



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 703 020 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.1996 Patentblatt 1996/13

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 28/00**

(21) Anmeldenummer: **95113809.8**

(22) Anmeldetag: **02.09.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **24.09.1994 DE 9415514 U**

(71) Anmelder: **Trumpf GmbH & Co**
D-71254 Ditzingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Schulze, Eckehart**
D-71287 Weissach (DE)
• **Bytow, Peter**
D-75397 Simmozheim (DE)

(74) Vertreter: **KOHLER SCHMID + PARTNER**
Patentanwälte
Ruppmannstrasse 27
D-70565 Stuttgart (DE)

(54) **Bearbeitungsmaschine mit bewegbaren Werkstückhaltevorrichtungen**

(57) An Bearbeitungsmaschinen wird das zu bearbeitende Werkstück maschinell bzw. automatisiert gegenüber dem Bearbeitungskopf der Maschine zugestellt. Mittels eines Anschlags wird um den Bearbeitungskopf ein Bereich festgelegt, aus dem die für das Werkstück vorgesehenen Haltevorrichtungen zur Vermeidung von Beschädigungen ferngehalten werden müssen. Sobald eine Haltevorrichtung die Grenze des Gefahrenbereichs um den Bearbeitungskopf erreicht, wird sie an einer bekannten Bearbeitungsmaschine in eine das Werkstück freigebende Stellung geschaltet und in eine von dem Bearbeitungskopf abliegende Endstellung verfahren. Aufgrund des Funktionsablaufs ergibt sich an der bekannten Bearbeitungsmaschine eine träge Betätigung der Haltevorrichtungen.

Um dem abzuweichen ist an der neuen Bearbeitungsmaschine ein Schaltelement (22) mit der zugeordneten Haltevorrichtung (20) verbunden und mit einem Schaltschieber versehen, welcher sich in auf den Anschlag (21) aufgelaufener Stellung in Richtung auf den Anschlag (21) kraftbeaufschlagt an diesem abstützt, wobei der Schaltschieber in wenigstens einer Schieberstellung die Energiequelle für die Bewegung der Haltevorrichtungen (20) mit den Antriebsmitteln der zugeordneten Haltevorrichtung (20) verbindet und in wenigstens einer weiteren Schieberstellung diese Verbindung unterbricht.

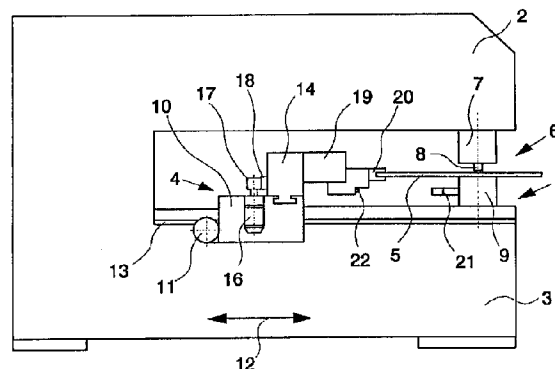


Fig. 1

EP 0 703 020 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsmaschine, insbesondere Stanzmaschine, mit einem Bearbeitungskopf sowie einer relativ zu diesem bewegbaren Werkstückführung, an der wenigstens zwei an dem Werkstück gesteuert festlegbare und mittels mit einer Energiequelle in Verbindung stehender Antriebsmittel relativ zu dem Werkstück und der Werkstückführung bewegbare Haltevorrichtungen für das Werkstück vorgesehen sind, wobei die Antriebsmittel der Haltevorrichtungen über jeweils wenigstens ein mit dem Werkstück gekoppelt bewegbares Schaltelement mit der Energiequelle in Verbindung stehen und wobei dem Schaltelement ein gegenüber dem Bearbeitungskopf ortsfester Anschlag zugeordnet ist und die betreffende Haltevorrichtung bei auf den Anschlag aufgelaufenem Schaltelement in eine das Werkstück freigebende Stellung gesteuert und relativ zu dem Werkstück in eine Stellung mit einem Sicherheitsabstand von dem Bearbeitungskopf bewegt ist.

An einer derartigen Bearbeitungsmaschine wird das zu bearbeitende Werkstück maschinell bzw. automatisiert gegenüber dem Bearbeitungskopf zugestellt. Dabei dienen die Haltevorrichtungen dazu, das Werkstück sowohl während der Zustellbewegung als auch während des Bearbeitungsvorgangs in einer definierten Lage zu fixieren. Gleichzeitig muß etwa zur Vermeidung von Materialverlusten das gesamte Werkstück für den Bearbeitungskopf zugänglich sein. Dies gilt insbesondere auch für denjenigen Werkstückbereich, der von den an dem Werkstück festgelegten Haltevorrichtungen abgedeckt ist.

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, die einzelnen Haltevorrichtungen in eine das Werkstück freigebende Stellung steuern und relativ zu dem Werkstück verschieben zu können, um dadurch eine Bearbeitung des ansonsten von der betreffenden Haltevorrichtung abgedeckten Werkstückbereichs zu ermöglichen. Damit das Werkstück auch bei gelöster Haltevorrichtung verschoben und in einer definierten Bearbeitungslage gehalten werden kann, muß stets wenigstens eine der an der Bearbeitungsmaschine vorgesehenen Haltevorrichtungen an dem Werkstück festgelegt sein.

Mittels des gegenüber dem Bearbeitungskopf ortsfesten Anschlags, der sogenannten Totbereichskulisse, wird an der Bearbeitungsmaschine um den Bearbeitungskopf ein Bereich festgelegt, aus dem die Haltevorrichtungen insbesondere zur Vermeidung von Beschädigungen ferngehalten werden müssen. Die vorstehend beschriebene Bewegung der in Freigabestellung gesteuerten Haltevorrichtungen relativ zu dem Werkstück ist dementsprechend auszulösen, sobald die betreffende Haltevorrichtung im Laufe der Zustellbewegung des Werkstücks die Grenze des Gefahrenbereichs um den Bearbeitungskopf erreicht.

An einer bekannten Bearbeitungsmaschine ist zu diesem Zweck ein mit der Werkstückführung verbundener elektrischer Schalter vorgesehen, der mit Auflaufen auf eine Totbereichskulisse ein elektrohydraulisches

Ventil schaltet, über das ein Verschiebeantrieb für die zugeordnete Haltevorrichtung in Form einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit betätigt wird. Mittels des hydraulischen Antriebs wird die Haltevorrichtung in eine von dem Bearbeitungskopf abliegende Endstellung verfahren. Sobald die Werkstückführung im Laufe ihrer Zustellbewegung gegenüber dem Bearbeitungskopf eine Position erreicht hat, in der der Kontakt zwischen dem elektrischen Schalter und der Totbereichskulisse aufgehoben ist, wird das elektrohydraulische Ventil in eine Schaltstellung umgeschaltet, in der der hydraulische Antrieb der Haltevorrichtung diese in ihrer Ausgangslage zurückverschiebt. Mit dem Verschiebeantrieb mechanisch gekoppelt werden an der Haltevorrichtung vorgesehene Klemmbacken für das Werkstück gesteuert.

Aufgrund des beschriebenen, mehrere Schaltvorgänge umfassenden Funktionsablaufs ergibt sich an der bekannten Bearbeitungsmaschine eine verhältnismäßig träge Betätigung der Haltevorrichtungen. Da der Kontakt zwischen dem an der Werkstückführung angebrachten elektrischen Schalter und der diesem zugeordneten Totbereichskulisse unabhängig von der Bewegung der Haltevorrichtungen aufrecht erhalten bleibt, solange sich der Schalter in Kontakt mit der Totbereichskulisse befindet, werden die Haltevorrichtungen nach dem Lösen von dem Werkstück um eine einheitliche, stets gleichbleibende Weglänge in ihre durch die konstruktive Ausbildung der Kolben-Zylinder-Einheit des Verschiebeantriebs bestimmte Endstellung verfahren. Dementsprechend umfahren die Haltevorrichtungen den Bearbeitungskopf an der bekannten Bearbeitungsmaschine verhältnismäßig weiträumig, und es nimmt verhältnismäßig lange Zeit in Anspruch, ehe die Haltevorrichtungen nach dem Passieren des Bearbeitungskopfes wieder an dem Werkstück festgelegt werden können. Aufgrund der genannten Umstände lassen sich an der bekannten Bearbeitungsmaschine nachteiligerweise keine kurzen Bearbeitungszeiten erzielen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, eine Bearbeitungsmaschine zu schaffen, die eine gegenüber der bekannten Bearbeitungsmaschine beschleunigte Werkstückbearbeitung erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an einer Bearbeitungsmaschine der eingangs genannten Art das Schaltelement mit der zugeordneten Haltevorrichtung verbunden ist und einen Schaltschieber aufweist, welcher sich in auf den Anschlag aufgelaufener Stellung in Richtung auf den Anschlag kraftbeaufschlagt an diesem abstützt, wobei der Schaltschieber in wenigstens einer Schieberstellung die Energiequelle mit den Antriebsmitteln der zugeordneten Haltevorrichtung verbindet und in wenigstens einer weiteren Schieberstellung diese Verbindung unterbricht. An einer derartigen Bearbeitungsmaschine werden die Antriebsmittel, mittels derer die Haltevorrichtungen relativ zu dem Werkstück bewegt werden, unmittelbar durch das Schaltelement geschaltet. Weitere, mit zusätzlichen Schaltzeiten verbundene

Schaltvorgänge entfallen. Darüber hinaus erfolgt das Schalten des Schaltelementes unmittelbar gekoppelt mit der Relativbewegung der jeweils zugeordneten Haltevorrichtung gegenüber dem Werkstück. Läuft etwa das Schaltelement mit dem Schaltschieber auf den Anschlag auf, der den Gefahrenbereich um den Bearbeitungskopf definiert, so wird der Schaltschieber in eine Schaltstellung überführt, in der die Antriebsmittel die betreffende Haltevorrichtung von dem Bearbeitungskopf wegbewegen. Sobald die Haltevorrichtung im Laufe ihrer Bewegung eine Position außerhalb des Gefahrenbereichs um den Bearbeitungskopf erreicht, nimmt der mit der Haltevorrichtung bewegte Schaltschieber eine Schieberstellung ein, in der die Haltevorrichtung stillgesetzt wird. Nach dem Passieren des Bearbeitungskopfs wird der Schaltschieber des Schaltelementes bei entsprechender Ausgestaltung des als Totbereichskulisse dienenden Anschlags in Gegenrichtung seiner vorherigen Bewegung verschoben und nimmt schließlich eine Schaltstellung ein, in der die betreffende Haltevorrichtung in ihre Ausgangslage an dem Werkstück zurückbewegt wird. Dementsprechend werden die Haltevorrichtungen an der bekannten Bearbeitungsmaschine lediglich um die zum sicheren Umfahren des Bearbeitungskopfs unbedingt erforderliche Distanz von dem Werkstück wegbewegt. Die Haltevorrichtungen an der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine umfahren den Bearbeitungskopf dementsprechend unmittelbar benachbart zu der Grenze seines Gefahrenbereichs und können demzufolge nach dem Passieren des Bearbeitungskopfs innerhalb kürzester Zeit wieder an dem Werkstück festgelegt werden. Alles in allem lassen sich an der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine daher hohe Bearbeitungsgeschwindigkeiten realisieren.

Grundsätzlich lassen sich die vorstehend beschriebenen Vorteile der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine auch in Fällen erreichen, in denen die Haltevorrichtungen mittels elektrischer Antriebsmittel relativ zu dem Werkstück und der Werkstückführung bewegt werden. An einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine sind die Haltevorrichtungen jedoch jeweils mittels eines Verschiebeantriebs mit wenigstens einer Antriebskolben-Antriebszylinder-Einheit als Antriebsmittel relativ zu dem Werkstück und der Werkstückführung verschiebbar. In diesem Fall lassen sich die vorstehend beschriebenen vorteilhaften Wirkungen zweckmäßigerweise dadurch erreichen, daß die Antriebskolben-Antriebszylinder-Einheit über das Schaltelement mit einer Antriebsdruckquelle in Verbindung steht, wobei als Schaltelement ein Wegeventil mit einem Ventilschieber als Schaltschieber vorgesehen ist, welcher in wenigstens einer Schieberstellung die Verbindung zwischen der Antriebsdruckquelle und der Antriebskolben-Antriebszylinder-Einheit freigibt und in wenigstens einer weiteren Schieberstellung sperrt.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist an einer Bearbeitungsmaschine dieser Art der Antriebszylinder mit der Haltevorrichtung verbunden, der Antriebs-

kolben als doppeltwirkender Kolben ausgebildet und über eine Kolbenstange mit der Werkstückführung verbunden, der Ringraum des Antriebszylinders mit der Antriebsdruckquelle dauernd verbunden und der Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens über das Wegeventil mit der Antriebsdruckquelle oder einem drucklosen Raum verbindbar. In wenigstens einer Schieberstellung gibt der Ventilschieber dabei die Verbindung zwischen der Antriebsdruckquelle und dem Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens frei; in einer weiteren Schieberstellung sperrt er diese Verbindung und gibt die Verbindung zwischen dem Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens und dem drucklosen Raum frei. In einer Schieberstellung, in der der Ventilschieber die Verbindung zwischen der Antriebsdruckquelle und dem Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens freigibt, befindet sich die zugeordnete Haltevorrichtung in ihrer Ausgangslage an dem Werkstück. Läuft nun der Ventilschieber auf dem den Gefahrenbereich um den Bearbeitungskopf markierenden Anschlag auf, so wird der Ventilschieber in eine Schieberstellung verschoben, in der er die Verbindung zwischen der Antriebsdruckquelle und dem Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens sperrt und die Verbindung dieses Zylinderraums mit dem drucklosen Raum freigibt. Demzufolge wird der Antriebszylinder mit der damit verbundenen Haltevorrichtung mittels des in dem Ringraum des Antriebszylinders permanent anstehenden Antriebsdruckes relativ zu dem Antriebskolben verschoben. Dabei verdrängt der Antriebskolben das in dem Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens anstehende Druckmedium in den drucklosen Raum und die Haltevorrichtung nimmt schließlich ihre von dem Bearbeitungskopf abliegende Stellung ein. Nachdem die Haltevorrichtung den Bearbeitungskopf passiert hat und der Ventilschieber an dem Anschlag freigegeben ist, verschiebt sich der Ventilschieber in seine Ausgangslage zurück. Nunmehr ist erneut der Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens mit der Antriebsdruckquelle verbunden. Dementsprechend baut sich in diesem Zylinderraum ein Druck auf, mittels dessen der Antriebszylinder in seine Ausgangslage zurückverschoben wird, in der sich die betreffende Haltevorrichtung in ihrer Ausgangslage an dem Werkstück befindet.

Der vorstehend beschriebene Verschiebeantrieb kann sowohl als pneumatisches als auch als hydraulisches Antriebssystem ausgeführt sein. Die letztgenannte Ausführungsform findet sich an einer bevorzugten Bauart der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine, an der als Schaltelement ein hydraulisches Wegeventil vorgesehen ist. Mittels des hydraulischen Wegeventils läßt sich der hydraulische Verschiebeantrieb unmittelbar schalten.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Ventilschieber mittels eines

Federelementes in Richtung auf den Anschlag kraftbeaufschlagt ist. Ein Federelement bietet eine konstruktiv einfache und wartungsfreundliche Möglichkeit zur Kraftbeaufschlagung des Ventilschiebers. Ergänzend oder alternativ zu der Beaufschlagung mittels eines Federelementes kann der Ventilschieber mittels der Antriebsdruckquelle in Richtung auf den Anschlag kraftbeaufschlagt sein.

Neben dem Antrieb der Haltevorrichtungen relativ zu dem Werkstück und der Werkstückführung bietet auch die Steuerung der Festlegung der Haltevorrichtungen an dem Werkstück bzw. des Lösen der Haltevorrichtungen von dem Werkstück eine Möglichkeit, die Geschwindigkeit der Werkstückbearbeitung zu erhöhen. Je schneller die mit der Werkstückführung in Richtung auf den Bearbeitungskopf bewegte Haltevorrichtung vor Erreichen des Bearbeitungskopfs von dem Werkstück gelöst werden kann und je schneller die gelöste Haltevorrichtung nach Passieren des Bearbeitungskopfs wieder an dem Werkstück festgelegt werden kann, desto schneller kann das Werkstück gegenüber dem Bearbeitungskopf zugestellt werden, ohne daß die Sicherheit seiner Festlegung an der Werkstückführung beeinträchtigt würde.

Im Falle einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine ist daher vorgesehen, daß die Haltevorrichtungen mittels des jeweils zugeordneten Schaltelementes gesteuert an dem Werkstück festlegbar sind. Die mit einer unmittelbaren mechanischen Kopplung der Bewegung der Haltevorrichtungen relativ zu dem Werkstück und der Werkstückführung und dem Festlegen bzw. Lösen der Haltevorrichtungen verbundene mechanische Trägheit wird auf diese Art und Weise vermieden. Bei entsprechender Ausbildung des Schaltelementes lassen sich die Funktionen "Bewegen der Haltevorrichtungen" und "Festlegen bzw. Lösen der Haltevorrichtungen" zeitlich parallelisieren oder doch zumindest in enger zeitlicher Abfolge nacheinander ausführen.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine, an der die Haltevorrichtungen jeweils wenigstens zwei Klemmbacken aufweisen, zwischen denen das festgelegte Werkstück klemmend gehalten ist und von denen wenigstens einer um eine Drehachse drehbar gelagert ist und wobei als Schaltelement ein Wegeventil mit einem Ventilschieber vorgesehen ist, zeichnet sich dadurch aus, daß der drehbar gelagerte Klemmbacken an der dem Werkstück abgewandten Seite der Drehachse diese überragt und sich an einer in Gegenrichtung des Werkstücks ansteigenden Steuerkurve abstützt, welche mit einem in einem Steuerzylinder geführten Steuerkolben verbunden und an diesem parallel zu der Werkstückebene verschiebbar ist und daß der Steuerzylinder über das Wegeventil mit einer Steuerdruckquelle verbindbar ist, wobei der Ventilschieber des Wegeventils in wenigstens einer Steuerstellung eine Verbindung zwischen dem Steuerzylinder und der Steuerdruckquelle freigibt und in wenigstens einer weiteren Steuerstellung diese Verbindung sperrt.

An einer derartigen Bearbeitungsmaschine kann ein und dasselbe Schaltelement zum Steuern der zugeordneten Haltevorrichtung in die das Werkstück freigebende bzw. in die das Werkstück festlegende Stellung sowie zum Betätigen des Antriebs für die Bewegung der betreffenden Haltevorrichtung relativ zu dem Werkstück und der Werkstückführung genutzt werden. Durch die Verwendung separat mit einem Steuerdruck beaufschlagbarer Steuerkolben-Steuerzylinder-Einheiten wird die Möglichkeit eröffnet, die Haltevorrichtungen entkoppelt von ihrer Relativbewegung gegenüber dem Werkstück und der Werkstückführung an dem Werkstück festzulegen oder von diesem zu lösen. Bei entsprechender Anordnung der Steuerkanten an dem Ventilschieber des Wegeventils ist sichergestellt, daß die Funktionen "Werkstück freigeben", "Haltevorrichtung von dem Werkstück wegbewegen", "Haltevorrichtung zu dem Werkstück hinbewegen" und "Haltevorrichtung festlegen" zeitlich eng aufeinanderfolgend ablaufen können.

In vorteilhafter Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine der beschriebenen Art ist vorgesehen, daß der Steuerkolben als Differenzkolben ausgebildet ist und daß der von der kleineren Kolbenfläche begrenzte Raum des Steuerzylinders mit der Steuerdruckquelle dauernd verbunden ist und der von der größeren Kolbenfläche begrenzte Raum des Steuerzylinders über das Wegeventil mit der Steuerdruckquelle oder einem drucklosen Raum verbindbar ist, wobei der Ventilschieber in einer Steuerstellung die Verbindung zwischen der Steuerdruckquelle und dem von der größeren Kolbenfläche begrenzten Steuerzylinderraum freigibt und in wenigstens einer weiteren Steuerstellung diese Verbindung sperrt und die Verbindung mit dem drucklosen Raum freigibt.

Zur Vereinfachung des Aufbaus ist an einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine als Steuerdruckquelle die Antriebsdruckquelle vorgesehen.

Stützt sich der drehbar gelagerte Klemmbacken über eine Stützrolle an der Steuerkurve ab, so wird hierdurch die an der Kontaktfläche zwischen der Steuerkurve und dem zugeordneten Klemmbacken auftretende Reibung vermindert, und es ergibt sich ein leichtgängiger mechanischer Verschwenkantrieb für den Klemmbacken.

Damit an erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschinen das zu bearbeitende Werkstück vor Beginn des Bearbeitungsvorgangs möglichst einfach und zeitsparend an der Werkstückführung festgelegt werden kann, ist in zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß der Ventilschieber mittels eines Überbrückungssteuerdrucks beaufschlagt in eine die Verbindung zwischen dem Steuerzylinder und der Steuerdruckquelle freigebende und/oder in eine diese Verbindung sperrende Stellung verschiebbar ist. Mittels des Überbrückungssteuerdrucks lassen sich die Haltevorrichtungen unabhängig von einem Kontakt zwischen dem Schaltelement und dem gegenüber dem Bearbeitungskopf ortsfesten Anschlag in diejenige Stellung steuern,

in der sie das Werkstück freigeben. In dieser Stellung der Haltevorrichtungen kann zur Vorbereitung des Bearbeitungsvorgangs das zu bearbeitende Werkstück in die Haltevorrichtungen eingelegt werden. Zweckmäßigerweise sind die Ventilschieber sämtlicher Schaltelemente gleichzeitig mit dem Überbrückungssteuerdruck beaufschlagbar, so daß das zu bearbeitende Werkstück in sämtliche Haltevorrichtungen gleichzeitig eingelegt werden kann. Die auf diese Art und Weise erreichbare Minimierung der Rüstzeiten der Bearbeitungsmaschine trägt zu einer Minimierung der Gesamtdauer der Werkstückbearbeitung bei.

Im Falle einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine ist zur Steuerung der Haltevorrichtungen unabhängig von einem Kontakt zwischen dem Ventilschieber und dem gegenüber dem Bearbeitungskopf ortsfesten Anschlag vorgesehen, daß der Ventilschieber zwei teleskopartig in Verschieberichtung aneinander geführte Teilschieber aufweist, welche gegen eine Rückstellkraft gegeneinander verschiebbar sind, wobei der erste Teilschieber dem gegenüber dem Bearbeitungskopf ortsfesten Anschlag zugeordnet und der zweite Teilschieber mittels des Überbrückungssteuerdrucks beaufschlagt relativ zu dem ersten Teilschieber in die die Verbindung zwischen dem Steuerzylinder und der Steuerdruckquelle freigebende und/oder in die diese Verbindung sperrende Stellung verschiebbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand schematischer Darstellungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Stanzmaschine mit Werkstückführung in der Seitenansicht,
- Fig. 2 eine ausschnittsweise Draufsicht auf die Werkstückebene in Fig. 1,
- Fig. 3 das hydraulische Schaltscheme einer Werkstück-Haltevorrichtung an der Stanzmaschine nach den Fig. 1 und 2,
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung einer Werkstück-Haltevorrichtung an der Stanzmaschine nach den Fig. 1 und 2 einschließlich des Schaltelements der Werkstück-Haltevorrichtung,
- Fig. 5 eine vergrößerte Schnittdarstellung des Schaltelements nach Fig. 4 und
- Fig. 6a bis Fig. 6c den Ausschnitt A aus Fig. 5 in verschiedenen Schaltstellungen.

Wie den Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, umfaßt die dargestellte Bearbeitungsmaschine einen Ständer 1 mit einem Maschinenoberteil 2 sowie einem Maschinenunterteil 3. In dem Zwischenraum zwischen dem Maschinenoberteil 2 und dem Maschinenunterteil 3 ist eine Werkstückführung 4 angeordnet, mittels derer ein Werkstück in Form einer Blechtafel 5 in einer horizontalen Ebene relativ zu einer Stanzstation 6 am vorderen Ende des Ständers 1 verschoben werden kann.

Die Stanzstation 6 besteht im wesentlichen aus einem an dem Maschinenoberteil 2 gelagerten Bearbeitungskopf 7 mit einem auf und ab bewegbaren Stempel 8 sowie aus einer auf dem Maschinenunterteil 3 abgestützten Matrizenaufnahme 9, in der eine nicht dargestellte Matrize gehalten ist. Die Werkstückführung 4 umfaßt einen Führungswagen 10, der mittels eines Motors 11 angetrieben in Richtung eines Doppelpfeils 12 verfahrbar ist. Zu diesem Zweck kämmt ein auf der Antriebswelle des Motors 11 montiertes Ritzel mit einer an dem Maschinenunterteil 3 angebrachten Zahnstange 13. Eine Querschienen 14 ist an dem Führungswagen 10 quer zu dessen Bewegungsrichtung in Richtung eines Doppelpfeils 15 verschiebbar geführt. Angetrieben wird die Querschienen 14 über einen Motor 16, der über ein Antriebsritzel 17 eine mit der Querschienen 14 fest verbundene Zahnstange 18 beaufschlagt.

An der der Stanzstation 6 zugewandten Seite sind mit der Querschienen 14 insgesamt sechs Führungsgehäuse 19 starr verbunden. Im Innern der Führungsgehäuse 19 ist jeweils eine Haltevorrichtung in Form einer Patze 20 relativ zu dem Führungsgehäuse 19 in Richtung des Doppelpfeils 12 verschiebbar geführt. In Fig. 2 sind lediglich vier der insgesamt sechs Führungsgehäuse 19 bzw. Patzen 20 gezeigt. Ein als Totbereichskulisse 21 ausgebildeter Anschlag ist mit der Matrizenaufnahme 9 fest verbunden und definiert einen Gefahrenbereich um den Bearbeitungskopf 7. Der Totbereichskulisse 21 zugeordnet ist ein an jeder der Patzen 20 mit dieser jeweils verschiebbar angebrachtes Schaltelement 22.

Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, ist eine lückenlose Bearbeitung der Randbereiche der Blechtafel 5 nur möglich, wenn die einzelnen Haltevorrichtungen 20 vorübergehend von der Blechtafel 5 gelöst werden. Nur unter dieser Voraussetzung ist der ansonsten von der betreffenden Haltevorrichtung 20 abgedeckte Bereich der Blechtafel 5 für den Stempel 8 des Bearbeitungskopfs 7 zugänglich.

Wird die Blechtafel 5 durch Verschieben der Querschienen 14 beispielsweise in Fig. 2 nach oben bewegt, so läuft das Schaltelement 22 der in Fig. 2 dem Bearbeitungskopf 7 benachbarten unteren Patze 20 auf die Totbereichskulisse 21 auf. Infolgedessen wird diese Patze 20 geöffnet und relativ zu dem Werkstück und dem zugehörigen Führungsgehäuse 19 linear in Richtung auf die Querschienen 14 verfahren. Diese zurückgezogene Stellung behält die Patze 20 bei, solange sich das Schaltelement 22 mit der Totbereichskulisse 21 in Kontakt befindet. Die Blechtafel 5 ist während dieser Zeit mittels

der übrigen Pratzen 20 an der Werkstückführung 4 festgelegt. Sobald die in Fig. 2 untere Patze 20 den Bearbeitungskopf 7 der Stanzmaschine mit einem durch die Totbereichskulisse 21 vorgegebenen Abstand passiert hat, endet der Kontakt zwischen dem betreffenden 5 Schaltelement 22 und der Totbereichskulisse 21, und die Patze 20 wird in ihre Ausgangslage an der Blechtafel 5 zurückverfahren und an dieser festgelegt.

Die technischen Mittel, die den vorstehend beschriebenen Funktionsablauf ermöglichen sowie deren Zusammenwirken sind in Fig. 3 im Prinzip und insbesondere in Fig. 4 im einzelnen veranschaulicht.

Als Schaltelement 22 wird ein hydraulisches Wegeventil mit einem Ventilschieber 23 verwendet, der sich bei entsprechender Anordnung der zugeordneten 15 Patze 20 gegenüber dem Bearbeitungskopf 7 über eine Tastrolle 24 an der Totbereichskulisse 21 abstützt. Der Ventilschieber 23 kann fünf Schieberstellungen I, II, III, IV, V einnehmen.

Zur Verschiebung der Patze 20 relativ zu der Blechtafel 5 und dem Führungsgehäuse 19 und somit relativ zu der Werkstückführung 4 dient eine aus einem Antriebskolben 25 sowie einem Antriebszylinder 26 bestehende 20 Antriebskolben-Antriebszylinder-Einheit 27. Der Antriebskolben 25 ist als doppelwirkender Differenzkolben ausgebildet und über eine Kolbenstange 28 an dem Führungsgehäuse 19 festgelegt. Der Antriebszylinder 26 ist mit der Patze 20 verbunden.

Der Ringraum des Antriebszylinders 26 ist über eine zentrale Bohrung 29 an eine als Antriebsdruckquelle dienende Hydraulikpumpe 30 angeschlossen und wird von dieser permanent mit unter Antriebsdruck stehender 25 Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt. Der Zylinderraum des Antriebszylinders 26 an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens 25 ist über eine Hydraulikleitung 31 mit einem Arbeitsanschluß des Wegeventils 22 verbunden.

Ein Steuerzylinder 32 sowie ein Steuerkolben 33 bilden eine Steuerkolben-Steuerzylinder-Einheit 34. Auch der Steuerkolben 33 ist als doppelwirkender Differenzkolben ausgebildet. Der von der kleineren Kolbenfläche begrenzte Steuerzylinderraum ist über eine Druckleitung 35, die teilweise als zentrale Längsbohrung im Innern einer mit dem Führungsgehäuse 19 verbundenen Führungsstange 36 verläuft, permanent mit der auch als 30 Steuerdruckquelle genutzten Hydraulikpumpe 30 verbunden. Eine Hydraulikleitung 37 verbindet den von der größeren Fläche des Steuerkolbens 33 begrenzten Steuerzylinderraum mit dem zweiten Arbeitsanschluß des Wegeventils 22.

Das Wegeventil 22 schließlich ist über eine Pumpenleitung 38 an die Hydraulikpumpe 30 angeschlossen und über eine Tankleitung 39 mit einem nicht dargestellten, drucklosen, im Sinne von unter Umgebungsdruck stehenden, Hydrauliktank verbunden.

Mit dem Steuerkolben 33 einstückig ausgebildet ist ein Spannkolben 40, der an seinem dem Steuerkolben 33 abgewandten, keilförmigen Ende mit einer in Richtung auf den Steuerkolben 33 ansteigenden Steuer-

kurve 41 versehen ist. An der Steuerkurve 41 stützt sich über eine Stützrolle 42 ein Klemmbacken 43 der Patze 20 ab. Der Klemmbacken 43 ist um eine Drehachse 44 drehbar gelagert und wird an der von der Stützrolle 42 abliegenden Seite von einer Druckfeder in Form einer Spreizfeder 45 beaufschlagt. Ein starrer Klemmbacken 46 der Patze 20 dient als Auflager für die Blechtafel 5 sowie als Widerlager für die Spreizfeder 45.

In der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausgangslage ist die Patze 20 klemmend an der Blechtafel 5 festgelegt. Der Ventilschieber 23 befindet sich in der Schieberstellung I, in der er die Hydraulikpumpe 30 über die Pumpenleitung 38 und die Hydraulikleitungen 31, 37 mit dem Raum des Antriebszylinders 26 an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens 25 bzw. mit dem von der größeren Fläche des Steuerkolbens 33 begrenzten Raum des Steuerzylinders 32 verbindet. Die Tankleitung 39 ist gesperrt. Auf beiden Seiten des Antriebskolbens 25 steht in dem Antriebszylinder 26 derselbe Druck, nämlich der von der Hydraulikpumpe 30 erzeugte Antriebsdruck an. Aufgrund der unterschiedlichen Größe der von dem Antriebsdruck beaufschlagten Kolben- bzw. Zylinderflächen ist der Antriebszylinder 26 jedoch in seine in den Fig. 3 und 4 rechte Endstellung 25 verfahren. Entsprechendes gilt für die mit dem Antriebszylinder 26 verbundene Patze 20. Aufgrund entsprechender Druck-Flächen-Verhältnisse an der Steuerkolben-Steuerzylinder-Einheit 34 nimmt der mit dem Steuerkolben 33 einstückig ausgebildete Spannkolben 40 ebenfalls seine in den Fig. 3 und 4 rechte Endstellung ein. In dieser Stellung beaufschlagt der Spannkolben 40 über die Steuerkurve 41 den Klemmbacken 43 in Schließrichtung.

Läuft nun der Ventilschieber 23 mit der an seinem vorderen Ende angeordneten Tastrolle 24 im Laufe der mittels der Werkstückführung 4 bewerkstelligten Bewegung der Blechtafel 5 auf die Totbereichskulisse 21 auf, so wird er zunächst in die Schieberstellung II verschoben. In der Schieberstellung II ist nach wie vor der Raum des Antriebszylinders 26 an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens 25 mit der Hydraulikpumpe 30 verbunden. Gesperrt ist in der Schieberstellung II die über die Pumpenleitung 38 herstellbare Verbindung der Hydraulikpumpe 30 mit dem von der größeren Fläche des Steuerkolbens 33 begrenzten Steuerzylinderraum.

Eine fortgesetzte Bewegung des Wegeventils 22 in Richtung auf die Totbereichskulisse 21 führt zu einer Verschiebung des Ventilschiebers 23 in seine Schieberstellung III. In der Schieberstellung III verbindet der Ventilschieber 23 den von der größeren Fläche des Steuerkolbens 33 begrenzten Steuerzylinderraum über die Hydraulikleitung 37 und die Tankleitung 39 mit dem drucklosen Hydrauliktank. In dieser Schaltstellung des Wegeventils 22 verdrängt der Steuerkolben 33 unter der Wirkung des in dem Ringraum des Steuerzylinders 32 anstehenden Hydraulikdruckes die Hydraulikflüssigkeit aus dem von der größeren Fläche des Steuerkolbens 33 begrenzten Steuerzylinderraum. Damit verbunden ist

eine Verschiebung des Spannkolbens 40 in den Fign. 3 und 4 nach links. Von der Spreizfeder 45 beaufschlagt kann nun der Klemmbacken 43 in seine Öffnungsstellung verschwenken, in der er die Blechtafel 5 freigibt.

Bei fortgesetzter Bewegung der Werkstückführung 4 in Richtung auf die Totbereichskulisse 21 wird der Ventilschieber 23 in seine Schieberstellung IV überführt. In der Schieberstellung IV ist die über die Pumpenleitung 38 herstellbare Verbindung zwischen der Hydraulikpumpe 30 und dem Raum des Antriebszylinders 26 an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens 25 gesperrt. Die Pratze 20 ist nach wie vor in Öffnungsstellung gesteuert.

Bei fortgesetztem Auflaufen des Ventilschiebers 23 auf die Totbereichskulisse 21 wird schließlich der Raum des Antriebszylinders 26 an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens 25 über den Ventilschieber 23 mit der drucklosen Tankleitung 39 verbunden. In dieser Schaltstellung V des Wegeventils 22 kann der Antriebskolben 25 unter der Wirkung des in dem Ringraum anstehenden und von der Hydraulikpumpe 30 erzeugten Antriebsdruckes die auf der Gegenseite anstehende Hydraulikflüssigkeit verdrängen. Dementsprechend verschiebt sich der Antriebszylinder 26 gemeinsam mit der damit verbundenen Pratze 20 in den Fign. 3 und 4 nach links. Die zuvor bereits geöffnete Pratze 20 wird folglich von der Blechtafel 5 wegbewegt und gegenüber dem Bearbeitungskopf 7 der Stanzstation 6 zurückgezogen. Diese Rückzugsbewegung endet, sobald der mit der Pratze 20 bewegte Ventilschieber 23 von der Totbereichskulisse 21 so weit entfernt ist, daß er von der Kraft einer symbolisierten Feder 47 beaufschlagt von der Schieberstellung V in die Schieberstellung IV zurückverschoben wird.

Die Totbereichskulisse 21 ist gegenüber dem Bearbeitungskopf 7 derart angebracht, daß die Pratze 20 stets außerhalb des Gefahrenbereichs um den Bearbeitungskopf 7 gehalten wird. Außerdem ist die Totbereichskulisse 21 derart ausgebildet, daß der Kontakt mit dem Ventilschieber 23 endet, sobald die Pratze 20 den Bearbeitungskopf 7 mit einem gewissen Sicherheitsabstand passiert hat. Sobald die Pratze 20 diese Position erreicht hat, wird der Ventilschieber 23 freigegeben und dieser durchläuft dann zunächst die Schieberstellungen III und II, in denen die geöffnete Pratze 20 an die Blechtafel 5 zurückverfahren wird, ehe er wieder die Schieberstellung I einnimmt, in der die Pratze 20 geschlossen und an der Blechtafel 5 festgelegt wird.

Eine in Fig. 3 angedeutete Hubkolben-Hubzylinder-Einheit 48 dient zum Heben und Senken der Totbereichskulisse 21. Ein Absenken der Totbereichskulisse ist beispielsweise in Fällen zu ermöglichen, in denen die Bearbeitungswerkzeuge an der Stanzstation 6 mit Hilfe der Werkstückführung 4 gewechselt werden können und zu diesem Zweck die Werkstückführung 4 in den Nahbereich des Bearbeitungskopfs 7 bzw. der Matrizenaufnahme 9 verfahren werden muß. In Fig. 3 gestrichelt angedeutet ist die Totbereichskulisse 21 in der abgesenkten Stellung.

Damit die Werkstückführung 4 vor Beginn des Bearbeitungsvorgangs mit der zu bearbeitenden Blechtafel 5 beladen werden kann bzw. damit die Blechtafel 5 nach Beendigung der Bearbeitung von der Werkstückführung 4 abgenommen werden kann, sind die Pratzen 20 in Öffnungsstellung zu schalten. Dies ist mittels der in den Fign. 5 und 6 dargestellten Einrichtungen unabhängig von einem Kontakt zwischen dem Ventilschieber 23 und der Totbereichskulisse 21 möglich.

Wie in Fig. 5 dargestellt, ist der Ventilschieber 23 aus zwei in Verschieberichtung teleskopartig aneinander geführten Teilschiebern 49, 50 zusammengesetzt. Der Teilschieber 49 ist der Totbereichskulisse 21 zugeordnet und wird bei Auflaufen auf diese verschoben. Dabei ergeben sich die vorstehend beschriebenen Schaltvorgänge.

Der im Innern des Teilschiebers 49 geführte Teilschieber 50 ist an einem Kolben 51 über eine Druckleitung 52 mit einem pneumatischen Überbrückungssteuerdruck beaufschlagbar. Steuerkanten 53, 54 des inneren Teilschiebers 50 sind Steuerkanten an dem äußeren Teilschieber 49 zugeordnet.

Fig. 6a zeigt die gegenseitige Anordnung der Steuerkanten 53, 54 an dem inneren Teilschieber 50 gegenüber den zugeordneten Steuerkanten an dem äußeren Teilschieber 49 in der Ausgangsstellung des Schaltelementes 22. In dieser Ausgangsstellung nimmt das Schaltelement 22 die Schaltstellung I gemäß Fig. 3 ein, d.h. die zugeordnete Pratze 20 ist in ihre von der Querschienen 14 abliegende Endstellung verschoben und in Schließstellung gesteuert. Soll nun die Pratze 20 geöffnet werden, um das Einlegen eines zu bearbeitenden Werkstücks zu ermöglichen, so wird der innere Teilschieber 50 an dem Kolben 51 mit pneumatischem Überbrückungssteuerdruck beaufschlagt. Infolgedessen verschiebt sich der innere Teilschieber 50 relativ zu dem äußeren Teilschieber 49, der sich wie aus Fig. 5 ersichtlich an dem Gehäuse des Steuerventils 22 abstützt, bis die Steuerkanten 53, 54 die in Fig. 6b gezeigte Stellung einnehmen. In dieser Stellung sperren die Steuerkanten 53, 54 die Hydraulikleitung 37 gegen die Pumpenleitung 38 und geben gleichzeitig die Verbindung zwischen der Hydraulikleitung 37 und der Tankleitung 39 frei. Dementsprechend kann der Steuerkolben 33 unter der Wirkung des in dem von seiner kleineren Fläche begrenzten Raum des Steuerzylinders 32 permanent anstehenden Druckes in Fig. 3 nach links verschoben werden. Damit verbunden ist, wie bereits vorstehend beschrieben, eine gleichgerichtete Bewegung des Spannkolbens 40 und demzufolge ein Verschwenken des drehbar gelagerten Klemmbackens 43 in Öffnungsstellung. Nunmehr kann das zu bearbeitende Werkstück auf dem starren Klemmbacken 46 der Pratze 20 abgelegt werden.

Infolge einer Entlastung des Kolbens 51 von dem zuvor wirkenden pneumatischen Überbrückungssteuerdruck verschiebt sich der innere Teilschieber 50 in seine Ausgangslage zurück, in der die Steuerkanten 53, 54 die in Fig. 6a dargestellte Lage einnehmen. Nunmehr ist die Pumpenleitung 38 wieder mit der Hydraulikleitung 37

verbunden, und die Hydraulikpumpe 30 beaufschlagt den von der größeren Fläche des Steuerkolbens 33 begrenzten Raum des Steuerzylinders 32. Infolgedessen wird der Steuerkolben 33 in die in Fig. 3 dargestellte Ausgangslage zurückverschoben, in der der schwenkbare Klemmbacken 43, über den Spannkolben 40 betätigt, das zu bearbeitende Werkstück beaufschlagt.

Der Vollständigkeit halber ist in Fig. 6c die Lage der Steuerkanten 53, 54 des inneren Teilschiebers 50 in demjenigen Betriebszustand des Wegeventils 22 dargestellt, in dem der innere Teilschieber 50 unbelastet und der auf die Totbereichskulisse 21 aufgelaufene äußere Teilschieber 49 in seine die zu dem Steuerzylinder 32 führende Hydraulikleitung 37 sperrende Stellung verschoben ist.

Patentansprüche

1. Bearbeitungsmaschine, insbesondere Stanzmaschine, mit einem Bearbeitungskopf (7) sowie einer relativ zu diesem bewegbaren Werkstückführung (4), an der wenigstens zwei an dem Werkstück (5) gesteuert festlegbare und mittels mit einer Energiequelle in Verbindung stehender Antriebsmittel relativ zu dem Werkstück (5) und der Werkstückführung (4) bewegbare Haltevorrichtungen (20) für das Werkstück (5) vorgesehen sind, wobei die Antriebsmittel der Haltevorrichtungen (20) über jeweils wenigstens ein mit dem Werkstück (5) gekoppelt bewegbares Schaltelement (22) mit der Energiequelle in Verbindung stehen und wobei dem Schaltelement (22) ein gegenüber dem Bearbeitungskopf (7) ortsfester Anschlag (21) zugeordnet ist und die betreffende Haltevorrichtung (20) bei auf den Anschlag (21) aufgelaufenem Schaltelement (22) in eine das Werkstück (5) freigebende Stellung gesteuert und relativ zu dem Werkstück (5) in eine Stellung mit einem Sicherheitsabstand von dem Bearbeitungskopf (7) bewegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltelement (22) mit der zugeordneten Haltevorrichtung (20) verbunden ist und einen Schaltschieber aufweist, welcher sich in auf den Anschlag (21) aufgelaufener Stellung in Richtung auf den Anschlag (21) kraftbeaufschlagt an diesem abstützt, wobei der Schaltschieber in wenigstens einer Schieberstellung die Energiequelle mit den Antriebsmitteln der zugeordneten Haltevorrichtung (20) verbindet und in wenigstens einer weiteren Schieberstellung diese Verbindung unterbricht.
2. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, wobei die Haltevorrichtungen (20) jeweils mittels eines Verschiebeantriebs mit wenigstens einer Antriebskolben-Antriebszylinder-Einheit (27) als Antriebsmittel relativ zu dem Werkstück (5) und der Werkstückführung (4) verschiebbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebskolben-Antriebszylinder-Einheit (27) über das Schaltelement (22) mit einer Antriebsdruckquelle (30) in Verbindung steht, wobei

als Schaltelement (22) ein Wegeventil (22) mit einem Ventilschieber (23) als Schaltschieber vorgesehen ist, welcher in wenigstens einer Schieberstellung (I, II, III) die Verbindung zwischen der Antriebsdruckquelle (30) und der Antriebskolben-Antriebszylinder-Einheit (27) freigibt und in wenigstens einer weiteren Schieberstellung (IV, V) sperrt.

3. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebszylinder (26) mit der Haltevorrichtung (20) verbunden ist und der Antriebskolben (25) als doppelt wirkender Kolben ausgebildet und über eine Kolbenstange (28) mit der Werkstückführung (4) verbunden ist und daß der Ringraum des Antriebszylinders (26) mit der Antriebsdruckquelle (30) dauernd verbunden ist und der Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens (25) über das Wegeventil (22) mit der Antriebsdruckquelle (30) oder einem drucklosen Raum verbindbar ist, wobei der Ventilschieber (23) in wenigstens einer Schieberstellung (I, II, III) die Verbindung zwischen der Antriebsdruckquelle (30) und dem Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens (25) freigibt und in einer weiteren Schieberstellung (V) diese Verbindung sperrt und die Verbindung zwischen dem Zylinderraum an der dem Ringraum abgewandten Seite des Antriebskolbens (25) und dem drucklosen Raum freigibt.
4. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 2 oder 3 mit einem hydraulischen Verschiebeantrieb, dadurch gekennzeichnet, daß als Schaltelement (22) ein hydraulisches Wegeventil (22) vorgesehen ist.
5. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschieber (23) mittels eines Federelementes in Richtung auf den Anschlag (21) kraftbeaufschlagt ist.
6. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschieber (23) mittels der Antriebsdruckquelle (30) in Richtung auf den Anschlag (21) kraftbeaufschlagt ist.
7. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtungen (20) mittels des jeweils zugeordneten Schaltelementes (22) gesteuert an dem Werkstück (5) festlegbar sind.
8. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 7, wobei die Haltevorrichtungen (20) jeweils wenigstens zwei Klemmbacken (43, 46) aufweisen, zwischen denen das festgelegte Werkstück (5) klemmend gehalten ist und von denen wenigstens einer um eine Drehachse (44) drehbar gelagert ist und wobei als Schaltelement (22) ein Wegeventil (22) mit einem

Ventilschieber (23) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbar gelagerte Klemmbacken (43) an der dem Werkstück (5) abgewandten Seite der Drehachse (44) diese überragt und sich an einer in Gegenrichtung des Werkstücks (5) ansteigenden Steuerkurve (41) abstützt, welche mit einem in einem Steuerzylinder (32) geführten Steuerkolben (33) verbunden und an diesem parallel zu der Werkstückebene verschiebbar ist und daß der Steuerzylinder (32) über das Wegeventil (22) mit einer Steuerdruckquelle (30) verbindbar ist, wobei der Ventilschieber (23) des Wegeventils (22) in wenigstens einer Steuerstellung (I) eine Verbindung zwischen dem Steuerzylinder (32) und der Steuerdruckquelle (30) freigibt und in wenigstens einer weiteren Steuerstellung (II, III, IV, V) diese Verbindung sperrt.

9. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (33) als Differenzkolben ausgebildet ist und daß der von der kleineren Kolbenfläche begrenzte Raum des Steuerzylinders (32) mit der Steuerdruckquelle (30) dauernd verbunden ist und der von der größeren Kolbenfläche begrenzte Raum des Steuerzylinders (32) über das Wegeventil (22) mit der Steuerdruckquelle (30) oder einem drucklosen Raum verbindbar ist, wobei der Ventilschieber (23) in einer Steuerstellung (I) die Verbindung zwischen der Steuerdruckquelle (30) und dem von der größeren Kolbenfläche begrenzten Steuerzylinderraum freigibt und in wenigstens einer weiteren Steuerstellung (III, IV, V) diese Verbindung sperrt und die Verbindung mit dem drucklosen Raum freigibt.
10. Bearbeitungsmaschine wenigstens nach den Ansprüchen 2 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Steuerdruckquelle (30) die Antriebsdruckquelle (30) vorgesehen ist.
11. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich der drehbar gelagerte Klemmbacken (43) über eine Stützrolle (42) an der Steuerkurve (41) abstützt.
12. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschieber (23) mittels eines Überbrückungssteuerdrucks beaufschlagt in eine die Verbindung zwischen dem Steuerzylinder (32) und der Steuerdruckquelle (30) freigebende und/oder in eine diese Verbindung sperrende Stellung verschiebbar ist.
13. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschieber (23) zwei teleskopartig in Verschieberichtung aneinander geführte Teilschieber (49, 50) aufweist, welche gegen eine Rückstellkraft gegeneinander verschiebbar sind, wobei der erste Teilschieber (49)

dem gegenüber dem Bearbeitungskopf (7) ortsfesten Anschlag (21) zugeordnet und der zweite Teilschieber (50) mittels des Überbrückungssteuerdrucks beaufschlagt relativ zu dem ersten Teilschieber (49) in die die Verbindung zwischen dem Steuerzylinder (32) und der Steuerdruckquelle (30) freigebende und/oder in die diese Verbindung sperrende Stellung verschiebbar ist.

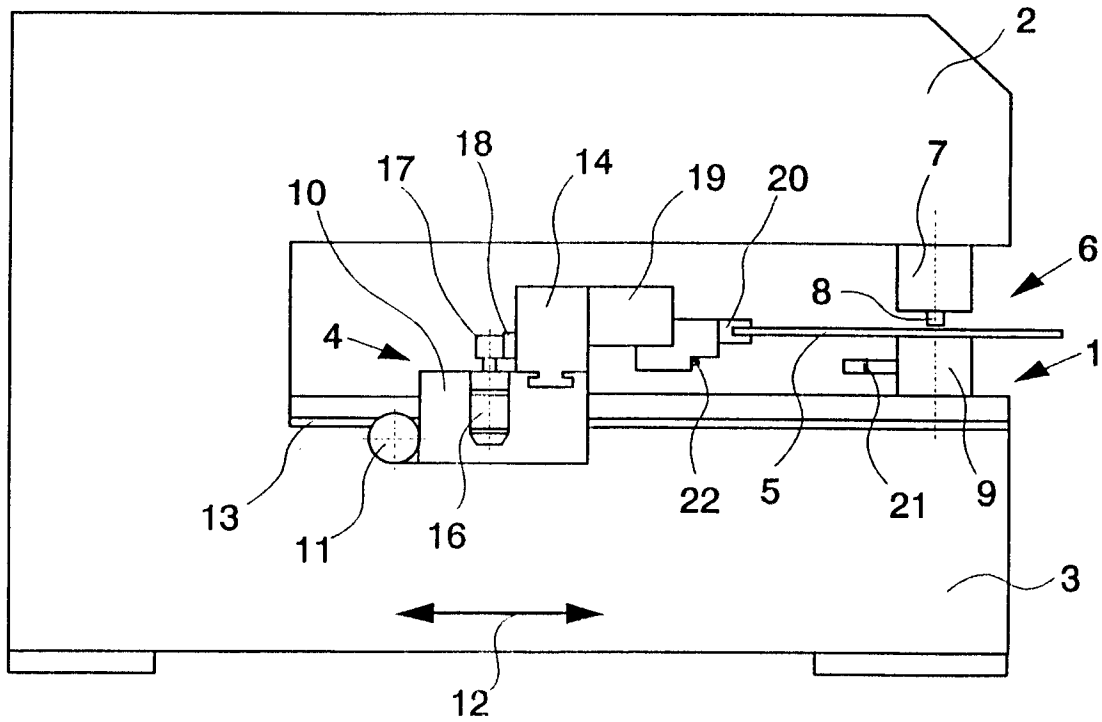


Fig. 1

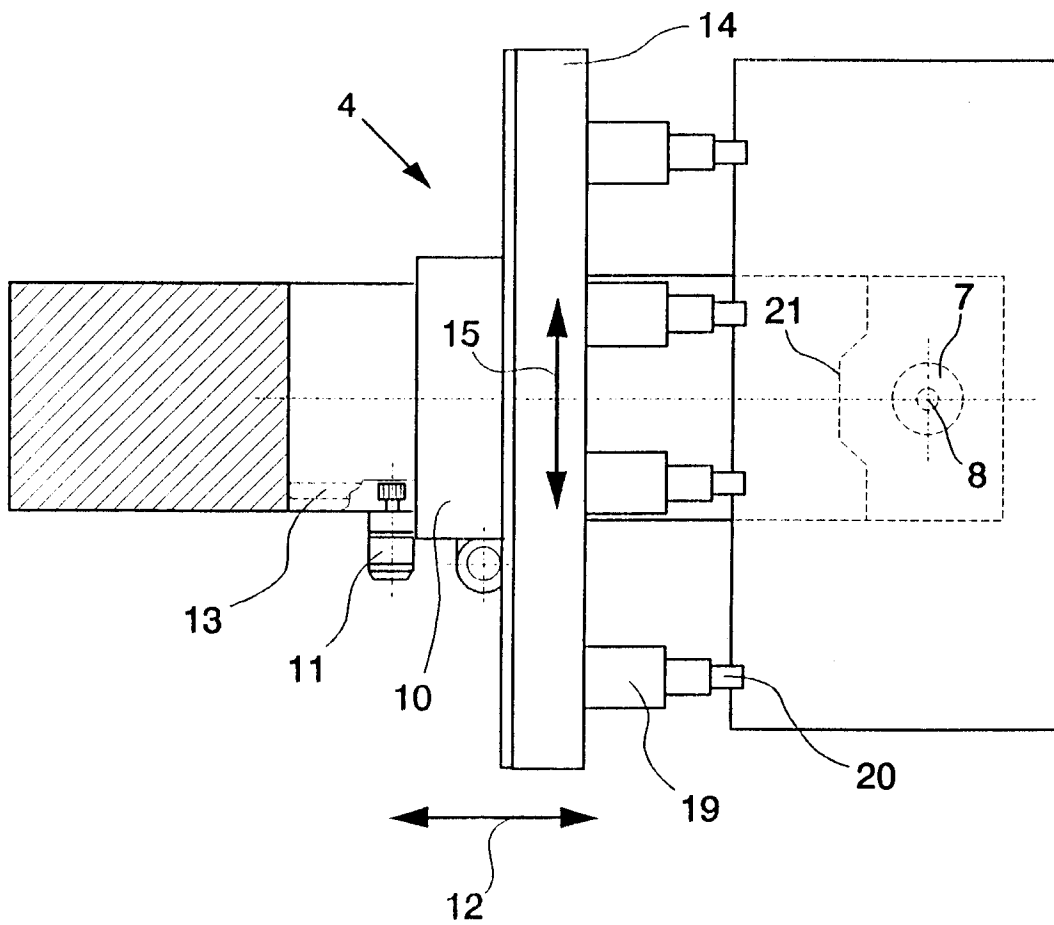


Fig. 2

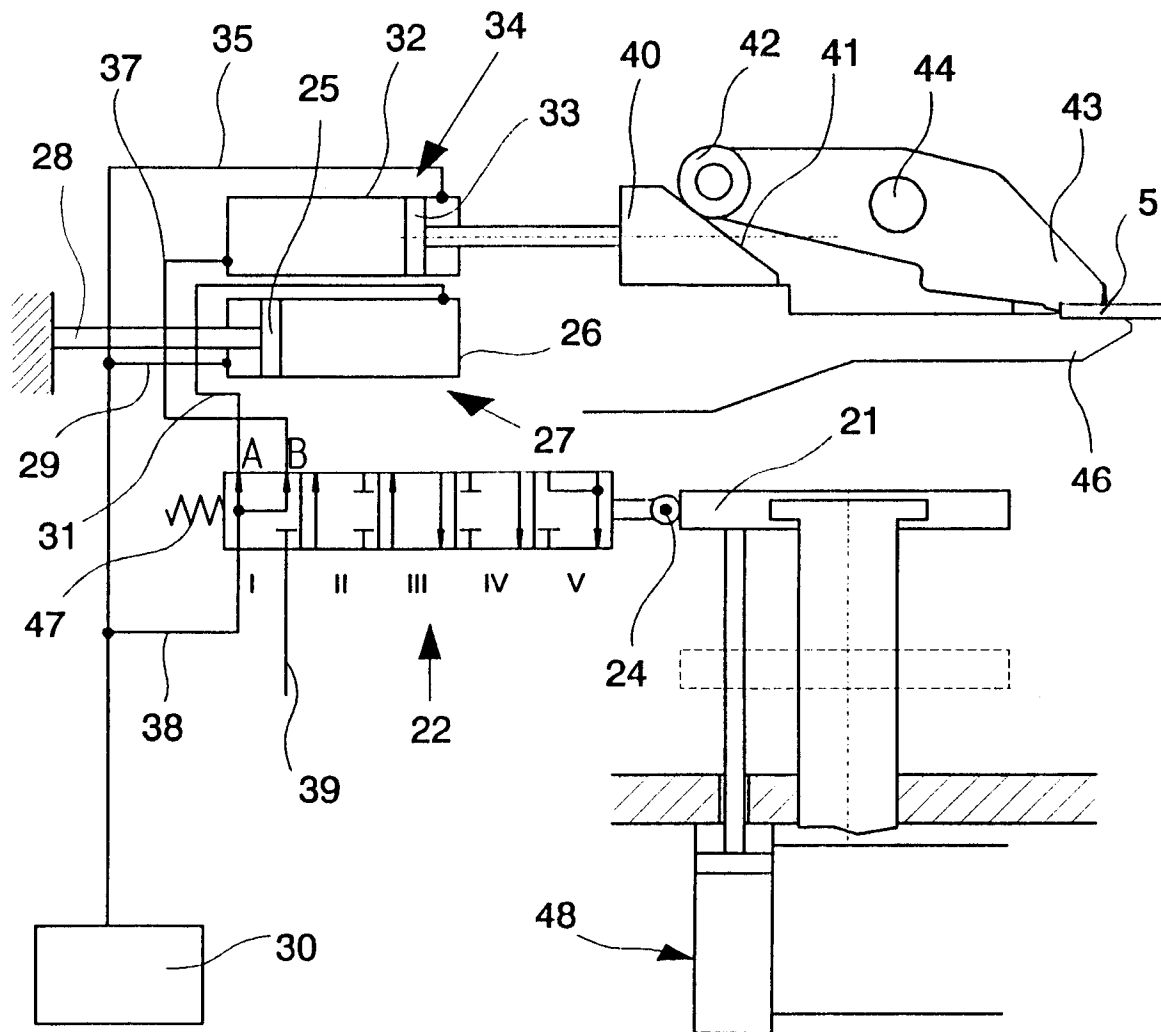


Fig. 3

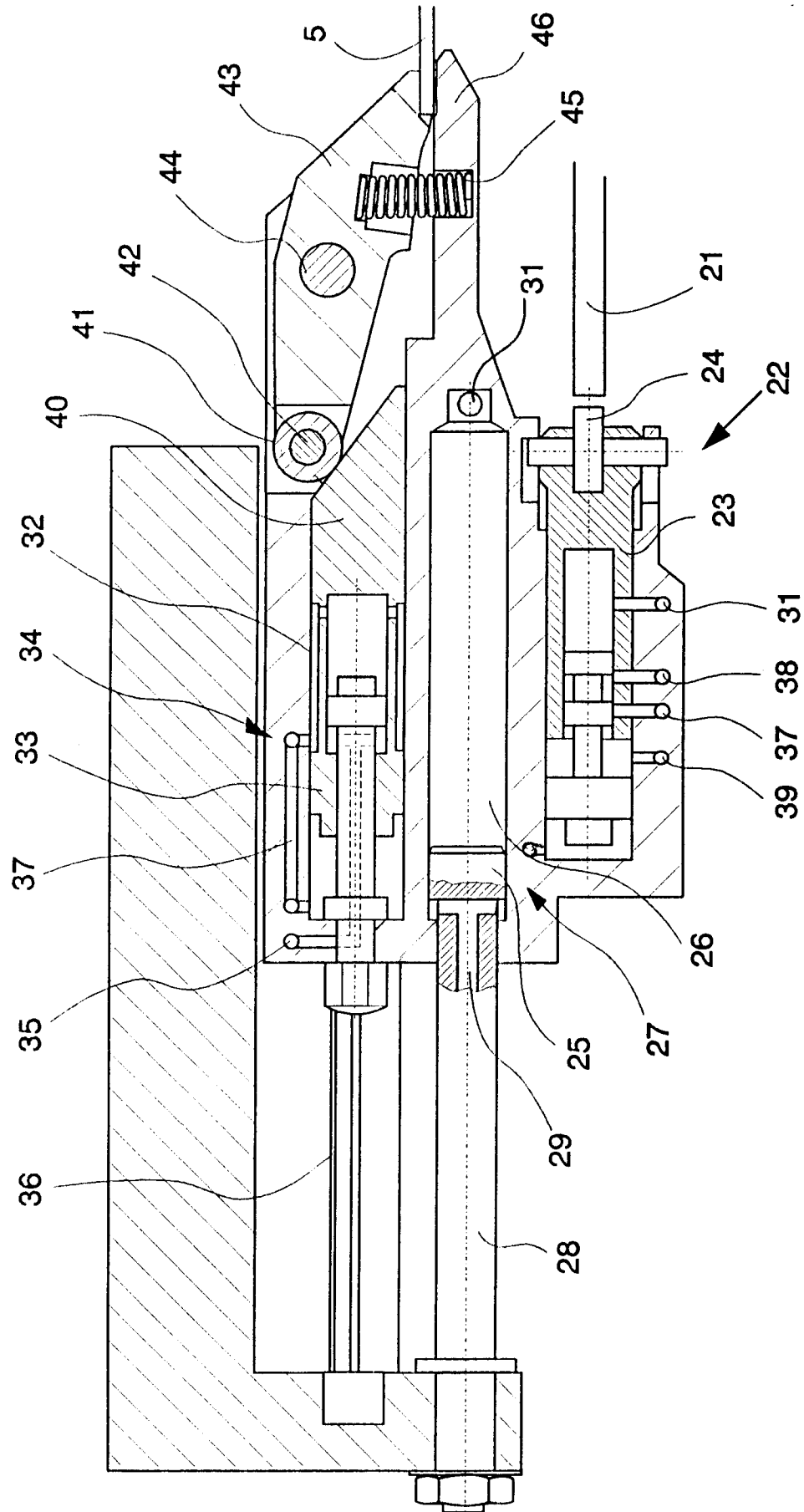


Fig. 4

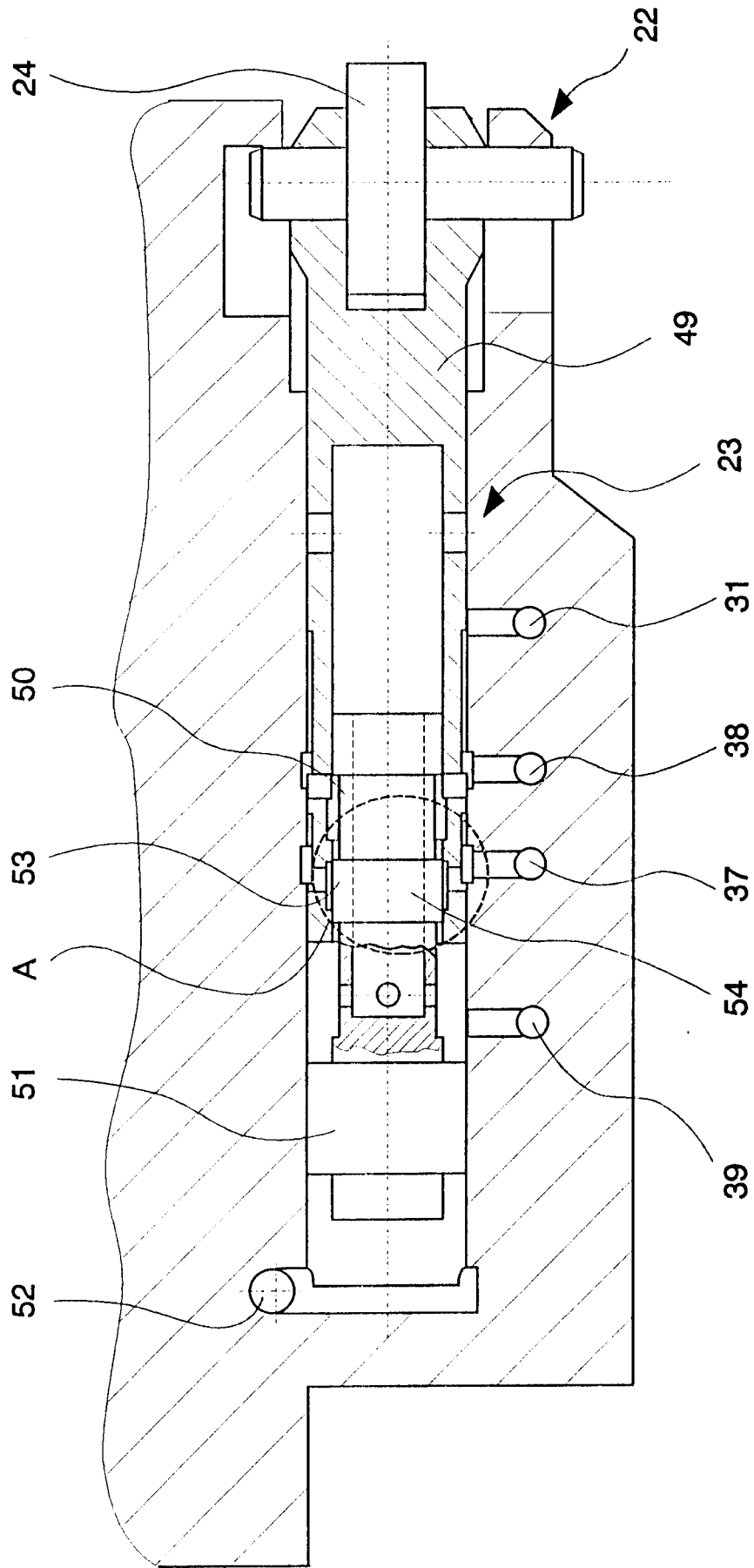


Fig. 5

Fig. 6a

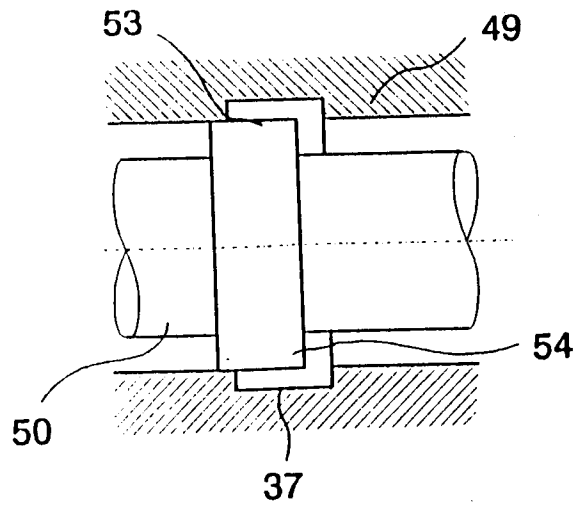


Fig. 6b

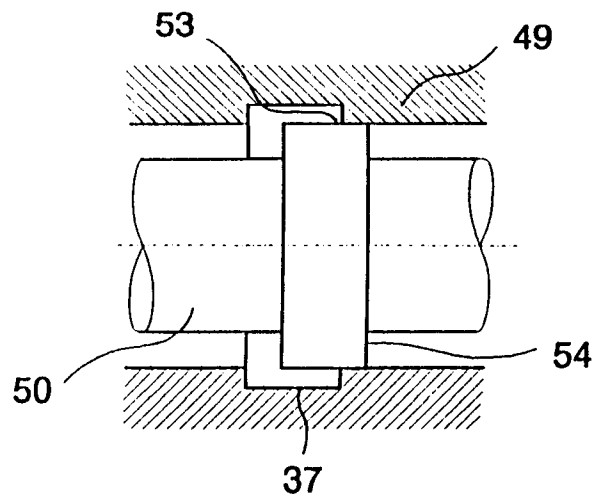


Fig. 6c

