

(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
15. April 2021 (15.04.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/069598 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

C23C 16/44 (2006.01) C30B 25/14 (2006.01)
C30B 25/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/078290

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. Oktober 2020 (08.10.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 127 375.7
10. Oktober 2019 (10.10.2019) DE

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

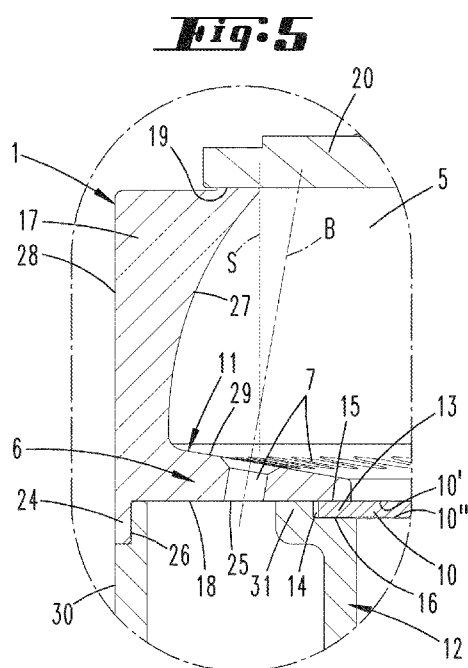
(72) Erfinder: KOLLBERG, Marcel; Willibrordstr. 18, 52146
Würselen (DE). MUKINOVIC, Merim; Schweißbacher
Str. 34, 52146 Würselen (DE). BASTKE, Torsten Werner;
Schönbrunnerstr. 2, 52146 Würselen (DE). RUDA Y
WITT, Francisco; An der Burgmauer 15, 52249 Eschweiler
(DE).

(74) Anwalt: GRUNDMANN, Dirk et al.; Rieder & Partner
mbB, Yale-Allee 26, 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, IT, JO, 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,

(54) Title: GAS OUTLET ELEMENT OF A CVD REACTOR

(54) Bezeichnung: GASAUSSLASSORGAN EINES CVD-REAKTORS



(57) Abstract: The invention relates to a gas outlet element for use in a CVD reactor, comprising an annular upper part (11) with gas outlet openings (7) arranged about a circular surface. A base surface (18) of the upper part (11), said surface extending parallel to the circular surface, sits on a lower part (12) which forms a gas collecting channel (8). A process chamber wall (17) is first integrally formed on the upper part (11), wherein the process chamber wall has a shoulder (19) at the upper end of the process chamber wall, said shoulder projecting beyond the gas outlet openings (7) at least in some regions radially inwards with respect to a direction (S) parallel to a central axis (A) of the circular surface, and the gas outlet opening (7) axis (B) sections pointing upwards are inclined towards the axis (A). Furthermore, the upper part (11) forms a first slot wall (15) and the lower part (12) forms a second slot wall (16), which runs parallel to the first slot wall (15), of a slot (14), which is open in the direction of the axis (A) of the circular surface, for receiving an edge of a plate (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gasauslassorgan zur Verwendung in einem CVD-Reaktor mit einem ringförmigen Oberteil (11) mit um eine Kreisfläche angeordneten Gasauslassöffnungen (7), wobei das Oberteil (11) mit einer sich parallel zur Kreisfläche erstreckenden Basisfläche (18) auf einem einen Gassammelkanal (8) ausbildenden Unterteil (12) sitzt. Zunächst wird vorgeschlagen, dass eine Prozesskammerwand (17) materialeinheitlich dem Oberteil (11) angeformt ist, welche an ihrem oberen Ende eine Schulter (19) aufweist, die in Radialeinwärtsrichtung die Gasauslassöffnungen (7) bezogen auf eine Richtung (S) parallel zu einer zentralen Achse (A) der Kreisfläche zumindest bereichsweise überragt, und die nach oben weisenden Abschnitte der Achsen (B) der Gasauslassöffnungen (7) zur Achse (A)

WO 2021/069598 A2

NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

geneigt sind. Ferner wird vorgeschlagen, dass das Oberteil (11) eine erste Schlitzwand (15) und das Unterteil (12) eine zur ersten Schlitzwand (15) parallel verlaufende zweite Schlitzwand (16) eines in Richtung zur Achse (A) der Kreisfläche offenen Schlitzes (14) ausbildet zur Aufnahme eines Randes einer Platte (10).

Beschreibung

Gasauslassorgan eines CVD-Reaktors

Gebiet der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gasauslassorgan zur Verwendung in einem CVD-Reaktor und einen CVD-Reaktor mit einem derartigen Gasauslassorgan.

Stand der Technik

[0002] Ein Gasauslassorgan beziehungsweise ein CVD-Reaktor der erfindungsgemäßen Art wird in der US 2013/0206066 A1 beschrieben. Ausgangspunkt der Erfindung ist somit ein CVD-Reaktor mit einem im Gehäuse angeordneten, um eine Drehachse in einer Drehebene drehantreibbaren Suszeptor zur Aufnahme ein oder mehrerer Substrate, mit einer Heizeinrichtung zum Beheizen des Suszeptors, mit einem Gaseinlassorgan zum Einspeisen von Prozessgasen in eine Prozesskammer, mit einem Gasauslassorgan zum Auslass der Prozessgase und/oder Zerlegungsprodukte der Prozessgase, wobei das Gasauslassorgan ein Oberteil mit ringförmig um den Suszeptor angeordneten Gasauslassöffnungen aufweist, die in einen Gassammelkanal eines Unterteils des Gasauslassorgans münden, und mit einer mit ihrem radial äußeren Rand am Unterteil des Gasauslassorgans befestigten, zwischen Suszeptor und Heizeinrichtung angeordneten Platte, beziehungsweise ein derartiges Gasauslassorgan zur Verwendung in einem CVD-Reaktor mit einem ringförmigen Oberteil mit um eine freie Ringfläche angeordneten Gasauslassöffnungen, wobei das Oberteil auf einem einen Gassammelkanal ausbildenden Unterteil sitzt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde das oben beschriebene Gasauslassorgan beziehungsweise den ein derartiges Gasauslassorgan aufweisenden CVD-Reaktor gebrauchsvorteilhaft weiterzubilden.

[0004] Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung, wobei die Unteransprüche nicht nur vorteilhafte Weiterbildungen der
5 in den nebengeordneten Ansprüchen angegebenen Erfindung sind, sondern auch eigenständige Lösungen der Aufgabe darstellen.

[0005] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Oberteil und das Unterteil Schlitzwände eines Schlitzes ausbilden, wobei
10 der Schlitz in Richtung einer Symmetrieachse des Gasauslassorgans gerichtet ist. Um diese Symmetrieachse erstreckt sich eine freie Kreisfläche, in der ein Suszeptor eines CVD-Reaktors angeordnet werden kann, der sich um eine Drehachse dreht, die mit der Symmetrieachse zusammenfällt. Der Schlitz ist dafür ausgelegt, den Rand einer Platte zu fassen. Die Platte kann sich auf der
15 unteren Schlitzwand, die vom Unterteil ausgebildet ist, abstützen. Die obere Schlitzwand kann über dem Rand der Platte liegen. Die beiden voneinander wegweisenden Breitseitenflächen der Platte können jeweils mit ihrem Rand an einer Schlitzwand anliegen. Die Platte kann eine zentrale Öffnung aufweisen, durch die ein Schaft hindurchragt, der den Suszeptor trägt und der um eine
20 Drehachse drehantreibbar ist, um den Suszeptor zu drehen. Die Platte kann aus Quarz oder aus einem anderen, insbesondere keramischen Werkstoff bestehen. Die Platte ist ortsfest am Gasauslassorgan befestigt.

[0006] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Oberteil eine Basisfläche aufweist, die senkrecht zur Symmetrieachse ver-
25 laufen kann. Die Basisfläche deckt bevorzugt eine Öffnung eines Gassammel-

kanals des Unterteils ab. Zwischen einer Basisfläche und einer Bodenfläche bildet sich ein ringförmiger, im Querschnitt keilförmiger Materialsteg, der eine Vielzahl von gleichmäßig um die Symmetrieachse angeordnete Gasauslassöffnungen aufweist. Die Gasauslassöffnungen erstrecken sich durch den Materialsteg. Die Achsen der Gasauslassöffnungen sind gegenüber der Symmetrieachse geneigt, und zwar derart, dass die nach oben, also vom Unterteil wegweisenden Abschnitte der Achsen der Gasauslassöffnungen zur Symmetrieachse geneigt sind. Die Achsen der Gasauslassöffnungen liegen somit auf einer Kegelmantelfläche um die Symmetrieachse. Eine Prozesskammerrückwand, die an ihrem freien Ende eine Schulter aufweist, mit der sie an eine Prozesskammerdecke tragen kann, ist materialeinheitlich dem keilförmigen Materialsteg angeformt. Die Prozesskammerrückwand besitzt eine Außenfläche, die auf einer Kreiszylinder-Mantelfläche verläuft, welche wiederum senkrecht zur Basisfläche verläuft. Eine von der Außenfläche wegweisende Innenfläche der Rückwand der Prozesskammer besitzt eine gekrümmte Fläche. Eine Querschnittslinie der Rückwand durch einen Längsschnitt grenzt etwa rechtwinklig an die Bodenfläche und spitzwinklig in die Schulter an, wobei die Schulter in einer Ebene liegen kann, die sich parallel zur Basisfläche erstreckt. Die Schulter kann sich derart weit in Radialeinwärtsrichtung erstrecken, dass sie zumindest teilweise Abschnitte der Gasauslassöffnungen überragt. Die beiden Teile des Gasauslassorgans können aus Graphit oder einem beschichteten Graphit bestehen. Das Oberteil kann in seinem rückwärtigen Bereich einen nach unten weisenden Vorsprung aufweisen, der in eine vom Unterteil gebildete Nische eingreift. Der Vorsprung sitzt bevorzugt am radial äußeren Rand der Basisfläche und schließt sich bündig an die Außenfläche an. Die Außenflächen von Unterteil und Oberteil gehen bündig ineinander über.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0007] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 Die Draufsicht auf eine geöffnete Prozesskammer eines CVD-Reaktors mit Blick auf ein Oberteil eines Gasauslassorganes;
- 5 Fig. 2 Den Schnitt gemäß II – II, wobei mit der Bezugsziffer 1 ein Gehäuse angedeutet ist;
- Fig. 3 Aufgebrochen eine perspektivische Darstellung des Gasauslassorganes;
- Fig. 4 Vergrößert den Ausschnitt IV in Figur 2 und
- 10 Fig. 5 Vergrößert den Ausschnitt V in Figur 4.

Beschreibung der Ausführungsformen

- [0008] Das in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiel ist ein CVD-Reaktor, beispielsweise zum Abscheiden von III-V-Schicht auf Substraten 3. In einem Gehäuse 1, welches gasdicht ist, befindet sich zwischen einer Prozesskammerdecke 20 und einem Suszeptor 2 eine Prozesskammer 5. Im Zentrum
- 15 der Prozesskammer 5 befindet sich ein Gaseinlassorgan 4, welches Gasaustrittsöffnungen 21 aufweist, durch welche Prozessgase, die von außen in das Gaseinlassorgan 4 eingespeist werden, in die Prozesskammer 5 eintreten können. Die zur Prozesskammer 5 weisende Breitseitenfläche des Suszeptors 2 bildet Taschen 22 aus, in denen auf einem Gaspolster getragen und drehangetrie-
- 20 ben Substrathalter 23 angeordnet sind, auf denen jeweils zumindest ein Substrat 3 aufliegt.

[0009] Unterhalb des Suszeptors 2 befindet sich eine Heizeinrichtung 9, bei der es sich um eine RF-Heizung handelt. Mit dieser Heizeinrichtung 9 kann der Suszeptor 2 auf eine Prozesstemperatur aufgeheizt werden.

[0010] Die rotationssymmetrische Prozesskammer 5 wird in Radialauswärts-
5 richtung von einer Prozesskammerwand 17 begrenzt. Die Prozesskammerwand 17 ist integraler Bestandteil eines Oberteiles 11 eines Gasauslassorgans 6. Eine nach oben weisende, sich in einer Ebene erstreckende Schulter 19 trägt einen Rand der Prozesskammerdecke 20. Die Schulter 19 wird im Ausführungsbeispiel von einer ebenen Fläche ausgebildet.

10 [0011] Eine zur Prozesskammer 5 weisende Innenfläche 27 der Prozesskammerwand 17 ist eine gewölbte Fläche. Es handelt sich um eine rotationssymmetrische Fläche, wobei das Rotationszentrum der Fläche eine Drehachse A des Suszeptors 2 ist. Eine gekrümmte Querschnittslinie der Innenfläche 27 grenzt unter Ausbildung eines spitzen Winkels an die Schulter 19 an. Die Quer-
15 schnittslinie der Innenfläche 27 grenzt unter Ausbildung eines rechten Winkels an eine Bodenfläche 29 an. Die Bodenfläche 29 ist eine zur Prozesskammer 5 weisende Fläche eines im Querschnitt keilförmigen Materialstegs des Oberteiles 11. Die Bodenfläche 29 verläuft spitzwinklig zu einer Basisfläche 18 des Oberteils 11, die in einer Ebene verläuft, die sich senkrecht zur Drehachse A erstreckt. Eine auf einer Kreiszylinder-Mantelfläche verlaufende Außenfläche 28
20 der Prozesskammerwand 17 verläuft im Wesentlichen rechtwinklig zur Basisfläche 18.

[0012] Der im Querschnitt keilförmige Materialsteg des Oberteiles 11 erstreckt sich ringförmig um den Suszeptor 2, wobei er einen radialen Abstand zum Suszeptor 2 besitzt. Innerhalb des Materialstegs befinden sich Gasauslassöffnungen
25 7. Es sind eine Vielzahl in gleichmäßiger Beanstandung um den Suszeptor 2

angeordnete Gasauslassöffnungen 7 vorgesehen. Die Gasauslassöffnungen 7 können einen kreiszylindrischen Querschnitt mit einer Achse B aufweisen. Sie können aber auch einen von einer Kreisform abweichenden, beispielsweise ovalen Querschnitt aufweisen. Bevorzugt verläuft die Wand der Gasauslassöffnung 5 7 aber auf einer Zylindermantelfläche, die einen bevorzugt kreisförmigen aber auch beliebigen Grundriss aufweisen kann und eine Achse B definiert. Die Achse B ist gegenüber der Drehachse A geneigt. Der Neigungswinkel entspricht etwa dem Winkel einer Querschnittslinie durch die Bodenfläche 29 zu einer Querschnittslinie durch die Basisfläche 18. Ein nach oben weisende Abschnitt 10 der Achse B ist auf die Drehachse A ausgerichtet, sodass sich die Achsen B der Gasauslassöffnungen 7 auf einer Kegelmantelfläche um die Symmetrieachse A des Gaseinlassorgans 6 erstrecken. Die Schulter 19 beziehungsweise die die Schulter 19 ausbildende, stufenartig nach oben abgesetzte Fläche, auf der sich die Prozesskammerdecke 20 abstützen kann, befindet sich vertikal bezogen auf 15 einer Linie S parallel zur Symmetrieachse A oberhalb der Gasauslassöffnung 7, sodass die Schulter 19 die Gasauslassöffnungen 7 zumindest teilweise, bevorzugt vollständig überdeckt. Die von den kreiszylindrischen Gasauslassöffnungen definierten Achsen B verlaufen in Radialeinwärtsrichtung beabstandet von der Schulter 19 beziehungsweise von der Prozesskammerwand 17.

20 [0013] Die Gasauslassöffnungen 7 entspringen einer konischen Bodenfläche 25 und münden in die Ebene Basisfläche 18.

[0014] Ein Unterteil 12 des Gasauslassorganes 6 besitzt eine obere Öffnung 25 aufweisenden Gassammelkanal 8. Der Gassammelkanal 8 kann sich über die gesamte Umfangslänge des Unterteiles 12 erstrecken. Auch die Öffnung 25 kann sich über die gesamte Umfangslänge des Unterteils 12 erstrecken. 25 Es können aber auch Unterbrechungen vorgesehen sein. Die Öffnung 25 wird vom Oberteil 11 verschlossen. Eine sich entlang einer Zylindermantelfläche er-

streckende Außenfläche 30 kann sich in derselben Zylindermantelfläche erstrecken, in der sich auch die Außenfläche 28 des Oberteiles 11 erstreckt.

[0015] Es kann ein Vorsprung 24 vorgesehen sein, der am radial äußeren Bereich von der Basisfläche 18 nach unten abragt. Das Unterteil 12 kann eine Nische 26 aufweisen, in die der Vorsprung 24 eingreifen kann. Der Vorsprung 24 kann ein ringförmiger Vorsprung und die Nische 26 eine ringförmige Nische sein.

[0016] Auf der radial inneren Seite bildet das Unterteil 12 eine Stufe aus. Die Stufe bildet eine Schlitzwand 16. Ein sich an die Stufe anschließender Fortsatz 31 bildet eine Stützfläche, auf der sich die Basisfläche 18 abstützen kann. Ein radial innerer Bereich der Basisfläche 18 bildet eine der Schlitzwand 16 gegenüberliegende Schlitzwand 15. Die parallel zueinander verlaufenden Schlitzwände 15, 16 definieren einen Schlitz 14, der sich über die gesamte Umfangslänge des Gaseinlassorgans 6 erstreckt und der eine gleichbleibende Schlitzweite besitzt.

[0017] Es ist eine aus Quarz oder einem keramischen Material bestehende Platte 10 vorgesehen, die eine erste Breitseite 10' aufweist, die zum Suszeptor 2 weist und die eine zweite Breitseite 10'' aufweist, die zur Heizeinrichtung 9 weist. Die zwischen Suszeptor 2 und Heizeinrichtung 9 angeordnete Platte 10 besitzt eine mittlere Öffnung, durch die ein den Suszeptor 2 tragender Schaft hindurchragt. Die Platte 10 bildet eine Strömungs-/Diffusions-Barriere zwischen Prozesskammer 5 und dem Abschnitt des Inneren des Gehäuses 1, in welchem die Heizeinrichtung 9 angeordnet ist.

[0018] Die Platte 10 besitzt einen sich entlang einer Kreisbogenlinie erstreckenden Rand 13. Erfindungsgemäß befindet sich der Rand 13 in dem Schlitz

14. Die Materialstärke der Platte 10 kann der Schlitzweite des Schlitzes 14 entsprechen.

[0019] Die vorstehenden Ausführungen dienen der Erläuterung der von der Anmeldung insgesamt erfassten Erfindungen, die den Stand der Technik zu-
5 mindest durch die folgenden Merkmalskombinationen jeweils auch eigenständig weiterbilden, wobei zwei, mehrere oder alle dieser Merkmalskombinationen auch kombiniert sein können, nämlich:

[0020] Einen CVD-Reaktor, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der radial
äußere Rand 13 in einem Schlitz 14 steckt, mit einer ersten Breitseite 10' an einer
10 vom Oberteil 11 gebildeten ersten Schlitzwand 15 und mit einer zweiten Breitseite 10'' an einer vom Unterteil 12 gebildeten zweiten Schlitzwand 16 anliegt;

[0021] Einen CVD-Reaktor, der dadurch gekennzeichnet ist, dass die Prozess-
kammerwand 17 materialeinheitlich dem Oberteil 11 angeformt ist, die Schulter
19 in Radialeinwärtsrichtung die Gasauslassöffnungen 7 bezogen auf eine Rich-
15 tung S parallel zur Drehachse A zumindest bereichsweise überragt, und die zur Prozesskammerdecke 20 weisenden Abschnitte der Achsen B der Gasauslassöffnungen 7 zur Drehachse A geneigt sind;

[0022] Einen CVD-Reaktor, der dadurch gekennzeichnet ist, dass das Gasein-
lassorgan 4 rotationssymmetrisch, bezogen auf die Drehachse A, ausgebildet
20 und angeordnet ist und in Radialauswärtsrichtung weisende Gasaustrittsöffnungen 21 aufweist und/oder dass die Heizeinrichtung 9 eine RF-Heizung ist und/oder dass der Suszeptor 2 Taschen 22 aufweist, in denen jeweils ein von einem Gaspolster getragener und drehangetriebener Substrathalter 23 angeordnet ist;

[0023] Ein Gasauslassorgan, dass dadurch gekennzeichnet ist, dass das Oberteil 11 eine erste Schlitzwand 15 und das Unterteil 12 eine zur ersten Schlitzwand 15 parallel verlaufende zweite Schlitzwand 16 eines in Richtung zur Achse A der Kreisfläche offenen Schlitzes 14 ausbildet;

- 5 [0024] Ein Gasauslassorgan, dass dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Prozesskammerwand 17 materialeinheitlich dem Oberteil 11 angeformt ist, welche an ihrem oberen Ende eine Schulter 19 aufweist, die in Radialeinwärtsrichtung, die Gasauslassöffnungen 7 bezogen auf eine Richtung S parallel zu einer zentralen Achse A der Kreisfläche zumindest bereichsweise überragt, und die nach
10 oben weisenden Abschnitte der Achsen B der Gasauslassöffnungen 7 zur Achse A geneigt sind;

- [0025] Einen CVD-Reaktor oder Gasauslassorgan, die dadurch gekennzeichnet sind, dass das Unterteil 12 und das Oberteil 11 aus Graphit und insbesondere beschichtetem Graphit bestehen und/oder dass der Gassammelkanal 8 eine
15 obere Öffnung 25 aufweist, die von der Basisfläche 18 verschlossen ist;

[0026] Einen CVD-Reaktor oder Gasauslassorgan, die dadurch gekennzeichnet sind, dass das Oberteil 11 einen einen oberen Rand des Unterteiles 12 übergreifenden Vorsprung 24 aufweist, und/oder dass ein dem Oberteil 11 angeformter Vorsprung 24 in eine vom dem Unterteil 12 gebildete Nische 26 eingreift;

- 20 [0027] Einen CVD-Reaktor oder Gasauslassorgan, die dadurch gekennzeichnet sind, dass eine Außenfläche 30 des Unterteiles 12 mit einer Außenfläche 28 des Oberteils 11 fluchtet, und/oder dass eine Außenfläche 30 des Unterteils 12 und eine Außenfläche 28 des Oberteils 11 sich entlang einer Kreiszylinder-Mantelfläche erstrecken;

[0028] Einen CVD-Reaktor oder Gasauslassorgan, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sich die Gasauslassöffnungen 7 zwischen einer Bodenfläche 29 des Oberteils 11 und der Basisfläche 18 erstrecken, wobei die Bodenfläche 29 geneigt zur Basisfläche 18 verläuft und/oder dass die Achse B der Gasauslassöffnungen 7 senkrecht zu einer zur Schulter 19 weisenden und die Gasauslassöffnungen 7 umgebenden Bodenfläche 29 verläuft;

[0029] Einen CVD-Reaktor oder Gasauslassorgan, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sich eine zur Ringinnenseite weisende Innenfläche 27 entlang einer gekrümmten Querschnittslinie durch einen Längsschnitt des Gasauslassorganes 6 erstreckt und/oder dass die Querschnittslinie der Innenfläche 27 rechtwinklig an eine Querschnittslinie der Bodenfläche 29 und spitzwinklig an eine Querschnittslinie der Schulter 19 angrenzt und/oder dass die Schulter 19 in einer Ebene verläuft, die parallel zur Ebene der Basisfläche 18 liegt.

[0030] Alle offenbarten Merkmale sind (für sich, aber auch in Kombination untereinander) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird 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, auch ohne die Merkmale eines in Bezug genommenen Anspruchs, mit ihren Merkmalen eigenständige erfinderische Weiterbildungen des Standes der Technik, insbesondere um auf Basis dieser Ansprüche Teilanmeldungen vorzunehmen. Die in jedem Anspruch angegebene Erfindung kann zusätzlich ein oder mehrere der in der vorstehenden Beschreibung, insbesondere mit Bezugsziffern versehene und/oder in der Bezugsziffernliste angegebene Merkmale aufweisen. Die Erfindung betrifft auch Gestaltungsformen, bei denen einzelne der in der vorstehenden Beschreibung genannten Merkmale nicht verwirklicht sind, insbeson-

dere soweit sie erkennbar für den jeweiligen Verwendungszweck entbehrlich sind oder durch andere technisch gleichwirkende Mittel ersetzt werden können.

Liste der Bezugszeichen

1	Gehäuse	27	Innenfläche
2	Suszeptor	28	Außenfläche
3	Substrat	29	Bodenfläche
4	Gaseinlassorgan	30	Außenfläche
5	Prozesskammer	31	Fortsatz
6	Gasauslassorgan		
7	Gasauslassöffnung		
8	Gassammelkanal		
9	Heizeinrichtung		
10	Platte		
10'	erste Breitseite		
10''	zweite Breitseite	A	Drehachse
11	Oberteil	B	Achsenabschnitt
12	Unterteil	S	Richtung
13	Rand		
14	Schlitz		
15	Schlitzwand		
16	Schlitzwand		
17	Prozesskammerwand		
18	Basisfläche		
19	Schulter		
20	Prozesskammerdecke		
21	Gasaustrittsöffnung		
22	Tasche		
23	Substrathalter		
24	Vorsprung		
25	Öffnung		
26	Nische		

Ansprüche

1. CVD-Reaktor mit einem Gehäuse (1),
mit einem im Gehäuse (1) angeordneten, um eine Drehachse (A) in einer
Drehebene drehantreibbaren Suszeptor (2) zur Aufnahme ein oder mehrerer Substrate (3),
5 mit einer Heizeinrichtung (9) zum Beheizen des Suszeptors (2),
mit einem Gaseinlassorgan (4) zum Einspeisen von Prozessgasen in eine
Prozesskammer (5),
mit einem Gasauslassorgan (6) zum Auslass der Prozessgase und/oder
Zerlegungsprodukte der Prozessgase,
10 wobei das Gasauslassorgan (6) ein Oberteil (11) mit ringförmig um den
Suszeptor (2) angeordneten Gasauslassöffnungen (7) aufweist,
die in einen Gassammelkanal (8) eines Unterteils (12) des Gasauslassorgans (6) münden,
und mit einer mit ihrem radial äußeren Rand (13) am Unterteil (12) des
15 Gasauslassorgans (6) befestigten, zwischen Suszeptor (2) und Heizeinrichtung (9) angeordneten Platte (10),
dadurch gekennzeichnet, dass der radial äußere Rand (13) in einem Schlitz (14) steckt,
mit einer ersten Breitseite (10') an einer vom Oberteil (11) gebildeten ersten Schlitzwand (15) und
20 mit einer zweiten Breitseite (10'') an einer vom Unterteil (12) gebildeten zweiten Schlitzwand (16) anliegt.
2. CVD-Reaktor mit einem Gehäuse (1), mit einem im Gehäuse angeordneten, um eine Drehachse (A) in einer Drehebene drehantreibbaren Suszeptor (2) zur Aufnahme ein oder mehrere Substrate (3),
25 mit einer Heizeinrichtung (9) zum Beheizen des Suszeptors (2),

- mit einem Gaseinlassorgan (4) zum Einspeisen von Prozessgasen in eine Prozesskammer (5),
mit einem Gasauslassorgan (6) zum Auslass der Prozessgase und/oder Zerlegungsprodukte der Prozessgase,
5 wobei das Gasauslassorgan (6) ein Oberteil (11) mit ringförmig um den Suszeptor (2) angeordneten Gasauslassöffnungen (7) aufweist, die in einen Gassammelkanal (8) eines Unterteiles (12) des Gasauslassorganes (6) münden,
auf welchem das Oberteil (11) sich mit einer in der Drehebene liegenden
10 Basisfläche (18) abstützt,
und mit einer sich radial außerhalb der Gasauslassöffnungen (7) erstreckenden Prozesskammerwand (17),
die an ihrem oberen Ende eine Schulter (19) aufweist, die an eine Prozesskammerdecke (20) angrenzt, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesskammerwand (17) materialeinheitlich dem Oberteil (11) angeformt ist,
15 die Schulter (19) in Radialeinwärtsrichtung die Gasauslassöffnungen (7) bezogen auf eine Richtung (S) parallel zur Drehachse (A) zumindest bereichsweise überragt, und
die zur Prozesskammerdecke (20) weisenden Abschnitte der Achsen (B)
20 der Gasauslassöffnungen (7) zur Drehachse (A) geneigt sind.
3. CVD-Reaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gaseinlassorgan (4) rotationssymmetrisch, bezogen auf die Drehachse (A), ausgebildet und angeordnet ist und in Radialauswärtsrichtung weisende Gasaustrittsöffnungen (21) aufweist und/oder
25 dass die Heizeinrichtung (9) eine RF-Heizung ist.
4. CVD-Reaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Suszeptor (2) Taschen (22) aufweist, in denen je-

weils ein von einem Gaspolster getragener und drehangetriebener Substrathalter (23) angeordnet ist.

5. Gasauslassorgan zur Verwendung in einem CVD-Reaktor gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche
5 mit einem ringförmigen Oberteil (11) mit um eine freie Kreisfläche angeordneten Gasauslassöffnungen (7),
wobei das Oberteil auf einem einen Gassammelkanal (8) ausbildenden Unterteil (12) sitzt,
dadurch gekennzeichnet, dass das Oberteil (11) eine erste Schlitzwand (15)
10 und das Unterteil (12) eine zur ersten Schlitzwand (15) parallel verlaufende zweite Schlitzwand (16) eines in Richtung zur Achse (A) der Kreisfläche offenen Schlitzes (14) ausbildet.
6. Gasauslassorgan zur Verwendung in einem CVD-Reaktor gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche
15 mit einem ringförmigen Oberteil (11) mit um eine freie Kreisfläche angeordneten Gasauslassöffnungen (7),
wobei das Oberteil mit einer sich parallel zur Kreisfläche erstreckenden Basisfläche (18) auf einem einen Gassammelkanal (8) ausbildenden Unterteil (12) sitzt,
20 dadurch gekennzeichnet, dass eine Prozesskammerwand (17) materialeinheitlich dem Oberteil (11) angeformt ist, welche an ihrem oberen Ende eine Schulter (19) aufweist, die in Radialeinwärtsrichtung die Gasauslassöffnungen (7) bezogen auf eine Richtung (S) parallel zu einer zentralen Achse (A) der Kreisfläche zumindest bereichsweise überragt, und die nach
25 oben weisenden Abschnitte der Achsen (B) der Gasauslassöffnungen (7) zur Achse (A) geneigt sind.

7. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterteil (12) und das Oberteil (11) aus Graphit und insbesondere beschichtetem Graphit bestehen.
- 5 8. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gassammelkanal (8) eine obere Öffnung (25) aufweist, die von der Basisfläche (18) verschlossen ist.
9. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Oberteil (11) einen oberen Rand des Unterteiles (12) übergreifenden Vorsprung (24) aufweist.
- 10 10. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein dem Oberteil (11) angeformter Vorsprung (24) in eine vom dem Unterteil (12) gebildete Nische (26) eingreift.
- 15 11. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenfläche (30) des Unterteiles (12) mit einer Außenfläche (28) des Oberteils (11) fluchtet.
- 20 12. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenfläche (30) des Unterteils (12) und eine Außenfläche (28) des Oberteils (11) sich entlang einer Kreiszylinder-Mantelfläche erstrecken.
13. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Gasauslassöffnungen (7) zwischen einer Bodenfläche (29) des Oberteils (11) und der Basisfläche (18)

erstrecken, wobei die Bodenfläche (29) geneigt zur Basisfläche (18) verläuft.

14. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (B) der Gasauslassöffnungen (7) senkrecht zu einer zur Schulter (19) weisenden und die Gasauslassöffnungen (7) umgebenden Bodenfläche (29) verläuft.
15. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich eine zur Ringinnenseite weisende Innenfläche (27) entlang einer gekrümmten Querschnittslinie durch einen Längsschnitt des Gasauslassorganes (6) erstreckt und/oder dass die Querschnittslinie der Innenfläche (27) rechtwinklig an eine Querschnittslinie der Bodenfläche (29) und spitzwinklig an eine Querschnittslinie der Schulter (19) angrenzt und/oder dass die Schulter (19) in einer Ebene verläuft, die parallel zur Ebene der Basisfläche (18) liegt.
16. CVD Reaktor oder Gasauslassorgan, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der kennzeichnenden Merkmale eines der vorhergehenden Ansprüche.

Fig. 1

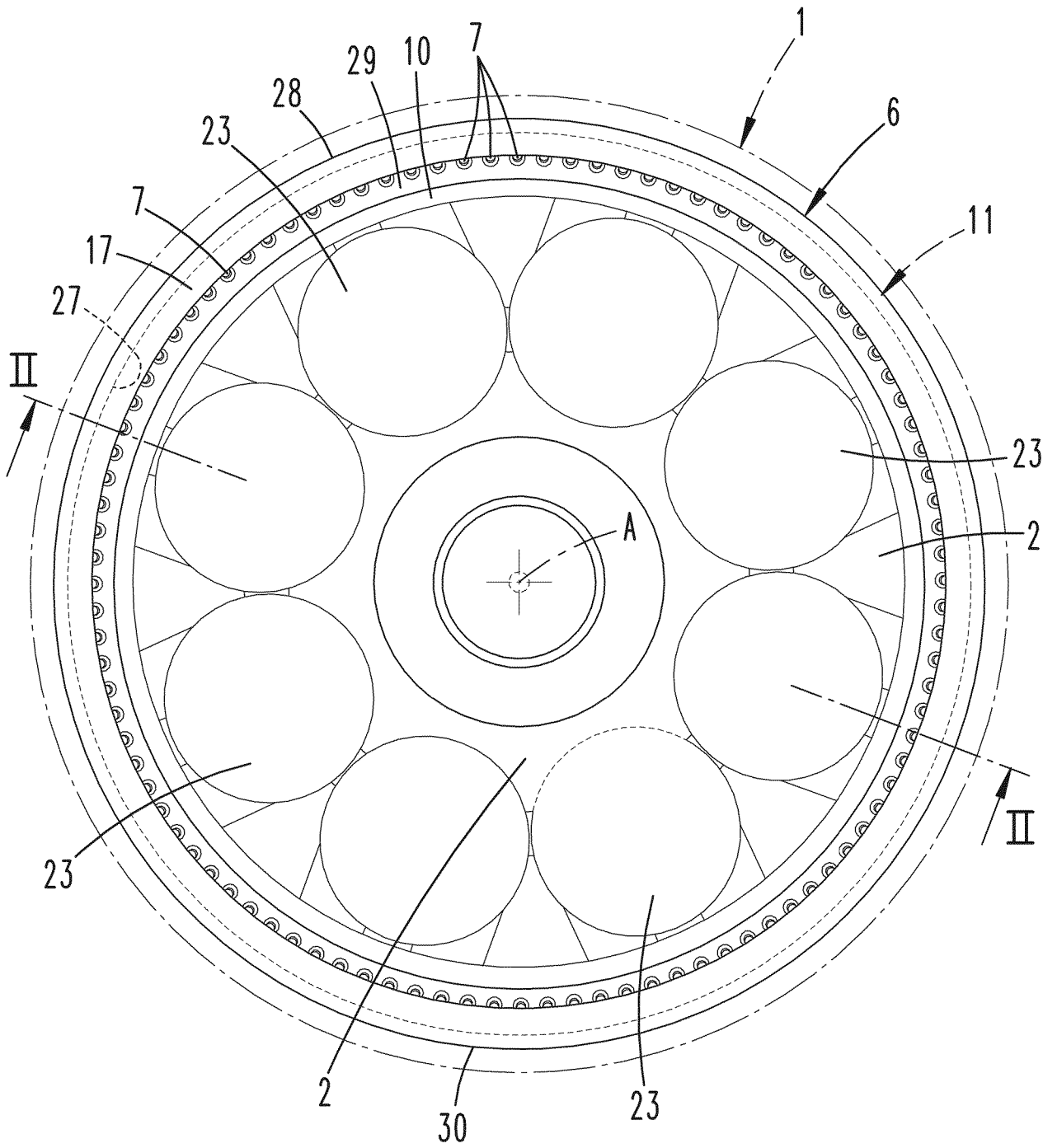


Fig. 2

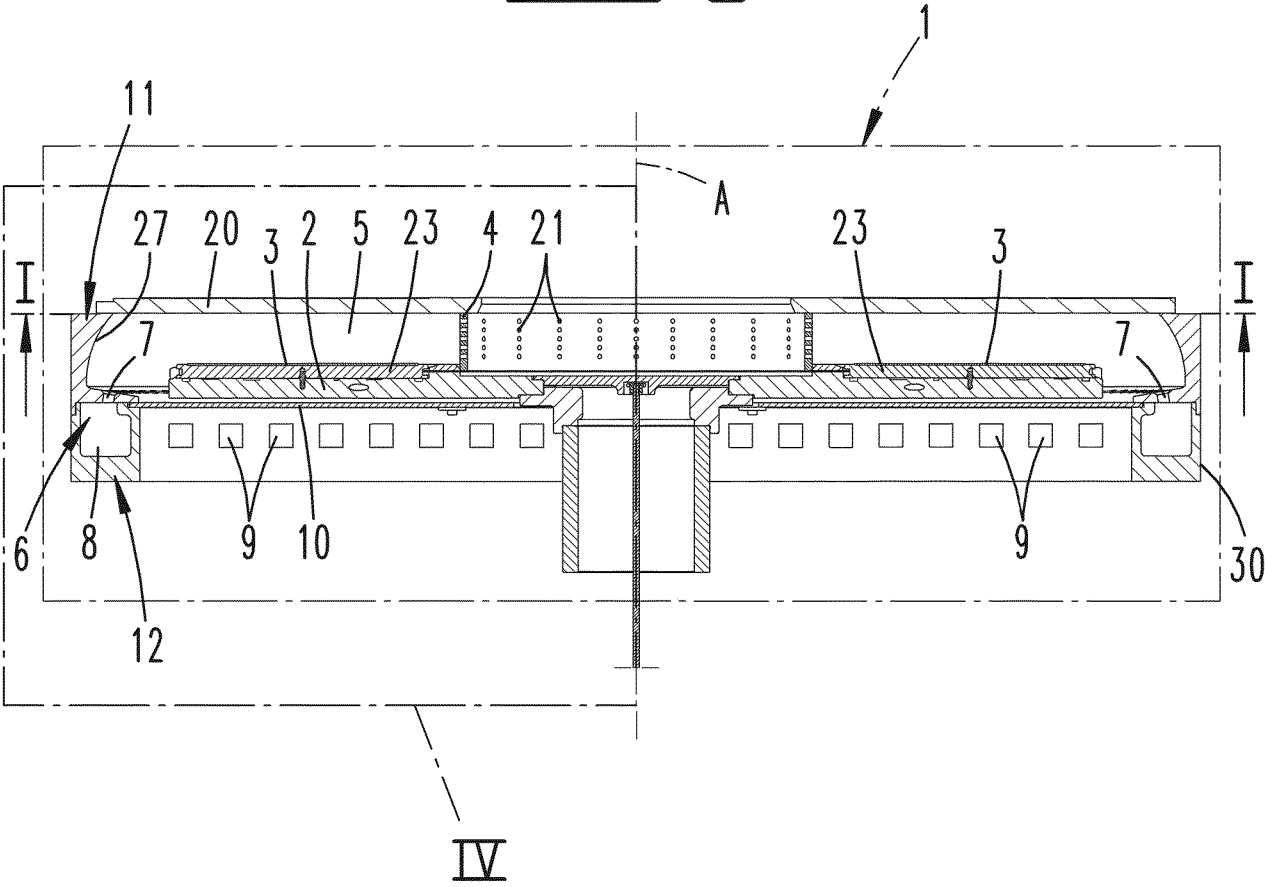
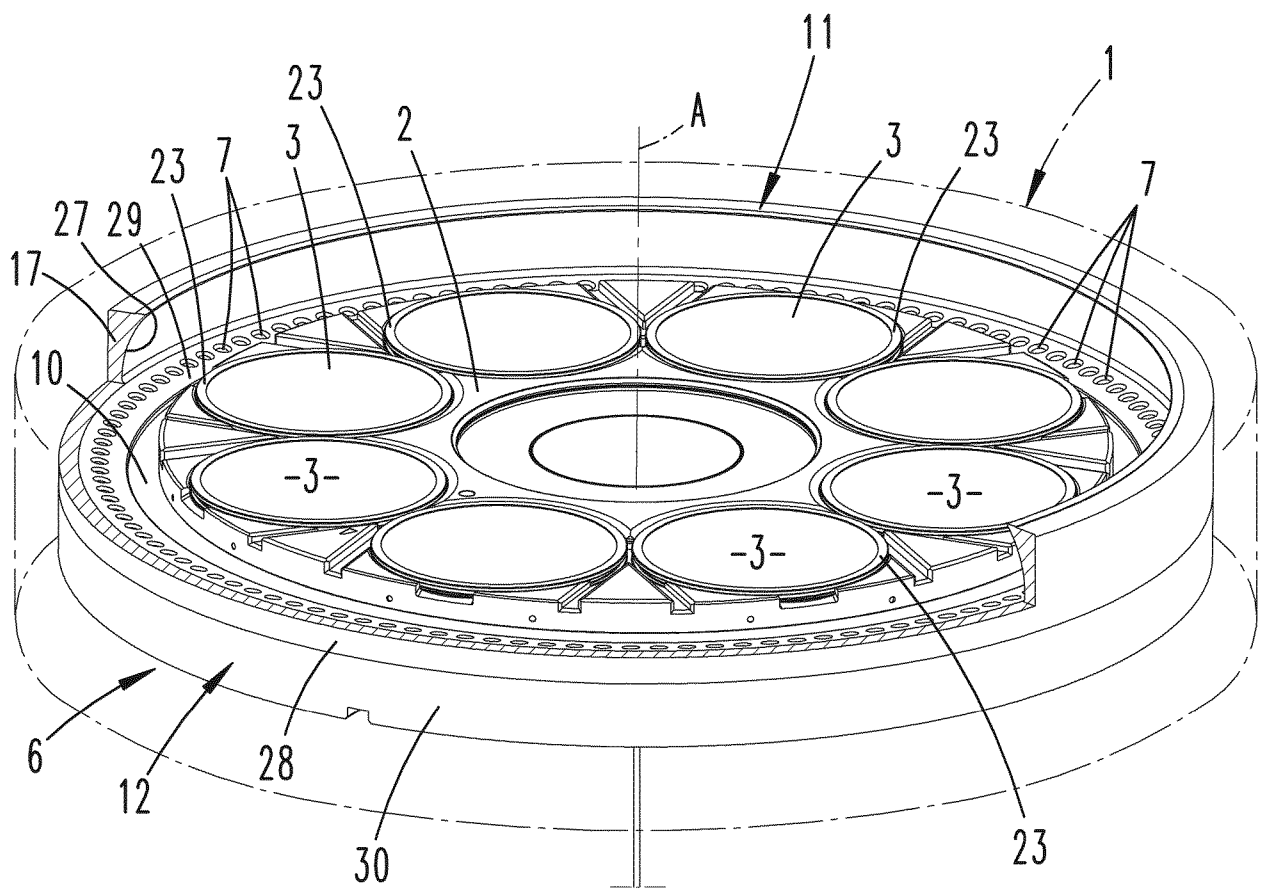
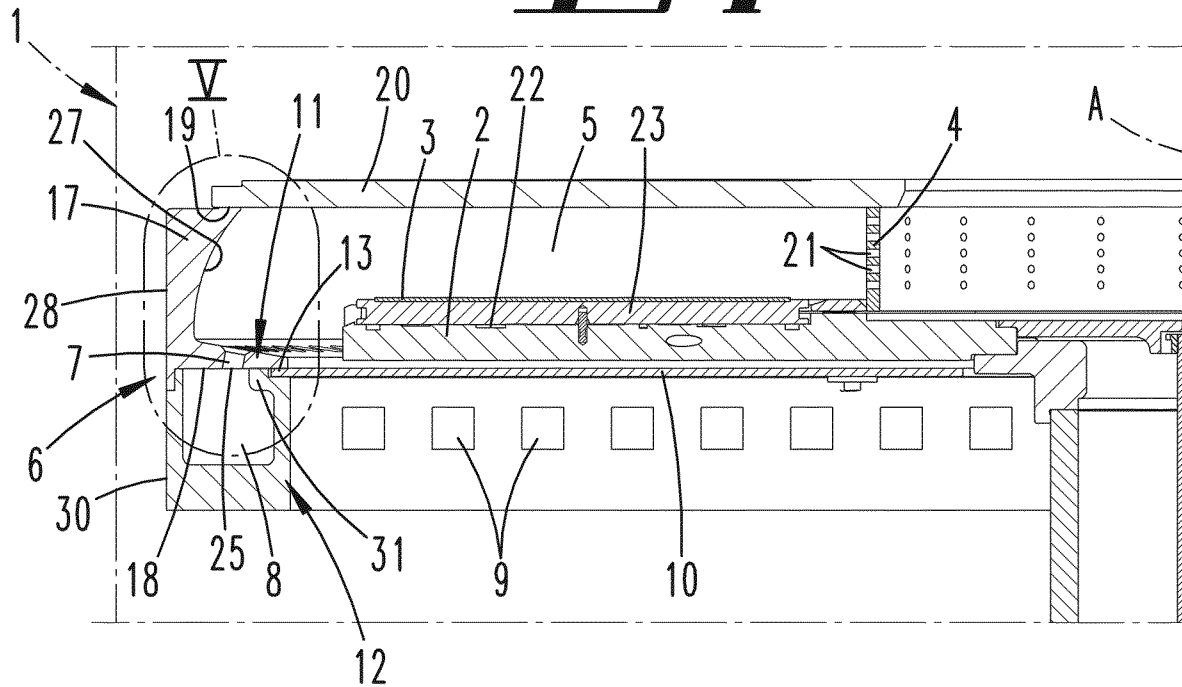


Fig. 3



4/4

Fig. 4**Fig. 5**