

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
8. September 2017 (08.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/148734 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C23C 16/458 (2006.01) C23C 14/54 (2006.01)
C23C 14/50 (2006.01) H01L 21/687 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/053862

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Februar 2017 (21.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 103 530.0
29. Februar 2016 (29.02.2016) DE

(71) Anmelder: AIXTRON SE [DE/DE]; Dornkaulstraße 2,
52134 Herzogenrath (DE).

(72) Erfinder: O'DOWD, James; 5 Leonard House, 2
Lambkins Mews, London E17 3NY (GB). CLAESSENS,
Daniel; Roermonder Straße 597, 52072 Aachen (DE).
FERON, Olivier; Route des trois bornes 55, 4851
Gemmenich (BE).

(74) Anwälte: GRUNDMANN, Dirk et al.; Rieder & Partner
mbB, Corneliusstraße 45, 42329 Wuppertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

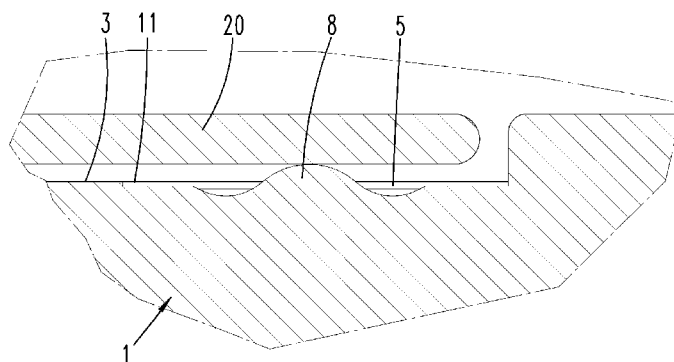
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUBSTRATE HOLDING DEVICE WITH SUPPORT PROTRUSIONS WHICH ORIGINATE FROM AN ANNULAR GROOVE

(54) Bezeichnung : SUBSTRATHALTEVORRICHTUNG MIT AUS EINER RINGNUT ENTSPRINGENDEN TRAGVORSPRÜNGEN

Fig. 5



(57) Abstract: The invention relates to a device for holding at least one substrate (20) in a processing chamber of a CVD or PVD reactor, having a flat upper face in which at least one bearing pocket (2) for receiving the at least one substrate (20) is located, said bearing pocket being delimited by at least one positioning edge (3). The bearing pocket (2) has a bearing pocket base (4) from which a support protrusion (8) originates in the vicinity of the positioning edge (3), said support protrusion forming a support zone (9) which is surrounded by a lateral wall (10) and which lies on a support plane (E) that is vertically spaced farther from a base (6) of a groove (5) surrounding the support protrusion (8) than from the bearing pocket base (4). In order to increase the temperature homogeneity on the upper face of the substrate, the groove (5) extends into a depression (11), the vertical level of which lies between the base (6) of the groove (5) and the bearing pocket base (4). The support protrusion (8) and/or the groove (5) surrounding the support protrusion (8) is/are arranged at a horizontal distance from the positioning edge (3).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/148734 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
TG).

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Halterung mindestens eines Substrates (20) in einer Prozesskammer eines CVD- oder PVD-Reaktors, in dessen flacher Oberseite sich zumindest eine von zumindest einer Positionierflanke (3) begrenzte Lagertasche (2) zur Aufnahme des mindestens einen Substrates (20) befindet, wobei die Lagertasche (2) einen Lagertaschenboden (4) aufweist, aus dem in der Nachbarschaft der Positionierflanke (3) ein Tragvorsprung (8) entspringt, der eine von einer Seitenwand (10) umgebene Auflagezone (9) ausbildet, die in einer Auflageebene (E) liegt, welche von einem Boden (6) einer den Tragvorsprung (8) umgebenden Nut (5) einen größeren Vertikalabstand aufweist als vom Lagertaschenboden (4). Zur Erhöhung der Temperaturhomogenität auf der Oberseite des Substrates ist vorgesehen, dass sich die Nut (5) in einer Vertiefung (11) erstreckt, deren Vertikalniveau zwischen dem Boden (6) der Nut (5) und dem Lagertaschenboden (4) liegt. Der Tragvorsprung (8) und/oder die den Tragvorsprung (8) umgebende Nut (5) besitzen einen horizontalen Abstand von der Positionierflanke (3).

Beschreibung

Substrathaltevorrichtung mit aus einer Ringnut entspringenden Tragvorsprüngen

Gebiet der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Halterung mindestens eines Substrates in einer Prozesskammer eines CVD- oder PVD-Reaktors, in dessen

5 flacher Oberseite sich zumindest eine von zumindest einer Positionierflanke begrenzte Lagertasche zur Aufnahme des mindestens einen Substrates befindet, wobei die Lagertasche einen Lagertaschenboden aufweist, aus dem in der

Nachbarschaft seines an die mindestens eine Positionierflanke angrenzenden Randes ein Tragvorsprung entspringt, der eine von einer Seitenwand umgebe-

10 ne Auflagefläche/-zone ausbildet, die in einer Auflageebene liegt, welche von einem Boden einer den Tragvorsprung umgebenden Nut einen größeren Vertikalabstand aufweist als vom Lagertaschenboden.

Stand der Technik

[0002] Die US 2003/0209326 A1 beschreibt einen Suszeptor mit Lagertaschen jeweils zur Aufnahme eines Substrates. Jede Lagertasche besitzt einen Lagerta-

15 schenboden. Der Boden erstreckt sich bis hin zu Positionierflanken, die den Rand der Lagertasche definieren. In der Nachbarschaft der Positionierflanke sind im Lagertaschenboden an verschiedenen Umfangspositionen Aushebungen vorgesehen, aus denen Tragvorsprünge entspringen, die mit einer Stirnfläche Auflageflächen ausbilden, auf denen die Unterseite des Substrates aufliegt,

20 so dass das Substrat hohl in der Lagertasche liegt.

[0003] Aus der US 2014/0287142 A1 ist ein Suszeptor vorbekannt, bei dem aus dem Boden einer Lagertasche parallel zum Rand laufende Rippen entspringen, auf denen der Rand des Substrates aufliegt. Die Rippen sind von der Positio-

nierflanke in Radialeinwärtsrichtung der Lagertasche beabstandet. Die Rippen umgeben einen Zentralbereich, der eine Vertiefung aufweist, der die Rippen unmittelbar umgebende Bereich des Bodens der Lagertaschen verläuft eben auf einen derartigen Niveau, dass dort der Abstand zwischen Lagertaschenboden
5 und Unterseite des Substrates minimal ist.

[0004] Aus der US 5,645,647 ist ein Suszeptor vorbekannt, bei dem ein Lagerplatz für ein Substrat von einer Positionierflanke begrenzt ist.

[0005] Die DE 10 2012 108 986 A1 beschreibt einen Substrathalter einer CVD-Vorrichtung, der aus einer flachen Scheibe mit einer Oberseite und einer Unterseite besteht. Die Oberseite weist taschenartige Strukturen auf. Jede dieser
10 Strukturen bildet einen Lagerplatz für jeweils ein kreisrundes Substrat. Randabschnitte von Sockeln der Oberseite bilden Positionierflanken zur Lagefixierung jeweils eines einer Vielzahl von auf der Oberseite des Substrathalters angeordneten Substraten. Der Rand der Substrate ruht auf vereinzelter Tragvorsprüngen, die an die Positionierflanke angrenzen. Der in die Lagerfläche des
15 Lagerplatzes hineinragende Abschnitt des Tragvorsprungs ist von einem Graben umgeben. Die Sockel haben einen dreieckigen Grundriss, sind voneinander beabstandet und in der Lage, die Substrate in einer hexagonalen Anordnung zu positionieren.

[0006] Die DE 20 2015 118 215 beschreibt einen Suszeptor, bei dem sich entlang der Positionierflanke eines Sockels ein Graben erstreckt, aus dem ein Tragvorsprung hervorragt. Beschrieben wird dort auch ein Tragvorsprung, der von einer Ringnut umgeben ist, wobei die Ringnut einen im Querschnitt gerundeten Bogen aufweist, der knickstellenfrei unter Ausbildung einer Seitenwand in eine
25 Auflagefläche zur Auflage des Substrates übergeht.

[0007] Ein gattungsgemäßer Suszeptor wird insbesondere in einem CVD-Reaktor verwendet, wo er den Boden einer Prozesskammer ausbildet. Der Suszeptor wird von unten, bspw. durch Wärmestrahlung, aufgeheizt. Durch Wärmeleitung gelangt die Strahlungswärme zur Oberseite des Suszeptors, auf dem die Substrate in den dort angeordneten Lagertaschen einliegen. Oberhalb der Oberseite des Suszeptors befindet sich die Prozesskammer, deren Decke von einem Gaseinlassorgan ausgebildet wird. Die zum Suszeptor weisende Gasaustrittsfläche des Gaseinlassorgans besitzt eine Temperatur, die von der Oberflächentemperatur des Suszeptors abweicht. Der Temperaturunterschied zwischen Gasaustrittsfläche und Suszeptoroberseite kann mehrere 100°C betragen, so dass es aufgrund des zwischen Suszeptor und Gaseinlassorgan bestehenden Temperaturgradienten zu einem sehr hohen Wärmefluss vom Suszeptor zum Gaseinlassorgan kommt. Zuzufolge dieses Wärmeflusses bildet sich innerhalb des Suszeptors ein vertikaler Temperaturgradient, aber auch im Bereich der Lagertasche ein vertikaler Temperaturgradient aus. Der Wärmefluss in dem Bereich, in dem das Substrat hohl über dem Boden der Lagertasche liegt und dem Bereich, in dem es auf Tragflächen der Tragvorsprünge aufliegt, ist verschieden. Darüber hinaus gibt es einen vertikalen Wärmezufuss von der Positionierflanke in das Substrat.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen anzugeben, um den horizontalen Temperaturgradienten auf der Oberfläche eines zu beschichtenden Substrates zu minimieren, mithin das laterale Temperaturprofil zu homogenisieren.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung. Die Unteransprüche stellen nicht nur vorteilhafte Weiterbildungen

der im Hauptanspruch angegebenen Erfindung dar. Die Unteransprüche bilden auch eigenständige Lösungen der Aufgabe.

[0010] Mit den in den Ansprüchen angegebenen und den im Folgenden beschriebenen technischen Merkmalen wird die Temperaturhomogenität auf der Substratoberfläche verbessert. Die Differenz einer tiefsten auf der Substratoberfläche gemessenen Temperatur von einer höchsten auf derselben Substratoberfläche gemessenen Temperatur wird durch die im Folgenden vorgeschlagenen Maßnahmen gegenüber dem Stand der Technik vermindert. Zunächst und im Wesentlichen wird vorgeschlagen, dass die Nut, aus der der Tragvorsprung entspringt, selbst wiederum in einer Vertiefung angeordnet ist. Die Vertiefung erstreckt sich auf einem Vertikalniveau unterhalb des Bodens der Lagerfläche, aber oberhalb des Bodens der Nut, so dass das Vertikalniveau der Vertiefung zwischen dem Boden der Nut und dem Lagertaschenboden liegt. Der Lagertaschenboden verläuft im Wesentlichen flach in einer Ebene. Zur Erhöhung der Temperaturhomogenität auf der Substratoberfläche ist jedoch auch vorgesehen, dass der Lagertaschenboden vertikale Strukturen, bspw. gegenüber einem Lagertaschenniveau erhöhte Bereiche und gegenüber einem Lagertaschenniveau vertiefte Bereiche aufweist. Es ist insbesondere vorgesehen, dass der Tragvorsprung einen Abstand von der Positionierflanke besitzt. Es ist auch vorgesehen, dass die den Tragvorsprung umgebende Nut einen Abstand zur Positionierflanke besitzt. Die Vertiefung kann einen ersten Vertiefungsabschnitt besitzen, der den Abstandsraum zwischen der Nut und der Positionierflanke ausfüllt. Die Vertiefung grenzt somit bis an die Positionierflanke, so dass die Positionierflanke auf dem Rand des ersten Vertiefungsabschnittes verläuft. An den ersten Vertiefungsabschnitt kann sich ein zweiter Vertiefungsabschnitt anschließen. Bevorzugt schließen sich an den ersten Vertiefungsabschnitt in Umfangsrichtung der Randbegrenzung des Lagerplatzes zwei zweite Vertiefungsabschnitte an, die jeweils an die Positionierflanke angrenzen. Es kann ein dritter Vertiefungsabschnitt vorgesehen sein, der dem ersten Vertiefungsab-

schnitt – bezogen auf den Tragvorsprung – gegenüberliegt. Der erste, zweite und dritte Vertiefungsabschnitt sind bevorzugt so angeordnet, dass sie die Nut, welche wiederum den Tragvorsprung umgibt, vollständig umgeben. Der Tragvorsprung liegt somit mitsamt der ihn umgebenden Nut als Insel in einer gegenüber dem Lagerflächenniveau vertieften Ebene, die den Vertiefungsboden bildet. Der Tragvorsprung ist insbesondere derart von der Positionierflanke beabstandet, dass er vom Rand des Substrates vollständig überdeckt wird. Auf der Auflagezone des Tragvorsprungs liegt somit ein vom Rand des Substrates in Richtung auf das Zentrum des Substrates beabstandeter Flächenabschnitt der Unterseite des Substrates auf. Die Auflagezone ist eine nahezu punktförmige Fläche. Sie hat bevorzugt einen Durchmesser von maximal 0,7 mm, 0,5 mm oder maximal 0,3 mm. Der Mittelpunkt der Auflagezone ist bevorzugt mindestens 4 mm von der Positionierflanke beabstandet. Die Auflagezone kann knickstellenfrei in die im Querschnitt gerundete Seitenwand des Tragvorsprungs übergehen. Die Seitenwand kann sich auf einer gewölbten Fläche erstrecken, die im Querschnitt auf einer Kreisbogenlinie verläuft. Auch der Querschnitt der Nut kann auf einer Kreisbogenlinie verlaufen. Sie bildet einen den Tragvorsprung umgebenden Ringgraben. Die beiden Kreisbogenlinien sind entgegengesetzt gekrümmt und gehen im Bereich eines Querschnittswendepunktes ineinander über. Der Boden der Nut verläuft auf einer Scheitellinie einer von der Nut ausgebildeten Kehle. Der radial äußere Rand der Nut kann gerundet oder unter Ausbildung einer Fase in den Vertiefungsboden übergehen. Der Vertiefungsboden erstreckt sich bevorzugt auf einer Ebene, die parallel zum Lagerflächenniveau und parallel zur Auflageebene sich erstreckt. Der Vertiefungsrand, an dem der Vertiefungsboden endet, wird bevorzugt von einer Stufe ausgebildet. Unter Ausbildung dieser Stufe geht der Vertiefungsrand in die Lagertaschen-Bodenfläche über. Eine Lagertasche ist bevorzugt von mindestens sechs, bevorzugt voneinander beabstandeten Sockeln umgeben, die jeweils eine Positionierflanke ausbilden. Die Positionierflanken können auf einer gemeinsamen Kreisbogenlinie verlaufen. Jede Positionierflanke kann aber auch

insbesondere in ihrer Mitte einen geradlinig verlaufenden Abschnitt aufweisen. Bevorzugt verläuft die Positionierflanke dort, wo sie an die Vertiefung angrenzt, geradlinig. Es sind bevorzugt sechs Tragvorsprünge mit jeweils einer Auflagefläche vorgesehen, die in Umfangsrichtung entlang einer Kreisbogenlinie innerhalb des bevorzugt kreisförmigen Begrenzungsrandes der Lagertasche in gleichmäßiger Winkelverteilung angeordnet sind. Sämtliche Auflageflächen der Tragvorsprünge liegen in der Auflageebene. Der vertikale Abstand der Auflageebene vom Lagertaschenboden beträgt bevorzugt 400 μm . Der Abstand kann in einem Bereich zwischen 300 und 500 μm liegen. Der vertikale Abstand des Nutbodens von der Auflageebene kann in einem Bereich zwischen 500 und 900 μm liegen. Der vertikale Abstand der Auflageebene vom Vertiefungsboden beträgt bevorzugt 500 μm , so dass die Stufe zwischen Vertiefung und Lagertaschenboden etwa 100 μm beträgt. Dieser Abstand kann in einem Bereich zwischen 300 und 700 μm liegen, so dass die Stufe auch kleiner als 100 μm , aber auch größer als 100 μm sein kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand beigefügter Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Draufsicht auf die Oberseite eines Suszeptors 1, der eine Vielzahl von in einer hexagonal dichtesten Packung angeordnete Lagertaschen 2 aufweist jeweils zur Lagerung eines kreisrunden Substrates, wozu jede der nicht am Rand liegenden Lagertaschen 2 von sechs Sockeln 19 umgeben ist, welcher jeweils eine Positionierflanke 3 aufweist,

Fig. 2 vergrößert den Ausschnitt II in Figur 1,

Fig. 3 vergrößert den Ausschnitt III in Figur 2,

Fig. 4 den Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Figur 3 und

Fig. 5 eine Darstellung gemäß Figur 4, jedoch mit auf dem Tragvorsprung 8 aufliegendem Substrat 20.

Beschreibung der Ausführungsformen

5 [0012] Die Figur 1 zeigt einen kreisförmigen, flachen, aus Graphit, Molybdän, Quarz oder einem anderen geeigneten Material bestehenden Suszeptor 1. Der Suszeptor 1 besitzt eine im Wesentlichen flache Oberseite und eine im Wesentlichen flache Unterseite. Die Oberseite ist mit Vertikalstrukturen versehen, mit denen Lagerplätze 2 für jeweils ein Substrat 20 ausgebildet werden. Auch auf
10 der Unterseite können Vertikalstrukturen zur Beeinflussung der Wärmeleitung vorgesehen sein. Der Suszeptor 1 wird in einem CVD-Reaktor verwendet. Einen CVD-Reaktor mit einem nach außen gasdicht geschlossenen Gehäuse zeigt die DE 10 2011 055 061 A1. Innerhalb des Gehäuses befindet sich auf einem unteren Höhenniveau eine Heizung, bei der es sich um eine Widerstandsheizung,
15 eine Strahlungsheizung oder um eine Induktionsheizung handeln kann. Mit dieser Heizung wird Wärme erzeugt, die insbesondere mittels Wärmestrahlung auf den oberhalb der Heizung angeordneten Suszeptor 1 übertragen wird. Oberhalb der Oberseite des Suszeptors befindet sich eine Prozesskammer, in die durch ein Gaseinlassorgan ein Prozessgas eingespeist wird. Das Gasein-
20 lassorgan bildet die obere Begrenzung der Prozesskammer und besitzt Gasaustrittsöffnungen, durch die das Prozessgas in die Prozesskammer einströmen kann. Die zur Prozesskammer weisende Gasaustrittsfläche des Gaseinlassorgans ist bevorzugt gekühlt, wohingegen die dieser gegenüberliegende, die Substrate 20 tragende Oberseite des Suszeptors auf eine Temperatur aufgeheizt
25 wird, die mehrere 100°C höher ist, als die Oberflächentemperatur des Gasein-

lassorganes. Zur Aufrechterhaltung dieses Temperaturgradienten ist ein sehr hoher Wärmefluss vom Suszeptor 1 zum Gaseinlassorgan erforderlich. Dieser Wärmefluss bedingt einen vertikalen Temperaturgradienten innerhalb des Suszeptors 1.

5 [0013] Auf der Oberseite des Suszeptors 1 befindet sich eine Vielzahl von Lagerplätzen 2 jeweils zur Lagerung eines kreisscheibenförmigen Substrates 20. Jeder Lagerplatz 2 wird von insgesamt sechs in etwa dreieckigen, voneinander beabstandeten Sockeln 4 eingefasst. Jeder Lagertaschenboden 4 besitzt drei Po-
10 sitionierflanken 3, die in gleichmäßiger Umfangsverteilung um den Begrenzungsrand eines Lagerplatzes 2 angeordnet sind.

[0014] Die Figur 2 zeigt einen Lagerplatz mit sechs Positionierflanken 3, die in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind. Jede Positionierflanke 3 weist auf das Zentrum der kreisförmigen Lagertasche 2 hin. In Richtung auf das Zentrum befindet sich unmittelbar angrenzend an die Positionierflanke 3 eine
15 Vertiefung 11. Bei der Positionierflanke 3 handelt es sich um eine Vertikalfläche, die äußere gekrümmte Bereiche und einen mittleren in etwa geradlinig verlaufenden Bereich aufweist. Entlang des geradlinig verlaufenden Bereichs der Positionierflanke 3 erstreckt sich ein erster Abschnitt 16 der Vertiefung 11. Der erste Vertiefungsabschnitt 16 befindet sich zwischen zwei zweiten Vertiefungs-
20 abschnitten 17, die ebenso wie der erste Vertiefungsabschnitt 16 bis unmittelbar an die Positionierflanke 3 angrenzen.

[0015] Innerhalb der Vertiefung 11, deren Vertiefungsboden 12 auf einer Ebene sich erstreckt, befindet sich eine ringförmige Nut 5. Aus der Querschnittsdarstellung Figur 4 geht hervor, dass die Nut 5 eine Kehle mit einem gerunde-
25 ten Querschnitt ausbildet. Es handelt sich um eine Ringkehle, deren Querschnittskontur vom Radius R_1 bestimmt wird. Ein tiefster Bereich der Nut 5

bildet einen Nutboden 6 aus, der um einen Abstand D_3 von einer Auflageebene E beabstandet ist. Die Nut 5 erstreckt sich kreisbogenförmig um einen Mittelpunkt und besitzt einen radial äußeren Nutrand 7, in dem die Nut 5 unter Ausbildung einer Verrundung oder einer Fase 15 in den Vertiefungsboden 12 über-
5 geht. Der Vertiefungsboden 12 verläuft parallel zur Auflageebene E und ist von der Auflageebene E durch einen Abstand D_2 beabstandet.

[0016] Die radial nach innen weisende Wand der Nut 5, die im Querschnitt entlang des Radius R_1 verläuft, geht in einem Wendepunkt 14, der in der Draufsicht eine Kreisbogenlinie um das Zentrum der Nut 5 beschreibt, in einen Trag-
10 vorsprung 8 über. Der Tragvorsprung 8 besitzt eine ringförmige Seitenwand 10, die im Querschnitt auf einer Bogenlinie mit einem Radius R_2 verläuft. Die Seitenwand 10 geht in eine Auflagezone 9 über, die das Zentrum des Tragvorsprungs 8 ausbildet und die in der Auflageebene E verläuft.

[0017] Der Tragvorsprung 8 bildet somit eine kuppelförmige Auswölbung der
15 Vertiefung 11 aus, die von einer Nut 5 umgeben ist.

[0018] Die Nut 5 ist vollständig von dem Vertiefungsboden 12 der Vertiefung 11 ringsumgeben. Dem ersten Vertiefungsabschnitt 16 liegt ein dritter Vertiefungsabschnitt 18 gegenüber. Bezogen auf den Mittelpunkt der Lagertasche 2, liegt der dritte Vertiefungsabschnitt 18 radial innenseitig des Tragvorsprungs 8
20 und der erste Vertiefungsabschnitt 16 radial außenseitig des Tragvorsprungs 8.

[0019] Der Durchmesser der Auflagezone 9 beträgt 0,2 mm. Die Auflagezone 9 ist im Wesentlichen eine sich in der Auflageebene E erstreckende ebene Fläche.

[0020] Der dritte Vertiefungsabschnitt 18 grenzt unter Ausbildung eines kreisförmigen Vertiefungsrandes 13, der sich um das Zentrum des Tragvorsprungs 8 erstreckt, an den Lagertaschenboden 4, der im Wesentlichen eben verläuft. Der Lagertaschenboden 4 ist um den Abstand D_1 von der Auflageebene E beab-

5 standet. Bevorzugt haben die Abstände folgende Werte: $D_1 = 400 \mu\text{m}$; $D_2 = 500 \mu\text{m}$ und $D_3 = 700 \mu\text{m}$.

[0021] Die Figur 5 zeigt einen Querschnitt wie die Figur 4, jedoch ist mit der Bezugsziffer 20 ein auf dem Tragvorsprung 8 aufliegendes Substrat bezeichnet. Das Substrat 20 liegt an insgesamt sechs Punkten jeweils auf einem Tragvor-

10 sprung 8 auf. Der Zentralbereich des Substrates 20 liegt mit einem Abstand D_1 hohl über dem Lagertaschenboden 4. Die Unterseite des Substrates 20 liegt dann in der Auflageebene E.

[0022] Die vorstehenden Ausführungen dienen der Erläuterung der von der Anmeldung insgesamt erfassten Erfindungen, die den Stand der Technik zu-

15 mindest durch die folgenden Merkmalskombinationen jeweils auch eigenständig weiterbilden, nämlich:

[0023] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sich die Nut 5 in einer Vertiefung 11 erstreckt, deren Vertikalniveau zwischen dem Boden 6 der Nut 5 und dem Lagertaschenboden 4 liegt.

20 [0024] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Tragvorsprung 8 und/oder die den Tragvorsprung 8 umgebende Nut 5 einen horizontalen Abstand von der Positionierflanke 3 besitzt.

[0025] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der horizontale Abstand zwischen Nut 5 und Positionierflanke 3 von einem ersten Abschnitt 16 der Vertiefung 11 ausgefüllt ist.

[0026] Eine Vorrichtung, die gekennzeichnet ist durch sich an den ersten Vertiefungsabschnitt 16 anschließende, an die Positionierflanke 3 angrenzende zweite Abschnitte 17 der Vertiefung 11.

[0027] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der erste Vertiefungsabschnitt 16 und die beiden zweiten Vertiefungsabschnitte 17 zusammen mit einem dem ersten Vertiefungsabschnitt 16 gegenüberliegenden dritten Vertiefungsabschnitt 18 die Nut 5 unterbrechungsfrei umgeben.

[0028] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Tragvorsprung 8 vom Rand des Substrates 20 vollständig überdeckt wird.

[0029] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Mittelpunkt der Auflagezone 9 mindestens 4 mm von der Positionierflanke 3 beabstandet ist.

[0030] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Auflagezone 9 eine Ebene E mit einem Durchmesser von maximal 0,7 mm oder maximal 0,5 mm, bevorzugt maximal 0,3 mm ist.

[0031] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die im Querschnitt gerundete Seitenwand 10 knickstellenfrei in die Auflagezone 9 übergeht und/oder dass die im Querschnitt gerundete Seitenwand 10 sich knickstellenfrei von der Auflagezone 9 bis hin zum Nutboden 6 der Nut 5 erstreckt und/oder dass der Nutboden 6 von einem Scheitel einer gerundeten Kehle

ausgebildet ist, die unter Ausbildung einer Fase 15 oder einer Verrundung in den Vertiefungsboden 12 übergeht.

[0032] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Vertiefungsboden 12 eine Ebene ist, die parallel zur Auflagefläche 9 verläuft.

- 5 [0033] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Lagertasche 2 mindestens sechs insbesondere in Umfangsrichtung auf einer Kreisbogenlinie gleich beabstandete Tragvorsprünge 8 aufweist.

[0034] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein Vertikalab-
stand D_1 zwischen der Auflagezone 9 und dem Lagertaschenboden 4 etwa 400
10 μm , ein vertikaler Abstand D_2 zwischen Auflagezone 9 und Vertiefungsboden 12 etwa 500 μm und ein vertikaler Abstand D_3 zwischen Auflageebene E und Nutboden 6 etwa 700 μm beträgt.

[0035] Alle offenbarten Merkmale sind (für sich, aber auch in Kombination untereinander) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird
15 hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen. Die Unteransprüche charakterisieren mit ihren Merkmalen eigenständige erfinderische Weiterbildungen des Standes der
20 Technik, insbesondere um auf Basis dieser Ansprüche Teilanmeldungen vorzunehmen.

Liste der Bezugszeichen

1	Suszeptor	E	Auflageebene
2	Lagertasche, -platz		
3	Positionierflanke		
4	Lagertaschenboden		
5	Nut	D ₁	Abstand
6	Nutboden	D ₂	Abstand
7	Nutrand	D ₃	Abstand
8	Tragvorsprung	R ₁	Radius
9	Auflagefläche	R ₂	Radius
10	Seitenwand		
11	Vertiefung		
12	Vertiefungsboden		
13	Vertiefungsrand		
14	Wendepunkt		
15	Fase		
16	Vertiefungsabschnitt		
17	Vertiefungsabschnitt		
18	Vertiefungsabschnitt		
19	Sockel		
20	Substrat		

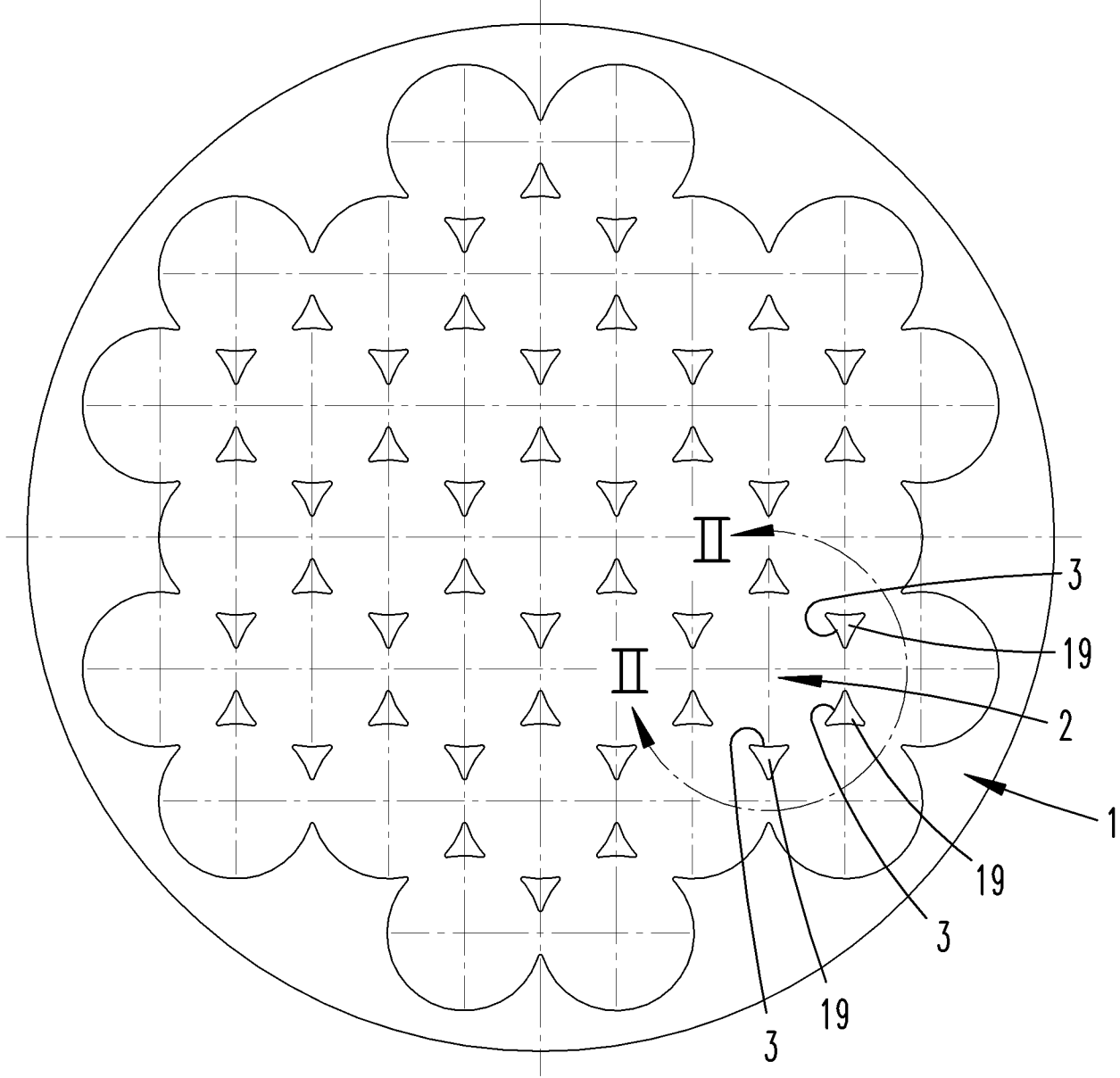
Ansprüche

1. Vorrichtung zur Halterung mindestens eines Substrates (20) in einer Prozesskammer eines CVD- oder PVD-Reaktors, in dessen flacher Oberseite sich zumindest eine von zumindest einer Positionierflanke (3) begrenzte Lagertasche (2) zur Aufnahme des mindestens einen Substrates (20) befindet, wobei die Lagertasche (2) einen Lagertaschenboden (4) aufweist, aus dem in der Nachbarschaft der Positionierflanke (3) ein Tragvorsprung (8) entspringt, der eine von einer Seitenwand (10) umgebene Auflagezone (9) ausbildet, die in einer Auflageebene (E) liegt, welche von einem Boden (6) einer den Tragvorsprung (8) umgebenden Nut (5) einen größeren Vertikalabstand aufweist als vom Lagertaschenboden (4), dadurch gekennzeichnet, dass sich die Nut (5) in einer Vertiefung (11) erstreckt, deren Vertikalniveau zwischen dem Boden (6) der Nut (5) und dem Lagertaschenboden (4) liegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragvorsprung (8) und/oder die den Tragvorsprung (8) umgebende Nut (5) einen horizontalen Abstand von der Positionierflanke (3) besitzt.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der horizontale Abstand zwischen Nut (5) und Positionierflanke (3) von einem ersten Abschnitt (16) der Vertiefung (11) ausgefüllt ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch sich an den ersten Vertiefungsabschnitt (16) anschließende, an die Positionierflanke (3) angrenzende zweite Abschnitte (17) der Vertiefung (11).

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Vertiefungsabschnitt (16) und die beiden zweiten Vertiefungsabschnitte (17) zusammen mit einem dem ersten Vertiefungsabschnitt (16) gegenüberliegenden dritten Vertiefungsabschnitt (18) die Nut (5) unterbrechungsfrei umgeben.
5
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragvorsprung (8) vom Rand des Substrates (20) vollständig überdeckt wird.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mittelpunkt der Auflagezone (9) mindestens 4 mm von der Positionierflanke (3) beabstandet ist.
10
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagezone (9) eine Ebene (E) mit einem Durchmesser von maximal 0,7 mm oder maximal 0,5 mm, bevorzugt maximal 0,3 mm ist.
15
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die im Querschnitt gerundete Seitenwand (10) knickstellenfrei in die Auflagezone (9) übergeht und/oder dass die im Querschnitt gerundete Seitenwand (10) sich knickstellenfrei von der Auflagezone (9) bis hin zum Nutboden (6) der Nut (5) erstreckt und/oder dass der Nutboden (6) von einem Scheitel einer gerundeten Kehle ausgebildet ist, die unter Ausbildung einer Fase (15) oder einer Verrundung in den Vertiefungsboden (12) übergeht.
20

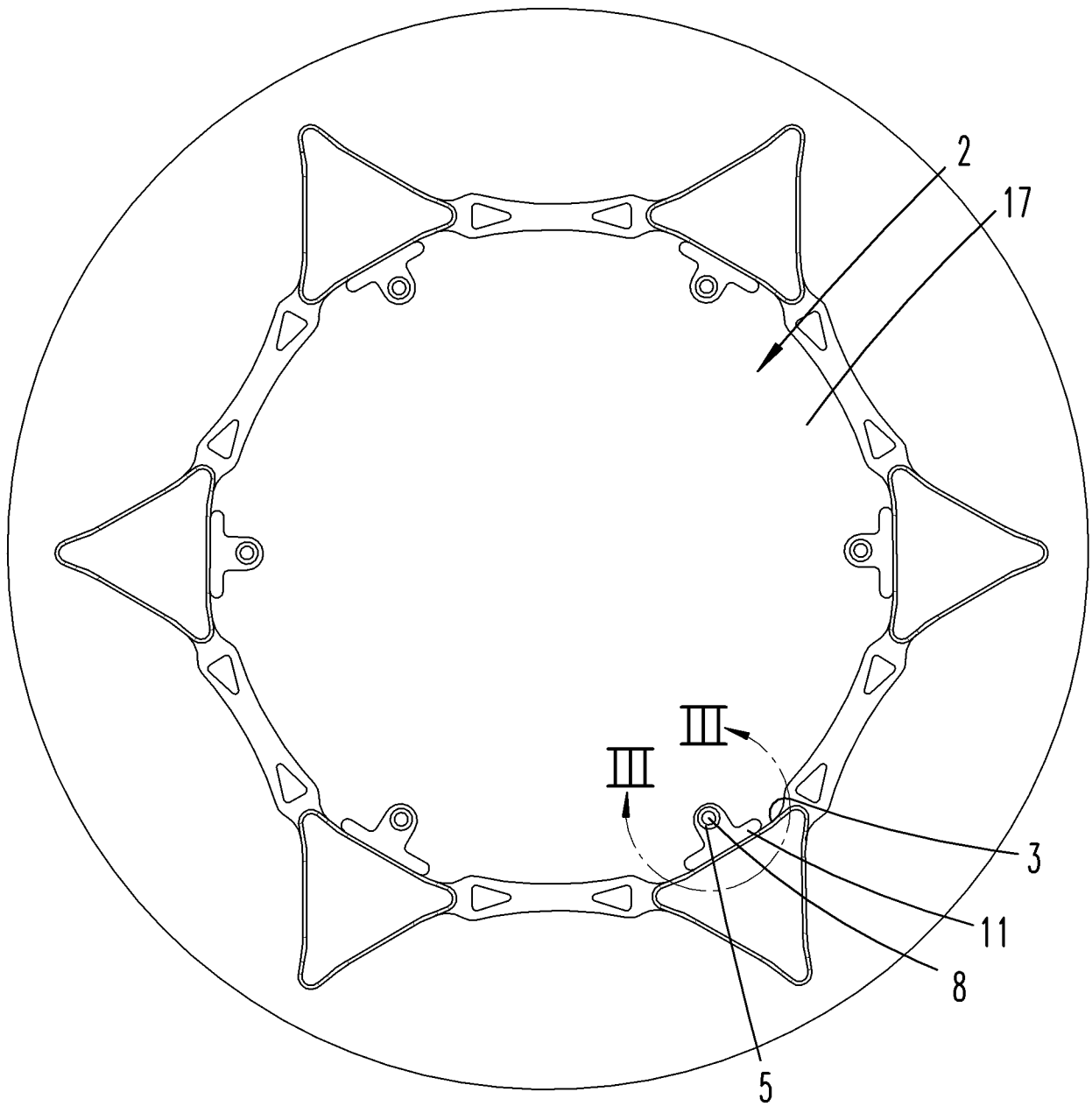
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Vertiefungsboden (12) eine Ebene ist, die parallel zur Auflagefläche (9) verläuft.
- 5 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagertasche (2) mindestens sechs insbesondere in Umfangsrichtung auf einer Kreisbogenlinie gleich beabstandete Tragvorsprünge (8) aufweist.
- 10 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vertikalabstand (D_1) zwischen der Auflagezone (9) und dem Lagertaschenboden (4) etwa 400 μm , ein vertikaler Abstand (D_2) zwischen Auflagezone (9) und Vertiefungsboden (12) etwa 500 μm und ein vertikaler Abstand (D_3) zwischen Auflageebene (E) und Nutboden (6) etwa 700 μm beträgt.
- 15 13. Vorrichtung, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der kennzeichnenden Merkmale eines der vorhergehenden Ansprüche.

Fig. 1



2/4

Fig. 2



3/4

Fig. 3

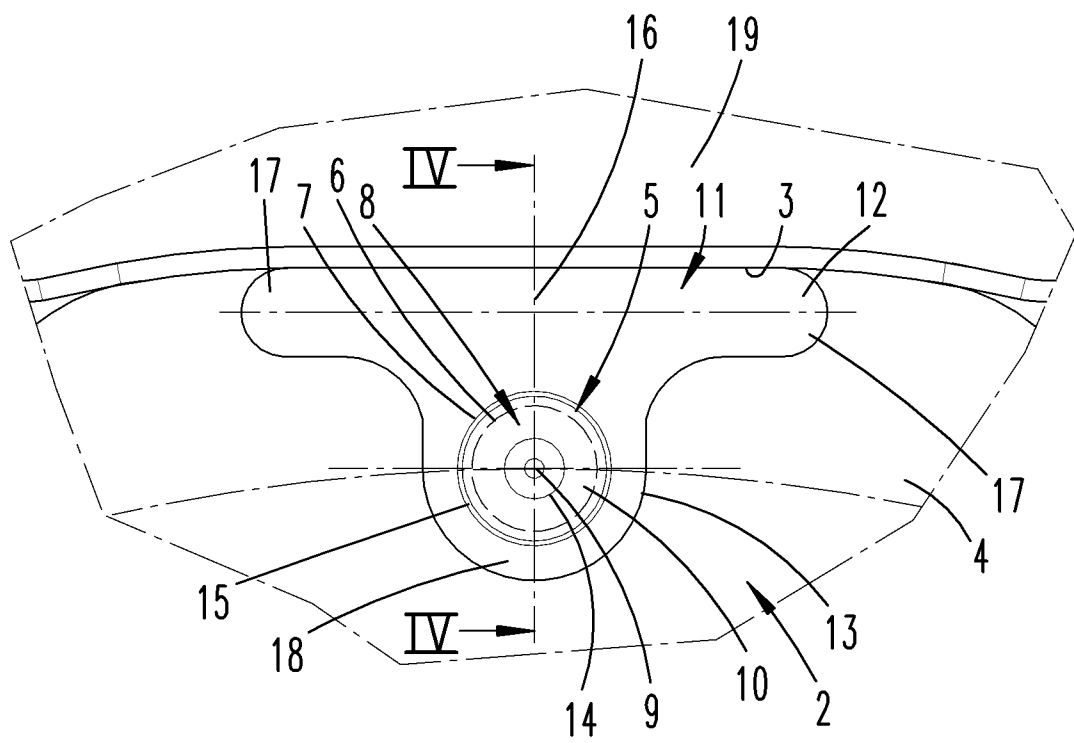


Fig:4

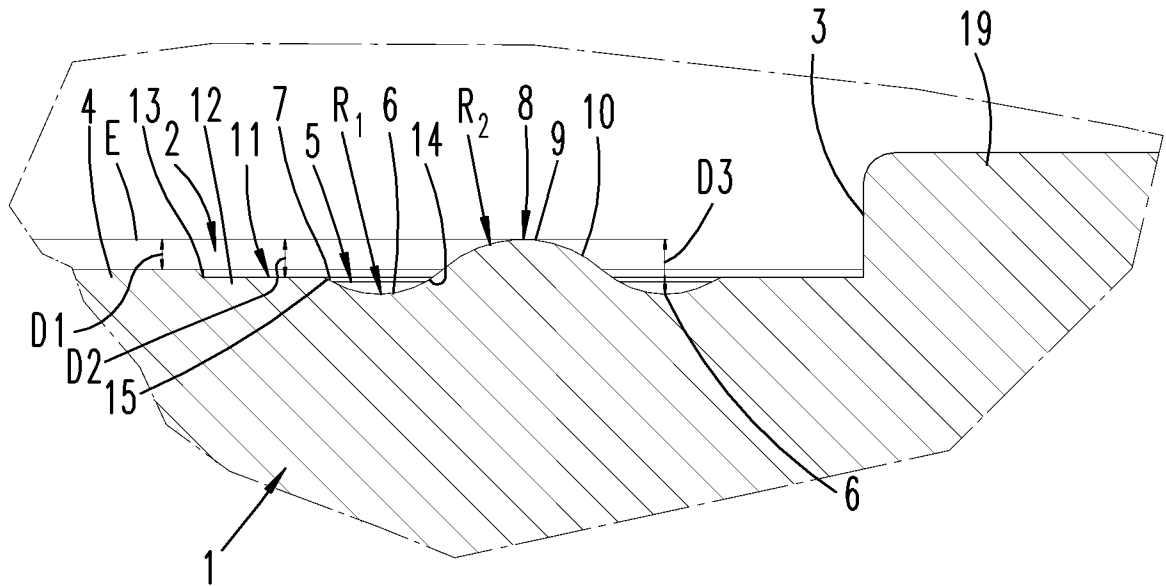
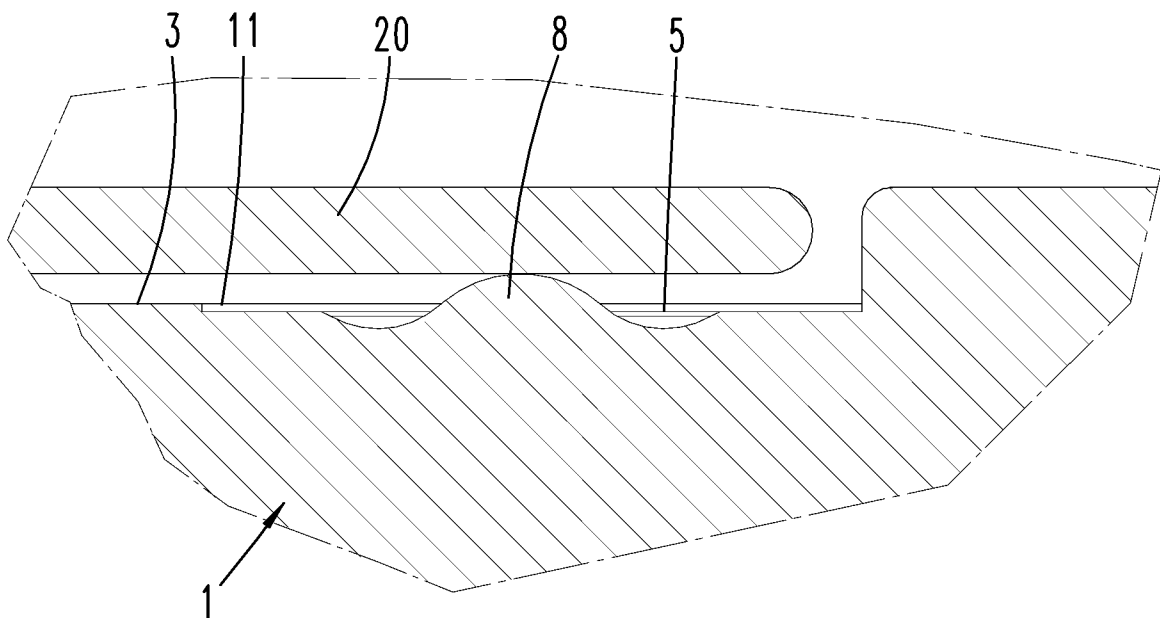


Fig: 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C23C16/458 C23C14/50 C23C14/54 H01L21/687
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C23C H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/209326 A1 (LEE YOUNG JAI [US] ET AL) 13 November 2003 (2003-11-13) cited in the application paragraphs [0012], [0021] paragraph [0039]; figure 2 -----	1-13
A	JP H07 58040 A (TOSHIBA CERAMICS CO; TOKUYAMA CERAMICS CO LTD) 3 March 1995 (1995-03-03) paragraph [0009] paragraphs [0011], [0012]; figure 2 -----	1-13
A	DE 10 2012 108986 A1 (AIXTRON SE [DE]) 27 March 2014 (2014-03-27) cited in the application paragraph [0025]; figure 4 ----- -/-	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2017

Date of mailing of the international search report

06/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kudelka, Stephan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053862

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2011 055061 A1 (AIXTRON SE [DE]) 8 May 2013 (2013-05-08) cited in the application paragraph [0034]; figure 6 paragraph [0023] -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/053862

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003209326 A1	13-11-2003	AU 2003221961 A1	11-11-2003
		CN 1653591 A	10-08-2005
		DE 10392595 T5	16-06-2005
		JP 4786177 B2	05-10-2011
		JP 2005530335 A	06-10-2005
		KR 20040107477 A	20-12-2004
		TW I278935 B	11-04-2007
		US 2003209326 A1	13-11-2003
		US 2006032848 A1	16-02-2006
		WO 03096396 A1	20-11-2003

JP H0758040 A	03-03-1995	JP 3004846 B2	31-01-2000
		JP H0758040 A	03-03-1995

DE 102012108986 A1	27-03-2014	CN 103668124 A	26-03-2014
		DE 102012108986 A1	27-03-2014
		TW 201421608 A	01-06-2014

DE 102011055061 A1	08-05-2013	CN 104053816 A	17-09-2014
		DE 102011055061 A1	08-05-2013
		KR 20140096341 A	05-08-2014
		TW 201329281 A	16-07-2013
		US 2014287142 A1	25-09-2014
		WO 2013064613 A2	10-05-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. C23C16/458 C23C14/50 C23C14/54 H01L21/687
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 C23C H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/209326 A1 (LEE YOUNG JAI [US] ET AL) 13. November 2003 (2003-11-13) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0012], [0021] Absatz [0039]; Abbildung 2 -----	1-13
A	JP H07 58040 A (TOSHIBA CERAMICS CO; TOKUYAMA CERAMICS CO LTD) 3. März 1995 (1995-03-03) Absatz [0009] Absätze [0011], [0012]; Abbildung 2 -----	1-13
A	DE 10 2012 108986 A1 (AIXTRON SE [DE]) 27. März 2014 (2014-03-27) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0025]; Abbildung 4 ----- -/-	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kudelka, Stephan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2011 055061 A1 (AIXTRON SE [DE]) 8. Mai 2013 (2013-05-08) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0034]; Abbildung 6 Absatz [0023] -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/053862

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003209326	A1	13-11-2003	AU	2003221961 A1	11-11-2003
			CN	1653591 A	10-08-2005
			DE	10392595 T5	16-06-2005
			JP	4786177 B2	05-10-2011
			JP	2005530335 A	06-10-2005
			KR	20040107477 A	20-12-2004
			TW	I278935 B	11-04-2007
			US	2003209326 A1	13-11-2003
			US	2006032848 A1	16-02-2006
			WO	03096396 A1	20-11-2003

JP H0758040	A	03-03-1995	JP	3004846 B2	31-01-2000
			JP	H0758040 A	03-03-1995

DE 102012108986	A1	27-03-2014	CN	103668124 A	26-03-2014
			DE	102012108986 A1	27-03-2014
			TW	201421608 A	01-06-2014

DE 102011055061	A1	08-05-2013	CN	104053816 A	17-09-2014
			DE	102011055061 A1	08-05-2013
			KR	20140096341 A	05-08-2014
			TW	201329281 A	16-07-2013
			US	2014287142 A1	25-09-2014
			WO	2013064613 A2	10-05-2013
