



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 14 343 T2** 2008.02.07

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 398 521 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 14 343.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 020 096.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.09.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.02.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16F 15/02** (2006.01)

H01L 21/68 (2006.01)

F16F 7/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2002263464 10.09.2002 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, NL

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Kubo, Tadayuki c/o Canon Kabushiki Kaisha,
Ohta-ku, Tokyo, JP; Sasaki, Takeshi c/o Canon
Kabushiki Kaisha, Ohta-ku, Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

Dr. Weser & Kollegen, 81245 München

(54) Bezeichnung: **Stossabsorbierende Einrichtung in einer Positionierungseinrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stoßabsorptionsvorrichtung, die sich in einer Positionier- vorrichtung befindet, beispielsweise in Bewegungs- führungen einer Elektronenstrahl-Abtastvorrichtung, einer Präzisionsmeßvorrichtung und dergleichen, in der eine Hochgeschwindigkeitsbewegung und eine präzise Positionierung wiederholt werden, oder in denen eine Abtastbewegung präzise in beispielsweise einer nicht-atmosphärischen Bewegung ausgeführt wird. Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung wie beispielsweise eine Belich- tungsvorrichtung, die eine solche Stoßabsorptions- vorrichtung beinhaltet.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] [Fig. 13](#) ist eine Draufsicht auf eine X-Y-Büh- ne einer herkömmlichen Positionier- vorrichtung. [Fig. 14](#) ist eine stirnseitige Ansicht der Anordnung nach [Fig. 13](#). In [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) sind dargestellt: eine Basisflächenplatte **501**, ein X-Richtungsbewe- gungs-Substrat **502** und ein Y-Richtungsbewe- gungs-Substrat **503**. Ein Führungselement **504** zum Führen des X-Richtungsbewegungs-Substrats **502** entlang der X-Richtung einer ersten Ausrichtung ist an dem Basissubstrat **501** angeordnet, und ein Füh- rungselement **505** zum Führen des Y-Richtungsbe- wegungs-Substrats **503** entlang der Y-Richtung in ei- ner zweiten Ausrichtung befindet sich an dem X-Richtungsbewegungs-Substrat **502**. Ein entlang dem Führungselement **504** bewegliches Führungs- blockelement **506** befindet sich an der Bodenfläche des X-Richtungsbewegungs-Substrats **502**, und ein entlang dem Führungselement **505** bewegliches Führungsblockelement **507** befindet sich an der Bo- denfläche des Y-Richtungsbewegungs-Substrats **503**. Ein Überkopf-Plattenelement **509** zum Anbrin- gen einer Einspannvorrichtung zur Aufnahme einer Probe oder dergleichen befindet sich an dem Y-Rich- tungsbewegungs-Substrat **503**, und an dem Über- kopf-Plattenelement **509** befinden sich reflektierende Spiegel **510** und **511** zur Positionsmessung. Stoß- dämpfer (Stoßabsorptionsvorrichtungen) **512** befin- den sich – über ein Lagerungselement **513** gelagert – an Stellen, die den Hubenden des X-Richtungsbewe- gungs-Substrats **502** an der Basisflächenplatte **501** entsprechen. In ähnlicher Weise befinden sich weite- re Stoßdämpfer (Stoßabsorptionsvorrichtungen) **512** – gelagert an einem Lagerungselement **514** – an Stel- len, die den Hubenden des Y-Richtungsbewe- gungs-Substrats **503** an dem X-Richtungsbewe- gungs-Substrat **502** entsprechen.

[0003] Außerdem zeigt die JP 11288876 eine Posi-

tionier- vorrichtung mit einer Bühnenvorrichtung, die mit einer Stoßabsorptionsvorrichtung ausgestattet ist.

[0004] Weiterhin zeigt die japanische Patentanmel- dungs-Offenlegungsschrift Nr. 10(1998)-340938 eine Vorrichtung, in der ein Stoßdämpfer in einem An- triebssystem für einen Transportarm in einer Vaku- umkammer verwendet wird. Indieser Vorrichtung ist ein Antriebsmechanismus zum Drehen sowie zum Absenken oder Anheben einer Kassetten-Oberflä- chenplatte vorgesehen, um auf der Platte eine Wa- fer-Kassette in einer Aufnahmekammer aufzuneh- men, wobei der Antriebsmechanismus aus einem Drehaktuator und einer Kassetten-Hebevorrichtung besteht und in einem Gehäuse außerhalb der Auf- nahmekammer vorgesehen ist. Ein Balg, der die An- triebsschse des Antriebsmechanismus umgibt, kann einen gasdichten Zustand während der Bewegung in axialer Richtung aufrecht erhalten. Der Stoßdämpfer zum Absorbieren von Stößen innerhalb des Betriebs beim Positionieren eines absinkenden Endbereichs der Kassetten-Hebevorrichtung ist vorgesehen.

[0005] In der herkömmlichen Vorrichtung, die in den [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) dargestellt ist, ist es allerdings, wenn sich die X-Y-Bühne in der Vakuumkammer be- findet, schwierig, in einfacher Weise eine kompakte und leichtgewichtige Stoßabsorptionsvorrichtung zu erhalten, die im Vakuum arbeitet. Wenn außerdem ein Balg dazu benutzt wird, eine vollständig einge- schlossene Abdeckung für die Stoßabsorptionsvor- richtung zu bilden, so ist ein kompaktes Design schwierig, und die Größe der Vorrichtung nimmt eher zu, was zu einer voluminösen Vakuumkammer und einer entsprechend voluminösen Zusatzausrüstung wie beispielsweise einer Vakuumpumpe, führt. Die Kosten für die Vorrichtung nehmen auch eher zu. Au- ßerdem wird lange Zeit benötigt, um die voluminöse Vakuumkammer auf einen geeigneten Druck leer zu pumpen, und viel Zeit wird für Wartungs- und ähnli- che Arbeiten benötigt. Dementsprechend ist die Pro- duktivität gering. Wenn außerdem der Stoßdämpfer wiederholt arbeitet, kann leicht ein Fluid in die Kam- mer eindringen.

[0006] Andererseits löst der Vorrichtung nach der oben angegebenen japanischen Druckschrift diese Probleme (das heißt Probleme einer Baugrößen-Zu- nahme und die Befürchtung von Lecks) durch Anord- nen des Stoßdämpfers außerhalb der Vakuumkam- mer. Allerdings ist in dieser Vorrichtung ein in hohem Maße starres Zuführsystem nur schwierig zu bauen, weil der Balg um die Antriebsachse herum angeord- net ist, um einen gasdichten Zustand während des Antriebs in axialer Richtung aufrecht zu erhalten, wo- bei äußere Störungsfaktoren sich leicht über den Balg auf das zu positionierende Objekt übertragen können.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Erreicht werden diese Ziele durch eine Stoßabsorptionsvorrichtung gemäß Anspruch 1 und durch eine Positioniervorrichtung gemäß Anspruch 10. Die übrigen Ansprüche beziehen sich auf Weiterentwicklungen.

[0008] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Stoßabsorptionsvorrichtung in einer Positioniervorrichtung geschaffen, die eine Bühneneinrichtung, eine Hauptkörpervorrichtung zum Lagern der Bühneneinrichtung und eine Kammer zum Halten einer Zone, in der die Bühneneinrichtung angeordnet ist, in einen Zustand des Vakuums oder einer entleerten Umgebung. Die Stoßabsorptionsvorrichtung enthält einen Stoßdämpfer, der an einem Hubende der Bühneneinrichtung angeordnet ist, ferner ein Lagerelement, welches separat von der Bühneneinrichtung vorgesehen ist, an welcher der Stoßdämpfer fixiert ist. In einer solchen Stoßabsorptionsvorrichtung gemäß der Erfindung ist die Vorrichtung selbst an dem Lagerelement fixiert, welches seinerseits separat von der Bühneneinrichtung vorgesehen ist, die ein Antriebssystem enthält, so daß eine Größen-Zunahme der Bühneneinrichtung unterbunden werden kann und in einer atmosphärenfreien Umgebung eine Hochgeschwindigkeits- und Hochpräzisions-Positionierung eines zu positionierenden Objekts vorgenommen werden kann.

[0009] Basierend auf dem oben diskutierten Grundaufbau können die folgenden spezifischeren Strukturen in der erfindungsgemäßen Stoßabsorptionsvorrichtung vorzugsweise eingesetzt werden.

[0010] Das Lagerelement kann ein Unterteilungselement der Kammer sein. Speziell in diesem Fall kann die Stoßabsorptionsvorrichtung bestehen aus dem Stoßdämpfer, einem Stabglied, dessen eines Ende in die Kammer eingeführt ist, und dessen anderes Ende gegen den außerhalb der Kammer befindlichen Stoßdämpfer gepreßt ist; ein Dichtungselement, von dem ein Ende an dem Stabglied in gasdichtem Zustand fixiert ist, und von dem das andere Ende an dem Stoßdämpfer oder an einem Lagerelement des Stoßdämpfers in gasdichtem Zustand fixiert ist; ein Führungselement für das Stabglied; und ein Flanschelement, welches annähernd konzentrisch bezüglich des Stabglieds angeordnet ist, und den Stoßdämpfer oder das Lagerelement mit einem Unterteilungselement der Kammer in einem gasdichten Zustand fixiert. Da bei diesem Aufbau der Stoßdämpfer außerhalb des Unterteilungselements der Kammer angeordnet ist, läßt sich eine Verunreinigung oder Kontamination der Kammer durch Umgebungseinflüsse aufgrund von Fluid-Lecks seitens des Stoßdämpfers unterbinden.

[0011] Das Lagerelement für den Stoßdämpfer

kann mit einem dünnen Teil ausgestattet sein. Selbst wenn eine übermäßige Kraft auf die Stoßabsorptionsvorrichtung einwirkt, wird bei diesem Aufbau der dünne Teil zuerst verformt oder beschädigt, so daß eine Verformung, Zerstörung oder Beschädigung der Kammer sicher verhindert werden kann. Als Folge hiervon läßt sich die Umgebung der Kammer in einem bevorzugten Zustand halten.

[0012] Der Stoßdämpfer kann von einem Lagerelement gehalten werden, welches an der Hauptkörpervorrichtung gelagert ist. Auch bei diesem Aufbau kann selbst dann, wenn eine übermäßige Kraft auf die Stoßabsorptionsvorrichtung einwirkt, durch eine Vorab-Verformung oder -Beschädigung der Lagerelementseite eine Zerstörung oder Beschädigung der Kammer sicher verhindert werden. Hierdurch läßt sich die Umgebung der Kammer in einem bevorzugten Zustand halten. Insbesondere kann in diesem Fall die Stoßabsorptionsvorrichtung bestehen aus dem Stoßdämpfer, einem Stabglied, von dem ein Ende in die Kammer eingefügt ist, und von dem das andere Ende gegen den außerhalb der Kammer befindlichen Stoßdämpfer gepreßt ist; ein Flanschelement, welches sich annähernd konzentrisch bezüglich des Stabglieds befindet und das Stabglied an einem Unterteilungselement der Kammer in gasdichtem Zustand fixiert; ein Führungselement für das Stabglied; ein Dichtungselement, von dem ein Ende an dem Stabglied gasdicht fixiert ist, und von dem das andere Ende gasdicht an dem Flanschelement fixiert ist, und das Lagerelement zum Halten des Stoßdämpfers oder eines Lagerelements für den Stoßdämpfer, der an einer Basisflächenplatte der Hauptkörpervorrichtung fixiert ist. Außerdem kann die Stoßabsorptionsvorrichtung ein zweites Dichtungselement zum Umschließen eines Raums außerhalb der Kammer durch das Dichtungselement und das Lagerelement in gasdichtem Zustand aufweisen; ferner ein drittes Dichtungselement zum Bewahren eines Spielraums zwischen dem Stabglied und dem Lagerelement in gasdichtem Zustand; und eine Einheit, mit der der von dem zweiten Dichtungselement umschlossene Raum annähernd in einen Vakuumzustand gebracht wird. Bei diesem Aufbau läßt sich die von außen auf die Stoßabsorptionsvorrichtung einwirkende Kraft aufheben durch einen Differenzdruck zwischen der Innenseite und der Außenseite der Kammer, so daß dementsprechend eine Kollisionsenergie wirksam und sicher sanft absorbiert werden kann.

[0013] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Positioniervorrichtung geschaffen, die die oben diskutierte Stoßabsorptionsvorrichtung beinhaltet. Wenn die Bühneneinrichtung eine X-Y-Bühne ist, so ist es bei diesem Aufbau möglich, eine zweidimensionale Positionierung mit hoher Geschwindigkeit und hoher Genauigkeit in einer nicht-atmosphärischen Umgebung zu erreichen. Wenn außerdem die

Hauptkörpervorrichtung eine Elektronenstrahl-Abbildungsvorrichtung ist, besteht die Möglichkeit, eine hochgenau arbeitende und relativ billige Vorrichtung zu erhalten. Diese Vorteile sowie weitere Vorteile ergeben sich in einfacher Weise aus der folgenden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen und Beispiele der Erfindung in Verbindung mit der Zeichnung.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht, die eine erste Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung in einer Positioniervorrichtung gemäß der Erfindung veranschaulicht.

[0015] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittansicht entlang der Linie A-A' in [Fig. 1](#).

[0016] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittansicht entlang der Linie B-B' in [Fig. 1](#).

[0017] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittansicht eines Teils eines Statikdruck-Radiallagers in dem Aufbau nach [Fig. 1](#).

[0018] [Fig. 5](#) ist eine Querschnittansicht eines Teils einer Statikdruck-Lagerebene für die in [Fig. 1](#) gezeigte Struktur.

[0019] [Fig. 6](#) ist eine Querschnittansicht der Stoßabsorptionsvorrichtung in der Positioniervorrichtung der ersten Ausführungsform.

[0020] [Fig. 7](#) ist eine Querschnittansicht einer zweiten Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung in einer Positioniervorrichtung gemäß der Erfindung.

[0021] [Fig. 8](#) ist eine stirnseitige Ansicht eines Teils der in [Fig. 7](#) gezeigten Stoßabsorptionsvorrichtung.

[0022] [Fig. 9](#) ist eine stirnseitige Ansicht einer dritten Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung in einer Positioniervorrichtung gemäß der Erfindung.

[0023] [Fig. 10](#) ist eine Querschnittansicht eines Teils einer vierten Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung in einer Positioniervorrichtung gemäß der Erfindung.

[0024] [Fig. 11](#) ist eine Querschnittansicht der Stoßabsorptionsvorrichtung in der Positioniervorrichtung der vierten Ausführungsform.

[0025] [Fig. 12](#) ist eine Querschnittansicht einer fünften Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung in einer Positioniervorrichtung gemäß der Erfindung.

[0026] [Fig. 13](#) ist eine Draufsicht auf eine herkömmliche Vorrichtung.

[0027] [Fig. 14](#) ist eine stirnseitige Ansicht der herkömmlichen Vorrichtung nach [Fig. 13](#).

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0028] Ausführungsformen einer Stoßabsorptionsvorrichtung, so wie eine Vorrichtung, die eine solche Stoßabsorptionsvorrichtung gemäß der Erfindung beinhaltet, werden im folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben.

(Erste Ausführungsform)

[0029] Eine erste Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung in einer erfindungsgemäßen Positioniervorrichtung wird anhand der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) beschrieben. [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht, die die Positioniervorrichtung der ersten Ausführungsform veranschaulicht. [Fig. 2](#) ist eine Querschnittansicht entlang der Linie A-A' in [Fig. 1](#), und [Fig. 3](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie B-B' in [Fig. 1](#). Eine X-Y-Bühnen-Vorrichtung 100 der ersten Ausführungsform besteht aus folgenden Komponenten oder Elementen:

Es gibt eine Basisflächenplatte 1, ein X-Achsen-Statikdruck-Radiallager 2, ein X-Achsen-Statikdruck-Flächenlager 3 mit Lagern 3a und 3b, die einander gegenüberliegen, ein Y-Achsen-Statikdruck-Radiallager 4, ein Y-Achsen-Statikdruck-Flächenlager 5 mit Lagern 5a und 5b, die einander gegenüberstehen, ein X-Achsen-Radialbewegungselement 6, ein X-Achsen-Flächenbewegungselement 7, ein X-Achsen-Antriebselement 8, einen X-Achsen-Linearmotor 9, ein Y-Achsen-Radialbewegungselement 10, ein Y-Achsen-Flächenbewegungselement 11, ein Y-Achsen-Antriebselement 12, einen Y-Achsen-Linearmotor 13 und ein X-Y-Bewegungselement 14 aus einem X-Achsen-Bewegungselement 14a, einem Y-Achsen-Bewegungselement 14b und einer Überkopfplatte 14c, die miteinander zu einem einheitlichen Gebilde zusammengefügt sind.

[0030] Ein Lager 15 und ein Dauermagnet 16, die als Vorspanneinheit dienen, sind an einer Unterseite des Y-Achsen-Bewegungselements 14b angebracht, so daß das X-Y-Bewegungselement 14 entlang einer oberen Referenzfläche der Grundflächenplatte 1 in kontaktfreiem Zustand geführt werden kann. An einer Seite, die einer Seitenfläche der Y-Achsen-Antriebswelle 12 für das X-Achsen-Bewegungselement 14a gegenüberliegt, befindet sich ein Lager 17, so daß das X-Achsen-Bewegungselement 14a beweglich in Richtung der X-Achse entlang der Seitenfläche des Y-Achsen-Antriebselements 12 geführt werden kann. Ein Lager 18 befindet sich an einer Seite gegenüber einer Seitenfläche der X-Achsen-Antriebswelle 8 für

das Y-Bewegungselement **14b**, so daß dieses beweglich in Richtung der Y-Achse entlang der Seitenfläche des X-Antriebselements **8** geführt werden kann. An der Überkopfplatte **14c** befindet sich ein Obertisch-Plattenelement **19** zur Anbringung einer Spannfuttervorrichtung oder dergleichen, die eine Probe haltet. Reflektierende Spiegel **20** und **21** zum Messen von Positionen sind an dem Obertisch-Plattenelement **19** angebracht.

[0031] Eine Hauptkörpervorrichtung **20** besteht aus folgenden Komponenten oder Elementen: eine Hauptkörperflächenplatte **201**, eine Vakuumkammer **202**, ein Distanzstück **203** und eine Lagerplatte **204**. Die Vakuumkammer **202** enthält eine Bodenplatte **202a**, eine Seitenplatte **202b** und eine Obertischplatte **202c**, fixiert ist die Vakuumkammer **202** an der Hauptkörperflächenplatte **201**, die ihrerseits an einem Trägermechanismus wie beispielsweise einem (nicht gezeigten) Antivibrationsträger, gelagert ist. Die Distanzstücke **203** befinden sich an drei Stellen in etwa gleichmäßigen Abständen um den Schwerpunkt der X-Y-Bühnenvorrichtung **100** herum. Die Lagerplatte **204** enthält eine Fläche **204a** zum Halten der X-Y-Bühnenvorrichtung **100** und ist an drei Punkten mit Hilfe der Distanzstücke **203** gehalten. Die X-Y-Bühnenvorrichtung **100** ist an der Lagerfläche **204a** mit Hilfe der oben beschriebenen Struktur gelagert, ausgerichtet und fixiert an der Hauptkörpervorrichtung **200** ist sie mit Hilfe von Ausrichtstiften **205**. Ein Auslaßrohr und eine Vakuumpumpe (nicht dargestellt) sind mit der Vakuumkammer **202** verbunden, so daß deren Innenraum entleert werden kann oder mit N_2 , H_e oder dergleichen gespült werden kann.

[0032] [Fig. 4](#) ist eine schematische Querschnittansicht des X-Achsen-Statikdruck-Radiallagers **2** und des Y-Achsen-Statikdruck-Radiallagers **4**. In [Fig. 4](#) ist mit **101** ein zylindrisches Axialteil bezeichnet, das einen kreisförmigen Querschnitt besitzt, entsprechend dem X-Achsen-Radialbewegungselement **6** oder dem Y-Achsen-Radialbewegungselement **10**. Mit **102** ist ein Gehäuse bezeichnet, welches sich etwa konzentrisch des Axialteils **101** auf einem radialen Abschnitt befindet, an welchem ein Lagerbuchse **103** vorgesehen ist. Mit **104** ist ein Differenz-Auslaßteil bezeichnet, vorgesehen an jedem Endbereich der Lagerbuchse **103** und bestehend aus mindestens zwei Labyrinthnuten **104a** und mindestens zwei Stegbereichen **104b**.

[0033] Wenn in der oben diskutierten Struktur ein unter Druck stehendes Fluid der Lagerbuchse **103** über eine Zuführöffnung **105** von einer (nicht gezeigten) Durchführung in der Seitenplatte **202b** der Vakuumkammer **202** zugeführt wird, wird das zylindrische Axialelement **101** im berührungsfreien Zustand getragen. Das von der Lagerbuchse **103** ausgestoßene, unter Druck stehende Fluid wird zwangsweise

von einer (nicht gezeigten) Vakuumpumpe, die an den Auslaßröhrchen **106** und **104** angeschlossen ist, über die (nicht gezeigte) Durchführung in der Seitenplatte **202b** der Vakuumkammer **202** zwangsweise ausgeleitet. Nur eine sehr geringe Menge des Druckfluids leckt aus einem winzigen Freiraum **108**.

[0034] [Fig. 5](#) ist eine schematische Querschnittansicht der Lager **3a**, **3b**, **5a** und **5b** des X-Achsen-Statikdruck-Flächenlagers **3** und des X-Achsen-Statikdruck-Flächenlagers **5**, außerdem von Lagern **15**, **17** und **18**. In [Fig. 5](#) ist mit **109** ein flächiges Axialelement bezeichnet, entsprechend dem X-Achsen-Flächenbewegungselement **7**, außerdem sind vorgesehen ein Y-Achsen-Flächenbewegungselement **11**, ein X-Achsen-Antriebsselement **8**, ein Y-Achsen-Antriebsselement **12** oder eine Basisflächenplatte **1**. Mit **110** ist ein Gehäuse bezeichnet, welches im großen und ganzen parallel zu dem flächigen Axialelement **109** verläuft, in dessen Mittelbereich sich ein Lagerkissen **111** befindet. **112** ist ein Differenz-Auslaßbereich, der das Lagerkissen **111** etwa konzentrisch umgibt, bestehend aus mindestens zwei Labyrinthnuten **112a** und mindestens zwei Stegbereichen **112b**.

[0035] Wenn in dem oben beschriebenen Aufbau ein Druckfluid durch eine Zuführöffnung **113** über eine (nicht gezeigte) Durchführung in der Seitenplatte **202b** der Vakuumkammer **202** dem Lagerkissen **111** zugeleitet wird, so wird das flächige Axialelement **109** relativ zu dem Gehäuse **110** berührungsfrei gehalten. Das aus dem Druckkissen **111** ausgestoßene Druckfluid wird zwangsweise von einer (nicht gezeigten) Vakuumpumpe ausgeleitet, die mit den Auslaßröhrchen **114** und **115** verbunden ist, wobei die Ausleitung über die (nicht gezeigte) Durchführung in der Seitenplatte **202b** der Vakuumkammer **202** erfolgt. Aus einem winzigen Freiraum **116** leckt nur eine sehr geringe Menge Druckfluid.

[0036] [Fig. 6](#) ist eine vergrößerte Ansicht von Teilen der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) und veranschaulicht den Aufbau einer Stoßabsorptionsvorrichtung **300** dieser Ausführungsform. Die Stoßabsorptionsvorrichtung **300** ist an der Seitenplatte **202b** der Vakuumkammer **202** fixiert. In [Fig. 6](#) bezeichnet **301** ein Stabglied. Mit **302** ist ein Flanschelement bezeichnet, welches etwa konzentrisch bezüglich des Stabglieds **301** ausgebildet und an der Seitenplatte **202b** in gasdichtem Zustand fixiert ist, wobei sich zwischen dem Flanschelement **302** und der Seitenplatte **202b** ein O-Ring **302a** befindet. Mit **303** ist ein Deckelement für das Flanschelement bezeichnet, wobei in gasdichtem Zustand mit Hilfe eines O-Rings **303a** eine Verbindung zwischen dem Flanschelement **302** und dem Deckelement **303** gebildet wird. Mit **304** ist ein Stoßdämpfer bezeichnet, der gegen einen äußeren Endbereich des Stabglieds **301** gedrückt wird. **304a** ist eine Lagerplatte zum Lagern des Stoßdämpfers **304** an dem

Flanschelement **302**. **305** ist ein Balg, der als Dichtungselement fungiert, und der mit einem Ende an einem Zwischenbereich des Stabglieds **301** gasdicht durch Schweißen oder dergleichen befestigt ist, während sein anderes Ende in gasdichtem Zustand durch Schweißen oder dergleichen an dem Deckelement **303** befestigt ist. Mit **306** ist ein Führungselement zum Führen des Stabglieds **301** bezeichnet.

[0037] In der oben diskutierten Struktur ist das Stabglied **301** in die Vakuumkammer **202** eingesetzt, während der gasdichte Zustand durch den Balg **305** aufrecht erhalten wird. Das Stabglied **301** kann somit Kollisionsenergie, die auf sein in der Vakuumkammer **202** befindliches inneres Ende gelangt, an den außerhalb der Vakuumkammer **202** befindlichen Stoßdämpfer **304** übertragen und die Kollisionsenergie absorbieren, während der gasdichte Zustand der Vakuumkammer **202** aufrecht erhalten bleibt.

[0038] Bei der ersten, oben beschriebenen Ausführungsform läßt sich das X-Y-Bewegungselement **14** der X-Y-Bühneneinrichtung **100** schnell und präzise positionieren oder läßt sich abtastend von dem X-Achsen-Linearmotor **9** oder dem Y-Achsen-Linearmotor **13** entlang der X- bzw. Y-Achse in einer auf Vakuum entleerten und gespülten Umgebung bringen. Während einer derartigen Bewegung können Druckänderungen, eine Verunreinigung und dergleichen der unter Vakuum befindlichen oder entleerten Umgebung verhindert werden, da ein Lecken von Druckfluid aus den Statikdruck-Lagern **2**, **3**, **4**, **5**, **15**, **17** und **18** differenziert abgeleitet wird und lediglich eine äußerst geringe Menge des Druckfluids in die Vakuumkammer **202** gelangt.

[0039] Weiterhin absorbiert die Stoßabsorptionsvorrichtung **300** in wirksamer Weise die Kollisionsenergie plötzlicher Stöße aufgrund von unerwarteten Schwierigkeiten, ohne daß die Gefahr von Fluidlecks in dem Stoßdämpfer **304** in die Vakuumkammer **202** hinein besteht. Dadurch ist es möglich, eine Verformung und eine Zerstörung oder Beschädigung der X-Y-Bühnenvorrichtung **100** und der Vakuumkammer **202** ebenso zu vermeiden wie eine Verschlechterung des Vakuumzustands der Vakuumkammer **202** und eine Beschädigung oder Zerstörung der Zubehör-Einrichtungen wie beispielsweise einer Turbomolekularpumpe. Darüber hinaus ist die Stoßabsorptionsvorrichtung **300** einfach und kompakt an einem Trägerelement (in diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um das Trennelement der Vakuumkammer **202**) außer der Bühnenvorrichtung mit dem Antriebssystem gelagert, so daß eine bauliche Zunahme der gesamten Vorrichtung durch Hinzufügung der Stoßabsorptionsvorrichtung unterbunden werden und eine schnelle und genaue Positionierung des Antriebs nicht abträglich beeinflusst werden kann.

(Zweite Ausführungsform)

[0040] Eine zweite Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung gemäß der Erfindung wird anhand der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) beschrieben. [Fig. 7](#) ist eine vergrößerte Ansicht von Teilen aus den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) und stellt den Aufbau einer Stoßabsorptionsvorrichtung **300** dieser Ausführungsform dar. [Fig. 8](#) zeigt eine stirnseitige Ansicht der Struktur nach [Fig. 7](#). Die Stoßabsorptionsvorrichtung **300** der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von der der ersten Ausführungsform dadurch, daß eine Lagerplatte **304a** mit einem ringförmigen dünnen Abschnitt **307** ausgestattet ist, der konzentrisch zu dem Stoßdämpfer **304** ausgebildet ist.

[0041] Auch in der oben diskutierten Struktur ist das Stabglied **301** in die Vakuumkammer **302** eingeführt, während durch den Balg **305** ein gasdichter Zustand aufrecht erhalten wird. Das Stabglied **301** kann somit Kollisionsenergie, die auf sein inneres, in der Vakuumkammer **202** befindliches Ende gelangt, an den außerhalb der Vakuumkammer **202** befindlichen Stoßdämpfer **304** übertragen und so die Kollisionsenergie absorbieren, während der gasdichte Zustand der Vakuumkammer **202** erhalten bleibt. Wenn bei diesem Aufbau eine übermäßig starke Kraft auf das Stabglied **301** einwirkt, wird der ringförmige dünne Abschnitt **307** als erstes verformt oder beschädigt, so daß eine Verformung oder Beschädigung der Seitenplatte **202b** der Vakuumkammer **202** noch sicherer verhindert werden kann. Bezüglich der übrigen Punkte ist die zweite Ausführungsform die gleiche wie die erste Ausführungsform.

(Dritte Ausführungsform)

[0042] Eine dritte Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung gemäß der Erfindung wird anhand der [Fig. 7](#) und [Fig. 9](#) erläutert. [Fig. 9](#) ist eine stirnseitige Ansicht des Aufbaus nach [Fig. 7](#). Die Stoßabsorptionsvorrichtung **300** der dritten Ausführungsform unterscheidet sich von der der ersten Ausführungsform dadurch, daß die Lagerplatte **304a** mit stegförmigen dünnen Abschnitten **308** ausgestattet ist.

[0043] Auch in der oben diskutierten Struktur der dritten Ausführungsform ist das Stabglied **301** in die Vakuumkammer **202** eingeführt, während der gasdichte Zustand durch den Balg **305** erhalten bleibt. Das Stabglied **301** kann somit Kollisionsenergie, die auf ihr in der Vakuumkammer **202** befindliches inneres Ende gelangt, an den außerhalb der Vakuumkammer **202** befindlichen Stoßdämpfer **304** übertragen und kann die Kollisionsenergie absorbieren, während der gasdichte Zustand der Vakuumkammer **202** erhalten bleibt. Auch bei diesem Aufbau wird, wenn eine besonders große Kraft auf das Stabglied **301** einwirkt, der stegförmige dünne Abschnitt **304**

als erstes verformt oder beschädigt, so daß eine Verformung oder Beschädigung der Seitenplatte **202b** der Vakuumkammer **202** noch sicherer verhindert werden kann. Bezüglich der übrigen Merkmale ist die dritte Ausführungsform die gleiche wie die erste Ausführungsform.

(Vierte Ausführungsform)

[0044] Im folgenden wird eine vierte Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung in einer Positioniervorrichtung gemäß der Erfindung anhand der [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) erläutert. [Fig. 10](#) ist eine Querschnittansicht eines Teils dieser Positioniervorrichtung. [Fig. 11](#) ist eine vergrößerte Ansicht einer Stoßabsorptionsvorrichtung **300a** als Bestandteil dieser Positioniervorrichtung. In [Fig. 10](#) sind gleiche Teile wie in [Fig. 2](#) mit gleichen Bezugszeichen wie in [Fig. 2](#) bezeichnet. In [Fig. 10](#) bedeutet **22** ein Trägerelement, welches an der Basisflächenplatte **201** befestigt ist, an der die Stoßabsorptionsvorrichtung **300a** fixiert ist.

[0045] In [Fig. 11](#) sind ähnliche Teile wie in [Fig. 6](#) mit gleichen Bezugszeichen wie in [Fig. 6](#) bezeichnet. Auch bei dem Aufbau der vierten Ausführungsform ist das Stabglied **301** in die Vakuumkammer **202** eingesetzt, während der gasdichte Zustand von dem Balg **305** erhalten wird. Das Stabglied **301** kann somit Kollisionsenergie, die auf sein inneres, in der Vakuumkammer **202** befindliches Ende gelangt, an den außerhalb der Vakuumkammer **202** befindlichen Stoßdämpfer **304** übertragen und die Kollisionsenergie absorbieren, während der gasdichte Zustand der Vakuumkammer **202** erhalten bleibt. Wenn bei diesem Aufbau eine übermäßig große Kraft auf das Stabglied **301** einwirkt, kann auch hier eine Verformung oder Zerstörung der Seitenplatte **202b** der Vakuumkammer **202** sicher verhindert werden, weil der Stoßdämpfer **304** an dem Trägerelement **22** fixiert ist. Bezüglich der übrigen Merkmale entspricht die vierte Ausführungsform der ersten Ausführungsform.

(Fünfte Ausführungsform)

[0046] Anhand der [Fig. 12](#) wird eine fünfte Ausführungsform einer Stoßabsorptionsvorrichtung in einer erfindungsgemäßen Positioniervorrichtung beschrieben. [Fig. 12](#) ist eine vergrößerte Darstellung eines Teils der Stoßabsorptionsvorrichtung **300a** als Bestandteil dieser Positioniervorrichtung. In [Fig. 12](#) sind Teile, die Teilen aus [Fig. 6](#) entsprechen, mit gleichen Bezugszeichen wie in [Fig. 6](#) bezeichnet. In [Fig. 12](#) bezeichnet Bezugszeichen **22** ein Trägerelement, das an einer Basisflächenplatte **201** ähnlich wie bei der vierten Ausführungsform fixiert ist, an welcher auch die Stoßabsorptionsvorrichtung **300a** befestigt ist. Mit **23** ist in [Fig. 12](#) ein Balg bezeichnet, der als zweites Dichtungselement fungiert, von dem ein Ende an dem Deckelelement **303** gasdicht befestigt

ist, während das andere Ende an dem Trägerelement **22** gasdicht befestigt ist. In dem Trägerelement **22** befindet sich ein Auslaßrohr **24**. Mit **25** ist ein O-Ring **303a** bezeichnet, der als drittes Dichtungselement zum Abdichten eines Raums zwischen dem Stabglied **301** und dem Trägerelement **22** dient.

[0047] Auch bei dem Aufbau der fünften Ausführungsform ist das Stabglied **301** in durch den Balg **305** erreichten gasdichten Zustand in die Vakuumkammer **202** eingeführt. Damit kann das Stabglied **301** Kollisionsenergie, die auf sein inneres, in der Vakuumkammer **202** befindliches Ende gelangt, an den außerhalb der Vakuumkammer **202** befindlichen Stoßdämpfer **304** übertragen und so Kollisionsenergie aufnehmen, während der gasdichte Zustand der Vakuumkammer **202** erhalten bleibt. Auch bei diesem Aufbau läßt sich bei Einwirkung einer übermäßigen Kraft auf das Stabglied **301** eine Verformung oder Zerstörung der Seitenplatte **202b** der Vakuumkammer **202** sicher verhindern, weil der Stoßdämpfer **304** an dem Trägerelement **22** fixiert ist. Wenn außerdem ein Raum, dessen gasdichter Zustand durch den Balg **23** und den O-Ring **25** aufrechterhalten wird, mit Hilfe einer (nicht gezeigten) Vakuumpumpe oder dergleichen auf einen Unterdruck gebracht wird, so läßt sich die Druckdifferenz zwischen diesem Raum und dem Raum in der Vakuumkammer **202** auf einen Wert unterhalb des atmosphärischen Drucks bringen. Hierdurch läßt sich Kraft (mit einem Betrag gleich dem Außendruck, multipliziert mit der Fläche des Lagers teils des Balgs **305**), die auf das Stabglied **301** einwirkt, aufheben, und dementsprechend kann die Kollisionsenergie wirksam und sicher weich absorbiert werden.

[0048] Bei den oben beschriebenen Ausführungsformen verwendet die X-Y-Bühneneinrichtung das Statikdruck-Lager, allerdings ist die Führungseinheit nicht hierauf beschränkt. Eine erfindungsgemäße Stoßabsorptionsvorrichtung ist auch dann einsetzbar, wenn eine Rollenführung oder dergleichen benutzt wird. Außerdem kann in ähnlicher Weise eine Bühneneinrichtung in einer einachsigen Konstruktion verwendet werden, die Bühneneinrichtung ist nicht notwendigerweise an drei Punkten gelagert. Eine Bühnenvorrichtung kann aufrechtstehend auf der gesamten Bodenfläche angeordnet werden, wenn die Genauigkeitsanforderungen dies gestatten.

[0049] Wie oben beschrieben wurde, benötigt gemäß einem Aspekt der Erfindung die Stoßabsorptionsvorrichtung keine Fixierung an der Bühneneinrichtung, so daß eine Zunahme der Baugröße der Bühneneinrichtung und der Gesamtkosten der Vorrichtung verhindert werden kann. Außerdem steht nicht zu befürchten, daß die Stoßabsorptionsvorrichtung in abträglicher Weise die Antriebsleistung der Bühneneinrichtung beeinflusst, so daß eine rasche und exakte Positionierung in einer atmosphärelosen

Umgebung möglich ist. Darüber hinaus absorbiert die Stoßabsorptionsvorrichtung auf einer anderen Seite als der Seite der Bühneneinrichtung in wirksamer Weise Kollisionsenergie beträchtlicher Stöße aufgrund unerwünschter Schwierigkeiten, so daß eine Verformung und Zerstörung oder Beschädigung der Bühneneinrichtung verhindert wird.

[0050] In einem weiteren Aspekt der Erfindung befindet sich der Stoßdämpfer außerhalb der Kammer und verhindert damit eine Verunreinigung der Kammer durch Fluid-Lecks in dem Stoßdämpfer. Außerdem absorbiert die Stoßabsorptionsvorrichtung, die an dem von der Bühneneinrichtung getrennten Unterteilungselement der Kammer fixiert ist, Kollisionsenergie starker Stöße aufgrund unerwünschter Schwierigkeiten und verhindert damit eine Verformung, Zerstörung oder Beschädigung der Bühneneinrichtung und der Kammer.

[0051] In einem noch weiteren Aspekt der Erfindung ist in dem Lagerteil der Stoßabsorptionsvorrichtung das dünne Teil vorgesehen, welches so konstruiert ist, daß es opfernd verformt oder beschädigt wird, wenn eine übermäßige Kraft auf die Stoßabsorptionsvorrichtung einwirkt, wodurch zuverlässig eine Verformung oder Zerstörung der Kammer, eine Beeinträchtigung der Stärke des Vakuums der Kammer und eine Zerstörung oder Beschädigung der Zubehöreinrichtung wie beispielsweise einer Turbo-Molekularpumpe, verhindert werden.

[0052] Gemäß einem noch weiteren Aspekt der Erfindung ist der Stoßdämpfer der Stoßabsorptionsvorrichtung an dem Trägerelement gelagert, welches separat von der Kammer vorgesehen ist, so daß in zuverlässiger Weise eine Verformung und Zerstörung oder Beschädigung der Kammer ebenso verhindert wird wie eine Beeinträchtigung des Vakuumzustands der Kammer, wobei ferner eine Zerstörung oder Beschädigung der Zubehöreinrichtungen wie beispielsweise einer Turbo-Molekularpumpe, verhindert wird.

[0053] Gemäß einem noch weiteren Aspekt der Erfindung kann Kraft aufgrund eines auf die Stoßabsorptionsvorrichtung einwirkenden atmosphärischen Drucks von außen aufgehoben werden, so daß die Kollisionsenergie wirksam und weicher absorbiert werden kann.

[0054] Während die Erfindung in Verbindung mit derzeit als bevorzugt angesehenen Ausführungsformen beschrieben wurde, versteht sich, daß die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsformen beschränkt ist. Die Erfindung soll vielmehr verschiedene Modifikationen und äquivalente Ausgestaltungen abdecken, die im Schutzzumfang der beigefügten Ansprüche enthalten sind.

Patentansprüche

1. Stoßabsorptionsvorrichtung (**300**), umfassend: ein Stoßtransportelement (**301**, **306**), welches gegen einen Stoßdämpfer (**304**) gedrückt ist, wobei das Stoßtransportelement aufweist: ein Stabglied (**301**) und ein Führungsglied (**306**) zum Führen des Stabglieds, dessen eines Ende in eine Kammer (**202**) eingesetzt ist, um eine Zone im Zustand eines Vakuums oder einer entleerten Umgebung zu halten, und das andere Ende gegen den Stoßdämpfer (**304**) gepreßt ist; ein Flanschelement (**302**) zum Lagern der Vorrichtung in gasdichtem Zustand an der Kammer; und ein erstes Dichtungselement (**305**), welches mit dem Stoßtransportelement in gasdichtem Zustand verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, daß das eine Ende des ersten Dichtungselements (**305**) an dem Stabglied in gasdichtem Zustand fixiert ist und das andere Ende des Dichtungselements an dem Stoßdämpfer oder an einem Lagerglied für den Stoßdämpfer oder dem Flanschelement in einem gasdichten Zustand derart fixiert ist, daß sich der Stoßdämpfer außerhalb der Zone befindet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Flanschelement einen Flanschlagerteil und einen Sperrteil aufweist, wobei die Teile integriert ausgebildet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Stoßdämpfer (**304**) an dem Flanschelement (**302**) fixiert ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, bei dem das Flanschelement (**302**) annähernd konzentrisch bezüglich des Stabelements angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Lagerelement für den Stoßdämpfer mit einem dünnen Teil (**307**) ausgebildet ist, der annähernd konzentrisch bezüglich des Stoßdämpfers ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Lagerelement für den Stoßdämpfer mit einem trägerähnlichen dünnen Teil (**308**) versehen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiterhin umfassend ein Trägerelement (**22**) und eine Hauptkörpervorrichtung (**200**), wobei das Trägerelement an der Hauptkörpervorrichtung gelagert ist und der Stoßdämpfer an dem Trägerelement fixiert ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei das eine Ende des ersten Dichtungselements (**305**) an dem Stabglied in gasdichtem Zustand fixiert ist, und das

andere Ende des ersten Dichtungselements an dem Flanschelement in gasdichtem Zustand fixiert ist; und wobei das Trägerelement **(22)** an einer Basisflächenplatte **(201)** der Hauptkörpervorrichtung **(200)** fixiert ist und den Stoßdämpfer oder ein Lagerelement für den Stoßdämpfer trägt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, weiterhin umfassend:

ein zweites Dichtungselement **(23)** zum Umschließen eines Raums, der außerhalb der Kammer durch das erste Dichtungselement gebildet ist, und des Trägerelements **(22)** in gasdichtem Zustand;

ein drittes Dichtungselement **(25)**, um einen Spielraum zwischen dem Stabglied **(301)** und dem Trägerelement in gasdichtem Zustand aufrecht zu erhalten; und

eine Einrichtung, um den von dem zweiten Dichtungselement umschlossenen Raum in einen angehöhten Vakuumzustand zu bringen.

10. Positioniervorrichtung, umfassend:

eine Kammer **(202)** zum Halten einer Zone in einem Vakuumzustand oder einem Zustand entleerter Umgebung;

eine Bühneneinrichtung **(100)**, die in der Zone angeordnet ist;

eine Stoßabsorptionsvorrichtung **(300)**, die an einem Hubende der Bühneneinrichtung angeordnet ist, wobei die Stoßabsorptionsvorrichtung die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, bei der die Stoßabsorptionsvorrichtung die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8 ist und die Bühneneinrichtung **(100)** an der Hauptkörpervorrichtung **(200)** gelagert ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, bei der die Bühneneinrichtung eine X-Y-Bühne zur zweidimensionalen Positionierung ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei der die Hauptkörpervorrichtung eine Elektronenstrahl-Abbildungsanordnung ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

FIG.1

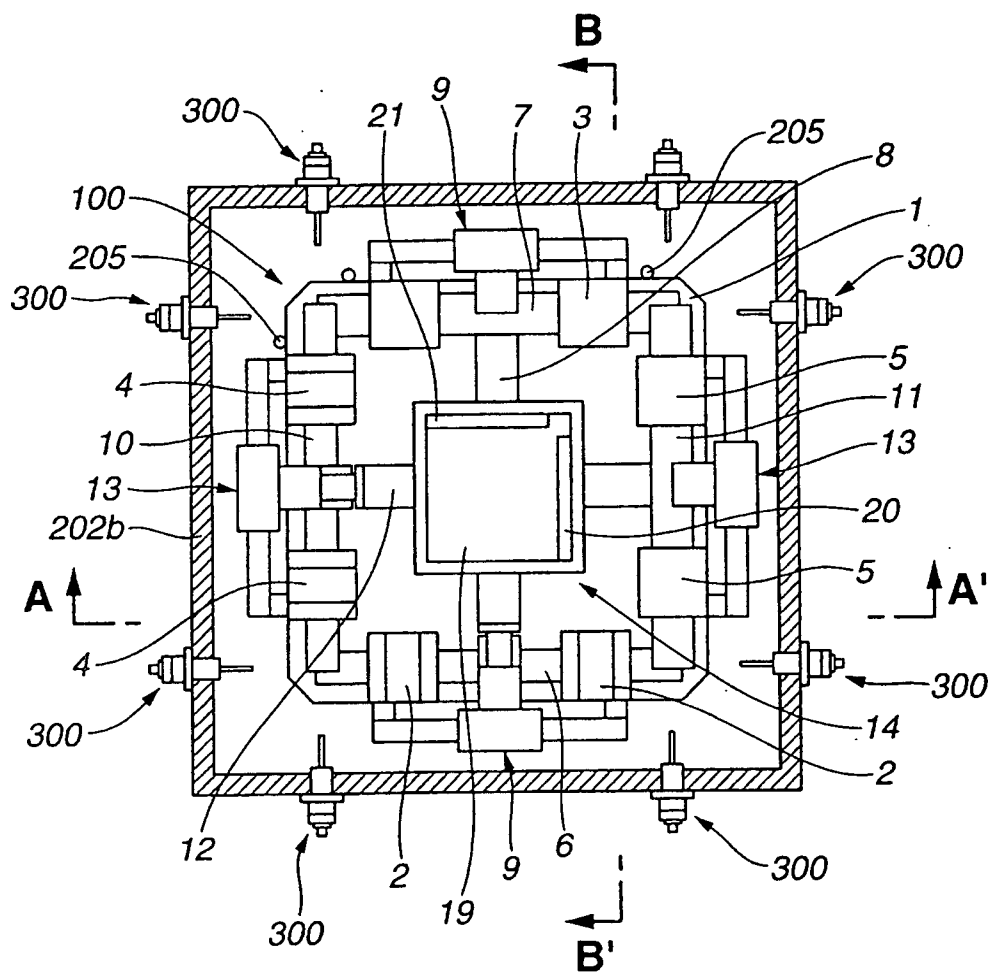


FIG.2

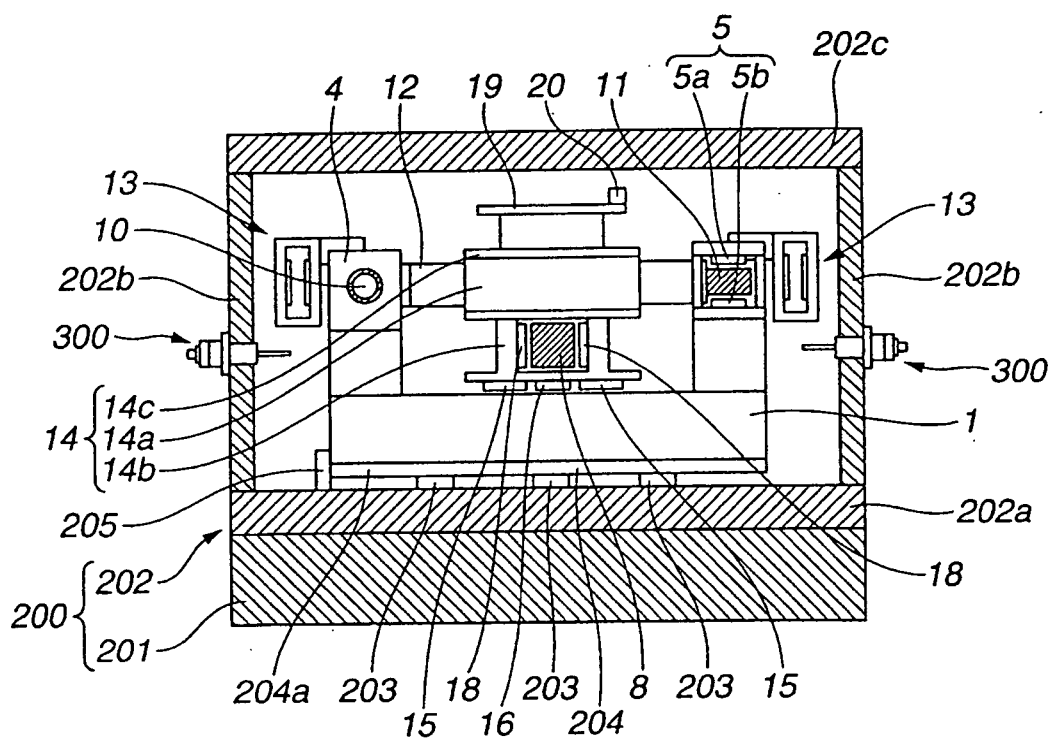


FIG.3

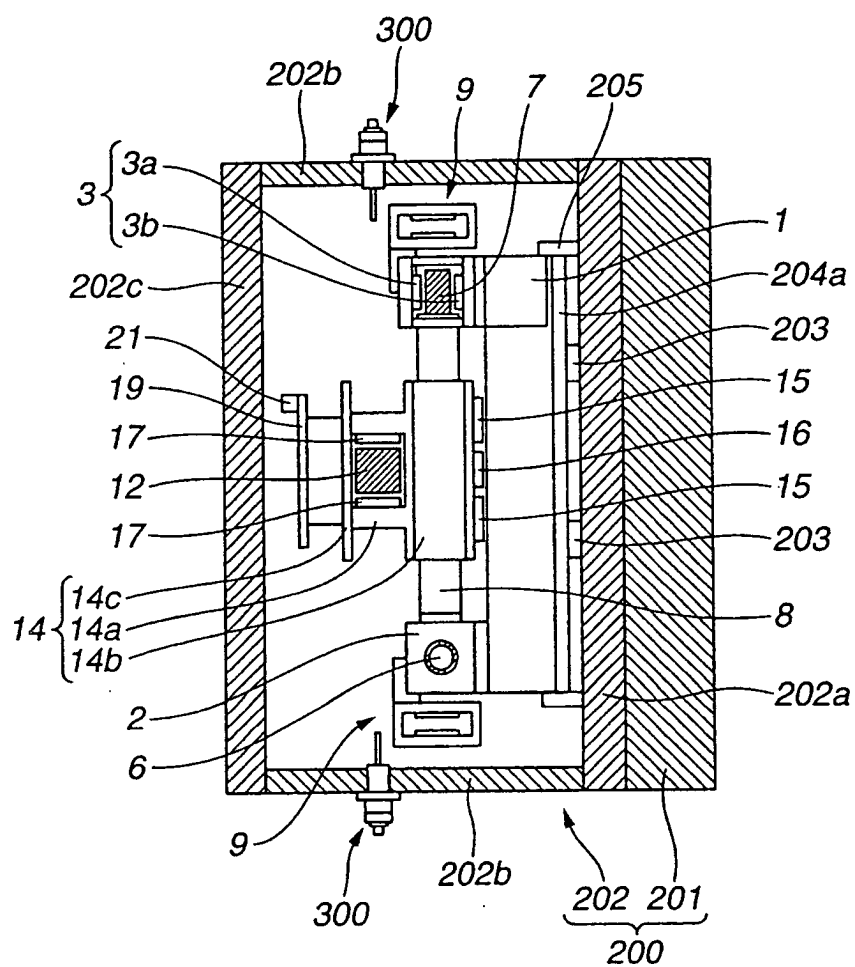


FIG.4

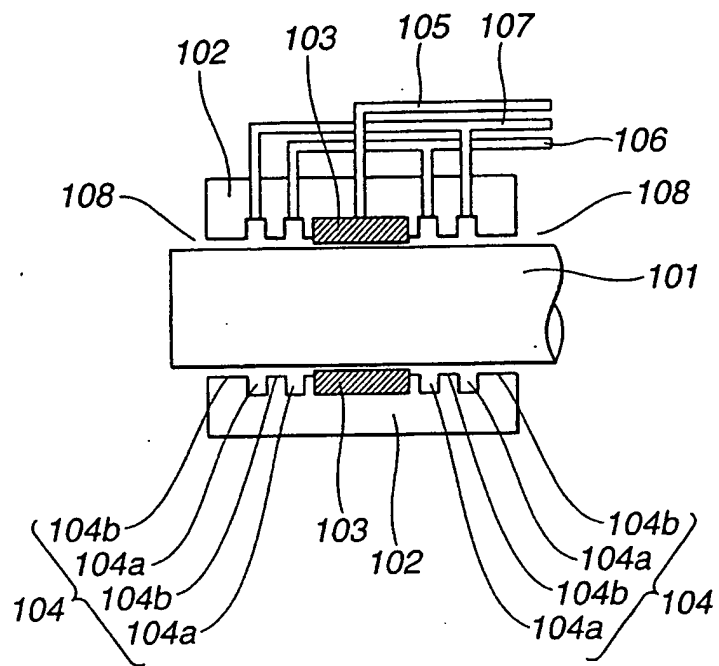


FIG.5

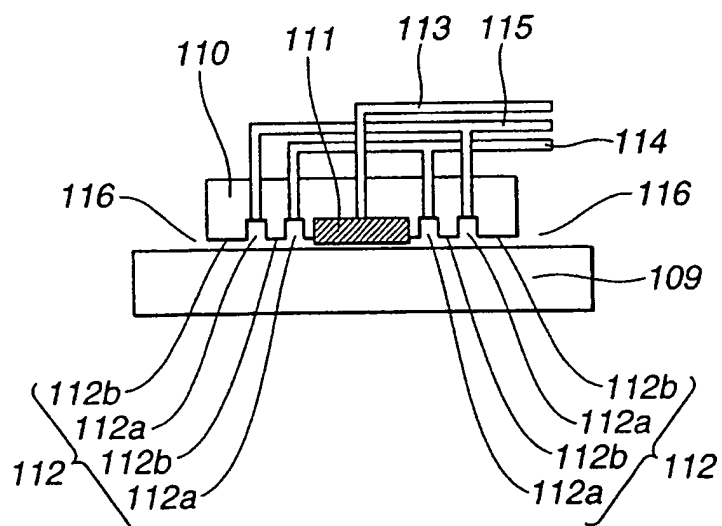


FIG.6

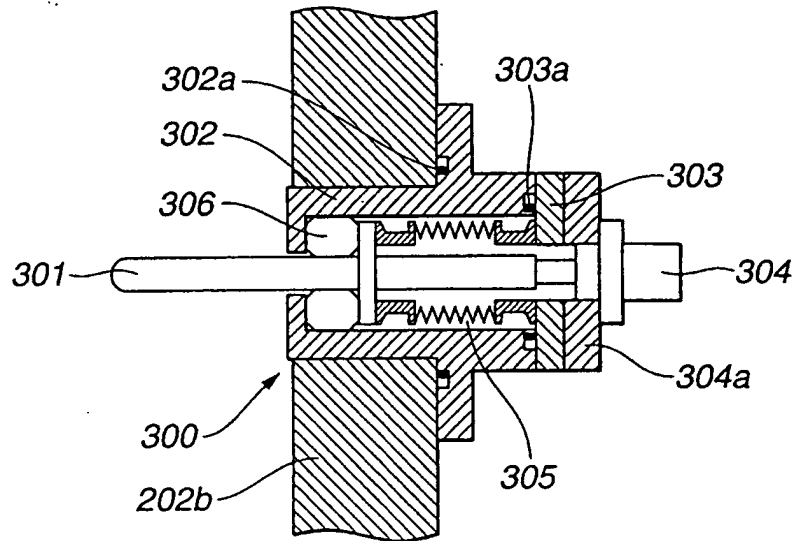


FIG.7

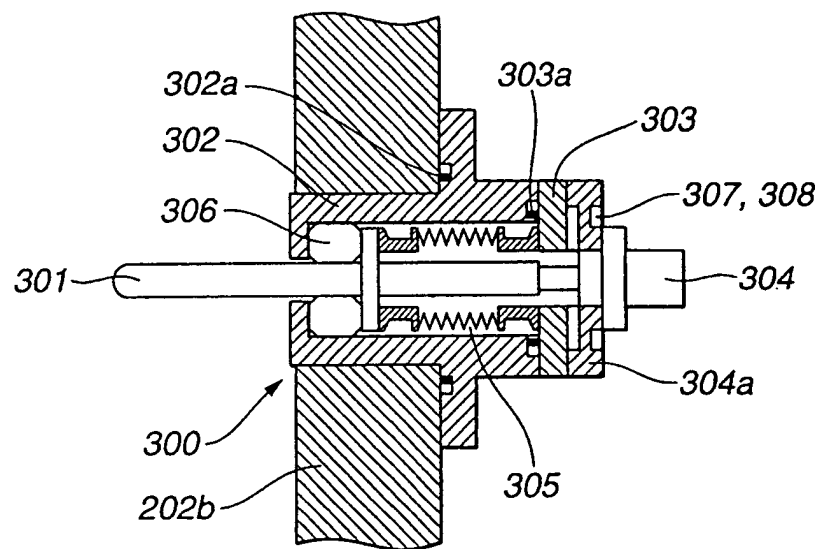


FIG.8

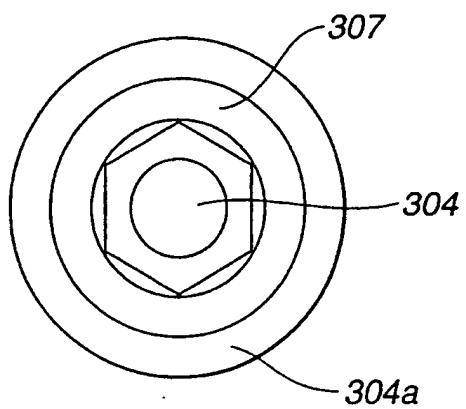


FIG.9

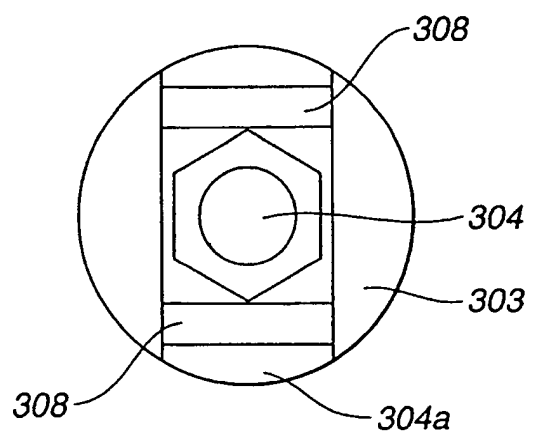


FIG.10

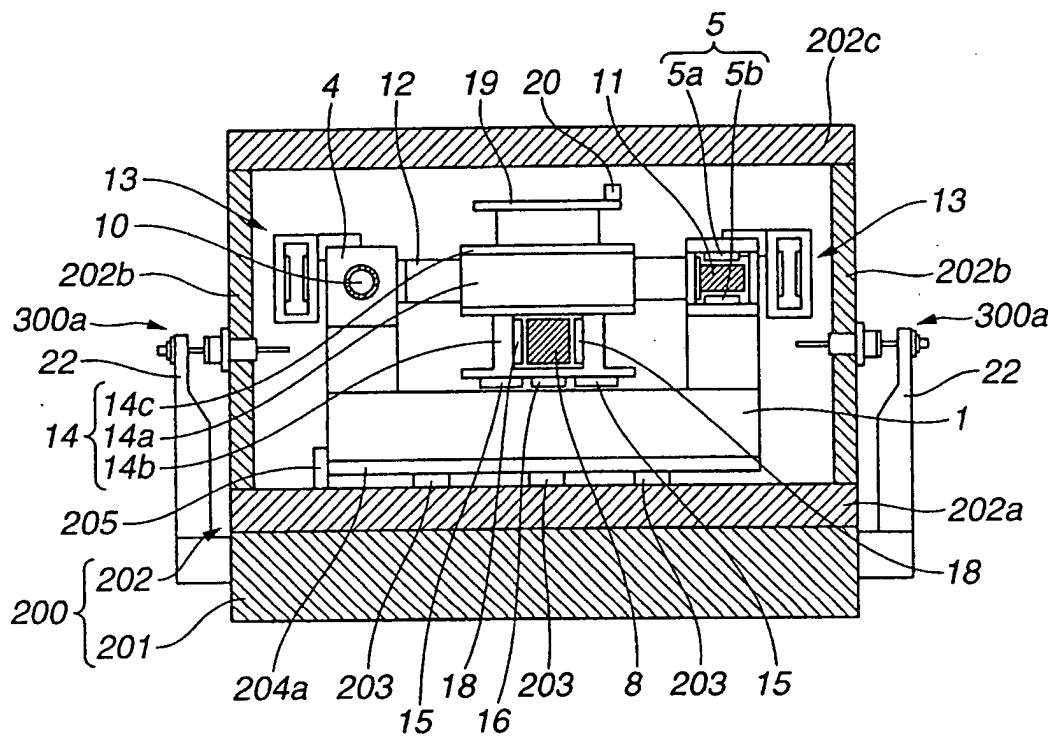


FIG.11

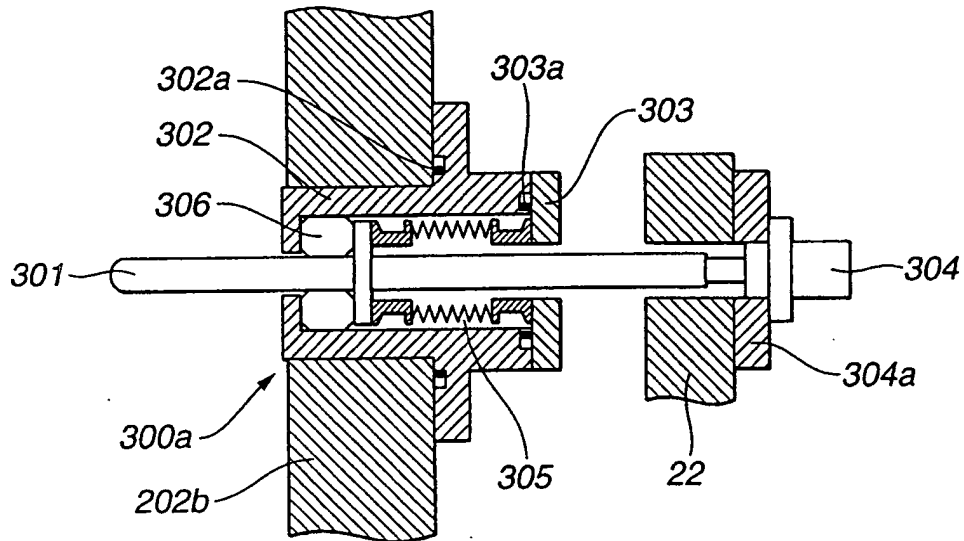


FIG.12

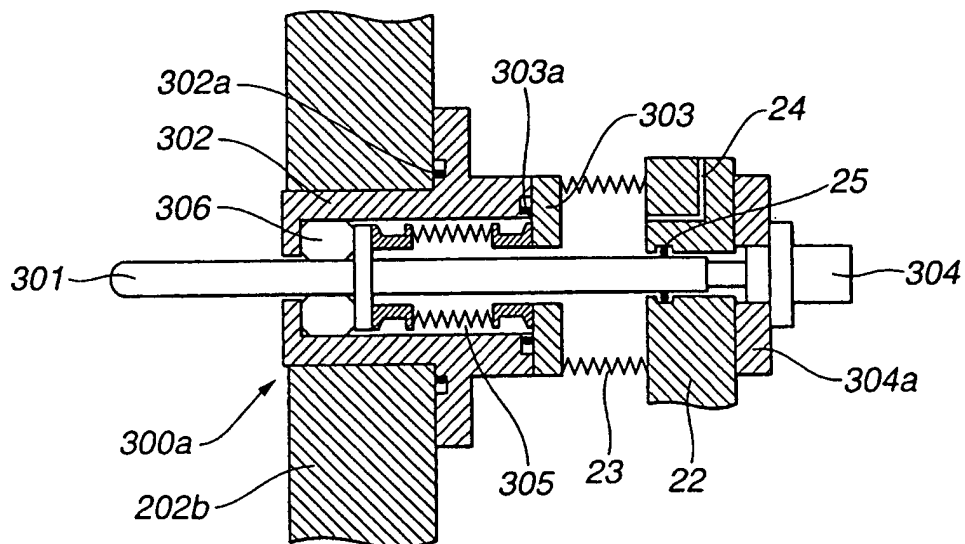


FIG.13

Stand der Technik

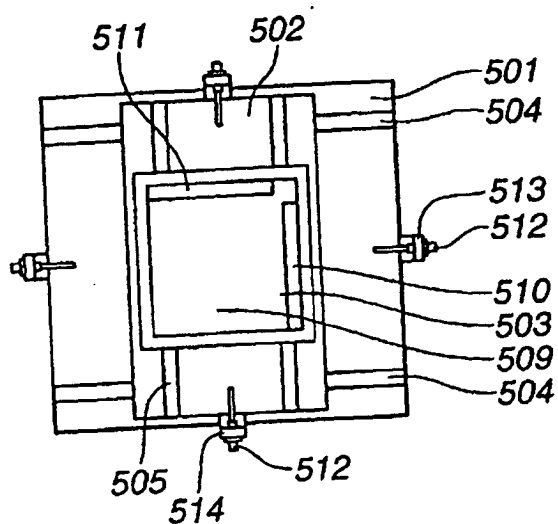


FIG.14

Stand der Technik

