

(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
20. September 2018 (20.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/166953 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C23C 14/04 (2006.01) C23C 16/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/056033

(22) Internationales Anmeldedatum:

12. März 2018 (12.03.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 105 374.3

14. März 2017 (14.03.2017) DE

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

(72) Erfinder: OUDES, Jaap; Torenberglaan 38, 5628 EP
Eindhoven (NL). JAKOB, Markus; Arnoldystr. 60, 52156

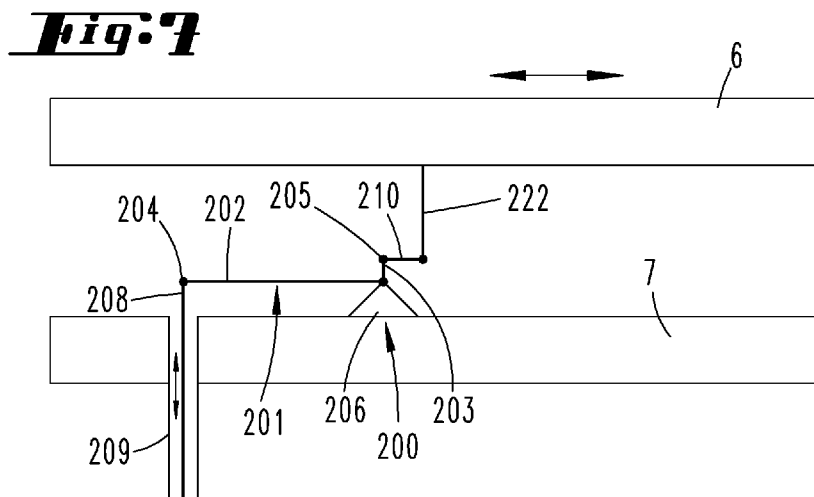
Monschau (DE). JANSSEN, Henricus Wilhelmus Aloysius; Kolonel Silvertoplaan 2, 5845 BL Sint Anthonis (NL).
LEONTJEVS, Vladimirs; August-Kleinknecht-Weg 4,
73734 Esslingen am Neckar (DE).

(74) Anwalt: 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, 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, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: DEVICE FOR SEPARATING A STRUCTURED LAYER ON A SUBSTRATE, AND METHOD FOR SETTING UP
THE DEVICE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ABSCHIEDEN EINER STRUKTURIERTEN SCHICHT AUF EINEM SUBSTRAT
SOWIE VERFAHREN ZUM EINRICHTEN DER VORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for separating a layer on a substrate (13), said layer being structured by placing a mask (4), having an adjustment device (100, 200) for adjusting the position of a mask carrier (6) with respect to a carrier frame (7). The adjustment device (100, 200) has, on the carrier frame (7), an adjustment lever (101, 201) that is mounted to rotate about an axis of rotation (107, 207) of a pivot bearing (106, 206) and that has a first arm (102, 202) and a second arm (103, 203), wherein the second arm (103, 203) acts on the mask carrier (6) and a control rod (108, 208) that can be vertically displaced by an actuator (121, 221) acts on the first arm (102, 202). In the event of a vertical adjustment device (100), the second arm (103) and the first arm (102) extend in a horizontal direction, wherein the second arm (103) acts on a tappet (110) that is connected to the mask carrier (6). In the event of a horizontal adjustment device (200), the second arm (203) extends in a vertical direction and the first arm (202) extends in a horizontal direction, wherein the second arm (203) is connected to the mask carrier (6) by means of a connecting rod (220) articulated on the second arm.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden einer durch Auflage einer Maske (4) strukturierten Schicht auf einem Substrat (13), mit einer Justiervorrichtung (100, 200) zur Justierung der Lage eines Maskenträgers (6) gegenüber einem Tragrahmen (7). Die Justiereinrichtung (100, 200) besitzt einen am Tragrahmen (7) um eine Drehachse (107, 207) eines Drehla-



WO 2018/166953 A1

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, 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)

gers (106, 206) drehbar gelagerten, einen ersten Arm (102, 202) und einen zweiten Arm (103, 203) aufweisenden Justierhebel (101, 201), wobei der zweite Arm (103, 203) am Maskenträger (6) angreift und am ersten Arm (102, 202) eine von einem Aktuator (121, 221) vertikal verlagerbare Steuerstange (108, 208) angreift. Bei einer Vertikaljustiereinrichtung (100) erstreckt sich der zweite Arm (103) und der erste Arm (102) in Horizontalrichtung, wobei der zweite Arm (103) an einem Stößel (110) angreift, der mit dem Maskenträger (6) verbunden ist. Bei einer Horizontaljustiereinrichtung (200) erstreckt sich der zweite Arm (203) in Vertikalrichtung und der erste Arm (202) in Horizontalrichtung, wobei der zweite Arm (203) mit einem daran angelenkten Lenker (220) mit dem Maskenträger (6) verbunden ist.

Beschreibung

Vorrichtung zum Abscheiden einer strukturierten Schicht auf einem Substrat sowie Verfahren zum Einrichten der Vorrichtung

Gebiet der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden einer durch Auflage einer Maske strukturierten Schicht auf einem Substrat, mit einer Justier-
5 tiervorrichtung zur Justierung der Lage eines Maskenträgers gegenüber einem Tragrahmen.

[0002] Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zum Einrichten einer derartigen Vorrichtung.

Stand der Technik

[0003] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird zum Abscheiden von OLEDs auf flächigen, beispielsweise aus Glas bestehenden Substraten verwendet. Bei
10 einer derartigen Vorrichtung werden mit einer Quellenanordnung, wie sie beispielsweise in der WO 2012/175128 A1 beschrieben ist, pulverförmige organische Ausgangsstoffe in einen Dampf gewandelt. Die verdampften Ausgangsstoffe werden mit einem Trägergas zu einem Gaseinlassorgan transportiert, wie
15 es beispielsweise in der DE 10 2014 116 991 A1 beschrieben ist. Das Gaseinlassorgan ist ein Showerhead. Es besitzt eine Flächenerstreckung, die sich im Wesentlichen über das gesamt zu beschichtende Substrat erstreckt. In einer Gasaustrittsebene des Gaseinlassorgans befindet sich eine Vielzahl von Gasaustrittsöffnungen, durch die der Dampf in die Prozesskammer eintritt. Zur Ver-
20 meidung einer Kondensation des Dampfes im Bereich des Gaseinlassorgans ist das Gaseinlassorgan beheizt. Unter dem Gaseinlassorgan befindet sich die Prozesskammer, deren Boden von einem Substrathalter gebildet ist. Auf dem Substrathalter liegt das Substrat. Der Substrathalter kann, wie es in der

DE 10 2010 000 447 A1 beschrieben ist, in einer Vertikalrichtung von einer Belaststellung in eine Prozessstellung gebracht werden. In der Prozessstellung liegt auf dem Substrat eine von einem Rahmen gehaltene Maske. Es handelt sich um eine Schattenmaske, die während des Beschichtungsprozesses in berührender
5 Anlage auf der zum Gaseinlassorgan weisenden Breitseitenfläche des Substrates aufliegt. Hierdurch wird eine strukturierte Schicht abgeschieden. Der Abscheideprozess ist im Wesentlichen eine Kondensation des Dampfes an den von der Maske nicht bedeckten Stellen der Oberfläche des Substrates. Hierzu wird der erfindungsgemäße Substrathalter aktiv gekühlt, beispielsweise durch Hin-
10 durchleiten eines Kühlmittels. Die Kühlung der Substratoberfläche, aber auch der Maske, erfolgt durch Wärmefluss von der Maske bzw. von der Substratoberfläche durch das Substrat in den Substrathalter. Beim Substratwechsel wird der Kontakt der Maske zum Substrat aufgehoben, was dazu führt, dass der Wärmeabfluss vermindert ist und sich die Maske aufheizt. Hierdurch entsteht
15 auf Grund der thermischen Ausdehnung eine Verzerrung der Maskengeometrie. Um dies zu vermeiden, schlägt die zuvor genannte DE 10 2010 000 447 A1 eine Abschirmplatte vor, die beim Substratwechsel oder beim Maskenwechsel zwischen das Einlassorgan und Substrathalter gebracht wird.

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die zuvor skizzierte Vor-
20 richtung gebrauchsvorteilhaft weiterzubilden bzw. ein Verfahren anzugeben, mit dem die Vorrichtung in vorteilhafter Weise zum Abscheiden einer Schicht vorbereitet wird.

[0005] Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung, wobei Unteransprüche nicht nur vorteilhafte Weiterbildungen der ne-
25 bengeordneten Ansprüche sind, sondern auch eigenständige Lösungen der Aufgabe darstellen. Auch die in den nebengeordneten Ansprüchen gegebenen

Erfindungen können untereinander kombiniert werden, wobei in diesen Fällen die für den jeweiligen Zweck nicht erforderlichen Merkmale auch weggelassen werden können.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient der Abscheidung von organischen Stoffen auf einem ebenen Substrat, beispielsweise zum Erzeugen von optisch aktiven flächigen Elementen wie Bildschirmen, Displays oder Solarzellen. Die Vorrichtung besitzt ein Reaktorgehäuse, in dem sich ein Gaseinlassorgan insbesondere in Form eines Showerheads befindet, welches auf eine erhöhte Temperatur aufgeheizt wird, so dass die dadurch in eine Prozesskammer eingebrachten dampfförmigen Ausgangsstoffe nicht am Gaseinlassorgan kondensieren. Das Substrat liegt auf einem Substrathalter, welches von einer Beladestellung, bei der der Substrathalter in Vertikalrichtung vom Showerhead beabstandet ist, in eine Prozessstellung bringbar ist, in der Substrathalter in einem geringen vertikalen Abstand zur Gasaustrittsfläche des Gaseinlassorgans angeordnet ist. Zum Strukturieren der auf das Substrat abgeschiedenen Schicht ist eine Maske vorgesehen, die von einer Trägereinrichtung getragen wird, wobei die Maskenträgereinrichtung einen Maskenträger aufweist, der die Maskenanordnung trägt und der innerhalb des Reaktorgehäuses in Vertikalrichtung von einer Maskenwechselstellung in eine Prozessstellung verlagerbar ist. In der Prozessstellung liegt die Maske in einer Kontaktstellung auf der Substratoberfläche auf. Die Maske muss vor dem In-Kontakt-Bringen mit der Substratoberfläche in Horizontalrichtung justiert werden, damit Justiermarken des Substrates in eine Justierstellung mit Justiermarken der Maske gebracht sind. Bei einem Maskenwechsel muss darüber hinaus die Vertikallage der Maske justiert werden. Verschiedene Masken haben toleranzbedingte Unterschiede, die zu einer Verkipptlage der Maskenoberfläche gegenüber der Substratoberfläche führen können. Diese Verkipptlage wird durch eine Vertikaljustierung ausgeglichen. Während die Flächenerstreckung der Maske und des Substrats im Dezimeter oder im Meterbereich liegt, muss die Vertikaljustierung und die Horizontaljus-

tierung im Mikrometerbereich durchgeführt werden. Als störend wirken sich hierbei nicht zu vermeidende Vibrationen, aber auch Toleranzen der Bauteile der Vorrichtung aus.

[0007] Eines der Ziele der Erfindung ist es, Maßnahmen anzugeben, mit denen
5 sich die Justage der Maske gegenüber dem Substrathalter bzw. dem Maskenträger vibrationsfester gestalten lässt.

[0008] Erfindungsgemäß ist eine Justiereinrichtung vorgesehen. Die Justiereinrichtung sitzt an einem Tragrahmen, der Träger des Maskenträgers ist, auf dem die Maskenanordnung aufliegt, wobei die Maskenanordnung einen Rahmen
10 aufweist, der die Maske spannt. Der Maskenrahmen kann mit geeigneten Mitteln an den Maskenträger gefesselt sein, so dass er eine definierte Position zum Maskenträger behält. Die Justiereinrichtung besitzt vorzugsweise einen Justierhebel, der um eine Drehachse eines Drehlagers drehbar gelagert ist. Indem der Justierhebel bevorzugt einen kurzen Arm und bevorzugt einen langen Arm besitzt und mit dem kurzen Arm am Maskenträger angreift, bildet er eine Hebel-
15 übersetzung. Das Übersetzungsverhältnis liegt bevorzugt bei mindestens 5:1, bevorzugt mindestens 6:1. Am langen Arm greift eine vertikal verlagerbare Steuerstange an. Die Steuerstange erstreckt durch eine Öffnung des Reaktorgehäuses in einen Bereich außerhalb des gasdichten Reaktorgehäuses, wo sich ein
20 Aktuator befindet, mit dem die Steuerstange in ihre Erstreckungsrichtung verlagert werden kann. Eine derartige Justiereinrichtung kann als Vertikaljustiereinrichtung oder als Horizontaljustiereinrichtung ausgebildet sein. Eine bevorzugte Vorrichtung besitzt sowohl eine Vertikaljustiereinrichtung, als auch eine Horizontaljustiereinrichtung. Bei der Vertikaljustiereinrichtung verlaufen der
25 kurze Arm und der lange Arm im Wesentlichen in Horizontalrichtung, wobei die Arme in einem Null-Grad-Winkel oder 180°-Winkel zueinander ausgerichtet sein können. Es kann somit eine gleichgerichtete Bewegungsübertragung

von der Steuerstange auf einen Stößel, der am Maskenträger angreift, übertragen werde oder eine richtungs-invertierende Bewegung. Der Stößel kann sowohl gelenkig am Ende des kurzen Armes als auch gelenkig an dem Maskenträger befestigt sein. Bei der Horizontaljustiereinrichtung erstreckt sich der lange Arm ebenfalls bevorzugt in Horizontalrichtung, so dass an ihm gelenkig eine Steuerstange angreifen kann. Der kurze Arm steht bevorzugt in einem 90°-Winkel zum langen Arm und ist mit einem Lenker am Maskenträger angelenkt. Der Lenker und die beiden Arme des Justierhebels erstrecken sich bevorzugt im Wesentlichen in derselben Richtung. Der Lenker kann gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung, die aber auch eigenständige Bedeutung aufweist, ein prismatisches Gelenk sein. Es weist eine Druckstange auf, die in mit sich gegenüberliegenden Spitzen in eine insbesondere zumindest an ihrer tiefsten Stelle kalottenartige Vertiefung eingreift. Die Vertiefungen werden von einem Endstück ausgebildet. Eines der beiden Endstücke ist bevorzugt mit dem kurzen Arm verbunden. Das andere Endstück ist mit einem Bockchen verbunden, welches mit dem Maskenträger verbunden ist. Zur Halterung der Endstücke an der Druckstange sind Stützelemente vorgesehen, die sich auf der gegenüberliegenden Seite am Endstück abstützen. Auch dies kann durch Eingriff einer Spitze in eine Vertiefung, insbesondere einer kalottenförmigen Vertiefung erfolgen. Die Stützelemente sind wiederum mit einem Zugglied miteinander verbunden, wobei das Zugglied von ein oder mehreren Zugstangen oder Zugkörpern ausgebildet sein kann. Es ist ein Federelement vorgesehen, das die Zugkraft erzeugt. Bei der Feder kann es sich um eine Zugfeder oder eine Druckfeder handeln. Eine Zugstange kann beispielsweise eine Durchbrechung eines Stützelementes durchtragen. Auf den Endabschnitten der Zugstange kann sich eine Druckfeder befinden, die sich an einem Verbindungsstück abstützt, mit dem die Enden zweier Zugstangen miteinander verbunden sind. Die Zugglieder können insbesondere von ineinander geschachtelten Zugelementen gebildet sein, wobei ein Zugelement eine Höhlung aufweist, durch welche die Druckstange hindurch ragt. Dieses kann das Federelement übergreifen oder

vom Federglied übergriffen sein. Die Zugkraft kann von einer Wendelgangdruckfeder aufgebracht werden, die auf dem radial innenliegenden Zugelement sitzt, sich dort an einem Vorsprung, bspw. einem Kragen abstützt und die vom radial äußeren Zugelement überfangen wird und sich mit ihrem anderen Ende
5 an einem Vorsprung des radial äußeren Zugelement abstützt, der auch hier als Kragen ausgebildet sein kann.

[0009] Eine Weiterentwicklung des Standes der Technik, die auch eigenständige Bedeutung besitzt, ist das Drehlager der Justierhebel und insbesondere die Verwendung eines Blattfederlagers für die Drehlagerung des Justierhebels. Das
10 Blattfederlager besitzt zwei jeweils einen kreisrunden Grundriss aufweisende Abschnitte, die bezogen auf eine durch die Mittelpunkte der Kreise gezogenen Achse axial nebeneinander angeordnet sind. Die beiden Abschnitte der Blattfeder sind über Biegestege miteinander verbunden, die durch das Zentrum hindurchgehen. Die beiden axial nebeneinander liegenden Abschnitte können reibungsfrei und spielfrei gegeneinander verdreht werden, wobei sich die wesentlichen geradlinig durch die Achse erstreckenden Stege verbiegen. Das Blattfederlager besitzt einen mittigen Abschnitt, auf dem der Justierhebel gelagert ist
15 und zwei axial davon abragende Achsstummel, die im Tragrahmen gelagert sind. Der mittlere Abschnitt und die beiden axial außen liegenden Abschnitte sind klemmgelagert, so dass sie sich bei einer Verdrehung des Hebels nicht drehen. Das Verdrehen des Hebels um seine Achse ermöglicht die Festkörperverbiegung des Federelementes. Die Erfindung betrifft ferner eine Maskenhubeinrichtung, mit der Maskenträger vertikal in einem gasdicht nach außen geschlossenen Reaktorgehäuse in Vertikalrichtung verlagert werden kann. Da-
20 bei wird bevorzugt der Tragrahmen, der Maskenträger und der mindestens eine Justierhebel gleichzeitig in Vertikalrichtung verlagert. Ein oder mehrere Tragsäulen, die am Tragrahmen angreifen, können mit außerhalb des Reaktorgehäuses geordneten Antriebsmitteln verlagert werden. Hierzu sind gasdichte Bewegungsübertragungsmittel vorgesehen, die bspw. als Faltenbalganordnun-

gen ausgebildet sein können. Mit diesen Bewegungsübertragungsmitteln lassen sich die Tragsäulen in Vertikalrichtung verlagern und Steuerstangen der Justierhebel vertikal verlagern. In einer bevorzugten Ausgestaltung erstrecken sich die Steuerstangen innerhalb der Tragsäulen. Die Steuerstangen erstrecken sich
5 bevorzugt innerhalb von Steuerstangenführungen. Bei den Steuerstangenführungen handelt es sich bevorzugt um Rohre, die innerhalb der Tragsäulen angeordnet sind. Die Maskenhubeinrichtung kann eine Maskenhubplatte aufweisen. Die Maskenhubplatte ist bevorzugt an Führungsschienen oder dergleichen, die an einem Gestell befestigt sind, geführt. Das Gestell ist außerhalb des Reaktorgehäuses angeordnet und kann das Reaktorgehäuse tragen. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind Vertikaljustiereinrichtung und Horizontaljustiereinrichtung jeweils paarweise vorgesehen. Ein Justierhebel zur Vertikaljustierung ist bevorzugt jeweils benachbart zu einem Justierhebel zur Horizontaljustierung angeordnet. Es ist bevorzugt vorgesehen, dass jeweils drei Justierhebelpaare an dem Tragrahmen angeordnet sind. Die Drehachsen der Justierhebel sind bevorzugt auf einen gemeinsamen Punkt ausgerichtet, der sich in der Fläche des Tragrahmens befinden kann. Bei einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Drehachsen um jeweils denselben Winkel versetzt zueinander. Es ist jedoch ausreichend, wenn der Winkel, mit dem die Drehachsen zueinander
15 versetzt liegen, im Bereich zwischen 100° und 160° liegen. Die beiden Punkte, an denen sich die Drehachsen der Justierhebel zur Vertikaljustierung und der Justierhebel zur Horizontaljustierung schneiden, können zusammenfallen, sie können aber auch verschieden sein. Indem die Steuerstangen in Steuerstangenführungen geführt sind, besteht eine gewisse Unabhängigkeit der Lage der Aktuatoreinheit, die sich an einem unteren Ende der Steuerstangenführung befindet. Die Steuerstangen können mit ihrem oberen Ende fest am Tragrahmen befestigt sein und mit ihrem unteren Ende fest mit einem Gehäuse der Aktuatoreinheit verbunden sein. In der Aktuatoreinheit befinden sich bevorzugt ein Aktuator zur Verstellung des Justierhebels der Vertikaljustiereinrichtung und ein
25 Aktuator zur Verstellung des Justierhebels der Horizontaljustiereinrichtung. Bei
30

den Steuerstangen handelt es sich bevorzugt um Zugstangen, so dass es wesentlich ist, wenn die Steuerstangenführungen Druck übertragen am Tragrahmen bzw. am Gehäuse der Aktuatoreinheit befestigt sind. Sie sind bevorzugt aber auch zugfest mit dem Tragrahmen bzw. dem Gehäuse der Aktuatoreinheit verbunden, so dass die Steuerstange als Zug-Druckstange wirken kann. Die Maskenhubplatte, an der sich insbesondere die Tragsäulen zum Tragen des Tragrahmens abstützen, kann eine Durchbrechung aufweisen, durch die mit der Aktuatoreinheit verbundenen Steuerstangenführungen in Vertikalrichtung frei bewegbar hindurchragen. Diese Anordnung ermöglicht es, dass sich der Tragrahmen relativ gegenüber der Maskenhubplatte verlagern lässt, etwa um die Tragsäule mechanisch von der Maskenhubplatte zu entkoppeln.

[0010] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden einer durch Auflage einer Maske strukturierten Schicht auf einem Substrat mit einer Horizontaljustiereinrichtung und einer Vertikaljustiereinrichtung. Die Justiereinrichtungen greifen auch hier bevorzugt an genau drei winkelfersetzt angeordneten Stellen am Maskenträger an. Es können aber auch mehr Stellen sein. Mit der Vertikaljustiereinrichtung lässt sich die Vertikallage der Maske, aber auch ihr Verkipptwinkel verstellen. Mit der Horizontaljustiereinrichtung lässt sich die laterale Lage der Maske verändern. Sie lässt sich in den beiden Richtungen der Ebene verschieben, aber auch in der Ebene drehen. Die Maske kann somit in eine Justierstellung zum Maskenträger, zum Tragrahmen oder zum Substrathalter gebracht werden. Da ein Substrat nicht reproduzierbar auf dem Substrathalter auflegbar ist, ist die Maske bevorzugt gegenüber dem Substrat justierbar, wobei Justiermarken der Maske in eine Justierstellung mit Justiermarken des Substrates gebracht werden. Dies kann durch eine optische Bilderfassung erfolgen. Bei einem Maskenwechsel muss zudem ein eventueller Verkipptwinkel der Maskenfläche gegenüber der Substratoberfläche ausgeglichen werden. Die Maskenebene und die Substrathalterebene, auf der das Substrat aufliegt, müssen in eine Parallellage gebracht werden. Hierzu

sind erfindungsgemäß Abstandssensoren vorgesehen, die insbesondere dort angeordnet sind, wo sich die Mittel zur Vertikaljustierung befinden. Bei den Abstandssensoren handelt es sich bevorzugt um Näherungsschalter. Es können induktive oder kapazitive Näherungsschalter verwendet werden. In Betracht
5 kommen aber auch optische Abstandsmessgeräte, die den Abstand über Reflexion ermitteln. Die Abstandssensoren können am Tragrahmen angeordnet sein. Sie können aber auch am Substrathalter angeordnet sein. Sie sind bevorzugt derart angeordnet, dass sie den vertikalen Abstand des Randes der Maske, also des Abschnittes der Maske, der unmittelbar an dem Maskenrahmen angrenzt,
10 zum Substrathalter oder Tragrahmen ermitteln. Bei einem Verfahren zum Einrichten einer Vorrichtung werden nacheinander die folgenden Schritte durchgeführt:

- Verlagern eines einen Maskenträger tragenden Tragrahmens in eine Maskenwechselstellung;
- 15 - Aufsetzen einer einen eine Maske spannenden Maskenrahmen aufweisenden Maskenanordnung auf den Maskenträger;
- Vertikalverlagern des Tragrahmens mitsamt dem Maskenträger und der Maskenanordnung von der Maskenwechselstellung in eine Prozessstellung, wobei der Maskenträger gegenüber dem Tragrahmen eine
20 Justierstellung einnimmt;
- Bestimmen der vertikalen Abstände jeweils des Randes der Maske an drei Stellen, an denen eine Vertikaljustiereinrichtung am Maskenträger angreift, zum Tragrahmen oder zu einem in eine Prozessstellung gebrachten Substrathalters;
- 25 - Verändern des Abstandes mittels der vertikalen Justiereinrichtung, bis die Abstände gleich sind;

- Verlagern des Substrathalters in eine Beladestellung;
- Aufsetzen eines Substrates auf den Substrathalter;
- Verlagern des Substrathalters in die Prozessstellung, in der er einen minimalen Abstand zur Maske hat, wenn sich der Maskenträger in der Justierstellung befindet;
- Horizontaljustieren des Maskenträgers mittels einer Horizontaljustiereinrichtung bis die Maske in eine Justierstellung zum Substrat gebracht ist;
- Absenken der Maske mittels der vertikalen Justiereinrichtung von der Justierstellung in eine Kontaktstellung zur Oberfläche des Substrates.

[0011] Auch hier erfolgt die vertikale und/oder horizontale Justierung über die zuvor beschriebenen Justierhebel. Bei einer nachfolgenden Beschichtung des Substrates braucht in der Regel die Vertikallage der Maske nicht mehr verstellt werden, weil sich der Verkipptwinkel in der Regel nicht mehr ändert. Der Verkipptwinkel wird somit ohne Substrat ausgeglichen. Die Horizontaljustierung erfolgt hingegen zwingend mit auf dem Substrathalter aufliegendem Substrat.

[0012] Der Substrathalter wird von einer gesonderten Hubeinrichtung von seiner Beladestellung in die Prozessstellung gebracht. Hierzu ist bevorzugt eine Substrathubplatte vorgesehen, die von einer außerhalb des Reaktorgehäuses angeordneten Antriebseinrichtung in Vertikalrichtung verlagert werden kann. Die Substrathubplatte trägt eine Tragsäule. Es können aber auch mehrere Tragsäulen sein. Die Tragsäule ragt durch eine Durchführung in das Reaktorgehäuse. Sitzt die Substrathubplatte unterhalb der Maskenhubplatte, so besitzt die Maskenhubplatte eine Durchbrechung, durch die die Tragsäule der Substrathubeinrichtung hindurchgreift. Wenn der Substrathalter in seine Prozessstellung gebracht ist, ist er bevorzugt direkt mit Fesselungsmitteln mit dem Trag-

rahmen verbunden. Bei den Fesselungsmitteln kann es sich um eine V-Nut handeln und eine Kugeloberfläche. Die Kugeloberfläche wird bevorzugt von Kugelelementen ausgebildet, die örtlich dem Tragrahmen zugeordnet sind. Diese Kugelelemente stützen sich auf den schräg zueinander stehenden Flanken der V-Nut ab. Eine statische bestimmte Fesselungsstellung wird dadurch erreicht, dass drei Kugelelemente mit drei V-Nuten zusammenwirken, wobei sich die Scheitellinien der V-Nuten bevorzugt in einem gemeinsamen Punkt schneiden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand beigefügter Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 grob schematisch und zur Verdeutlichung der wesentlichen konstruktiven Elemente und deren Zusammenwirken in der Art eines Vertikalschnitts ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung, bei dem sich ein Maskenhubeinrichtung in einer Maskenwechselstellung und eine Substrathalterhubeinrichtung in einer Beladestellung befindet,

Fig. 2 eine Darstellung gemäß Fig. 1, jedoch mit in eine Prozessstellung verlagelter Maskenhubeinrichtung,

Fig. 3 eine Folgedarstellung zu Fig. 2, jedoch mit in eine Prozessstellung verlagelter Substrathubeinrichtung,

Fig. 4 eine Folgedarstellung zu Fig. 3, wobei eine Substrathubplatte 12 geringfügig angehoben oder eine Maskenhubplatte 9 geringfügig abgesetzt ist, so dass sich ein Spalt 14 ausbildet,

- 5
10
15
20
- Fig. 5 eine Folgedarstellung zu Fig. 4, jedoch nach dem Beladen des Substrathalters 10 mit einem Substrat 13 und Bringen des Substrathalters 10 in eine Prozessstellung und Absenken der Maske 4 auf die zu beschichtende Substratoberfläche des Substrates 13,
- Fig. 6 schematisch eine Draufsicht auf den Tragrahmen 7 zur Verdeutlichung der Anordnung von Vertikaljustiereinrichtungen 100 und Horizontaljustiereinrichtungen 200, mit denen die Horizontallage und die Vertikallage eines Maskenträgers 6 gegenüber den Tragrahmen 7 eingestellt werden kann,
- Fig. 7 schematisch eine Justierebene 201 einer Horizontaljustiereinrichtung 200,
- Fig. 8 schematisch ein prismatisches Gelenk 210,
- Fig. 9 schematisch einen Justierhebel 101 einer Vertikaljustiereinrichtung 100,
- Fig. 10 vergrößert den Ausschnitt X in Fig. 1,
- Fig. 11 schematisch vergrößert den Ausschnitt XI in Fig. 4,
- Fig. 12 schematisch vergrößert den Ausschnitt XII in Fig. 11,
- Fig. 13 Fig. 12 in einer perspektivischen Darstellung ein Untergestell einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

- Fig. 14 eine Draufsicht auf den Tragrahmen 7 und in Taschen des Tragrahmens 7 angeordnete Justiereinrichtungen 100, 200,
- Fig. 15 eine Explosionsdarstellung einiger Bauteile der in der Fig. 13 dargestellten Vorrichtung,
- 5 Fig. 16 einen Schnitt gemäß der Linie XVI-XVI in Fig. 14,
- Fig. 17 vergrößert den Ausschnitt XVII in Fig. 16,
- Fig. 18 vergrößert den Ausschnitt XVIII in Fig. 16,
- Fig. 19 vergrößert den Ausschnitt XIX in Fig. 16,
- 10 Fig. 20 vergrößert den in der Fig. 19 dargestellten Bereich, jedoch entlang der Schnittlinie XX-XX in Fig. 14,
- Fig. 21 perspektivisch eine Blattfeder 27 zur Ausbildung eines Drehlagers 106, 206,
- Fig. 22 den Schnitt gemäß der Linie XXII in Fig. 21,
- Fig. 23 den Schnitt gemäß der Linie XXIII-XXIII in Fig. 21,
- 15 Fig. 24 perspektivisch eine Vertikaljustiereinrichtung 100,
- Fig. 25 die Draufsicht auf den Justierhebel 101,
- Fig. 26 den Schnitt gemäß der Linie XXVI-XXVI in Fig. 25,

- Fig. 27 eine Horizontaljustiereinrichtung 200 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 28 die Horizontaljustiereinrichtung in der Ansicht,
- Fig. 29 den Schnitt gemäß der Linie XXIX-XXIX in Fig. 28,
- 5 Fig. 30 eine Horizontaljustiereinrichtung eines zweiten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 31 die Draufsicht auf die Horizontaljustiereinrichtung gemäß Fig. 30,
- Fig. 32 den Schnitt der Linie XXXII-XXXII in Fig. 31.

Beschreibung der Ausführungsformen

- 10 [0014] Die Figuren 1 – 12 zeigen schematisch einige für die Erläuterung der Funktionsweise und den Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung relevante Details, die im Folgenden erläutert werden:

- [0015] Ein aus Stahl gefertigtes Reaktorgehäuse 2 ist gasdicht nach außen verschlossen und kann evakuiert werden. Hierzu ist eine nicht dargestellte Vakuumpumpe vorgesehen. Das Reaktorgehäuse 2 besitzt darüber hinaus ver-
- 15 schließbare Öffnungen, durch die eine Maskenanordnung 3, bestehend aus einer Maske 4 und einem Maskenrahmen 5, in das Reaktorgehäuse 2 eingebracht werden können. Die Wand des Reaktorgehäuses 2 besitzt darüber hinaus eine nicht dargestellte Öffnung, durch die es mit Substraten beladen werden kann.

[0016] An einem nicht dargestellten Gestell, welches das Reaktorgehäuse 2 tragen kann, befindet sich eine vertikal verlagerbare Substrathubplatte 12. Die Substrathubplatte 12 trägt eine Tragsäule 11, die durch eine Öffnung in das Reaktorgehäuse 2 hineinragt. Dort trägt sie einen Substrathalter 10, der Kühlkanäle 23 aufweist, durch die Kühlmittel hindurchfließen kann, um die Substratauflagefläche des Substrathalters 10 zu kühlen. Es können Bewegungsübertragungsmittel, bspw. ein Faltenbalg, vorgesehen sein, um die Tragsäule 11 gasdicht durch eine Öffnung des Reaktorgehäuses 2 hindurch wirken zu lassen.

[0017] Vertikal oberhalb des Substrathalters 10 befindet sich ein Gaseinlassorgan 1 in Form eines Showerheads, welches nicht dargestellte Heizelemente aufweisen kann, um das Gaseinlassorgan 1 auf eine Temperatur aufzuheizen, bei der sich die durch das Gaseinlassorgan in eine darunter angeordnete Prozesskammer eingeleiteter Dampf von organischem Ausgangsmaterial nicht kondensiert.

[0018] Außerhalb des Reaktorgehäuses 2 befindet sich darüber hinaus eine Maskenhubplatte 9, die ebenfalls in Vertikalrichtung verlagert werden kann. Die Tragsäule 11 kann eine Durchbrechung der Maskenhubplatte 9 durchragen. Auch hier können geeignete Bewegungsübertragungsmittel vorgesehen sein, um die Bewegung der Maskenhubplatte 9 gasdicht in das Reaktorgehäuse 2 zu übertragen. Die Maskenhubplatte 9 trägt Tragsäulen 8, die durch Öffnungen in das Reaktorgehäuse 2 hineinragen. An ihren oberen Enden tragen die Tragsäulen 8 den Tragrahmen 7, in dem drei Vertikaljustiereinrichtungen 100 und drei Horizontaljustiereinrichtungen 200 angeordnet sind. Diese sind in den Figuren 1 – 6 nur symbolisch dargestellt und in den Figuren 7 – 9 funktionssymbolisch.

[0019] Die unteren Enden der Tragsäulen 8 stützen sich auf der Maskenhubplatte 9 lediglich ab. Sie sind mit einem Federelement 22 derart mit der Maskenhubplatte 9 verbunden, dass sie sich in Vertikalrichtung von der Maskenhubplatte 9 entfernen können, so dass sich der in der Fig. 14 dargestellte Spalt einstellen kann. Die Tragsäulen 8 sind dann von der Maskenhubplatte 9 entkoppelt.

[0020] Die Tragsäulen 8 sind hohl. In den Höhlungen der Maskentragsäulen erstrecken sich Steuerstangenführungen 109 für eine Steuerstange 108 der Vertikaljustiereinrichtung und Steuerstangenführungen 209 mit Steuerstangen 208 der Horizontaljustiereinrichtung 200. Jeweils eine Steuerstangenführung 109 und eine Steuerstangenführung 209 durchgreifen eine Durchbrechung 17 der Maskenhubplatte 9 und ist mit ihrem unteren Ende mit einem Gehäuse einer Aktuatereinheit 16 verbunden. Die Aktuatereinheit 16 ist somit nicht direkt mit der Maskenhubplatte 9 verbunden. In der Aktuatereinheit 16 befindet sich ein erster Aktuator 121 zur Verlagerung der Steuerstange 108 in der Steuerstangenführung 109. Es befindet sich dort ein zweiter Aktuator 221 zur Verlagerung der Steuerstange 208 in der Steuerstangenführung 209.

[0021] Die Vertikaljustiereinrichtung 100 besitzt der Justierhebel 101, die jeweils ein Drehlager 106 aufweisen. Die Drehachsen 107 der Drehlager 106 schneiden sich in Punkt P_1 (siehe Fig. 6) der in der vom Tragrahmen 7 umgebenen Fläche liegt.

[0022] Die Horizontaljustiereinrichtung 200 besitzt drei Justierhebel 201, die in etwa dort angeordnet sind, wo auch die drei Justierhebel 101 sitzen. Auch die Justierhebel 201 sind um ein Drehlager 206 drehbar. Die Drehachsen 207 der Drehlager 206 schneiden sich im Punkt P_2 . Die Lage der Punkte P_1 und P_2 kann grundsätzlich beliebig sein. Bevorzugt fallen die Punkte P_1 und P_2 aber nahezu

zusammen. Bevorzugt haben die in der Fig. 6 strichpunktiert dargestellten Achsen 107, 207 einen Winkel α von 120° zueinander. Der Winkel kann aber auch in einem Bereich zwischen 100° und 160° liegen.

[0023] Die Fig. 7 zeigt schematisch den Aufbau eines Einzelelementes einer Horizontaljustiereinrichtung 200. Ein Drehlager 206, das fest mit dem Tragrahmen 7 verbunden ist, lagert insbesondere spielfrei unter Verwendung eines Blattfederlagers den Justierhebel 201, der hier als Winkelhebel ausgebildet ist. Ein langer Hebelarm 202, der etwa fünfmal so lang ist, wie ein kurzer Hebelarm 203, erstreckt sich in Horizontalrichtung, wohingegen sich der kurze Hebelarm 203 in einer Vertikalrichtung erstreckt. An einem Anlenkpunkt 204 am freien Ende des langen Arms 202 ist die Steuerstange 208 angelenkt, die sich in Vertikalrichtung innerhalb der rohrförmigen Steuerstangenführung 209 bewegen lässt. Am freien Ende des kurzen Arms 203 ist an einem Anlenkpunkt 205 ein Lenker 210 angelenkt, der wiederum an einem Böckchen 222 angelenkt ist, das fest mit dem Maskenträger 6 verbunden ist.

[0024] Wird die Steuerstange 208 in Vertikalrichtung verlagert, so wird der Justierhebel 201 um sein Drehlager 206 gedreht, was zu einer Verlagerung des Anlenkpunktes 205 am kurzen Arm 203 zu einer Horizontalbewegung in Richtung des Doppelfeiles der Fig. 7 führt. Diese Horizontalbewegung wird über das biege feste Böckchen 222 auf den Maskenträger 6 übertragen.

[0025] Die Fig. 8 zeigt beispielhaft eine bevorzugte Ausgestaltung des Lenkers 210. Der Lenker ist mit den Endstücken 213 und 214 mit dem Anlenkpunkt 205 des kurzen Arms 203 und dem Böckchen 222 verbunden. Die aufeinander zuweisenden Seiten der Endstücke 213, 214 besitzen Vertiefungen 216, in denen sich die voneinander wegweisenden Spitzen 215 einer Druckstange 211 abstützen. Die Vertiefungen 216 besitzen je einen kalottenartigen tiefsten

Punkt, an dem sich die Spitze 215 abstützt. Auf den jeweils gegenüberliegenden Seiten besitzen die Endstücke 213, 214 ebenfalls Vertiefungen 216', in denen sich Stützelemente 217, 217' abstützen. Die Stützelemente 217, 217' sind mittels Zuggliedern 212 miteinander verbunden. Es handelt sich hierbei um Zugstangen, die mit ihrem einen Ende am Stützelement 217 befestigt sind. Ihr anderes Ende durchragt eine Durchführung 218 des anderen Stützelementes 217'. Auf der der Spitze gegenüberliegenden Seite stützen sich am Stützelement 217' von den Zuggliedern 212 durchdrungene Federelemente 220, die hier Druckfedern sind, ab, die wiederum von einem Verbindungsstück 219 beaufschlagt werden, an denen die Enden der Zugglieder 212 befestigt sind, so dass die Federelemente 220 eine Zugkraft ausbilden, die die Spitzen 215 in den ihnen zugeordneten Vertiefungen 216 halten.

[0026] Die Fig. 9 zeigt schematisch den Aufbau und die Lagerung eines Justierhebels 101 eines Elementes der Vertikaljustiereinrichtung 100. Es handelt sich um einen zweiarmigen Hebel mit einem langen Hebelarm 102, der etwa fünfmal so lang ist wie ein kurzer Arm 103. Die beiden Arme 102 und 103 erstrecken sich in Horizontalrichtung in einem 180°-Winkel. Sie können sich aber auch in einem 90°-Winkel zueinander erstrecken. Am freien Ende des langen Hebelarms 102 ist an einem Anlenkpunkt 104 eine Steuerstange 108 angelenkt, die durch die rohrförmige Steuerstangenführung 109 geführt ist. Am freien Ende des kurzen Armes 103 ist an einem Anlenkpunkt 105 ein Stößel 110 angelenkt, der den Maskenträger 6 untergreift. Der Stößel 110 greift an einer Anlenkstelle 111 gleitend oder gelenkig an dem Maskenträger 6 an. Wird die Steuerstange 108 in Vertikalrichtung verlagert, so wird diese Vertikalverlagerung auf eine Vertikalverlagerung des Stößels 110 untersetzt. Es ist zusätzlich noch ein optionales Federelement 120 vorgesehen, welches bei einer lediglichen Gleitverbindung des Gleitverbindung des Stößels 110 am Maskenträger 6 eine zusätzliche Zugkraft in Vertikalrichtung aufbringt.

[0027] Die Figuren 11 und 12 zeigen einen oberen Bereich des Substrathalters 10. Der Substrathalter 10 besitzt ein Fesselungselement 24 in Form einer V-Nut. Die V-Nut 21 ist hier lediglich schematisch dargestellt. Sie ist einem Fortsatz 24 zugeordnet. Es sind insgesamt drei V-Nuten 21 vorgesehen. Die Scheitellinien der V-Nuten 21 schneiden sich in einem gemeinsamen Punkt. Die V-Nuten 21 erstrecken sich in einer Horizontalebene. Die V-Nuten 21 sind nach oben hin offen.

[0028] Der Maskenrahmen 7 besitzt an seiner Unterseite eine Kugel, die eine Kugeloberfläche 20 ausbildet, die sich an den Flanken der V-Nut abstützt. Mit diesem von der V-Nut 21 und der Kugeloberfläche 20 gebildeten Fesselungsmittel lässt sich der Tragrahmen 7 statisch bestimmt unmittelbar vom Substrathalter 10 tragen. Es entsteht eine steife und insbesondere vibrationssteife Verbindung zwischen Substrathalter 10 und Tragrahmen 7. Über die Justierhebel 101 und 201 ist der Tragrahmen 7 mechanisch steif an den den Maskenrahmen 5 tragenden Maskenträger 6 gekoppelt.

[0029] Die Einrichtung einer Vorrichtung nach einem Maskenwechsel erfolgt bevorzugt mit folgenden Schritten:

[0030] In der in der Fig. 1 dargestellten Stellung nehmen sowohl der Substrathalter 10, als auch die vom Tragrahmen, dem Maskenträger 6 und den Justiereinrichtungen 100, 200 gebildete Maskentrageeinrichtung jeweils eine Wechsellageposition ein. Auf der eine Auflagefläche 10' ausbildenden Oberseite des Substrathalters 10 kann ein Substrat aufgelegt werden. Auf den Maskenträger 6 kann eine andere Maske mit ihrem Maskenrahmen 5 aufgelegt werden. Über den Maskenrahmen 5 ist die dünne, Durchbrechungen aufweisende Maske 4 gespannt, so dass sie sich nahezu in einer Ebene erstreckt.

[0031] Ein mit einer gewechselten Maskenanordnung 3 versehener Maskenträger 6 wird durch Verlagern der Maskenhubplatte 9 in die in Fig. 2 dargestellte Prozessstellung nach oben verlagert.

[0032] Anschließend wird der Substrathalter 10 durch Verlagern der Substrathubplatte 12 nach oben in eine Stellung gebracht, in der sich die Kugeloberflächen 20 noch nicht in den V-Nuten 21 abstützen, wie es die Fig. 3 zeigt.

[0033] Im Anschluss daran wird der Substrathalter 10 relativ gegenüber der Maskenhubplatte 9 nach oben verlagert, oder es wird die Maskenhubplatte 9 geringfügig nach unten verlagert. Bei dieser Relativverlagerung zwischen Substrathubplatte 12 und Maskenhubplatte 9 treten die Kugeloberflächen 20 in die V-Nuten 21 ein. Der Abstand zwischen Maskenhubplatte 9 und Tragrahmen 7 vergrößert sich. Da die Tragsäulen 8 nicht zugfest mit der Maskenhubplatte 9 verbunden sind, entsteht zwischen Tragsäulen 8 und Maskenhubplatte 9 der in der Fig. 4 mit der Bezugsziffer 14 bezeichnete Spalt. Der Tragrahmen 7 wird jetzt nicht mehr von der Maskenhubplatte 9, sondern ausschließlich vom Substrathalter 10 getragen, und zwar an drei Stützstellen, an denen sich jeweils eine Kugeloberfläche 20 an den Flanken der V-Nut 21 abstützt.

[0034] In einem nächsten Schritt wird in einer Betriebsstellung gemäß Fig. 4 mittels eines in der Fig. 11 dargestellten Abstandssensors 25, bei dem es sich um einen Näherungsschalter handeln kann, an zumindest drei Stellen, bevorzugt an den drei Stellen, an denen sich ein Element der Vertikaljustiereinrichtung 100 befindet, der Vertikalabstand des Randes der Maske 4 zum Substrathalter 10 bestimmt. Mittels der Justierhebel 101 der Vertikaljustiereinrichtung 100 werden die Vertikalabstände solange verändert, bis sie gleich sind. Die Maske 4 liegt dann parallel zum Substrathalter 10.

[0035] In einer Variante der Erfindung kann aber auch vorgesehen sein, dass der Abstandssensor 25 am Tragrahmen 7 befestigt ist.

[0036] Nachdem die Maske 4 in eine Parallellage zur Oberseite 10' des Substrathalters 10 gebracht worden ist, kann der Substrathalter 10 wieder in seine Beladeposition (Fig. 2) abgesenkt werden, um mit einem Substrat 13 beladen zu werden. Er wird dann in die Prozessstellung gebracht, wobei zunächst die Maske 4 noch einen geringfügigen Abstand von beispielsweise 0,5 mm zur Oberseite des Substrates 13 besitzt. Mittels der Horizontaljustiereinrichtung 200 und nicht dargestellter bildgebender Justierhilfsmittel kann die Maske 4 relativ gegenüber dem Substrat 13 in Horizontalrichtung justiert werden. Hierzu werden in den Zeichnungen nicht dargestellte Justiermarken der Maske mit nicht dargestellten Justiermarken des Substrates in Deckung gebracht. Mittels der Justierhebel 101 und der gelenkigen Verbindung der jeweiligen kurzen Arme 103 mit dem Maskenträger 6 kann der Maskenträger 6 nicht nur linear in der Ebene verlagert werden. Er kann auch gedreht werden. Justierhilfsmittel können Laser aufweisen, die am Substrathalter befestigt sind und deren Laserstrahlen in Richtung auf die Maske gerichtet ist.

[0037] Die Figuren 13 - 32 zeigen Details einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Abscheiden organischer Moleküle auf einem Substrat. Die Fig. 13 zeigt perspektivisch ein Untergestell mit einem Rahmen, in dem sich in Vertikalrichtung, eine Maskenhubplatte 9 und eine Substrathubplatte 12 im Wesentlichen unabhängig voneinander verlagern lassen. Zur Verlagerung der Maskenhubplatte 9 bzw. der Substrathubplatte 12 sind elektrische Antriebe vorgesehen. Mit der Maskenhubplatte 9 kann ein Tragrahmen 7 vertikal verlagert werden, der einen Maskenträger 6 trägt, welcher wiederum einen Maskenrahmen 7 trägt, an dem eine nicht dargestellte Schattenmaske befestigt ist. Die Schattenmaske ist gegenüber dem Maskenrahmen 5 derart verspannt, dass sie nur ge-

ringfügig in Vertikalrichtung durchhängt. Der Substrathalter und ein darauf aufliegendes Substrat sind in dieser Darstellung ebenso ausgeblendet wie das gasdichte Reaktorgehäuse.

[0038] Die Fig. 14 zeigt die Draufsicht auf den Tragrahmen 7 bei weggebro-

5 chenem Maskenträger 6. Der Tragrahmen 7 besitzt einen rechteckigen Grundriss und Taschen 28, in denen Horizontaljustiereinrichtungen 200 angeordnet sind. Die Taschen 28 sind ebenfalls nach oben hin offen wie Taschen 29, in denen Vertikaljustiereinrichtungen 100 angeordnet sind. Die Vertikaljustiereinrichtungen 100 weisen jeweils einen Stößel 110 auf. Die Stößel 110 sind auf den

10 Punkten eines Dreiecks angeordnet. Die Horizontaljustiereinrichtung 200 besitzt ein Bökkchen 22, das in Horizontalrichtung verlagert werden kann. Die Bökkchen 22 sind ebenfalls auf den Punkten eines Dreiecks angeordnet.

[0039] Auf einem kurzen Schenkel des Tragrahmens 7 sitzen zwei Justiereinrichtungen in Erstreckungsrichtung hintereinander. Eine Vertikaljustiereinrichtung 100 erstreckt sich fluchtend zu einer Horizontaljustiereinrichtung 200. Der

15 Stößel 110 und das Bökkchen 222 sitzen an den beiden voneinander wegweisenden Enden der von der Vertikaljustiereinrichtung 100 und der Horizontaljustiereinrichtung 200 gebildeten Anordnung.

[0040] Zwei weitere spiegelbildliche Anordnungen jeweils einer Vertikaljustiereinrichtung 100 und einer Horizontaljustiereinrichtung 200 befinden sich in

20 den Eckbereichen des anderen kurzen Rahmenschenkels. Hier liegen jeweils eine Vertikaljustiereinrichtung 100 neben einer Horizontaljustiereinrichtung 200, wobei auch hier der Stößel 110 auf der vom Bökkchen 222 wegweisenden Seite angeordnet ist. Die Anordnung der Vertikaljustiereinrichtungen 100 und der Horizontaljustiereinrichtungen 200 sind derart, dass die Dreh-

25

achsen 107, 207 der Drehlager 106, 206 der Justierhebel 101, 201 jeweils auf einem Punkt innerhalb des von Tragrahmen 7 umgebenen Bereichs weisen.

[0041] Die Fig. 15 zeigt Lageraussparungen 30, in denen die Drehlager 206, 106 der Justiereinrichtungen 100, 200 gelagert werden. Es handelt sich dabei jeweils
5 um miteinander fluchtende halbkreisförmige Aussparungen, in denen die Achsstummel der Drehlager 106, 206 einliegen. Es sind Lagerverschlusselemente 31 vorgesehen, die die Lageraussparungen 30 nach oben hin verschließen.

[0042] Die Fig. 17 zeigt den Schnitt durch eine Vertikaljustiereinrichtung 100. Ein Justierhebel 101 ist um ein Drehlager 106 drehbar gelagert. Der Justierhe-
10 bel 1 besitzt einen langen Arm, der sich in Horizontalrichtung erstreckt. An einem Anlenkpunkt 104 am Ende des langen Armes 102 ist eine Steuerstange 108 angelenkt, die sich durch eine Steuerstangenführung 109 erstreckt. An einem kurzen Arm 103 des Justierhebels 101, der sich ebenfalls in Horizontalrichtung erstreckt, greift ein Federelement 120 an, mit dem der kurze Arm 102 nach oben
15 gezogen wird. Am kurzen Arm 102 sitzt darüber hinaus ein Stößel 110, der sich am Maskenträger 6 abstützt.

[0043] Die Fig. 18 zeigt eines der mehreren Ausführungsbeispiele einer Horizontaljustiereinrichtung 200. Ein Hebelarm 201 ist um ein Drehlager 206 gelagert. Er besitzt einen langen Hebelarm 202 und einen kurzen Hebelarm 203. Der
20 lange Hebelarm 202 erstreckt sich in Horizontalrichtung und ist an einem Anlenkpunkt 204 an eine Steuerstange 208 angelenkt, die sich in Vertikalrichtung durch eine Steuerstangenführung 209 erstreckt.

[0044] Der kurze Hebelarm 203 erstreckt sich in Vertikalrichtung nach oben. An ihm ist ein Lenker 210 angelenkt. Der Lenker 210 besitzt eine Druckstange 211 und ein Zugglied in Form eines Federelementes 220. Die Druckstange
25

ge 211 stützt sich mit ihrem einen Ende am kurzen Arm 203 und mit ihrem anderen Ende an einem Bockchen 222 ab, welches biegefest mit dem Maskenträger 6 verbunden ist. Ein Federelement 226 beaufschlagt das Bockchen 222 nach unten. Es ist am Boden der Tasche 28 befestigt.

5 [0045] Die Fig. 19 zeigt die Durchführung 17 durch die Maskenhubplatte 9. An der Maskenhubplatte 9 ist ein Bauteil 35 befestigt, auf dem sich eine Endplatte 33 abstützen kann. An der Endplatte 33 ist ein Bewegungsübertragungsmittel in Form eines Faltenbalgs 26 befestigt. Außerhalb des Faltenbalgs ist Atmosphärendruck, innerhalb des Faltenbalgs ist Vakuum bzw. ein Niederdruck.
10 Ein Randbereich der Endplatte 23 ist mittels Federn 22 gegenüber einem Bauteil 34 abgefedert, welches ebenso wie das Bauteil 35 fest mit der Maskenhubplatte 9 verbunden ist. Bei einem Absenken der Maskenhubplatte 9 kann sich die Endplatte 33 vom Bauteil 35 lösen, um im Abstandsraum zwischen den Bauteilen 34 und 35 zu schweben.

15 [0046] Das Bauteil 33 trägt Ringstücke 36, die eine Durchführung 125 für die Steuerstange 108 der Vertikaljustiereinrichtung bzw. eine Durchführung 225 für die Steuerstange 208 der Horizontaljustiereinrichtung 22 ausbilden. Die Ringstücke 26 sind jeweils Endabschnitte von Faltenbälgen 223, 123, die an ihrem anderen Ende Ringstücke 124, 224 ausbilden, die fest mit der Stößelstange 108
20 bzw. 208 verbunden sind. Die Faltenbälge 123, 223 bilden somit Bewegungsübertragungsmittel für die Steuerstangen 108 und 208. Innerhalb der Faltenbälge 123, 223 ist Atmosphärendruck. Außerhalb der Faltenbälge 123, 223 ist Vakuum bzw. Niederdruck.

[0047] Oberhalb der Ringstücke 124, 224 befindet sich ein Steg 32, der fest mit
25 der Endplatte 33 verbunden ist. Am Steg 32 stützen sich die Steuerstangenführungen 109, 209 ab, die beide rohrförmig gestaltet sind. Die Steuerstangen 109,

209 können die Funktion von Tragsäulen ausüben, um den Tragrahmen 7 mit der Maskenhubplatte 9 zu tragen, wenn die Endplatte 33 auf dem Bauteil 35 aufsitzt. Der Steg 32 ist dann bevorzugt mit der Endplatte 33 starr verbunden.

[0048] Die beiden unteren Enden der Steuerstangen 108, 208 sind mit Aktua-
5 toren 121, 221 verbunden. Die Aktuatorgehäuse, die in der Fig. 19 nicht dargestellt sind, sind fest mit der Endplatte 33 und damit auch fest mit dem Steg 32 verbunden.

[0049] Der in der Fig. 20 dargestellte Schnitt zeigt einen rückwärts versetzten Schnitt ähnlich der Fig. 19. Die Bodenplatte 33 stützt sich hier über Kugeln 37
10 gegenüber dem Bauteil 35 ab, welches hier zwei V-Nuten 38 ausbildet, die sich gegenüberliegen und in denen die Kugeln 37 einliegen.

[0050] Die Fig. 21 zeigt perspektivisch ein Blattfederelement 27, wie es als Drehlager 106 und 206 verwendet wird. Ein mittlerer Abschnitt 42 lagert den Justierhebel 101 bzw. 201. Der Justierhebel besitzt eine diesbezügliche, kreis-
15 förmige Öffnung, die über eine Spannschraube verengt werden kann, damit der Mittelbereich 42 drehfest in der Lageröffnung des Drehlagers 106 bzw. 206 einliegt.

[0051] In beiden Achsrichtungen ragen aus den Breitseiten des Justierhebels 101, 201 die Achsstummel 41, 43 heraus. Zwischen dem Bereich des Achsstummels 41 und dem Mittelbereich 42 bzw. dem Achsstummel 43 und dem
20 Mittelbereich 42 erstreckt sich eine Fuge 44 zwischen zwei Abschnitten der Blattfeder 27. Endabschnitte der Blattfeder 27 sind mit Stegen 39 bzw. 40 miteinander verbunden, wobei sich die Stege 39 im Achsstummelbereich 41, 43 befinden und der Steg 40 im Mittelbereich 42. Wird der Mittelbereich 42 gegen-
25 über den beiden äußeren Achsstummelbereichen 41, 43 gedreht, so biegen sich

die Stege 39, 40, so dass eine Drehbewegung reibungsfrei, lediglich durch eine Biegung erfolgen kann. Im Bereich der Fuge 44 bewegen sich dann die Abschnitte 42, 43 der Blattfeder in Drehrichtung relativ zueinander.

[0052] Die Figuren 24 - 26 zeigen den Justierhebel 101 der Vertikaljustiereinrichtung. Der Stößel 110 steckt in einer Öffnung 126. Die Blattfeder, die das Drehlager 106 ausbildet, kann in ein Lagerauge 127 eingesteckt werden.

[0053] Die Figuren 27 - 29 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Horizontaljustiereinrichtung. Der Justierhebel 201 besitzt einen langen Arm 202, an dessen Ende sich der Anlenkpunkt 204 befindet. In einem Lagerauge 227 steckt das Blattfederlager 27. Ein kurzer Hebelarm 203 trägt ein Endstück 213, das gewissermaßen den kurzen Hebelarm 203 ausbildet. Auf einer Seite des Endstücks stützt sich ein Zugelement 212 ab. Auf der anderen Seite des Endstücks 213 stützt sich eine Druckstange 211 ab. Das Zugstück 212 besitzt eine Höhlung, durch welche die Druckstange 211 hindurchgeführt ist. Die Druckstange 211 stützt sich mit ihrer anderen Spitze an einem Endstück 214 ab, das an einem Böckchen 222 sitzt, das fest mit dem Maskenträger 6 verbunden ist. Ein Abschnitt 228 des Zuggliedes 212 hintergreift ein als Druckfeder ausgebildetes Federelement 22, das sich an einem Vorsprung 229 eines weiteren Zugelementes 230 abstützt. Das Zugelement 230 besitzt die Form eines Rohres und lagert auf seiner Außenwandung das Federelement 220. Das Zugelement 230 ist am Endstück 214 befestigt. Das Zugglied wird hier von zwei gegeneinander abgefederten Zugelementen ausgebildet.

[0054] Die Figuren 30 - 32 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Horizontaljustiereinrichtung 200, bei dem das Zugglied 212 aus zwei Zugstangen besteht, die parallel zueinander verlaufen. Der Justierhebel 201 besitzt auch hier ein Lagerauge zur Ausbildung des Drehlagers 206, in dem ein Blattfederla-

ger 27 steckt. Das Lagerauge ist auf den Mittelbereich des Blattfederlagers 27 aufpressbar. Zur Erläuterung dieses Ausführungsbeispiels wird auf die Erläuterungen zu Fig. 8 verwiesen.

[0055] Die vorstehenden Ausführungen dienen der Erläuterung der von der
5 Anmeldung insgesamt erfassten Erfindungen, die den Stand der Technik zumindest durch die folgenden Merkmalskombinationen jeweils auch eigenständig weiterbilden, wobei zwei, mehrere oder alle dieser Merkmalskombinationen auch kombiniert sein können, nämlich:

[0056] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Justiereinrichtung 100, 200 einen am Tragrahmen 7 um eine Drehachse 107, 207 eines
10 Drehlagers 106, 206 drehbar gelagerten, einem ersten Arm 102, 202 und einen zweiten Arm 103, 203 aufweisenden Justierhebel 101, 201 besitzt, wobei der zweite Arm 103, 203 am Maskenträger 6 angreift und am ersten Arm 102, 202 eine von einem Aktuator 121, 221 vertikal verlagerbare Steuerstange 108, 208
15 angreift.

[0057] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass bei einer Vertikaljustiereinrichtung 100 der zweite Arm 103 und der erste Arm 102 sich in Horizontalrichtung erstrecken, wobei der zweite Arm 103 an einem Stößel 110 angreift, der mit dem Maskenträger 6 verbunden ist.

20 [0058] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass bei einer Horizontaljustiereinrichtung 200 sich der zweite Arm 203 in Vertikalrichtung und der erste Arm 202 in Horizontalrichtung erstreckt, wobei der zweite Arm 203 mit einem daran angelenkten Lenker 220 mit dem Maskenträger 6 verbunden ist.

[0059] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der erste Arm ein langer Arm des Justierhebels 101, 201 ist und der zweite Arm ein kurzer Arm des Justierhebels 101, 201 ist.

5 [0060] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Lenker 210 der Horizontaljustiereinrichtung 200 ein prismatisches Gelenk ist, bei dem sich gegenüberliegende Spitzen 215 einer Druckstange 211 jeweils in einer Vertiefung 216 eines Endstücks 213, 214 abstützen und bei dem an den Endstücken 213, 214 ein Zugglied 212 angreift, das die Spitzen 215 in die Vertiefungen 216 beaufschlägt.

10 [0061] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Zugglied 212 an einer Befestigungsstelle 217 fest mit einem Endstück 213 verbunden ist, wobei ein mit dem Zugglied wirkendes Federelement 220 vorgesehen ist, das sich am Zugglied 212 abstützt, um das eine Endstück 214 in Richtung auf das andere Endstück 213 kraftzubeaufschlagen.

15 [0062] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Zugglied 212 eine Höhlung aufweist, durch die Druckstange 211 geführt ist.

[0063] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Zugglied 212 zwei ineinander geschachtelte Elemente aufweist, wobei ein inneres der Elemente von einem als Druckfeder ausgebildeten Federelement 220 umgeben ist.

20

[0064] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass das Drehlager 106, 206 ein reibungsfreies Blattfederlager ist.

[0065] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der lange Hebelarm 102, 202 mindestens fünfmal, bevorzugt mindestens sechsmal so lang ist wie der kurze Hebelarm 103, 203.

[0066] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Maskenträger 6, die Justierhebel 101, 201 und der Tragrahmen 7 mittels einer Maskenhubeinrichtung vertikal verlagerbar in einem gasdicht nach außen geschlossenen Reaktorgehäuse 2 angeordnet sind, wobei die Steuerstangen 108, 208 und am Tragrahmen 7 angreifende Tragsäulen mittels gasdichter Bewegungsübertragungsmittel von außerhalb des Reaktorgehäuses 2 verlagerbar sind.

10 [0067] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die insbesondere eine Maskenhubplatte 9 aufweisende Maskenhubeinrichtung außerhalb des Reaktorgehäuses 2 angeordnet ist.

[0068] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Drehachse 107, 207 der Justierhebel 101, 201 auf einem gemeinsamen Punkt P_1 , P_2 gerichtet sind, der sich in einer vom Tragrahmen 7 umrahmten Fläche befindet.

[0069] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass jeweils drei Horizontaljustiereinrichtungen 200 und / oder jeweils drei Vertikaljustiereinrichtungen 100 vorgesehen sind, die jeweils Justierhebel 101, 201 aufweisen, deren Drehachsen 106, 206 um einen Winkel zwischen 100° und 160° bezogen auf den gemeinsamen Punkt P_1 , P_2 versetzt zueinander angeordnet sind.

20 [0070] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Steuerstangen 108, 208 in Steuerstangenführungen 109, 209 geführt sind, wobei die Steuerstangenführungen 109, 209 mit einem oberen Ende druckübertragend am Tragrahmen 7 befestigt sind und mit ihrem unteren Ende druckübertragend an ei-

nem Gehäuse einer Aktuatereinheit 16 befestigt sind, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die Aktuatereinheit 16 einen Aktuator 121 zur Verlagerung der Steuerstange 108 der Vertikaljustiereinrichtung und einen Aktuator 221 der Horizontaljustiereinrichtung 200 aufweist.

- 5 [0071] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass eine von einem Antriebsaggregat in Vertikalrichtung verlagerbare Maskenhubplatte 9 eine Durchbrechung 17 aufweist, durch die die mit der Aktuatereinheit verbundenen Steuerstangenführungen 109, 209 hindurchgreifen.

- 10 [0072] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass an den Stellen, an denen die Vertikaljustiereinrichtung 10 am Maskenträger 6 angreift, Abstandssensoren 25 vorgesehen sind, die eingerichtet sind, um den Vertikalabstand eines Randes der Maske 4 zum Substrathalter 10 oder zum Tragrahmen 7 zu ermitteln.

- 15 [0073] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Abstandssensor 19 ein induktiver oder kapazitiver Näherungsschalter oder ein optisches Abstandsmessgerät ist.

[0074] Ein Verfahren, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Verlagern eines einen Maskenträger 6 tragenden Tragrahmens 7 in eine Maskenwechselstellung;
- 20 - Aufsetzen einer einen eine Maske 4 spannenden Maskenrahmen 5 aufweisenden Maskenanordnung 3 auf den Maskenträger 6;
- Vertikalverlagern des Tragrahmens 7 mitsamt dem Maskenträger 6 und der Maskenanordnung 3 von der Maskenwechselstellung in eine

Prozessstellung, wobei der Maskenträger 6 gegenüber dem Tragrahmen 7 eine Justierstellung einnimmt;

- Bestimmen der vertikalen Abstände 15 jeweils des Randes der Maske 4 an drei Stellen, an denen eine Vertikaljustiereinrichtung am Maskenträger 6 angreift, zum Tragrahmen 7 oder zu einem in eine Prozessstellung gebrachten Substrathalter 10;
 - Verändern des Abstandes mittels der vertikalen Justiereinrichtung 10, bis die Abstände 15 gleich sind;
 - Verlagern des Substrathalter 10 in eine Beladestellung;
 - Aufsetzen eines Substrates 13 auf den Substrathalter 10;
 - Verlagern des Substrathalter 10 in die Prozessstellung, in der er einen minimalen Abstand 15 zur Maske 4 hat, wenn sich der Maskenträger 6 in der Justierstellung befindet;
 - Horizontaljustieren des Maskenträgers 6 mittels einer Horizontaljustiereinrichtung 200 bis die Maske 4 in eine Justierstellung zum Substrat 13 gebracht ist;
 - Absenken der Maske mittels der vertikalen Justiereinrichtung 100 von der Justierstellung in eine Kontaktstellung zur Oberfläche des Substrates 13.
- [0075] Ein Verfahren, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Vertikaljustiereinrichtung 100 und/oder die horizontale Justiereinrichtung 200 Justierhebel 101, 201 aufweisen, die eine Vertikalbewegung einer Steuerstange 108, 208, die von einem außerhalb des Reaktorgehäuses angeordneten Aktuators 121, 221 verlagerbar sind, und die an einem Stößel 110 oder Lenker 210 angreift, der mit dem Maskenträger 6 verbunden ist.

[0076] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass eine zentrale Tragsäule 11 den Substrathalter 10 trägt und mehrere in einer Peripherie zur Tragsäule 11 angeordnete Tragsäulen 8 den Tragrahmen 7 tragen.

[0077] Eine Vorrichtung, gekennzeichnet durch Fesselungsmittel 20, 21, die
5 den Substrathalter 10 in der Prozessstellung an dem Tragrahmen 7 fesseln.

[0078] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Fesselungsmittel eine V-Nut 21 und eine Kugeloberfläche 20 aufweisen.

[0079] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Kugeloberfläche 20 von einem Kugelelementen des Tragrahmens 7 ausgebildet ist, und
10 sich die Kugeloberfläche 20 an den Flanken der V-Nut 21, die vom Substrathalter 10 ausgebildet ist, abstützt.

[0080] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Kugelelemente vorgesehen sind, die jeweils mit einer V-Nut 21 zusammenwirken, wobei die V-Nuten 21 auf einen gemeinsamen Punkt ausgerichtet sind.

15 [0081] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Maskenhubeinrichtung zumindest eine Tragsäule 8 aufweist, die von einer außerhalb des Reaktorgehäuses 2 angeordneten Antriebseinrichtung in Vertikalrichtung verlagerbar ist.

[0082] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Substrathalterhubeinrichtung zumindest eine Tragsäule 11 aufweist, die von einer außerhalb des Reaktorgehäuses 2 angeordneten Antriebseinrichtung in Vertikalrichtung verlagerbar ist.
20

[0083] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Maskenhubeinrichtung und/oder die Substrathalterhubeinrichtung eine sich in einer Horizontaleinrichtung erstreckende Maskenhubplatte 9 oder Substrathubplatte 12 aufweist, die an einem mit dem Reaktorgehäuse 2 verbundenen Gestell geführt ist.

[0084] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass dichte Bewegungsübertragungsmittel, insbesondere Faltenbalganordnungen vorgesehen sind, mit denen eine Vertikalbewegung der Antriebseinrichtung auf die Tragsäule 8, 11 übertragen wird.

10 [0085] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Tragsäule 8 der Maskenhubeinrichtung in einer Prozessstellung der Maskenanordnung 3, in der die Maske 4 im Kontakt auf der Oberfläche des Substrates 13 aufliegt, von einer Maskenhubplatte 9, die an einem mit dem Reaktorgehäuse 2 mechanisch gekoppelten Gestell befestigt ist, mechanisch entkoppelt ist, so dass der Trag-
15 rahmen 7 nur vom Substrathalter 10 getragen ist.

[0086] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die mechanische Entkopplung der Tragsäule 8 von der Maskenhubplatte 9 durch Erzeugen eines Spaltes 14 zwischen Tragsäule 8 und Maskenhubplatte 9 erreicht wird.

20 [0087] Eine Vorrichtung, gekennzeichnet durch eine Haltefeder 18 zum In-Position-Halten der von der Maskenhubplatte 9 mechanisch entkoppelten Tragsäule 8.

[0088] Eine Vorrichtung oder ein Verfahren, dadurch gekennzeichnet, dass eine zentrale Tragsäule 11 den Substrathalter 10 trägt und mehrere in einer Peripherie zur Tragsäule 11 angeordnete Tragsäulen 8 den Tragrahmen 7 tragen.

[0089] Eine Vorrichtung, gekennzeichnet durch eine Justiervorrichtung 100, 200 zur Justierung der Lage des Maskenträgers 6 gegenüber dem Tragrahmen 7, an welcher die Justiereinrichtung 100, 200 eine von einem Aktuator 121, 221 vertikal verlagerbare Steuerstange 108, 208 angreift.

- 5 [0090] Eine Vorrichtung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Steuerstangen 108, 208 mittels gasdichten Bewegungsübertragungsmitteln von außerhalb des gasdicht nach außen geschlossenen Reaktorgehäuses 2 verlagerbar sind.

- [0091] Alle offenbarten Merkmale sind (für sich, aber auch in Kombination untereinander) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird
10 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
15 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
20 der in der vorstehenden Beschreibung genannten Merkmale nicht verwirklicht sind, insbesondere soweit sie erkennbar für den jeweiligen Verwendungszweck entbehrlich sind oder durch andere technisch gleichwirkenden Mittel ersetzt werden können.

Liste der Bezugszeichen

1	Gaseinlassorgan	28	Tasche
2	Reaktorgehäuse	29	Tasche
3	Maskenanordnung	30	Lageraussparung
4	Maske	31	Lagerverschlusselement
5	Maskenrahmen	32	Steg
6	Maskenträger	33	Endplatte
7	Tragrahmen	34	Bauteil
8	Tragsäule	35	Bauteil
9	Maskenhubplatte	36	Ringstück
10	Substrathalter	37	Kugel
10'	Auflagefläche	38	V-Nut
11	Tragsäule	39	Steg
12	Substrathubplatte	40	Steg
13	Substrat	41	Achsstummel, axialer Endab-
14	Spalt		schnitt
15	Abstand	42	Mittelbereich
16	Aktuatoreinheit	43	Achsstummel, axialer Endab-
17	Durchbrechung		schnitt
19	Haltefeder	100	Vertikaljustiereinrichtung
20	Kugeloberfläche	101	Justierhebel
21	V-Nut	102	langer Arm
22	Federelement	103	kurzer Arm
23	Kühlkanal	104	Anlenkpunkt
24	Fortsatz	105	Anlenkpunkt
25	Abstandssensor	106	Drehachsen, Drehlager
26	Bewegungsübertragungsmit-	107	Drehachse
	tel, Faltenbalg	108	Steuerstange
27	Blattfeder, Blattfederlager,	109	Steuerstangenführung

110	Stößel	219	Verbindungsstück
120	Federelement	220	Federelement
121	Aktuator	221	Aktuator
123	Faltenbalg	222	Böckchen
124	Ring	223	Faltenbalg
125	Durchführung	224	Ring
126	Öffnung	225	Durchführung
127	Lagerauge	226	Federelement
200	Horizontaljustiereinrichtung	227	Lagerauge
201	Justierhebel	228	Abschnitt des Zuggliedes
202	langer Arm	229	Vorsprung
203	kurzer Arm	230	Zugelement
204	Anlenkpunkt		
205	Anlenkpunkt	P ₁	Punkt
206	Drehlager	P ₂	Punkt
207	Drehachse		
208	Steuerstange	α	Winkel
209	Steuerstangenführung		
210	Lenker		
211	Druckstange		
212	Zugglied		
213	Endstück		
214	Endstück		
215	Spitze		
216	Vertiefung		
216'	Vertiefung		
217	Stützelement		
217'	Stützelement		
218	Durchführung		

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Abscheiden einer durch Auflage einer Maske (4) strukturierten Schicht auf einem Substrat (13), mit einer Justiervorrichtung (100, 200) zur Justierung der Lage eines Maskenträgers (6) gegenüber einem Tragrahmen (7), dadurch gekennzeichnet, dass die Justiereinrichtung (100, 200) einen am Tragrahmen (7) um eine Drehachse (107, 207) eines Drehlagers (106, 206) drehbar gelagerten, einen ersten Arm (102, 202) und einen zweiten Arm (103, 203) aufweisenden Justierhebel (101, 201) besitzt, wobei der zweite Arm (103, 203) am Maskenträger (6) angreift und am ersten Arm (102, 202) eine von einem Aktuator (121, 221) vertikal verlagerbare Steuerstange (108, 208) angreift.
5
10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Vertikaljustiereinrichtung (100) der zweite Arm (103) und der erste Arm (102) sich in Horizontalrichtung erstrecken, wobei der zweite Arm (103) an einem Stößel (110) angreift, der mit dem Maskenträger (6) verbunden ist.
15
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Horizontaljustiereinrichtung (200) sich der zweite Arm (203) in Vertikalrichtung und der erste Arm (202) in Horizontalrichtung erstreckt, wobei der zweite Arm (203) mit einem daran angelenkten Lenker (220) mit dem Maskenträger (6) verbunden ist.
20
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Arm ein langer Arm des Justierhebels (101, 201) ist und der zweite Arm ein kurzer Arm des Justierhebels (101, 201) ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenker (220) der Horizontaljustiereinrichtung (200) ein prismatisches Gelenk ist, bei dem sich gegenüberliegende Spitzen (215) einer Druckstange (211) jeweils in einer Vertiefung (216) eines Endstücks (213, 214) abstützen und bei dem an den Endstücken (213, 214) ein Zugglied (212) angreift, das die Spitzen (215) in die Vertiefungen (216) beaufschlägt.
5
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugglied (212) an einer Befestigungsstelle (217) fest mit einem Endstück (213) verbunden ist, wobei ein mit dem Zugglied wirkendes Federelement (220) vorgesehen ist, das sich am Zugglied (212) abstützt, um das eine Endstück (214) in Richtung auf das andere Endstück (213) kraftzubeaufschlagen.
10
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugglied (212) eine Höhlung aufweist, durch die Druckstange (211) geführt ist.
15
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugglied (212) zwei ineinander geschachtelte Elemente aufweist, wobei ein inneres der Elemente von einem als Druckfeder ausgebildeten Federelement (220) umgeben ist.
20
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehlager (106, 206) ein reibungsfreies Blattfederlager ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der lange Hebelarm (102, 202) mindestens fünfmal, bevorzugt mindestens sechsmal so lang ist wie der kurze Hebelarm (103, 203).
- 5 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Maskenträger (6), die Justierhebel (101, 201) und der Tragrahmen (7) mittels einer Maskenhubeinrichtung vertikal verlagern in einem gasdicht nach außen geschlossenen Reaktorgehäuse (2) angeordnet sind, wobei die Steuerstangen (108, 208) und am Tragrahmen (7) angreifende Tragsäulen mittels gasdichter Bewegungsübertragungsmittel von außerhalb des Reaktorgehäuses (2) verlagern sind.
- 10 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die insbesondere eine Maskenhubplatte (9) aufweisende Maskenhubeinrichtung außerhalb des Reaktorgehäuses (2) angeordnet ist.
- 15 13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse (107, 207) der Justierhebel (101, 201) auf einem gemeinsamen Punkt (P_1 , P_2) gerichtet sind, der sich in einer vom Tragrahmen (7) umrahmten Fläche befindet.
- 20 14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils drei Horizontaljustiereinrichtungen (200) und/oder jeweils drei Vertikaljustiereinrichtungen (100) vorgesehen sind, die jeweils Justierhebel (101, 201) aufweisen, deren Drehachsen (106, 206) um einen Winkel α zwischen 100° und 160° bezogen auf den gemeinsamen Punkt (P_1 , P_2) versetzt zueinander angeordnet sind.
- 25

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerstangen (108, 208) in Steuerstangenführungen (109, 209) geführt sind, wobei die Steuerstangenführungen (109, 209) mit einem oberen Ende druckübertragend am Tragrahmen (7) befestigt sind und mit ihrem unteren Ende druckübertragend an einem Gehäuse einer Aktuatoreinheit (16) befestigt sind, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die Aktuatoreinheit (16) einen Aktuator (121) zur Verlagerung der Steuerstange (108) der Vertikaljustiereinrichtung und einen Aktuator (221) der Horizontaljustiereinrichtung (200) aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine von einem Antriebsaggregat in Vertikalrichtung verlagerbare Maskenhubplatte (9) eine Durchbrechung (17) aufweist, durch die die mit der Aktuatoreinheit verbundenen Steuerstangenführungen (109, 209) hindurchgreifen.
17. Vorrichtung zum Abscheiden einer durch Auflage einer Maske (4) strukturierten Schicht auf einem Substrat (13) mit einer Vertikaljustiereinrichtung (100) und einer Horizontaljustiereinrichtung (200), die jeweils an zumindest drei winkelfersetzt angeordneten Stellen an einem Maskenträger (6) angreift, um die Vertikallage, einen Verkipptwinkel und die Horizontallage der Maske (4) gegenüber einem Substrathalter (10) zu justieren, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stellen, an denen die Vertikaljustiereinrichtung (10) am Maskenträger (6) angreift, Abstandssensoren (25) vorgesehen sind, die eingerichtet sind, um den Vertikalabstand eines Randes der Maske (4) zum Substrathalter (10) oder zum Tragrahmen (7) zu ermitteln.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandssensor (19) ein induktiver oder kapazitiver Näherungsschalter oder ein optisches Abstandsmessgerät ist.
19. Verfahren zum Einrichten einer Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche mit folgenden Schritten:
- Verlagern eines einen Maskenträger (6) tragenden Tragrahmens (7) in eine Maskenwechselstellung;
 - Aufsetzen einer einen eine Maske (4) spannenden Maskenrahmen (5) aufweisenden Maskenanordnung (3) auf den Maskenträger (6);
 - 10 - Vertikalverlagern des Tragrahmens (7) mitsamt dem Maskenträger (6) und der Maskenanordnung (3) von der Maskenwechselstellung in eine Prozessstellung, wobei der Maskenträger (6) gegenüber dem Tragrahmen (7) eine Justierstellung einnimmt;
 - 15 - Bestimmen der vertikalen Abstände (15) jeweils des Randes der Maske (4) an drei Stellen, an denen eine Vertikaljustiereinrichtung am Maskenträger (6) angreift, zum Tragrahmen (7) oder zu einem in eine Prozessstellung gebrachten Substrathalter (10);
 - Verändern des Abstandes mittels der vertikalen Justiereinrichtung (10), bis die Abstände (15) gleich sind;
 - 20 - Verlagern des Substrathalters (10) in eine Beladestellung;
 - Aufsetzen eines Substrates (13) auf den Substrathalter (10);
 - Verlagern des Substrathalters (10) in die Prozessstellung, in der er einen minimalen Abstand (15) zur Maske (4) hat, wenn sich der Maskenträger (6) in der Justierstellung befindet;

- Horizontaljustieren des Maskenträgers (6) mittels einer Horizontaljustiereinrichtung (200) bis die Maske (4) in eine Justierstellung zum Substrat (13) gebracht ist;
 - Absenken der Maske mittels der vertikalen Justiereinrichtung (100) von der Justierstellung in eine Kontaktstellung zur Oberfläche des Substrates (13).
- 5
20. Verfahren nach Anspruch 19, oder Vorrichtungsanspruch nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertikaljustiereinrichtung (100) und/oder die horizontale Justiereinrichtung (200) Justierhebel (101, 201) aufweisen, die eine Vertikalbewegung einer Steuerstange (108, 208), die von einem außerhalb des Reaktorgehäuses angeordneten Aktuators (121, 221) verlagerbar sind, und die an einem Stößel (110) oder Lenker (210) angreift, der mit dem Maskenträger (6) verbunden ist.
- 10
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Vorrichtungsansprüche oder einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zentrale Tragsäule (11) den Substrathalter (10) trägt und mehrere in einer Peripherie zur Tragsäule (11) angeordnete Tragsäulen (8) den Tragrahmen (7) tragen.
- 15
22. Vorrichtung oder Verfahren, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der kennzeichnenden Merkmale eines der vorhergehenden Ansprüche.
- 20

Fig. 1

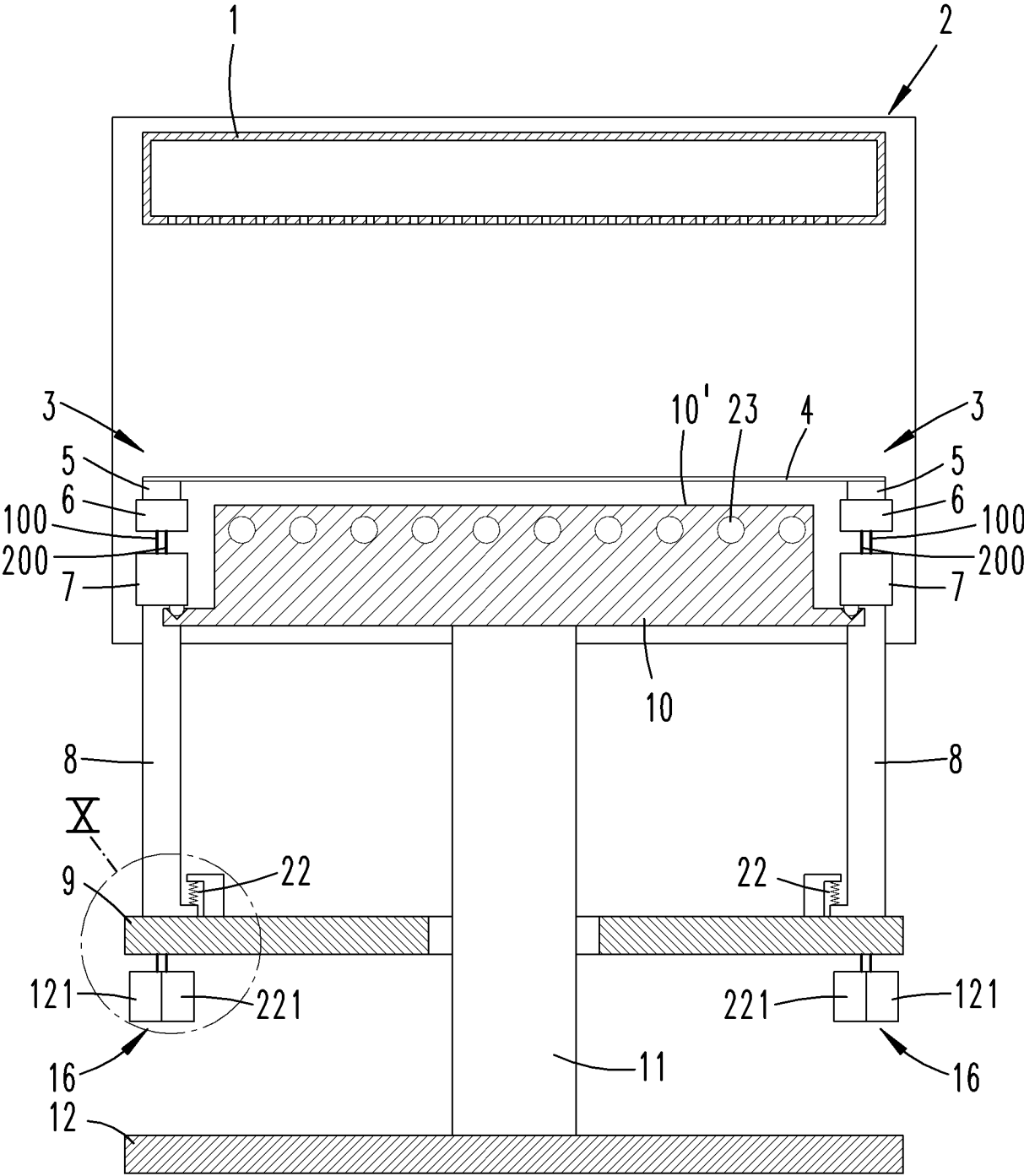


Fig. 2

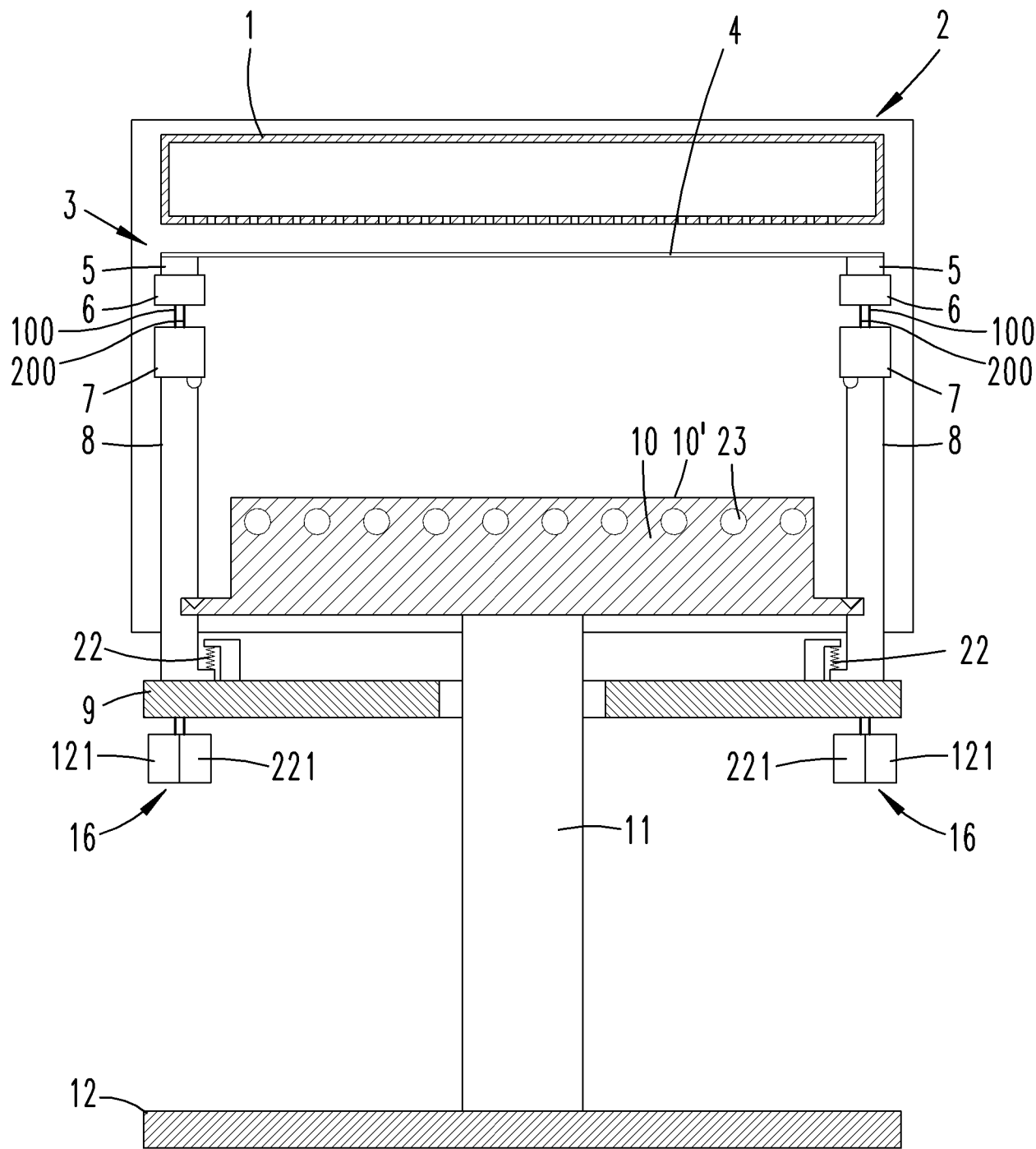
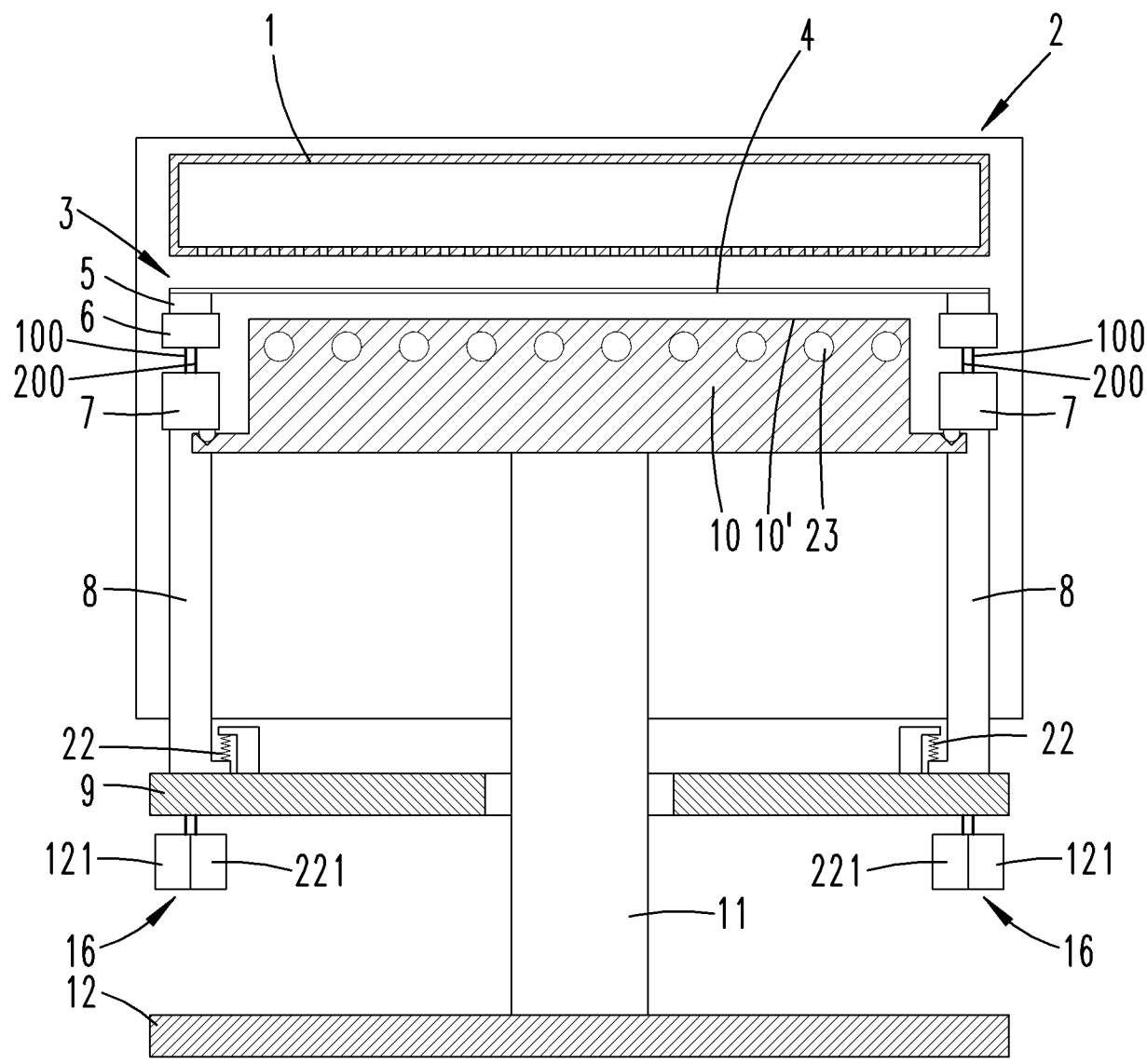
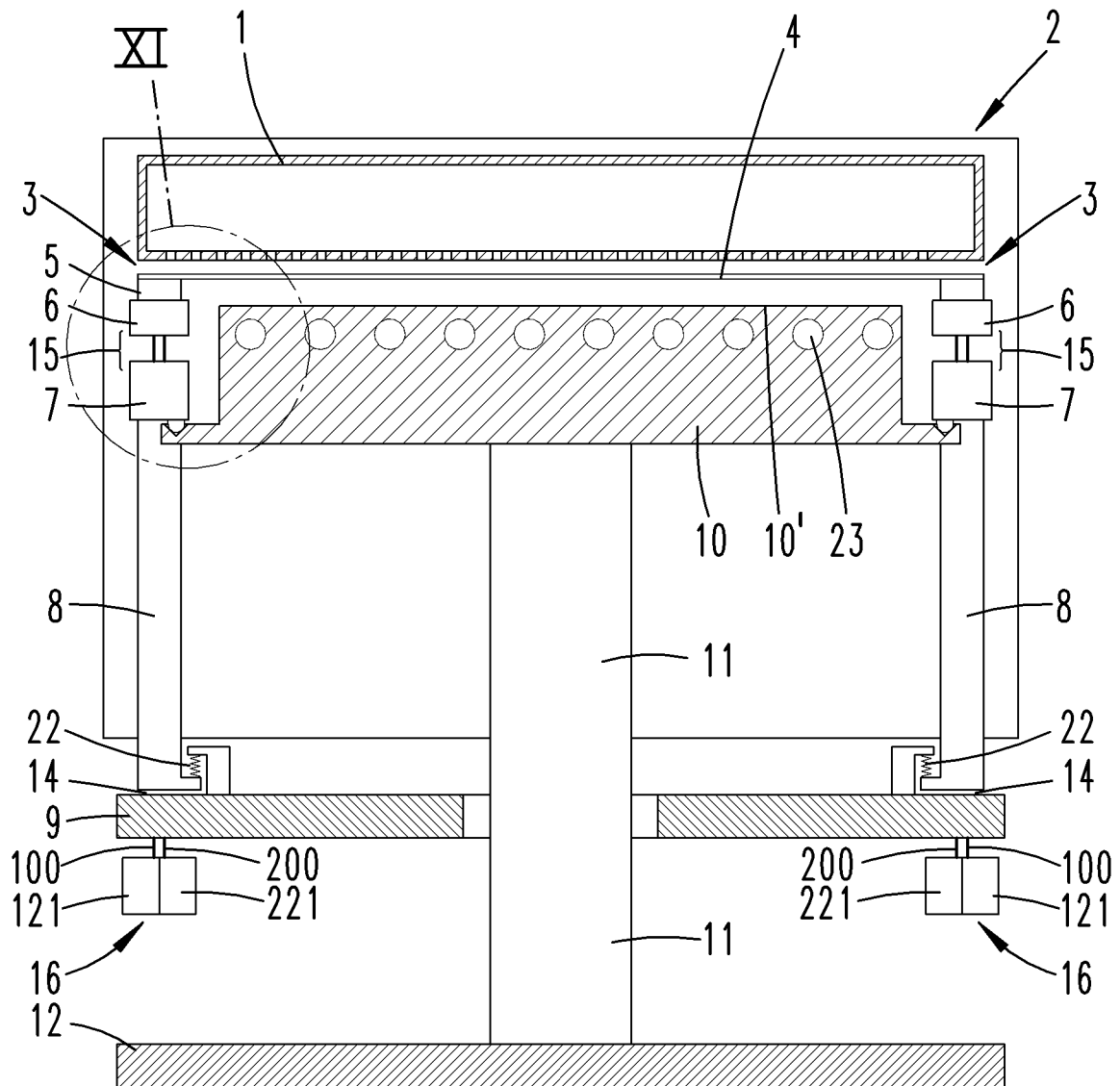


Fig. 3



4/18

Fig. 4

5/18

Fig. 5

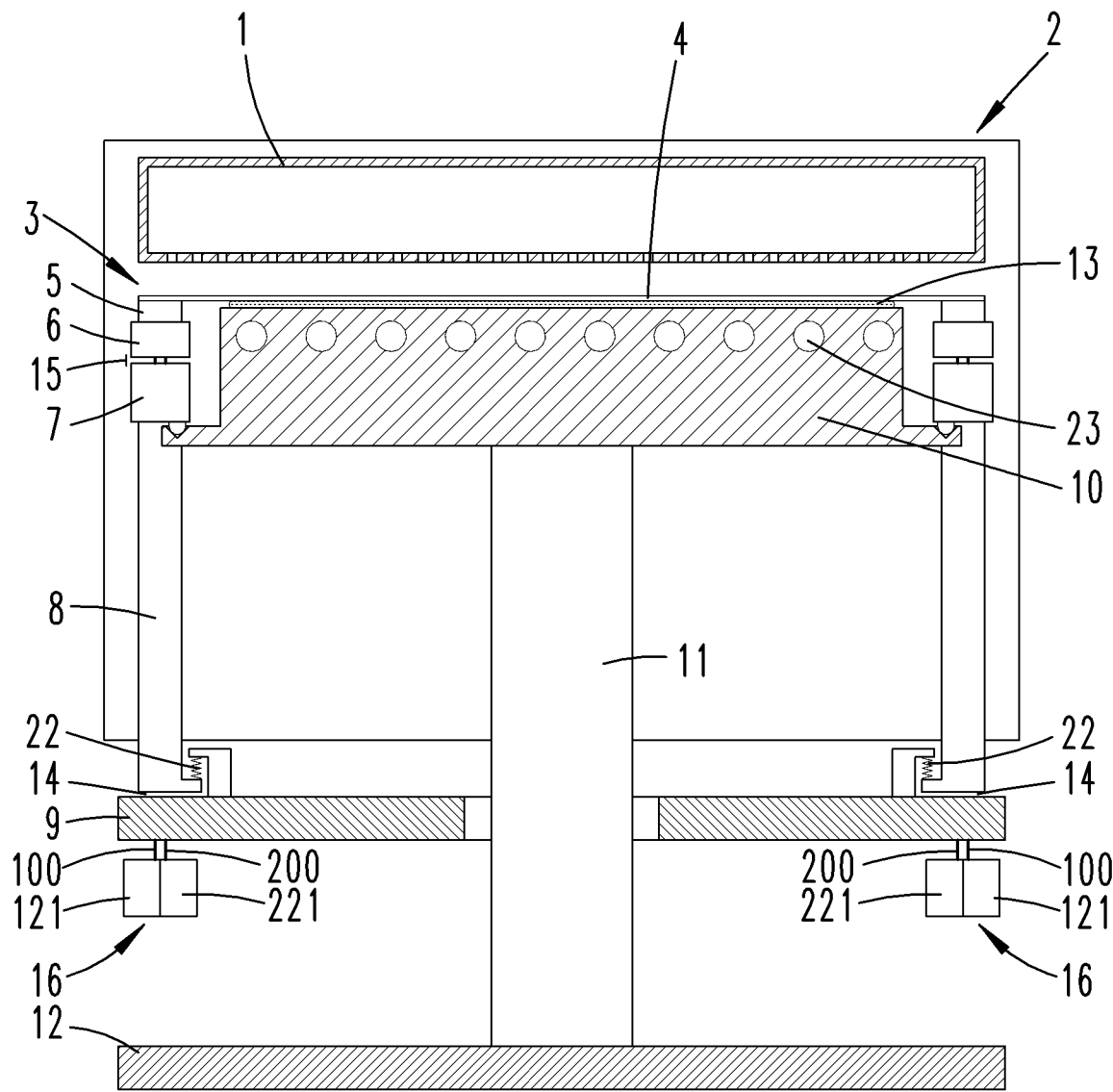


Fig. 6

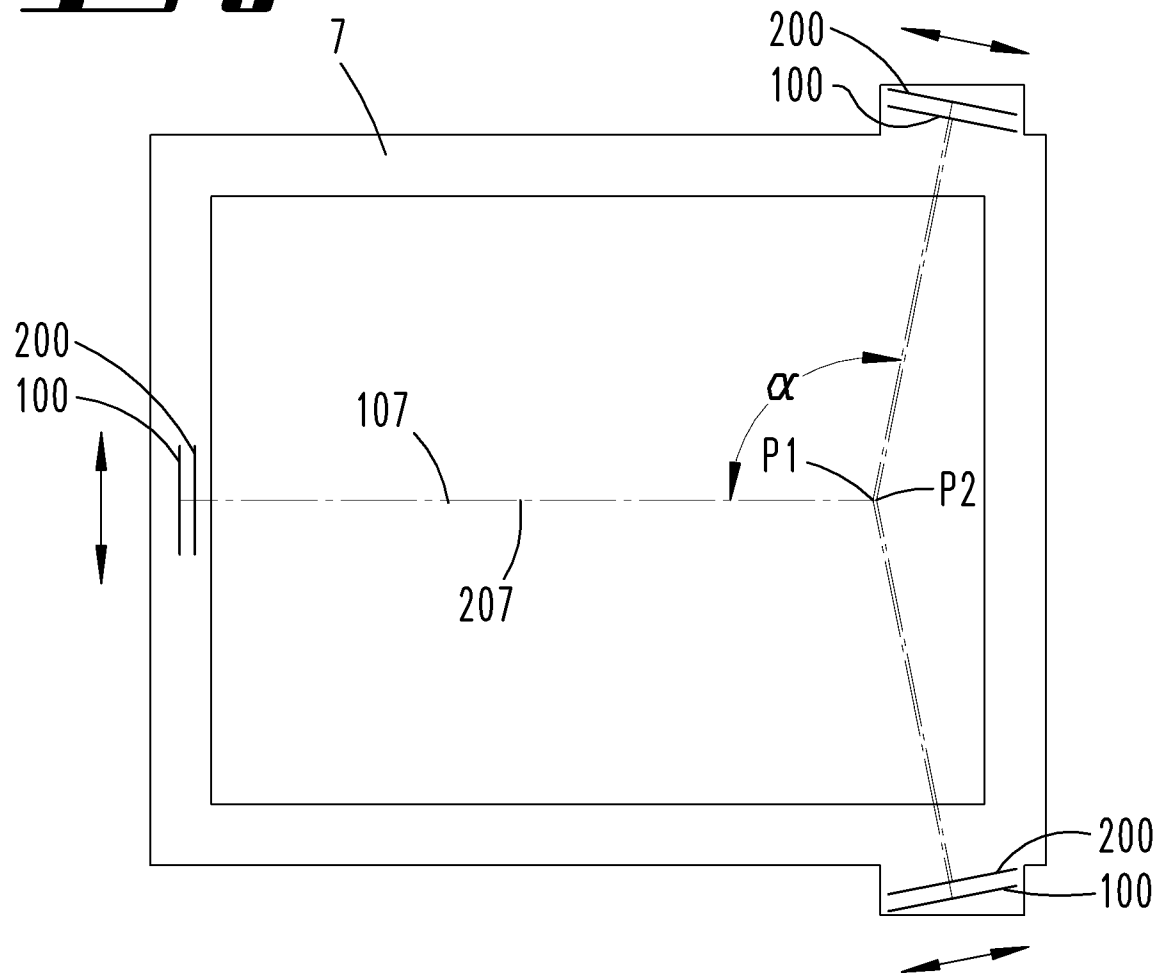
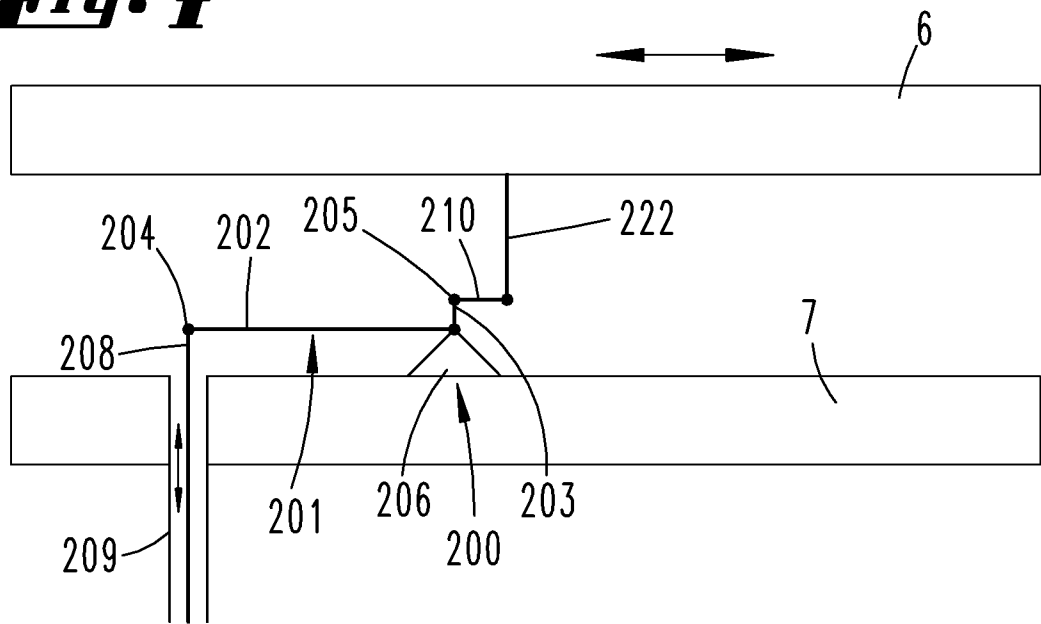


Fig. 7



7/18

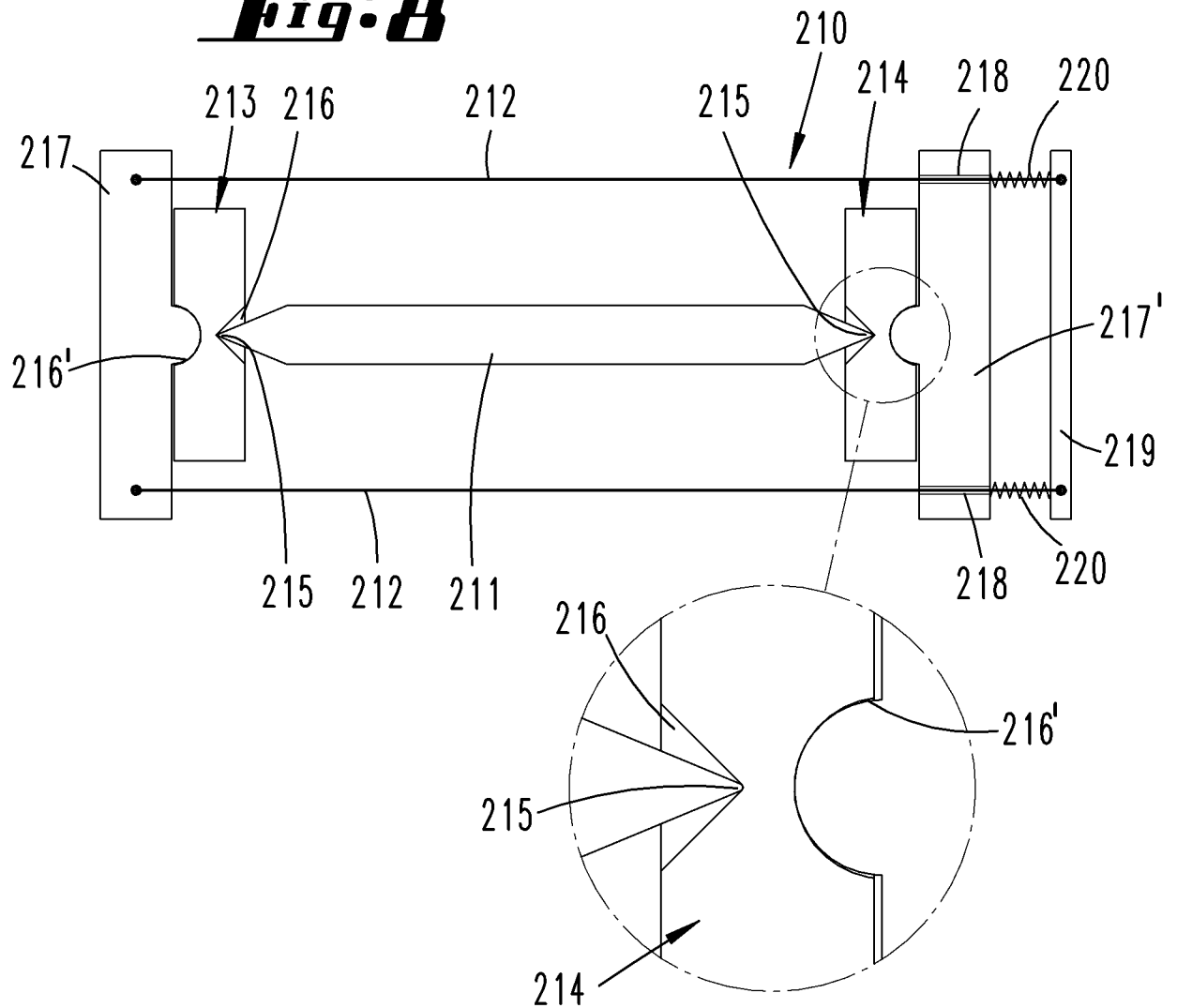
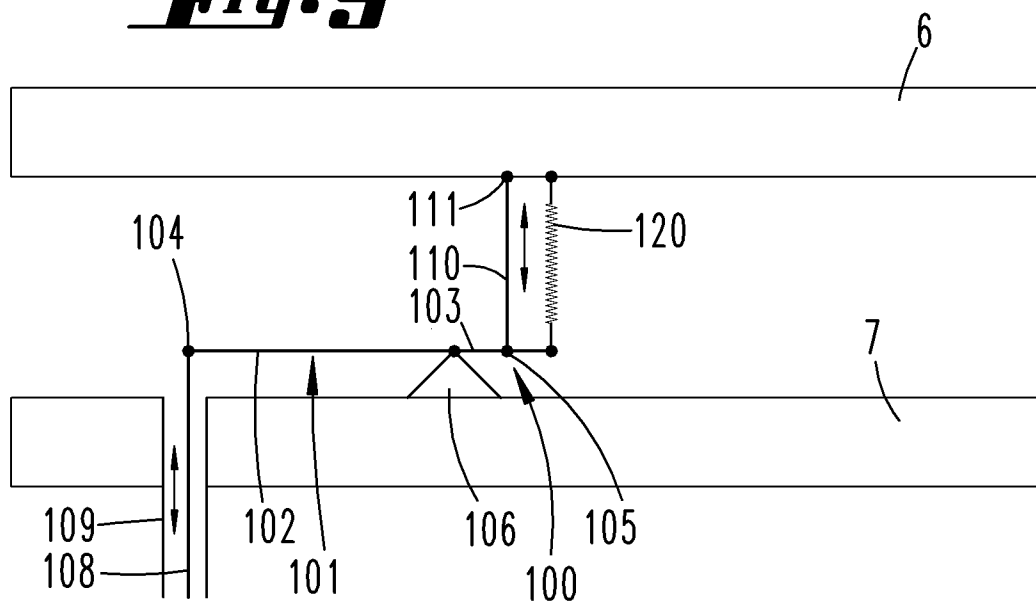
Fig. 8**Fig. 9**

Fig. 10

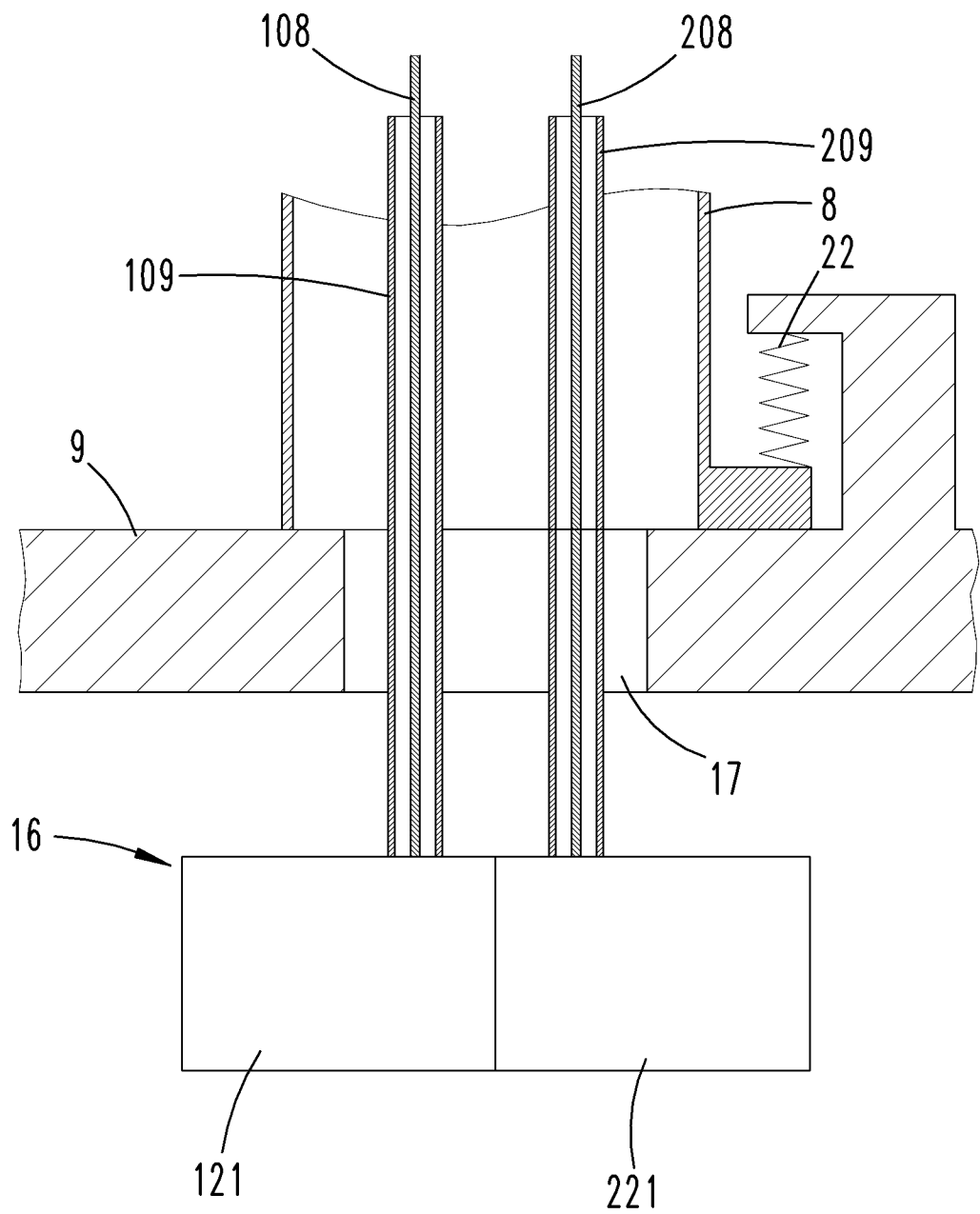


Fig. 11

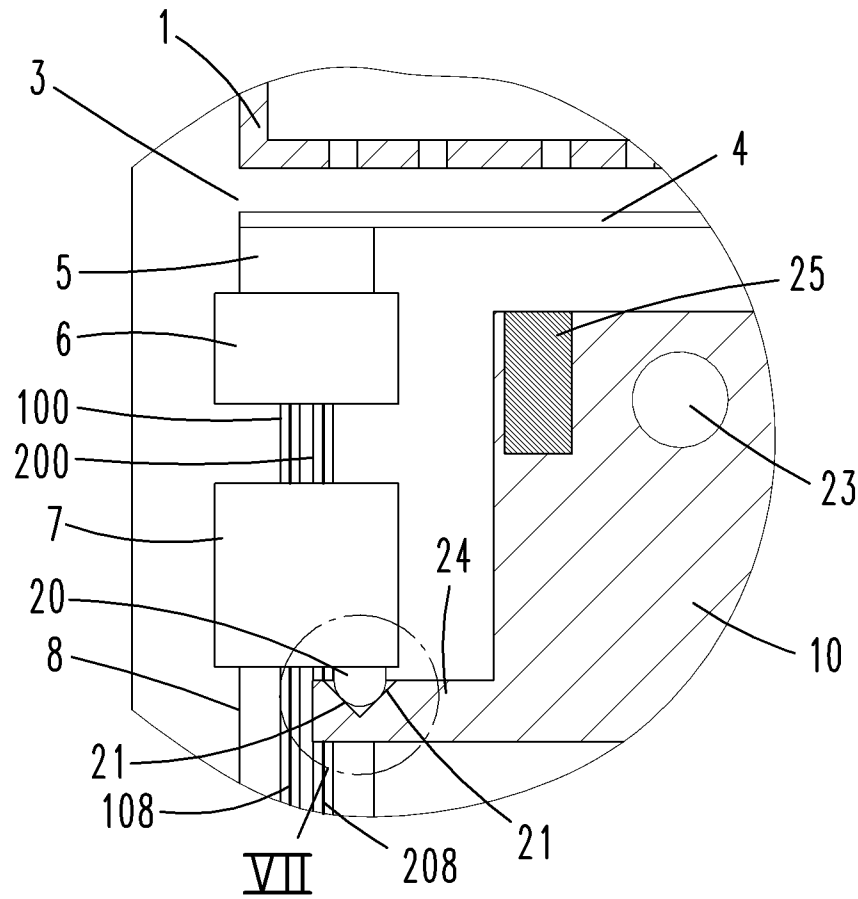


Fig. 12

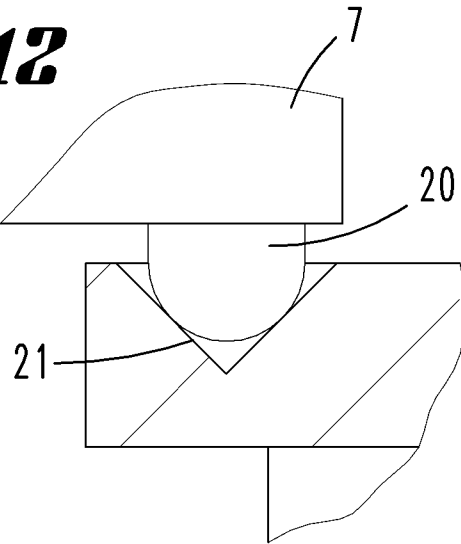
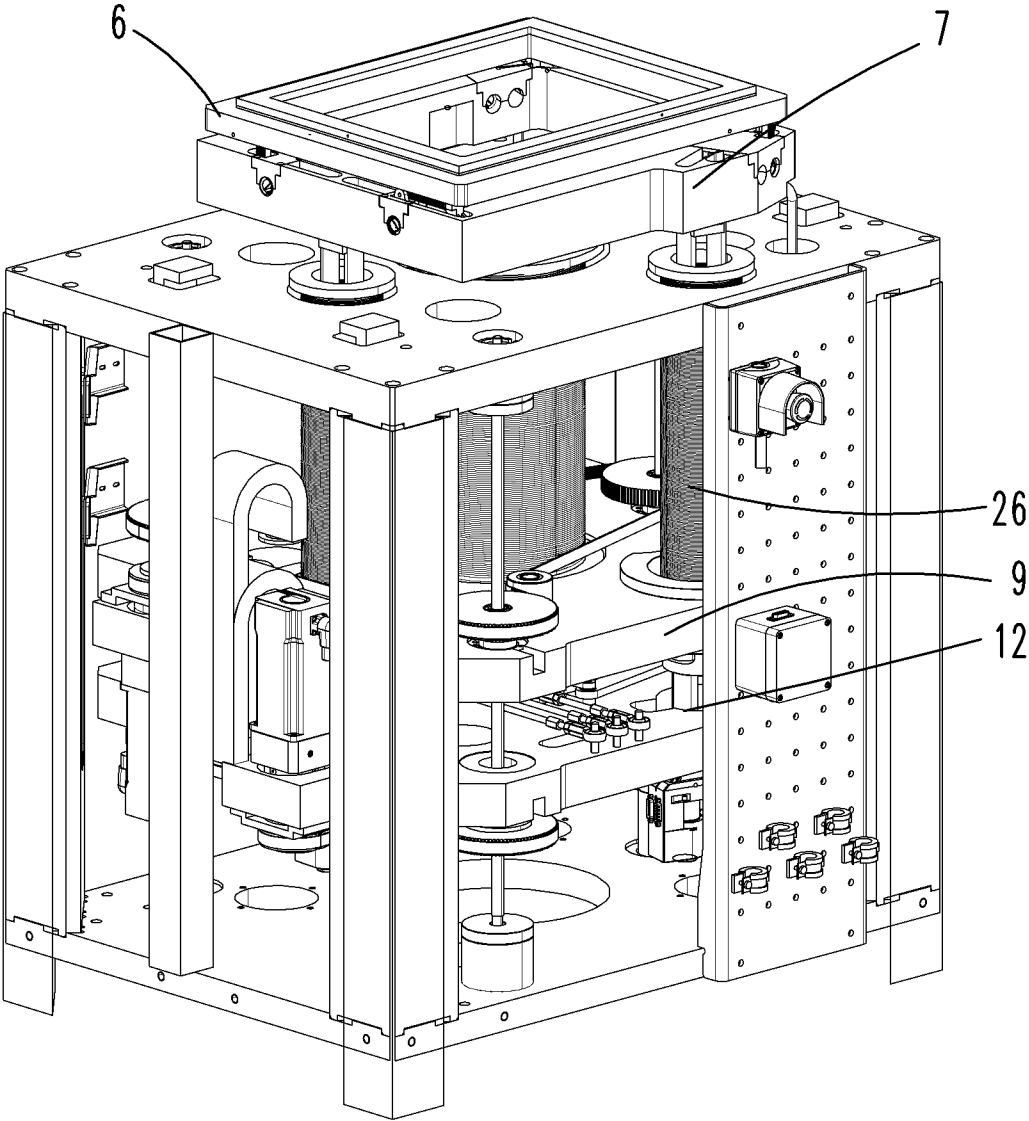
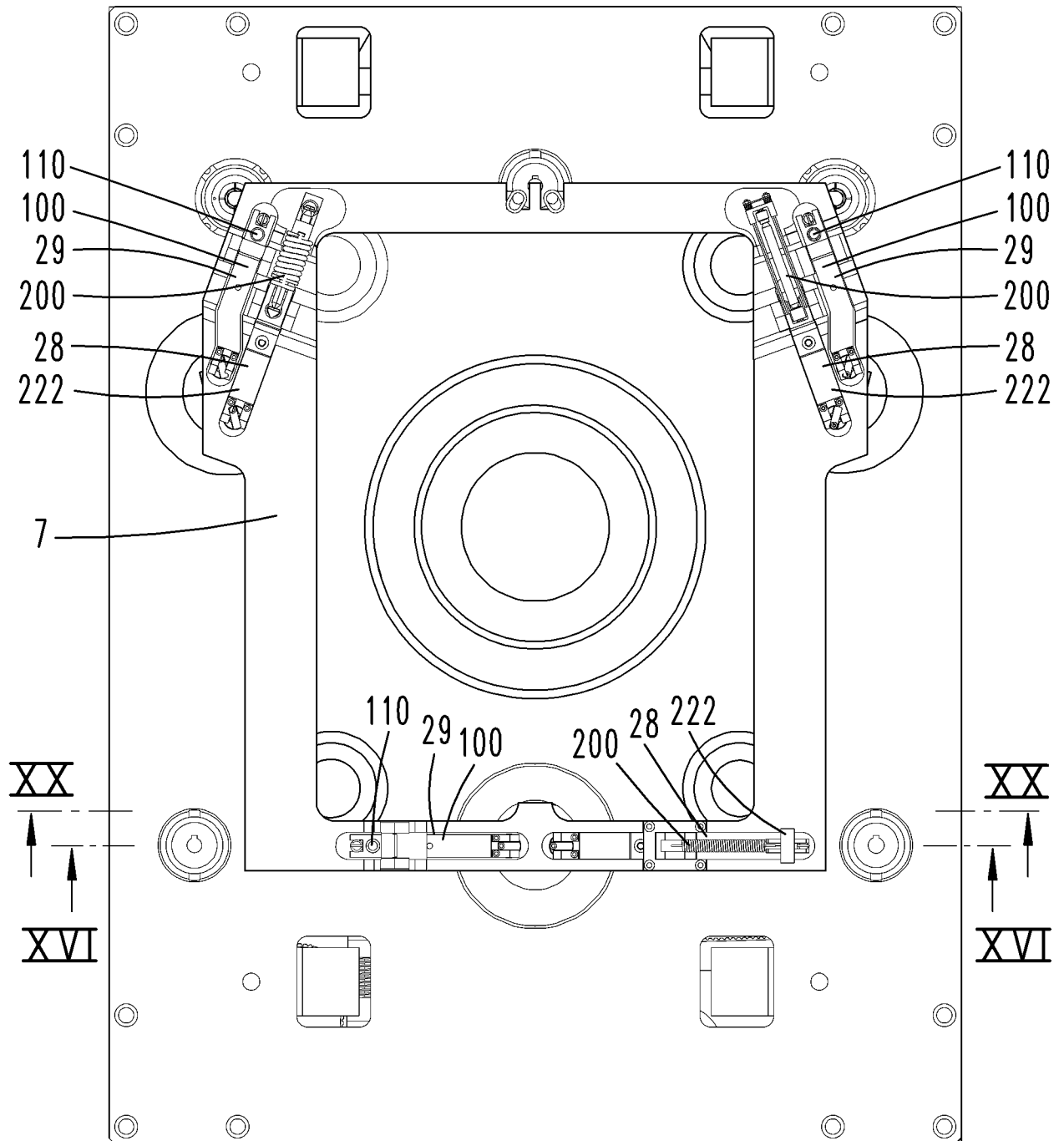


Fig. 13

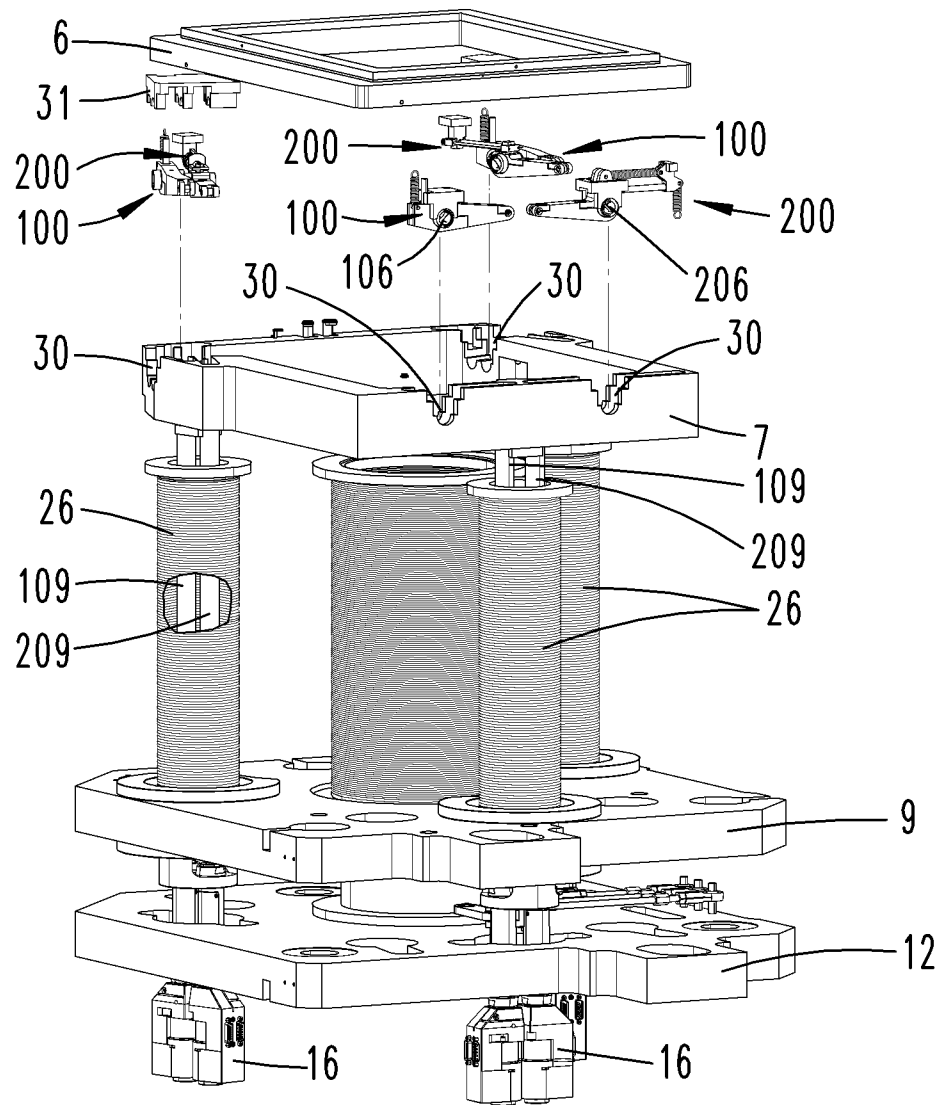


11/18

Fig. 14

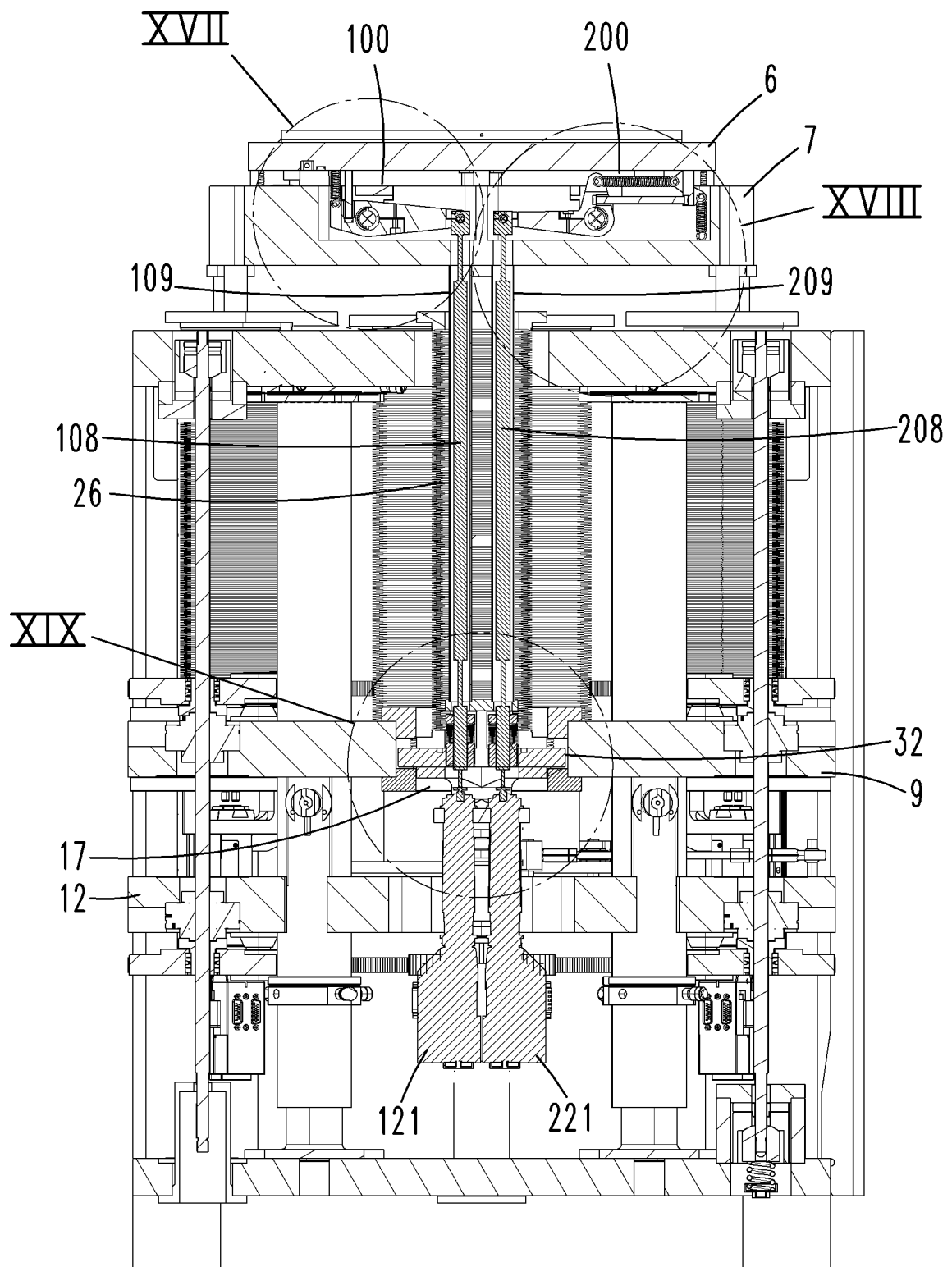
12/18

Fig. 15

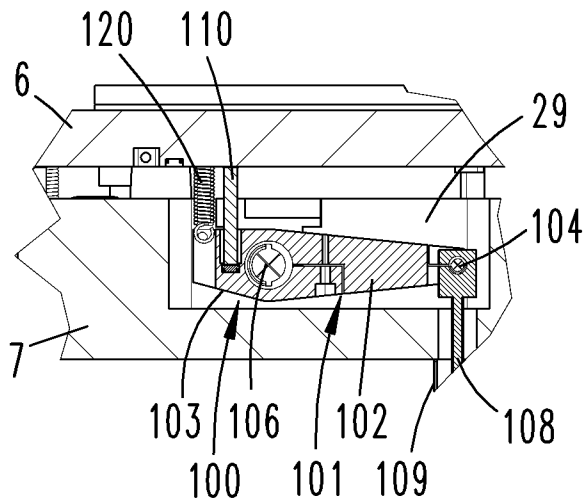
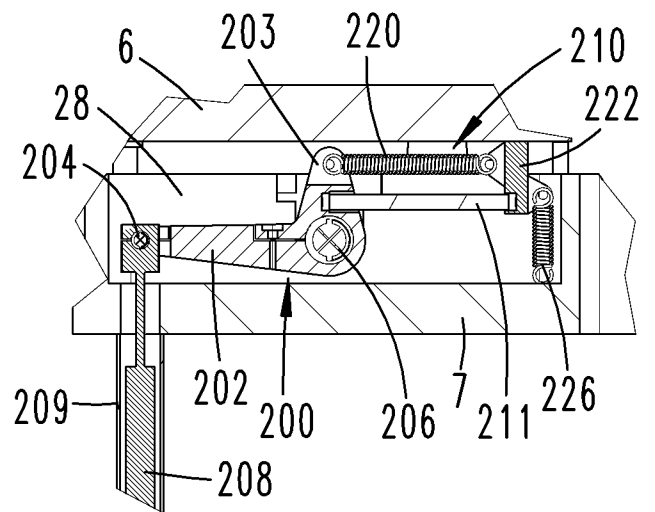
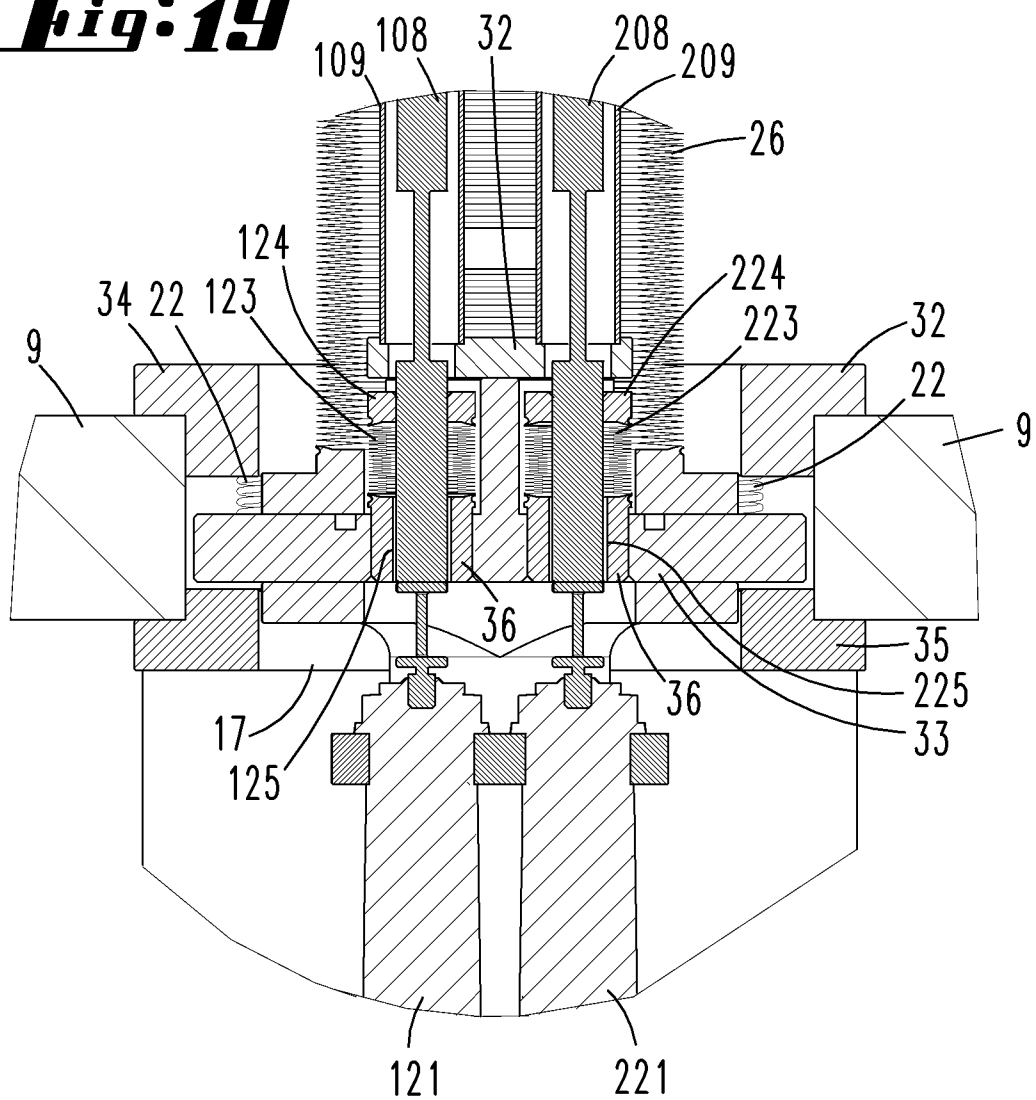


13/18

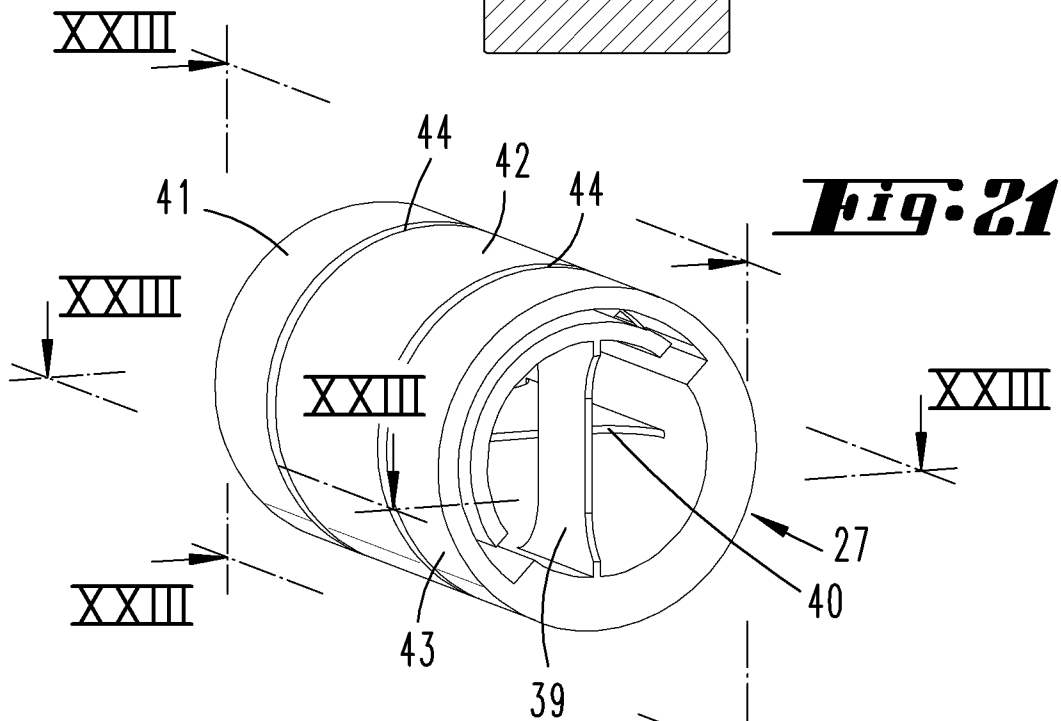
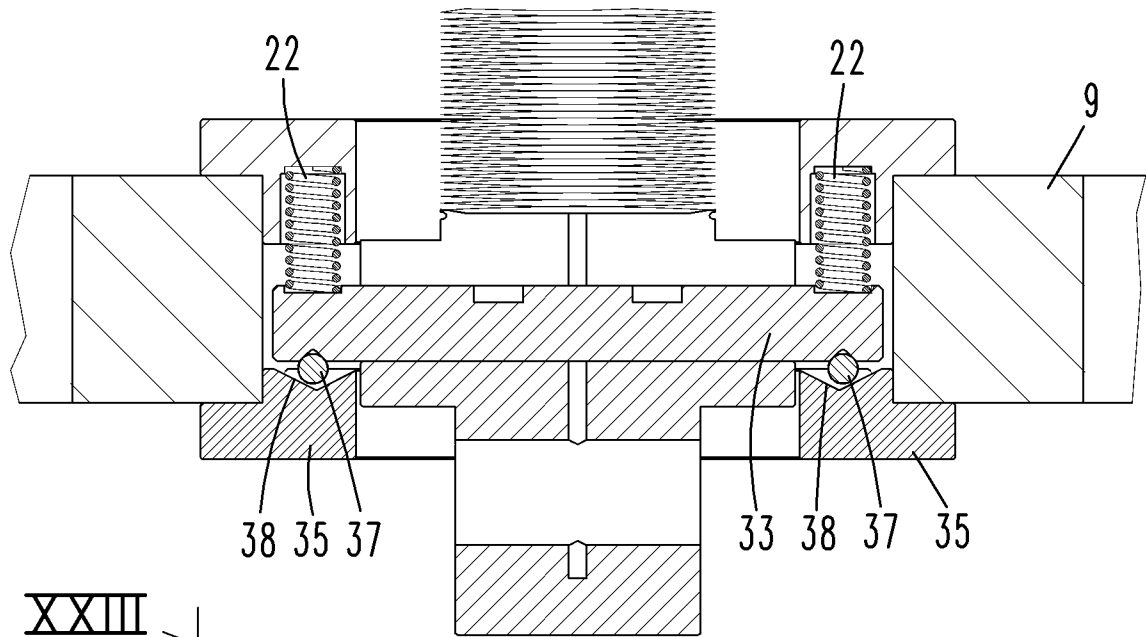
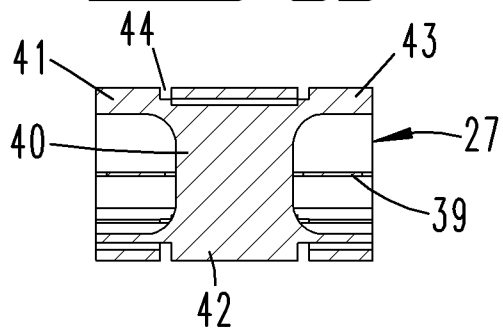
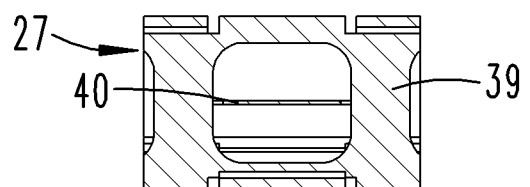
Fig: 16



14/18

Fig. 17**Fig. 18****Fig. 19**

15/18

Fig. 20**Fig. 22****Fig. 23**

16/18

Fig. 24

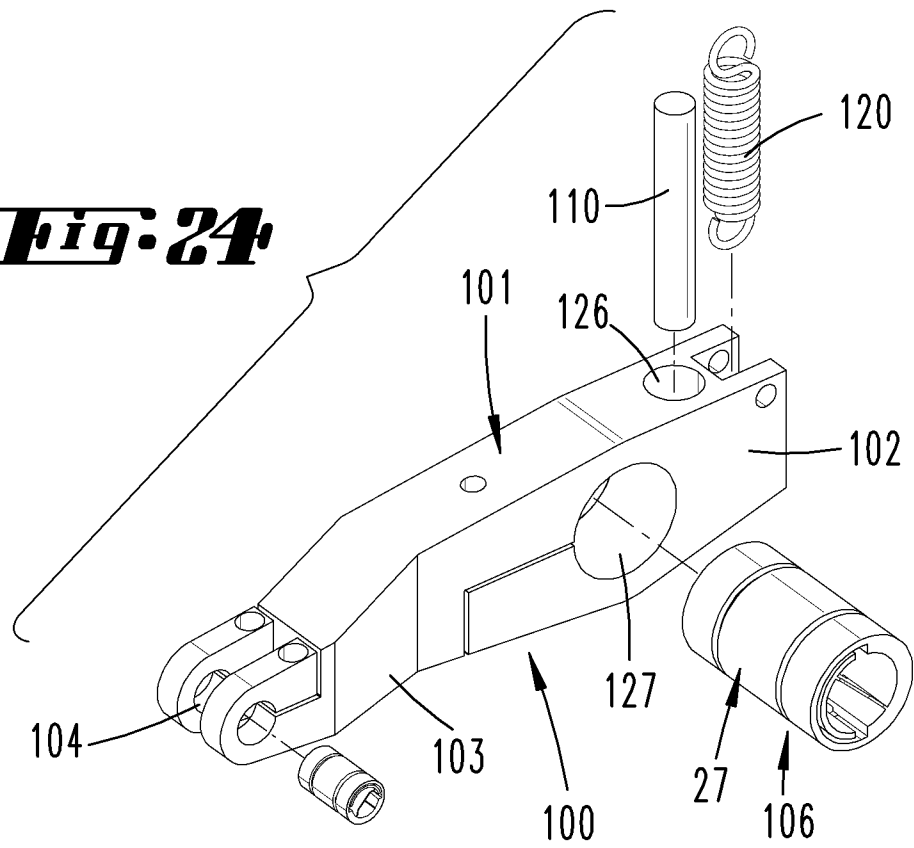


Fig. 25

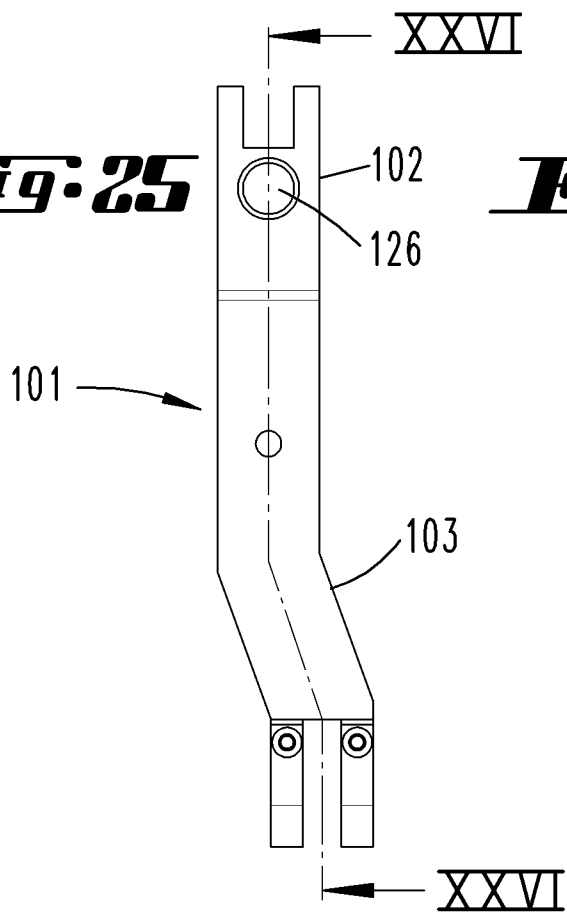
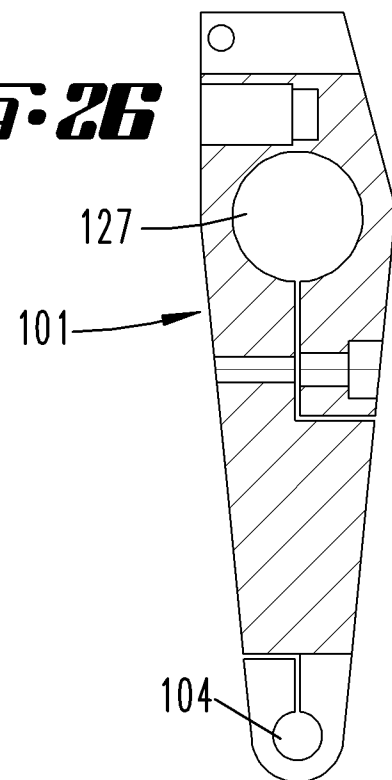
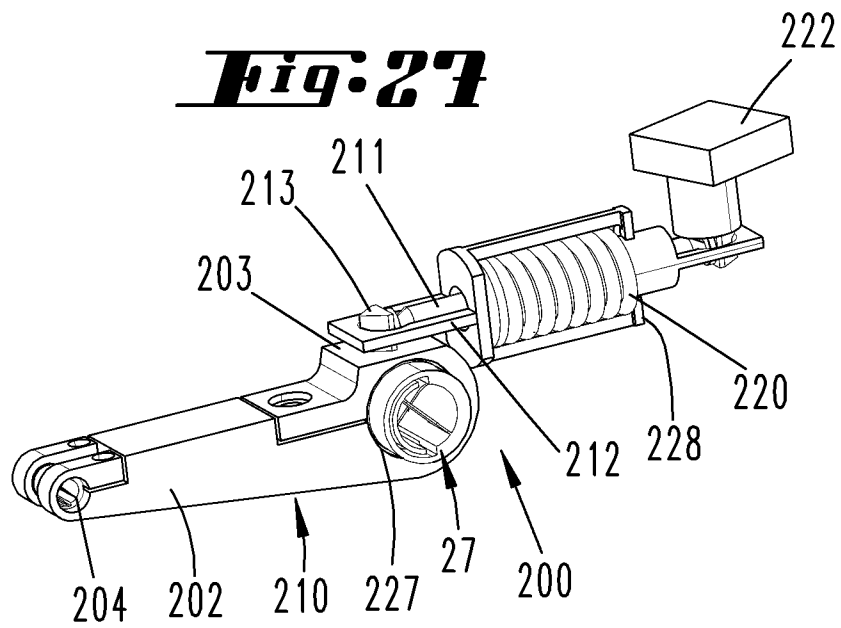
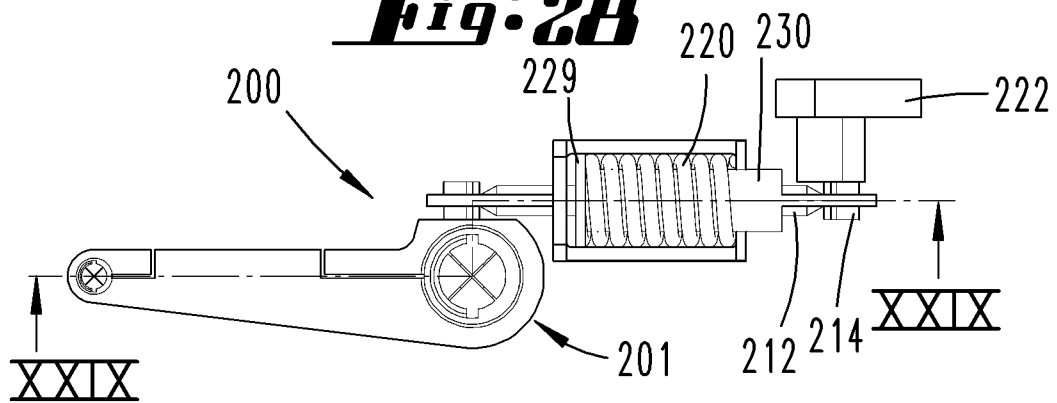
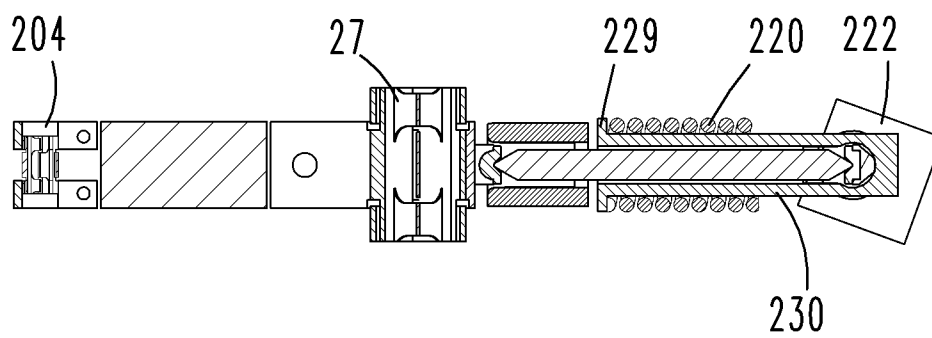


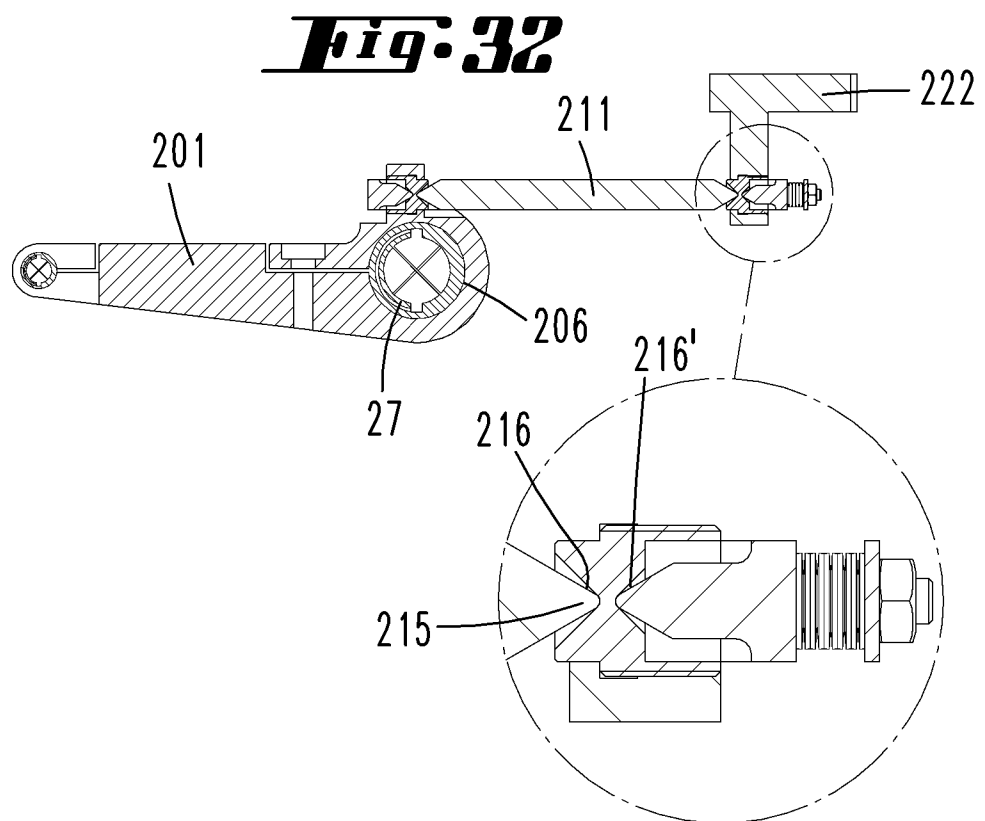
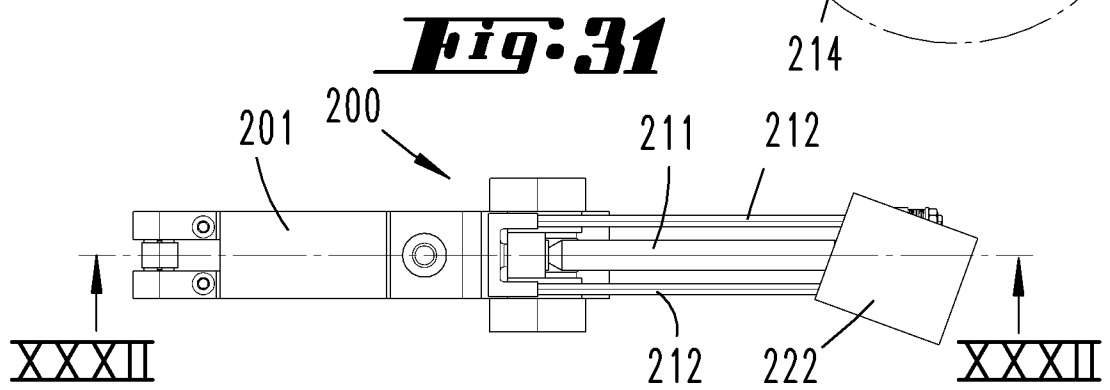
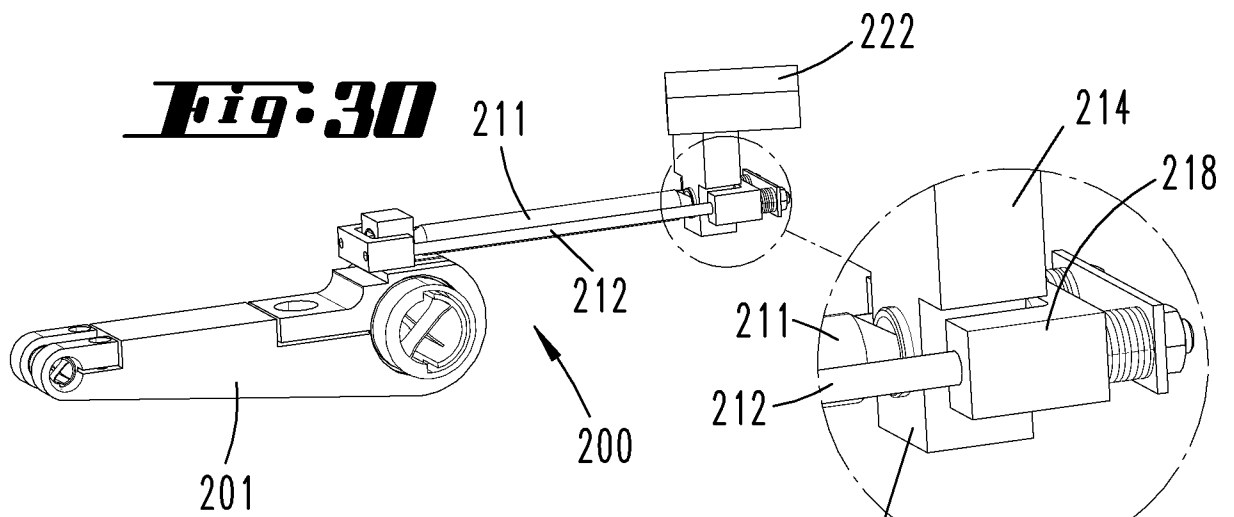
Fig. 26



17/18

Fig. 27**Fig. 28****Fig. 29**

18/18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/056033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*C23C 14/04*(2006.01)i; *C23C 16/04*(2006.01)i

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

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	WO 2012173692 A1 (APPLIED MATERIALS INC [US]; MORI IKUO [US]; KURITA SHINICHI [US]; LIN) 20 December 2012 (2012-12-20) paragraphs [0023] - [0026], [0028], [0033], [0036]; figures 1, 5, 6A, 6B	1-3,5-10,12-19,21,22
X	US 2016372715 A1 (SEO JUNGHAN [KR] ET AL) 22 December 2016 (2016-12-22) paragraphs [0073] - [0084], [0086] - [0124]; figures 1, 2, 4	1-16,19-22
A	US 2007006807 A1 (MANZ DIETER [DE]) 11 January 2007 (2007-01-11) paragraphs [0025] - [0036]; figure 1	1-22
A	DE 102011101088 A1 (ARDENNE ANLAGENTECH GMBH [DE]) 15 November 2012 (2012-11-15) paragraphs [0034] - [0040]; figure 1	1-22
A	GB 978984 A (SIEMENS AG) 01 January 1965 (1965-01-01) page 4, line 57 - page 5, line 5	1-22

☐ 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

18 June 2018

Date of mailing of the international search report

02 July 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Hofer, Astrid

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/056033

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2012173692	A1	20 December 2012	CN	103597625	A	19 February 2014
				CN	103703584	A	02 April 2014
				JP	3195992	U	19 February 2015
				JP	2014520371	A	21 August 2014
				KR	20140002019	U	04 April 2014
				TW	201303075	A	16 January 2013
				US	2014170785	A1	19 June 2014
				WO	2012173692	A1	20 December 2012
				WO	2012174550	A2	20 December 2012
US	2016372715	A1	22 December 2016	KR	20160150160	A	29 December 2016
				US	2016372715	A1	22 December 2016
US	2007006807	A1	11 January 2007	AT	392490	T	15 May 2008
				CN	1861833	A	15 November 2006
				EP	1715075	A1	25 October 2006
				JP	4781893	B2	28 September 2011
				JP	2006302897	A	02 November 2006
				KR	20060110805	A	25 October 2006
				TW	I354869	B	21 December 2011
				US	2007006807	A1	11 January 2007
DE	102011101088	A1	15 November 2012	NONE			
GB	978984	A	01 January 1965	CH	443427	A	15 September 1967
				DE	1165700	B	19 March 1964
				FR	1378052	A	13 November 1964
				GB	978984	A	01 January 1965
				NL	294779	A	27 June 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C23C14/04 C23C16/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C23C

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	WO 2012/173692 A1 (APPLIED MATERIALS INC [US]; MORI IKUO [US]; KURITA SHINICHI [US]; LIN) 20. Dezember 2012 (2012-12-20) Absätze [0023] - [0026], [0028], [0033], [0036]; Abbildungen 1, 5, 6A, 6B -----	1-3, 5-10, 12-19, 21,22
X	US 2016/372715 A1 (SEO JUNGHAN [KR] ET AL) 22. Dezember 2016 (2016-12-22) Absätze [0073] - [0084], [0086] - [0124]; Abbildungen 1, 2, 4 -----	1-16, 19-22
A	US 2007/006807 A1 (MANZ DIETER [DE]) 11. Januar 2007 (2007-01-11) Absätze [0025] - [0036]; Abbildung 1 ----- -/-	1-22



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

18. Juni 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/2018

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

Hofer, Astrid

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 101088 A1 (ARDENNE ANLAGENTECH GMBH [DE]) 15. November 2012 (2012-11-15) Absätze [0034] - [0040]; Abbildung 1 -----	1-22
A	GB 978 984 A (SIEMENS AG) 1. Januar 1965 (1965-01-01) Seite 4, Zeile 57 - Seite 5, Zeile 5 -----	1-22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/056033

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012173692 A1	20-12-2012	CN 103597625 A	19-02-2014
		CN 103703584 A	02-04-2014
		JP 3195992 U	19-02-2015
		JP 2014520371 A	21-08-2014
		KR 20140002019 U	04-04-2014
		TW 201303075 A	16-01-2013
		US 2014170785 A1	19-06-2014
		WO 2012173692 A1	20-12-2012
		WO 2012174550 A2	20-12-2012

US 2016372715 A1	22-12-2016	KR 20160150160 A	29-12-2016
		US 2016372715 A1	22-12-2016

US 2007006807 A1	11-01-2007	AT 392490 T	15-05-2008
		CN 1861833 A	15-11-2006
		EP 1715075 A1	25-10-2006
		JP 4781893 B2	28-09-2011
		JP 2006302897 A	02-11-2006
		KR 20060110805 A	25-10-2006
		TW I354869 B	21-12-2011
		US 2007006807 A1	11-01-2007

DE 102011101088 A1	15-11-2012	KEINE	

GB 978984 A	01-01-1965	CH 443427 A	15-09-1967
		DE 1165700 B	19-03-1964
		FR 1378052 A	13-11-1964
		GB 978984 A	01-01-1965
		NL 294779 A	18-06-2018
