



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 693 060 A5

⑤ Int. Cl.⁷: B 23 Q 001/28
F 16 B 002/24
G 05 G 005/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑲ Gesuchsnummer: 02195/98

⑳ Anmeldungsdatum: 30.10.1998

⑳ Priorität: 08.11.1997 DE 19 749 477.3

㉔ Patent erteilt: 14.02.2003

④ Patentschrift veröffentlicht: 14.02.2003

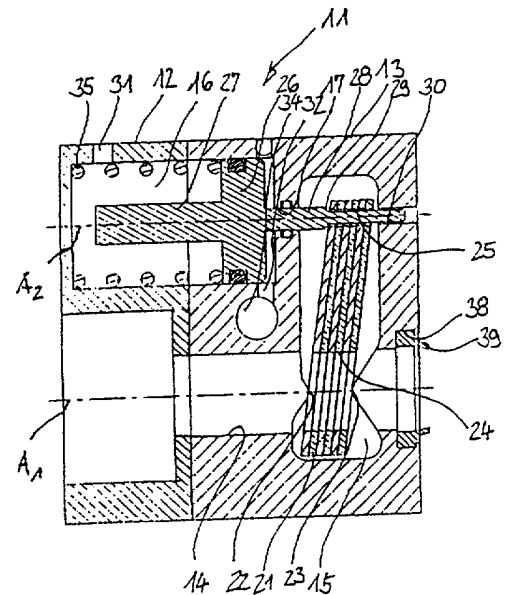
⑦ Inhaber:
NUMATICS GmbH, Otto-von-Guericke-Strasse 13,
53757 Sankt Augustin (DE)

⑦ Erfinder:
Heinz-Willi Fratini, In der Hühene 41,
53797 Iohmar (DE)
Dr. Manfred Leufgen, Dürener Strasse 47,
52382 Niederzier (DE)

⑦ Vertreter:
PA Aldo Römpler, Schützengasse 34,
Postfach 229, 9410 Heiden (CH)

⑤ **Feststellvorrichtung.**

⑦ Feststellvorrichtung zur Festlegung eines linear verschiebbaren Maschinenteils gegenüber einem fest abgestützten Maschinenteil, von denen eines als Führungsblock (11) und das andere als Stangenkörper ausgeführt ist, der den Führungsblock (11) in einer Stangenführung (14) durchdringt, wobei der Führungsblock (11) eine steuerbare Verstellvorrichtung umfaßt, die Klemmglieder (21) enthält, die mit Durchgangslöchern (24) für den Stangenkörper versehen sind und die im Führungsblock (11) zwischen einer ersten Stellung, in der sie den Stangenkörper beklemmen und einer zweiten Stellung, in der sie den Stangenkörper mit Spiel freigeben, mittels der Verstellvorrichtung verstellbar sind und wobei die Klemmglieder deckungsgleiche Plattenelemente (21) mit jeweils parallelen Oberflächen sind, die in der ersten Stellung etwa normal zur Mittelachse A₁ der Stangenführung (14) liegen und in der zweiten Stellung eine übereinstimmende Winkelstellung zur Mittelachse A₂ der Stangenführung (14) einnehmen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Feststellvorrichtung zur Festlegung eines linear verschiebbaren Maschinenteils gegenüber einem festabgestützten Maschinenteil, von denen eines als Führungsblock und das andere als Stangenkörper ausgeführt ist, der den Führungsblock in einer Stangenführung durchdringt, wobei der Führungsblock eine steuerbare Verstellvorrichtung und Klemmglieder enthält, die mit Durchgangslöchern für den Stangenkörper versehen sind und im Führungsblock zwischen einer ersten Stellung, in der sie den Stangenkörper beklemmen, und einer zweiten Stellung, in der sie den Stangenkörper mit Spiel freigeben, mittels der Verstellvorrichtung verstellbar sind. Es versteht sich, dass hierbei je nach Anwendungsfall entweder der Führungsblock oder der Stangenkörper das fest abgestützte Maschinenteil sein kann. So ist beispielsweise bei der Verwendung der Feststellvorrichtung im Zusammenhang mit pneumatischen Stellzylindern der Führungsblock am Zylindergehäuse fest angeblockt und stellt das festabgestützte Teil dar, während der Stangenkörper unmittelbar von der Kolbenstange des Stellzylinders gebildet werden kann. Bei Linearführung von Werkzeugmaschinen sind dagegen in der Regel Führungsstangen fest in einem Maschinengestell angeordnet, während der Führungsblock mit einem Schlitten verbunden ist und dann das linear angetriebene Teil darstellt.

Entsprechend den vorgenannten Anwendungsfällen umfassen die gattungsgemässen Feststellvorrichtungen den Stangenkörper selber nicht, sondern sind nur zur Aufnahme eines entsprechenden Stangenkörpers konstruktiv ausgestaltet und vorbereitet. Ihre Funktion erfüllen sie nach Ergänzung durch den entsprechenden Stangenkörper.

Eine Feststellvorrichtung der genannten Art ist aus der EP 0 452 702 B1 bekannt, die davon ausgeht, dass ein auf Führungsstangen verschiebbarer Schlitten, der durch eine Kolbenstange antreibbar ist, auf den Führungsstangen festgesetzt werden können. Hierzu weist die Vorrichtung zwei in einem zylindrischen Gehäuse aufgenommene Klemmglieder auf, die paarweise symmetrisch zueinander ausgeführt sind und im Bereich ihrer Durchgangslöcher für den Stangenkörper in Anpassung an das zylindrische Gehäuse etwa jeweils senkrecht zur Mittelachse durchbohrte Halbzylinder bilden. Die Halbzylinder weisen auf ihren einander zugewandten, im Wesentlichen ebenen Flächen eine symmetrische Keilanordnung auf, die von einem radial zur Längsachse der Führungsstange bewegbaren Spreizstift beaufschlagt wird, wodurch die Halbzylinder gegensinnig gegenüber der Führungsstange verschwenkbar sind. Der Spreizstift ist hierbei quer in einem in dem zylindrischen Gehäuse geführten Stellkolben eingesetzt. Dieses Verschwenken bewirkt ein Aufsetzen sich schräg gegenüberliegenden Klemmkanten an den Durchgangslöchern der Klemmglieder auf dem Stangenkörper, wodurch dieser in selbstverstärkender Weise axial festgeklemmt wird. Das Verschwenken zum Festklemmen erfolgt unter dem Einfluss einer auf den Stellkolben einwirkenden Druckfeder; zum Freigeben des Stangen-

körpers durch die Klemmglieder ist der Stellenkolben mit einer die Kraft der Druckfeder überwindenden positiven Druckkraft zu beaufschlagen.

Durch die Halbzylinderform der Klemmkörper sind die jeweils äusseren sich an den Stangenkörper anlegenden Klemmkanten sehr ungünstig gestaltet. Die zur Führungsachse radiale Verstellrichtung bedingt ein ungünstig raumgreifendes Gehäuse, das eine konstruktive Anpassung des aufnehmenden Schlittens erfordert. Die Zahl der Klemmkörper ist durch die Art der Verstellung bedingt auf zwei begrenzt. Die Form und die Art der Abstützung der Klemmkörper erzeugt unterschiedliche Haltekräfte je nach Belastungsrichtung, sodass in jeder Belastungsrichtung jeweils nur einer der beiden Klemmkörper seine höchstmögliche Haltekraft aufbaut.

Stand der Technik

Aus der GB 2 012 856 A1 ist eine Vorrichtung der genannten Art bekannt, bei der die Kolbenstange eines hydraulischen oder pneumatischen Zylinders im Zylindergehäuse mittels einer Sperrvorrichtung festsetzbar ist. Diese umfasst entweder ein einzelnes Klemmglied mit einem Durchgangsloch für die Kolbenstange oder ein Paar von Klemmgliedern mit je einem Durchgangsloch für die Kolbenstange. Die Klemmglieder sind ausserhalb der Durchgangslöcher einseitig im Zylindergehäuse abgestützt und werden unter Federkraftbelastung um einen Punkt der Abstützung gekippt, wobei im Falle des Paares von Klemmgliedern diese entgegensteht gerichtet gekippt werden. Das einzelne Klemmglied bzw. eines der Klemmglieder neigt abhängig von der Belastung der Kolbenstange zum Selbstklemmen an den Kanten des Durchgangsloches, sodass zum Lösen positive Kräfte aufzubringen sind. Hierdurch kann die Freigabe der Kolbenstange verzögert erfolgen.

Aus der US 2 806 723 ist eine teleskopische Stütze veränderlicher Länge bekannt, bei der ein Innenrohr in einer in ein Aussenrohr eingesetzten Hülse fest sehbar ist. Hierfür sind in der Hülse Ringscheiben mit Durchgangslöchern für das Innenrohr eingesetzt, die an einem Punkt ihrer Aussenkante in der Hülse abgestützt sind und in dazu entgegengesetzter Richtung von einer Druckfeder im Sinne einer Kippbewegung belastet sind; die Ringscheiben können hierbei eine einzelne gemeinsam abgestützte und belastete Gruppe oder zwei entgegengesetzt abgestützte und belastete Gruppen bilden. Auch hierbei kann eine der Gruppen bei Belastung der Stütze verklemmen. Es sind positive mechanische Kräfte aufzubringen, um die Ringscheiben zur Freigabe des Innenrohres senkrecht zur Hülse einzustellen.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Feststellvorrichtung bereitzustellen, die bei konstruktiv einfacher Ausführung im Wesentlichen von der Belastungsrichtung unabhängig grosse, ihrem Wert nach hohe Haltekräfte aufbauen kann, wobei die Gefahr des Selbstklemmens unter hoher axialer Belastung vermieden werden soll. Die Lösung hierfür besteht in einer Feststell-

vorrichtung der genannten Art, bei der die Klemmglieder mehrere deckungsgleiche Plattenelemente mit jeweils parallelen Oberflächen sind, die in der ersten Stellung eine übereinstimmende Winkelstellung zur Mittelachse der Stangenführung einnehmen und in der zweiten Stellung etwa normal zur Mittelachse der Stangenführung liegen, wobei die Plattenelemente in Widerlagern abgestützt sind, die in einer durch die Mittelachse der Stangenführung verlaufenden Ebene liegen. Durch die parallelläufige Ausführung und die synchrone Verstellung der Klemmelemente können diese in grösserer Anzahl als zwei verbaut und mit einer einzigen Verstellvorrichtung gemeinsam betätigt werden. Infolge der plattenförmigen Gestalt der Klemmelemente sind die Durchgangslöcher jeweils von zwei parallel verlaufenden Kreiskanten begrenzt, sodass die gegenüber der Führungsstange wirkenden Klemmkanten übereinstimmende zueinander symmetrische Formen haben. Somit bilden sich etwa gleiche Pressungsverhältnisse an den beiden wirksamen Klemmkanten jedes Klemmelements aus, sodass punktuell übermässiger Verschleiss oder übermässige plastische Verformung an den Klemmkanten vermieden werden kann. Die symmetrische Lage der Klemmkanten im Verhältnis zur Führungsstange führt im Übrigen zu einer von der Belastungsrichtung unabhängigen hohen Feststellkraft. Bei gegenüber den Klemmgliedern kraftfreigesetzter Verstellvorrichtung wird der Stangenkörper von den Klemmgliedern freigegeben. Hierbei ist insbesondere die Gesamtheit der Plattenelemente im Wesentlichen spielfrei zwischen einem Paar von sich parallel gegenüberliegenden Widerlagern gehalten.

Die Verstellvorrichtung ist hierbei insbesondere eine Linearverstellung mit einer parallel zur Mittelachse der Stangenführung verlaufenden Wirkachse. Die Ebene der Widerlager liegt hierbei senkrecht zu einer durch die Mittelachse der Stangenführung und die Wirkachse der Verstellvorrichtung aufgespannten Ebene. Die Plattenelemente kippen somit bei Beaufschlagung durch die Verstellvorrichtung um Drehachsen, die die Mittelachsen der Stangenführung kreuzen und hierdurch wird bei kleinen Verstellwegen ein gleichzeitiges Anlegen beider sich diagonal zur Mitte des Durchgangsloches gegenüberliegender Klemmkanten bewirkt. Dies ist günstig im Bezug auf eine kurze Reaktionszeit der Stellvorrichtung, im Übrigen führt diese Ausführung der Abstützung der Plattenelemente zur vollkommenden Gleichheit der Haltekräfte in Bezug auf beide Belastungsrichtungen. Somit ist eine besondere Eignung für die Verwendung an doppelt wirkenden Stellzylindern gegeben.

Ein Verschleiss an den Plattenelementen, d.h. insbesondere an den Klemmkanten kann problemlos durch einen etwas vergrösserten Verstellweg der Verstellvorrichtung ausgeglichen werden, ohne dass die Haltekräfte sich durch den Verschleiss verringern.

Eine Erhöhung der Anzahl der Plattenelemente führt zu einer Reduzierung der Kantenbelastung der einzelnen Elemente, sodass eine solche Erhöhung im Hinblick auf den Verschleiss und die Verformungserscheinungen an den Klemmkanten günstig

ist. Aus praktischen Gründen sollte die Zahl der Plattenelemente jedoch sechs nicht überschreiten.

Bei vorgegebenen Verstellkräften und Hebelarmen kann durch eine Reduzierung der Dicke der Plattenelemente eine Erhöhung der Haltekräfte erzielt werden, einer solchen Reduzierung der Dicke sind nur im Hinblick auf die Festigkeit der Plattenelemente Grenzen gesetzt.

Durch die Parallelität der Mittelachse der Stangenführung und der Wirkachse der Verstellvorrichtung wird eine kompakte Bauweise möglich.

Die Verstellvorrichtung kann durch einen pneumatischen Stellzylinder mit einem durch eine vorgespannte Druckfeder belasteten Stellkolben gebildet werden; ist der Stellzylinder drucklos, schiebt die Druckfeder den Stellkolben in eine erste Stellung, wobei sie teilweise entspannt wird; wird der Stellzylinder mit Druck beaufschlagt, kommt der Stellkolben in eine zweite Stellung, wobei die Druckfeder vom Stellkolben komprimiert wird. Vorzugsweise wird die Verstellvorrichtung so eingesetzt, dass die Führungsstange beklemmt wird, wenn der Stellzylinder drucklos geschaltet ist. Hiermit ist aus Sicherheitsgründen ein Festsetzen der Führungsstange bei einem nicht beabsichtigten Druckausfall in der Druckluftversorgung automatisch gegeben. Ein Entsperren kann dann beispielsweise durch ein manuelles Verstellen des Stellkolbens gegen die Kraft der Druckfeder erfolgen. Der Stellzylinder kann in den Führungsblock integriert sein. Sofern hohe Haltekräfte für die Führungsstange gefordert werden, kann die Verstellvorrichtung auch so eingesetzt werden, dass die Führungsstange beklemmt wird, wenn der Stellzylinder mit Druck beaufschlagt ist. Ein Entsperren erfolgt dann drucklos durch die Wirkung der entgegengesetzt wirkenden Druckfeder. Wenn es beim Sperren auf hohe Haltekräfte für die Führungsstange und beim Entsperren auf geringe Stellzeiten besonders ankommt, kann ein doppeltwirkender pneumatischer Stellzylinder eingesetzt werden.

Bei Sicherstellung geeigneter Schmierung und/oder geeigneter Oberflächenqualität können die Oberflächen benachbarter Plattenelemente unmittelbar aneinander anliegen. Als geeigneter Plattenwerkstoff wird hierfür beispielsweise Bronze CuSn6Zn nach DIN 17662 vorgeschlagen. Um eine Funktion auch ohne Schmierung sicherzustellen, können jeweils zwischen zwei Plattenelementen Gleitplatten mit reibungsmindernder Oberfläche, beispielsweise Teflonlamellen, eingelegt werden, die an der Klemmfunktion gegenüber der Führungsstange nicht teilhaben. In der Regel wird dies jedoch nicht erforderlich sein.

Üblicherweise wird die Stangenführung für einen runden Stangenkörper ausgebildet, wobei die Durchgangslöcher in den Plattenelementen dann Kreislöcher sind. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn vorhandene Führungsstangen oder Kolbenstangen unmittelbar mit der Klemmvorrichtung versehen werden sollen.

Es ist jedoch auch möglich, dass die Stangenführung für einen Mehrkantstangenkörper, insbesondere für einen Vierkantstangenkörper ausgebildet ist und die Durchgangslöcher in den Plattenelementen

an den Querschnitt der Stangenführung entsprechend angepasst sind. Hierbei können anders als bei kreiszylindrischen Führungsstangen gleichmässige Belastungsverhältnisse entlang der Klemmkanten erzeugt werden.

Unabhängig von der Form der Führungsstange ist ein Einlauf- und Anpassungsvorgang an den Klemmkanten erforderlich, bei dem der Verstellweg in geringem Masse in der Einlaufphase nachgibt.

Es sind vorzugsweise Mittel zur Verdrehsicherung der Plattenelemente gegenüber der Führungsstange vorzusehen, die insbesondere durch deckungsgleiche Bohrungen in den Plattenelementen einerseits und einen durch diese geführte parallel zur Mittelachse der Stangenführung verlaufenden Führungszapfen gebildet werden können. Dieser Führungszapfen kann als Kolbenstange eines Stellkolbens der Verstellvorrichtung ausgebildet sein, auf der dann ein axialer Anschlag für ein erstes Plattenelement, insbesondere in Form eines Absatzes der Kolbenstange ausgebildet werden kann. Alternativ kann eine Verdrehsicherung auch dadurch bewirkt werden, dass die Plattenelemente seitlich eng im Führungsblock geführt sind.

Die Plattenelemente sind vorzugsweise länglich rechteckig und mittig an einem Längsende mit einem Durchgangsloch für die Führungsstange und gegebenenfalls am anderen Längsende mit einer Bohrung für den Führungszapfen versehen. Durch die Länge der Plattenelemente ergibt sich die Länge des Hebelarms der Verstellvorrichtung, die einerseits im Hinblick auf den Bauraum und andererseits im Hinblick auf die Grösse der Verstellvorrichtung zu optimieren ist.

Die Widerlager für die Plattenelemente können schneidenförmig bzw. prismenförmig einstückig in einer Ausfräsung zur Aufnahme der Plattenelemente im Führungsblock ausgebildet werden, sodass die Teilezahl des Führungsblocks gering gehalten wird. Wahlweise können die Widerlager auch durch in Bohrungen eingesetzte Stangen gebildet werden, die die Ausnehmung für die Plattenelemente durchsetzen. Auch dies ist eine einfache und billige Herstellart.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Hierin zeigen

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Feststellvorrichtung in einem Schnitt durch die Wirkachse der Verstellvorrichtung und die Mittelachse der Stangenführung in einer Position zum Festklemmen einer Führungsstange;

Fig. 2 zeigt die erfindungsgemässe Feststellvorrichtung nach Fig. 1 in einem Schnitt durch die Wirkachse der Verstellvorrichtung und die Mittelachse der Stangenführung in einer Position zum Freigeben einer Führungsstange;

Fig. 3 zeigt ein erstes Gehäuseteil des Führungsblocks einer Feststellvorrichtung nach Fig. 1 im Schnitt gemäss Fig. 1;

Fig. 4 zeigt das erste Gehäuseteil nach Fig. 3 in Draufsicht;

Fig. 5 zeigt ein zweites Gehäuseteil eines Füh-

rungsblocks einer Feststellvorrichtung nach Fig. 1 im Schnitt gemäss Fig. 1;

Fig. 6 zeigt das zweite Gehäuseteil nach Fig. 5 im Schnitt gemäss der Schnittlinie A-A in Fig. 5;

Fig. 7 zeigt das zweite Gehäuseteil nach Fig. 5 in Draufsicht;

Fig. 8 zeigt eine Verschlussplatte für das zweite Gehäuseteil nach Fig. 5 in Ansicht;

Fig. 9 zeigt die Verschlussplatte nach Fig. 8 im Querschnitt gemäss der Schnittlinie B-B aus Fig. 8;

Fig. 10 zeigt die miteinander verbundenen Teile nach den Fig. 4, 7 und 9 in Draufsicht;

Fig. 11 zeigt den Stellkolben einer Feststellvorrichtung nach Fig. 1 als Einzelheit im Längsschnitt;

Fig. 12 zeigt eines der Plattenelemente einer Feststellvorrichtung nach Fig. 1 in lagegerechter Zuordnung zum Stellkolben nach Fig. 11;

Fig. 13 zeigt das Plattenelement nach Fig. 12 in Ansicht;

Fig. 14 zeigt eine erfindungsgemässe Feststellvorrichtung in einem Schmutz durch die Wirkachse der Verstellvorrichtung und die Mittelachse der Stangenführung mit festgeklemmter Führungsstange in einer gegenüber Fig. 1 abgewandelten Ausführung;

Fig. 15 zeigt die Feststellvorrichtung nach Fig. 14 in einem Querschnitt durch die Mittelachse der Stangenführung;

Fig. 16 zeigt die Feststellvorrichtung nach Fig. 14 in Stirnansicht mit Teilschnitt;

Fig. 17 zeigt die Feststellvorrichtung nach Fig. 14 in Seitenansicht;

Fig. 18 zeigt die Feststellvorrichtung nach Fig. 14 in Draufsicht;

Fig. 19 zeigt ein Prinzipbild einer Führungsstange mit einem Plattenelement mit den wirksamen Kräften.

Die Fig. 1 und 2 werden nachstehend gemeinsam beschrieben.

Eine erfindungsgemässe Feststellvorrichtung umfasst einen Führungsblock 11, der ein erstes Gehäuseteil 12 und ein zweites Gehäuseteil 13 erkennen lässt, die flächig miteinander verbunden sind. Die beiden Gehäuseteile bilden gemeinsam eine zylindrische Stangenführung 14 mit einer Führungsachse A_1 aus. Im Gehäuseteil 13 ist eine etwa quer zur Achse der Stangenführung 14 verlaufende und diese durchsetzende Kammer 15 ausgebildet. Die beiden Gehäuseteile bilden weiterhin einen Zylinderraum 16 einer Verstelleinheit mit einer Wirkachse A_2 , der eine koaxiale Durchführung 17 zur Kammer 15 aufweist. In der Kammer 15 ist eine Mehrzahl von sechs Plattenelementen 21 angeordnet, die zwischen zwei schneidenförmigen Widerlagern 22, 23 gehalten sind. Die schneidenförmigen Widerlager liegen parallel und entgegengesetzt zueinander, schneiden jeweils die Führungsachse A_1 senkrecht und liegen in einer Ebene, die senkrecht zu der durch die beiden Achsen A_1 und A_2 aufgespannten Ebene steht.

Die Plattenelemente 21 weisen erste deckungsgleiche Kreislöcher 24 zur Aufnahme einer Führungsstange auf, die im Wesentlichen konzentrisch zur Achse A_1 angeordnet sind, sowie zweite kleine-

re Kreislöcher 25, die im Wesentlichen konzentrisch zur Achse A_2 angeordnet sind und zur Aufnahme eines Betätigungselements dienen.

In der Kammer 16 ist ein Verstellkolben 26 angeordnet, der links einen Anschlagzapfen 27 und rechts eine Kolbenverlängerung 28 hat. Die Kolbenverlängerung 28 ist durch die Kreislöcher 25 der Platten 21 geführt. An der Kolbenverlängerung 28 ist eine Anschlagstufe 29 ausgebildet, an der sich die Plattenelemente 21 anlegen. Links vom Kolben ist eine Entlüftungsbohrung 31 im Gehäuseteil 12 ausgebildet, rechts vom Kolben ist eine Druckluftbohrung 32 im zweiten Gehäuseteil 13 vorgesehen, deren Austrittsöffnung mit einer Kugel 33 verschlossen ist. Die Druckluftbohrung 32 kann über eine Anschlussbohrung 34 mit Druckluft versorgt werden. Im Zylinderraum 16 befindet sich weiterhin eine Druckfeder 35, die vorgespannt ist und den Kolben 26 beaufschlagt.

In Fig. 1 ist die Vorrichtung im drucklosen Zustand dargestellt. Die in Druckfeder 35 schiebt hierdurch den Kolben 26 und die Kolbenverlängerung 28 mit der Anschlagstufe 29 nach rechts. Die zwischen den Wiederlagern 22, 23 gehaltenen Plattenelemente 21 werden hierdurch an ihrem oberliegenden Ende nach rechts verschoben und somit als Paket gegenüber der Führungsachse A_1 verschwenkt. Damit werden auch die Achsen der Kreislöcher 24 in den Plattenelementen jeweils gegenüber der Achse A_1 verschwenkt, sodass jeweils die oberhalb der Achse A_1 rechts liegende Austrittskante und die unterhalb der Achse A_1 links liegende Austrittskante der Kreislöcher 24 eine in die Stangenführung 14 spielfrei eingeschobene nicht dargestellte Führungsstange beklemmen würde.

In Fig. 2 ist die Vorrichtung unter Druckluftbeaufschlagung an der Anschlussbohrung 34 dargestellt, durch die der Kolben 26 gegen die vorgespannte Druckfeder 35 nach links verschoben wird, bis der Anschlagzapfen 27 am Ende des Zylinderraums 16 anschlägt. Die Kolbenverlängerung 28 mit der Anschlagstufe 29 bewegt sich hierdurch nach links, wodurch eine freie Bewegbarkeit der Plattenelemente 21 auf der Kolbenverlängerung 28 ermöglicht wird; diese können die dargestellte Position normal zur Achse A_1 einnehmen. Bei nunmehr coaxial zur Achse A_1 ausgerichteten Achsen der einzelnen Kreislöcher 24 in den Plattenelementen 21, die gegenüber der Stangenführung 14 und der nicht gezeigten Führungsstange ein Übermass haben, würden somit die beiderseitigen Austrittskanten der Kreislöcher 24 die Führungsstange freigeben. In einer Bohrung 30, die mit einem Gewinde versehen ist, ist hier in der Fig. 2 eine Stiftschraube 37 eingesetzt, die den Kolben 26 in die dargestellte Position drücken kann, wenn keine Druckluft an der Zufuhrbohrung 34 zur Verfügung steht. In einer Ringnut 38 der Stangenführung 14 ist ein Abstreifelement 39 zum Vermeiden des Eindringens von Schmutz an der Stangenführung gezeigt.

In den Fig. 3 und 4, die nachstehend gemeinsam beschrieben werden, ist das Gehäuseteil 12 als Einzelheit dargestellt. Gegenüber einer schmalen Anschlussfläche 43 zum zweiten Gehäuseteil 13 ist das Gehäuseteil 12 auf der Gegenseite mit einer

verbreiterten Anschlussfläche 42, um sicher mit einem Maschinenelement, insbesondere mit dem Kopfstück eines pneumatischen Stellzylinders verschraubt werden zu können.

In den Fig. 5 bis 7, die nachstehend gemeinsam beschrieben werden, ist erkennbar, dass die Kammer 15 als Ausfräsung ausgeführt ist, die von einer Gehäusewand 43 an einem Ende abgeschlossen wird. Auf der gegenüberliegenden Seite ist eine Ansenkung 44 zum Anbringen einer Verschlussplatte dargestellt.

In den Fig. 8 und 9, die nachstehend gemeinsam beschrieben werden, ist eine zugehörige Verschlussplatte 47 mit zwei Durchgangsbohrungen 48, 49 gezeigt, die in die vorgenannte Ansenkung 44 eingefügt werden kann.

Fig. 10 zeigt in Draufsicht die miteinander verbundenen Gehäuseteile 12 und 13 sowie die Verschlussplatte 47.

Fig. 11 zeigt den Kolben 26 mit dem Anschlagzapfen 27 und der Kolbenverlängerung 28, an der die Anschlagstufe 29 ausgeführt ist.

In den Fig. 12 und 13 ist ein rechteckiges, längliches Plattenelement 21 dargestellt mit einem ersten Kreisloch 24 an einem Ende, das Spiel gegenüber einer Führungsstange hat und einem zweiten Kreisloch 25, das Spiel gegenüber dem Durchmesser einer Kolbenverlängerung 28 nach Fig. 11 hat.

Die Fig. 14 bis 18 werden nachstehend gemeinsam beschrieben. Einzelheiten, die mit denen der Vorrichtung gemäss den Fig. 1 bis 13 übereinstimmen, sind mit um 100 erhöhten Bezugsziffern gekennzeichnet, auf die vorangehende Beschreibung, insbesondere der Fig. 1 und 2 wird hiermit Bezug genommen. In den Fig. 14, 15 und 16 sind die folgenden Abweichungen erkennbar.

Die Kammer 115 ist durch einen Formvorsprung 150 an der Verschlussplatte 147 an die Breite der Plattenelemente 121 eng angepasst, sodass keine besonderen Mittel zur Verdrehsicherung der Plattenelemente erforderlich sind. Die Kolbenverlängerung 128 wirkt mit ihrem Ende auf das erste Plattenelement 121 ein. Die Plattenelemente 121 weisen ausschliesslich Kreislöcher 124 auf, die von einer Führungsstange 151 durchsetzt werden. Die Führungsstange ist in der Stangenführung 114 verschiebbar, jedoch in der dargestellten Position der Plattenelemente 121 von dieser beklemmt. Die Plattenelemente 121 werden von parallelen Widerlagern 123, 124 gehalten, die aus Stangenmaterial bestehen und in Gehäusebohrungen eingepresst sind. Druckluftzuführbohrungen 134, 132 und eine Entlüftungsbohrung 131 sind, jeweils zum Stellzylinder 116, der den Stellkolben 126 führt, in abgeänderten Positionen ausgeführt. Zwischen den Gehäuseteilen 112, 113 ist Zentrierung 136 eingesetzt. In Fig. 17 ist die Verschraubung der Verschlussplatte 147 mittels zweier Schrauben 145, 146 am Gehäuseteil 113 gezeigt. In Fig. 18 ist die Lage der Druckluftzuführbohrung 134 im Gehäuseteil 113 erkennbar.

In Fig. 19 ist eine Führungsstange 51 mit dem Halbmesser D_x und ein gegenüber deren achsnormale um den Winkel β verschwenktes Plattenelement 21 mit der Dicke t gezeigt. Der Schwenkpunkt

18 zwischen der Achse der Führungsstange 51 und der Mittelebene der Platte 21 wird durch den symmetrischen Kontakt der Austrittskanten 19, 20 des Kreisloches 24 des Plattenelement 21 mit der Führungsstange 51 definiert. Eine Betätigungskraft F wirkt mit dem Hebelarm H auf das Plattenelement 21. Die Betätigungskraft F ist mit den Klemmkraften $R/2$, die jeweils mit dem Hebelarm D_y am Plattenelement angreifen, im Momentengleichgewicht. Die Radialkomponenten $R_y/2$ dieser Klemmkraften bestimmen die axial an der Führungsstange wirksamen Reibungskräfte, während die Axialkomponenten $R_x/2$, die mit zunehmendem Winkel β zunehmen, keinen Beitrag zu den Reibungskraften leisten. Die Reibungskräfte B_f sind damit

$$\begin{aligned} B_f &= R_y \cdot \mu \\ &= R \cdot \cos\beta \cdot \mu \\ &= \frac{2 F \cdot H}{t} \cdot \cos\beta \cdot \mu \end{aligned}$$

Für kleine Winkel β gilt dann mit $\cos\beta = 1$

$$B_f = \frac{2 F \cdot H}{t} \cdot \mu$$

das heisst, durch eine Verringerung der Plattendicke t können die Reibungskräfte erhöht werden.

Patentansprüche

1. Feststellvorrichtung zur Festlegung eines linear verschiebbaren Maschinenteils gegenüber einem fest abgestützten Maschinenteil, von denen eines als Führungsblock (11) und das andere als Stangenkörper ausgeführt ist, der den Führungsblock (11) in einer Stangenführung (14) durchdringt, wobei der Führungsblock (11) eine steuerbare Verstellvorrichtung und Klemmglieder (21) enthält, die mit Durchgangslöchern (24) für den Stangenkörper versehen sind und die im Führungsblock (11) zwischen einer ersten Stellung, in der sie den Stangenkörper beklemmen und einer zweiten Stellung, in der sie den Stangenkörper mit Spiel freigeben, mittels der Verstellvorrichtung verstellbar sind, wobei die Klemmglieder mehrere deckungsgleiche Plattenelemente (21) mit jeweils parallelen Oberflächen sind, die in der ersten Stellung eine übereinstimmende Winkelstellung zur Mittelachse A_1 der Stangenführung (14) einnehmen und in der zweiten Stellung etwa normal zur Mittelachse A , der Stangenführung (14) liegen, wobei die Plattenelemente (21) in Wi-

derlagern (22, 23) abgestützt sind, die in einer durch die Mittelachse A_1 der Stangenführung (14) verlaufenden Ebene liegen.

2. Vorrichtung nach Ansprüche 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtheit der Plattenelemente (21) im Wesentlichen spielfrei zwischen einem Paar von sich parallel gegenüberliegenden Widerlagern (22, 23) mittels Linienkontakt gehalten ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellvorrichtung eine Linearverstellung mit einer parallel zur Mittelachse A_1 der Stangenführung (14) verlaufenden Wirkachse ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellvorrichtung durch einen insbesondere im Führungsblock (11) ausgeführten pneumatischen Stellzylinder (16) mit einem durch eine vorgespannte Druckfeder (35) belasteten Stellkolben (26) gebildet wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellvorrichtung durch einen insbesondere im Führungsblock (11) ausgeführten doppelt wirkenden pneumatischen Stellzylinder gebildet wird.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen benachbarter Plattenelemente (21) unmittelbar aneinander anliegen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwischen zwei Plattenelementen (21) eine Gleitplatte mit reibungsmindernder Oberfläche eingelegt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stangenführung (14) für einen runden Stangenkörper ausgebildet ist und die Durchgangslöcher (24) in den Plattenelementen (21) Kreislöcher sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stangenführung für einen Mehrkantstangenkörper, insbesondere für einen Vierkantstangenkörper ausgebildet ist und die Durchgangslöcher in den Plattenelementen den Querschnitt der Stangenführung mit Spiel angepasst sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Verdrehsicherung der Plattenelemente (21) gegenüber dem Stangenkörper vorgesehen sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Verdrehsicherung durch deckungsgleiche zweite Bohrungen (25) in den Plattenelementen (21) und einen durch diese geführten, parallel zur Mittelachse der Stangenführung verlaufenden Führungzapfen gebildet werden.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungzapfen als Kolbenstange (28) des Stellkolbens (26) der Verstellvorrichtung ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenelemente (21) länglich rechteckig sind und jeweils mittig an einem Längsende ein Durchgangsloch (24) für die Führungsstange und am anderen Längsende eine Bohrung (25) für den Führungzapfen aufweisen.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerlager (22, 23) einstückig insbesondere schneidenförmig oder prismenförmig in einer Ausnehmung (15) im Führungsblock (11) zur Aufnahme der Plattenelemente (21) ausgebildet sind.

5

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerlager (122, 123) in Bohrungen im Führungsblock (111), eingesetzte Stangen aus Rundmaterial, die eine Ausnehmung (115) zur Aufnahme der Plattenelemente (121) durchsetzen, ausgebildet sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

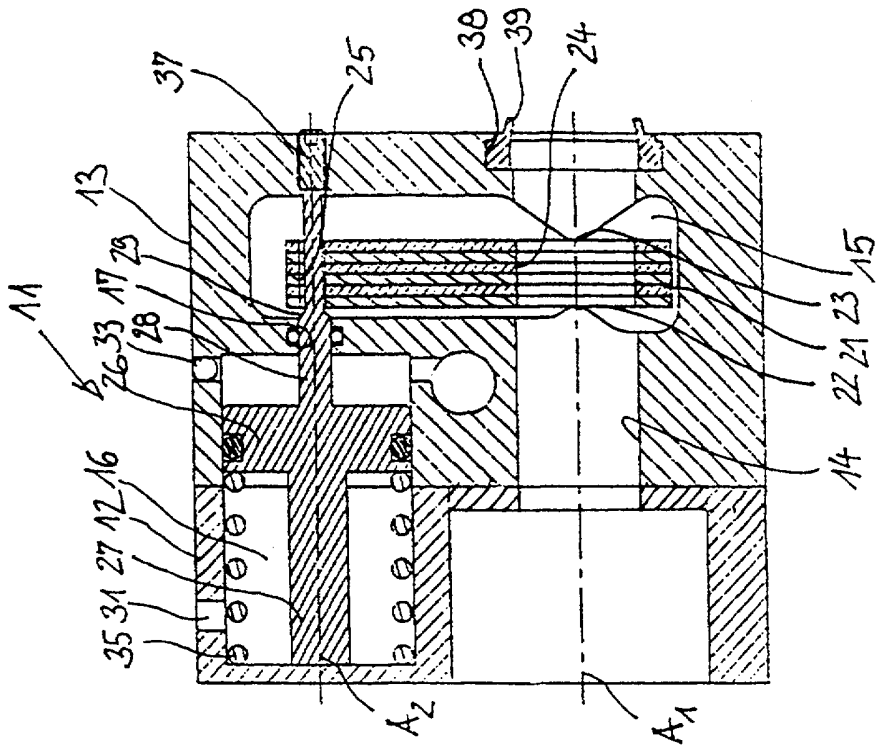


Fig. 2

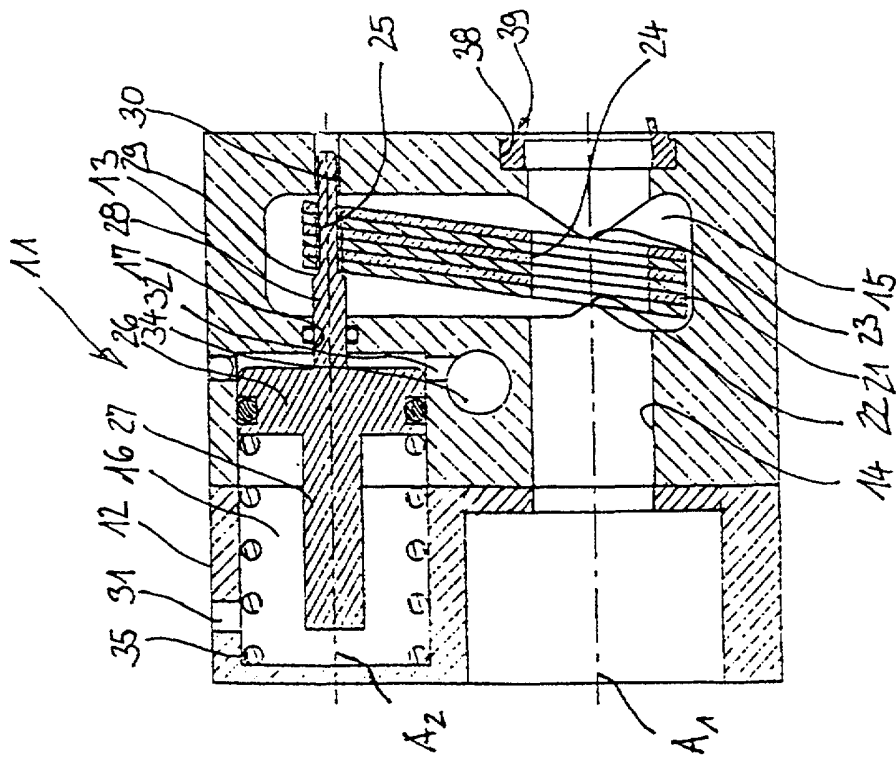
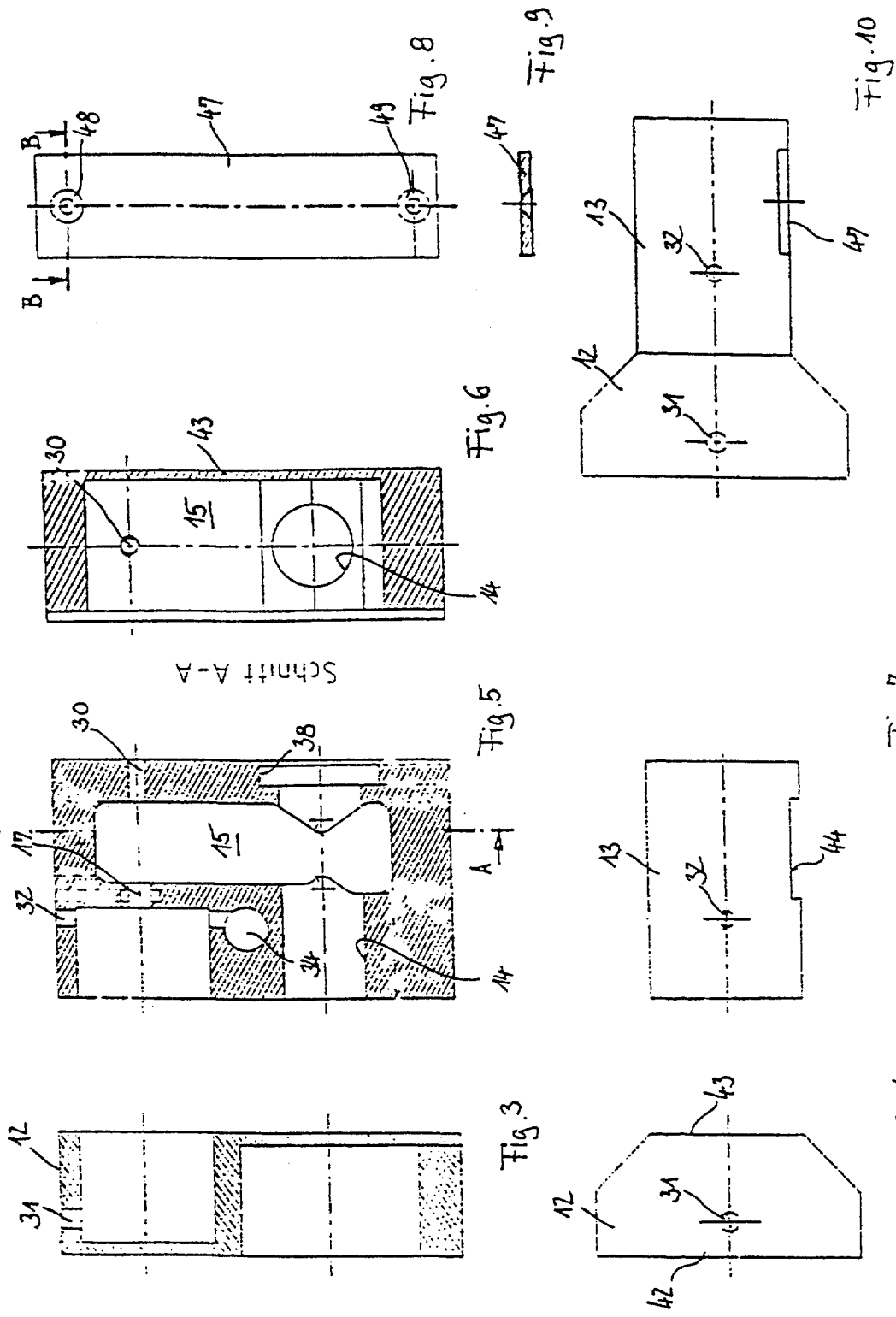


Fig. 1



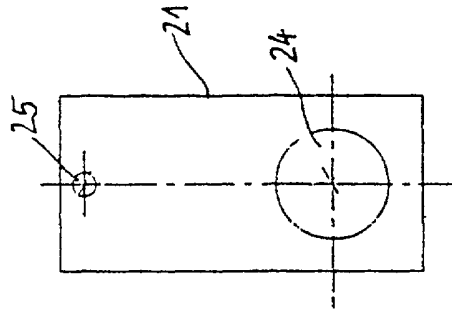


Fig. 13

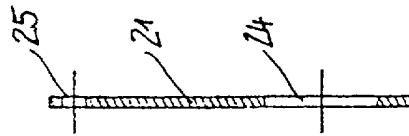


Fig. 12

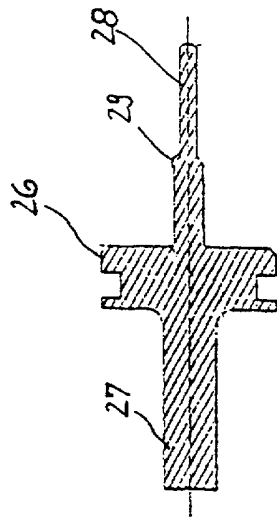


Fig. 11

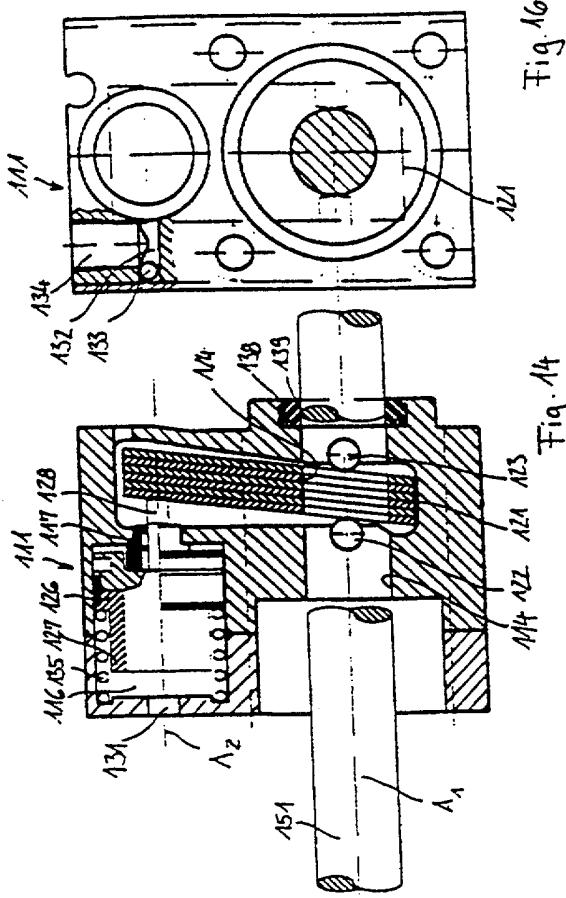


Fig. 16

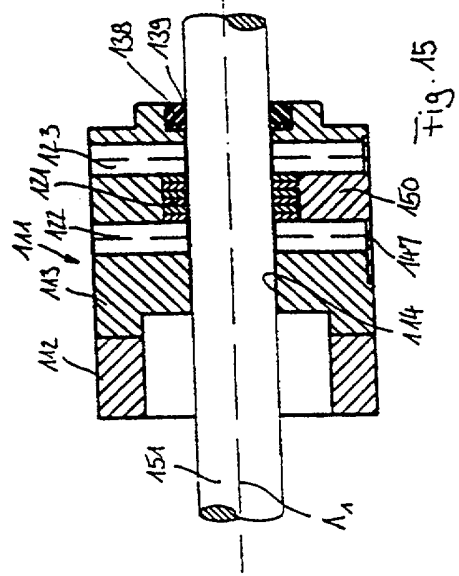


Fig. 15

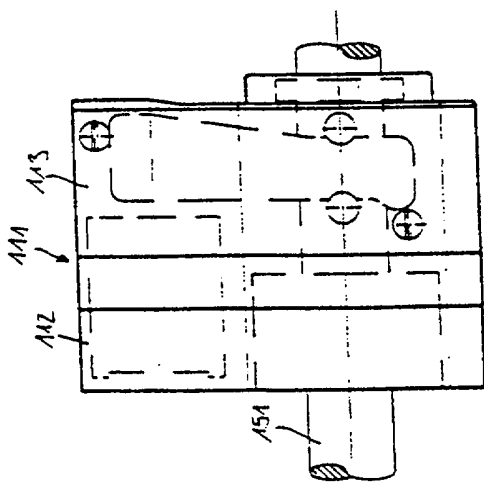


Fig. 17

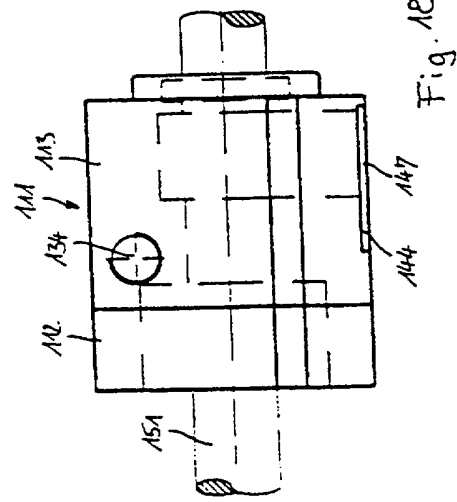


Fig. 18

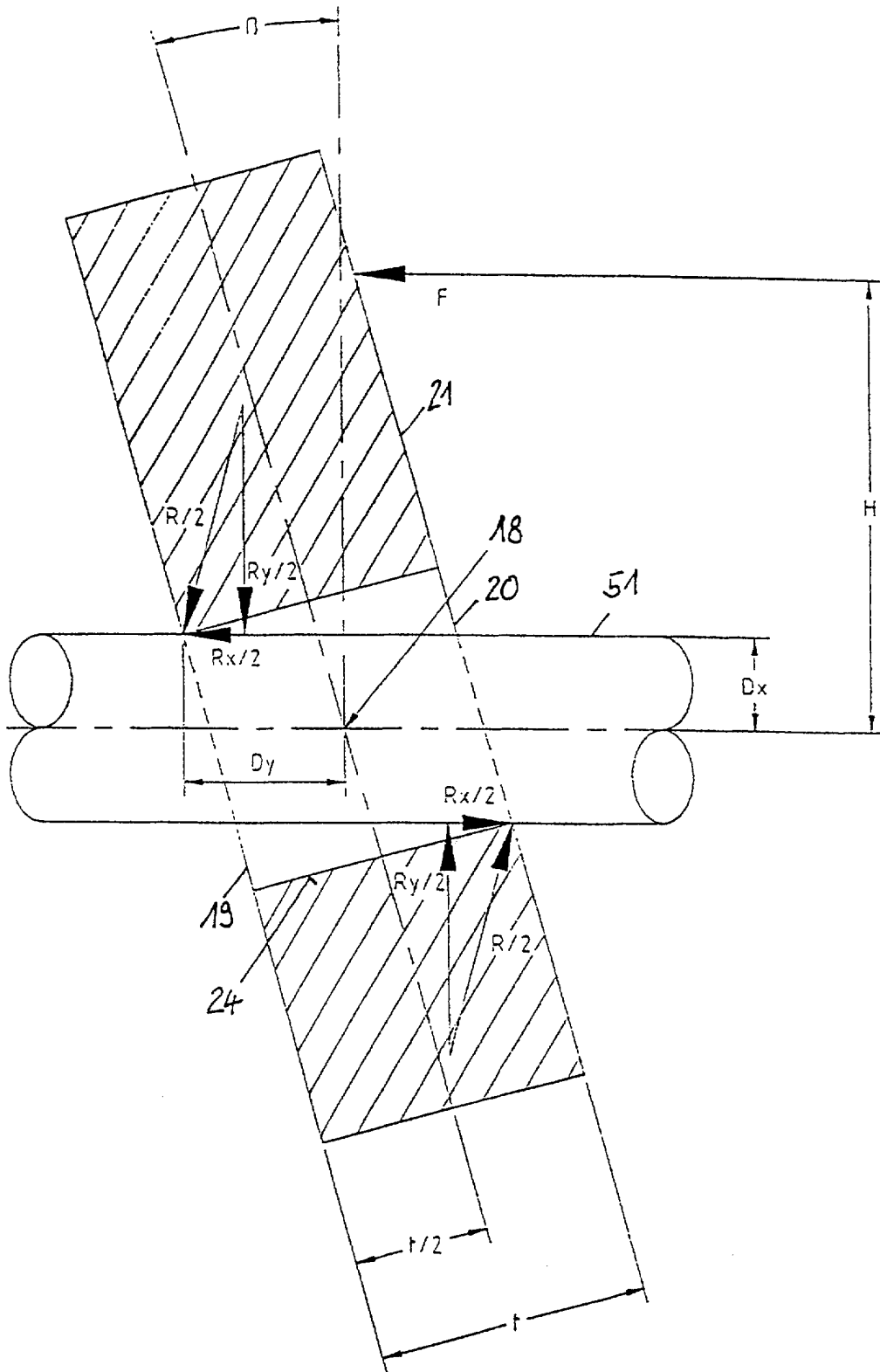


Fig. 19