



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 17 846 T2** 2008.11.27

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 363 036 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 17 846.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 252 765.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **01.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.11.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **05.12.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.11.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16C 29/06** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2002137970 14.05.2002 JP

(73) Patentinhaber:

Nippon Thompson Co. Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Westphal Mussnug & Partner,
78048 Villingen-Schwenningen**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, GB

(72) Erfinder:

Kuwabara, Hideki, Mino-shi, Gifu-ken 501-3763, JP

(54) Bezeichnung: **Linearführungseinheit**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Linearführungseinheit, die eine breite Anwendung in gleitenden Bauteilen aufweist, die zum Beispiel in Halbleiterherstellungsmaschinen, verschiedenen Montagemaschinen, numerisch gesteuerten (NC) Anlagen, Mess-/Testinstrumenten usw. integriert sind. Im Besonderen bezieht sie sich auf eine Linearführungseinheit, in der ein Gleiter gezwungen ist, sich in Bezug auf eine Spurschiene der Länge nach zu bewegen.

[0002] Linearführungseinheiten sind universell anerkannt worden als grundlegende und vielseitige Mittel, um das seit kurzem bemerkenswerte Wachstum der Mechatronik zu fördern. Obwohl die Linearführungseinheiten umfassend in so unterschiedlichen Gebieten wie Halbleiterherstellungsmaschinen, einer Vielfalt von Montagemaschinen, numerisch gesteuerten (NC) Anlagen, Mess-/Testinstrumenten usw. in Maschinen eingebaut worden sind, erfordert die mit den gegenwärtigen Entwicklungen in fortschrittlichen Technologien einher gehende Ausweitung von Anwendungen mehr und mehr solcher Linearführungseinheiten, die die wachsenden Anforderungen nach einer Verringerung in der Größe, nach Gewichtsverminderung, hoher Präzision, geringem Reibungswiderstand, Bewegung mit hoher Geschwindigkeit, leichter Montage, Vielseitigkeit und Ähnlichem bewältigen.

[0003] Es existiert eine bekannte konventionelle Linearführungseinheit der Art, wie sie zum Beispiel in dem offengelegten japanischen Gebrauchsmuster mit der Nr. 37621/1987 offenbart ist, das eine vom gegenwärtigen Anmelder eingereichte gleichzeitig anstehende Anmeldung ist. Bei der Linearführungseinheit nach dem Stand der Technik, bei der ein Tisch zur linear gleitenden Bewegung in eine aus einem im Querschnitt in einer U Form ausgeformten dünnen Stahlmaterial hergestellte Führung einpasst ist, werden Anschläge zur Verfügung gestellt, um den zu bewegenden Tisch davor zu bewahren, aus der Führung zu geraten. Die Anschläge werden, wie in [Fig. 1](#) des Dokuments gezeigt, auf das zuvor verwiesen wurde, durch vordere und hintere gebogene Enden der Führung zur Verfügung gestellt. Der bewegliche Tisch konnte vor jeglichem Ausrücken aus der Führung heraus geschützt werden, nachdem eines der vorderen und hinteren Endstücke auf dem bewegten Tisch in Berührung mit dem zugehörigen Anschlag kam. Sollte der Tisch aus der Führung heraus gehen, würden Rollelemente auseinander fallen. Als eine in [Fig. 4](#) des Referenzdokuments gezeigte Alternative sind die Anschläge aus sehr kleinen Platten mit Befestigungsschrauben an vorderen und hinteren Enden der Führung befestigt, eine an jedem Ende. Mit dieser Alternative wird auch bewirkt, dass der Tisch an jedem seiner vorderen und hinteren Enden mit

dem zugehörigen Anschlag eine Verbindung herstellt, wie in [Fig. 5](#) des Referenzdokuments gezeigt. Außerdem ist diese Alternative in solch einer Ausführungsform ausgeführt, dass es den Rollelementen nicht ermöglicht wird, auf eine umlaufende Weise zu laufen.

[0004] Bei dem zuvor angegeben Anschlag nach dem Stand der Technik ist es jedoch, um den Tisch davon abzuhalten, aus der Führung des im Querschnitt in einer U Form ausgeformten dünnen Stahllements heraus zu gehen, notwendig, sich der Mühe zu unterziehen, die zusätzlichen Teile herzustellen, die gebogen werden sollen. Es wäre schwer, den Tisch in die Führung einzupassen, sobald die zusätzlichen Teile gebogen worden sind, um die Anschläge zur Verfügung zu stellen. Der alternative, mit Befestigungsschrauben an der Führung befestigte Anschlag aus einer sehr kleinen Platte benötigt eine Anzahl von Teilen und nimmt deshalb relativ viel Platz ein. Im Gegensatz dazu achtet die fortschrittliche Technik darauf, den Anschlag so weit zu verkleinern, dass die Linearführungseinheit in der Ausführungsform kompakt ausgeführt wird.

[0005] Im japanischen Patent mit der Nr. 2948944, das ebenfalls eine vom gegenwärtigen Antragsteller eingereichte gleichzeitig anstehende Anmeldung ist, ist eine andere Art von Linearführungseinheit offenbart, in der ein der beiden Elemente, die, wie in [Fig. 1](#) des Referenzdokuments gezeigt, einander zur relativen gleitenden Bewegung gegenüber liegen, mit einem der Länge nach ausgerichteten Schlitz ausgeführt sind, während das Andere einen Anschlagstift aufweist, der sich erstreckt, um in den Schlitz zu passen. Diese Ausführungsform nach dem Stand der Technik erlaubt, jeglichen spezifischen Anschlagmechanismus außerhalb der Linearführungseinheit zu belassen. Da die Anschlagvorrichtung für die Linearführungseinheit, auf die zuvor verwiesen wurde, jedoch die Notwendigkeit aufweist, dass der der Länge nach ausgerichtete Schlitz im feststehenden zweiten Element eingeschnitten ist, wäre es sehr schwierig, den der Länge nach ausgerichtete Schlitz in eine in der Dicke dünn ausgeführte Führungsschiene zu schneiden, oder die Anschlagvorrichtung sich über die gesamte Breite des Linearführungseinheit hin erstreckend auszuführen. Dies bedeutet, dass diese Anschlagvorrichtung nach dem Stand der Technik auf große Linearführungseinheiten anwendbar ist, aber kaum geeignet ist für eine kleine Führungseinheit, die besonders schlank oder dünn in der Dicke ist.

[0006] Das offengelegte japanische Gebrauchsmuster Nr. 130017/1982, das ebenfalls eine vom vorliegenden Antragsteller eingereichte gleichzeitig anstehende Anmeldung ist, offenbart eine weitere Linearführungseinheit vom Typ mit gekreuzten Rollelementen, in dem es Rollelementen, wie in den [Fig. 1](#)

und [Fig. 2](#) des Referenzdokuments gezeigt, ermöglicht wird, nur über einen endlichen Weg zu rollen, statt durch eine Umlaufstrecke zu rollen. Diese Linearführungseinheit ist hauptsächlich aus einem Bett, einem Tisch und Führungsschienen für das Bett und den Tisch zusammengesetzt, von denen alle aus Stahlmaterial hergestellt sind. Wie aus [Fig. 1](#) des Referenzdokuments zu ersehen, in der der Tisch teilweise im Schnitt dargestellt ist, wird ein Anschlag ausgebildet mit ersten im Tisch befestigten Bolzen an der Breite nach nahe der Mitte angeordneten vorderen und hinteren Enden des Tisches, und einem zweiten, an der oberen Oberfläche der Führungsschiene auf halbem Weg zwischen den ersten Bolzen innerhalb des Tisches befestigten Bolzen für das Bett, um so in Zusammenstoß gegen die ersten Bolzen zu kommen. Der Anschlag in der zuvor dargestellten Linearführungseinheit vom Typ mit gekreuzten Rollenelementen, ist, da er nur mit Bolzen ausgebildet ist, einfach in der Ausführungsform, benötigt aber viel Platz, um die Bolzen unter dem Tisch zu befestigen. Daher wäre diese Anschlagvorrichtung nach dem Stand der Technik ebenfalls nur für die relativ großen Linearführungseinheiten geeignet.

[0007] In dem offengelegten japanischen Patent mit der Nr. 200363/1996 wird ein Schmiermittel für die Linearführungseinheit offenbart, bei dem die Spurschiene keine Anschlagvorrichtung aufweist, um den Gleiter an irgendeinem der Länge nach angeordneten Enden der Führungsschiene zum Stillstand kommen zu lassen. Diese Offenlegungsschrift nach dem Stand der Technik umfasst, obwohl sie mit der Linearführungseinheit zu tun hat, die in der Ausführungsform kleiner ausgeführt ist, kein technisches Konzept darüber, wie man die Anschlagvorrichtung installieren kann, um den Gleiter dazu zu bekommen, an jedem der Länge nach angeordneten Enden der Führungsschiene zum Stillstand zu kommen. Die Anschlagvorrichtung kann, wenn notwendig, so einfach sein wie beliebige versuchsweise Anschläge, die sich zwischen dem Laufbahnauskehrlungen an den der Länge nach angeordneten Enden der Führungsschiene erstrecken.

[0008] Bei einer Linearführungseinheit, die in der Größe verkleinert und in der Ausführungsform kompakt ausgeführt worden ist, wobei sowohl der Gleiter als auch die Führungsschiene schlank oder dünn in der Dicke ausgeführt sind, bleibt es immer noch eine wesentliche Herausforderung zu realisieren, wie eine Anschlagvorrichtung zur Verfügung zu stellen ist, um einen Gleiter daran zu hindern, aus der Führung heraus zu gehen, und im Besonderen die kleinen Rollelemente davor zu schützen, auseinander zu fallen, was auftreten würde, wenn der Gleiter in einen von der Führungsschiene losgelösten Zustand gelangen würde während er sich in einer linearen Bewegung befindet.

[0009] US 5,518,317 beschreibt eine generische lineare Führungsanordnung einschließlich eines Zirkulators. Dieser Zirkulator umfasst eine in einen mittleren Teilbereich eines längs verlaufenden Endes des Zirkulators ausgeformte Aussparung dafür, einen Kopf einer Schienenmontageschraube aufzunehmen, die ein Ende der Führungsschiene an einer Basis befestigt. Diese Ausführungsform bedeutet erstens, dass es kein Mittel gibt, um den Gleiter davon abzuhalten, aus der Führungsschiene heraus zu laufen, wenn die Führungsschiene nicht an der Basis befestigt ist, und zweitens ist es wahrscheinlich, dass der Zirkulator, da er in direkten Anschlag mit dem Kopf der einsetzenden Schraube gelangt, leichter zerbrochen wird.

[0010] Die vorliegende Erfindung weist deshalb als ihr hauptsächliches Ziel auf, die wesentliche Herausforderung, wie gerade oben beschrieben, zu lösen und im Besonderen eine Linearführungseinheit zur Verfügung zu stellen, die ausreichend verkleinert ist, um in eine Vielfalt von Maschinen zu passen, umfassend Prüf- und Testinstrumente, Halbleiterherstellungsausrüstungen usw. Außerdem stellt die vorliegende Erfindung eine Anschlagvorrichtung zur Verfügung, die die Anforderungen einer sehr kleinen Linearführungseinheit erfüllt, die mit einer Führungsschiene und einem Gleiter ausgebildet ist, von denen beide aus Plattenelementen mit geringer Dicke hergestellt sind. In der Anschlagvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung werden Anschlagstifte zur Verfügung gestellt, die in ihrer Ausführungsform so einfach ausgeführt sind, dass es ermöglicht wird, diese mit Leichtigkeit zu verbinden mit und/oder abzutrennen von der Führungsschiene an vorderen und hinteren Enden der Führungsschiene, einer an jedem Ende, während der Gleiter ausgeführt wird, um zu bewirken, dass die Anschläge selbst gegen jedes der vorderen und hinteren Enden auf einem Gehäuse des Gleiters aufliegen, ohne dass irgend ein spezifisches Teil zur Verfügung gestellt wird, um sich an den Anschlägen abzustützen.

[0011] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit einer Linearführungseinheit, die Nachfolgendes umfasst: eine Führungsschiene aus einem Plattenelement, das schlank in der Dicke ist und ausgeformt, um einen Boden und erste Seitenwände aufzuweisen, die sich der Länge nach entlang der Breite nach gegenüber liegenden Seiten des Bodens erstrecken, eine an jeder Seite, wobei die ersten Seitenwände auf ihren inneren Oberflächen mit ersten Laufbahnauskehrlungen ausgeführt sind, die sich der Länge nach erstrecken, eine auf jeder inneren Oberfläche, einen Gleiter, angepasst zur linearen Bewegung zwischen den ersten Seitenwänden, die einander der Breite nach gegenüber liegen, wobei der Gleiter zur Verfügung gestellt wird auf seitlichen äußeren Oberflächen davon mit zweiten Laufbahnauskehrlungen, eine auf jeder äußeren Oberfläche, die den ersten

Laufbahnauskehrlungen gegenüber liegen, um Lastlaufbahnen zu definieren, um es zwischen diesen zu ermöglichen, dass Rollelemente dort hindurch laufen, wodurch der Gleiter auf Grund der Rollelemente auf eine gleitende Weise zwischen den ersten Seitenwänden der Führungsschiene bewegbar ist, wobei der Gleiter ein Gehäuse aus einer dünnen Platte, ausgeformt in einer U Form im Querschnitt aufweist, das ausgebildet wird aus einem oberen Teilbereich und zweiten Seitenwänden, die entlang der Breite nach gegenüber liegenden Seiten des obersten Teilbereichs gebogen sind, um abwärts zu führen, und wobei die zweiten Laufbahnauskehrlungen in seitlich außen liegende Oberflächen der zweiten Seitenwände ausgeschnitten sind, und wobei der Gleiter aus dem Gehäuse und einem Zirkulator ausgebildet wird, der unterhalb des Gehäuses angeordnet ist, wobei dieser darin mit nicht belasteten Bereichen versehen ist, von denen jeder Wenden darin umfasst, die mit der zugehörigen Lastlaufbahn in Verbindung stehen, die zwischen den Laufbahnauskehrlungen definiert ist die einander gegenüber liegen, und aus einer Rückkehrstrecke, die die Wenden mit einander verbindet, und wobei es den Rollelementen ermöglicht wird, durch eine Umlaufstrecke zu laufen, die die Lastlaufbahn, die Wenden und die Rückkehrstrecke umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anschlagvorrichtung abnehmbar an jede der beiden vorderen und hinteren Enden der Führungsschiene installiert wird, sobald der Gleiter in die Führungsschiene eingepasst ist, so dass der Gleiter in Anschlag gegen die Anschlagvorrichtung kommt während er in Bewegung ist, wodurch er daran gehindert wird, in einen von der Führungsschiene losgelösten Zustand zu gelangen, ein Anschlagstift für die Anschlagvorrichtung auf der Führungsschiene installiert ist in einer Beziehung, um gegen jedes Ende der zweiten Seitenwände des Gehäuses zu drücken, so dass der Gleiter zum Stillstand kommt, um davon abgehalten zu werden, in einen von der Führungsschiene losgelösten Zustand zu gelangen, während er in einer Bewegung ist, und der Zirkulator auf einer unteren Oberfläche davon konkav ausgeführt ist, um eine Aussparung auszuformen, die sich in Übereinstimmung mit dem Anschlagstift für die Anschlagvorrichtung entlang eines vorderen und hinteren Bereichs erstreckt, um es dem Anschlagstift so zu ermöglichen, unterhalb des Gleiters vorbei zu verlaufen ohne irgendeine Behinderung zwischen diesen beiden.

[0012] Hier bedeutet die Formulierung "sobald der Gleiter in die Führungsschiene eingepasst ist" jede Situation: zum Beispiel während linearer Bewegung des Gleiters in Bezug auf die Führungsschiene, zum Zeitpunkt des Zusammenbaus des Gleiters mit der Führungsschiene, zum Zeitpunkt, zu dem die Linearführungseinheit transportiert wird oder im Lager ist usw.

[0013] Unter einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Linearführungseinheit offenbart, in der die Anschlagvorrichtung aus einem Anschlagstift besteht, der in ein Loch und/oder ein Gewindeloch passt, das in einer ebenen Oberfläche des Bodens der Führungsschiene ausgeformt ist, wobei ein Teil des Anschlagstiftes über das Loch erhaben ist. Unter einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Linearführungseinheit offenbart, in der der Anschlagstift für die Anschlagvorrichtung eine Schraube mit einem Flachkopf ist, die eine abgerundete Oberfläche der Oberseite des Kopfs aufweist.

[0014] Unter einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Linearführungseinheit offenbart, in der die an der Führungsschiene befestigten Anschlagstifte für die Anschlagvorrichtung auf dem Boden der Führungsschiene entlang linearer Linien angeordnet sind, die auf Laufwegen der der Breite nach gegenüber liegenden zweiten Seitenwände des Gehäuses liegen, angeordnet in einer vorher festgelegten Beziehung zu einander, in der sie auf einer diagonalen Linie einer ebenen Oberfläche des Bodens an der Länge nach gegenüber liegenden Enden der Führungsschiene liegen.

[0015] Unter einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Linearführungseinheit offenbart, in der der Zirkulator aus oberen und unteren Zirkulatorhälften aus synthetischem Harz besteht, die mit Auskehrlungen darin hergestellt werden, die im Querschnitt halbkreisförmig sind, um die Wenden und Rückkehrstrecken zu erzeugen, die im Querschnitt kreisförmig sind, um sie für die Rollelemente aus Kugeln geeignet zu machen.

[0016] Unter einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Linearführungseinheit offenbart, in der das Gewindeloch in der Führungsschiene ausgeführt ist, um als ein Gewindeloch auf die Paare der Anschlagstifte zu passen, und das verwendet wird, um die Führungsschiene auf einer beliebigen feststehenden Anordnung einschließlich eines Maschinenbetts usw. zu befestigen.

[0017] Unter einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Linearführungseinheit offenbart, in der der Zirkulator unterhalb der unteren Oberfläche davon mit einer vorderen und hinteren Aussparung zur Verfügung gestellt wird, die seitlich auf halbem Weg des Bereichs liegt, um keine Behinderung mit einer Schraube zu bewirken, die verwendet wird, um die Führungsschiene an einer beliebigen feststehenden Anordnung einschließlich eines Maschinenbetts usw. zu befestigen. Unter einem weiteren anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird dort eine Linearführungseinheit offenbart, in der der Gleiter mit einem Gewindeloch hergestellt ist, das verwendet wird, um beliebige Teile einschließlich Werkstücken usw. daran zu befestigen.

[0018] Unter einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Linearführungseinheit offenbart, in der das Gehäuse auf eine Weise in den Zirkulator integriert ist, so dass die der Breite nach gegenüber liegenden zweiten Seitenwände des Gehäuses in die seitlichen Aussparungen des Zirkulators passen, eine zu jeder Aussparung, die über den mittleren Bereichen der der Breite nach gegenüber liegenden Seiten hergestellt sind, ausgenommen den der Länge nach gegenüber liegenden Enden des Zirkulators.

[0019] Unter einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Linearführungseinheit offenbart, in der das Gehäuse in Ausrichtung auf den Zirkulator auf eine Weise angeordnet ist, dass ein in dem Gehäuse ausgeführtes Loch über einen über eine obere Oberfläche des Zirkulators erhabenen Zapfen passt.

[0020] Unter einem weiteren anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird dort eine Linearführungseinheit offenbart, in der der Zirkulator ein Loch aufweist, während das Gehäuse ein Loch zur Nietverbindung aufweist, das in Ausrichtung auf das Loch im Zirkulator ausgeführt ist, und wobei das Gehäuse unter Verwendung einer Nietverbindung mit dem Zirkulator zusammen verbunden wird.

[0021] Bei der Linearführungseinheit gemäß der vorliegenden Erfindung, ausgebildet wie zuvor ausgeführt, ist sogar eine einfache Anschlagvorrichtung dazu in der Lage, sicher dem Zweck zu dienen, dass der Gleiter daran gehindert wird, in einen von der Führungsschiene losgelösten Zustand zu gelangen während er sich in einer linearen Bewegung befindet, sogar in der kleinen Linearführungseinheit, in der sowohl die Führungsschiene als auch der Gleiter aus Plattenelementen hergestellt sind, die schlank oder dünn in ihrer Dicke sind. Außerdem wird die Anschlagvorrichtung von der Führungsschiene abnehmbar hergestellt. Auf diese Weise wird die Anschlagvorrichtung hergestellt, nachdem der Gleiter in die Führungsschiene eingepasst wurde. Im Gegensatz dazu kann der Gleiter aus der Führungsschiene heraus abgezogen werden, nachdem die Anschlagvorrichtung von der Führungsschiene weggenommen worden ist.

[0022] Bei der Linearführungseinheit gemäß der vorliegenden Erfindung, ausgebildet wie zuvor ausgeführt, kann der Gleiter außerdem in Zusammenstoß gegen die Anschlagvorrichtungen kommen, die auf der Führungsschiene an den vorderen und hinteren Enden davon hergestellt sind, wodurch er zum Stillstand kommt um daran gehindert zu werden, in einen von der Führungsschiene losgelösten Zustand zu gelangen, während er sich in einer gleitenden Bewegung in Bezug auf die Führungsschiene befindet. Die Anschlagvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann, da sie nur aus einem Anschlagstift her-

gestellt wird, der in das Gewindeloch in der Führungsschiene geschraubt wird, dabei helfen, eine sehr kleine Linearführungseinheit herzustellen, die für kleine Maschinen geeignet ist. Außerdem stellt die Anschlagvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung sicher, dass der Gleiter zum Stillstand kommt, sogar dann, wenn sie in der Herstellung preisgünstig ist.

[0023] Letztendlich hilft die Anschlagvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung die kleinere Linearführungseinheit aufzubauen, die vorteilhaft in einer Vielfalt von Maschinen angewandt wird, einschließlich Halbleiterherstellungsausrüstungen, Prüfinstrumenten, Messinstrumenten, Anlagen, Montagemaschinen usw., um Maschinen mit Präzision in einer gleitenden Weise zu bewegen.

[0024] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden jetzt nur auf dem Weg von Beispielen beschrieben, mit Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen, in denen:

[0025] [Fig. 1](#): eine Draufsicht von oben ist, die teilweise aufgebrochen ist und eine bevorzugte Ausführungsform einer Linearführungseinheit entsprechend der vorliegenden Erfindung zeigt:

[0026] [Fig. 2](#): eine teilweise aufgeschnittene Frontansicht der Linearführungseinheit gemäß [Fig. 1](#) ist:

[0027] [Fig. 3](#): eine Seitenansicht der in [Fig. 1](#) gezeigten Linearführungseinheit ist, wobei die Ansicht auf den Ebenen der Linien I-I dieser Figur abgenommen ist, um im Querschnitt die aus Sicht des Lesers rechte Hälfte zu veranschaulichen, wobei man in das Innere blickt:

[0028] [Fig. 4\(A\)](#) und [4\(B\)](#): eine Draufsicht von oben beziehungsweise eine Frontansicht der Linearführungseinheit gemäß [Fig. 1](#) sind, um einen Zustand zu veranschaulichen, in der ein Gleiter von dem Austreten aus einer Führungsschiene abgehalten wird, nachdem er sich von einem anderen in [Fig. 1](#) gezeigten Zustand relativ zur Führungsschiene bewegt hat:

[0029] [Fig. 5\(A\)](#) und [5\(B\)](#): eine Frontansicht beziehungsweise eine Seitenansicht eines in der Linearführungseinheit verwendeten, in [Fig. 1](#) gezeigten Anschlagbolzens sind:

[0030] [Fig. 6](#): eine Draufsicht von oben ist, die ein Gehäuse für den Gleiter gemäß der [Fig. 1](#) veranschaulicht:

[0031] [Fig. 7](#): eine Draufsicht von oben auf das Gehäuse gemäß [Fig. 6](#) ist:

[0032] [Fig. 8](#): eine Seitenansicht des Gehäuses gemäß [Fig. 7](#) ist:

[0033] **Fig. 9**: eine Draufsicht von oben ist, die einen Schlitten des Gleiters in der Linearführungseinheit gemäß **Fig. 1** zeigt, der nachstehend hierin als Zirkulator bezeichnet wird, in dem ein nicht belasteter Bereich zur Verfügung gestellt wird, um zu ermöglichen, dass Rollelemente dort hindurch zirkulieren:

[0034] **Fig. 10**: eine Seitenansicht des Zirkulators gemäß **Fig. 9** ist:

[0035] **Fig. 11**: eine Sicht von unten auf den Zirkulator gemäß **Fig. 9** ist:

[0036] **Fig. 12**: ein Querschnitt des Zirkulators gemäß **Fig. 9** ist, wobei die Ansicht auf einer Ebene entlang einer Linie III-III gemäß dieser Figur abgenommen wurde:

[0037] **Fig. 13**: ein Querschnitt des Zirkulators gemäß **Fig. 9** ist, wobei die Ansicht auf einer Ebene entlang einer Linie II-II gemäß dieser Figur abgenommen wurde:

[0038] **Fig. 14**: eine teilweise weg geschnittene Draufsicht von oben auf eine Führungsschiene der in **Fig. 1** gezeigten Linearführungseinheit ist: und

[0039] **Fig. 15**: eine Seitenansicht der Führungsschiene gemäß **Fig. 14** ist.

[0040] Eine bevorzugte Ausführungsform einer Linearführungseinheit entsprechend der vorliegenden Erfindung wird nachstehend im Detail mit Bezug auf die begleitenden Figuren erläutert. Die Linearführungseinheit gemäß der vorliegenden Erfindung ist dazu vorgesehen, um sie bei gleitenden Teilen zu verwenden, die zum Beispiel in Halbleiterherstellungsausrüstungen, verschiedene Montagemaschinen, numerisch gesteuerte (NC) Anlagen, Mess-/Prüfinstrumenten, Prüfmaschinen usw. integriert sind, und daher eine langgestreckte Führungsschiene **1** umfassen, hergestellt aus einem Plattenelement von geringer Dicke, und einen Gleiter **2**, dem es ermöglicht wird, sich in Bezug auf die Führungsschiene **1** der Länge nach zu bewegen, wobei der Gleiter **2** ebenfalls aus einer Anordnung aus dünnen Plattenelementen hergestellt ist. Da sowohl die Führungsschiene **1** als auch der Gleiter **2** aus Plattenelementen von geringer Dicke hergestellt werden, hilft dies dabei, die Linearführungseinheit in der Größe weiter zu verkleinern. Die Linearführungseinheit gemäß der vorliegenden Erfindung ist dazu vorgesehen, um den Gleiter **2** daran zu hindern, in einen von der Führungsschiene **1** losgelösten Zustand zu gelangen während er sich in einer linearen Bewegung befindet. Um dies zu erreichen, sind die Anschlagvorrichtungen **36** auf eine abnehmbare Art an vorderen und hinteren Enden der Führungsschiene **1** an der Führungsschiene **1** befestigt, in der Nachbarschaft von mindestens einer der der Breite nach gegenüber

liegenden Seiten der Führungsschiene **1**. Auf diese Weise wird bewirkt, dass durch den Gleiter **2**, nachdem dieser ein beliebiges zugehöriges der der Länge nach gegenüber liegenden Enden der Führungsschiene **1** erreicht hat, ein beliebiges der vorderen und hinteren Enden des Gleiters **2** gegen die zugehörige Anschlagvorrichtung **36** gedrückt wird und schließlich an einer äußersten Position zum Stillstand kommt, in der der Gleiter **2** immer noch davor bewahrt wird, losgelöst zu werden.

[0041] Die Linearführungseinheit besteht vornehmlich aus der länglichen Führungsschiene **1** aus dem in der Dicke schlanken Plattenelement, das ausgeformt ist, um einen Boden **6** und erste Seitenwände **5** aufzuweisen, die sich der Länge nach entlang der Breite nach gegenüber liegenden Seiten des Bodens **6** erstrecken, eine auf jede Seite, wobei die Seitenwände **5** auf ihren inneren Oberflächen **38** mit erstem Laufbahnauskehrlungen **11** hergestellt sind, die sich der Länge nach erstrecken, eine auf jeder inneren Oberfläche, und der Gleiter **2** angepasst ist für lineare Bewegung zwischen den der Breite nach gegenüber liegenden Seitenwänden **5**, wobei der Gleiter **2** auf seitlichen äußeren Oberflächen **40** davon mit zweiten Laufbahnauskehrlungen **12** versehen ist, einer auf jeder äußeren Oberfläche, die sich gegenüber liegend zu den ersten Laufbahnauskehrlungen **11** befinden, um Lastlaufbahnen **10** dazwischen zu definieren, um es Rollelementen oder Kugeln **9** zu ermöglichen dort hindurch zu laufen.

[0042] Diese längliche Führungsschiene **1** ist aus einem Metallplattenmaterial hergestellt, das entlang der Breite nach gegenüber liegenden Seiten davon in einem bestimmten Winkel oder im Querschnitt in einer U Form gebogen ist, die die Seitenwände **5** aufweist. Der Gleiter **2** ist ausgebildet aus vielen dünnen Plattenelementen, die miteinander kombiniert sind, wobei nur die oberste Platte **7** von diesen entlang der Breite nach gegenüber liegenden Seiten **8** davon in einem rechten Winkel nach unten gerichtet gebogen ist, ausgenommen den der Länge nach gegenüber liegenden Enden **39**.

[0043] Damit soll ausgedrückt werden, dass die oberste Platte **7** an den der Breite nach gegenüber liegenden Seiten **8** außer an ausgewählten vorderen und hinteren Flächen gebogen ist, um zweite Seitenwände **8** zu ergeben, wodurch ein Gehäuse **3**, ausgeformt aus einer dünnen Metallplatte in einer U Form im Querschnitt zur Verfügung gestellt wird. Die zweiten Laufbahnauskehrlungen **12** sind in der hier erörterten Ausführungsform in die seitlichen äußeren Oberflächen **40** der zweiten Seitenwände **8** gestanzt, wobei sie sich über fast die gesamte Länge davon erstrecken. Außerdem ist die oberste Platte **7** bei **24** weggestanzt, um die größeren Seitenwände **8** von den vorderen und hinteren Enden **39** zu trennen, um die Biegung der Seitenwände **8** viel leichter zu ma-

chen.

[0044] Im Besonderen weist die Linearführungseinheit entsprechend der vorliegenden Erfindung das Merkmal auf, dass der Gleiter **2**, während er sich relativ zur Führungsschiene **1** bewegt nachdem er einmal in die Führungsschiene **1** eingepasst wurde, dazu veranlasst wird, gegen eine der Anschlagvorrichtungen **36** zu drücken, die auf eine abnehmbare Art an der Führungsschiene **1** befestigt sind und auf diese Weise an einer äußersten Position zum Stillstand kommt, in der der Gleiter **2** immer noch davon abgehalten wird, sich aus der Führungsschiene **1** zu lösen. Hier bedeutet die Formulierung "sobald der Gleiter **2** in die Führungsschiene **1** eingepasst ist" jede Situation: zum Beispiel während linearer Bewegung des Gleiters **2** in Bezug auf die Führungsschiene **1**, zum Zeitpunkt des Zusammensetzens des Gleiters **2** mit der Führungsschiene **1**, zum Zeitpunkt, zu dem die Linearführungseinheit transportiert wird oder sich in einem Lager befindet usw.

[0045] Außerdem ist die Anschlagvorrichtung **36** ausgeführt aus einem Loch oder einem Gewindeloch **32**, das in dem Boden **6** der Führungsschiene **1** hergestellt ist, und einem Anschlagstift **16**, der ein Außengewinde aufweist, das in das Loch oder das Gewindeloch **32** passt. Bei Anschlagvorrichtungen der hier erörterten Ausführungsform sind die mit Gewinde versehenen Anschlagstifte **16** in die Gewindelöcher **32** geschraubt, die im Boden **6** der Führungsschiene **1** hergestellt sind.

[0046] Wenn der an der Führungsschiene **1** befestigte Anschlagstift **16** zusammenstößt mit oder in Anschlag kommt gegen eines von den vorderen und hinteren Enden **41** der Seitenwände **8** des Gehäuses **3**, kann der Gleiter **2** in Bezug auf die Führungsschiene **1** zum Stillstand kommen, um so in der Führungsschiene **1** festgehalten zu verbleiben, ohne aus der Führungsschiene **1** heraus losgelöst zu werden. Damit soll ausgedrückt werden, dass die Anschlagvorrichtung, um den Gleiter **2** gegen Loslösung oder Austreten aus der Führungsschiene **1** zu schützen, so hergestellt ist, dass der Gleiter **2** gerade dann zum Stillstand kommt, wenn bewirkt worden ist, dass eines der der Länge nach gegenüber liegenden Enden **39** auf den Seitewänden **8** des Gehäuses **3** des Gleiters **2**, wie gemäß **Fig. 4(A)** und **4(B)** zu ersehen, in Anschlag an dem einen zugehörigen der auf der Führungsschiene **1** an den vorderen und hinteren Enden **37** davon installierten Anschlagstifte **16** gekommen ist.

[0047] Die mit der Führungsschiene **1** verbundenen Anschlagstifte **16** sind, wie in **Fig. 11** gezeigt, auf dem Boden **6** der Führungsschiene **1** entlang linearer Linien angeordnet, die auf Laufbahnen der der Breite nach gegenüber liegenden Seitenwände **8** des Gehäuses **3** liegen, die in einer vorher ausgewählten

Beziehung zu einander angeordnet sind, in der sie auf jeder diagonalen Linie einer ebenen Oberfläche **42** des Bodens **6** oder symmetrisch über 180° an der Länge nach gegenüber liegenden Enden **37** der Führungsschiene **1** liegen. Die Anschlagstifte **16** sind auf der Führungsschiene **1** an den vorderen und hinteren Enden **37** der Führungsschiene **1** installiert, einer an jedem Ende, in einer Beziehung zu einander, in der sie diagonal angeordnet sind auf der Breite nach gegenüber liegenden Seitenwänden **5** der Führungsschiene **1**, jeweils einer nahe jeder Seitenwand. Diese Anordnung der Anschlagstifte **16**, wie gerade zuvor festgelegt, macht die Lochherstellungsoperation möglich, um die Gewindelöcher **32** in der Führungsschiene **1** viel leichter zu erzeugen, und hilft auch dabei ein besseres kinetisches Gleichgewicht sicher zu stellen zu dem Zeitpunkt, zu dem der Gleiter **2** zum Stillstand kommt. Als eine Alternative können vier Gewindelöcher **32**, in die die Anschlagstifte **16** geschraubt werden, ebenfalls nicht gezeigt, an den vorderen und hinteren Enden **37** der Führungsschiene **1** angeordnet werden, zwei an jedem Ende, um dadurch das kinetische Gleichgewicht viel besser auszuführen. Dennoch würde nur ein Gewindeloch **32** an jedem der vorderen und hinteren Enden, wie hier gezeigt, genügen, um den Gleiter **2** zum Stillstand zu bringen.

[0048] Der Gleiter **2** ist vornehmlich zusammengesetzt aus dem Gehäuse **3** und einem Schlitten **4**, hierin als Zirkulator bezeichnet, der darin mit nicht belasteten Bereichen zur Verfügung gestellt wird, von denen jede Wenden **13** darin umfasst, die mit der Lastlaufbahn **10** in Verbindung stehen, die zwischen den Laufbahnauskehrlungen **11**, **12**, die einander gegenüber liegen, und einer Rückkehrstrecke **14**, die die Wenden **13** mit einander verbindet, definiert ist. Den Rollelementen oder Kugeln **9** wird es ermöglicht durch eine Umlaufstrecke **35** zu laufen, die aus der Lastlaufbahn **10**, den Wenden **13** und der Rückkehrstrecke **14** besteht. Der Zirkulator **4** ist auf einer unteren Oberfläche davon konkav hergestellt, um seitliche gegenüber liegende Aussparungen **17** entlang vorderer und hinterer Bereiche **17** auszuformen, die mit den Anschlagstiften **16** in Beziehung stehen, um es so zu ermöglichen, dass der Anschlagstifte **16** unter dem Gleiter **2** hindurch läuft ohne irgendeine Behinderung zwischen diesen. Die vordere und hintere Aussparung **17** ist so ausgeformt, dass sie im Querschnitt gebogen ist.

[0049] Dementsprechend wird dem Zirkulator **4** bei der Linearführungseinheit, ausgebildet wie zuvor beschrieben, ermöglicht, über die Anschlagstifte **16** zu laufen, ohne irgendeinen Zusammenstoß gegen die Anschlagstifte **16** zu erfahren dank der Tatsache, dass der Zirkulator auf der unteren Oberfläche davon vertieft ist, um von den Anschlagstiften **16** frei zu bleiben. Dies stellt einen Laufweghub des Gleiters **2** relativ zur Führungsschiene **1** sicher, der um so viel zu-

nimmt wie ein Maß der Länge nach zwischen vorderen und hinteren Sockeln **39** des Gehäuses **3**.

[0050] Dort wo die Rollelemente **9** Kugeln sind, müssen sowohl die Wenden **13** als auch die Rückkehrstrecke **14** im Querschnitt kreisförmig hergestellt werden, um sicher zu stellen, dass es ermöglicht wird, dass die Kugeln glatt durch die Umlaufstrecken rollen, ohne irgendeine rüttelnde Vibration zu erfahren. Um dies zu erreichen, wird der Zirkulator **4** normalerweise in obere und untere Zirkulatorhälften **26**, **27** aus synthetischem Harz eingeteilt, um hoch entwickelte technische Erfordernisse zu umgehen, um die Wenden **13** und die im Querschnitt kreisförmigen Rückkehrstrecken **14** im Zirkulator **4** zu erzeugen. Im Querschnitt halbkreisförmige Auskehlungen **47**, **48** werden in die oberen beziehungsweise unteren Zirkulatorhälften **26**, **27** geschnitten und dann mit einander gepaart, um die Wenden **13** und die im Querschnitt kreisförmigen Rückkehrstrecken **14** im Zirkulator **4** zu vervollständigen. Mit anderen Worten wird der Zirkulator **4** aus den oberen und unteren Zirkulatorhälften **26**, **27** hergestellt, die mit einander in einer Beziehung zusammen gepasst werden, die darin sowohl die Wenden **13** als auch die Rückkehrstrecken **14** ausformt, die im Querschnitt kreisförmig sind.

[0051] Der aus synthetischem Harz hergestellte Zirkulator **4** würde, selbst wenn er in Zusammentreffen gegen den Anschlagstift **16** der Führungsschiene **1** gekommen wäre, während er sich in gleitender Fortbewegung des Gleiters **2** relativ zur Führungsschiene **1** befindet, beschädigt. Um dieses Hindernis zu vermeiden, wird die untere Zirkulatorhälfte **27** bei **17** auf seitlichen beabstandeten unteren Oberflächen **43** konkav hergestellt, um zu ermöglichen, dass der Anschlagstift **16** unterhalb des Zirkulators **4** hindurch verläuft, ohne in eine Behinderung mit der unteren Zirkulatorhälfte **27** zu kommen.

[0052] Der Zirkulator **4** ist seitlich nach innen zurückgesetzt bei **30**, **31**, um über die Seitenwände **8** des Gehäuses **3** zu passen oder sich diesen anzupassen, um ihn mit dem Gehäuse **3** zusammenzufügen. Damit soll ausgedrückt werden, dass die obere Zirkulatorhälfte **26** über den mittleren Bereichen **30** der der Breite nach gegenüber liegenden Seiten nach innen vertieft ist, außer den der Länge nach gegenüber liegenden Enden **44**, während die untere Zirkulatorhälfte **27** ebenfalls über den mittleren Bereichen **31** der der Breite nach gegenüber liegenden Seiten nach innen vertieft ist, außer den der Länge nach gegenüber liegenden Enden **45**. Auf diese Weise können die Seitenwände **8** des Gehäuses **3** in die vertieften mittleren Bereiche **30**, **31** passen, außer den vorderen und hinteren Enden **44**, **45** des Zirkulators **4**, um das Gehäuse **3** mit dem Zirkulator **4** zusammenzufügen.

[0053] Außerdem weisen die oberen beziehungs-

weise unteren Zirkulatorhälften **26**, **27** Klauenhälften **23** auf. Sobald die oberen und unteren Zirkulatorhälften **26**, **27** mit einander eingepasst worden sind, verschmelzen die Klauenhälften **23** zusammen mit einander in die vollständige Klaue **23**, um sicher zu stellen, dass ein glattes Laufen der Rollelemente **9** an Grenzen zwischen den Lastlaufbahnen **10** und den zugehörigen Wenden **13** zustande kommt.

[0054] Das Gehäuse **3** wird mit Löchern **20** darin hergestellt, die verwendet werden, um den Zirkulator **4** darauf auszurichten und anzuordnen. Um das Gehäuse **3** an einer genauen Position in Bezug auf den Zirkulator **4** vollständig in einem Stück mit dem Zirkulator **4** zu verbinden, passt ein über einer oberen Oberfläche der oberen Zirkulatorhälfte **26** für den Zirkulator **4** angehobener Zapfen **33** in das zugehörige Loch **20** im Gehäuse **3**.

[0055] Der Anschlagstift **16** für die Anschlagvorrichtung **36** ist eine Schraube mit einem Flachkopf, der eine abgerundete Oberfläche der oberen Seite des Kopfs aufweist. Es wird erwartet, dass diese abgerundete obere Seite der Flachkopfschraube **16** eine Aufprallkraft gut verteilt, die auf Grund irgend eines möglichen Zusammenstoßes der vorderen und hinteren Enden **41** des Gehäuses **3** gegen ihre zugehörigen Anschlagstifte **16** auftreten könnte. Auf diese Weise wird es erwartet, dass sogar relativ kleine Stifte gut zum Absorbieren der kinetischen Energie des Gleiters **2** dienen.

[0056] Das Gewindeloch **32**, das in der Führungsschiene **1** ausgeführt ist, um auf das Paar der Anschlagstifte **16** zu passen, wird als ein Gewindeloch verwendet, um die Führungsschiene **1** an irgend einer beliebigen feststehender Anordnung zu befestigen, umfassend ein Maschinenbett usw. Außer dem Gewindeloch **32** für den Anschlagstift **36** wird die Führungsschiene **1** mit weiteren Gewindelöchern **21** hergestellt, um die Führungsschiene **1** an einer beliebigen feststehenden Anordnung einschließlich eines Maschinenbetts usw. zu befestigen. Dementsprechend ist die untere Zirkulatorhälfte **27** des Zirkulators **4** unterhalb der unteren Oberfläche davon mit einer vorderen und hinteren Auskehlung **34** versehen, die auf einem seitlichen mittleren Bereich angeordnet ist, um zu ermöglichen, in die Führungsschiene **1** passende Schrauben zu befestigen, um unterhalb des Zirkulators **4** hindurch zu verlaufen, ohne auf irgend eine Behinderung mit der unteren Zirkulatorhälfte **27** zu stoßen. Der Gleiter **2** wird auch mit Gewindelöchern **19** hergestellt, die verwendet werden, um beliebige Teile einschließlich Werkstücken usw. daran zu befestigen.

[0057] Die vorderen und hinteren Sockel **39** des Gehäuses **3** weisen Löcher **25** zur Verwendung mit Nietverbindung oder Abdichten auf, die an vorher ausgewählten Positionen **15** hergestellt werden, zum Bei-

spiel an vier Ecken in der hierin gezeigten Ausführungsform, in Ausrichtung auf im Zirkulator **4** hergestellte Löcher **28**, die ebenfalls an vorher ausgewählten Positionen angeordnet sind, zum Beispiel vier Ecken, die in den Figuren gezeigt sind. Das Gehäuse **3** ist mit dem Zirkulator **4** mit Nieten zusammengefügt, die in die Löcher **25** des Gehäuses **3** und die Löcher **28**, **29** des Zirkulators **4** passen, gefolgt davon, dass diese einer Vernietung unterzogen werden.

[0058] Die Führungsschiene **1** ist, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, mit den Gewindelöchern **21** hergestellt, die verwendet werden, um die Führungsschiene **1** an den feststehenden Anordnungen zu befestigen, die ein Maschinenbett usw. umfassen. Wo es den Schrauben, um die Führungsschiene **1** an der feststehenden Anordnung zu befestigen, ermöglicht wird in die Gewindelöcher **21** der Seite der feststehenden Anordnung zu passen, kommen die Schrauben in Eingriff mit den Gewindelöchern **21**, um die Führungsschiene **1** zusammen mit der feststehenden Anordnung einzuspannen. Im Gegensatz dazu erstrecken sich die Schrauben, dort wo es ihnen ermöglicht wird, nur von der gegenüber liegenden Seite oder der Seite des Gleiters **2** zur Führungsschiene **1** zuzugreifen, einfach durch die Gewindelöcher **21** in der Führungsschiene **1**, um mit jedem der Gewindelöcher in der feststehenden Anordnung zusammengefügt zu werden, um die Führungsschiene **1** auf der feststehenden Anordnung festzuziehen. Im letzteren, gerade oben angegebenen Fall wird die Schraube im Durchmesser kleiner hergestellt als die innere Abmessung des Gewindelochs **21** in der Führungsschiene **1**. Die von der ebenen Oberfläche **42** der Führungsschiene **1** eingeschraubten Schrauben können die fatale Tatsache nicht umgehen, dass sich die Schraubenköpfe über die ebene Oberfläche **42** des Bodens **6** der Führungsschiene **1** erheben. Um diese Angelegenheit zu behandeln, wird die untere Zirkulatorhälfte **27** des Zirkulators **4** unterhalb der unteren Oberfläche davon mit der der Länge nach ausgeführten Auskehlung **34** hergestellt, die seitlich auf halbem Weg des Bereichs liegt, um zu ermöglichen, in die Führungsschiene **1** einpasste Schrauben anzuziehen, um unterhalb des Zirkulators **4** hindurch zu verlaufen, ohne irgend eine Behinderung in dem unteren Zirkulator **4** zu verursachen.

[0059] Das Gehäuse **3** des Gleiters **2** wird darin mit den Gewindelöchern **19** versehen, die verwendet werden, um beliebige Teile einschließlich Werkstücken usw. zu befestigen. Das heißt, die Gewindelöcher **19** dienen als Befestigungslöcher, um die Teile einschließlich Werkstücken, kleiner Gegenstände usw. an dem Gleiter **2** zu befestigen. Außerdem ist die obere Zirkulatorhälfte **26** des Zirkulators **4** gerade unterhalb des Gehäuses **3** in einer oberen Oberfläche davon mit Löchern **18** ausgeführt, die in Ausrichtung auf die Gewindelöcher **19** des Gehäuses **3** angeordnet sind. Auf diese Weise wird es den Befesti-

gungsschrauben, wenn sie sich nach unten aus den Gewindelöchern **19** heraus über das Gehäuse **3** hinaus erstrecken sollten, ermöglicht, in die zugehörigen Löchern **18** im Zirkulator **4** zu passen, ohne irgend eine Behinderung im Zirkulator **4** zu verursachen.

[0060] Folgendes erklärt, wie das Gehäuse **3** am Zirkulator **4** zu befestigen ist, um den Gleiter **2** bei einer Montage des Gehäuses **3** mit dem Zirkulator **4** zu vervollständigen.

[0061] Der Zirkulator **4** ist mit dem Gehäuse **3** auf eine Weise zusammengefügt, dass die Seitenwände **8** des Gehäuses **3** in die seitlichen Aussparungen **30**, **31** des Zirkulators **4** passen, eine in jede Aussparung, während die über eine obere Oberfläche **46** der oberen Zirkulatorhälfte **26** erhabenen Zapfen **33** in die Löcher **20** des Gehäuses **3** passen, um den Zirkulator **4** auf das Gehäuse auszurichten und anzuordnen, wodurch die Löcher **28**, **29** zur Befestigung an den vier Ecken des Zirkulators **4** in perfekte Ausrichtung mit den Löchern **25** zur Nietverbindung an den vier Ecken des Gehäuses **3** gebracht werden. Dann werden Aluminiumnieten eingesetzt, um durch die ausgerichteten Löcher **28**, **29** und **25** zu verlaufen, und durch eine Vernietungsoperation bearbeitet, um Nietverbindungen **22** zu erzeugen, um das Gehäuse **3** mit dem Zirkulator **4** zusammen zu packen. Weiterhin werden die Rollelemente **9** in die Umlaufstrecken **35** eingebracht. Danach wird der Gleiter **2** in Verbindung mit der Führungsschiene **1** gebracht, während die Rollelemente **9** davon abgehalten werden, auseinander zu fallen. Als eine Alternative kann der Gleiter **2** mit der Führungsschiene **1** verbunden werden, bevor er mit dem Rollelemente **9** bestückt wird. Die Anschlagstifte **16** werden schließlich in die Gewindelöcher **32** getrieben, um die Montage der Linearführungseinheit zu beenden.

[0062] Bei der Linearführungseinheit, ausgebildet, wie zuvor ausgeführt, kann die Anschlagvorrichtung **36** durch nur den Anschlagstift **16** zur Verfügung gestellt werden, der einfach in das Gewindeloch **19** in der Führungsschiene **1** passt. Während die Linearführungseinheit **1** selbst geringer im Platzbedarf und kompakt in der Ausführungsform hergestellt wird, kann die Anschlagvorrichtung, so ausgeführt um zu ermöglichen, dass der Anschlagstift **16** leicht mit der Führungsschiene **1** zu verbinden ist und von dieser abzutrennen ist, sicher stellen, dass der Gleiter **2** davon abgehalten wird, in einen von der Führungsschiene **1** losgelösten Zustand zu gelangen. Da der Anschlagstift **16** mit geringem Aufwand nur durch Ein- und Ausschrauben des Anschlagstifts **16** mit der Führungsschiene **1** verbunden und von dieser abgetrennt werden kann, wird der Gleiter **2** in Bezug auf die Führungsschiene **1** auf einfache Weise durch einen Neuen ersetzt. Die eingepasste Verbindung des Gleiters **2** mit der Führungsschiene **1** kann zum Beispiel leicht geändert werden.

[0063] Der Gleiter **2** ist manchmal in einen von der Führungsschiene **1** losgelösten Zustand gelangt während er sich in einer linearen Bewegung befand und die Rollelemente sind aus dem Gleiter **2** heraus auseinandergefallen. Daher wird von der Anschlagvorrichtung für die Linearführungseinheit gemäß der vorliegenden Erfindung erwartet, dass sie sicherstellt, den Gleiter **2** an einer Ablösung aus der Führungsschiene **1** zu hindern, wodurch die Rollelemente davon abgehalten werden, auseinander zu fallen.

[0064] Die vorliegenden Ausführungsformen sind veranschaulichend und nicht einschränkend, da der Schutzzumfang der Erfindung durch die anhängenden Ansprüche definiert ist, anstatt durch die Beschreibung, die ihnen vorangeht, und für alle Abwandlungen, die innerhalb des Bereichs und der Begrenzungen fallen, ist deshalb beabsichtigt, dass sie von den Ansprüchen umfasst werden.

Patentansprüche

1. Linearführungseinheit, die Nachfolgendes umfasst:

eine Führungsschiene (**1**) aus einem Plattenelement, das schlank in der Dicke ist und ausgeformt, um einen Boden (**6**) und erste Seitenwände (**5**) aufzuweisen, die sich entlang den der Breite nach gegenüber liegenden Seiten des Bodens (**6**) erstrecken, eine erste Seitenwand (**5**) an jeder Seite, wobei die ersten Seitenwände (**5**) auf ihren inneren Oberflächen mit ersten Laufrillen (**11**) ausgeführt sind, die sich der Länge nach erstrecken, eine auf jeder inneren Oberfläche,

einen Schlitten (**2**), angepasst zur linearen Bewegung zwischen den ersten Seitenwänden (**5**), die einander der Breite nach gegenüber liegen, wobei der Schlitten (**2**) seitlich äußere Oberflächen mit zweiten Laufrillen (**12**) aufweist, eine Laufrille (**12**) auf jeder äußeren Oberfläche, die den ersten Laufrillen (**11**) gegenüber liegen, um zwischen den ersten Laufrillen (**11**) Lastlaufbahnen (**10**) zu definieren, die ermöglichen, dass Rollelemente (**9**) dort hindurch laufen, wodurch der Schlitten (**2**) auf Grund der Rollelemente (**9**) auf eine gleitende Weise zwischen den ersten Seitenwänden (**5**) der Führungsschiene (**1**) bewegbar ist,

wobei der Schlitten (**2**) ein Gehäuse (**3**) aus einer dünnen Platte, ausgeformt in einer U Form im Querschnitt aufweist, das aus einem oberen Teilbereich (**7**) und zweiten Seitenwänden (**8**) ausgebildet wird, die entlang der Breite nach gegenüber liegenden Seiten des oberen Teilbereichs (**7**) gebogen sind, um abwärts zu führen, und wobei die zweiten Laufrillen (**12**) in seitlich außen liegende Oberflächen (**40**) der zweiten Seitenwände (**8**) ausgeschnitten sind, und wobei der Schlitten (**2**) aus dem Gehäuse (**3**) und einem Zirkulator (**4**) ausgebildet ist, der unterhalb des Gehäuses (**3**) angeordnet ist, wobei dieser darin mit nicht belasteten Bereichen versehen ist, von denen

jeder Wenden (**13**) darin umfasst, die mit der zugehörigen Lastlaufbahn (**10**) in Verbindung stehen, die zwischen den Laufrillen (**11**, **12**) definiert ist, die einander gegenüber liegen, und aus einer Rückkehrstrecke (**14**), die die Wenden (**13**) mit einander verbindet, und wobei es den Rollelementen (**9**) ermöglicht wird, durch eine Umlaufstrecke (**35**) zu laufen, die die Lastlaufbahn (**10**), die Wenden (**13**) und die Rückkehrstrecke (**14**) umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Anschlagvorrichtung (**36**) abnehmbar an jede der beiden vorderen und hinteren Enden der Führungsschiene (**1**) installiert wird, sobald der Schlitten (**2**) in die Führungsschiene (**1**) eingepasst ist, so dass der Schlitten (**2**) in Anschlag gegen die Anschlagvorrichtung (**36**) kommt während er in Bewegung ist, wodurch er daran gehindert wird in einen von der Führungsschiene (**1**) losgelösten Zustand zu gelangen, ein Anschlagstift (**16**) für die Anschlagvorrichtung (**36**) auf der Führungsschiene (**1**) installiert ist in einer Beziehung, um gegen jedes Ende (**41**) der zweiten Seitenwände (**8**) des Gehäuses (**3**) zu drücken, so dass der Schlitten (**2**) zum Stillstand kommt, um davon abgehalten zu werden, in einen von der Führungsschiene (**1**) losgelösten Zustand zu gelangen, während er in einer Bewegung ist, und der Zirkulator (**4**) auf einer unteren Oberfläche davon konkav ausgeführt ist, um eine Aussparung (**17**) auszubilden, die sich in Übereinstimmung mit dem Anschlagstift (**16**) für die Anschlagvorrichtung (**36**) entlang eines vorderen und hinteren Bereichs erstreckt, um es dem Anschlagstift (**16**) so zu ermöglichen, unterhalb des Schlittens (**2**) vorbei zu verlaufen ohne irgendeine Behinderung zwischen diesen beiden.

2. Linearführungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlagstift (**16**) in jedes von einem Loch und einem Gewindeloch (**32**) passt, die in einer ebenen Oberfläche (**42**) des Bodens (**6**) der Führungsschiene (**1**) ausgeformt sind, wobei ein Teil des Anschlagstifts (**36**) über das Loch erhaben ist.

3. Linearführungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagstifte (**16**) für die mit der Führungsschiene (**1**) verbundene Anschlagvorrichtung (**36**) auf dem Boden (**6**) der Führungsschiene (**1**) entlang linearer Linien angeordnet sind, die auf Laufbahnen der der Breite nach gegenüber liegenden zweiten Seitenwänden (**8**) des Gehäuses (**3**) liegen, die in einer vorgewählten Beziehung zu einander angeordnet sind, in der sie auf einer beliebigen diagonalen Linie der ebenen Oberfläche (**42**) des Bodens (**6**) an der Länge nach gegenüber liegenden Enden der Führungsschiene (**1**) liegen.

4. Linearführungseinheit nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zirkulator (**4**) aus oberen und unteren Zirkulatorhälften (**26**, **27**) aus synthetischem Harz besteht, die mit im Querschnitt

halbkreisförmigen Auskehlungen (47, 48) darin hergestellt sind, um die Wenden (13) und die Rückkehrstrecke (14) zu erzeugen, die im Querschnitt kreisförmig sind, um sie für die Rollelemente (9) aus Kugeln geeignet zu machen.

dem Zirkulator (4) ausgeführt ist, und wobei das Gehäuse (3) unter Verwendung einer Nietverbindung mit dem Zirkulator (4) zusammengefügt wird.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

5. Linearführungseinheit nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlagstift (16) für die Anschlagvorrichtung (36) eine Schraube mit einem Flachkopf ist, die eine abgerundete Oberfläche auf der Oberseite des Kopfs aufweist.

6. Linearführungseinheit nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewindeloch (32) in der Führungsschiene (1) ausgeführt ist, um auf die Anschlagstifte (16) zu passen, gleichzeitig als ein Gewindeloch (19) dazu verwendet wird, um die Führungsschiene (1) an einer beliebigen feststehenden Anordnung, insbesondere einem Maschinenbett zu befestigen.

7. Linearführungseinheit nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Zirkulator (4) unterhalb der unteren Oberfläche eine vordere und hintere Aussparung (34) aufweist, die in einem seitlichen mittigen Bereich liegt, um keine Behinderung mit einer Schraube zu bewirken, die verwendet wird, um die Führungsschiene (1) an einer beliebigen feststehenden Anordnung, einschließlich einem Maschinenbett und so weiter, zu befestigen.

8. Linearführungseinheit nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (2) mit einem Gewindeloch (19) ausgeführt ist, das verwendet wird, um ein beliebiges Teil, einschließlich Werkstücken und so weiter daran zu befestigen.

9. Linearführungseinheit nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (3) mit dem Zirkulator (4) auf eine Weise integriert ist, dass die der Breite nach gegenüber liegenden zweiten Seitenwände (8) des Gehäuses (3) in die seitlichen Aussparungen des Zirkulators (4) passen, jede in eine Aussparung, die über den mittleren Bereichen der der Breite nach gegenüber liegenden Seiten ausgeführt sind, ausgenommen an den der Länge nach gegenüber liegenden Enden (39) des Zirkulators (4).

10. Linearführungseinheit nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (3) in Ausrichtung auf den Zirkulator (4) auf eine Weise angeordnet ist, dass ein im Gehäuse (3) ausgeführtes Loch (20) über einen Zapfen (33) passt, der über eine obere Oberfläche (46) des Zirkulators (4) erhaben ist.

11. Linearführungseinheit nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Zirkulator (4) ein Loch (28, 29) aufweist, während das Gehäuse (3) ein zur Nietverbindung verwendetes Loch (25) aufweist, das in Ausrichtung auf das Loch (28, 29) in

FIG. 1

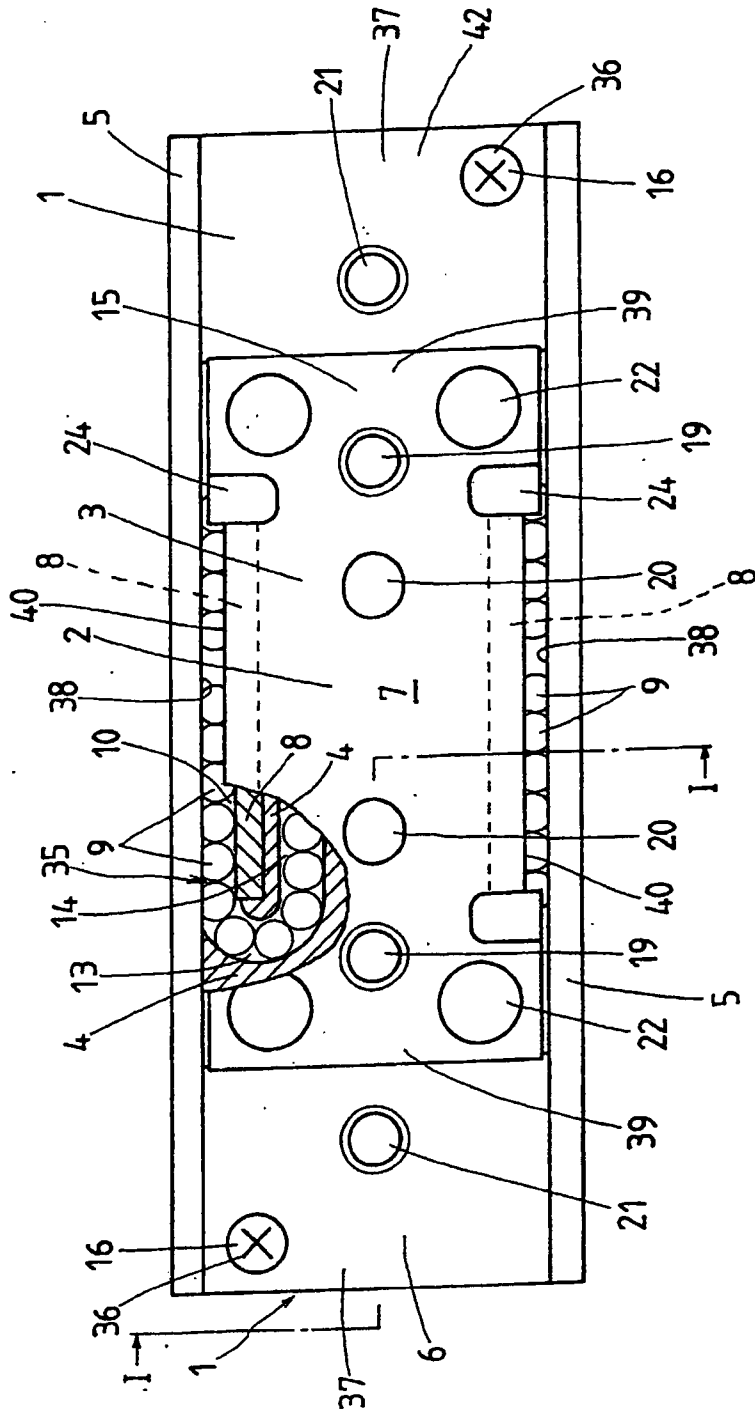


FIG. 2

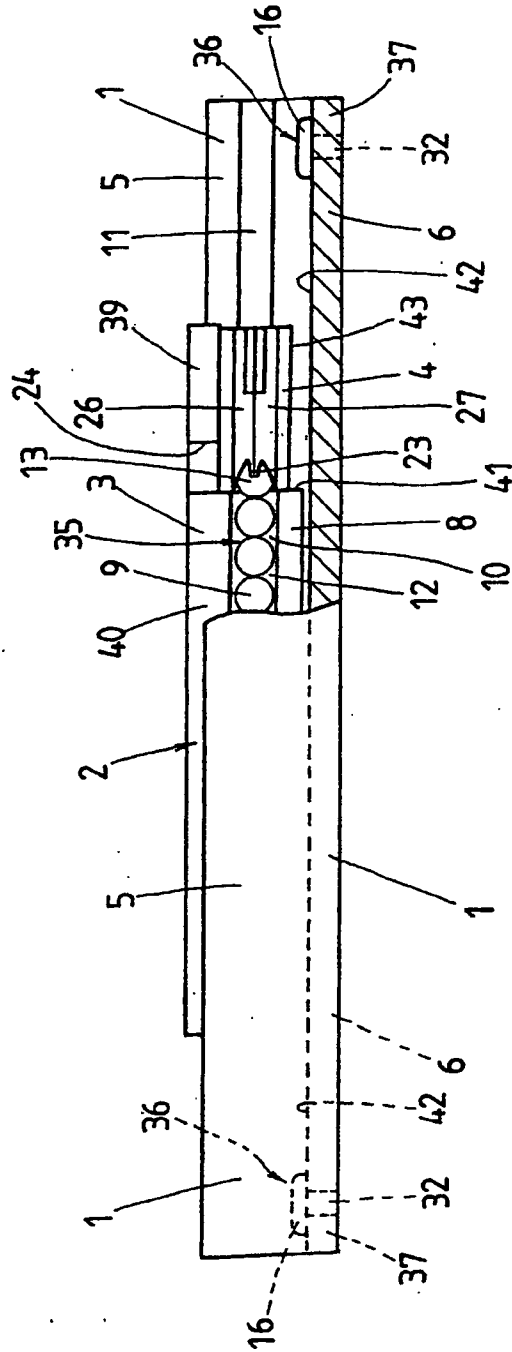


FIG. 3

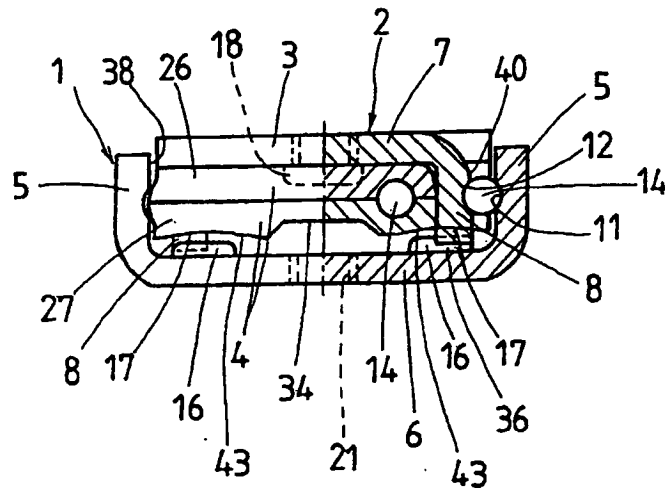


FIG. 4

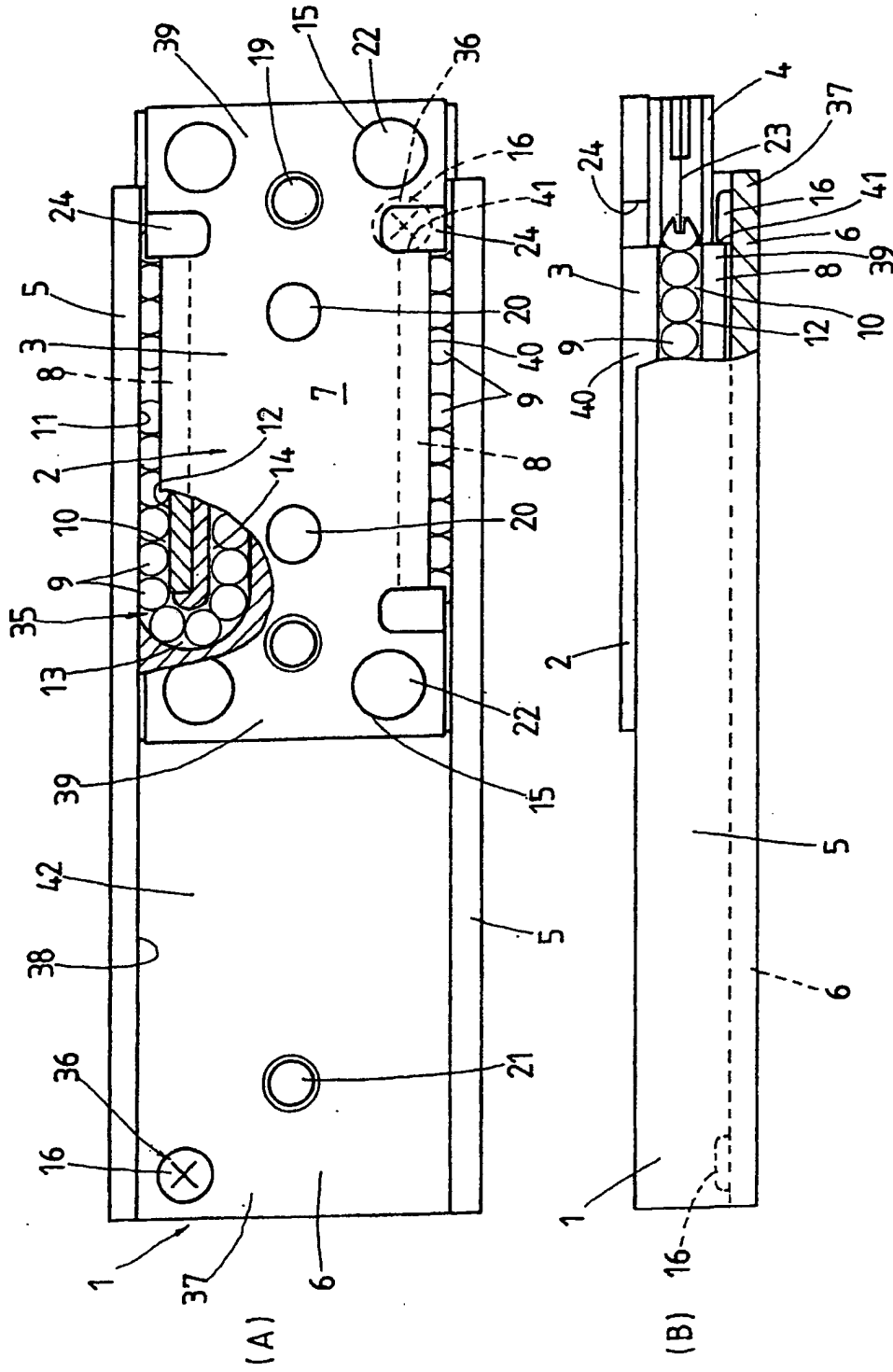


FIG. 5

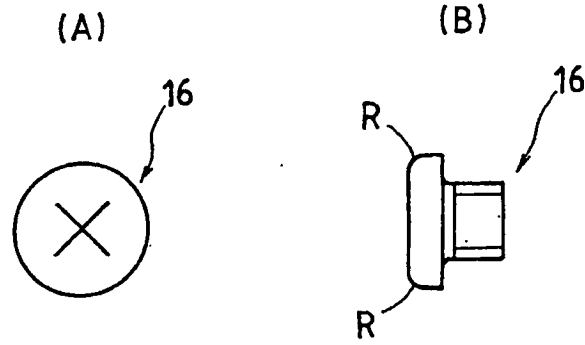


FIG. 6

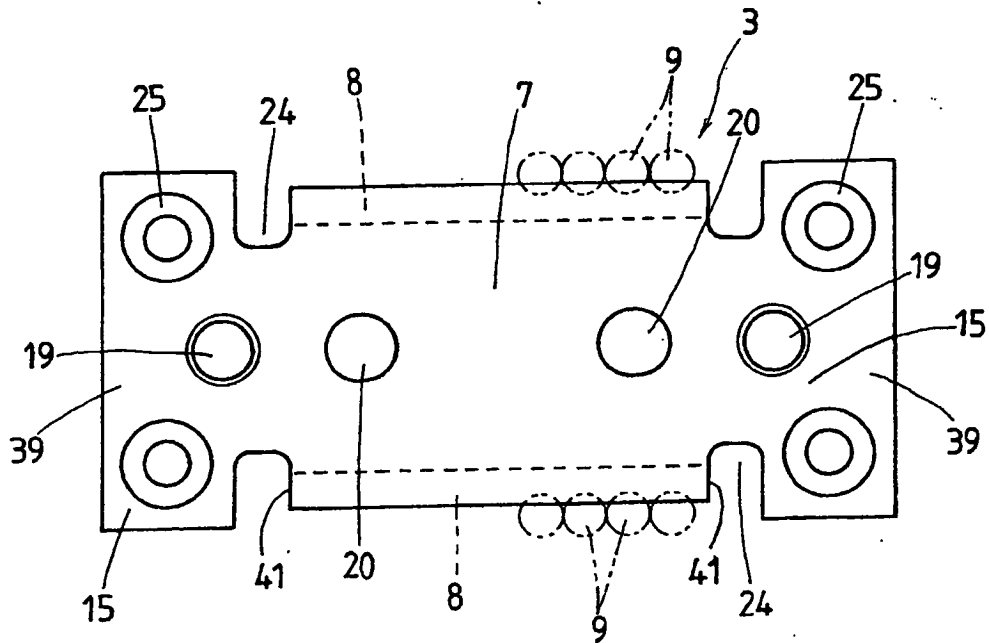


FIG. 7

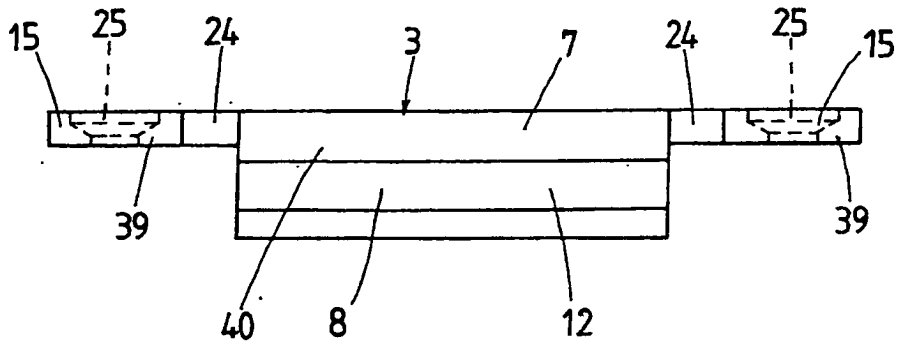


FIG. 8

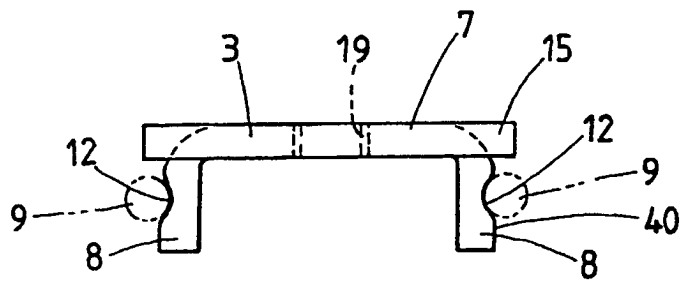


FIG. 9

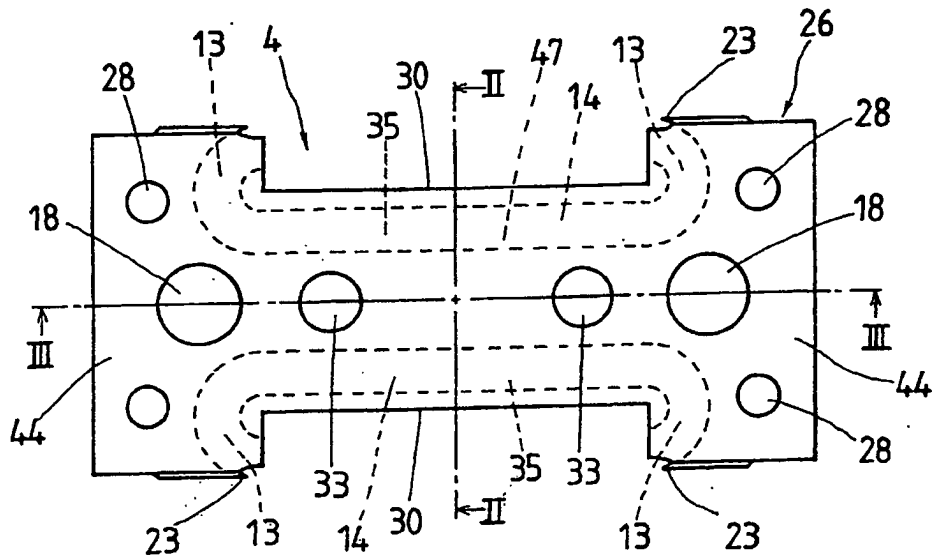


FIG. 10

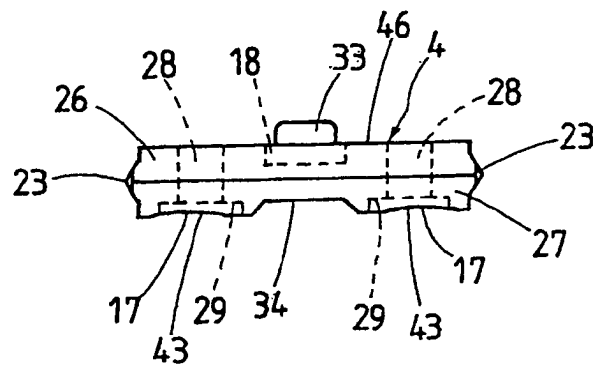


FIG. 11

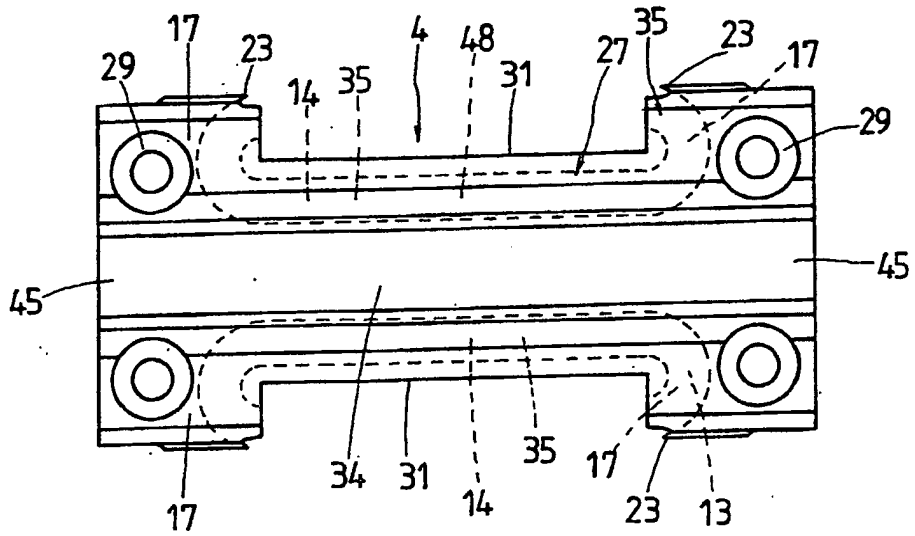


FIG. 12

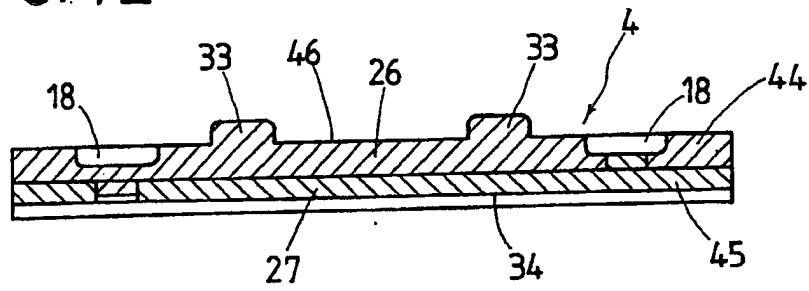


FIG. 13

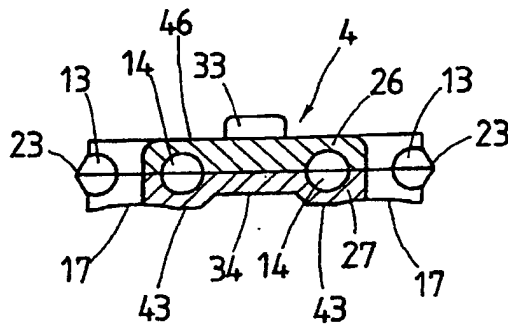


FIG. 14

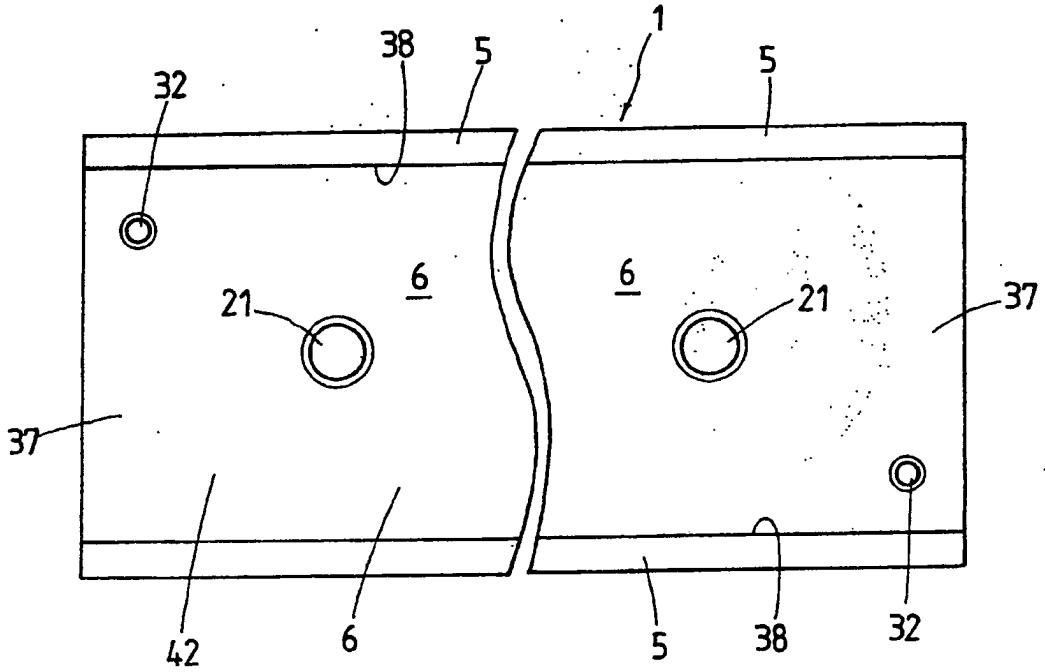


FIG. 15

