(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 775 831 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.1997 Patentblatt 1997/22

(51) Int. Cl.[6]: **F15B 11/02**

(21) Anmeldenummer: **96117427.3**

(22) Anmeldetag: **30.10.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **24.11.1995 DE 29518705 U**

(71) Anmelder: **HEILMEIER & WEINLEIN Fabrik für Oel-Hydraulik GmbH & Co. KG**
D-81673 München (DE)

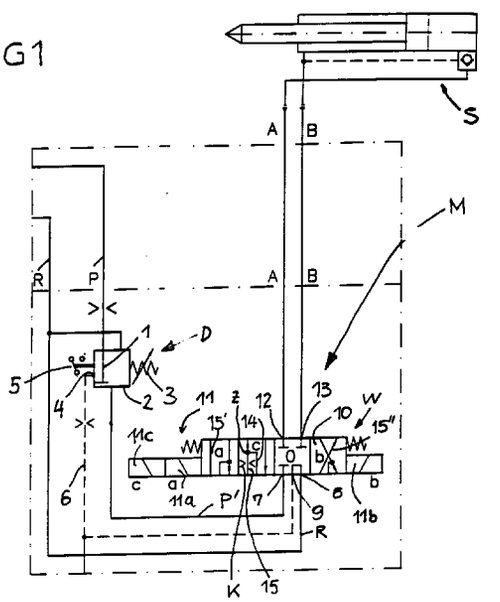
(72) Erfinder: **Neumair, Georg**
85402 Thalhausen (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät**
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(54) Spannmodul

(57) Bei einem hydraulischen Spannmodul (M) für eine Werkzeugmaschinen-Spannvorrichtung (S) mit einem einen spanndrucküberwachenden Druckschalter (5) aufweisenden Druckminderventil (D), an das ein mit dem Rücklauf (R) verbundenes Richtungssteuerwegeventil (W) angeschlossen ist, das mit Verbraucherleitungen (A, B) verbunden ist, und mit einer über eine Steuerleitung (6) mit einem Regeleingang (4) des Druckminderventils (D) verbundenen Verbraucherdruck-Anzapfung (Z) im Wegeventil (W) ist dieses für eine Stellrichtung in wenigstens eine Kriechgangschaltstellung (c) und in wenigstens eine Allgangschaltstellung (a) verstellbar, ist stromauf der Verbraucherdruckanzapfung (Z) eine Kriechgangdrossel (K) und in der Kriechgangschaltstellung (a) zwischen der Versorgungsleitung (P') und der Verbraucherleitung (A) ein durch die Kriechgangdrossel (K) gedrosselter Strömungsweg (15) und in der Eilgangschaltstellung (a, b) ein im wesentlichen ungedrosselter Strömungsweg (15', 15") vorgesehen.

FIG1



EP 0 775 831 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Spannmodul der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Bei aus DE-A-42 37 901 und DE-U-94 13 273 bekannten Spannmodulen ist das Wegeventil ein Schwarz-Weiß-Ventil, das für beide Stellrichtungen jeweils eine Durchgangsöffnung einer vorbestimmten Größe freigibt. Damit ergibt sich in jeder Stellrichtung eine bestimmte Bewegungsgeschwindigkeit der Spannvorrichtung. Da die Spannvorrichtung nicht zu schnell die Spannstellung erreichen darf, erfolgt die Verstellung, insbesondere bei niedrigem Spanndruck, relativ langsam. Bei großen Hüben wird dadurch viel Zeit verbraucht. Da bei modernen Werkzeugmaschinen die Spannvorrichtung, z.B., eine Reitstockpinole oder der Reitstock, nach jedem Arbeitstakt erst weit in eine Ausgangsstellung und dann wieder in die Spannstellung verfahren wird, sollte über einen für das Spannen unkritischen Hubweg im Eilgang verstellt werden, und sollte die Annäherung an die Spannstellung im Kriechgang und drucküberwacht ablaufen. Dies ist bei den bekannten Spannmodulen nicht möglich. In der Praxis sind deshalb machmal ein zweites, an die Druckquelle angeschlossenes Wegeventil vorgesehen und zwischen dem zweiten Wegeventil und den Verbraucherleitungen verstellbare Drosselventile vorgesehen, um die Spannvorrichtung ohne Einflußnahme des Spannmoduls in jeder Stellrichtung im Eilgangg zu verfahren.

Bei einem aus DE-AS 23 10 193 bekannten Spannmodul fehlen ein Eilgang und ein Kriechgang.

Bei einer aus DE-A1-42 34 036 bekannten, mittels der lastdruckregelenden Ventilanordnung für einen hydraulischen Verbraucher an einem mobilen Arbeitsgerät arbeitet jedes Steuerschieberwegeventil mit einer Druckwaage zusammen, die einen lastdruckabhängigen Zulaufregler bildet. Für eine Eilgang-Funktion ist zwischen der Lastdruckleitung und der Pumpen- bzw. Rücklaufleitung ein weiteres Wegeventil vorgesehen. Ferner ist die Lastdruckleitung ein Rückschlagventil im Normalbetrieb von dem zusätzlichen Wegesteuerventil bzw. vom Rücklauf getrennt. Für die Eilgangfunktion wird die Lastdruckleitung mit dem Pumpendruck beaufschlagt, so daß die Druckwaage des Zulaufreglers vorne öffnet. Es ist eine typischerweise für einen mobilen Kran übliche Ventilanordnung, die sich für einen Werkzeugmaschinen-Spannvorrichtung nicht eignet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Spannmodul der eingangs genannten Art zu schaffen, das bei baulich einfachem Aufbau wenigstens einen Eilgang und einen Kriechgang ermöglicht.

Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Kriechgang-Drossel begrenzt in der Kriechgang-Schaltstellung des Wegeventils die Geschwindigkeit der Spannvorrichtung, die langsam in die Spannstellung verfährt. Das Druckminderventil überwacht mit seinem Druckschalter die Einhaltung des Spanndruckes. Erst in der Eilgang-Schaltstellung wird über den ungedrosselten Strömungsweg eine rasche Verstellung der Spannvorrichtung eingesteuert. Der bauliche Mehraufwand für den Kriechgang und den Eilgang ist gering, weil ohnedies im Spannmodul bereits vorgesehene Komponenten für die zusätzlichen Funktionen herangezogen werden. Auch im Eilgang kann das Druckminderventil mit dem Druckschalter den Druck überwachen. Die für die wichtige Funktion des Druckschalters des Druckminderventils erforderliche Verbraucherdruck-Anzapfung wird durch die stromauf der Verbraucherdruckanzapfung angeordnete Kriechgangdrossel nicht beeinträchtigt. Im Eilgang läßt sich in kurzer Zeit ein großer Hub durchfahren.

Da bei am Druckminderventil niedrig eingestelltem Spanndruck das Druckminderventil im Eilgang unerwünscht abregeln könnte, ist gemäß Anspruch 2 in der Eilgang-Schaltstellung des Wegeventils die Steuerdruckleitung zum Rücklauf entlastet, damit der Druckschalter nicht anspricht.

Kostengünstig und funktionssicher ist gemäß Anspruch 3 ein Schaltmagnet für eine Schaltstellung des Wegeventils verantwortlich.

Gemäß Anspruch 4 verstellt ein Proportionalmagnet stromabhängig das Wegeventil. Dies kann günstig sein, wenn das Wegeventil neben einer Eilgang- oder Kriechgang-Schaltstellung eine weitere Eilgang- und/oder Kriechgang-Schaltstellung bräuchte. Es könnte auch eine Stufenmagnetbetätigung mit mehreren Schaltmagneten benutzt werden.

Gemäß Anspruch 5 wird baulich einfach die Steuerung im Eilgang und im Kriechgang erreicht. In der Eilgang-Schaltstellung kann das Druckmittel im wesentlichen ungedrosselt zur Spannvorrichtung strömen. In der Kriechgang-Schaltstellung hat das Druckmittel im Wegeschieber die Kriechgangdrossel zu passieren, so daß sich eine niedrige Kriechganggeschwindigkeit ergibt. Die Lastdruck-Anzapfung meldet den Verbraucherdruck für den Druckschalter an das Druckminderventil.

Gemäß Anspruch 6 ist die Lastdruck-Anzapfung baulich einfach mit einer vom Hub des Schiebers abhängigen Umschaltung versehen, um die Lastdruckanzapfung und damit ein Arbeiten des Druckminderventils mit dessen Druckschalter dann zu sichern, wenn der Spanndruck überwacht werden muß.

Gemäß Anspruch 7 ist auf eine bauliche Vereinfachung gerichtet.

Gemäß Anspruch 8 werden die Stellbewegungen der Schaltmagneten auf direktem Wege und exakt übertragen. Mittels der Anschläge und/oder Änderung der Stößellängen lassen sich die Geschwindigkeiten für den Kriechgang und/oder den Eilgang ändern.

Gemäß Anspruch 9 läßt sich die Verstellgeschwindigkeit der Spannvorrichtung zumindest in der Eilgang-Schaltstellung des Wegeventils nach Wunsch einstellen. Die Verstellschraube legt die Endlage des Schiebers im Hinblick auf eine gewünschte Durchgangsgröße fest, z.B. über den Anker des Schaltmagneten, der für die zweckmäßigerweise

ebenfalls als Eilgang-Schaltstellung ausgelegte dritte Schaltstellung des Wegeventils für die andere Stellrichtung vorgesehen ist.

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines hydraulischen Spannmoduls mit einer schematisch angedeuteten Spannvorrichtung einer Werkzeugmaschine,

Fig. 1A eine Detailvariante zu Fig. 1,

Fig. 2+3 einen Vertikalschnitt und einen zugehörigen Horizontalschnitt des Spannmoduls gemäß Fig. 1, in der Grundstellung,

Fig. 4+5 das Spannmodul in einem Vertikal- und einem Horizontalschnitt in einer Kriechgang-Schaltstellung,

Fig. 6+7 einen Vertikalteilschnitt und einen zugehörigen Horizontalteilschnitt des Spannmoduls in der Eilgang-Schaltstellung,

Fig. 8+9 einen Vertikalteilschnitt mit zugehörigem Horizontalteilschnitt des Spannmoduls in einer Eilgang-Schaltstellung für die andere Stellrichtung der Spannvorrichtung,

Fig.10+11 einen Vertikalteilschnitt mit zugehörigem Horizontalteilschnitt der Ausführungsvariante des Spannmoduls der Fig. 1A in der Grundstellung, und

Fig. 12 einen vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 4.

Eine Spannvorrichtung S gemäß Fig. 1, beispielsweise für eine Reitstockpinole einer Drehmaschien, wird mittels eines Spannmoduls M gesteuert, derart, daß die Pinole in einem Eilgang in Fig. 1 von rechts nach links über einen vorbestimmten Hubweg verstellbar ist und den Rest des Hubwegs bis in die endgültige Spannstellung in einem Kriechgang zurücklegt, bis der gewünschte Spanndruck und eine bestimmte Position der Pinole erreicht sind. In entgegengesetzter Stellrichtung wird die Pinole in einem Eilgang über den gesamten Hub verstellt. Das Spannmodul M wird, z.B. programmiert, durch eine nicht gezeigte Steuervorrichtung geführt.

Das Spannmodul M ist an eine Pumpenleitung P und an eine Rücklaufleitung R angeschlossen. Die Pumpenleitung P führt zu einem einstellbaren Druckminderventil D, das mit der Rücklaufleitung R verbunden ist. Vom Druckminderventil D führt ausgangsseitig eine Versorgungsleitung P' zu einem Eingang 7 eines Richtungssteuer-Wegeventils W. Die Rücklaufleitung R ist an einen Anschluß 8 des Wegeventils W angeschlossen. Im Druckminderventil D ist ein von einer Regelfeder 3 belasteter Regelkolben 1 enthalten. Ein Gehäuse 2 des Druckminderventils D weist einen Regeleingang 4 sowie einen elektrischen Druckschalter 5 auf, der an die übergeordnete Steuerung "Spanndruck erreicht" oder "Spanndruck nicht erreicht" meldet und auf Regelbewegungen des Regelkolbens 1 anspricht. Vom Regeleingang 4 führt eine Steuerdruckleitung 6 zu einem Anschluß 9 des Wegeventils W. Das Wegeventil W ist bei dieser Ausführung zwischen vier Schaltstellungen verstellbar, und zwar mittels einer Magnetbetätigung 11, die im vorliegenden Fall in Serie geschaltete Stufenmagneten 11a und 11c an einer Seite sowie einen Schaltmagneten 11b auf der anderen Seite aufweist. Im Wegesteuerventil W ist ein Schieber 10 enthalten, der in den vier Schaltstellungen eine Grundstellung "0" (dargestellt), bei Erregen des Stufenmagneten 11c eine Kriechgang-Schaltstellung c, bei Erregen des Stufenmagneten 11a eine Eilgang-Schaltstellung a, und bei Erregen des Schaltmagneten 11b eine weitere Eilgang-Schaltstellung b für die entgegengesetzte Stellrichtung einnimmt. Am Wegeventil W sind an Anschlüssen 12, 13 Verbraucherleitungen A, B (einen doppelseitig beaufschlagbaren Hydraulikzylinder) zur Spannvorrichtung S angeschlossen.

Im Schieber 10 des Wegeventils W ist eine Verbraucherdruck-Anzapfung Z vorgesehen, die sich in einem in der Kriechgang-Schaltstellung c vorliegenden Strömungsweg 15 befindet, der stromauf der Verbraucherdruck-Anzapfung Z eine Kriechgang-Drossel K enthält. Der abgezapfte Verbraucherdruck wird über einen Strömungsweg 14 am Anschluß 9 des Wegeventils bereitgestellt, und zwar gemäß Fig. 1 auschließlich in der Kriechgang-Schaltstellung c. In der Eilgang-Schaltstellung a ist im Schieber 10 ein im wesentlichen ungedrosselter Strömungsweg zur Verbraucherleitung A vorgesehen, und in der weiteren Eilgang-Schaltstellung b ein ebenfalls im wesentlichen ungedrosselter Strömungsweg 15" zur Verbraucherleitung B. In den Schaltstellungen a und b ist der Anschluß 9 des Wegeventils W zum Rücklauf R entlastet.

Das Wegeventil W und das Druckminderventil D sind in Fig. 2 einem gemeinsamen Gehäuse G untergebracht, derart, daß die Versorgungsleitung P' vom Regelkolben 1 des Druckminderventils D, der mit dem Druckschalter 5 kooperiert und durch die Regelfeder 3 beaufschlagt wird, in etwa mittig und radial zu einer Bohrung 16 führt, in der der Schieber 10 abgedichtet verschieblich geführt ist.

Die Magnetbetätigung 11 mit den drei Magneten 11a, 11c, 11b ist koxial zum Schieber 10 am Gehäuse G ange-

flanscht. Der Stufenmagent 11a weist einen gegen einen gehäusefesten Anschlag 18 bewegbaren Anker 17 auf, der über einen Stößel 19 am Schieber 10 unmittelbar angreift. Der Stufenmagnet 11c weist einen gegen einen gehäusefesten Anschlag 35 bewegbaren Anker 36 auf, der über einen Stößel 37 auf den Anker 17 wirkt. Der Schaltmagnet 11b weist einen in der entgegengesetzten Richtung gegen einen gehäusefesten Anschlag 21 bewegbaren Anker 20 auf, der über einen Stößel 22 am Schieber 10 angreift. Die Endlage des Schiebers 10 zumindest in der Schaltstellung a ist mittels einer Verstellschraube 23 wählbar, die über den Anker 20 und den Stößel 22 auf den Schieber 10 einwirkt, und einen Stößel 23a für eine Hand-Notbetätigung enthalten kann.

Im Schieber 10, der in der Bohrung 16 verdrehgesichert ist, sind in etwa mittig zwei diametral gegenüberliegende Taschen 24 geformt, die über innenliegende Kanäle 24' im Schieber 10 miteinander verbunden sind. Axial beiderseits der Taschen 24 sind über Dichtzonen 26, 27 beabstandete Einschnürungen 25 im Schieber 10 geformt. In der Bohrung 16 bildet beiderseits der Versorgungsleitung P' die Bohrungswand Dichtzonen 28 und 29, die mit den Dichtzonen 26, 27 des Schiebers zusammenwirken. In der Dichtzone 28 ist ein Verbrauchereinstich 30 vorgesehen, an den die Verbraucherleitung A angeschlossen ist. In der Dichtzone 29 ist ein Verbrauchereinstich 31 vorgesehen, der an die Verbraucherleitung B angeschlossen ist. Im Übergangsbereich von jeder Tasche 24 zur angrenzenden Dichtzone 26 ist die Kriechgang-Drossel K vorgesehen (s. Fig. 12).

In dem Fig. 2 zugehörigen Horizontalschnitt der Fig. 3 durchsetzt in etwa in derselben Axialebene wie die Kriechgang-Drosseln K den Schieber 10 ein Verbraucherdruck-Anzapfungs-Kanal 32, der mit einem axial beabstandeten Querkanal 33 verbunden ist, dessen beiderseitige Öffnungen mit einem im Gehäuse G vorgesehenen Anschluß 34 zur Steuerdruckleitung 6 und einem annähernd diametral gegenüberliegenden Anschluß 39 zum Rücklauf R zusammenwirken. Ausschließlich in der Kriechgang-Schaltstellung c (Fig. 4 und 5) herrscht der abgezapfte Verbraucherdruck im Anschluß 34 herrscht, während in der Schaltstellung a der Anschluß 34 und die Steuerdruckleitung 6 mit dem Anschluß 39 und dem Rücklauf R verbunden sind. Erreicht wird dies dadurch, daß die durch Sackbohrungen 42 bzw. 43 erweiterten Öffnungen des Querkanals 33 axial zueinander versetzt mit den Mündungen der Anschlüsse 34 und 39 bzw. mit einer engeren Mündung 44 des Anschlusses 39 in Abhängigkeit von der jeweiligen Hubstellung des Schiebers 10 auf bestimmte Weise zusammenarbeiten. Ein weiterer Querkanal 45 im Schieber 10 verbindet, den Anschluß 34 in der Schaltstellung a mit dem Anschluß 39. Die Kanäle 32, 33 und 45 sind in Fig. 2 angedeutet.

In der Schaltstellung "0" gemäß Fig. 2 sind die Verbraucherleitungen A und B abgetrennt. Die Steuerdruckleitung 6 steht mit der Rücklaufleitung R in Verbindung. Kein Magnet ist erregt. Die Spannvorrichtung S hält ihre Position.

In der Kriechgang-Schaltstellung c (Fig. 4 und 5) ist der Stufenmagnet 11c erregt. Sein Anker 36 ist am Anschlag 35. Der Stößel 37 hat über den Anker 17 und den Stößel 19 den Schieber 10 nach links verstellt, bis das Druckmittel aus der Tasche 24 durch die Kriechgang-Drossel K und den Strömungsweg 15 in den Verbrauchereinstich 30 und in die Verbraucherleitung A strömt. Die Spannvorrichtung S bewegt sich im Kriechgang, wobei der in der Verbraucherleitung A herrschende Verbraucherdruck über die Verbraucherdruck-Anzapfung Z und die Steuerdruckleitung 6 den Regelkolben 2 des Druckminderventils D entgegen der Kraft der Regelfeder 3 beaufschlagt, so daß das Druckminderventil D regelnd arbeitet und mittels des Druckschalters 5 den an der Regelfeder 3 eingestellten Spanndruck überwacht. Die Schaltstellung c wird gewählt, wenn die Spannvorrichtung S einen Resthub in die endgültige Spannstellung auszuführen hat, in der der am Druckminderventil D eingestellte Spanndruck einzuhalten ist.

Gemäß Fig. 5 wird der in der Verbraucherleitung A herrschende Druck durch den Querkanal 32 an den Querkanal 33 und von diesem dem Anschluß 34 und der Steuerdruckleitung 6 übermittelt. Der Querkanal 33 ist gegenüber dem Anschluß 39 abgesperrt. In der Kriechgang-Schaltstellung c hat der Anker 17 zum Anschlag 18 einen Resthubweg frei.

Die Fig. 6 und 7 verdeutlichen die Eilgang-Schaltstellung a, in der der Stufenmagnet 11a erregt ist und über den an den Anschlag 18 gefahrenen Anker 17 und den Stößel 19 den Schieber 10 so weit verschoben hat, daß von der Tasche 24 zum Verbraucher-Einstich 30 der im wesentlichen ungedrosselte Strömungsweg 15 geöffnet ist. Es verfährt die Spannvorrichtung S im Eilgang, dessen Geschwindigkeit sich nach dem Druck in der Versorgungsleitung P' und der Größe des Querschnitts des Strömungsweges 15 richtet.

In Fig. 7, Schaltstellung a ist der Querkanal 33 gegenüber dem Anschluß 34 abgesperrt, der über den weiteren Querkanal 45 direkt mit dem Anschluß 39 und dem Rücklauf R verbunden ist. Das Druckminderventil hält in der Versorgungsleitung P1 im wesentlichen den Pumpendruck der Pumpenleitung P aufrecht, so daß eine hohe Geschwindigkeit für die Spannvorrichtung möglich ist, die sich nicht nach dem eingestellten Spanndruck richtet.

Die Eilganggeschwindigkeit kann verstellt werden, indem mittels der Verstellschraube 23 die Endlage des Schiebers 10 in Fig. 6 weiter nach rechts versetzt wird (Geschwindigkeit verringern).

Die Fig. 8 und 9 verdeutlichen die weitere Eilgang-Schaltstellung b, in der der Schaltmagnet 11b erregt ist und über den Anker 20 und den Stößel 22 den Schieber 10 in seine rechte Endlage verschoben hat. Von den Taschen 24 sind ungedrosselte Strömungswege 15" zu den Verbrauchereinstichen 31 und zur Verbraucherleitung B geöffnet.Üüber den Querkanal 33 ist der Anschluß 34 mit dem Anschluß 39 verbunden, so daß das Druckminderventil D keinen Einfluß auf die Eilganggeschwindigkeit hat und der Druckschalter 5 nicht anspricht.

In allen Schaltstellungen c, a und b ist der jeweils andere Verbrauchereinstich 31 bzw. 30 mit dem Rücklauf R verbunden, so daß das Druckmittel aus der anderen Kammer des Zylinders der Spannvorrichtung S ausgeschoben werden kann.

Bei der Ausführungsvariante gemäß Fig. 1A ist die Verbraucherdruck-Anzapfung auch in der zweiten Eilgang-Schaltstellung a aktiv. Der in der Verbraucherleitung A herrschende Druck wird über die Steuerdruckleitung 6 dem Regelkolben 1 des Druckminderventils D übermittelt.

Eine konkrete Ausführung dieser Variante des Spannmoduls M ist aus Fig. 10 und 11 zu entnehmen. Der Schieber 10 unterscheidet sich vom vorher gezeigten Schieber dadurch, daß der weitere Querkanal 45 weggelassen und an der oberen Öffnung des Querkanals 33 eine zweite Sackbohrung 41 vorgesehen ist, die in der Eilgang-Schaltstellung a den Querkanal 33 mit dem Anschluß 34 zur Steuerdruckleitung 6 verbindet, während der Querkanal 33 vom Anschluß 39 getrennt ist.

Gemäß Fig. 12 ist im Übergangsbereich von der Tasche 24 zur Dichtzone 26 in die Tasche 24 in einem Querbereich F eine Ausnehmung 48 eingeformt zu der von außen zur Kriechgang-Drossel K wenigstens eine radiale Bohrung 46 führt. In der in Fig. 12 angedeuteten Kriechgang-Schaltstellung c kann das Druckmittel aus der Tasche 24 nur den Weg über die Radialbohrung 46 nehmen. Wird der Schieber 10 weiter in die Eilgang-Schaltstellung a verstellt (s. Fig. 6 und 7), dann arbeitet eine Kante 47 der Tasche 24 mit einer von einem Rand des Verbrauchereinstichs 30 gebildeten Steuerkante 38 zusammen, um den Durchgang für die im wesentlichen ungedrosselte Strömungsverbindung 15 von der Tasche 24 in den Einstich 30 zu öffnen.

Die Magnetbetätigung 11 könnte für mehr als einen Kriechgang oder/und Eilgang entsprechend viele Stufenmagneten aufweisen oder einen Proportionalmagneten (nicht gezeigt), der in Abhängigkeit von der Strombeaufschlagung die Verstellhübe ausführt. Zum Ändern der Geschwindigkeiten der Kriech- und Eilgänge wäre es denkbar, die Anschläge 18, 35 bzw. 21 verstellbar auszubilden, bzw. die Stößel 22, 19 und 37 in ihrer Länge zu verändern oder gegen Stößel mit anderen Längen auszutauschen. Das Wegeventil W könnte in einem eigenen, und vom Druckminderventil D getrennten Gehäuse angeordnet sein.

Das Druckminderventil D könnte ausgebildet sein wie in der DE-A-42 37 901 oder dem DE-U-94 13 273, auf die hiermit nachdrücklich Bezug genommen wird.

Patentansprüche

1. Hydraulisches Spannmodul (M) für Werkzeugmaschinen-Spannvorrichtungen (S), mit einem an eine Druckquelle angeschlossenen, einen Regelkolben (1) enthaltenden Druckminderventil (D) mit einem spanndrucküberwachenden Druckschalter (5), an das über eine Versorgungsleitung (P') ein mit dem Rücklauf (R) verbundenes Richtungssteuer-Wegeventil (W) angeschlossen ist, das über Verbraucherleitungen (A, B) mit der Spannvorrichtung (S) verbunden ist, und mit einer über eine Steuerleitung (6) mit einem Regeleingang (4) des Druckminderventils (D) verbundenen Verbraucherdruck-Anzapfung (Z) im Wegeventil (W), **dadurch gekennzeichnet,** daß das Wegeventil (W) für wenigstens eine Stellrichtung der Spannvorrichtung (S) in wenigstens eine Kriechgang-Schaltstellung (c) und in wenigstens eine Eilgang-Schaltstellung (a) verstellbar ist, daß im Wegesteuerventil (W) stromauf der Verbraucherdruck-Anzapfung (Z) eine Kriechgang-Drossel (K) vorgesehen ist, daß in der Kriechgang-Schaltstellung (a) zwischen der Versorgungsleitung (P') und der Verbraucherleitung (A) ein mittels der Kriechgang-Drossel (K) gedrosselter Strömungsweg (15) vorgesehen ist, und daß in der Eilgang-Schaltstellung (a, b), zwischen der Versorgungsleitung (P') und der Verbraucherleitung (A, B) ein im wesentlichen ungedrosselter Strömungsweg (15', 15") vorgesehen ist.

2. Spannmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß im Wegesteuerventil (W) eine Entlastungsverbindung (39, R) vorgesehen ist, über die in der Eilgang-Schaltstellung (a, b) des Wegeventils (W) die Steuerleitung (6) zum Rücklauf (R) entlastet ist.

3. Spannmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Wegeventil (W), zumindest für die eine Stellrichtung der Spannvorrichtung (S), eine Zweistufen-Magnetbetätigung (11) mit zwei in Reihe hintereinandergesetzten Magneten (11a, 11c) aufweist.

4. Spannmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Wegeventil (W) zumindest für die eine Stellrichtung der Spannvorrichtung (S), vorzugsweise für mehr als zwei Schaltstellungen, eine Proportional-Magnetbetätigung mit einem Proportionalmagneten aufweist.

5. Spannmodul nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß im Wegeventil (W) in einer Gehäusebohrung (16) ein axial verstellbarer Schieber (10) mit wenigstens einer mittleren, umfangsseitigen Tasche (24) vorgesehen ist, der über umfangsseitige Dichtzonen des Schiebers (10) beiderseits beabstandete Rücklauf-Umfangseinschnürungen (25) zugeordnet sind, daß die Versorgungsleitung (P') mittig radial an die Gehäusebohrung (16) angeschlossen ist, daß der Rücklauf (R) axial über Bohrungswand-Dichtzonen (28, 29) beabstandet beiderseits der Versorgungsleitung (P') an die Gehäusebohrung (16) angeschlossen ist, daß in den beiden Bohrungswand-Dichtzonen (28, 29) jeweils ein Verbraucherleitungs-Einstich (30, 31) vorgesehen ist, daß

die Kriechgang-Drossel (K) im Übergang von der Tasche (24) zu einer der Tasche benachbarten Dichtzone (26) des Schiebers (10) eingeformt ist, und daß in die Dichtzone (26) des Schiebers (10) ein Druckanzapfungskanal (32) mündet, dessen Mündung sich in etwa in derselben Radialebene des Schiebers (10) befindet wie die Kriechgang-Drossel (K).

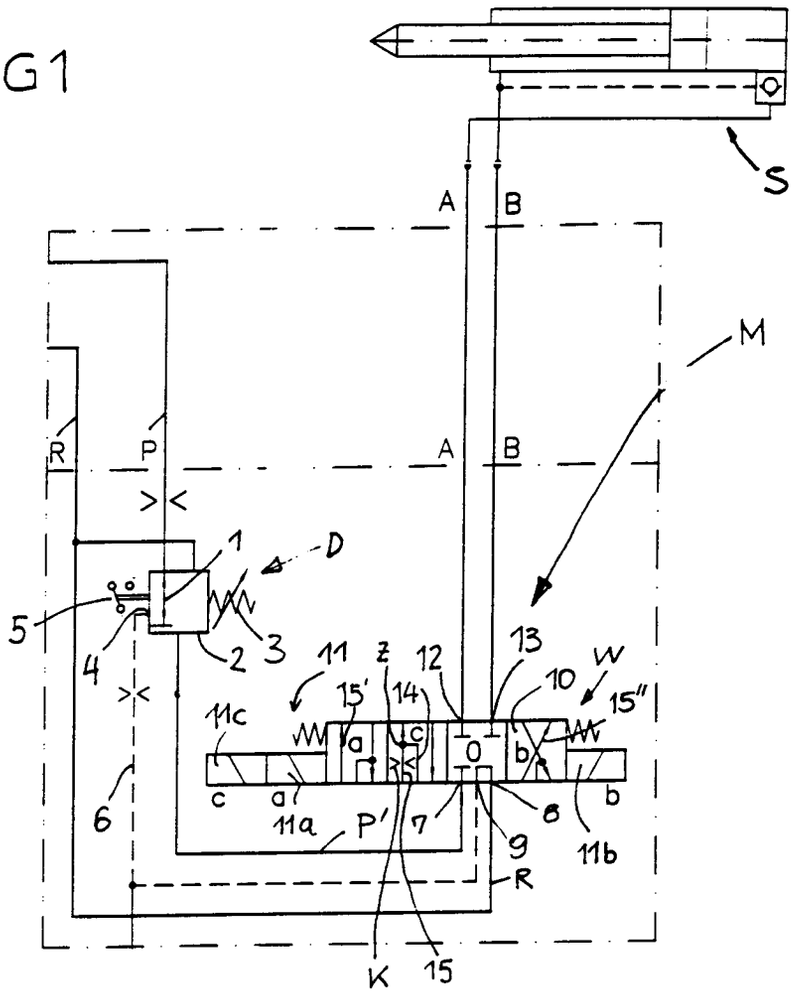
6. Spannmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Druckanzapfungskanal (32) im Schieber (10) mit einem Querkanal (33) verbunden ist, der beiderseitige Öffnungen im Schieberumfang aufweist, daß in der Bohrung (16) zur Zusammenwirkung mit beiden Öffnungen des Querkanals (33) ein Steuerleitungsanschluß (34) und ein Rücklaufanschluß (39) vorgesehen sind, und daß entweder die beiden Öffnungen des Querkanals (33) oder die beiden Anschlüsse (34, 39) relativ zueinander in axialer Richtung versetzt sind.

7. Spannmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kriechgangdrossel (K) wenigstens eine radiale Bohrung (46) ist, die im Schieber (10) zur Tasche (24) führt, und daß der Verbraucherleitungseinstich (30) in der Bohrungswand eine in der Kriechgang-Schaltstellung (c) mit der Bohrung (46) und in der Eilgang-Schaltstellung (a) mit der Tasche (24) zusammenwirkende Steuerkante (38) aufweist.

8. Spannmodul nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Schaltmagneten (11a, 11c) gegen gehäusefeste Anschläge (18, 35) verschiebbare Anker (17, 36) aufweisen, von denen der dem Schieber (10) nähere Anker (17) einen ersten, am Schieber (10) angreifenden Stößel (19) aufweist, während der zweite Anker (36) einen am ersten Anker (17) angreifenden Stößel (37) aufweist, und daß der zweite Anker (36) an seinem Anschlag (35) in einer Stellung abfangbar ist, in der der erste Anker (17) seinem Anschlag (18) mit einem Abstand gegenübersteht.

9. Spannmodul nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Wegeventil (W) an der Magnetbetätigung (11) mit einer Schieber-Hubeinstellvorrichtung (23) ausgestattet ist, mit der wenigstens die Endlage des Schiebers (10) in der Eilgang-Schaltstellung (a) des Wegeventils (W) einstellbar ist.

FIG 1



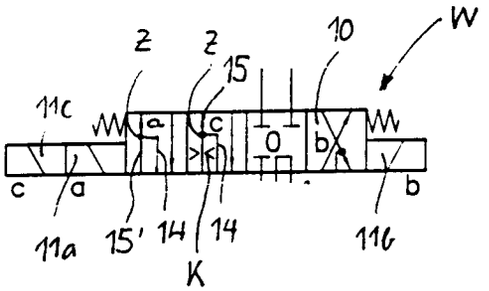


FIG 1A

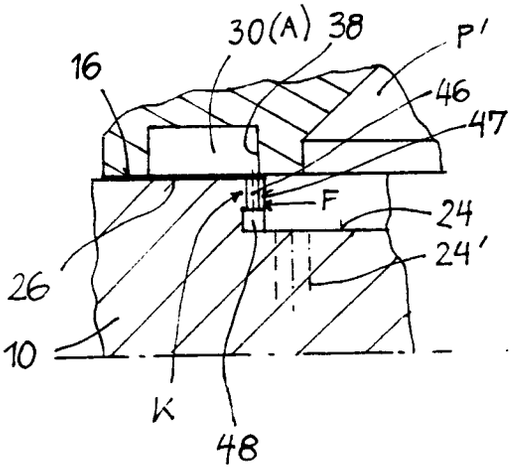


FIG 12

FIG 2

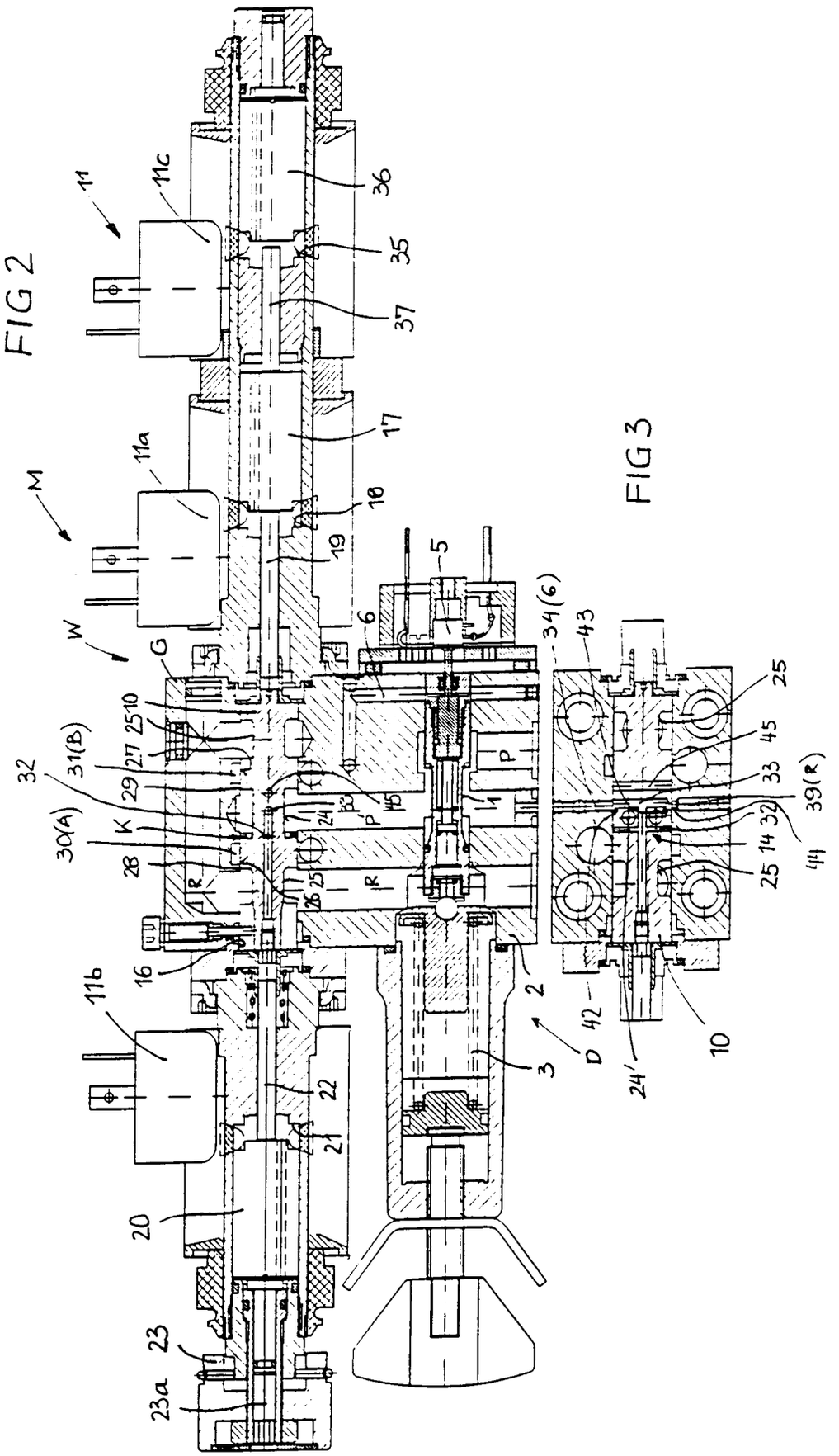
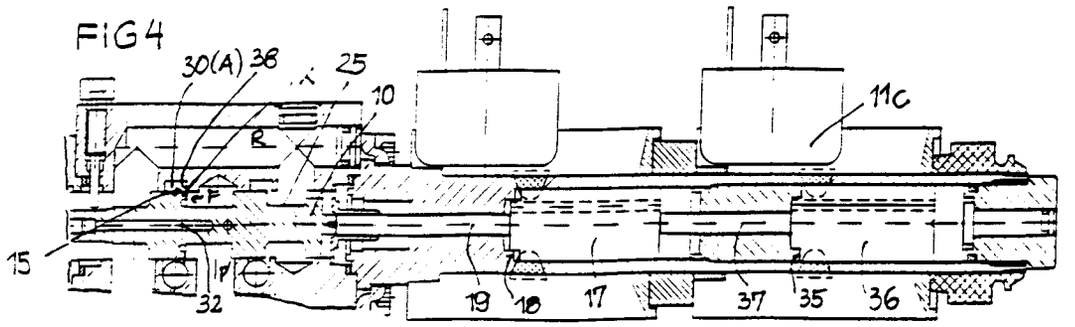

11
11c
36
35
37
17
11a
M
10
19
W
G
5
6
34(6)
43
25
45
33
39(R)
14
44
32
31(B)
27
25
10
29
30(A)
K
28
24
P
R
26
16
11b
2
3
D
42
24'
10
22
21
20
23
23a

FIG 3

FIG 4



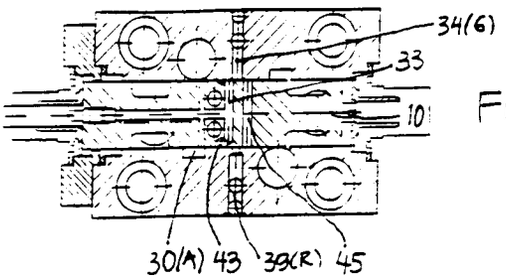
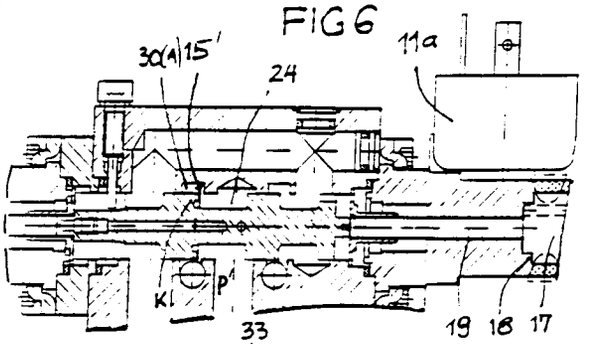


FIG 5

FIG 6



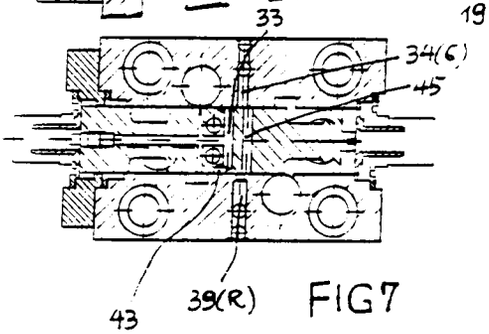
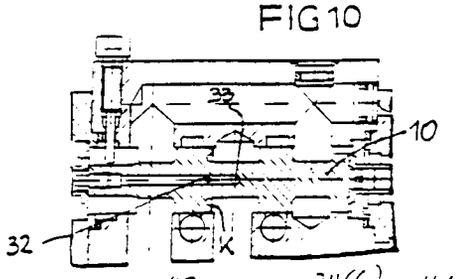


FIG 7

FIG 10



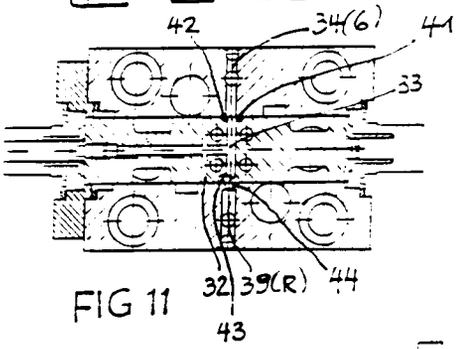


FIG 11

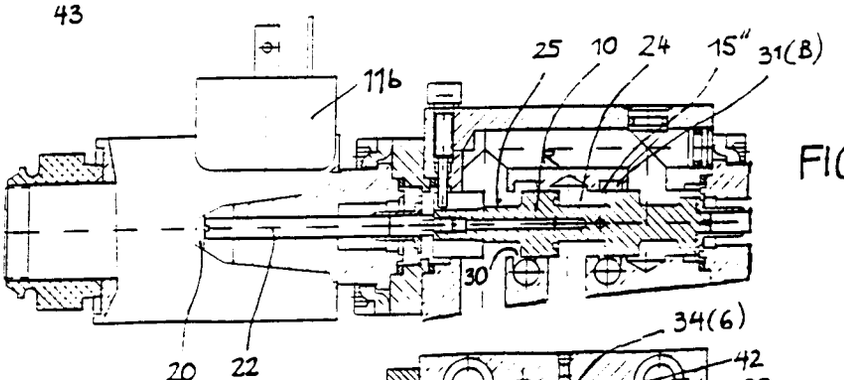


FIG 8

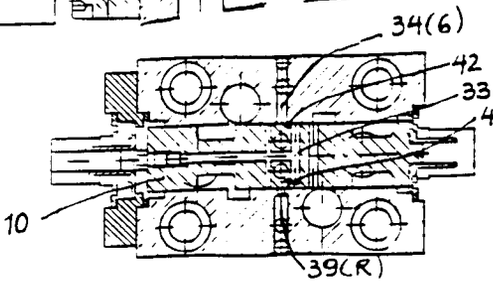


FIG 9

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 7427

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-A-42 34 036 (MANNESMANN REXROTH) 14.April 1994 * das ganze Dokument * ---	1	F15B11/02
D,A	DE-A-42 37 901 (HEILMEIER & WEINLEIN) 11.Mai 1994 * das ganze Dokument * ---	1-9	
D,A	DE-U-94 13 273 (HEILMEIER & WEINLEIN) 6.Oktober 1994 * das ganze Dokument * ---	1-9	
D,A	DE-B-23 10 193 (INDEX-WERKE) 25.April 1974 * das ganze Dokument * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

F15B
B23B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	9.Dezember 1996	Christensen, C

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)