



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 055 306 B4 2007.06.14**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 055 306.8**
 (22) Anmeldetag: **16.11.2004**
 (43) Offenlegungstag: **30.06.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **14.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16C 29/02 (2006.01)**
F16H 25/20 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2003-392744 21.11.2003 JP

(73) Patentinhaber:
SMC K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Keil & Schaaflhausen Patentanwälte, 60322 Frankfurt

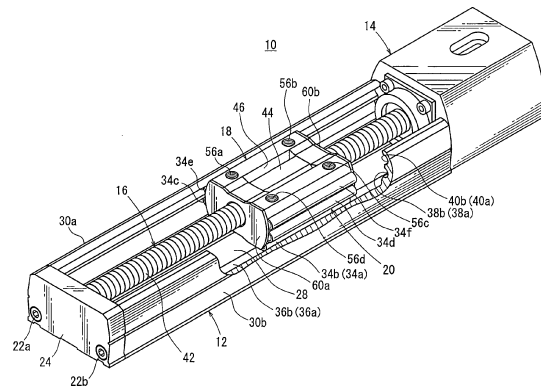
(72) Erfinder:
Nagai, Shigekazu, Ibaraki, JP; Saitoh, Akio, Ibaraki, JP; Imamura, Masaki, Ibaraki, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 101 16 634 A1
DE 43 34 611 A1
DE 34 36 977 A1
DE 23 40 000 A
DE 299 11 401 U1
DE 93 20 135 U1
US 57 35 610 A
US 45 66 738

(54) Bezeichnung: **Stellglied**

(57) Hauptanspruch: Stellglied mit:
 einem Rahmen (12),
 einer an dem Rahmen (12) vorgesehenen Antriebsquelle,
 einem Antriebskraftübertragungsmechanismus zum Übertragen einer Antriebskraft der Antriebsquelle,
 einem Gleiter (18), der sich auf der Basis der von dem Antriebskraftübertragungsmechanismus übertragenen Antriebskraft in einer axialen Richtung des Rahmens (12) hin und her bewegt,
 einem Führungsmechanismus (20) mit einer Vielzahl von Gleitelementen (34), die zwischen einer äußeren Wandfläche des Gleiters (18) und einer inneren Wandfläche des Rahmens (12) angeordnet sind, wobei die Gleitelemente (34) an dem Rahmen (12) und/oder dem Gleiter befestigt sind, und wobei die Gleitelemente (34) den Gleiter (18) führen, wenn der Gleiter (18) entlang des Rahmens (12) verschoben wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitelemente (34) in Installationsnuten (48a, 48b, 50a, 50b, 52a, 52b) gehalten werden, die an Seitenflächen des Gleiters (18) ausgebildet sind, und dass die Gleitelemente (34) jeweils aus einem hohlen zylindrischen Element aus einem Kunststoff- oder Kunstharzmaterial...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Stellglied zum linearen Hin- und Herbewegen eines Gleiters entlang eines Rahmens mit Hilfe einer Antriebsquelle.

[0002] Transportmittel, wie Stellglieder, werden bspw. zum Transport von Werkstücken verwendet. Die japanische Patentoffenlegungsschrift JP-A 2003-74551 beschreibt ein solches Stellglied.

[0003] Wie in **Fig. 14** dargestellt, umfasst das herkömmliche Stellglied einen inneren Block **2**, der in Axialrichtung innerhalb einer äußeren Schiene **1** verschiebbar ist. Eine Kugelspindelwelle **3** ist an einem im Wesentlichen zentralen Bereich des inneren Blocks **2** so vorgesehen, dass sie sich in axialer Richtung erstreckt.

[0004] Ein Paar erster Kugelwälznuten **4** ist in Axialrichtung entlang eines Paares innerer Wandflächen **1a, 1b** der äußeren Schiene **1** gegenüber dem inneren Block **2** ausgebildet. Außerdem sind zweite Kugelwälznuten an beiden Seitenflächen des inneren Blocks **2** gegenüber den ersten Kugelwälznuten **4** ausgebildet. Rückfuhrdurchgänge **7**, in welchen eine Vielzahl von Kugeln **6** zirkuliert, sind in dem inneren Block **2** ausgebildet. Die Kugeln **6** zirkulieren durch die Rückfuhrdurchgänge **7**, die ersten Kugelwälznuten **4** und die zweiten Kugelwälznuten **2**, so dass der innere Block **2** während seiner Verschiebung entlang der äußeren Schiene **1** geführt wird.

[0005] Die Kugelspindelwelle **3**, die integral mit einer Antriebsquelle, bspw. einem nicht dargestellten Elektromotor, verbunden ist, wird gedreht, wodurch der innere Block **2**, der in Gewindeeingriff mit der Kugelspindelwelle **3** steht, durch die Drehwirkung der Kugelspindelwelle **3** linear in Axialrichtung der äußeren Schiene **1** verschoben wird.

[0006] Das in der japanischen Patentoffenlegungsschrift JP-A 2003-74551 beschriebene Stellglied erfordert jedoch eine Vielzahl von Kugeln **6**, die entlang endloser Zirkulationswege rollen, als Führungsmechanismus zum Führen des inneren Blockes **2** in axialer Richtung der äußeren Schiene **1**. Außerdem ist es notwendig, hochgenaue Bearbeitungsschritte, bspw. zum Ausbilden der ersten Kugelwälznuten **4**, der zweiten Kugelwälznuten **2** und der Rückfuhrdurchgänge **7** durchzuführen, damit die Kugeln **6** gleichmäßig darin rollen können. Hierdurch erhöhen sich die Produktionskosten des Stellgliedes.

[0007] Aus DE 93 20 135 U1 ist ein druckmittelbetriebener Arbeitszylinder bekannt, welcher ein Zylinderrohr aufweist, in dem ein Kolben verschieblich geführt ist. Der Kolben ist mit einem Zugband versehen, das über Umlenkelemente geführt ist, die das Zug-

band aus dem eigentlichen Zylinderraum hinausführen, so dass die Zugbandbewegung am Außenumfang des Zylinderrohres abgreifbar ist. Das Zugband ist mit einem Schlitten gekoppelt, so dass eine Bewegung des Kolbens durch entsprechende Druckmittelbeaufschlagung eine entsprechende Bewegung des Schlittens bewirkt. Am Außenumfang des Zylinderrohres ist eine Schwalbenschwanzführung angeordnet, wobei der Schlitten in Eingriff mit dieser Schwalbenschwanzführung steht. Der Schlitten weist ferner an seiner Stirnseite so genannten Einfädler auf, die nach Vorbeifahren des Schlittens das Abdeckband **3** wieder einfädeln. Der Einfädler ist über federnde Elemente mit Führungsschienen flexibel verbunden. Anformungen des Einfädlers, die federnde Verbindung zu den Führungsschienen und die Anordnung der Führungsschienen selbst bilden eine räumliche Anordnung, die in die Schwalbenschwanzführung des Zylinderrohres eingreift.

[0008] In DE 2 340 000 A ist ein Längsführungslager, insbesondere ein Kugellager, für eine Buchse oder Hülse gezeigt und beschrieben, das so ausgebildet ist, dass es sich in Längsrichtung längs einer Welle bewegen kann. Das Längsführungslager weist eine äußere Hülse und eine innere Hülse auf. In der inneren Hülse sind eine Anzahl von in Form einer geschlossenen Schleife verlaufenden Führungsbahnen vorgesehen, welche Laufbahnen für den Umlauf von einer Vielzahl in Reihe angeordneter Lastaufnahmekugeln aus Kunststoff bilden. Wenn sich das Längsführungslager entlang der Welle bewegt, so wälzen sich die Lastaufnahmekugeln in den Führungsbahnen ab und laufen in diesen Führungsbahnen in der inneren Hülse um. In Ausführungsvarianten weisen die Lastaufnahmekugeln einen Metallkern bzw. einen gehärteten Kunststoffkern auf.

[0009] DE 43 34 611 A1 offenbart ein Gleitführungslager für eine lineare Bewegung. Die Vorrichtung besitzt eine Führungsschiene mit Gleitvertiefungen in jeder der Seitenflächen. Ein im Querschnitt U-förmiger Gleiter ist mit der Führungsschiene solchermaßen verbunden, dass er über der Führungsschiene montiert ist. Der Gleiter umfasst einen Gleiterkörper und Endplatteneinheiten, die Plattenelemente aufweisen und an beiden Endflächen des Gleiterkörpers befestigt sind. Obere und untere Gleitvertiefungen sind in jeder der beiden Seitenwände des Gleiterkörpers derart geformt, dass diese den Gleitvertiefungen der Führungsschiene gegenüber liegen. Zwischen den Gleitvertiefungen und den Gleitvertiefungen sind zylindrische Gleitelemente vorgesehen. Diese sind in die Gleitvertiefungen des Gleiters eingesetzt und an jedem Ende mit den Endplatteneinheiten und mit dem Gleitkörper verbunden.

[0010] Ein ähnlich aufgebautes Gleitführungslager lässt sich auch aus US 5,735,610 entnehmen. Eine Führung des Linearführungslagers weist eine Schie-

ne und einen durch diese gestützten Gleiterkörper auf. In dem Gleitkörper sind zylindrische Nuten vorgesehen, welche in ihrer Querschnittsform einen Kreisabschnitt bilden. In den Nuten sind Lagereinsätze angeordnet, die über die Oberfläche des Körpers hinaus ragen. Als Material für die Lagereinsätze wird PTFE, Glimmer-gefülltes PTFE oder Polyamid-Imid verwendet.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Stellglied vorzuschlagen, das einen einfachen Führungsmechanismus zum Führen eines Gleiters entlang eines Rahmens aufweist, um die Produktionskosten zu reduzieren.

[0012] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0013] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung näher erläutert. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] [Fig. 1](#) zeigt eine teilweise aufgebrochene perspektivische Ansicht eines Stellgliedes gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0016] [Fig. 2](#) zeigt eine perspektivische Explosionsdarstellung des Stellgliedes gemäß [Fig. 1](#);

[0017] [Fig. 3](#) zeigt eine perspektivische Explosionsdarstellung von Details eines Gleiters und eines Führungsmechanismus des Stellgliedes gemäß [Fig. 1](#);

[0018] [Fig. 4](#) zeigt einen Schnitt in einer Ebene senkrecht zu der Axialrichtung des Stellgliedes gemäß [Fig. 1](#);

[0019] [Fig. 5](#) zeigt eine Seitenansicht, wobei ein Zustand dargestellt ist, in dem eine vertikale Last auf den Gleiter gemäß [Fig. 3](#) aufgebracht wird;

[0020] [Fig. 6](#) zeigt eine Seitenansicht, wobei ein Zustand dargestellt ist, in dem eine nicht ausgeglichene Last auf den Gleiter gemäß [Fig. 3](#) aufgebracht wird;

[0021] [Fig. 7](#) zeigt eine vergrößerte Teilansicht, die einen Zustand darstellt, in dem eine Vielzahl von Gleitelementen auf dem gleichen Umfang angeordnet sind;

[0022] [Fig. 8](#) zeigt eine vergrößerte Teilansicht, wobei ein Zustand dargestellt ist, in dem eine Vielzahl von Gleitelementen an unterschiedlichen Umfängen angeordnet ist;

[0023] [Fig. 9](#) zeigt eine teilweise aufgebrochene perspektivische Ansicht eines Stellgliedes gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0024] [Fig. 10](#) zeigt eine teilweise aufgebrochene perspektivische Ansicht eines Stellgliedes gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0025] [Fig. 11](#) zeigt einen Schnitt entlang der Linie XI-XI in [Fig. 10](#);

[0026] [Fig. 12](#) zeigt eine teilweise aufgebrochene perspektivische Ansicht eines Stellgliedes gemäß einer noch weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0027] [Fig. 13](#) zeigt eine Ansicht in Richtung des Pfeils C in [Fig. 12](#); und

[0028] [Fig. 14](#) zeigt eine teilweise aufgebrochene perspektivische Ansicht eines Stellgliedes gemäß dem Stand der Technik.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0029] In [Fig. 1](#) bezeichnet das Bezugszeichen **10** ein Stellglied gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0030] Das Stellglied **10** umfasst einen länglichen Rahmen **12** mit einem im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt, eine Drehantriebsquelle **14**, die an einer Endseite des Rahmens **12** vorgesehen ist, einen Antriebskraftübertragungsmechanismus **16** zum Umwandeln einer Drehantriebskraft der Drehantriebsquelle **14** in eine geradlinige Bewegung, einen Gleiter **18**, der sich in Axialrichtung entlang einer Innenwandfläche des Rahmens **12** entsprechend der geradlinigen Bewegung, die über den Antriebskraftübertragungsmechanismus **16** übertragen wird, hin und her bewegt, und einen Führungsmechanismus **20** zum linearen Führen des Gleiters **18** in Axialrichtung des Rahmens **12**.

[0031] Vorzugsweise sind der Rahmen **12** und der Gleiter **18** aus einem metallischen Material, wie Aluminium, Aluminiumlegierung oder rostfreiem Stahl hergestellt. Der Rahmen **12** ist integral bspw. durch Extrusion oder einen Ziehprozess ausgebildet.

[0032] Mit dem in Axialrichtung anderen Ende des Rahmens **12** ist eine Endplatte **24** über ein Paar von Gewindeelementen **22a**, **22b** verbunden (vgl. [Fig. 1](#)

und [Fig. 2](#)).

[0033] Der Rahmen **12** umfasst einen Bodenwandabschnitt **28**, in dem eine Vielzahl von Befestigungsöffnungen **26** ausgebildet ist, die voneinander einen festgelegten Abstand in axialer Richtung aufweisen (vgl. [Fig. 2](#)), und ein Paar einander gegenüberliegender Seitenwandabschnitte **30a**, **30b**, die sich um eine festgelegte Länge in einer im Wesentlichen orthogonalen Richtung von dem Bodenwandabschnitt **28** erheben. Der Bodenwandabschnitt **28** und das Paar von Seitenwandabschnitten **30a**, **30b** sind in integrierter Weise ausgebildet (vgl. [Fig. 4](#)).

[0034] Wie in [Fig. 4](#) dargestellt ist, ist eine Aussparung **32**, die sich in axialer Richtung des Rahmens **12** erstreckt, an einem zentralen Bereich der Innenwandfläche des Bodenwandabschnitts **28** ausgebildet. Die gesamte Innenwandfläche des Seitenwandabschnitts **30a**, **30b** ist so geformt, dass sie einen kreisbogenförmigen vertikalen Querschnitt mit einem großen Krümmungsradius aufweist. Ein Paar von ersten Gleitnuten **36a**, **36b**, die jeweils einen kreisbogenförmigen Querschnitt aufweisen, um die Gleitbewegung von Kunststoff- oder Kunstharzgleitelementen **34** zu erlauben, ist entlang der Innenwandfläche des Bodenwandabschnitts **28** an Positionen ausgebildet, die den Seitenwandabschnitten **30a**, **30b** nahe liegen. Das Paar erster Gleitnuten **36a**, **36b** ist so angeordnet, dass sie sich im Wesentlichen parallel in axialer Richtung von einem Ende zu dem anderen Ende des Rahmens **12** erstrecken.

[0035] Paare zweiter Gleitnuten **38a**, **38b** und dritter Gleitnuten **40a**, **40b**, die jeweils einen kreisbogenförmigen Querschnitt aufweisen, um die Gleitbewegung von Kunststoff- oder Kunstharzgleitelementen **34** zu erlauben, sind einander gegenüberliegend an den Innenwandflächen des Paares von Seitenwandabschnitten **30a** bzw. **30b** ausgebildet. Die Paare zweiter Gleitnuten **38a**, **38b** und dritter Gleitnuten **40a**, **40b** sind so ausgebildet, dass sie an jeweiligen vertikalen Positionen an der Innenwandfläche der Seitenwandabschnitte **30a**, **30b** angeordnet sind und sich im Wesentlichen parallel in Axialrichtung des Rahmens **12** erstrecken.

[0036] Der Antriebskraftübertragungsmechanismus **16** umfasst eine Förderspindelwelle **42**, die koaxial zu der Antriebswelle der Drehantriebsquelle **14** angebracht ist, und eine im Wesentlichen zylindrische Fördermutter **44**, die einen Gewindeabschnitt **43** für den Gewindeeingriff mit der Förderspindelwelle **42** aufweist. Die Fördermutter **44** ist durch eine Öffnung **46**, die an einer oberen Fläche des Gleiters **18** mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt ausgebildet ist, in einem Loch des Gleiters **18** angebracht (vgl. [Fig. 3](#)). Alternativ kann bspw. eine nicht dargestellte Kugelspindelwelle oder eine Gleitspin-

delwelle anstelle der Förderspindelwelle **42** verwendet werden.

[0037] Die Seitenflächen des Gleiters **18**, die den Seitenwandabschnitten **30a**, **30b** des Rahmens **12** gegenüberliegen, weisen kreisbogenförmige Querschnitte auf, wobei sie jeweils einen großen Krümmungsradius entsprechend den Innenwandflächen der Seitenwandabschnitte **30a** bzw. **30b** aufweisen.

[0038] Wie in [Fig. 4](#) dargestellt ist, umfassen die Seitenflächen des Gleiters **18** ein Paar erster Installationsnuten **48a**, **48b** mit kreisbogenförmigem Querschnitt, die den ersten Gleitnuten **36a**, **36b** an dem Bodenwandabschnitt **28** gegenüberliegen, wobei erste Kunststoffgleitelemente **34a**, **34b** darin angebracht sind. Die Seitenflächen des Gleiters **18** umfassen auch ein Paar zweiter Installationsnuten **50a**, **50b** mit kreisbogenförmigem Querschnitt, die den zweiten Gleitnuten **38a**, **38b** an den Seitenwandabschnitten **30a**, **30b** gegenüberliegen, wobei zweite Kunststoffgleitelemente **34c**, **34d** darin angebracht sind. Zusätzlich weisen die Seitenflächen des Gleiters **18** ein Paar dritter Installationsnuten **52a**, **52b** mit kreisbogenförmigem Querschnitt auf, die den dritten Gleitnuten **40a**, **40b** an den Seitenwandabschnitten **30a**, **30b** gegenüberliegen, wobei dritte Kunststoffgleitelemente **34e**, **34f** darin angebracht sind.

[0039] Bei der nachfolgenden Erläuterung wird auf die Kunststoffgleitelemente grundsätzlich als "Gleitelemente **34**" Bezug genommen. Die Ausdrücke "erste Gleitelemente **34a**, **34b**", "zweite Gleitelemente **34c**, **34d**" und "dritte Gleitelemente **34e**, **34f**" werden verwendet, wenn auf die individuellen Kunststoffgleitelemente Bezug genommen wird.

[0040] Die ersten bis dritten Installationsnuten **48a**, **48b**, **50a**, **50b**, **52a**, **52b** sind in Paaren so angeordnet, dass sie sich im Wesentlichen parallel zueinander in axialer Richtung der Förderspindelwelle **42** erstrecken.

[0041] Eine Durchgangsöffnung **54**, durch welche die Förderspindelwelle **42** hindurchtritt, ist an einem zentralen Bereich des Gleiters **18** ausgebildet. Vier Befestigungsöffnungen **56a** bis **56d**, die zur Befestigung eines anderen Elementes an dem Gleiter **18** dienen, sind an der oberen Fläche des Gleiters **18** ausgebildet. Aussparungen **58a**, **58b** sind entlang der oberen bzw. unteren Flächen des Gleiters **18** ausgebildet (vgl. [Fig. 4](#)).

[0042] Ein Paar von Platten **60a**, **60b** ist in axialer Richtung an beiden Endflächen des Gleiters **18** mit Hilfe nicht dargestellter Gewindeelemente angebracht. Kreisförmige Löcher **62**, durch welche die Förderspindelwelle **42** eingesetzt werden kann, sind an zentralen Bereichen der Platten **60a**, **60b** ausge-

bildet (vgl. [Fig. 3](#)).

[0043] Bei dieser Anordnung werden beide Enden der Vielzahl von Gleitelementen **34** jeweils durch die Platten **60a**, **60b** ergriffen. Dementsprechend wird die Vielzahl von Gleitelementen **34**, die an dem Gleiter **18** angebracht sind, daran gehindert, sich in axialer Richtung zu verschieben, und die Gleitelemente **34** werden durch den Gleiter **18** gehalten (befestigt). Außerdem verhindern die Platten **60a**, **60b** eine Drehbewegung der Gleitelemente **34** in Umfangsrichtung, während sie in erste bis dritte Installationsnuten **48a**, **48b**, **50a**, **50b**, **52a**, **52b**, die an den Seitenflächen des Gleiters **18** ausgebildet sind, eingreifen.

[0044] Alternativ können die separat montierbaren Platten **60a**, **60b** weggelassen werden, indem der Gleiter **18** in integraler Weise in einer Gestalt geformt wird, die die Platten **60a**, **60b** umfasst, bspw. durch Gießen. Es ist auch möglich, Befestigungselemente, wie nicht dargestellte Stifte vorzusehen, die an den ersten bis dritten Installationsnuten **48a**, **48b**, **50a**, **50b**, **52a**, **52b** anstelle der Platten **60a**, **60b** festigt werden. Außerdem ist es auch möglich, die Vielzahl von Gleitelementen **34** direkt an den ersten bis dritten Installationsnuten **48a**, **48b**, **50a**, **50b**, **52a**, **52b** mit Hilfe eines Klebeelementes oder einer Klebsubstanz zu befestigen.

[0045] Wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellt ist, bilden die ersten bis dritten Gleitelemente **34a** bis **34f** des Führungsmechanismus **20** insgesamt sechs Gleitelemente, die an den ersten bis dritten Installationsnuten **48a**, **48b**, **50a**, **50b**, **52a**, **52b**, welche entlang der Seitenfläche des Gleiters **18** ausgebildet sind, angebracht sind und die entlang der ersten bis dritten Gleitnuten **36a**, **36b**, **38a**, **38b**, **40a**, **40b**, welche entlang der Innenwandfläche des Rahmens **12** ausgebildet sind, gleiten. Die ersten bis dritten Gleitelemente **34a** bis **34f** sind jeweils identisch aufgebaut. Jedes der ersten bis dritten Gleitelemente **34a** bis **34f** umfasst ein hohles zylindrisches Element, das bspw. aus ultrahochmolekulargewichtigem Polyethylen gebildet ist, und ein Kernelement **64**, das in das zylindrische Element eingesetzt ist und bspw. aus einer Säule aus SUS oder Stahl geformt ist.

[0046] Die Form des Gleitelementes **34** ist nicht auf rund oder säulenförmig beschränkt. Das Gleitelement **34** kann vielmehr auch ein pfostenförmiges Element oder ein prismenförmiges Element sein. Die ausreichende Steifigkeit des Gleitelementes **34** wird durch Einsetzen des Kernelementes **64** aus Metall in das zylindrische Element aus Kunststoffmaterial erreicht.

[0047] Durch Einpressen eines Kernelementes **64** mit einem festgelegten Durchmesser in das zylindrische Element, um das zylindrische Element aus

Kunststoffmaterial diametral zu expandieren, ist es zudem möglich, den Außendurchmesser des Gleitelementes **34** auf einen festgelegten Durchmesser zu regulieren. Dadurch ist es möglich, die Lücken (Spiel) zwischen den Gleitelementen **34** und den ersten bis dritten Installationsnuten **48a**, **48b**, **50a**, **50b**, **52a**, **52b**, in denen die Gleitelemente **34** angebracht sind, genau einzustellen. In ähnlicher Weise ist es möglich, das Spiel zwischen den Gleitelementen **34** und den ersten bis dritten Gleitnuten **36a**, **36b**, **38a**, **38b**, **40a**, **40b**, in denen die Gleitelemente **34** gleitend angeordnet sind, akkurat einzustellen.

[0048] Das Stellglied **10** gemäß dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist im Wesentlichen wie oben beschrieben aufgebaut. Nachfolgend werden seine Betriebs-, Funktions- und Wirkungsweise erläutert.

[0049] Wenn eine nicht dargestellte Stromquelle eingeschaltet wird, wird die Förderspindelwelle **42**, die mit der Antriebswelle der Drehantriebsquelle **14** verbunden ist, angetrieben und gedreht. Diese Drehbewegung wird infolge des Gewindeeingriffs zwischen der Förderspindelwelle **42** und dem Gewindeabschnitt **43** der Fördermutter **44** in eine geradlinige Bewegung des Gleiters **18** umgewandelt. Dadurch wird der Gleiter **18** in axialer Richtung des Rahmens **12** verschoben, wobei er durch den Führungsmechanismus **20** geführt wird. Wenn die Polarität des durch die Drehantriebsquelle **14** fließenden Stromes von positiv zu negativ und umgekehrt umgeschaltet wird, bewegt sich der Gleiter **18** in axialer Richtung des Rahmens **12** hin und her.

[0050] Wenn sich der Gleiter **18** in axialer Richtung des Rahmens **12** hin und her bewegt, gleitet die Vielzahl von Gleitelementen **34**, die an den Seitenflächen des Gleiters **18** über die Platten **60a**, **60b** gehalten wird, entlang der ersten bis dritten Gleitnuten **36a**, **36b**, **38a**, **38b**, **40a**, **40b** des Rahmens **12**. Dementsprechend wird der Gleiter **18** linear gleichmäßig entlang der Innenwandflächen des Rahmens **12** verschoben.

[0051] Nachfolgend wird eine Erläuterung der Lasten gegeben, die durch die Vielzahl von Gleitelementen **34** aufgenommen werden. In den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) sind die Bereiche, von denen diese Lasten aufgenommen werden, vereinfacht durch Schraffuren dargestellt.

[0052] Wie in [Fig. 5](#) dargestellt ist, wird dann, wenn eine vertikale Last in vertikal nach unten gerichteter Richtung (d. h. in Richtung des Pfeils A) auf den Gleiter **18** angebracht wird, die Last primär durch das am weitesten unten liegende Paar von Gleitelementen **34a**, **34b**, die in die ersten Gleitnuten **36a**, **36b** in dem Bodenwandabschnitt **28** eingreifen, aufgenommen. Die Last wird sekundär durch die vier verbleibenden

Gleitelemente, d. h. die zweiten Gleitelemente **34c**, **34d** und die dritten Gleitelemente **34e**, **34f**, die in die zweiten bzw. dritten Gleitnuten **38a**, **38b**, **40a**, **40b** in den Seitenwandabschnitten **30a**, **30b** eingreifen, aufgenommen.

[0053] Wenn andererseits, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, eine nicht ausgeglichene Last, bspw. eine Last in Richtung des Pfeils B, auf den Gleiter **18** aufgebracht wird, so verteilen die sechs Gleitelemente **34**, die an den Seitenwandabschnitten **30a**, **30b** und dem Bodenwandabschnitt **28** angeordnet sind, die nicht ausgeglichene Last im Wesentlichen gleichförmig, so dass sie die Last in geeigneter Weise aufnehmen können.

[0054] Bei dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die Vielzahl von Gleitelementen **34** an beiden Seitenflächen des Gleiters **18** gehalten. Dementsprechend ist es nicht notwendig, bspw. Kugeln und Rückführelemente, die beim Stand der Technik erforderlich waren, vorzusehen. Außerdem ist es nicht notwendig, Bearbeitungsschritte zur Ausbildung von Rückfuhrdurchgängen zum Zirkulieren von Kugeln innerhalb des Gleiters durchzuführen. Daher werden bei der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Herstellungskosten durch einen vereinfachten Aufbau, bei dem eine Vielzahl von Gleitelementen **34** für den Führungsmechanismus **20** eingesetzt wird, reduziert. Dadurch ist es möglich, das Stellglied preiswert herzustellen.

[0055] Wenn der Rahmen **12** in integrierter Weise, bspw. durch Extrusion oder einen Ziehprozess, hergestellt wird, können bei dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung außerdem durch gleichzeitiges Ausbilden der ersten bis dritten Gleitnuten **36a**, **36b**, **38a**, **38b**, **40a**, **40b** an dem Bodenwandabschnitt **28** und den Seitenwandabschnitten **30a**, **30b** des Rahmens **12** die Produktionskosten weiter reduziert werden. Hierbei ist es nicht notwendig, weitergehende Bearbeitungsschritte, wie eine zusätzliche Finish-Bearbeitung der ersten bis dritten Gleitnuten **36a**, **36b**, **38a**, **38b**, **40a**, **40b** durchzuführen.

[0056] Als nächstes wird die relative Anordnung der Gleitelemente **34**, die zwischen Seitenflächen des Gleiters **18** und inneren Wandflächen des Rahmens **12** angeordnet sind, erläutert.

[0057] Wie in [Fig. 7](#) dargestellt ist, sind die Gleitelemente **34**, die an dem Gleiter **18** angebracht sind, so angeordnet, dass die Gleitelemente **34** alle auf dem identischen Umfang eines virtuellen Kreises P angeordnet sind. Der virtuelle Kreis P hat einen gemeinsamen Mittelpunkt mit der axialen Mitte O der Förderspindelwelle **42** und schneidet jede der axialen Mitten L, M, N der Vielzahl von ersten bis dritten Gleitelementen **34a** (**34b**), **34c** (**34d**), **34e** (**34f**). Mit anderen

Worten sind identische Abstände von der axialen Mitte O der Förderspindelwelle **42** zu den axialen Mitten L, M, N der ersten bis dritten Gleitelemente **34a** (**34b**), **34c** (**34d**), **34e** (**34f**) vorgesehen. Dementsprechend können nicht ausgeglichene Lasten (bspw. die in [Fig. 6](#) durch den Pfeil B angedeutete nicht ausgeglichene Last), die auf den Gleiter **18** ausgeübt werden, zuverlässig aufgenommen werden.

[0058] Alternativ werden, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, die ersten Gleitelemente **34a**, **34b**, die von dem Bodenwandabschnitt **28** des Rahmens **12** gehalten werden und diejenigen Gleitelemente **34**, die in dem Gleiter **18**, am weitesten unten angeordnet sind, auf dem Umfang eines virtuellen Kreises Q angeordnet werden, der um einen festgelegten Abstand ΔD relativ zu dem virtuellen Kreis P konzentrisch nach innen versetzt ist, wobei der virtuelle Kreis P die axialen Mitten M, N der zweiten und dritten Gleitelemente **34c** (**34d**), **34e** (**34f**), die von den Seitenwandabschnitten **30a** (**30b**) des Rahmens **12** gehalten werden, schneidet. Bei dieser Anordnung ist es möglich, die Kontaktfläche (vgl. den schraffierten Bereich in [Fig. 8](#)) zwischen der Oberfläche des Gleiters **18** und den ersten Gleitelementen **34a**, **34b** zu erhöhen.

[0059] Die Zahl der Gleitelemente **34** ist nicht auf sechs beschränkt. Jede Vielzahl von Gleitelementen **34** kann eingesetzt und an gewünschten Position zwischen den Seitenflächen des Gleiters **18** und den Innenwandflächen des Rahmens **12** angeordnet werden. Dementsprechend ist es möglich, entsprechend den Anforderungen des Benutzers einen gewünschten Effekt zu erreichen.

[0060] Die oben beschriebene Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde mit Bezug auf eine Drehantriebsquelle **14**, bspw. einem Motor, als Antriebsquelle erläutert. Die Erfindung ist aber nicht auf die Verwendung einer Drehantriebsquelle beschränkt. Wie in [Fig. 9](#) dargestellt ist, kann anstelle der Drehantriebsquelle **14** auch ein Fluiddruckzylinder **70** als Antriebsquelle eingesetzt werden.

[0061] Wenn ein Druckfluid einer nicht dargestellten Zylinderkammer des Fluiddruckzylinders **70** zugeführt wird, bewegt sich eine Kolbenstange **72** hin und her. Dadurch bewegt sich auch ein Gleiter **18** über eine Endplatte **74**, die mit dem vorderen Ende der Kolbenstange **72** verbunden ist, in axialer Richtung des Rahmens **12** hin und her. In [Fig. 9](#) bezeichnen die Bezugszeichen **76a**, **76b** Stoßdämpfer zum Dämpfen von Stößen, die auftreten können, wenn der Gleiter **18** zu einer Endposition verschoben wird.

[0062] Wenn ein nicht dargestellter Sensor an einer Seitenfläche des Rahmens **12** angebracht ist und ein nicht dargestelltes Detektionsobjekt erfasst, das an dem Gleiter **18** angebracht ist und integral mit diesem verschoben wird, ist es außerdem möglich, eine Ur-

sprungsposition des Gleiters **18** zu erfassen.

[0063] Die [Fig. 10](#) bis [Fig. 13](#) zeigen Stellglieder **80**, **110** gemäß weiterer Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Die nachfolgenden Ausführungsformen nutzen ebenfalls einen Fluiddruckzylinder als Antriebsquelle.

[0064] Das in den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) dargestellte Stellglied **80** umfasst eine Stangenabdeckung **84** und eine Kopfabdeckung **86** jeweils mit Druckfluideinlass/auslassöffnungen **82a**, **82b** und ein Zylinderrohr **88**, wobei ein Kolben in einer nicht dargestellten Zylinderkammer, die durch die Stangenabdeckung **84** und die Kopfabdeckung **86** verschlossen wird, aufgenommen ist. Das Zylinderrohr **88** ist entlang einer Aussparung des Gleiters **90** und eines Rahmens **12** angebracht. Ein Gleiter **90** mit U-förmigem Querschnitt, der sich in axialer Richtung des Rahmens **12** erstreckt, ist über einen Verbindungsblock **94** mit dem vorderen Ende einer Kolbenstange **92**, die von einem Ende des Zylinderrohres **88** ausfahrende und einführende Bewegungen durchführt, verbunden.

[0065] Eine Vielzahl von festen Kunststoffgleitelementen **96** und eine Vielzahl von beweglichen Kunststoffgleitelementen **98**, die jeweils in axialer Richtung festgelegte Abstände voneinander aufweisen, sind zwischen dem stationären Rahmen **12** und dem bewegbaren Gleiter **90** vorgesehen. Im Einzelnen sind die festen Gleitelemente **96**, von denen insgesamt sechs, nämlich drei auf jeder Seite vorgesehen sind, an Enden einer Vielzahl von Langnuten **100**, die an den Innenwandflächen des Rahmens **12** ausgebildet sind, befestigt. Die beweglichen Gleitelemente **98**, von denen ebenfalls insgesamt sechs, nämlich drei auf jeder Seite, vorgesehen sind, sind an Enden einer Vielzahl von Langnuten **102**, die an den Außenwandflächen des beweglichen Gleiters **90** ausgebildet sind, befestigt.

[0066] Wenn die Kolbenstange **92** und der Gleiter **90** sich durch die Druckwirkung des Fluiddruckzylinders in integrierter Weise hin und her bewegen, werden daher Lasten (einschließlich vertikaler und nicht ausgeglichener Lasten), die auf den Gleiter **90** aufgebracht werden, durch die festen Gleitelemente **96**, die an den Innenwänden des stationären Rahmens **12** gehalten sind, und die beweglichen Gleitelemente **98**, die an den Außenwänden des beweglichen Gleiters **90** gehalten sind, zuverlässig aufgenommen.

[0067] Die festen Gleitelemente **96** und die beweglichen Gleitelemente **98** sind in identischen Langnuten **100** entlang einer gemeinsamen horizontalen Linie angeordnet. Auch wenn der Gleiter **90** entlang des Rahmens **12** verschoben wird, kommen aber die festen Gleitelemente **96** und die beweglichen Gleitelemente **98** nicht in Anlage gegeneinander, da der Hub des Kolbens auf einen festgelegten Wert einge-

stellt wird, oder indem nicht dargestellte Stopper zur Begrenzung des Verschiebungsweges des Gleiters **90** vorgesehen werden.

[0068] Das Stellglied **110** gemäß den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) umfasst einen Basisblock **112** mit einem Paar von Druckfluideinlass/auslassöffnungen **111a**, **111b**. Das Stellglied **110** umfasst außerdem eine darin ausgebildete nicht dargestellte Zylinderkammer, eine Kolbenstange **114**, die mit einem nicht dargestellten Kolben, der entlang der Zylinderkammer verschiebbar ist, verbunden ist, und einen Gleiter **116**, der mit dem vorderen Ende der Kolbenstange **114** verbunden und integral mit der Kolbenstange **114** verschiebbar ist.

[0069] Der Basisblock **112** dient als Rahmen. Der Basisblock **112**, der in integrierter Weise hergestellt ist, umfasst ein Paar von dünnwandigen Seitenwandabschnitten **112a**, **112b**, in der eine Vielzahl von Befestigungslöchern **117** ausgebildet ist, und einen zentralen erweiterten Abschnitt **112c**, der sich zwischen den Seitenwandabschnitten **112a**, **112b** nach oben erstreckt.

[0070] Eine Vielzahl von festen Kunststoffgleitelementen **118** und eine Vielzahl von beweglichen Kunststoffgleitelementen **120**, die voneinander jeweils einen festgelegten Abstand in axialer Richtung aufweisen, sind zwischen dem Basisblock **112**, der in einem festen Zustand arbeitet, und dem beweglichen Gleiter **116** vorgesehen. Im Einzelnen sind insgesamt vier feste Gleitelemente **118**, nämlich zwei an der oberen Fläche und zwei an beiden Seitenflächen vorgesehen. Die festen Gleitelemente **118** sind an Enden einer Vielzahl von Langnuten **122**, die an Innenwandflächen (obere Fläche und beide Seitenflächen) des festen Basisblocks **112** ausgebildet sind, befestigt. Insgesamt sind vier bewegliche Gleitelemente **120**, nämlich zwei an der oberen Fläche und zwei an den beiden Seitenflächen, vorgesehen. Die beweglichen Gleitelemente **120** sind an Enden einer Vielzahl von Langnuten **124**, die an äußeren Wandflächen (obere Fläche und beide Seitenflächen) des beweglichen Gleiters **116** ausgebildet sind, befestigt.

[0071] Die festen Gleitelemente **118** und die beweglichen Gleitelemente **120** werden so vorgesehen und betrieben, dass sie nicht in Anlage gegeneinander kommen, in ähnlicher Weise wie bei dem oben beschriebenen Stellglied **80**.

[0072] Die festen Gleitelemente **96**, **118** und die beweglichen Gleitelemente **98**, **120** wie sie in den [Fig. 10](#) bis [Fig. 13](#) dargestellt sind, sind jeweils so vorgesehen, dass sie die gleichen Funktions- und Wirkungsweisen haben wie die Gleitelementen **34** gemäß [Fig. 3](#). Auf die dortige detaillierte Beschreibung wird verwiesen.

Patentansprüche

1. Stellglied mit:
 einem Rahmen (12),
 einer an dem Rahmen (12) vorgesehenen Antriebsquelle,
 einem Antriebskraftübertragungsmechanismus zum Übertragen einer Antriebskraft der Antriebsquelle, einem Gleiter (18), der sich auf der Basis der von dem Antriebskraftübertragungsmechanismus übertragenen Antriebskraft in einer axialen Richtung des Rahmens (12) hin und her bewegt,
 einem Führungsmechanismus (20) mit einer Vielzahl von Gleitelementen (34), die zwischen einer äußeren Wandfläche des Gleiters (18) und einer inneren Wandfläche des Rahmens (12) angeordnet sind, wobei die Gleitelemente (34) an dem Rahmen (12) und/oder dem Gleiter befestigt sind, und wobei die Gleitelemente (34) den Gleiter (18) führen, wenn der Gleiter (18) entlang des Rahmens (12) verschoben wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleitelemente (34) in Installationsnuten (48a, 48b, 50a, 50b, 52a, 52b) gehalten werden, die an Seitenflächen des Gleiters (18) ausgebildet sind, und dass die Gleitelemente (34) jeweils aus einem hohlen zylindrischen Element aus einem Kunststoff- oder Kunstharzmaterial und einem Kernelement (64) aus einem metallischen Material bestehen, wobei das Kernelement (64) in das zylindrische Element eingesetzt ist.

2. Stellglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitelemente (34) durch ein Paar von Platten (60a, 60b), die an jeweiligen Endflächen des Gleiters (18) angebracht sind, befestigt werden.

3. Stellglied nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Paar erster Gleitelemente (34a, 34b), die in einem Paar erster Installationsnuten (48a, 48b) an dem Gleiter (18) angebracht sind und sich entlang erster Gleitnuten (36a, 36b) an einem Bodenwandabschnitt (28) des Rahmens (12) gleitend bewegen,
 ein Paar zweiter Gleitelemente (34c, 34d), die in einem Paar zweiter Installationsnuten (50a, 50b) an dem Gleiter (18) angebracht sind und sich gleitend entlang zweiter Gleitnuten (38a, 38b) an Seitenwandabschnitten (30a, 30b) des Rahmens (12) bewegen, und
 ein Paar dritter Gleitelemente (34e, 34f), die in einem Paar dritter Installationsnuten (52a, 52b) an dem Gleiter (18) angebracht sind und sich gleitend entlang dritter Gleitnuten (40a, 40b) an den Seitenwandabschnitten (30a, 30b) des Rahmens (12) bewegen.

4. Stellglied nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten bis dritten Gleitelemente (34a bis 34f) so angeordnet sind, dass die ersten bis dritten Gleitelemente (34a bis 34f) jeweils auf dem

Umfang eines virtuellen Kreises (P), der einen gemeinsamen Mittelpunkt mit einer axialen Mitte (O) einer Förderspindelwelle (42) aufweist, angeordnet sind, wobei der virtuelle Kreis (P) axiale Mitten (L, M, N) der ersten bis dritten Gleitelemente (34a bis 34f) schneidet.

5. Stellglied nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Gleitelemente (34a, 34b) jeweils einen axialen Mittelpunkt (L) aufweisen, der auf einem inneren virtuellen Kreis (Q) angeordnet ist, welcher um eine festgelegte Strecke (ΔD) relativ zu einem äußeren virtuellen Kreis (P) konzentrisch nach innen verschoben ist, wobei der äußere virtuelle Kreis P axiale Mitten (M, N) der zweiten und dritten Gleitelemente (34c bis 34f) schneidet.

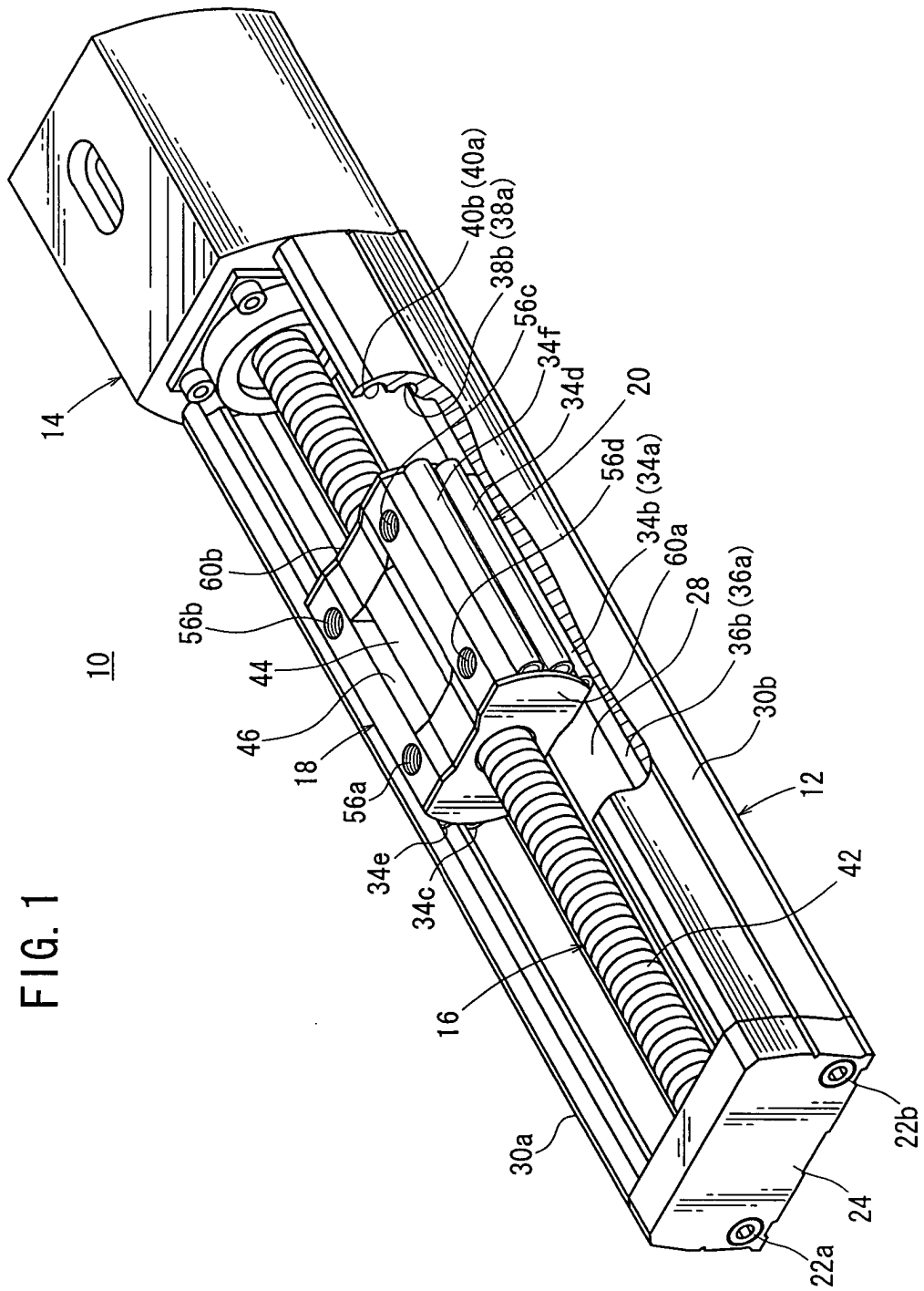
6. Stellglied nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (12) einen Bodenwandabschnitt (28) und ein Paar von Seitenwandabschnitten (30a, 30b) aufweist, wobei die Seitenwandabschnitte (30a, 30b) einander gegenüberliegen und der Bodenwandabschnitt (28) dazwischen angeordnet ist.

7. Stellglied nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsquelle eine Drehantriebsquelle (14) aufweist.

8. Stellglied nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsquelle einen Fluiddruckzylinder mit einem Zylinderrohr (88), in dem ein Kolben aufgenommen ist, und einer Kolbenstange (92), die integral mit dem Kolben verschiebbar ist, aufweist.

9. Stellglied nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vielzahl von Gleitelementen feste Gleitelemente (96), die von dem Rahmen (12) gehalten werden, und bewegliche Gleitelemente (98), die von dem Gleiter (90) gehalten werden, aufweist.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen



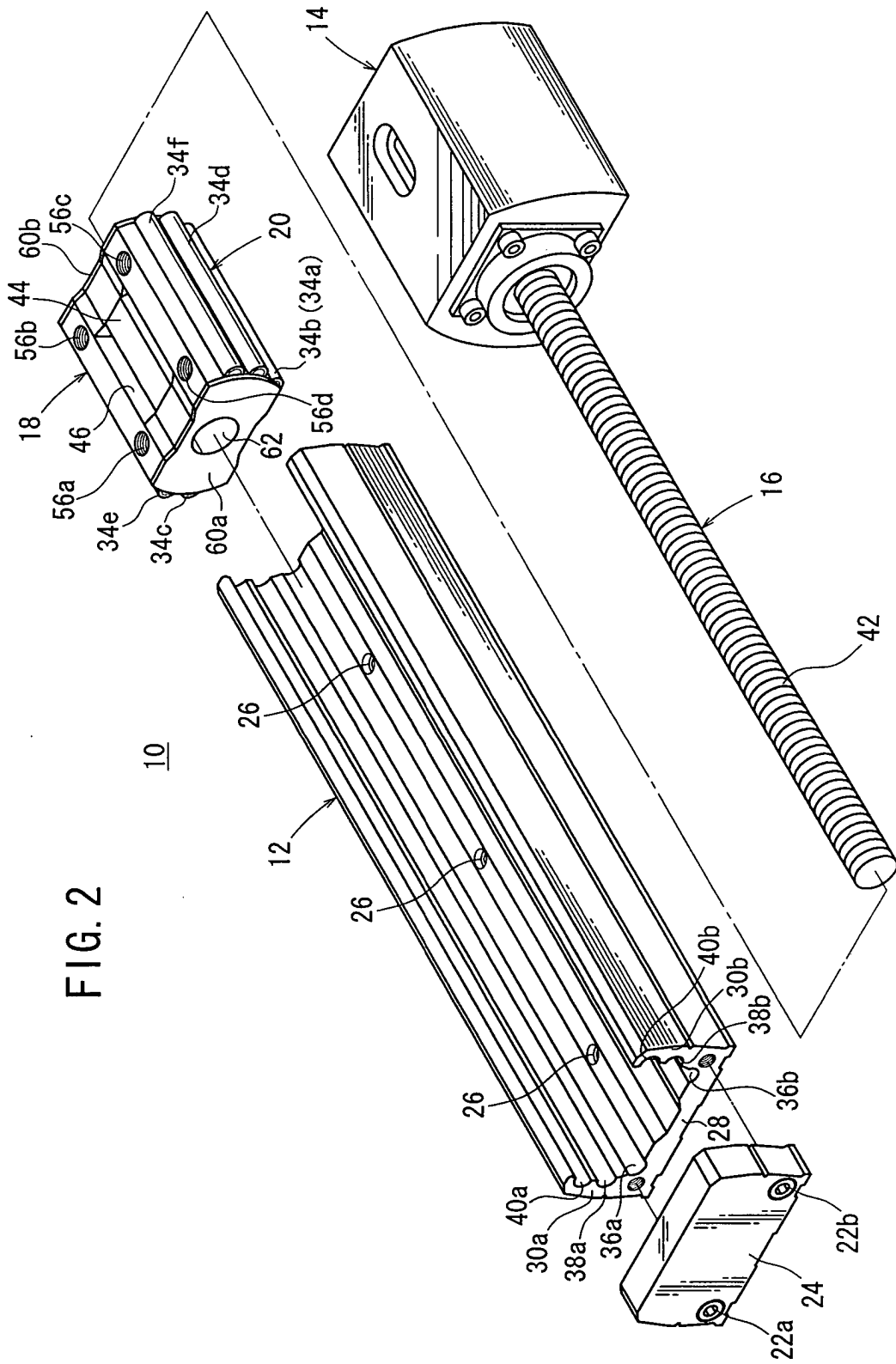


FIG. 2

FIG. 3

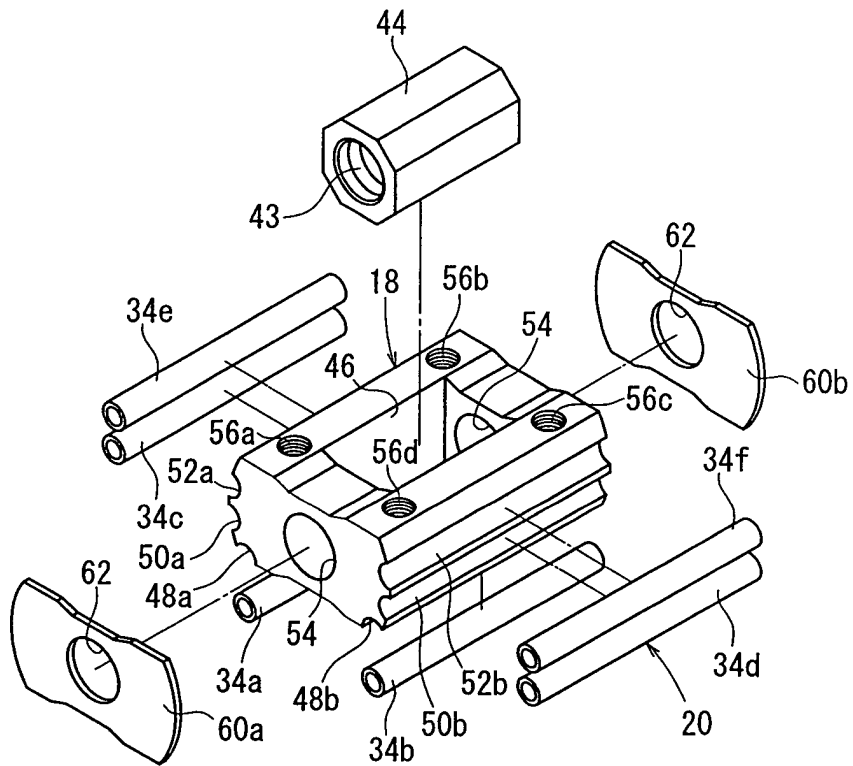


FIG. 4

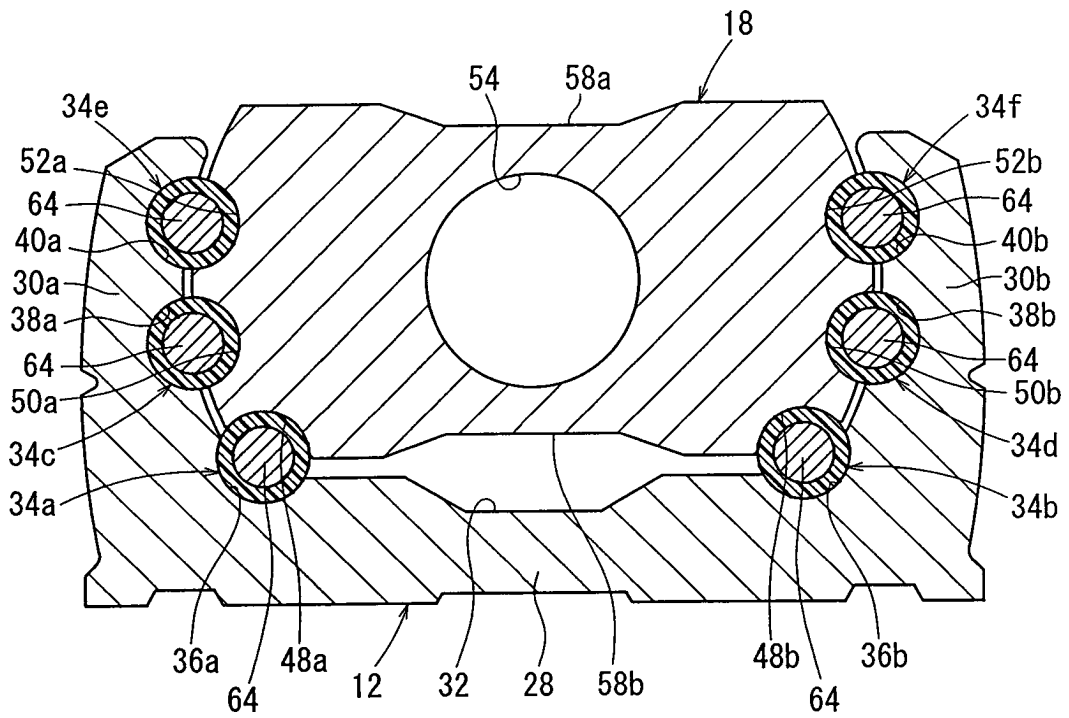


FIG. 5

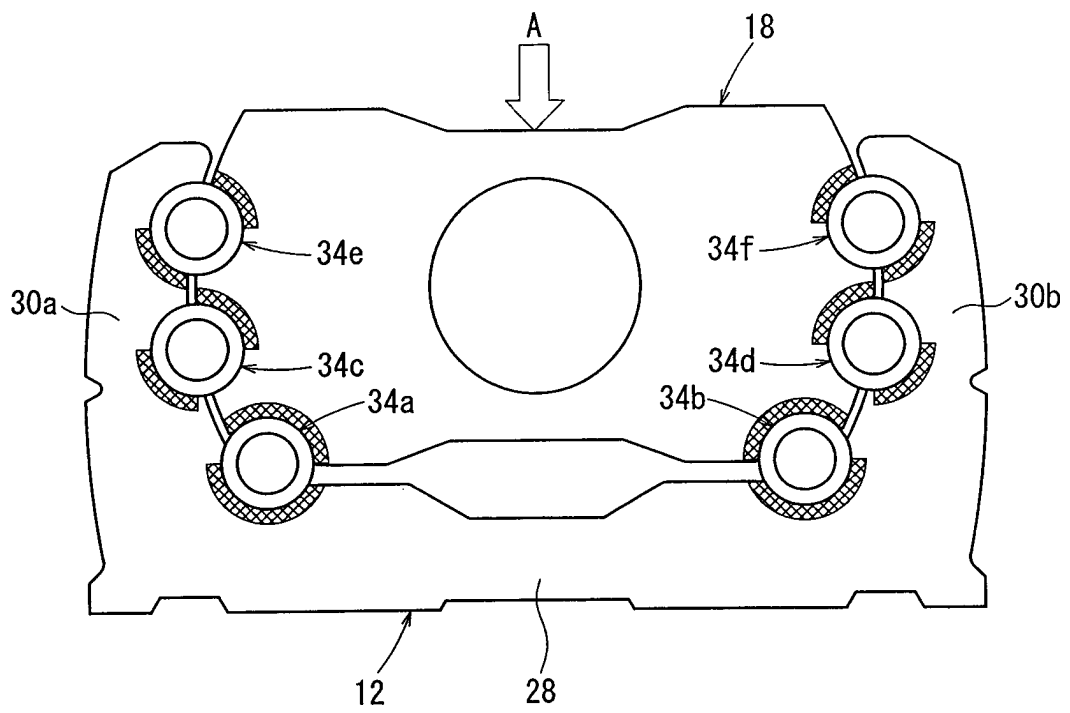


FIG. 6

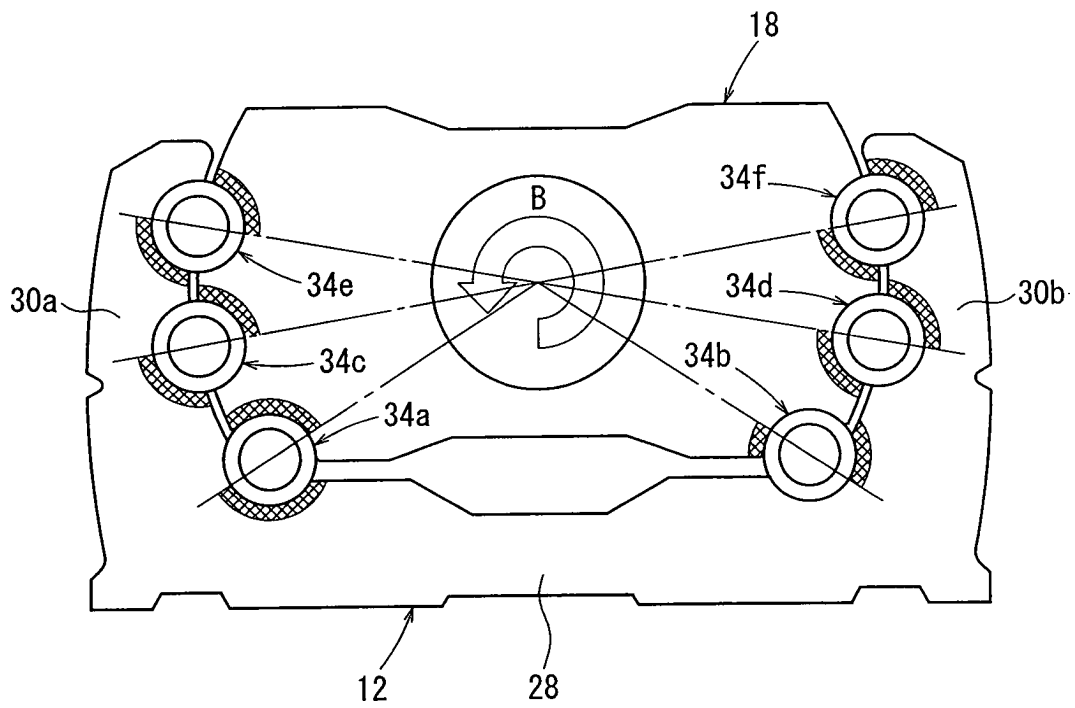


FIG. 7

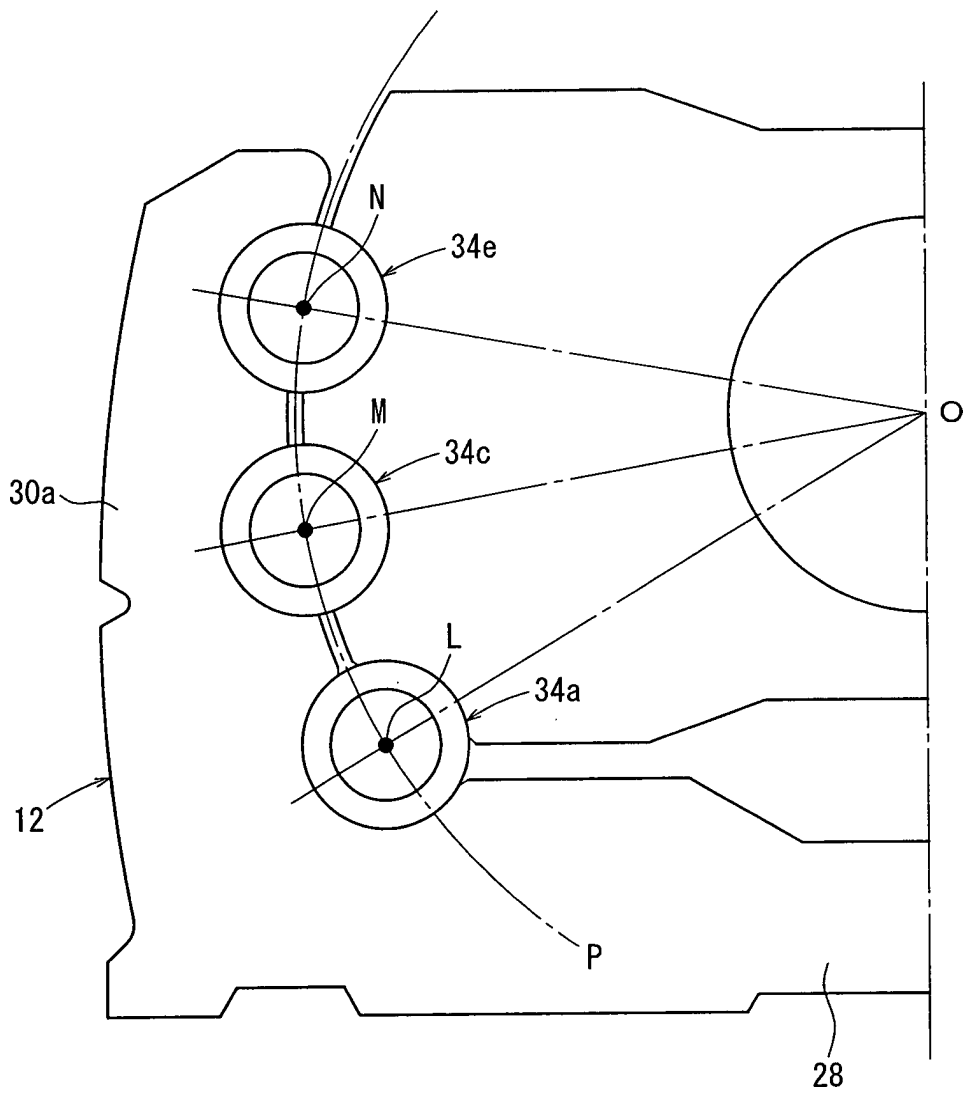
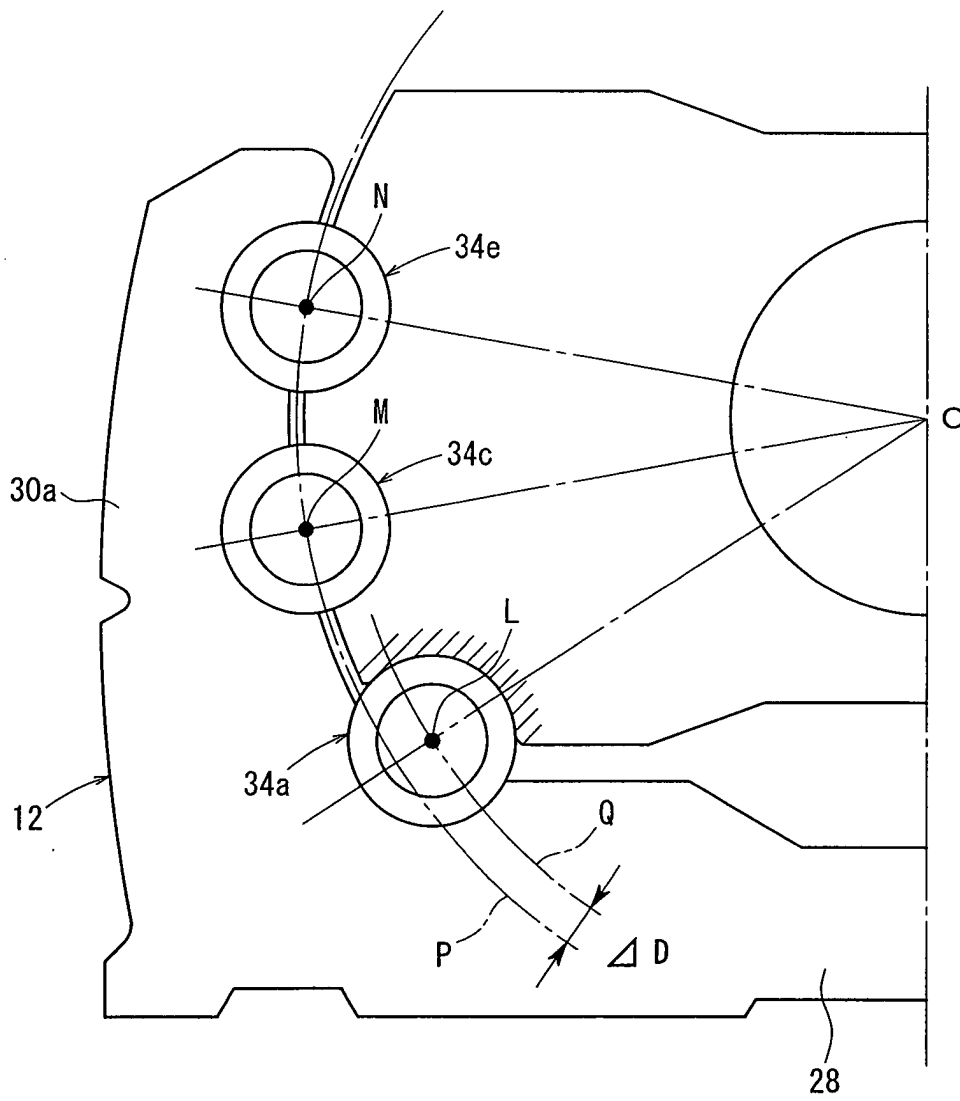


FIG. 8



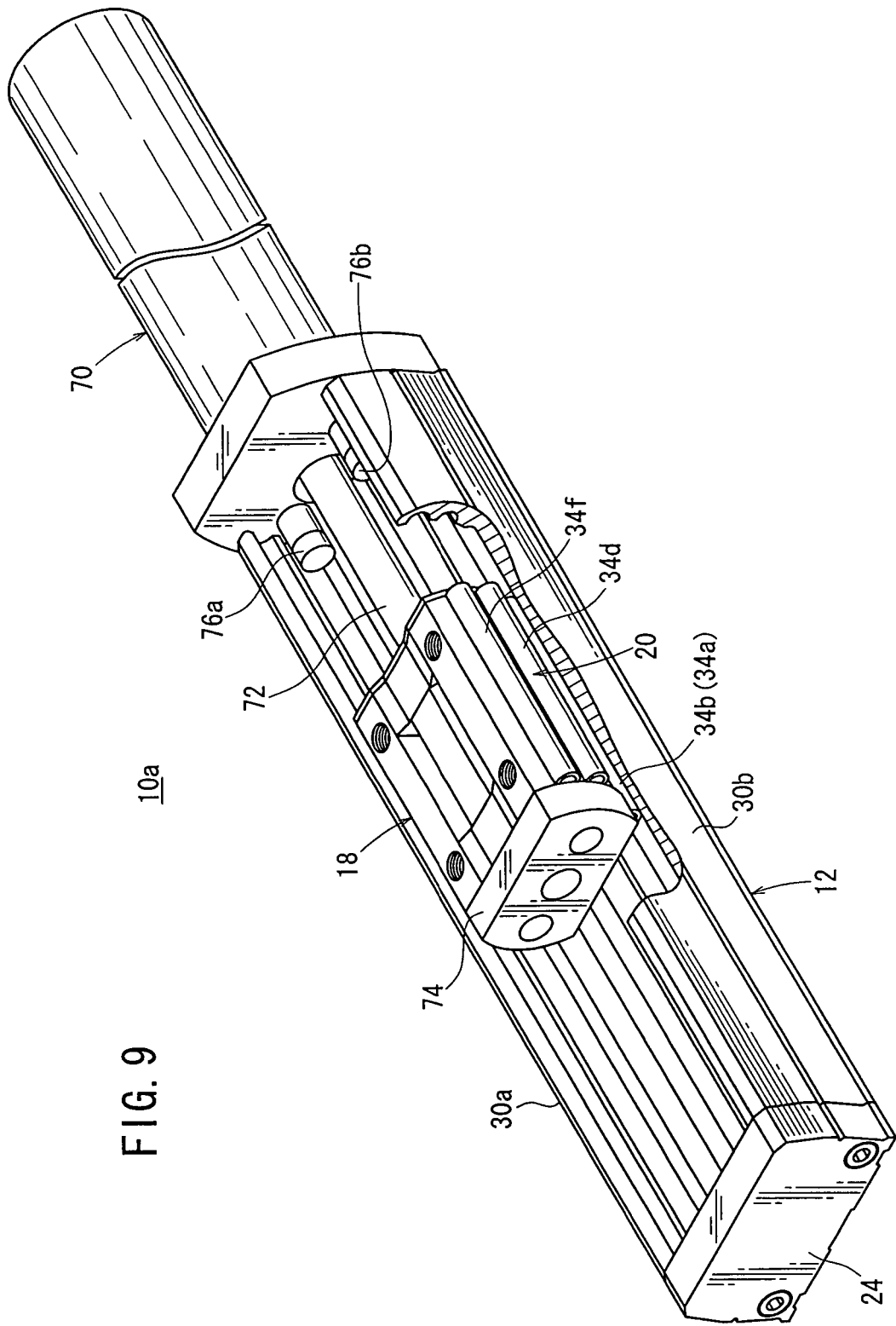


FIG. 9

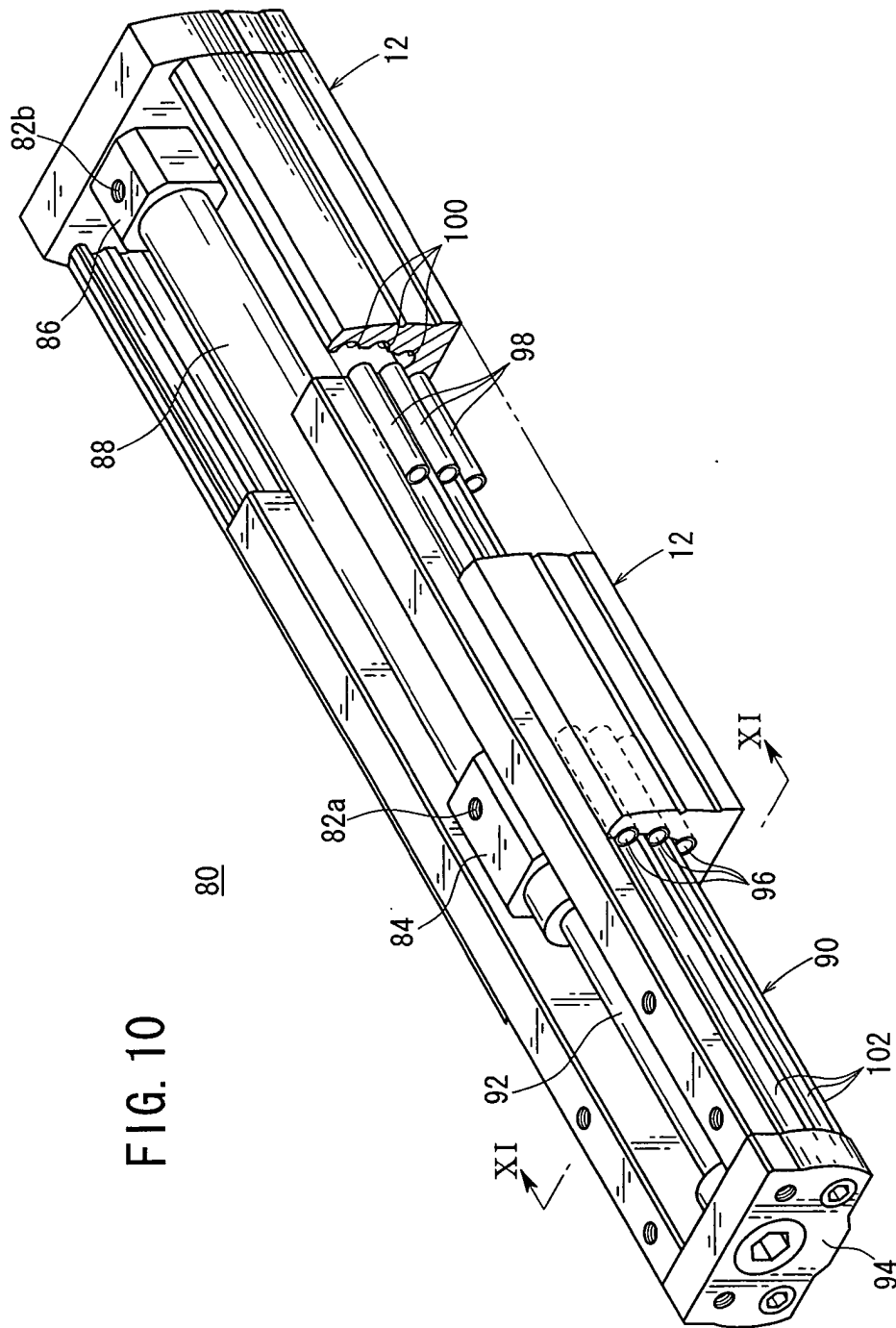
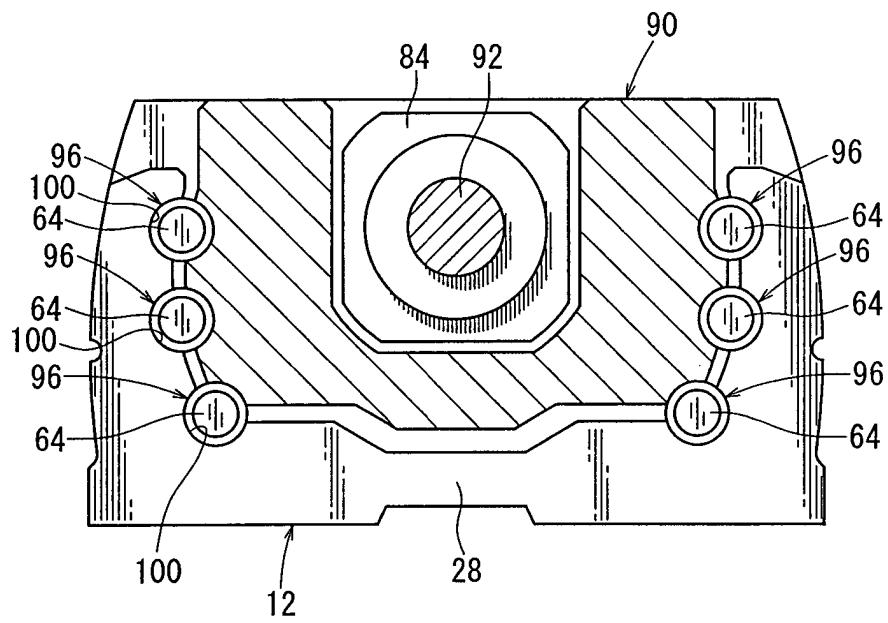


FIG. 10

FIG. 11



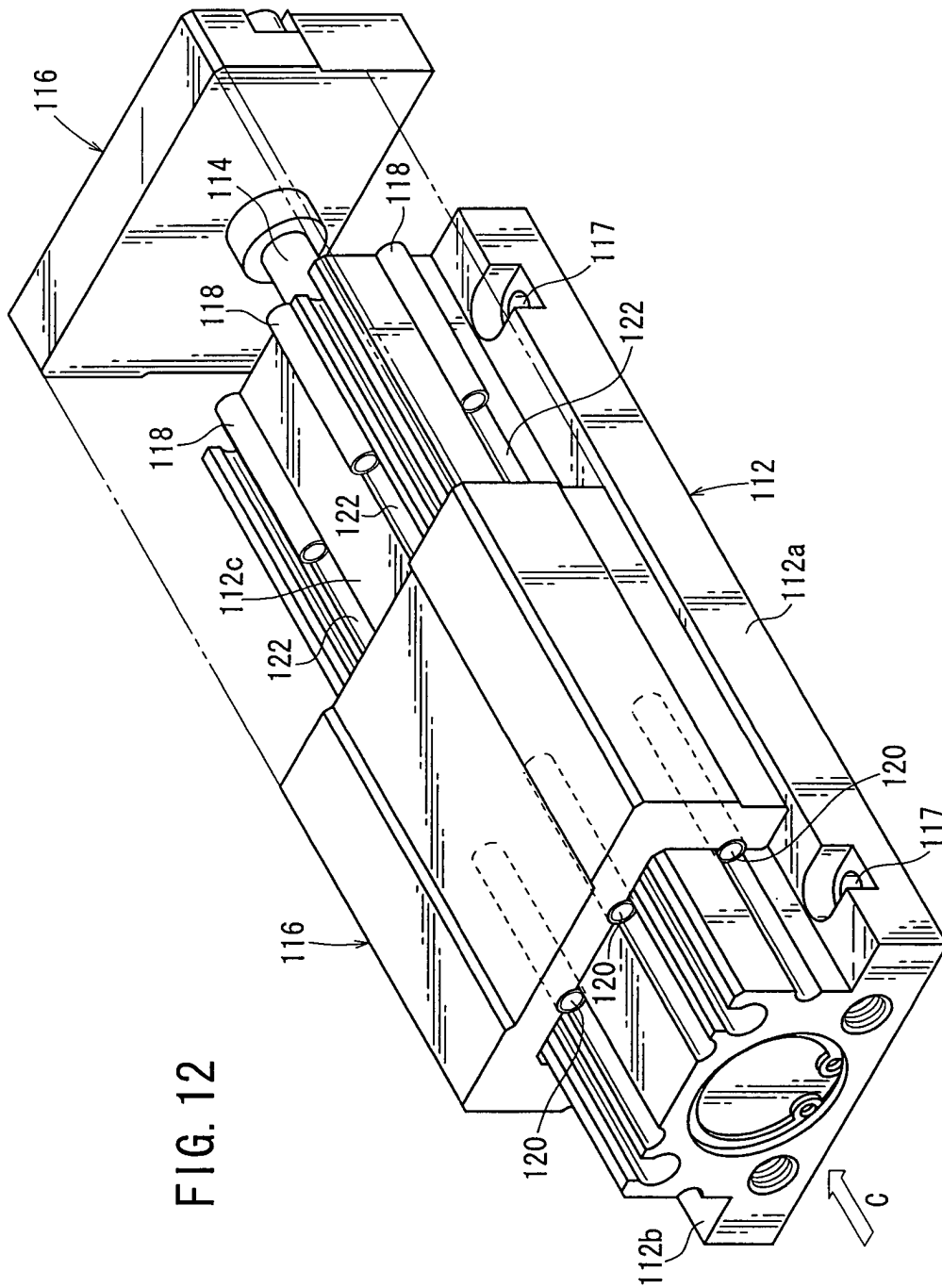


FIG. 12

FIG. 13

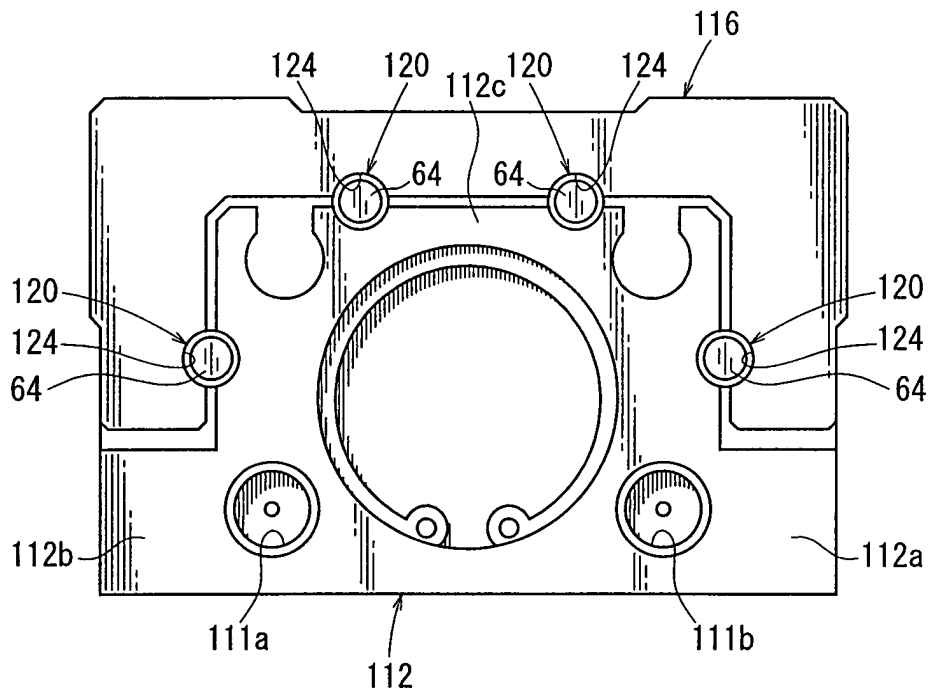


FIG. 14

