



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 657 802 A5

⑤ Int. Cl.4: B 23 Q 3/06

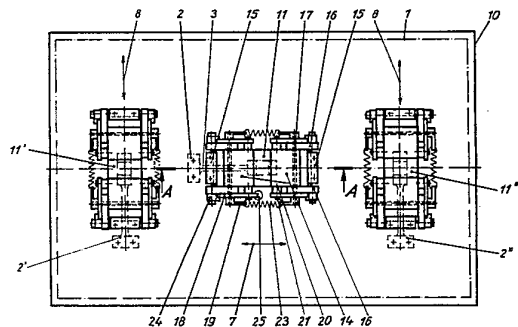
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑲ Gesuchsnummer: 7016/82</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 02.12.1982</p> <p>⑳ Priorität(en): 03.12.1981 DD 235337</p> <p>㉔ Patent erteilt: 30.09.1986</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 30.09.1986</p>	<p>⑦③ Inhaber: VEB Werkzeugmaschinenkombinat "Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt, Karl-Marx-Stadt (DD)</p> <p>⑦② Erfinder: Drassdo, Bernhard, Dresden (DD) Mehnert, Frank, Dresden (DD) Klengel, Peter, Dresden (DD) Stollberg, Horst-Heinrich, Dresden (DD)</p> <p>⑦④ Vertreter: Bovard AG, Bern 25</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

⑤④ **Vorrichtung zur Lagefixierung von Werkstückträgern auf Werkzeugmaschinen.**

⑤⑦ In den Fixierklemmeinheiten (11) sind Fixierelemente (14) paarweise angeordnet. Zur Einfahrrichtung (7) eines Werkstückträgers (1) liegen mindestens ein Paar Fixierelemente (14) parallel und mindestens ein Paar rechtwinklig. Die Fixierelemente (14) sind einarmige Hebel mit runden Enden. Sie sind auf einer Grundplatte unter Federwirkung so angeordnet, dass die gegenüberliegenden Enden schräg nach oben zeigen. Der Abstand der Enden voneinander ist in dieser Stellung so gross, dass in Streckstellung der Fixierelemente (14) die Enden an den Anlageflächen (6) der Fixieranschlüsse (2) anliegen. Die Fixieranschlüsse (2) sind so gestaltet, dass in Fixierichtung eine grosse und in den anderen Richtungen nur eine geringe Federsteife vorhanden ist. Damit ist eine spielfreie und gleichzeitig mehrdimensionale Fixierung des Werkstückträgers gewährleistet. Die Betätigungskraft ist gegenüber der Haltekraft sehr klein.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Lagefixierung von Werkstückträgern auf Werkzeugmaschinen, wobei Fixierelemente um 90° versetzt zueinander angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch, dass in Fixierklemmeinheiten (11) auf der Werkzeugmaschine Fixierelemente (14) paarweise so angeordnet sind, dass zur Einfahr- richtung (7) eines Werkstückträgers (1) mindestens ein Paar Fixierelemente (14) parallel und mindestens ein Paar Fixierelemente (14) rechtwinklig dazu liegen, wobei die Fixierelemente (14) als einarmige Hebel, deren Enden abgerundet sind, auf einer Grundplatte (12) einer Fixierklemmeinheit (11) unter der Wirkung von Federn (15) so angeordnet sind, dass die gegenüberliegenden Enden der Hebel (14) schräg nach oben zeigen und ihr Abstand voneinander so viel grösser ist als die als Anschlagflächen (6) ausgebildeten Begrenzungsflächen eines Nockens (5) voneinander entfernt sind, dass bei abgesenktem Werkstückträger (1) die erst nach oben stehenden Enden der Hebel (14) an den Anschlagflächen (6) zur Anlage gebracht sind, wobei ein Fixieranschlag (2) mit seinem Nocken (5) so gestaltet ist, dass in der jeweiligen Fixierrichtung eine sehr grosse und in den anderen Richtungen nur eine geringe Federsteife des Fixieranschlages (2) vorhanden ist, so dass eine spielfreie und gleichzeitig mehrdimensionale Fixierung des Werkstückträgers (1) in auf der Werkzeugmaschine (10) angeordneten Fixierklemmeinheiten (11) gewährleistet ist.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Fixierklemmeinheiten (11) aus jeweils einer Grundplatte (12) mit an zwei gegenüberliegenden Seiten innen angeordneten Anlageflächen (13) und an den beiden angeordneten Anlageflächen (13) und an den beiden anderen gegenüberliegenden Seiten jeweils zwei Lager (16) als Schwenklager für die Fixierelemente (14) aussen angeordnet sind, wobei auf einer Welle (17) an beiden Seiten eines Fixierelementes (14) ein Mitnehmer (18) angeordnet ist, der jeweils mittels eines Bolzens (21) und einer Distanzbuchse (20) mit dem Fixierelement (14) verbunden ist, und jeder Mitnehmer (18) einen rechtwinklig an ihm fest angebrachten Hebel (19) besitzt, von denen jeweils die freien Enden zweier gegenüberliegender Hebel (19) mittels einer Feder (23) verbunden sind, und im Schwenkbereich des freien Endes der Mitnehmer (18) an jedem Lager (16) ein exentrischer Anschlag (24) ein- und feststellbar angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach den Patentansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, dass in der Fixierklemmeinheit (11) der Verstellrichtung (7) an einem Mitnehmer (18) eine hydraulische Zylinder-Kolben-Einheit (25) zusätzlich angeleitet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, dass die Haltekraft zur Fixierung ausschliesslich von der Absenkbewegung des Werkstückträgers (1) aufbringbar ist, wobei am Endpunkt der Absenkbewegung, d. h. bei Streckstellung der Fixierelemente (14) und Schwenkwinkel $\alpha = \text{Null}$, auch eine maximale Haltekraft F erreicht ist.

5. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, dass die Betätigungskraft im Verhältnis zur Haltekraft sehr klein ist, wobei das Verhältnis von den Abmessungen der Fixierelemente (14) abhängig und nach der Beziehung

$$F_B = \left(2 \sin \alpha + 4/\mu \frac{R}{L} \right) F$$

gebildet ist.

6. Vorrichtung nach den Patentansprüchen 1 und 4, gekennzeichnet dadurch, dass der Annäherungsweg vom Werkstückträger (1) zur Fixierklemmeinheit (31) auch in ei-

nen kleineren Weg des Werkstückträgers (1) und einen grösseren Weg einer Hubplatte (35) der Fixierklemmeinheit (31) teilbar ist.

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Lagefixierung von Werkstückträgern auf Werkzeugmaschinen, wobei Fixierelemente um 90° versetzt zueinander angeordnet sind.

Es sind die unterschiedlichsten Fixiereinrichtungen im Einsatz. So ist beispielsweise in der DD-PS 122 336 eine Indexvorrichtung zur Lagefixierung von Werkstückträgern auf Werkzeugmaschinen offenbart, bei der am Werkstückträger zwei Indexbolzen angeordnet sind, die in je eine Fixierbuchse am Arbeitstisch eingesetzt werden. Hierbei ist das freie Ende des Indexbolzens kugelförmig gestaltet und greift mit seinem grössten Durchmesser in die Toleranzen eines Bewegungssitzes der jeweiligen Fixierbuchse ein. Da hierbei mit zusätzlichen Grobpositionierzylindern gearbeitet werden muss, ist doch ein verhältnismässig grosser Aufwand zu treiben.

In der DD-PS 88 874 ist eine Arretiereinrichtung für Werkstückträgereinheiten an Werkzeugmaschinen offenbart, bei der der Indexbolzen an seinem einen Ende als dünnwandiger Hohlkörper ausgebildet ist, in dem ein Druckmedium angeordnet ist. Dieses ruft bei Druckbeaufschlagung in der Endstellung des Indexbolzens in der Gegenführung ein Anliegen der Mantelfläche des Indexbolzens in der Gegenführung hervor. Der Indexbolzen selbst ist mittels eines Druckübersetzungskolbens direkt mit dem Druckraum für die Bolzenbewegung verbunden. Diese Einrichtung vermeidet zwar das Zwischenstadium einer Grobpositionierung, das das Passungsspiel gröber gehalten werden kann, bedingt jedoch ebenfalls einen verhältnismässig hohen Aufwand.

In der DD-PS 122 934 ist eine Vorrichtung zur Lagefixierung von Werkstückträgern offenbart, die mit um 90° versetzten, waagrecht angeordneten, walzenförmigen Passungskörpern arbeitet. Diese Einrichtung kommt zwar ohne Hydraulik aus, benötigt aber dafür wieder einen hohen mechanischen Aufwand.

Die Erfindung hat das Ziel, eine Vorrichtung zur Lagefixierung von Werkstückträgern auf Werkzeugmaschinen einzusetzen, die mit verhältnismässig einfachen mechanischen Mitteln eine wiederholte, exakte ebene oder räumliche Fixierung von beweglichen Werkstückträgern auf einer Werkzeugmaschine ermöglicht.

Die in der Charakteristik der bekannten technischen Lösungen beschriebenen Mängel lassen sich darauf zurückführen, dass eine Fixierung entweder unter Zuhilfenahme zusätzlicher Elemente, wie Hydraulik oder dergleichen, oder nur mit einem erhöhten mechanischen Aufwand erfolgen kann.

Um diese Mängel zu beseitigen, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Lagefixierung von Werkstückträgern auf Werkzeugmaschinen, wobei die Fixierelemente um 90° versetzt zueinander angeordnet sind, zu schaffen, die ohne zusätzliche Einrichtungen eine schnelle, spielfreie und gleichzeitig mehrdimensionale, d. h. in allen notwendigen Richtungen erfolgende, wiederholt exakte Fixierung gestattet, wobei sich die Fixierkräfte selbständig steigend bis zur notwendigen Höhe aufbauen und bis zur Lösung unverändert erhalten sind.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass in Fixierklemmeinheiten auf der Werkzeugmaschine Fixierelemente paarweise so angeordnet sind, dass zur Einfahr- richtung eines Werkstückträgers mindestens ein Paar Fixier-

65

elemente parallel und mindestens ein Paar Fixierelemente rechtwinklig dazu liegen. Die Fixierelemente sind dabei als einarmige Hebel, deren Enden abgerundet sind, auf einer Grundplatte der Fixierklemmeinheit unter der Wirkung von Federn so angeordnet, dass die sich gegenüberliegenden Enden der Hebel schräg nach oben zeigen.

Dabei ist ihr Abstand voneinander um so viel grösser, als die als Anschlagflächen ausgebildeten Begrenzungsflächen eines Nockens eines Fixieranschlages voneinander entfernt sind, dass erst bei abgesenktem Werkstückträger die zuerst nach oben stehenden Enden der Fixierelemente an den Anschlagflächen des Nockens zur Anlage gebracht sind.

Der Fixieranschlag ist mit seinem Haltearm und dem daran angeordneten Nocken so gestaltet, dass in der jeweiligen Fixierichtung eine sehr grosse und in den anderen Richtungen nur eine geringe Federsteife des Fixieranschlages vorhanden ist. Dadurch ist sowohl eine spielfreie und gleichzeitig mehrdimensionale Fixierung des Werkstückträgers in auf der Werkzeugmaschine angeordneten Fixierklemmeinheiten gewährleistet.

Die Fixierklemmeinheiten können dabei aus jeweils einer Grundplatte mit an zwei gegenüberliegenden Seiten innen angeordneten Anlageflächen bestehen. An den beiden anderen gegenüberliegenden Seiten der Grundplatte können jeweils zwei Lager als Schwenklager für die Fixierelemente aussen angeordnet sein.

Auf einer Welle, die als Schwenkwelle für die Fixierelemente dient, sind mit Vorteil an beiden Seiten eines Fixierelementes Mitnehmer angeordnet, die jeweils mittels eines Bolzens und einer Distanzbuchse mit den Fixierelementen zu einer Einheit verbunden sind. Jeder Mitnehmer kann ausserdem einen rechtwinklig an ihm fest angebrachten Hebel besitzen, dessen freies Ende mit einer Bohrung versehen ist.

Die jeweils freien Enden zweier gegenüberliegender Hebel der Mitnehmer können mittels einer Feder verbunden sein. Im Schwenkbereich des freien Endes eines Mitnehmers kann an jedem Schwenklager ein exzentrischer Anschlag ein- und feststellbar angeordnet sein.

Die Vorrichtung ist vorteilhafterweise auch so gestaltet, dass die Haltekraft zur Fixierung ausschliesslich von der Absenkbewegung des Werkstückträgers aufbringbar ist, wobei am Endpunkt der Absenkbewegung, d.h. bei Streckstellung der Fixierelemente und Schwenkwinkel $\alpha = \text{Null}$, auch die maximale Haltekraft F erreicht ist.

Durch die elastische Gestaltung des Fixieranschlages ist auch während des Fixiervorganges innerhalb einer Fixierklemmeinheit noch eine kleine Korrekturbewegung in den zur jeweiligen Einheit orthogonalen Richtungen möglich.

Es ist jedoch auch möglich, um in den Fällen, wo die gesamte Absenkbewegung des Werkstückträgers aus der erforderlichen Höhe gar nicht, oder nur mit einem unzumutbaren Aufwand durchführbar ist, ein Schliessen der Fixierelemente zu erreichen. Das kann entweder durch Anheben der ganzen Fixierklemmeinheit, oder, was wesentlich günstiger ist, nur durch das Anheben einer Hubplatte innerhalb der Fixierklemmeinheit geschehen. Diese Bewegung kann auch anteilmässig ausgeführt werden, und zwar so, dass den kleineren Weg der Werkstückträger und den grösseren die Fixierklemmeinheit bzw. nur die Hubplatte innerhalb der Fixierklemmeinheit zurücklegt, was durch eine Kopplung mit einer an und für sich bekannten Kolben-Zylinder-Einheit durchführbar ist.

Der grosse Vorteil der Vorrichtung besteht auch darin, dass die Betätigungskraft im Verhältnis zur Haltekraft sehr klein ist, wobei dieses Verhältnis durch die Beziehung

$$F_B = \left(2 \sin \alpha + 4 \sqrt{\mu} \frac{R}{L} \right) F$$

gebildet ist.

Dabei bedeuten F = Haltekraft beim Fixieren,
 F_B = Betätigungskraft,
 α = Öffnungs- bzw. Schwenkwinkel der Fixierelemente,
 R = Fixierelementradius,
 L = Fixierelementwirklänge und
 μ = Reibungskoeffizient.

Die Erfindung soll nachstehend in Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Eine prinzipielle Anordnung der Fixierklemmeinheiten auf der Werkzeugmaschine,

Fig. 2: einen Schnitt nach Linie A—A aus Fig. 1, und

Fig. 3: eine prinzipielle Anordnung der Lösung mit einer Hubplatte.

An der Unterseite eines auswechselbaren Werkstückträgers 1 sind drei Fixieranschläge 2; 2'; 2'' (Fig. 1) fest angeordnet, die je einen Haltearm 3 besitzen, dessen freies Ende verstärkt und an der Unterseite mit einer Fläche 4 versehen ist, aus der ein Nocken 5 mit Anlageflächen 6 herausragt. Der Werkstückträger 1 ist in den Richtungen 7; 8; 9 jeweils hin und zurück bewegbar.

Auf der Werkzeugmaschine 10 sind entsprechend der Anzahl der Fixieranschläge 2; 2'; 2'' Fixierklemmeinheiten 11; 11'; 11'' fest angeordnet, von denen eine für die Verstellrichtung 7 und zwei für die Verstellrichtung 8 vorgesehen sind.

Die Fixierklemmeinheiten 11; 11'; 11'' bestehen jeweils aus einer Grundplatte 12 mit einem hochgezogenen Rand, der an zwei inneren, gegenüberliegenden Seiten mit Anlageflächen 13 ausgerüstet ist. Zwischen den Anlageflächen 13 sind auf der Grundplatte 12 Fixierelemente 14 als einarmige Hebel schwenkbar angeordnet, die eine Wirklänge L haben und an ihren Enden mit einem Radius R abgerundet sind.

Die Grundplatte 12 ist an ihren Stirnseiten durch Klemmleisten 15 auf der Werkzeugmaschine 10 gesichert. An den Seitenflächen der Grundplatte 12 sind jeweils zwei Lager 16 fest angeordnet, die die Schwenklager für die Fixierelemente 14 bilden.

Zu einem Fixierelement 14 gehören weiterhin eine Welle 17, auf deren beiden Enden seitlich vom Fixierelement 14 je ein Mitnehmer 18 mit einem Hebel 19, der im Drehpunkt rechtwinklig am Mitnehmer 18 fest angebracht ist. Die Verbindung von Fixierelement 14 und Mitnehmer 18 ist mittels einer Distanzbuchse 20 und eines Bolzens 21 hergestellt. Der Hebel 19 besitzt an seinem freien Ende eine Bohrung 22. Die jeweils gegenüber angeordneten Hebel 19 auf einer Seite der Grundplatte 12 sind mit einer Feder 23 verbunden, die in den Bohrungen 22 eingehenkt ist.

Im Kreuzungspunkt des Mitnehmers 18 mit dem Hebel 19 ist eine Bohrung vorgesehen, die die Welle 17 aufnimmt, wodurch das Fixierelement 14 und die Mitnehmer 18 mit ihren Hebeln 19 mittels zweier Lager 16 mit der Grundplatte 12 schwenkbar verbunden sind.

Im Schwenkbereich des noch freien Endes der Mitnehmer 18 ist an jedem Lager 16 ein exzentrischer Anschlag 24 ein- und feststellbar angeordnet.

Die Fixierklemmeinheit 11 der Verstellrichtung 7 besitzt die Besonderheit, dass an einem Mitnehmer 18 eine hydraulische Zylinder-Kolben-Einheit 25 zusätzlich angelenkt ist. Mittels je einer Sicherung 26 sind die Fixieranschläge 2; 2'; 2'' zusätzlich absicherbar.

Die Ausführung gemäss Fig. 3 beruht auf dem gleichen Prinzip. Auf der Werkzeugmaschine 10 sind entsprechend der Anzahl der Fixieranschläge 2; 2'; 2'' in je einer Ansenkung Fixierklemmeinheiten 31; 31'; 31'' angeordnet. Diese Fixierklemmeinheiten 31; 31'; 31'' bestehen aus einem

Grundkörper 32, der mit einem Zylindermantel 33 fest verbunden ist. Im Grundkörper 32 ist ein rechteckiger Durchbruch 34 vorhanden, in dem eine Hubplatte 35 auf und ab bewegbar ist. Die Hubplatte 35 ist deshalb mit einem Hohlkolben 36 verbunden.

An den Längsseiten der Hubplatte 35 ist für jedes Fixierelement 14 ein Lager 37 als Schwenklager angeordnet. Die Fixierelemente 14 sind mittels einer Welle 38 in den Lagern 37 schwenkbar auf dem Grundkörper 32 gelagert.

Unter jedem der beiden Fixierelemente 14 ist in der Hubplatte 35 in einer Sackbohrung ein Piston 39 mit einer Feder 40 angeordnet. In einer Abschlussplatte 41 des Zylindermantels 33 ist innerhalb des Zylinders ein feststehender Kolben 42 angeordnet.

Die Wirkung der Vorrichtung ist:

Soll ein Werkstückträger 1 mehrdimensional auf einer Werkzeugmaschine 10 fixiert werden, so wird dieser in der Verstellrichtung 7 grob dadurch positioniert, dass er so lange verstellt wird, bis er mit seinem Fixieranschlag 2 an dem der Einfahrrichtung entgegenstehendem Fixierelement 14 anschlägt. Das diesem gegenüberliegende Fixierelement 14 wird bei der Einfahrt niedergedrückt und überfahren. Dann wird der Werkstückträger 1 in Richtung 9 bewegt, d. h., er wird abgesenkt. Dabei berühren zunächst die Flächen 4 der Fixieranschlüge 2 die freien Enden der Fixierelemente 14, die mittels der Federn 23 oder 40 von der Grundfläche der Grundplatte 12 bzw. des Grundkörpers 32 um den Winkel α geschwenkt sind, wobei diese Schwenkung durch die exzentrischen Anschläge 24 begrenzt wird.

Bei der weiteren Absenkung des Werkstückträgers 1 beginnen sich die Fixierelemente 14 zu schliessen, und, wenn der Winkel α Null geworden ist, d. h. die Absenkbewegung beendet ist, sind die Fixierelemente 14 an den Anlageflächen 6 der Fixieranschlüge 2 zur Anlage gekommen, wodurch der Werkstückträger 1 mit der Werkzeugmaschine 10 verspannt ist. Gleichzeitig stützen sich die anderen Enden der Fixierelemente 14 an den Anlageflächen 13 der Grundplatte 12 bzw. im Durchbruch 34 des Grundkörpers 32 ab. In dieser Streckstellung der Fixierelemente 14 erreicht die Haltekraft F der Fixierung ihren Maximalwert.

Da zur mehrdimensionalen Fixierung für jede Richtung mindestens eine Fixierklemmeinheit 11 benötigt wird, so wird durch die relativ langen Arme 3 der Fixieranschlüge 2 ausgeschlossen, dass die Fixierklemmeinheiten 11 sich gegenseitig beeinflussen, da während des Fixiervorganges, d. h. während des Absenkens des Werkstückträgers 1 in der Fixierklemmeinheit 11 noch eine kleine Korrekturbewegung in der zur jeweiligen Einheit 11 orthogonalen Richtung durch die elastische Gestaltung der Fixieranschlüge 2 möglich ist.

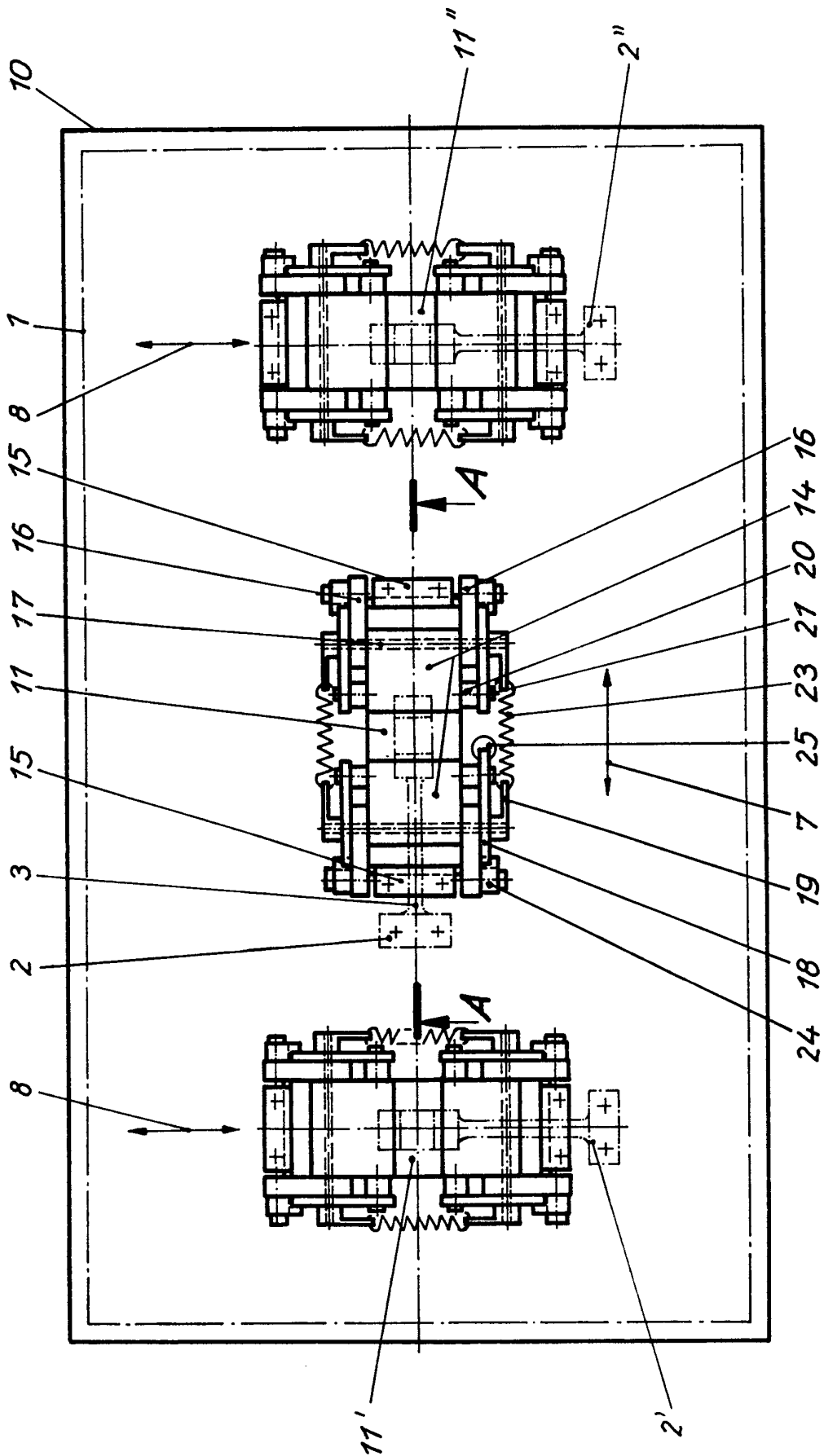
Zur Lösung der Werkstückträger 1 aus den Fixierklemmeinheiten 11 braucht der Werkstückträger 1 nur angehoben werden. Die Fixierelemente 14 lösen sich von den Anlageflächen 6 des Nockens 5 und geben den Werkstückträger 1 wieder frei, weil durch die Wirkung der Federn 23 und 40 die Fixierelemente 14 wieder bis zum Anschlag der Mitnehmer 18 an den Anschlag 24 wieder geschwenkt werden.

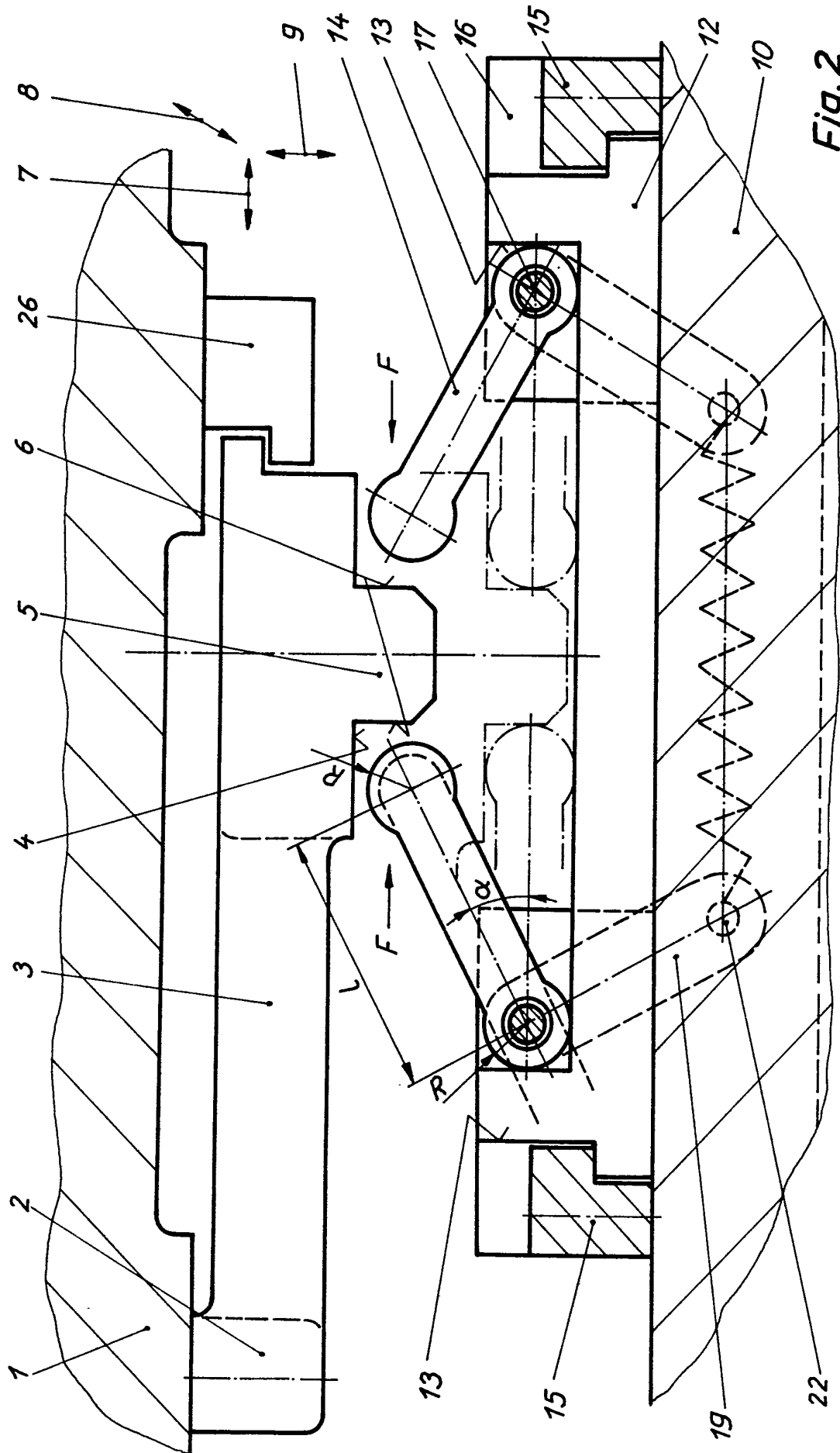
In der Fixierklemmeinheit 11 für die Verstellrichtung 7 wird nach dem Anheben des Werkstückträgers 1 mittels der Zylinder-Kolben-Einheit 25 das jetzt die Ausfahrrichtung sperrende Fixierelement 14 gesenkt, bis der Schwenkwinkel α Null ist. Die Auswechslung des Werkstückträgers 1 ist damit durchführbar.

Bei einer Ausführung nach Fig. 3 wird an Stelle des Werkstückträgers 1 die Hubplatte 35 in der Verstellrichtung 9 innerhalb der Fixierklemmeinheit 31 angehoben. Auch hier erfolgt zunächst eine Berührung der freien Enden der Fixierelemente 14, die durch die Federn 40 um den Winkel α geschwenkt sind, mit der Fläche 4 des Fixieranschlages 2. Beim weiteren Anheben der Hubplatte 35 schliessen sich die Fixierelemente 14 bis sie in ihrer Strecklage an den Anlageflächen 6 des Nockens 5 wieder fest anliegen und den Werkstückträger mit der Fixierklemmeinheit 11 und damit der Werkzeugmaschine 10 verspannen.

Zur Lösung der Werkstückträger 1 braucht nur die Hubplatte 35 wieder gesenkt werden. Durch die Wirkung der Federn 40 werden die Fixierelemente 14 wieder geschwenkt und geben den Fixieranschlag 2 und damit den Werkstückträger 1 für das Auswechseln frei.

Fig. 1





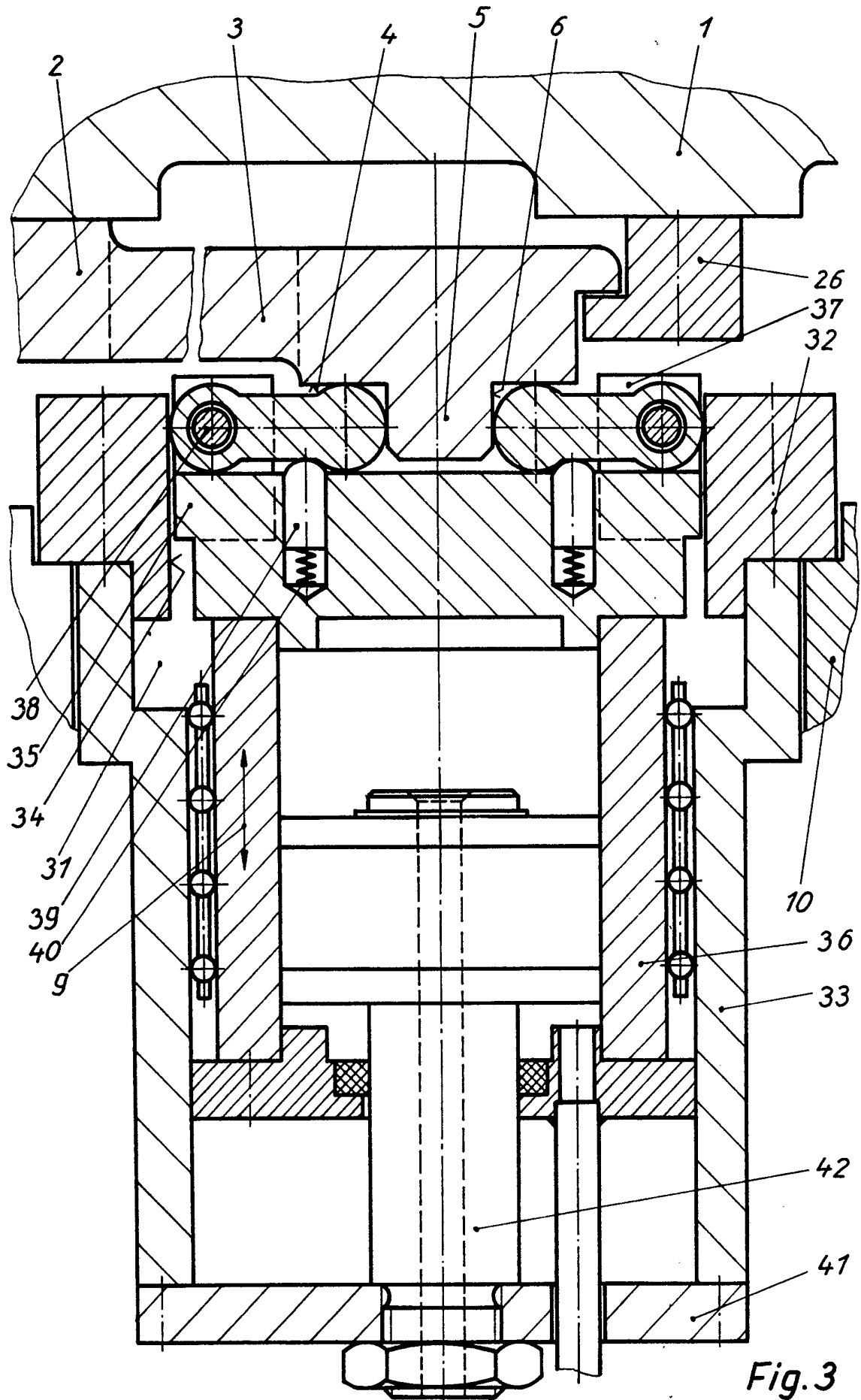


Fig. 3