

(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

26. Mai 2016 (26.05.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2016/079232 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C23C 16/455 (2006.01) C23C 14/56 (2006.01)

C23C 14/12 (2006.01) C23C 16/54 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/077086

(22) Internationales Anmeldedatum:

19. November 2015 (19.11.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2014 019 721.2

20. November 2014 (20.11.2014)

DE

10 2015 012 715.2

2. Februar 2015 (02.02.2015)

DE

10 2015 118 765.5

3. November 2015 (03.11.2015)

DE

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

(72) Erfinder: JANSSEN, Henricus Wilhelmus Aloysius;
Kolonel Silvertoplaan 2, NL-5845 BL Sint Anthonis (NL).
ZINTZEN, Bernhard; Kirchheidstraße 10, 52078 Aachen
(DE). BACKES, Patrick Marie Antonius; Gildelaan 2a,
NL-6101GL Echt (NL).

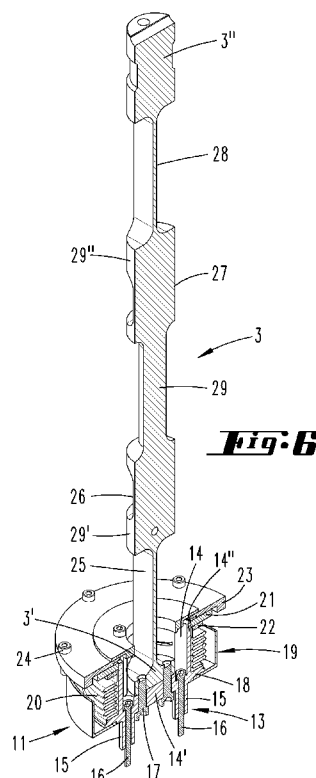
(74) Anwälte: GRUNDMANN, Dirk et al.; Rieder & Partner,
Corneliusstraße 45, 42329 Wuppertal (DE).

(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, 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, KN, KP,
KR, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR COATING A LARGE-SURFACE-AREA SUBSTRATE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM BESCHICHTEN EINES GROSSFLÄCHIGEN SUBSTRATS



(57) Abstract: The invention relates to a device for coating at least one substrate, comprising a gas inlet element (4), arranged in a reactor housing (1), for feeding process gases to a process chamber, said gas inlet element having a gas distribution chamber (4') comprising a gas outlet plate (9) with outlet openings (7) and a rear wall (10) which extends in parallel thereto, and further being fastened to the reactor housing (1) by means of hangers (3), the hangers (3) being fastened to the gas inlet element (4) with a clearance from a lateral edge of the gas inlet element (4). Spacer elements (13) are provided between the rear wall (10) and the gas outlet plate (9), the gas outlet plate (9), the rear wall (10) and a lower end (3'') of the hanger (3) being fastened to said spacer elements. The hangers (3) have first and second bending zones (25 to 28) which are mutually spaced in the extension direction of the hangers. An upper end (3'') of the hanger (3) is fastened to a retaining element (36) the vertical position of which relative to the retaining device (2) can be adjusted.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten mindestens eines Substrates mit einem in einem Reaktorgehäuse (1) angeordneten Gaseinlassorgan (4) zum Einspeisen von Prozessgasen in eine Prozesskammer, das eine Gasverteilkammer (4') aufweist mit einer Austrittsöffnungen (7) aufweisenden Gasaustrittsplatte (9) und einer sich dazu parallel erstreckenden Rückwand (10), und das mit Hängern (3) am Reaktorgehäuse (1) befestigt ist, wobei die Hänger (1) beabstandet von einem seitlichen Rand des Gaseinlassorganes (4) am Gaseinlassorgan (4) befestigt sind. Zwischen der Rückwand (10) und der Gasaustrittsplatte

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/079232 A1



(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:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(9) sind Abstandselemente (13) vorgesehen, an denen die Gasaustrittsplatte (9), die Rückwand (10) und ein unteres Ende (3") des Hängers (3) befestigt sind. Die Hänger (3) weisen in ihrer Erstreckungsrichtung voneinander beabstandete erste und zweite Biegezonen (25 bis 28) auf. Ein oberes Ende (3") des Hängers (3) ist an einem Halteelement (36) befestigt, dessen vertikale Lage gegenüber der Halteeinrichtung (2) einstellbar ist.

Beschreibung

Vorrichtung zum Beschichten eines großflächigen Substrats

Gebiet der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten mindestens eines Substrates mit einem in einem Reaktorgehäuse angeordneten Gaseinlassorgan zum Einspeisen von Prozessgasen in eine Prozesskammer, das eine Gasverteilkammer aufweist mit einer Austrittsöffnungen aufweisenden Gasaustrittsplatte und einer sich dazu parallel erstreckenden Rückwand, und das mit Hängern am Reaktorgehäuse befestigt ist, wobei die Hänger beabstandet von einem seitlichen Rand des Gaseinlassorgans am Gaseinlassorgan befestigt sind.

Stand der Technik

[0002] Derartige Beschichtungseinrichtungen werden verwendet, um ein Substrat zu beschichten. Hierzu befindet sich das Substrat in einer Prozesskammer, in der ein CVD- oder ein PVD-Prozess durchgeführt wird. Die Prozessgase werden mittels eines Gasverteilers in die Prozesskammer eingespeist. Derartige Gasverteiler werden in der DE 10 2014 116 991 A1 oder DE 10 2013 101 534 A1 beschrieben. Aus der JP 2013-187318 A ist ein Gaseinlassorgan bekannt, das mehrere Gasverteilkammern besitzt, die in einer Ebene nebeneinander liegen. Die CN 103103501 beschreibt ein aus mehreren Segmenten bestehendes Gaseinlassorgan.

[0003] Aus den US 8,721,791 B2 und US 2009/0133631 A1 sind Gaseinlassorgane bekannt, die eine Gasaustrittsfläche aufweist, in welcher sich Gasaustrittsöffnungen befinden. Das Einlassorgan ist mit einem Halteorgan nach oben hin befestigt.

[0004] Bei der Abscheidung von OLEDs werden organische Ausgangsstoffe verwendet, die mit Hilfe eines Trägergases in einen beheizten Gasverteiler eingespeist werden. Ein derartiger Gasverteiler kann Bestandteil eines Gaseinlassorgans sein. Die Prozessgase werden in eine Gasverteilkammer des Gaseinlassorgans eingespeist, die eine Gasaustrittsfläche mit Gasdurchtrittsöffnungen und eine Rückwand aufweist. Die Temperatur des Gaseinlassorgans wird auf einem Wert gehalten, der eine Kondensation des organischen Ausgangsstoffs vermeidet.

[0005] Der Boden der Prozesskammer wird von einem Suszeptor gebildet, auf dem ein oder mehrere Substrate aufliegen. Die gasförmigen Ausgangsstoffe werden in der Prozesskammer mittels eines Trägergases zur Oberfläche des Substrates transportiert, wo sie eine Schicht bildend kondensieren. Hierzu wird der Suszeptor auf eine Temperatur temperiert, die niedriger ist, als die Temperatur des Gaseinlassorgans. Der Suszeptor wird insbesondere gekühlt. Die Substrate können eine Oberfläche von mehr als einem Quadratmeter besitzen, so dass sich die Anforderung ergibt, eine Beschichtungsvorrichtung mit einer Suszeptordiagonalen von 2 bis 3 Metern herzustellen. Das Gaseinlassorgan soll sich über die gesamte Fläche des Suszeptors erstrecken. Das Gaseinlassorgan besitzt dann eine Diagonale von 2 bis 3 Metern. Die Prozesskammerhöhe, die nach oben hin von der Gasaustrittsfläche und nach unten hin von der Suszeptoroberfläche begrenzt ist, beträgt hingegen nur wenige Zentimeter.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend weiterzubilden, dass innerhalb der Prozesskammer großflächige Substrate abgeschieden werden können.

[0007] Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung, wobei jeder Anspruch grundsätzlich eine eigenständige Lösung der Aufgabe darstellt.

[0008] Ein erster Aspekt der Erfindung befasst sich mit der Befestigung des unteren Endes des Hängers am Gaseinlassorgan. Erfindungsgemäß befindet sich zwischen Rückwand und Gasaustrittsplatte ein Abstandselement. An diesem Abstandselement sind die Gasaustrittsplatte, die Rückwand und das untere Ende eines Hängers befestigt. Bevorzugt werden zur Halterung des Gaseinlassorganes innerhalb des Reaktorgehäuses eine Vielzahl von Hängern verwendet, die mit ihrem jeweiligen oberen Ende an einer Halteeinrichtung befestigt sind, die fest mit einem oberen Bereich des Reaktorgehäuses verbunden ist. Jedem Hänger ist ein Abstandselement zugeordnet, so dass sich mehrere Abstandselemente im Zwischenraum zwischen Rückwand und Gasaustrittsplatte befinden. Zumindest einige der Hänger, die zur Halterung des Gaseinlassorganes innerhalb des Reaktorgehäuses verwendet werden, greifen an Abstandselementen an, die vom seitlichen Rand des Gaseinlassorganes beabstandet sind, also sich über die Grundfläche des Gaseinlassorganes verteilen.

[0009] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft die Ausgestaltung der Hänger. Erfindungsgemäß besitzen die Hänger in ihrer Erstreckungsrichtung voneinander beabstandete erste und zweite Biegezone. Die erste Biegezone erlaubt nur eine Biegung des Hängers in einer ersten Biegerichtung. Die zweite Biegezone erlaubt nur eine Biegung des Hängers in einer zweiten Biegerichtung. Die erste Biegerichtung verläuft senkrecht zur zweiten Biegerichtung. Bezeichnet man die Ebene, in der sich das Gaseinlassorgan, also seine Gasaustrittsplatte und seine Rückwand erstrecken als X-/Y-Ebene, so erstreckt sich der Hänger in Richtung einer Z-Richtung. Es handelt sich dabei um eine Vertikalrichtung. Der Hänger kann eine geringfügige Neigung zu dieser Z-Richtung

besitzen. Die Biegerichtungen liegen gewissermaßen in der X-/Y-Ebene und sind senkrecht gerichtet zu den von den Biegezonen verwirklichten Biegeachsen. Die Hänger sind derart angeordnet, dass zumindest eine der beiden Biegerichtungen auf das Flächenzentrum des Gaseinlassorgans gerichtet ist, da
5 davon auszugehen ist, dass bei einer thermischen Ausdehnung des Gaseinlassorgans der untere Befestigungspunkt jedes Hängers sich auf einer Linie bewegt, die auf das Flächenzentrum zu gerichtet ist. Bevorzugt sind die ersten Biegerichtungen auf das Flächenzentrum ausgerichtet und sind die ersten Biegezonen unmittelbar dem oberen beziehungsweise unteren Ende des Hängers
10 benachbart.

[0010] Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft die Befestigung des oberen Endes des Hängers am Halteelement. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die vertikale Lage des Hängers gegenüber der Halteeinrichtung einstellbar ist. Es ist vorzugsweise ein Justierelement vorgesehen, mit dem sich die vertikale
15 le Lage des Hängers verstellen lässt, so dass an jeder Hängerposition die Höhe der Prozesskammer durch eine Verstellung des Justierelementes verstellt werden kann. Hierzu kann ein Oberteil des Reaktorgehäuses Öffnungen aufweisen, durch die ein Justierwerkzeug hindurchgebracht werden kann, um am Justierelement anzugreifen und es zu verstellen.

20 [0011] Bevorzugte Weiterbildungen der zuvor genannten Aspekte der Erfindung, die sowohl einzeln als auch in Kombination realisiert werden können und den Stand der Technik auch eigenständig im Sinne der Erfindung weiterbilden, werden nachfolgend beschrieben. Das Abstandselement bildet ein unteres Befestigungselement, mit dem das untere Ende des Hängers an der Gasaustrittsplatte befestigt ist. Das Abstandselement kann eine Höhlung aufweisen,
25 die nach oben offen ist, und die einen Boden aufweist. Das untere Ende des Hängers kann mit dem Boden dieser Höhlung befestigt sein. Dies erfolgt

bevorzugt mittels Schrauben, die von unten durch Schraubendurchtrittsöffnungen des Bodens hindurchgesteckt in Innengewinde des unteren Endes des Hängers eingeschraubt sind. Von der Unterseite des Bodens können Füße abragen, die Schraubendurchstecköffnungen aufweisen, durch die Befestigungsschrauben hindurchsteckbar sind, mit denen die Füße an der Gasaustrittsplatte befestigt sind. Es kann ferner ein Balgen vorgesehen sein, der eine zentrale Öffnung besitzt, in der das Abstandselement steckt. Das Abstandselement wird somit teilweise von einem Balgen umgeben. Ein unteres Ende des Balgens ist mit dem Abstandselement, bevorzugt einem radial von der Wandung der Höhlung abragenden Bund befestigt. Das untere Ende des Balgens kann aber auch mit der Gasaustrittsplatte verbunden sein. Das obere Ende des Balgens ist an einem gegenüber dem Abstandselement in Vertikalrichtung beweglichen Objekt verbunden. Es handelt sich dabei um ein Halteobjekt, das fest mit der Rückwand verbunden ist, so dass sich die Rückwand geringfügig in Vertikalrichtung gegenüber der Gasaustrittsplatte verlagern lässt. Der Balgen besitzt einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt, der gegenüber dem ersten Abschnitt verlagerbar ist. Hierzu besitzt der Bereich zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt wellenförmige Strukturen. Der erste Abschnitt ist bevorzugt am Abstandselement und der zweite Abschnitt an der Rückwand befestigt. Es sind Anschlagenelemente vorgesehen, mit denen die vertikale Verlagerbarkeit der Rückwand gegenüber der Gasaustrittsplatte begrenzt ist. Hierzu ist insbesondere ein Ringstück vorgesehen beziehungsweise eine Abschlusscheibe. Die Halteeinrichtung, die sich im oberen Bereich der Höhlung des Reaktorgehäuses befindet, wird bevorzugt von einem biegesteifen, insbesondere in Leichtbauweise hergestellten Körper ausgebildet. Es kann sich um eine Fachwerkstruktur mit senkrecht zu einander verlaufenden Zellwänden handeln. Das obere Ende des Hängers ist bevorzugt mit einem bei einer Überlast brechenden Stift an der Halteeinrichtung befestigt. Hierzu kann das obere Ende des Hängers eine Queröffnung aufweisen, in der der Stift steckt. Der Stift besitzt zwei Enden. Ein Ende steckt in der Öffnung des Hängers. Das andere

Ende des Stiftes steckt in einer Öffnung eines Befestigungskörpers, der bevorzugt fest mit dem Halteelement verbunden ist. Überschreitet die auf den Hänger aufgebrachte Axialkraft die Bruchlast des Stiftes, so bricht der Stift und der Hänger kann schwerkraftbeaufschlagt sich vertikal nach unten verlagern. Um zu vermeiden, dass das vom Hänger gehaltene Gaseinlassorgan auf den Suszeptor fällt, ist eine Sicherung in Form einer Schulter vorgesehen, die sich an einem Kopfelement des Hängers befindet. In vertikaler Richtung ist die Schulter von einer dem Halteelement fest zugeordneten Flanke beabstandet. Nach einem Bruch des Stiftes kann sich der Hänger nur so weit nach unten verlagern, bis die Schulter gegen die Flanke anstößt. Das obere Ende des Hängers ist hierfür vertikal beweglich in einer Öffnung des Halteelementes gelagert. Das Justierelement ist bevorzugt ein Justiering, der einen radial nach außen weisenden Bund aufweist, der sich an einem Flanschabschnitt oder Kragen der Halteeinrichtung abstützt. Der so ausgebildete Justiering besitzt ein oder mehrere Werkzeugeingriffsöffnungen, um ihn drehen zu können. Ein Innengewinde des Justierings kämmt mit einem Außengewinde des Halteelementes, so dass eine Verdrehung des Justierings eine vertikale Verlagerung des Halteelementes zur Folge hat. Es ist ein Klemmelement vorgesehen, welches in Vertikalrichtung an der Halteeinrichtung befestigt ist. Das Klemmelement erzeugt eine vertikal nach unten gerichtete Kraft auf das Halteelement und, da das obere Ende des Hängers fest mit dem Halteelement verbunden ist, auch auf den Hänger.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 grob schematisch einen Querschnitt durch ein Reaktorgehäuse
1, in dem sich ein Suszeptor 5 und ein Gaseinlassorgan 4 befin-

det, welches über Hänger 3 mit einer an der Oberseite des Reaktorgehäuses 1 befestigten Halteeinrichtung 2 verbunden ist,

- 5 Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung ebenfalls grob schematisch, bei dem das obere Ende 3'' des Hängers 3 ein oberes Befestigungselement 12 und das untere Ende 3' des Hängers 3 ein unteres Befestigungselement 11 aufweist, mit dem der Hänger 3 am Gaseinlassorgan 4 befestigt ist,
- 10 Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch ein unteres Befestigungselement eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung, welches einen zwischen Gasaustrittsplatte 9 und Rückwand 10 des Gaseinlassorgans 4 angeordnetes Abstandselement 13 aufweist,
- Fig. 4 den Hänger 3 mit dem unteren Befestigungselement 11 in der Ansicht,
- Fig. 5 den Schnitt gemäß der Linie V-V in Figur 4,
- 15 Fig. 6 perspektivisch, halb geschnitten, das untere Befestigungselement 11 zusammen mit dem Hänger 3,
- Fig. 7 einen Vertikalschnitt durch das obere Befestigungselement 12, mit welchem der Hänger 3 mit der Halteeinrichtung 2 verbunden ist (gemäß Schnittlinie VII-VII in Figur 10),
- 20 Fig. 8 perspektivisch und geschnitten gemäß Figur 7 das obere Befestigungselement 12 zusammen mit dem Hänger 3,

Fig. 9 das obere Befestigungselement 12 mit Hänger 3 in der Ansicht,

Fig. 10 eine Draufsicht auf das obere Befestigungselement 12,

Fig. 11 den Schnitt gemäß der Linie XI-XI in Figur 10,

Fig. 12 den Schnitt gemäß der Linie XII-XII in Figur 9 und

5 Fig. 13 schematisch die Anordnung zweier Hänger 3 bezogen auf das Flächenzentrum 49 des Gaseinlassorgans 4 und deren Neigungsänderung durch eine Erwärmung des Gaseinlassorgans 4.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0013] Die Figur 1 zeigt grob schematisch das Gehäuse 1 einer Beschichtungsvorrichtung zum Abscheiden von OLEDs. Innerhalb dieses Reaktorgehäuses 1
10 befindet sich ein Suszeptor 5, der mittels Kühlmittelkanälen 6 gekühlt werden kann. Der Suszeptor 5 besitzt eine in der Horizontalen verlaufende Oberseite, auf der das zu beschichtende Substrat auflegbar ist. Vertikal oberhalb des Suszeptors 5 erstreckt sich ein Gaseinlassorgan, mit dem Prozessgase in die
15 zwischen der Unterseite des Gaseinlassorgans 4 und der Oberseite des Suszeptors 5 sich befindende Prozesskammer eingespeist werden können. Hierzu besitzt das Gaseinlassorgan 4 eine Gasaustrittsplatte 9, die mittels eines durch
Temperierkanäle 8 fließenden Temperiermittel auf einer Temperatur gehalten werden kann, die größer ist, als die Temperatur des Suszeptors 5. In der
Gasaustrittsplatte 9 befinden sich im Wesentlichen gleichmäßig verteilt eine
20 Vielzahl siebartig angeordneter Gasaustrittsöffnungen 7, die die Prozesskammer mit einer Gasverteilungskammer 4' verbinden, die mit einer Rückwand 10 vertikal nach oben verschlossen ist.

- [0014] Es ist eine Vielzahl von Hängern 3 vorgesehen, mit denen das Gaseinlassorgan 4 an einer Halteeinrichtung 2 befestigt ist. Die Halteeinrichtung 2 wird bevorzugt von einem fachwerkartig, in Leichtbauweise gefertigten Körper gebildet, der an der Oberseite des Reaktorgehäuses 1 befestigt ist. Die Halteeinrichtung 2 ist bevorzugt lediglich am Rand der in einer Horizontalen liegenden Umrisskonturfläche mit dem Reaktorgehäuse befestigt. Die Hänger 3 verteilen sich im Wesentlichen gleichmäßig über diese Umrisskonturfläche, so dass das Gaseinlassorgan 4 an einer Vielzahl von über die gesamte Grundrissfläche des Gaseinlassorgans 4 gleichmäßig verteilt angeordneten Punkten gehalten ist.
- 10 [0015] Die Figur 2 zeigt grobschematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem das untere Ende 3' jedes Hängers 3 mit einem unteren Befestigungselement 11 mit dem Gaseinlassorgan 4 befestigt ist, wobei das untere Befestigungselement 11 auch eine abstandhaltende Funktion betreffend die Gasaustrittsplatte 9 und die Rückwand 10 aufweist. Das obere Ende 3'' des Hängers 3
- 15 besitzt ein oberes Befestigungselement 12, mit dem eine Höhenverstellung des Hängers 3 vorgenommen werden kann.
- [0016] Aus den Figuren 1 und 2 ist zu entnehmen, dass zumindest einige, bevorzugt zumindest die Mehrzahl der Hänger 3 nicht am äußeren Rand des Gaseinlassorgans 4 befestigt sind, sondern vielmehr an Befestigungsstellen, die
- 20 so vom Rand des Grundrisses des Gaseinlassorgans 4 beabstandet sind, dass die unteren Befestigungselemente 11 innerhalb der Gasverteilungskammer 4' angeordnet sind.
- [0017] Die Figuren 3 bis 6 zeigen den konstruktiven Aufbau eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines unteren Befestigungselementes 11. Es weist ein von
- 25 einem Metallkörper ausgebildetes Abstandselement 13 auf. Das Abstandselement 13 besitzt nach unten abragende Füße 15. Die Füße haben eine axiale Hö-

lung, durch die Schrauben 16 hindurchgesteckt sind, deren Gewindeschaft jeweils in einer Gewindebohrung der Gasaustrittsplatte 9 eingeschraubt sind. Die Füße 15 berühren somit die nach oben weisende Fläche der Gasaustrittsplatte 9.

- [0018] Das Abstandselement 13 bildet eine nach oben offene Höhlung 14 aus, die einen Boden 14' und eine die Höhlung 14 ringförmig umgebende Wandung 14'' aufweist. Der Boden 14' besitzt zwei Schraubendurchtrittsöffnungen, durch die jeweils eine Schraube 17 hindurchgreift, deren Gewindeschaft in ein Innengewinde eines unteren Endes 3' eines Hängers 3 eingeschraubt ist, so dass das untere Ende 3' des Hängers 3 fest mit dem Boden 14' verbunden ist.
- [0019] Etwa auf Höhe des Bodens 14' ragt von der Wandung 14'' ein Bund 18 radial nach außen ab. An diesen Bund 18 ist ein unteres Ende eines Balgens 20 befestigt. Durch die Balgenhöhle ragt das Abstandselement 13. Das obere Ende des Balgens 20 ist fest mit einem Ringstück 22 verbunden, welches wiederum an einer Abschlussscheibe 21 anliegt und bevorzugt fest mit der Abschlussscheibe 21 verbunden ist. Die Abschlussscheibe 21 stützt sich wiederum auf den Rand einer Öffnung der Rückwand 10 ab, durch welche ein oberer Abschnitt der Wandung 14'' hindurchragt. Die Abschlussscheibe 21 wird von einem Ringstück 23 überfangen, welches als Klemmstück wirkt. Mittels einer Schraube 24 ist das Ringstück 23 mit der Rückwand 10 verschraubt.
- [0020] Das Ringstück 23 besitzt eine Öffnung, durch die der Hänger 3 hindurchragt. In dieser Öffnung liegt ein weiteres Ringstück 23' mit einer durchmessergeringeren Öffnung, durch die der Hänger 3 hindurchragt. Der obere Stirnrand der Wandung 14'' ist von dem Ringstück 23 beziehungsweise dem Ringstück 23' in Vertikalrichtung beabstandet. Die Rückwand 10 kann sich somit geringfügig gegenüber der Gasaustrittsplatte 9 in Vertikalrichtung verla-

gern. Mit den Balgen 20 ist die Gasverteilkammer 4' gasdicht nach oben abgedichtet.

[0021] An dem Bund 18 ist ein ringschalenförmiger Körper 19 befestigt. Es handelt sich hier um eine Sammelchale zur Aufnahme von Partikeln, die sich
5 an der Außenoberfläche der Wellenstruktur des Balgens 20 abgeschieden haben und die bei einer mechanischen Bewegung des Balgens 20 abplatzen können.

[0022] Der Hänger 3 besitzt im Bereich seines oberen Endes 3' und seines unteren Endes 3'' einen kreiszylinderförmigen Querschnitt. Er besitzt auch einen Mittelabschnitt 27 mit einem kreisförmigen Querschnitt.

10 [0023] Zwischen dem unteren Ende 3' und dem Mittelabschnitt 29 befinden sich eine erste Biegezone 25 und eine zweite Biegezone 26. Zwischen dem Mittelabschnitt 29 und dem oberen Ende 3'' befindet sich ebenfalls eine erste Biegezone 28 und eine zweite Biegezone 27.

15 [0024] Die jeweils erste Biegezone 25, 28 erlaubt eine Verbiegung des Hängers 3 in einer ersten Biegerichtung gewissermaßen um eine quer dazu verlaufende erste Biegeachse. Die beiden zweiten Biegezonen 26, 27 erlauben ein Verbiegen des Hängers 3 in eine zweite Biegerichtung, die zur ersten Biegerichtung senkrecht verläuft, gewissermaßen um eine zweite Biegeachse, die senkrecht zur ersten Biegeachse verläuft.

20 [0025] Die ersten Biegezonen 25, 28 und die zweiten Biegezonen 26, 27 sind jeweils von Flachabschnitten des Hängers ausgebildet. Sie haben im Wesentlichen die Gestalt von Blattfedern.

[0026] Die zuunterst liegende erste Biegezone 25 schließt sich unmittelbar an das untere Ende 3' an, so dass sich ein Abschnitt der Biegezone 25 noch innerhalb der Höhlung 14 befindet.

[0027] Die zuoberst liegende erste Biegezone 28 schließt sich unmittelbar an ein Halteelement 36 an, mit dem das obere Ende 3'' mit der Halteeinrichtung 2 verbunden ist.

[0028] Das Halteelement 36 besitzt eine sich in Vertikalrichtung erstreckende Öffnung, in der das obere Ende 3'' des Hängers 3 steckt. In einer Höhlung 38 des Halteelementes 36 sitzt auf einem Boden 38' der Höhlung 38 ein Befestigungskörper 45. Der Befestigungskörper 45 hat eine Ringform, wobei sich die Ringöffnung fluchtend an die Öffnung des Halteelementes 36 anschließt. Die vom Boden 38' wegweisende Breitseitenfläche des Befestigungskörpers 45 bildet eine Flanke 45' aus.

[0029] Die obere Stirnfläche des oberen Endes 3'' des Hängers 3 ist mittels Schrauben 42 mit einem Kopfstück 40 verbunden. Das Kopfstück 40 besitzt einen unteren Abschnitt, der sich bündig an das obere Ende 3'' anschließt. Das Kopfstück 40 besitzt einen radial abragenden Bund, der eine nach unten zur Flanke 45' hin weisende Schulter 40' ausbildet. Die Schulter 40' ist von der Flanke 45' vertikal beabstandet.

[0030] Im Bereich der Grenze zwischen oberem Ende 3'' und unterer Stirnseite des Kopfstücks 40 bildet sich ein Querkanal beziehungsweise -bohrung 43 aus, in dem ein Haltestift 44 steckt. Der Kanal 43 kann von prismatischen Klemmbacken gebildet sein, mit denen der Haltestift 44 im Kanal 43 durch die Schrauben 42 geklemmt ist.

[0031] Ein Ende des Haltestiftes 44 steckt in der Querbohrung 43. Das andere Ende des Haltestiftes 44 steckt in einer Bohrung des Befestigungskörpers 45, der mit einer Schraube 46 mit dem Boden 38' verbunden ist. Die auf dem Hänger 3 aufgebraute Zugkraft wird über den Haltestift 44 auf das Halteelement 36 übertragen. Überschreitet diese Zugkraft eine Grenzkraft, die der Bruchkraft des Haltestiftes 44 entspricht, so zerbricht der Haltestift 44. Der Hänger 3 kann dann um die Abstandsstrecke zwischen Flanke 45' und Schulter 40' nach unten ausweichen. Indem bei der Schwerkraft verursachten Ausweichbewegung die Schulter 40' an der Flanke 45' anschlägt, wird verhindert, dass das Gaseinlassorgan 4 bei einem überlastbedingten Bruch des Haltestiftes 44 auf den Suszeptor 5 fällt.

[0032] Der Haltestift 44 hat darüber hinaus eine Indikatorfunktion. Die Bohrung 43 verläuft in Richtung der ersten Biegerichtung der ersten Biegezone 28.

[0033] Das Halteelement 36 besitzt ein Außengewinde 37. Auf dieses Außengewinde 37 ist das Innengewinde 34 eines Justierrings 32 aufgeschraubt. Der Justierring 32 bildet gleichzeitig einen Haltering, mit dem das Halteelement 36 an der Halteinrichtung 2 befestigt ist. Hierzu besitzt der Justierring 32 einen radial abragenden Stützabschnitt 33, der auf einer Auflagezone 30' eines Kragens 30 der Halteinrichtung 2 aufliegt. Der Justierring 32 besitzt Werkzeugeingriffsöffnungen 35, in die ein Justierwerkzeug eingreifen kann, um den Justierring 32 zu drehen. Einhergehend mit einer derartigen Drehbewegung des Justierrings 32 verlagert sich das Halteelement 36 und der Hänger 3 in Vertikalrichtung. Um zu vermeiden, dass sich der Hänger 3 beziehungsweise das Halteelement 36 mitdreht, besitzt das drehfest mit dem Hänger 3 verbundene Kopfstück 40 eine Halte-Werkzeugeingriffsöffnung 41.

[0034] Es ist ein Klemmelement 47 vorgesehen, welches eine im Wesentlichen sternförmige Gestalt aufweist. Es besitzt eine Öffnung 47', durch welche die Höhlung 38 zugänglich ist. Von einem Ringabschnitt des Klemmelementes 47 ragen Radialarme 47'' ab, die auf Gewindeschäfte von Schrauben 48 aufsetzbar
5 sind. Die Köpfe der Schrauben 48 untergreifen den Kragen 30. Der Kragen 30 besitzt radial offene Schlitzte, durch die die sich unmittelbar an die Köpfe der Schrauben 48 anschließenden Gewindeabschnitte hindurchragen. Mittels einer Mutter sind die Schrauben 48 am Kragen 30 befestigt. Das Klemmelement 47 hat die Funktion eines Niederhalters. Es verhindert, dass sich das in seiner Ver-
10 tikallage justierte Halteelement 36 nach oben bewegen kann.

[0035] Zum Justieren der Vertikallage des Hängers 3 müssen die Muttern der Schrauben 48 gelöst werden; sodann kann der Justierring 32 gedreht werden. Das Kopfstück 40 wird dabei festgehalten. Nach Beendigung des Justiervorgangs werden die Muttern der Schraube 48 festgezogen, so dass die Unterseite
15 des Klemmelementes 47 auf der Oberseite des Halteelementes 36 aufliegt.

[0036] Die Figur 13 zeigt schematisch eine Halteeinrichtung 2 und das darunter liegende Gaseinlassorgan 4, dessen Flächenzentrum durch die Linie 49 angedeutet ist. Ein beliebiger Punkt auf einer Grundrissfläche des Gaseinlassorgans 4 verlagert sich bei einer Temperaturänderung des Gaseinlassorgans 4 auf
20 einer Linie, die durch das Flächenzentrum 49 hindurchgeht. Die Hänger 3 sind derart orientiert, dass die Biegerichtung der ersten Biegezone 24, 25 auf das Flächenzentrum 49 gerichtet ist. Bei der Montage kann dies mit Hilfe der Indikatorfunktion des Haltestiftes 44 erfolgen, da sich dieser in der ersten Biegerichtung erstreckt.

25 [0037] Bei einer thermischen Ausdehnung kann sich ein in der Grundstellung in einer Neigungslage c befindlicher Hänger 3 bis in eine senkrechte Stellung b

verlagern. Es ist aber auch möglich, dass sich der Hänger 3 bis in eine weitere Neigungslage a verlagert. Möglich ist auch, dass der Hänger 3 in seiner Grundstellung senkrecht hängt und sich bei einer Erwärmung des Gaseinlassorgans 4 bis in eine Neigungsstellung a verlagert.

- 5 [0038] Die vorstehenden Ausführungen dienen der Erläuterung der von der Anmeldung insgesamt erfassten Erfindungen, die den Stand der Technik zumindest durch die folgenden Merkmalskombinationen jeweils auch eigenständig weiterbilden, nämlich:

10 [0039] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass zwischen der Rückwand 10 und der Gasaustrittsplatte 9 Abstandselemente 13 vorgesehen sind, an denen die Gasaustrittsplatte 9, die Rückwand 10 und ein unteres Ende 3'' des Hängers 3 befestigt sind.

15 [0040] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Hänger 3 in ihrer Erstreckungsrichtung voneinander beabstandete erste und zweite Biege- zonen 25 bis 28 aufweisen, wobei die erste Biegezone 25, 28 nur eine Biegung in einer ersten Biegerichtung und die zweite Biegezone 26, 27 nur eine Biegung in einer quer zur ersten Biegerichtung gerichteten zweiten Biegerichtung erlauben.

20 [0041] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein oberes Ende 3'' des Hängers 3 an einem Halteelement 36 befestigt ist, dessen vertikale Lage gegenüber der Halteeinrichtung 2 einstellbar ist.

[0042] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sich die Rückwand 10 gegenüber der Gasaustrittsplatte 9 in Erstreckungsrichtung des Hängers 3 geringfügig verlagern kann und zur Abdichtung ein Balgen 20 vor-

gesehen ist, welcher insbesondere mit einem ersten Abschnitt am Abstandselement 13 und mit einem gegenüber dem ersten Abschnitt verlagerbaren zweiten Abschnitt an der Rückwand 10 befestigt ist.

[0043] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Abstandselement 13 eine Höhlung 14 aufweist, die einen Boden 14' aufweist, an dem das untere Ende 3' des Hängers 3 befestigt ist.

[0044] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Abstandselement 13 Füße 15 aufweist, die fest mit der Gasaustrittsplatte 9 verbunden sind.

10 [0045] Eine Vorrichtung, die gekennzeichnet ist durch ein Ringstück 23, welches an der Rückwand 10 befestigt ist zur Begrenzung des Verlagerungsweges des Abstandselementes 13 gegenüber der Rückwand 10.

[0046] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Biegezonen 25 bis 28 von blattfederartig abgeflachten Zonen des Hängers 3 ausgebildet sind.

[0047] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass dem unteren Ende 3' und dem oberen Ende 3'' der Hänger 3 jeweils unmittelbar benachbart eine erste Biegezonen 25, 28 zugeordnet ist und dass diesen ersten Biegezonen 25, 28 jeweils eine zweite Biegezone 26, 27 unmittelbar benachbart ist.

20 [0048] Eine Vorrichtung, die gekennzeichnet ist durch eine am Abstandselement 13 angeordnete Vorrichtung zur Sammlung eventueller vom Balgen 20 sich lösender Partikel, insbesondere in Form einer Schale 19.

[0049] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das obere Ende 3'' des Hängers 3 mittels eines bei einer Überlast brechenden Stiftes 44 mit einem Halteelement 36 verbunden ist.

[0050] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass dem oberen
5 Ende 3'' des Hängers 3 ein Kopfstück 40 mit einer nach unten weisenden Schulter 40' zugeordnet ist, die von einer Flanke 45' benachbart ist, wobei der Hänger 3 derart dem Halteelement 36 zugeordnet ist, dass bei Bruch des Stiftes 44 der Hänger 3 von der Schwerkraft nur um den Abstand der Schulter 40' von der Flanke 45' abwärts verlagert wird.

10 [0051] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sich das Halteelement 36 mittels eines Justierrings 32 an einem Kragen 30 der Halteeinrichtung 2 abstützt.

[0052] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Justierelement 32 ein Justierring ist, der ein Innengewinde 34 aufweist, das mit einem
15 Außengewinde 37 des Halteelementes 36 zusammenwirkt.

[0053] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Mehrzahl von Hängern 3 jeweils mit ihrem oberen Ende 3'' an der Halteeinrichtung 2 und mit ihrem unteren Ende 3' am Gaseinlassorgan 4 befestigt sind und sich aufgrund einer thermischen Ausdehnung des Gaseinlassorgans 4 die Winkelstellung der Hänger 3 in Bezug auf die Flächennormale zur Erstreckungsebene des
20 Gaseinlassorgans 4 ändert, wobei die Biegerichtungen der jeweils ersten Biegezone 25, 28 in Richtung auf das Flächenzentrum 49 der Grundrissfläche des Gaseinlassorgans 4 gerichtet sind.

[0054] Alle offenbaren 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
5 zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen. Die Unteransprüche charakterisieren mit ihren Merkmalen eigenständige erfinderische Weiterbildungen des Standes der Technik, insbesondere um auf Basis dieser Ansprüche Teilanmeldungen vorzunehmen.

Liste der Bezugszeichen

1	Reaktorgehäuse	23'	Ringstück
2	Halteeinrichtung	24	Schraube
3	Hänger	25	Biegezone
3'	unteres Ende	26	Biegezone
3''	oberes Ende	27	Biegezone
4	Gaseinlassorgan	28	Biegezone
4'	Gasverteilkammer	29	Zylinderzone, Mittelabschnitt
5	Suszeptor	30	Kragen
6	Kühlmittelkanal	30'	Auflagezone
7	Gasaustrittsöffnung	31	Öffnung, Rand offen
8	Temperierkanal	32	Justierring
9	Gasaustrittsplatte	33	Stützabschnitt
10	Rückwand	34	Innengewinde
11	unteres Befestigungselement	35	Werkzeugeingriffsöffnung
12	oberes Befestigungselement	36	Halteelement
13	Abstandselement	37	Außengewinde
14	Höhlung	38	Höhlung
14'	Boden	38'	Boden
14''	Wandung	39	Bohrung
15	Fuß	40	Kopfstück
16	Schraube	40'	Schulter
17	Schraube	41	Werkzeugeingriffsöffnung
18	Bund	42	Schraube
19	Schale	43	Querkanal
20	Balgen	44	Haltestift
21	Abschlussscheibe	45	Befestigungskörper
22	Ringstück	45'	Flanke
23	Ringstück	46	Schraube

- | | | | |
|------|----------------|---|---------------------|
| 47 | Klemmelement | a | Neigungslage |
| 47' | Öffnung | b | senkrechte Stellung |
| 47'' | Arm | c | Neigungslage |
| 48 | Schraube | | |
| 49 | Flächenzentrum | | |

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Beschichten mindestens eines Substrates mit einem in einem Reaktorgehäuse (1) angeordneten Gaseinlassorgan (4) zum Einspeisen von Prozessgasen in eine Prozesskammer, das eine Gasverteilungskammer (4') aufweist mit einer Austrittsöffnungen (7) aufweisenden Gasaustrittsplatte (9) und einer sich dazu parallel erstreckenden Rückwand (10), und das mit Hängern (3) am Reaktorgehäuse (1) befestigt ist, wobei die Hänger (1) beabstandet von einem seitlichen Rand des Gaseinlassorgans (4) am Gaseinlassorgan (4) befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Rückwand (10) und der Gasaustrittsplatte (9) Abstandselemente (13) vorgesehen sind, an denen die Gasaustrittsplatte (9), die Rückwand (10) und ein unteres Ende (3'') des Hängers (3) befestigt sind.

5

10
2. Vorrichtung zum Beschichten mindestens eines Substrates mit einem in einem Reaktorgehäuse (1) angeordneten Gaseinlassorgan (4) zum Einspeisen von Prozessgasen in eine Prozesskammer, das eine Gasverteilungskammer (4') aufweist mit einer Austrittsöffnungen (7) aufweisenden Gasaustrittsplatte (9) und einer sich dazu parallel erstreckenden Rückwand (10), und das mit Hängern (3) am Reaktorgehäuse (1) befestigt ist, wobei die Hänger (1) beabstandet von einem seitlichen Rand des Gaseinlassorgans (4) am Gaseinlassorgan (4) befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Hänger (3) in ihrer Erstreckungsrichtung voneinander beabstandete erste und zweite Biegezonen (25 bis 28) aufweisen, wobei die erste Biegezone (25, 28) nur eine Biegung in einer ersten Biegerichtung und die zweite Biegezonen (26, 27) nur eine Biegung in einer quer zur ersten Biegerichtung gerichteten zweiten Biegerichtung erlauben.

15

20

25

3. Vorrichtung zum Beschichten mindestens eines Substrates mit einem in einem Reaktorgehäuse (1) angeordneten Gaseinlassorgan (4) zum Einspeisen von Prozessgasen in eine Prozesskammer, das eine Gasverteilungskammer (4') aufweist mit einer Austrittsöffnungen (7) aufweisenden Gasaustrittsplatte (9) und einer sich dazu parallel erstreckenden Rückwand (10), und das mit Hängern (3) am Reaktorgehäuse (1) befestigt ist, wobei die Hänger (1) beabstandet von einem seitlichen Rand des Gaseinlassorganes (4) am Gaseinlassorgan (4) befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass ein oberes Ende (3'') des Hängers (3) an einem Halteelement (36) befestigt ist, dessen vertikale Lage gegenüber der Halteinrichtung (2) einstellbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Rückwand (10) gegenüber der Gasaustrittsplatte (9) in Erstreckungsrichtung des Hängers (3) geringfügig verlagern kann und zur Abdichtung ein Balgen (20) vorgesehen ist, welcher insbesondere mit einem ersten Abschnitt am Abstandselement (13) und mit einem gegenüber dem ersten Abschnitt verlagerbaren zweiten Abschnitt an der Rückwand (10) befestigt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstandselement (13) eine Höhlung (14) aufweist, die einen Boden (14') aufweist, an dem das untere Ende (3') des Hängers (3) befestigt ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstandselement (13) Füße (15) aufweist, die fest mit der Gasaustrittsplatte (9) verbunden sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Ringstück (23), welches an der Rückwand (10) befestigt ist zur Begrenzung des Verlagerungsweges des Abstandselementes (13) gegenüber der Rückwand (10).
- 5 8. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Biege-
zonen (25 bis 28) von blattfederartig abgeflachten Zonen des Hängers (3)
ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch ge-
kennzeichnet, dass dem unteren Ende (3') und dem oberen Ende (3'') der
10 Hänger (3) jeweils unmittelbar benachbart eine erste Biegezone (25, 28)
zugeordnet ist und dass diesen ersten Biegezone (25, 28) jeweils eine
zweite Biegezone (26, 27) unmittelbar benachbart ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, gekennzeichnet durch eine
am Abstandselement (13) angeordnete Vorrichtung zur Sammlung even-
15 tueller vom Balgen (20) sich lösender Partikel, insbesondere in Form einer
Schale (19).
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch ge-
kennzeichnet, dass das obere Ende (3'') des Hängers (3) mittels eines bei
einer Überlast brechenden Stiftes (44) mit einem Halteelement (36) ver-
20 bunden ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass dem obe-
ren Ende (3'') des Hängers (3) ein Kopfstück (40) mit einer nach unten
weisenden Schulter (40') zugeordnet ist, die von einer Flanke (45')
benachbart ist, wobei der Hänger (3) derart dem Halteelement (36) zuge-

ordnet ist, dass bei Bruch des Stiftes (44) der Hänger (3) von der Schwerkraft nur um den Abstand der Schulter (40') von der Flanke (45') abwärts verlagert wird.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Halteelement (36) mittels eines Justier-
5 rings (32) an einem Kragen (30) der Halteeinrichtung (2) abstützt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Justier-
element (32) ein Justierring ist, der ein Innengewinde (34) aufweist, das
mit einem Außengewinde (37) des Halteelementes (36) zusammenwirkt.
- 10 15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Hängern (3) jeweils mit
ihrem oberen Ende (3'') an der Halteeinrichtung (2) und mit ihrem unter-
ren Ende (3') am Gaseinlassorgan (4) befestigt sind und sich aufgrund
einer thermischen Ausdehnung des Gaseinlassorgans (4) die Winkelstel-
15 lung der Hänger (3) in Bezug auf die Flächennormale zur Erstreckungs-
ebene des Gaseinlassorgans (4) ändert, wobei die Biegerichtungen der
jeweils ersten Biegezonen (25, 28) in Richtung auf das Flächenzentrum (49)
der Grundrissfläche des Gaseinlassorgans (4) gerichtet sind.
16. Vorrichtung, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der kennzeich-
20 nenden Merkmale eines der vorhergehenden Ansprüche.

1/10

Fig. 1

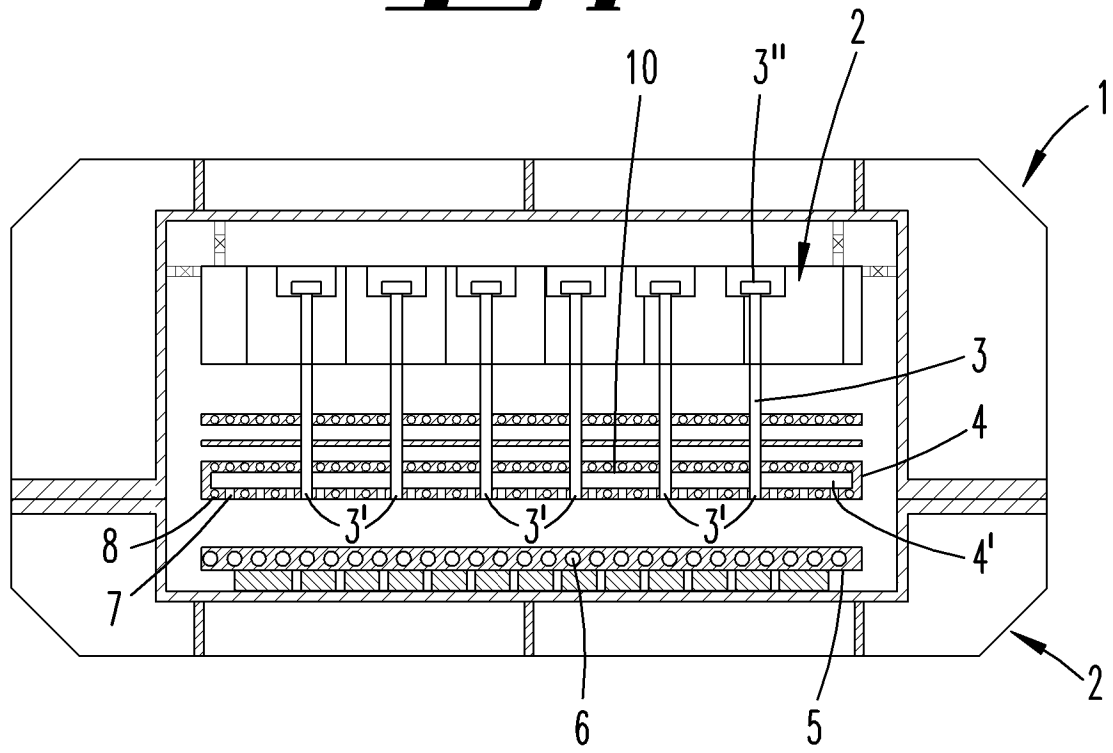
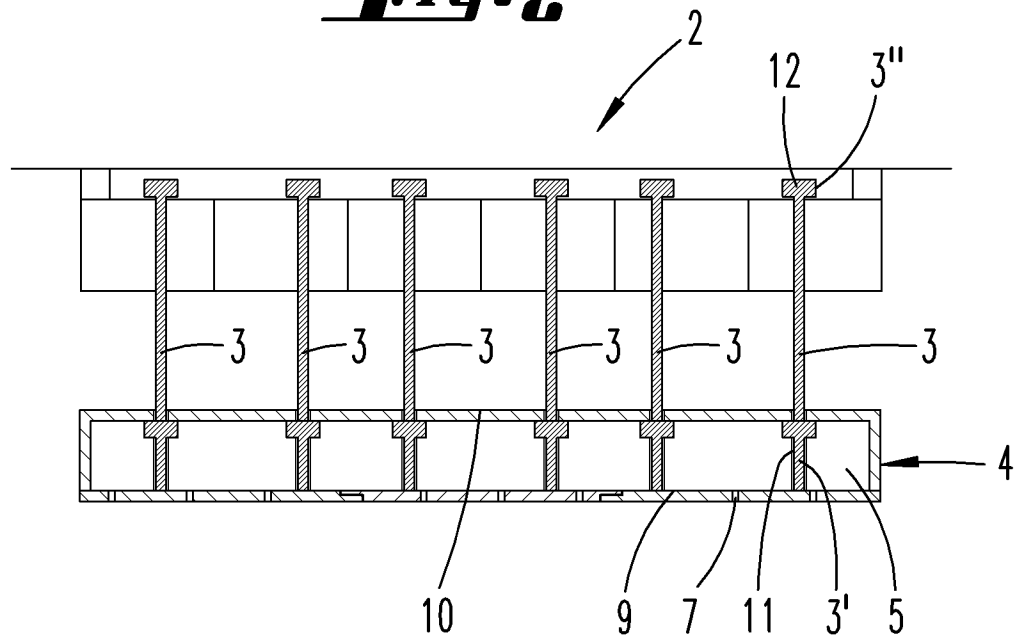
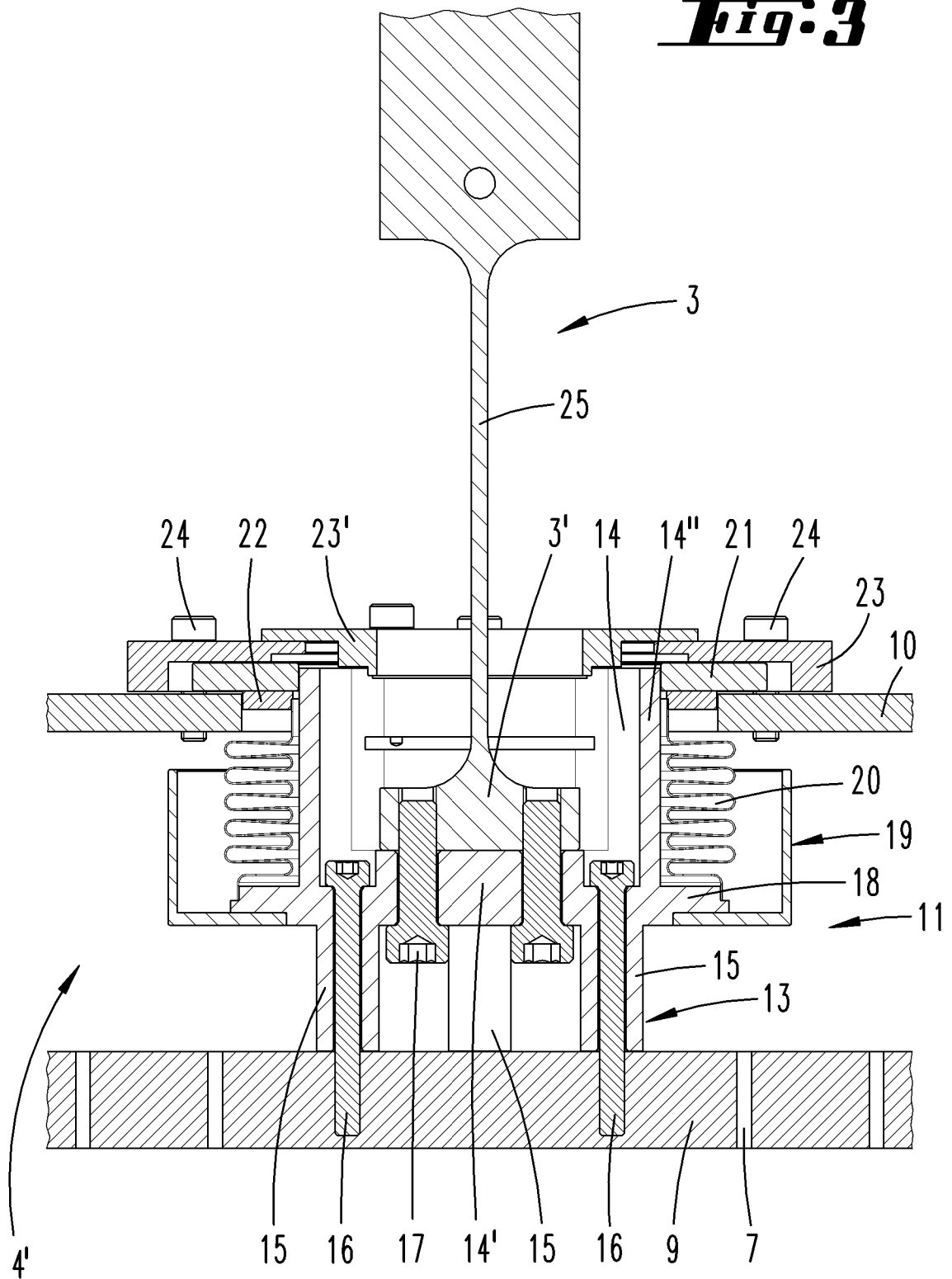


Fig. 2



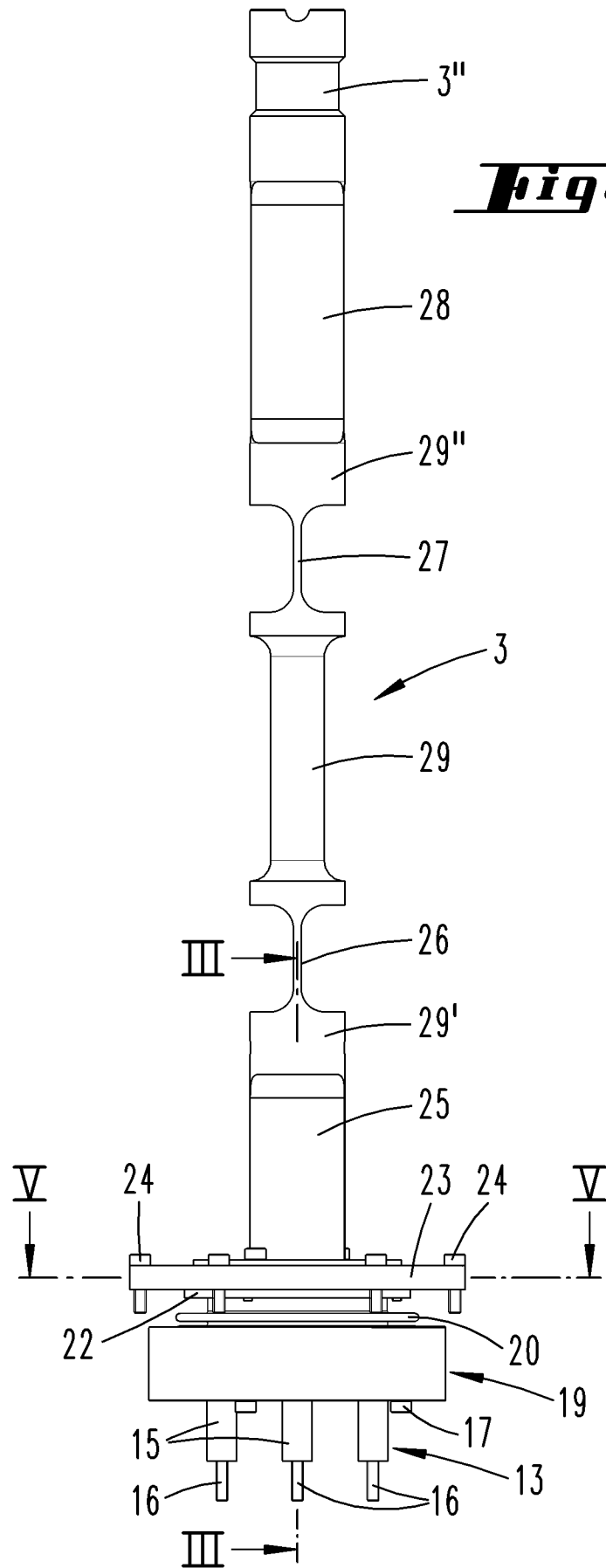
2/10

Fig. 3



3/10

Fig. 4



4/10

Fig. 5

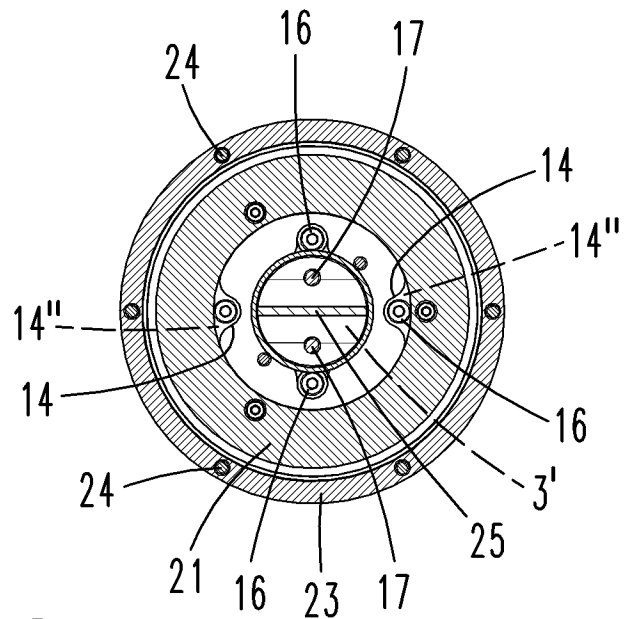
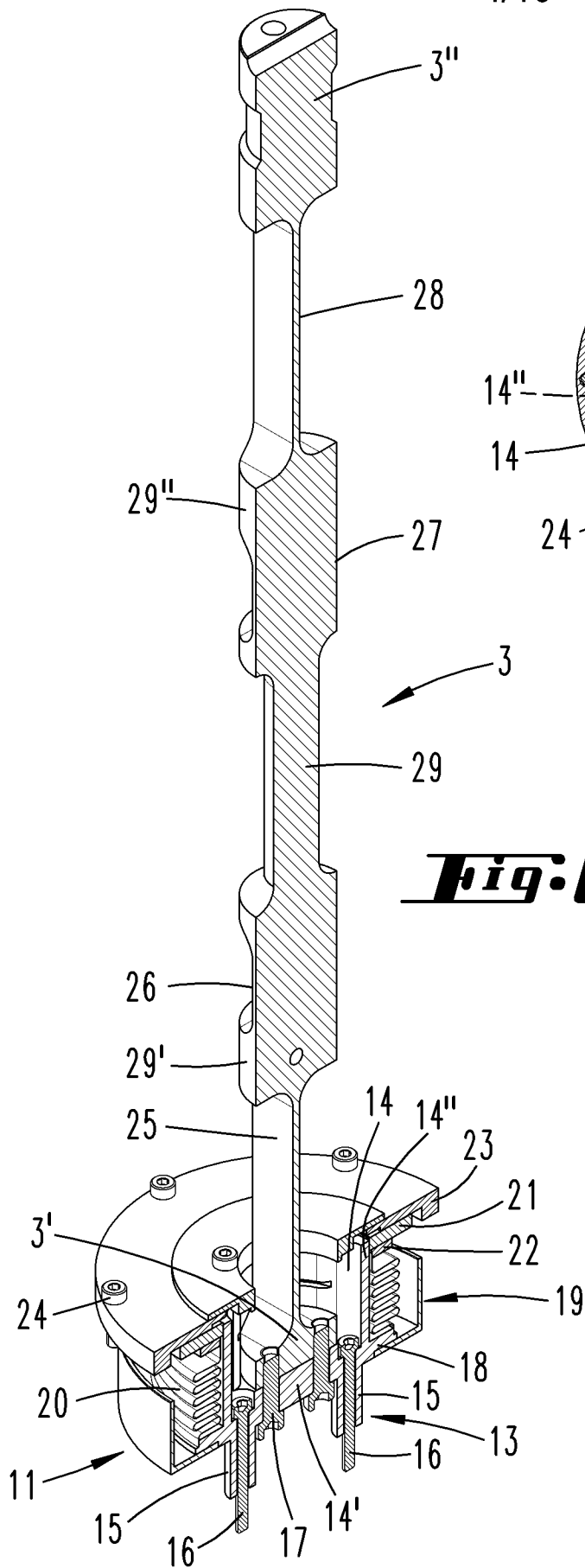
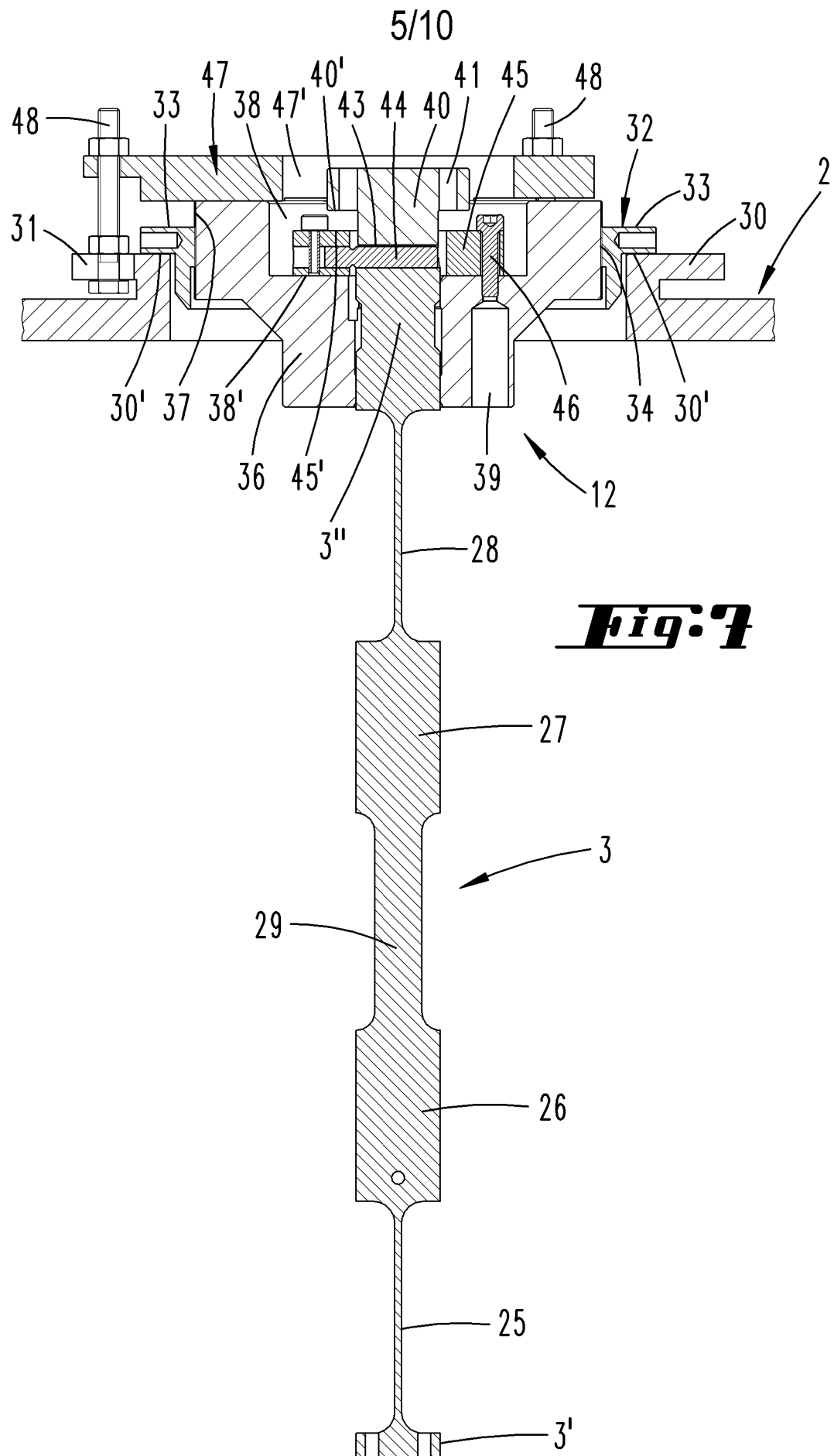
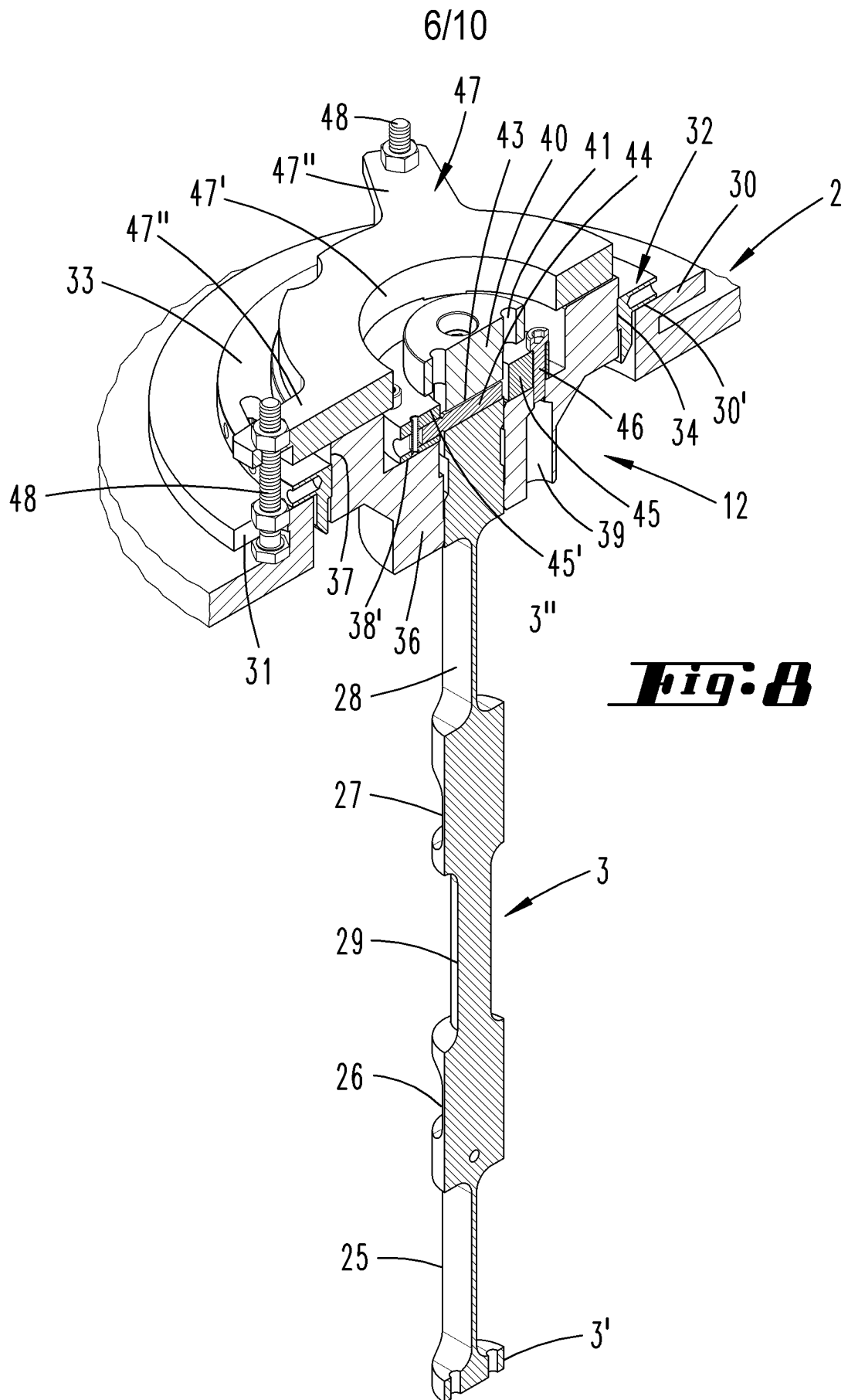
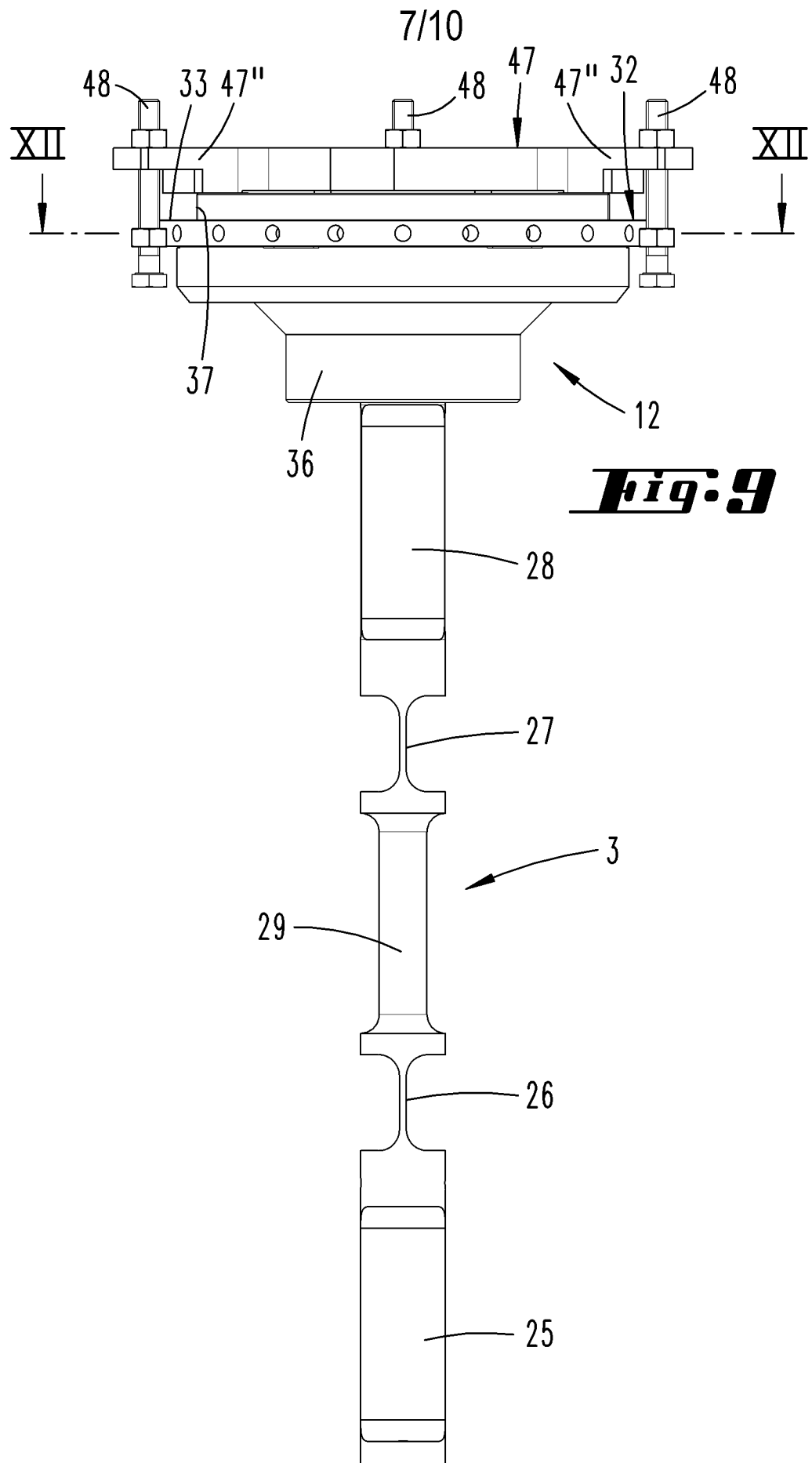


Fig. 6



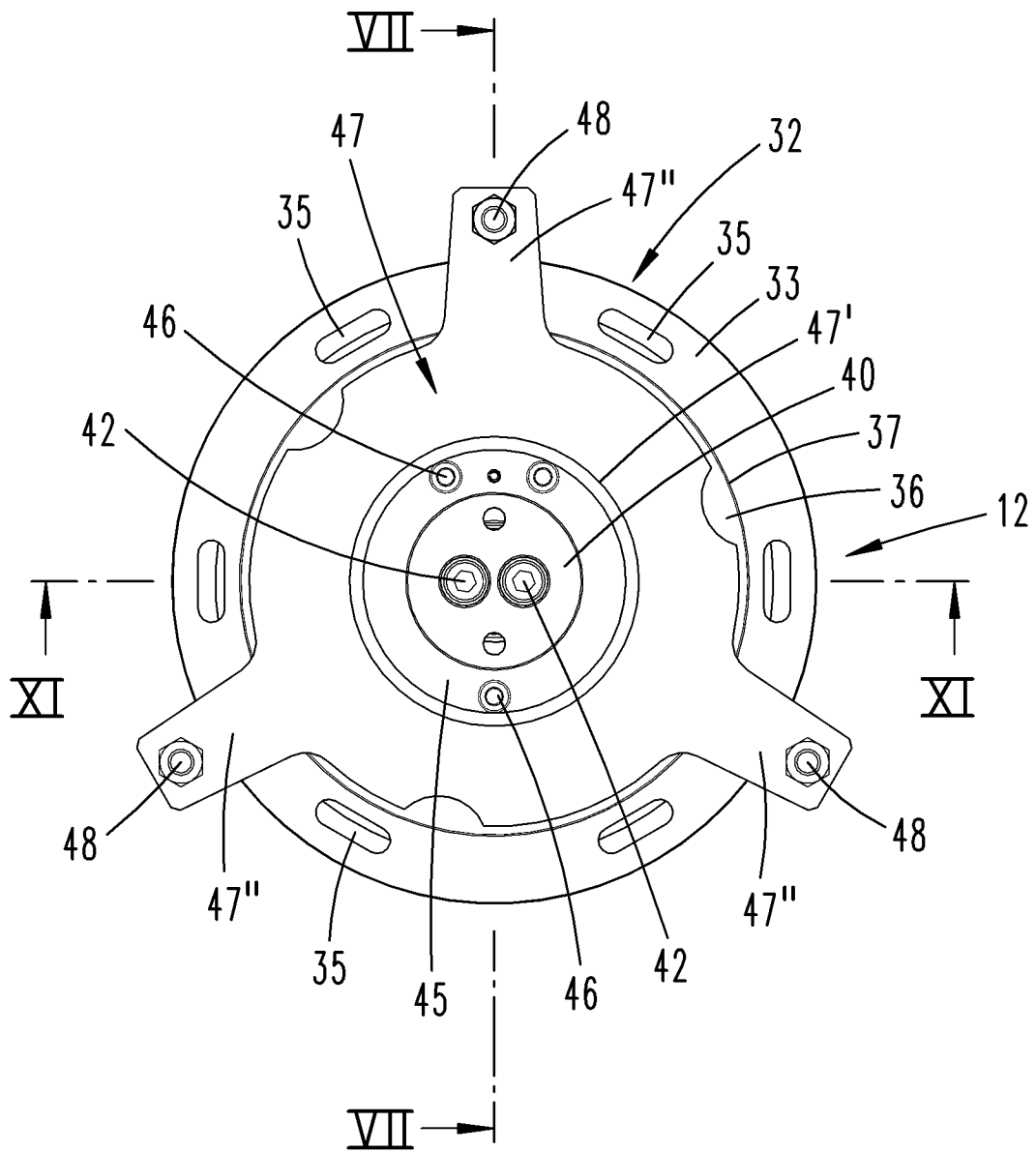


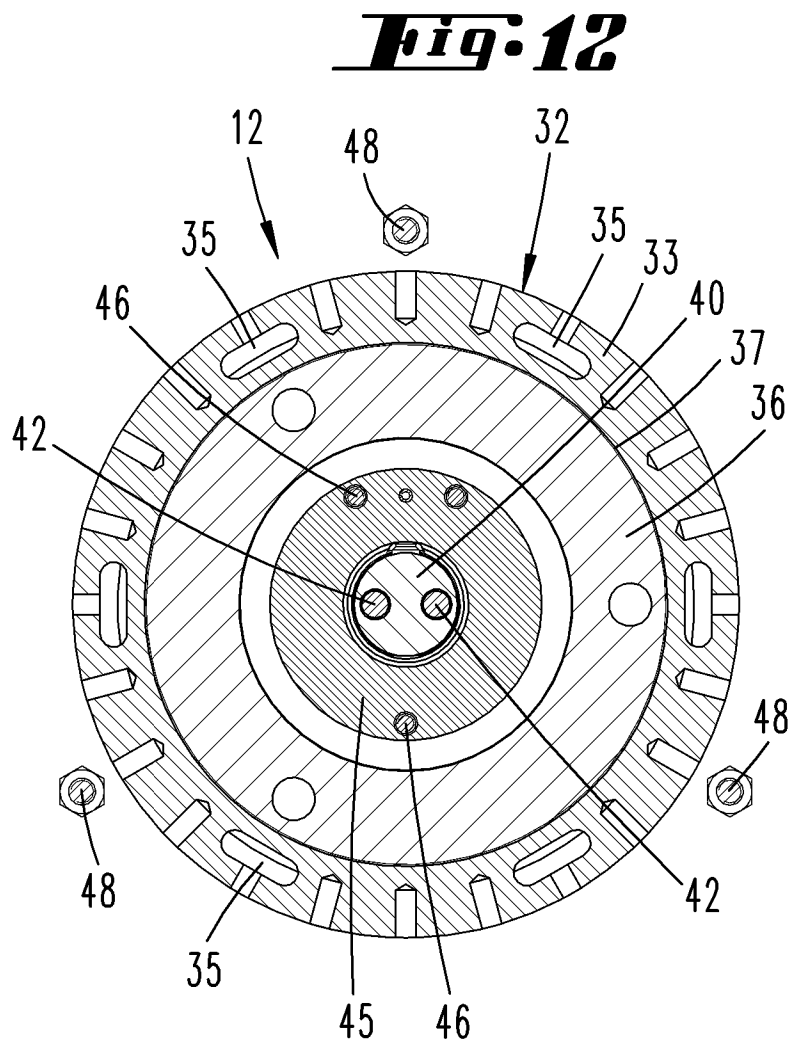
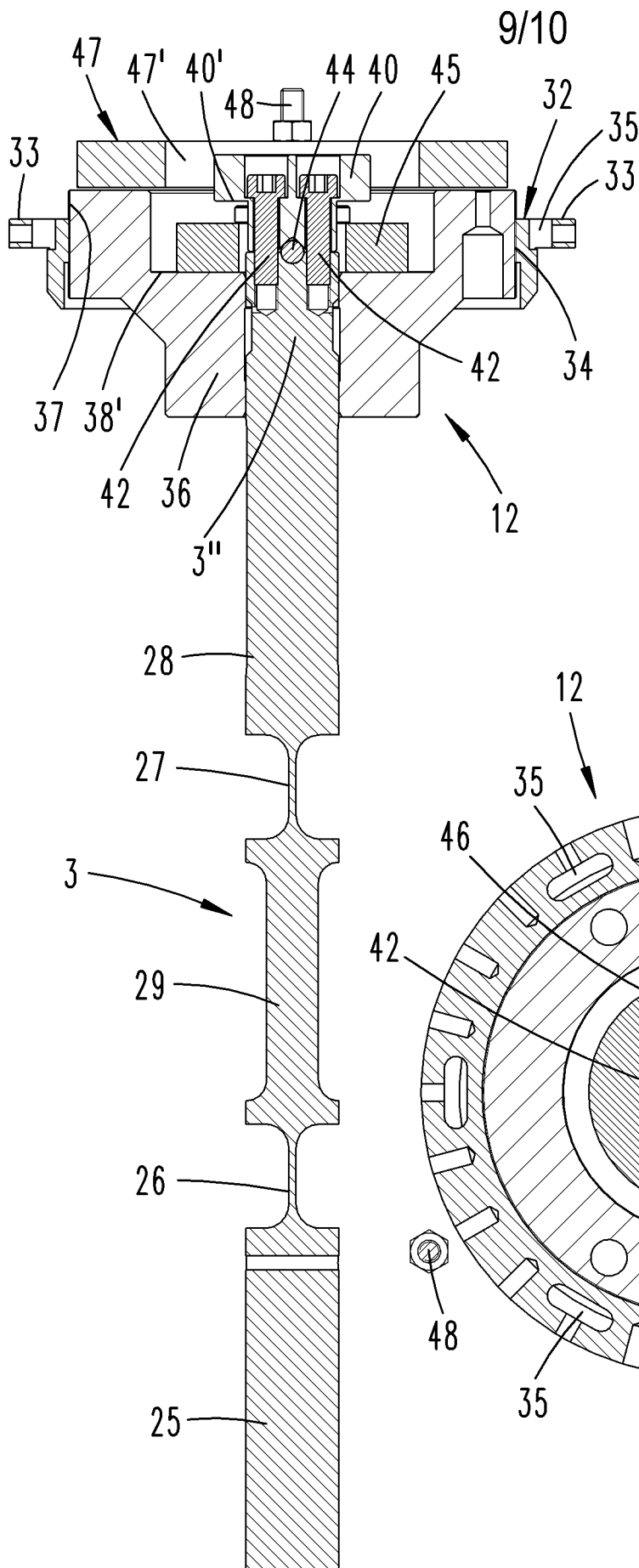




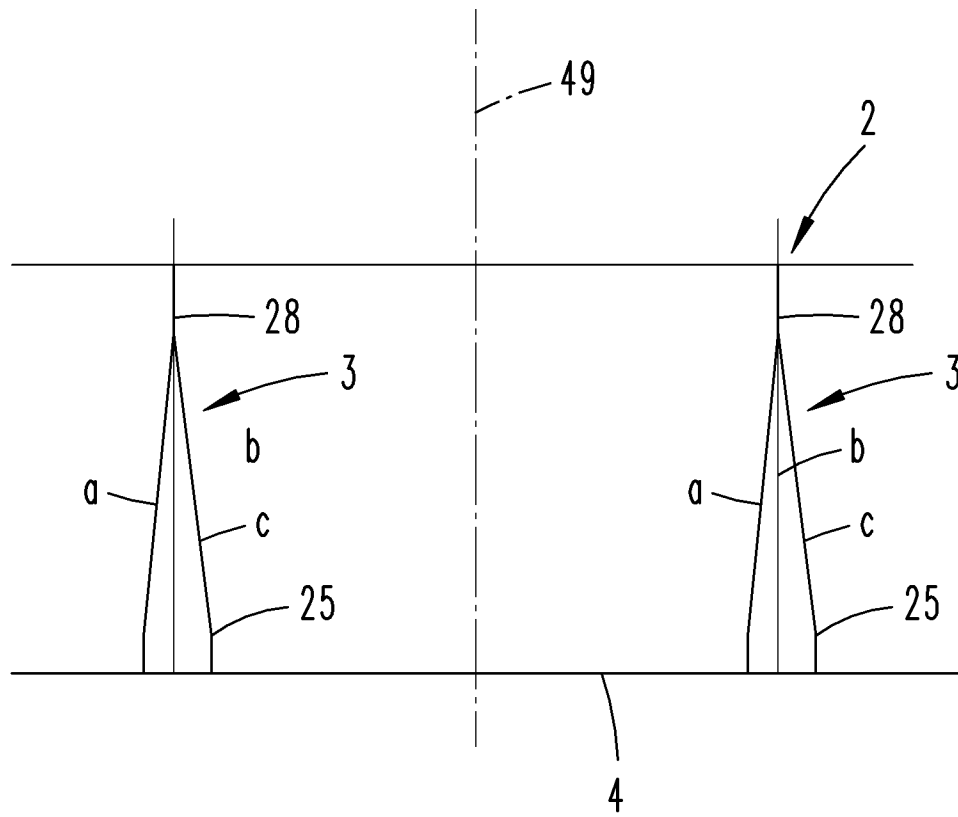
8/10

Fig. 10





10/10

Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2015/077086

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see the Supplemental Sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/077086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C23C16/455 C23C14/12 C23C14/56 C23C16/54
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 H01J 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.
X	US 2008/317973 A1 (WHITE JOHN M [US] ET AL) 25 December 2008 (2008-12-25) paragraph [0020] paragraphs [0021], [0031]; figure 3 paragraph [0030]; figure 3 -----	3,7, 13-16
A	US 2009/165722 A1 (HA HEON-SIK [KR]) 2 July 2009 (2009-07-02) paragraph [0009] paragraph [0020]; figure 2 paragraph [0021]; figure 3 paragraph [0023] ----- -/--	1,2,4-6, 8-12



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

15 March 2016

Date of mailing of the international search report

05/04/2016

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/EP2015/077086

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/015578 A1 (APPLIED MATERIALS INC [US]; TINER ROBIN L [US]; CHOI SOO YOUNG [US]; W) 2 February 2012 (2012-02-02) paragraph [0006] paragraphs [0029], [0030]; figure 1 paragraph [0039]; figure 3a paragraph [0041] -----	2
A	KR 2013 0029940 A (SFA ENGINEERING CORP [KR]) 26 March 2013 (2013-03-26) paragraph [0057]; figure 2 -----	1-3
A	JP 2009 278062 A (TOKYO ELECTRON LTD) 26 November 2009 (2009-11-26) figures 2,6 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/077086

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008317973 A1	25-12-2008	CN 101333651 A	31-12-2008
		CN 102251227 A	23-11-2011
		JP 5215055 B2	19-06-2013
		JP 2009065121 A	26-03-2009
		KR 20080112961 A	26-12-2008
		TW 200908079 A	16-02-2009
		US 2008317973 A1	25-12-2008
		US 2010181024 A1	22-07-2010

US 2009165722 A1	02-07-2009	CN 101469416 A	01-07-2009
		KR 20090069826 A	01-07-2009
		TW 200943454 A	16-10-2009
		US 2009165722 A1	02-07-2009

WO 2012015578 A1	02-02-2012	CN 102933743 A	13-02-2013
		JP 2013533388 A	22-08-2013
		KR 20130115083 A	21-10-2013
		TW 201207905 A	16-02-2012
		US 2012027918 A1	02-02-2012
		US 2014246521 A1	04-09-2014
		WO 2012015578 A1	02-02-2012

KR 20130029940 A	26-03-2013	NONE	

JP 2009278062 A	26-11-2009	CN 101562126 A	21-10-2009
		JP 5285403 B2	11-09-2013
		JP 2009278062 A	26-11-2009
		KR 20110040807 A	20-04-2011
		TW 201003818 A	16-01-2010

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-16

A device for applying a coating, comprising a gas inlet member that has, disposed between a back wall and a gas outlet panel, spacer elements to which the back wall, gas outlet panel and hangers are attached.

1.1. Claims 2, 8, 9 (in full); 11-16 (in part)

A device for applying a coating, comprising a gas inlet member that is attached to the reactor housing by hangers, the hangers having mutually spaced bending zones with mutually perpendicular bending directions.

1.2. Claims 3 (in full); 15, 16 (in part)

A device for applying a coating, comprising a gas inlet member that is attached to the reactor housing by hangers, wherein an upper end of the hanger is attached to a mounting element whose vertical position with respect to the mounting arrangement is adjustable.

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. C23C16/455 C23C14/12 C23C14/56 C23C16/54
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

C23C H01J 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.
X	US 2008/317973 A1 (WHITE JOHN M [US] ET AL) 25. Dezember 2008 (2008-12-25) Absatz [0020] Absätze [0021], [0031]; Abbildung 3 Absatz [0030]; Abbildung 3 -----	3,7, 13-16
A	US 2009/165722 A1 (HA HEON-SIK [KR]) 2. Juli 2009 (2009-07-02) Absatz [0009] Absatz [0020]; Abbildung 2 Absatz [0021]; Abbildung 3 Absatz [0023] ----- -/-	1,2,4-6, 8-12



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

15. März 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/04/2016

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	WO 2012/015578 A1 (APPLIED MATERIALS INC [US]; TINER ROBIN L [US]; CHOI SOO YOUNG [US]; W) 2. Februar 2012 (2012-02-02) Absatz [0006] Absätze [0029], [0030]; Abbildung 1 Absatz [0039]; Abbildung 3a Absatz [0041] -----	2
A	KR 2013 0029940 A (SFA ENGINEERING CORP [KR]) 26. März 2013 (2013-03-26) Absatz [0057]; Abbildung 2 -----	1-3
A	JP 2009 278062 A (TOKYO ELECTRON LTD) 26. November 2009 (2009-11-26) Abbildungen 2,6 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/077086

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2008317973	A1	25-12-2008	CN	101333651 A	31-12-2008
			CN	102251227 A	23-11-2011
			JP	5215055 B2	19-06-2013
			JP	2009065121 A	26-03-2009
			KR	20080112961 A	26-12-2008
			TW	200908079 A	16-02-2009
			US	2008317973 A1	25-12-2008
			US	2010181024 A1	22-07-2010

US 2009165722	A1	02-07-2009	CN	101469416 A	01-07-2009
			KR	20090069826 A	01-07-2009
			TW	200943454 A	16-10-2009
			US	2009165722 A1	02-07-2009

WO 2012015578	A1	02-02-2012	CN	102933743 A	13-02-2013
			JP	2013533388 A	22-08-2013
			KR	20130115083 A	21-10-2013
			TW	201207905 A	16-02-2012
			US	2012027918 A1	02-02-2012
			US	2014246521 A1	04-09-2014
			WO	2012015578 A1	02-02-2012

KR 20130029940	A	26-03-2013	KEINE		

JP 2009278062	A	26-11-2009	CN	101562126 A	21-10-2009
			JP	5285403 B2	11-09-2013
			JP	2009278062 A	26-11-2009
			KR	20110040807 A	20-04-2011
			TW	201003818 A	16-01-2010

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-16

Vorrichtung zum Beschichten mit einem Gaseinlassorgan, das zwischen Rückwand und Gasaustrittsplatte Abstandselemente aufweist, an denen die Rückwand, Gasaustrittsplatte und Hänger befestigt sind.

1.1. Ansprüche: 2, 8, 9(vollständig); 11-16(teilweise)

Vorrichtung zum Beschichten mit einem Gaseinlassorgan das mittels Hängern am Reaktorgehäuse befestigt ist, wobei die Hänger voneinander beabstandete Biegezonen aufweisen mit mit zueinander quer liegenden Biegerichtungen.

1.2. Ansprüche: 3(vollständig); 15, 16(teilweise)

Vorrichtung zum Beschichten mit einem Gaseinlassorgan das mittels Hängern am Reaktorgehäuse befestigt ist, wobei ein oberes Ende des Hängers an einem Halteelement befestigt ist, dessen vertikale Lage gegenüber der Halteeinrichtung einstellbar ist.
