



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 18 534 B4** 2005.06.02

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 18 534.0**
(22) Anmeldetag: **14.04.2001**
(43) Offenlegungstag: **24.10.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **02.06.2005**

(51) Int Cl.7: **B25B 11/00**
B23Q 3/08, F16C 29/10

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Niemann, Wolfgang, Dipl.-Ing., 33609 Bielefeld, DE

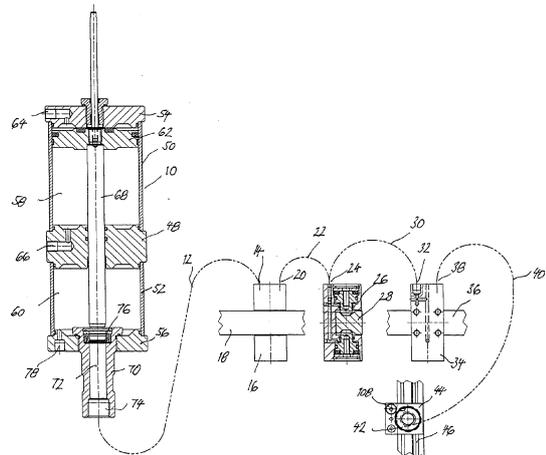
(72) Erfinder:
Schulte, Reinhold, 33106 Paderborn, DE

(74) Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 33617 Bielefeld

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 199 02 596 A1
DE 20 01 387
GB 5 52 620

(54) Bezeichnung: **Klemmsystem**

(57) Hauptanspruch: Klemmsystem mit
– einer Druckmittelquelle,
– einer Mehrzahl von auf Führungsschienen verschiebbaren Klemmeinrichtungen (16, 26, 34, 44), welche die Führungsschienen (18, 28, 36, 46) U-förmig übergreifen, auf gegenüberliegenden Seiten der Führungsschienen (18, 28, 36, 46) jeweils einen federnd gegen die Führungsschiene vorgespannten, durch hydraulischen Druck lösbaren Klemmkolben (84, 86) aufweisen und
– auf der das Hydraulikfluid zum Lösen der Verspannung aufnehmenden Seite der Klemmeinrichtung jeweils einen Einlaß und einen Auslaß für das Hydraulikfluid aufweisen, von denen der Auslaß an der letzten der Klemmeinrichtungen (16, 26, 34, 44) als Entlüftungsöffnung ausgebildet ist, wobei
– die Klemmeinrichtungen (16, 26, 34, 44) derart in Reihe geschaltet sind, daß der Auslaß der einen Klemmeinrichtung jeweils mit dem Einlaß der nachfolgenden Klemmeinrichtung verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Klemmsystem mit einer Druckmittelquelle und einer Mehrzahl von auf Führungsschienen verschiebbaren Klemmeinrichtungen.

[0002] Derartige Klemmsysteme werden beispielsweise verwendet zum Festlegen von Werkzeugen und Werkstücken in unterschiedlichen Bearbeitungspositionen eines Bearbeitungszentrums. Weitere Verwendungsbereiche ergeben sich bei der Automatisierung im weitesten Sinne, zum Festlegen von Transportorganen auf Schienen, usw.. Im Interesse einer sicheren Notaus-Regelung ist es erforderlich, daß die Klemmeinrichtung beim Ausfallen von hydraulischen und pneumatischen Druckmedien oder auch beim Ausfallen von elektrischen oder elektronischen Steuersystemen in die geklemmte Stellung gehen. Für die Klemmbewegung werden daher im allgemeinen Federn verwendet. Die Kraft dieser Federn kann zum Lösen der Klemmung durch hydraulischen Druck überwunden werden, der auf die der Feder gegenüberliegende Seite eines verschiebbar in den Klemmeinrichtungen angeordneten Klemmkolbens einwirken kann.

Stand der Technik

[0003] Bei vielen Bearbeitungszentren, Transportsystemen, etc., ist es notwendig, stets gleichzeitig mehrere Klemmeinrichtungen eingreifen zu lassen oder zu lösen. Dabei läßt sich die Betätigung der einzelnen Klemmeinrichtungen dadurch vereinfachen, daß alle von ein und derselben Druckfluidquelle gesteuert werden, wie es die GB 552,620 zeigt. Kompliziert und zeitaufwendig ist jedoch auch in diesem Fall die Inbetriebnahme, da es notwendig ist, alle Klemmeinrichtungen einzeln zu entlüften, wenn Hydraulikfluid in das System eingeleitet wird.

Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Klemmsystem der obigen Art zu schaffen, dessen einzelne Klemmeinrichtungen in einfacher und rascher Weise entlüftet werden können.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Klemmsystem mit einer Druckmittelquelle und einer Mehrzahl von auf Führungsschienen verschiebbaren Klemmeinrichtungen vorgesehen, welche Klemmeinrichtungen

- die Führungsschienen U-förmig übergreifen, auf gegenüberliegenden Seiten der Führungsschienen jeweils einen federnd gegen die Führungsschiene vorgespannten, durch hydraulischen Druck lösbaren Klemmkolben aufweisen und
- auf der das Hydraulikfluid zum Lösen der Verspannung aufnehmenden Seite der Klemmein-

richtung jeweils einen Einlaß und einen Auslaß für das Hydraulikfluid aufweisen, von denen der Auslaß an der letzten der Klemmeinrichtungen als Entlüftungsöffnung ausgebildet ist, wobei

- die Klemmeinrichtungen derart in Reihe geschaltet sind, daß der Auslaß der einen Klemmeinrichtung jeweils mit dem Einlaß der nachfolgenden Klemmeinrichtung verbunden ist.

[0006] Das bedeutet, daß die Druckfluidquelle mit dem Einlaß einer ersten Klemmeinrichtung verbunden ist, und daß deren Auslaß mit dem Einlaß der nächsten Klemmeinrichtung in Verbindung steht, usw.. Hydraulikfluid kann daher nacheinander in die einzelnen Klemmeinrichtungen eingespeist werden, und überschüssiges Hydraulikfluid zusammen mit gefangener Luft treten aus dem Auslaß der ersten Klemmeinrichtung aus und in den Einlaß der nächsten Klemmeinrichtung ein, bis die Zylinder aller Klemmeinrichtungen nacheinander gefüllt sind. Wenn dies der Fall ist, kann die gefangene Luft aus dem Auslaß der in der Reihe an letzter Stelle liegenden Klemmeinrichtung austreten.

[0007] Einlaß und Auslaß der Klemmeinrichtungen sind jeweils mit Kanälen verbunden, die ihrerseits mit den Zylindern der Klemmkolben in Verbindung stehen.

[0008] Es ist auch möglich, zwei einander gegenüberliegende Klemmkolben auf beiden Seiten der Führungsschienen zu verwenden und die Einlaß und Auslaß-Kanäle jeweils parallel mit den Zylindern der Klemmkolben zu verbinden.

[0009] Als Druckfluidquelle kann vorzugsweise ein pneumatisch-hydraulischer Druckübersetzer verwendet werden, bei dem ein auf eine große Kolbenfläche einwirkender pneumatischer Druck, insbesondere Luftdruck einen Hydraulikkolben kleinen Querschnitts antreibt, der ein Hydraulikfluid unter entsprechend hohem Druck setzt.

Ausführungsbeispiel

[0010] Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.

[0011] [Fig. 1](#) ist eine schematische Gesamtdarstellung eines erfindungsgemäßen Klemmsystems;

[0012] [Fig. 2](#) zeigt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Klemmeinrichtung;

[0013] [Fig. 3](#) ist ein Längsschnitt entsprechend [Fig. 2](#), jedoch in einer um 90° versetzten Schnittebene.

[0014] [Fig. 1](#) zeigt eine Druckfluidquelle in der Form

eines pneumatisch-hydraulischen Druckübersetzers, von dem eine Druckleitung **12** ausgeht. Die Druckleitung **12** ist mit einem Einlaß **14** einer ersten Klemmeinrichtung **16** verbunden, die auf einer Führungsschiene **18** von links nach rechts in der Zeichnung verschiebbar angeordnet ist. Ein Auslaß **20** der Klemmeinrichtung **16** steht über eine Verbindungsleitung **22** mit einem Einlaß **24** einer zweiten Klemmeinrichtung **26** in Verbindung. Die Klemmeinrichtung **26** ist senkrecht zur Zeichenebene in [Fig. 1](#) auf einer Führungsschiene **28** verschiebbar.

[0015] Ein in [Fig. 1](#) nicht erkennbarer, hinter dem Einlaß **24** liegender Auslaß der zweiten Klemmeinrichtung **26** ist über eine Verbindungsleitung **30** mit einem Einlaß **32** einer weiteren Klemmeinrichtung **34** verbunden, die auf einer Führungsschiene **36** sitzt. Der Auslaß **38** dieser dritten Klemmeinrichtung **34** steht über eine weitere Verbindungsleitung **40** mit einem Einlaß **42** einer vierten Klemmeinrichtung **44** in Verbindung, die auf einer Führungsschiene **46** aufwärts und abwärts in [Fig. 1](#) verschiebbar ist. Die Führungsschienen **18**, **28**, **36**, **46** können Teile ein und derselben Schiene oder auch getrennte, in verschiedenen Positionen liegende und in verschiedene Richtungen laufende Führungsschienen sein.

[0016] Auf die Art der Reihenschaltung der einzelnen Klemmeinrichtung **16**, **26**, **34**, **44** soll später noch einmal eingegangen werden.

[0017] Im folgenden soll zunächst der als Hydraulik-Druckquelle dienende Druckübersetzer **10** erläutert werden.

[0018] Der Druckübersetzer **10** weist insgesamt eine zylindrische Form auf. Er umfaßt im Mittelbereich der Länge des Zylinders eine kreisförmige Mittelscheibe **48**, von deren beiden Seiten Hülsenabschnitte **50**, **52** ausgehen, die an ihren jeweiligen Enden durch Zylinderdeckel **54**, **56** verschlossen sind. Auf diese Weise werden ein oberer und ein unterer Zylinderraum **58**, **60** gebildet. Im vorliegenden Zusammenhang wird der obere Zylinderraum **58** als Pneumatikzylinder und der untere Zylinderraum **60** als Hydraulikzylinder verwendet, wie anschließend näher erläutert werden soll.

[0019] Im oberen Zylinderraum befindet sich ein verschiebbarer Kolben **62**, der durch nicht bezeichnete Dichtungen gegenüber der Innenfläche des oberen Hülsenabschnitts **50** abgedichtet ist. Im oberen Zylinderdeckel **54** befindet sich ein Lufteinlaß **64**, der in den Zwischenraum zwischen dem oberen Zylinderdeckel **54** und dem Kolben **62** einmündet. Durch Einlassen von Druckluft kann der Kolben **62** somit nach unten in [Fig. 1](#) verschoben werden. Bei dieser Verschiebebewegung des Kolbens wird die im oberen Zylinderraum **58** enthaltene Luft durch einen Entlüftungskanal **66** in der Mittelscheibe **48** nach au-

ßen entlassen. Beim Rückhub des Kolbens **62** wird über den Entlüftungskanal **66** Außenluft angesaugt. Es ist auch möglich, den Entlüftungskanal **66** als Drucklufteinlaß zu nutzen, wenn der Kolben **62** in die Ausgangsstellung zurückgeschoben werden soll. In diesem Fall dient der obere Lufteinlaß **64** als Entlüftungskanal.

[0020] Der Kolben **62** ist mit einer in der Achse der gesamten Zylinderanordnung liegenden Stange **68** verbunden, die durch eine nicht bezeichnete zentrische Bohrung der Mittelscheibe **48** hindurchtritt und in den unteren Zylinderraum **60** gemäß [Fig. 1](#) eintritt. Wie erwähnt, ist dieser untere Zylinderraum **60** der Hydraulikraum des Systems. In der zurückgezogenen oberen Stellung des Kolbens **62** befinden sich das untere Ende der Stange **68** in einer Position oberhalb des unteren Zylinderdeckels **56**.

[0021] In diesen unteren Zylinderdeckel **56** ist in dessen Mittelpunkt eine nach außen aus dem Zylinderdeckel **56** austretende Hülse **70** eingesetzt, deren axiale Bohrung **72** in ihrem Innendurchmesser dem Außendurchmesser der Stange **48** entspricht. Das untere Ende der Hülse **70** bildet einen Auslaß **74**, der mit der bereits erwähnten Druckleitung **12** verbunden ist. Am inneren, in der Zeichnung oberen Ende der Hülse **70** befindet sich innerhalb der Bohrung **72** eine Dichtung **76**. Im übrigen ist im unteren Zylinderdeckel **56** ein Einlaß **78** zum Einfüllen einer Hydraulikflüssigkeit, insbesondere eines Hydrauliköls vorgesehen.

[0022] In der dargestellten Stellung des Druckübersetzers füllt das in dem unteren Zylinderraum **60** enthaltene Hydraulikfluid auch die Bohrung **72** der Hülse **70**. Wenn jetzt Druckluft oder ein anderes Druckgas über den Lufteinlaß **64** im oberen Zylinderdeckel **54** eingelassen wird, bewegt sich der Kolben **62** abwärts in [Fig. 1](#). Dies führt dazu, daß auch die Stange **68** abwärts verschoben wird.

[0023] Dabei tritt das untere Ende der Stange **68** nach Art eines Plungerkolbens in die Bohrung **72** der Hülse **70** ein. Da dieser Plungerkolben einen wesentlich geringeren Querschnitt aufweist als der Kolben **62** auf der Luftseite, läßt sich auf die dargestellte Weise ein relativ hoher Hydraulikdruck mit Hilfe eines relativ geringen Luftdrucks erzeugen. Dieser relativ hohe Hydraulikdruck wird verwendet zum Lösen der Klemmeinrichtungen **16**, **26**, **34**, **44**, wie anschließend anhand von [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) näher erläutert werden soll.

[0024] Eine insgesamt mit **80** bezeichnete Klemmeinrichtung gemäß [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) übergreift eine Führungsschiene **82** von oben U-förmig. Wie aus [Fig. 2](#) hervorgeht, befindet sich auf gegenüberliegenden Seiten der Führungsschiene **82** jeweils ein Klemmkolben **84**, **86**. Die beiden Klemmkolben sind verschiebbar innerhalb von Zylindern **88**, **90** ange-

ordnet. Sie besitzen im übrigen jeweils einen zylindrischen, konzentrischen Fortsatz **92, 94** der in Richtung der jeweiligen seitlichen Flanke der Führungsschiene **82** gerichtet ist.

[0025] Auf der von der Führungsschiene **82** abgewandten Außenseite liegen innerhalb der Zylinder **88, 90** zwei Tellerfedern **96, 98**, die die Klemmkolben in Richtung der Führungsschiene **82** vorspannen und bewirken, daß die Fortsätze **92, 94** gegen die gegenüberliegenden seitlichen Flanken der Führungsschiene **82** gepreßt werden. Auf diese Weise wird die jeweilige Klemmeinrichtung auf einer Führungsschiene festgesetzt.

[0026] Zum Lösen der Klemmeinrichtung wird hydraulisches Druckfluid in die Zylinder **88, 90** auf der den Tellerfedern **96, 98** gegenüberliegenden Seiten der Klemmkolben eingeleitet. Zu diesem Zweck ist an dem Gehäuse der Klemmeinrichtung ein Einlaß **100** für ein Hydraulikfluid vorgesehen, der über einen Einlaßkanal **102** mit den beiden Zylinder **88, 90** der dargestellten Klemmeinrichtung **80** verbunden ist. In gleicher Weise ist mit den Zylindern **88, 90** ein Auslaßkanal **104** verbunden, der in einen Auslaß **106** übergeht. Der Einlaßkanal **102** und der Auslaßkanal **104** sind mit den Zylindern **88, 90** in versetzten Winkelpositionen des Umfangs der Zylinder verbunden. Auf diese Weise kann der Innenraum des Zylinders beim Einfüllen von Hydrauliköl durchspült werden.

[0027] Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, die Klemmeinrichtungen zu durchspülen. Beim Befüllen mit Hydraulikfluid über den Einlaß **100** wird innerhalb des Gehäuses gefangene Luft automatisch mit ausgetragen, wenn das Hydraulikfluid aus dem Auslaß **106** wieder austritt.

[0028] Wenn, wie es in vielen Systemen üblich ist, eine größere Anzahl von Klemmeinrichtungen verwendet wird, besteht die Möglichkeit, diese hintereinanderschalten, wie es in [Fig. 1](#) dargestellt ist. In diesem Fall kann der Auslaß der letzten Klemmeinrichtung, der in [Fig. 1](#) mit **108** bezeichnet wird, zur Entlüftung des gesamten Systems verwendet werden.

[0029] In [Fig. 3](#) sind schließlich vier Gewindebohrungen **110, 112, 114, 116** vorgesehen. Diese Gewindebohrungen dienen zur Verbindung mit einem nicht dargestellten Aggregat, das durch die Klemmeinrichtungen festzulegen ist.

Patentansprüche

1. Klemmsystem mit
 – einer Druckmittelquelle,
 – einer Mehrzahl von auf Führungsschienen verschiebbaren Klemmeinrichtungen (**16, 26, 34, 44**), welche die Führungsschienen (**18, 28, 36, 46**) U-för-

mig übergreifen, auf gegenüberliegenden Seiten der Führungsschienen (**18, 28, 36, 46**) jeweils einen federnd gegen die Führungsschiene vorgespannten, durch hydraulischen Druck lösbbaren Klemmkolben (**84, 86**) aufweisen und

– auf der das Hydraulikfluid zum Lösen der Verspannung aufnehmenden Seite der Klemmeinrichtung jeweils einen Einlaß und einen Auslaß für das Hydraulikfluid aufweisen, von denen der Auslaß an der letzten der Klemmeinrichtungen (**16, 26, 34, 44**) als Entlüftungsöffnung ausgebildet ist, wobei
 – die Klemmeinrichtungen (**16, 26, 34, 44**) derart in Reihe geschaltet sind, daß der Auslaß der einen Klemmeinrichtung jeweils mit dem Einlaß der nachfolgenden Klemmeinrichtung verbunden ist.

2. Klemmsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmkolben (**84, 86**) durch Tellerfedern (**96, 98**) gegen die Führungsschienen (**18, 28, 36, 46, 82**) vorgespannt sind.

3. Klemmsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlaß (**14, 24, 32, 42, 100**) und der Auslaß (**20, 38, 106, 108**) im Inneren der Klemmeinrichtung mit einem Einlaßkanal (**102**) bzw. einem Auslaßkanal (**104**) verbunden sind, und daß die Kanäle (**102, 104**) in versetzten Winkelpositionen mit der Außenfläche der Zylinder (**88, 90**) der Klemmkolben verbunden sind.

4. Klemmsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckmittelquelle ein pneumatisch-hydraulischer Druckübersetzer vorgesehen ist, der einen pneumatisch angetriebenen Kolben (**62**) größeren Durchmessers und einen in einen Hydraulikzylinder (**72**) eintauchenden Plungerkolben (**68**) kleineren Durchmessers umfaßt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

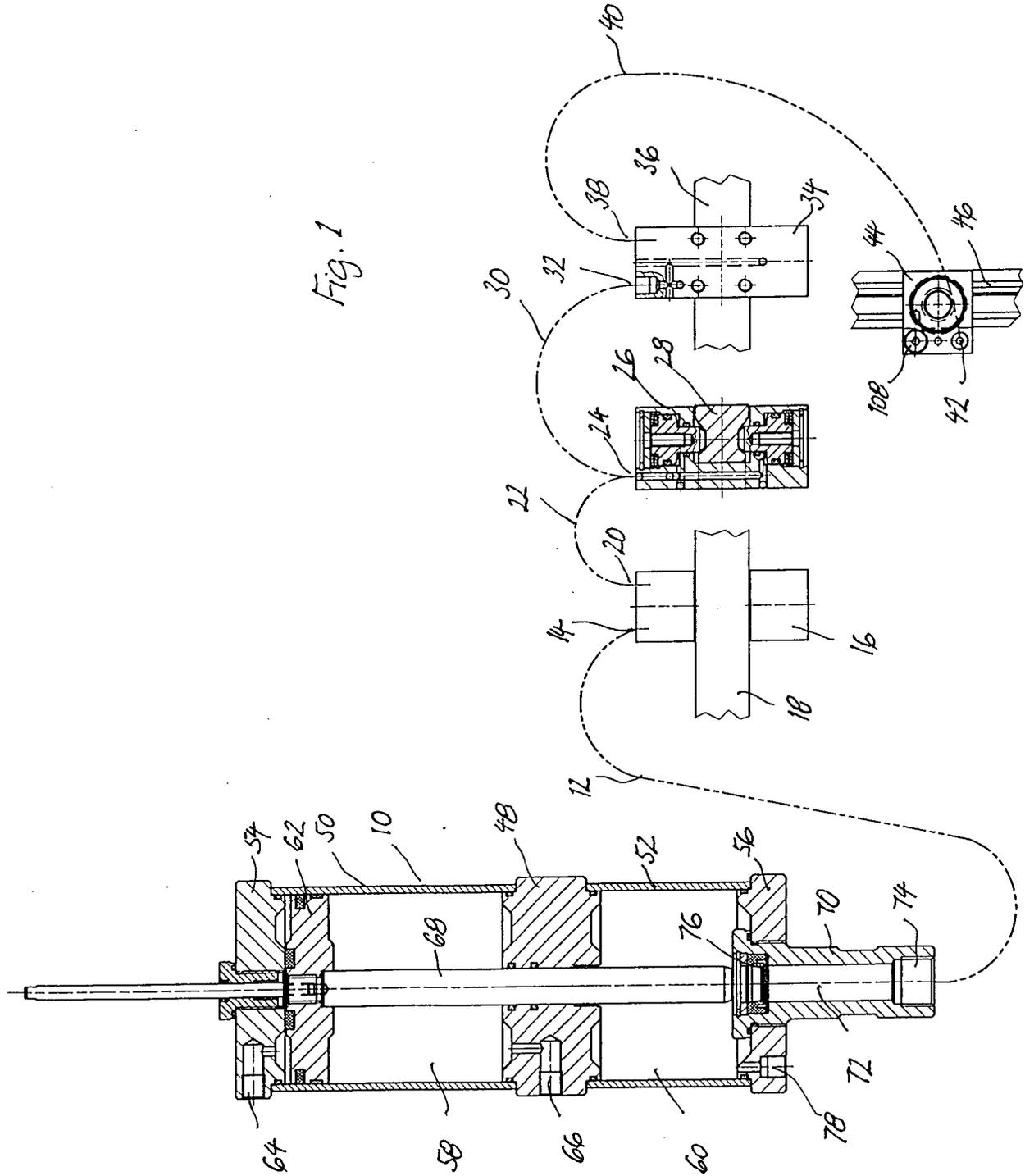


Fig. 2

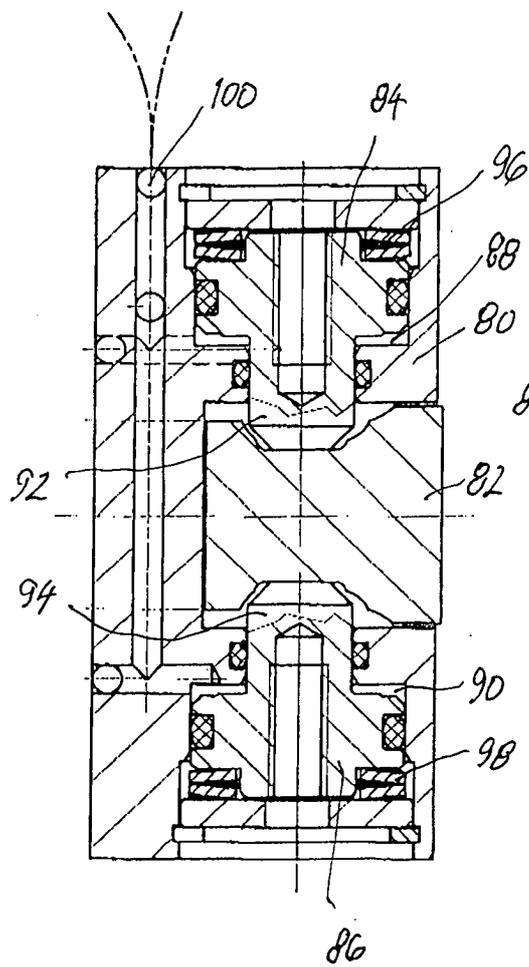


Fig. 3

