes Stützsystem zwei Anschlussbuchsen als Kupplungsvorrichtungen aufweisen kann, mit einer Lagervorrichtung, z.B.

10 in Form eines Endblocks, verbunden werden.

Beispielsweise können die mehreren Stützsysteme verwendet werden, um einen Winkel, in dem zwei Magnetbars eines Doppelmagnetrons zueinander angeordnet sind, und somit eine Hauptbeschichtungsrichtung (z.B. eine Hauptsputterrichtung) jedes Magnetrons des

15 Doppelmagnetrons zu beeinflussen. Beispielsweise können die mehreren Stützsysteme verwendet werden, um eine Lage des Magnetsystems innerhalb eines Rohrtargets, das auch als Targetrohr bezeichnet werden kann, zu verändern. Somit kann beispielsweise ein Abstand des Magnetsystems zu einer Oberfläche des Rohrtargets, kurz als Targetoberfläche bezeichnet, verändert werden. Dies ermöglicht beispielsweise eine größere Veränderung einer magnetischen Flussdichte an der

20 Targetoberfläche als lediglich durch ein Shimmen ermöglicht werden kann, z.B. ein Ausrichten der einzelnen Magneten der mehreren Magneten gegeneinander, wie beispielhaft in der nachfolgenden Übersicht dargestellt ist.

Abstand von Referenzposition	magnetische Flussdichte B [mT] auf Targetoberfläche	Abweichung zum Ausgangssystem
2 mm	52.4	Ausgangssystem (1. Stützsystem)
0 mm	44.4	-15,3% (1. Stützsystem inkl. Shimmen)
-3 mm	35.1	-33,0% (2. Stützsystem)
-4 mm	32.6	-37,8 (3. Stützsystem)

25

Ansprüche

1. Magnetsystemanordnung (100), aufweisend:
ein Magnetsystem (150) zum Erzeugen eines Magnetfeldes;
5 und mehrere Stützsysteme, wovon:
 - ein erstes Stützsystem (130) eingerichtet ist, das Magnetsystem (150) an einer Lagervorrichtung abzustützen derart, dass das Magnetsystem (150) in einer ersten Lage (151) relativ zu der Lagervorrichtung angeordnet ist;
 - ein zweites Stützsystem (140) eingerichtet ist, das Magnetsystem (150) an der
10 Lagervorrichtung abzustützen derart, dass das Magnetsystem (150) in einer von der ersten Lage (151) verschiedenen zweiten Lage (152) relativ zu der Lagervorrichtung angeordnet ist;
 - wobei das erste Stützsystem (130) und das zweite Stützsystem (140) gegeneinander austauschbar sind, so dass das Magnetsystem (150) wahlweise in der ersten Lage
15 (151) oder der zweiten Lage (152) angeordnet werden kann.
2. Magnetsystemanordnung (100) gemäß Anspruch 1,
 - wobei jedes Stützsystem der mehreren Stützsysteme zumindest eine
Kupplungsvorrichtung aufweist, welche eine erste Kupplungsstruktur (131, 141)
20 zum Ankuppeln an das Magnetsystem (150) und eine zweite Kupplungsstruktur (132, 142) zum Ankuppeln an die Lagervorrichtung (120) aufweist;
 - wobei das erste Stützsystem (130) und das zweite Stützsystem (140) sich voneinander unterscheiden in einer relativen Lage der ersten Kupplungsstruktur (131, 141) und der zweiten Kupplungsstruktur (132, 142) zueinander.
25

3. Magnetsystemanordnung (100) gemäß Anspruch 2, wobei das erste Stützsystem (130) und das zweite Stützsystem (140) übereinstimmen in einer Geometrie der ersten Kupplungsstruktur (131, 141) und/oder in einer Geometrie der zweiten Kupplungsstruktur (132, 142).
- 5
4. Magnetsystemanordnung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,
- wobei jedes Stützsystem der mehreren Stützsysteme einen Abrolllagerbock (133, 143) aufweist zum Abstützen des Magnetsystems (150) an einem Rohrtarget (200), das mittels der Lagervorrichtung drehbar gelagert ist;
 - wobei das erste Stützsystem (130) und das zweite Stützsystem (140) sich voneinander unterscheiden in einer Geometrie des Abrolllagerbocks (133, 143), vorzugsweise in einem Abstand eines mittels des Abrolllagerbock (133, 143) bereitgestellten Lagerpunkts von dem Magnetsystem (150).
- 10
5. Magnetsystemanordnung (100) gemäß Anspruch 4, wobei der Abrolllagerbock (133, 143) jedes Stützsystems eine drehbar gelagerte Stützrolle (134, 144) aufweist, welche den Lagerpunkt bereitstellt.
- 15
6. Magnetsystemanordnung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, ferner mehrere, vorzugsweise flächenförmige, Strömungswiderstände aufweisend, wovon jeder Strömungswiderstand der mehreren Strömungswiderstände eine Aussparung zum Aufnehmen des Magnetsystems (150) aufweist und wovon
- ein erster Strömungswiderstand (161) der mehreren Strömungswiderstände dem ersten Stützsystem (130) zugeordnet ist, und
 - ein zweiter Strömungswiderstand (162) mehreren Strömungswiderstände dem zweiten Stützsystem (140) zugeordnet ist;
 - wobei sich der erste Strömungswiderstand (161) und der zweite Strömungswiderstand (162) voneinander unterscheiden in einer Geometrie der Aussparung derart, dass der erste Strömungswiderstand und der zweite Strömungswiderstand gegeneinander austauschbar sind, wenn das Magnetsystem (150) zwischen der ersten Lage (151) oder der zweiten Lage (152) verlagert wird.
- 20
- 25
- 30
7. Magnetsystemanordnung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,

- wobei das Magnetsystem (150) einen, vorzugsweise magnetisierbaren, Magnetträger und eine Vielzahl von Magneten aufweist, welche an dem Magnetträger befestigt sind;
 - wobei die Vielzahl von Magneten vorzugsweise eine oder mehr als eine Magnetreihe bilden, wovon jede Magnetreihe mehrere in einer Reihe angeordnete Magnete der Vielzahl von Magneten aufweist.
8. Magnetsystemanordnung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, ferner aufweisend ein Trägerrohr (120), welches eingerichtet ist, das Magnetsystem (150) wahlweise mit dem ersten Stützsystem (130) oder dem zweiten Stützsystem (140) zu kuppeln, um das Magnetsystem (150) an der Lagervorrichtung abzustützen.
9. Prozessiorrichtung (300), aufweisend:
- die Magnetsystemanordnung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, und
 - die Lagervorrichtung zum drehbaren Lagern eines Rohrtargets (200) um eine Drehachse (230) herum.
10. Prozessiorrichtung (300), vorzugsweise gemäß Anspruch 9, aufweisend:
- eine Lagervorrichtung zum drehbaren Lagern eines Rohrtargets (200) um eine Drehachse (230) herum;
 - ein Magnetsystem (150) zum Erzeugen eines Magnetfeldes;
- mehrere Stützsysteme, wovon:
- ein erstes Stützsystem (130) eingerichtet ist, das Magnetsystem (150) an der Lagervorrichtung abzustützen derart, dass das Magnetsystem (150) in einer ersten Lage (151) relativ zu der Drehachse (230) angeordnet ist;
 - ein zweites Stützsystem eingerichtet ist, das Magnetsystem (150) an der Lagervorrichtung abzustützen derart, dass das Magnetsystem (150) in einer von der ersten Lage (151) verschiedenen zweiten Lage (152) relativ zu der Drehachse (230) angeordnet ist;
 - wobei das erste Stützsystem (130) und das zweite Stützsystem (140) gegeneinander austauschbar sind, so dass das Magnetsystem (150) wahlweise in der ersten Lage (151) oder der zweiten Lage (152) angeordnet werden kann.
11. Prozessiorrichtung (300) gemäß Anspruch 9 oder 10,

- wobei das Magnetsystem (150), wenn in der ersten Lage (151) angeordnet, innerhalb eines Rohrtargets (200) angeordnet ist; und/oder
- wobei das Magnetsystem (150), wenn in der zweiten Lage (152) angeordnet, innerhalb des Rohrtargets (200) angeordnet ist.

5

12. Prozessiervorrichtung (300) gemäß Anspruch 9, 10 oder 11, wobei das Magnetsystem (150), wenn es in der ersten Lage (151) angeordnet ist, einen größeren Abstand von der Drehachse (230) aufweist als wenn das Magnetsystem (150) in der zweiten Lage (152) angeordnet ist.

10

13. Prozessiervorrichtung (300) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 12,
- wobei jedes Stützsystem der mehreren Stützsysteme zumindest eine Kupplungsvorrichtung aufweist, welche eine erste Kupplungsstruktur (131, 141) zum Ankuppeln an das Magnetsystem (150) und eine zweite Kupplungsstruktur (132, 142) aufweist zum Ankuppeln an die Lagervorrichtung (120);
 - wobei das erste Stützsystem (130) und das zweite Stützsystem (140) sich voneinander unterscheiden in einer relativen Lage der ersten Kupplungsstruktur (131, 141) und der zweiten Kupplungsstruktur (132, 142) zueinander.

15

- 20 14. Prozessiervorrichtung (300) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei das erste Stützsystem (130) und das zweite Stützsystem (140) übereinstimmen in einer Geometrie der ersten Kupplungsstruktur (131, 141) und/oder in einer Geometrie der zweiten Kupplungsstruktur (132, 142).

25

15. Prozessiervorrichtung (300) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 14,
- wobei jedes Stützsystem (130, 140) der mehreren Stützsysteme einen Abrolllagerbock (133, 143) aufweist zum Abstützen des Magnetsystems (150) an einem Rohrtarget (200), das mittels der Lagervorrichtung drehbar gelagert ist;
 - wobei das erste Stützsystem (130) und das zweite Stützsystem (140) sich voneinander unterscheiden in einer Geometrie des Abrolllagerbocks (133, 143), vorzugsweise in einem Abstand eines mittels des Abrolllagerbocks (133, 143) bereitgestellten Lagerpunkts von dem Magnetsystem (150);
 - wobei, weiter vorzugsweise, der Abrolllagerbock (133, 143) jedes Stützsystems eine drehbar gelagerte Stützrolle (134, 144) aufweist, welche den Lagerpunkt bereitstellt.

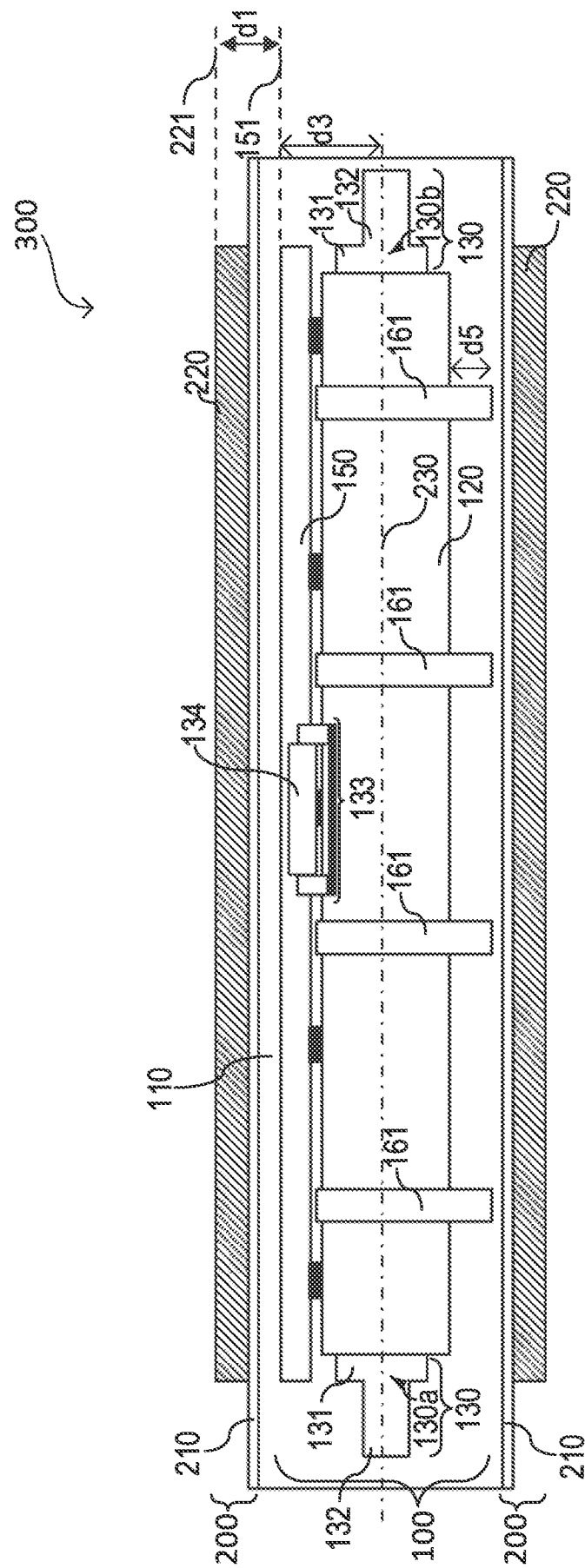
30

35

16. Prozessiervorrichtung (300) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 15, ferner mehrere, vorzugsweise flächenförmige, Strömungswiderstände aufweisend, wovon jeder Strömungswiderstand eine Aussparung aufweist zum Aufnehmen des Magnetsystems (150) und wovon
- 5
- ein erster Strömungswiderstand (161) der mehreren Strömungswiderstände dem ersten Stützsystem (130) zugeordnet ist, und
 - ein zweiter Strömungswiderstand (162) der mehreren Strömungswiderstände dem zweiten Stützsystem (140) zugeordnet ist;
 - wobei sich der erste Strömungswiderstand (161) und der zweite
- 10 Strömungswiderstand (162) voneinander unterscheiden in einer Geometrie der Aussparung derart, dass der erste Strömungswiderstand (161) und der zweite Strömungswiderstand (162) gegeneinander austauschbar sind, wenn das Magnetsystem (150) zwischen der ersten Lage (151) oder der zweiten Lage (152) verlagert wird.
- 15
17. Prozessiervorrichtung (300) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 16,
- wobei das Magnetsystem (150) einen, vorzugsweise magnetisierbaren, Magnetträger und eine Vielzahl von Magneten aufweist, welche an dem Magnetträger befestigt sind;
 - wobei die Vielzahl von Magneten vorzugsweise eine oder mehr als eine Magnetreihe bilden, wovon jede Magnetreihe mehrere in einer Reihe angeordnete Magnete der Vielzahl von Magneten aufweist;
 - wobei, vorzugsweise, das Magnetsystem (150) ein Trägerrohr (120) aufweist, welches eingerichtet ist, den Magnetträger wahlweise mit der ersten
- 20
- 25 Stützvorrichtung oder der zweiten Stützvorrichtung zu kuppeln, um das Magnetsystem (150) an der Lagervorrichtung abzustützen.
18. Prozessiervorrichtung (300) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 17, ferner das Rohrtarget (200) aufweisend.
- 30
19. Vakuumanordnung, aufweisend:
- eine Vakuumkammer, und
 - eine Prozessiervorrichtung (300) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 18, welche eingerichtet ist, in der Vakuumkammer montiert zu werden;

- vorzugsweise eine Transportvorrichtung zum Transportieren eines Substrats in der Vakuumkammer und/oder durch die Vakuumkammer hindurch.

FIG. 3



ਗੁਰਮਤਿ

