DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 272 817 A1

4(51) B 23 Q 1/28

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 Q / 316 383 0 (22) 03.06.88 (44) 25.10.89

(71) VEB Mikromat Dresden, Mügelner Straße 36, Dresden, 8036, DD

(72) Draßdo, Bernhard, Dr.-Ing.; Günther, Volkmar, Dipl.-Ing.; Möbius, Volker, Dipl.-Ing.; Neundorf, Horst, Dr.-Ing.; Schulze, Klaus; Wendland, Jörg, Dipl.-Ing., DD

(54) Einrichtung zum Klemmen einer linear verschiebbaren Baugruppe in einer Führungsbaugruppe

(55) Werkzeugmaschine, Klemmeinrichtung, Führungsbaugruppe, Baugruppe linear verschiebbar, Klemmbacken, Klemmkeile, Klemmnuten keilförmig, Prismennuten, formschlüssig, kraftschlüssig

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Klemmen einer linear verschiebbaren Baugruppe in einer Führungsbaugruppe, anwendbar bei Werkzeugmaschinen zum Stillsetzen nicht bewegter Achsen während des Arbeitsprozesses. Es ist Ziel der Erfindung, mit einer kleinen Kraftquelle und ohne Übersetzungsglieder an der Klemmstelle hohe Klemmkräfte und große Übertragungssteifen zu erzielen sowie Montage- und Führungsfehler zu kompensieren. Die auf einer Klemmspindel gegensinnig bewegten Klemmbacken 18 zur zweiseitigen Klemmung werden zentrisch mit Spiel aufgenommen, zwischen Anschlägen 14, 15, 16, 17, lose geführt und weisen drei Klemmkeile 20, 21 auf. Die Keilflächen von zwei Klemmkeilen 20 verlaufen längs der Führungsrichtung und korrespondieren mit einer keilförmigen Klemmnut 8 der linear verschiebbaren Baugruppe 6. Der dritte Klemmkeil 21, auf der Gegenseite mittig versetzt, besitzt Keilflächen quer zur Führungsrichtung und ist in rechtwinklig zu den Klemmnuten 8 verlaufenden Prismennuten 9 der Führungsbaugruppe 1 grob fixiert. Während des Klemmvorganges zentrieren sich zunächst die Klemmkeile 20, 21 formschlüssig in den Klemm- und Prismennuten 8, 9. Anschließend führt ihre Keilwirkung zu einer kraftschlüssigen Klemmung. Fig. 1

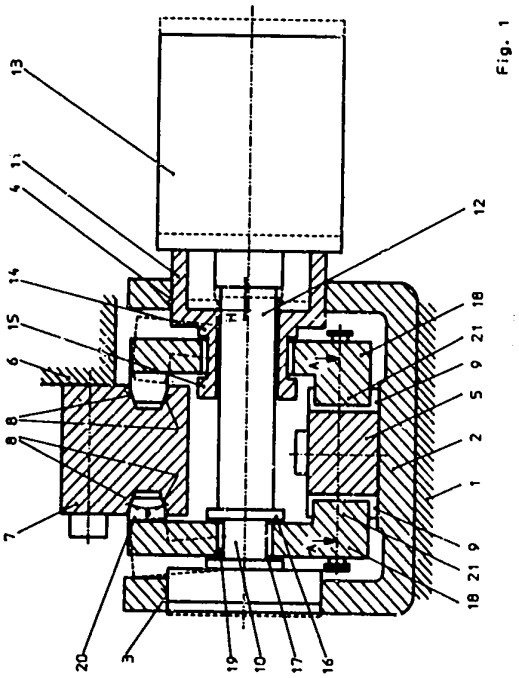

Fig. 1

ISSN 0433-6461

6 Seiten

Patentansprüche:

1. Einrichtung zum Klemmen einer linear verschiebbaren Baugruppe in einer Führungsbaugruppe mit zwei auf einer Klemmspindel gegensinnig bewegten Klemmbacken, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Klemmbacken (18) zentrisch mit Spiel aufgenommen und zwischen Anschlägen (14; 15; 16; 17) lose geführt sind und jede Klemmbacke (18) drei Klemmkeile (20; 21) aufweist, wobei die Keilflächen von zwei Klemmkeilen (20) längs der Führungsrichtung verlaufen und mit einer keilförmigen Klemmnut (8) der linear verschiebbaren Baugruppe (6) korrespondieren und der dritte Klemmkeil (21) auf der Gegenseite mittig versetzt angeordnet, mit Keilflächen quer zur Führungsrichtung versehen und in rechtwinklig zu den Klemmnuten (8) verlaufenden Prismennuten (9) der Führungsbaugruppe (1) grob fixiert ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Anschläge (14; 15) für die eine Klemmbacke (18) von einer mit einem Arbeitszylinder (13) verbundenen Führungsbuchse (11) und die Anschläge (16; 17) für die andere Klemmbacke (18) von einer mit einer Kolbenstange (12) verbundenen Führungsbuchse (10) gebildet sind und daß ein an der Führungsbaugruppe (1) befestigter, U-förmiger Grundkörper (2) die Führungsbuchsen (10; 11) mit der Kolbenstange (12) zwischen Führungsbohrungen (3; 4) aufnimmt.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß zwischen der Führungsbuchse (11) und einem radialen Vorsprung der Kolbenstange (12) eine Hubbegrenzung H voreinstellbar ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1–3, **dadurch gekennzeichnet,** daß ein mit der Führungsbaugruppe (1) verbundener Aufnahmebock (5) die Prismennuten (9) trägt und Bohrungen (22; 23) im Aufnahmebock (5) und in den Klemmbacken (18) zu beiden Seiten und in gleicher Höhe der Klemmkeile (21) eine Schrauben-Muttern-Verbindung (24; 25) mit axialem und radialem Spiel aufnehmen.
5. Einrichtung nach Anspruch 1–4, **dadurch gekennzeichnet,** daß an der linear verschiebbaren Baugruppe (6) eine Klemmleiste (7) mit den Klemmnuten (8) befestigt ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 1–5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Keilflächen der Klemmkeile (20; 21) als Reibflächen mit entsprechenden Reibbelägen ausgebildet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Klemmen einer linear verschiebbaren Baugruppe in einer Führungsbaugruppe, die insbesondere bei Werkzeugmaschinen einsetzbar ist, deren während des Arbeitsprozesses nicht bewegte Achsen stillgelegt und mit der Führungsbaugruppen verklemmt werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind verschiedene Vorrichtungen zum Klemmen und Bremsen von Maschinenachsen bekannt, die nach dem Reibschlußprinzip arbeiten. Die manuell, elektrisch oder hydraulisch aufgebrachte Kraft dient direkt oder über mechanische oder hydraulische Zwischenelemente verstärkt zur Klemmung, wie beispielsweise in DD-WP 2871, DRP 737133 und DE-AS 1159241 beschrieben.
Bei anderen bekannten Lösungen wird die Klemmkraft durch Federn unmittelbar oder durch Zwischenglieder verstärkt aufgebracht und die Klemmung durch hydraulische oder elektrische Antriebsglieder gelöst. Eine solche hydraulisch-mechanische Klemmeinheit ist durch DD-WP 74164 und DD-WP 82865 bekanntgeworden.
Der Nachteil derartiger Einrichtungen besteht darin, daß sehr hohe Klemmkräfte entweder eine entsprechend groß ausgelegte Kraftquelle oder einen Übersetzungsmechanismus zwischen Kraftquelle und Klemmstelle verlangen. Daraus ergeben sich Bauraumprobleme sowie Reibungsverluste im Übersetzungsgetriebe und damit ein geringer Wirkungsgrad.
Ein weiterer Nachteil dieser bekannten Klemmvorrichtung besteht darin, daß durch diese selbst oder durch Einbau- und Führungsfehler äußere Kräfte zwischen der verschiebbaren und der Führungsbaugruppe entstehen.
Durch DD-AP 122933 ist eine Vorrichtung zum Klemmen eines stufenlos verstellbaren Teils einer Werkzeugmaschine bekanntgeworden, bei der die Klemmkraft dadurch erhöht wird, daß eine formschlüssige Klemmung die kraftschlüssige ergänzt. Da sich während des Klemmvorganges das bewegliche Spannstück zunächst formschlüssig zentriert, bevor die von zwei Arbeitszylindern aufgebrachte Klemmkraft über Keilflächen wirksam wird, werden durch Formschluß mögliche Verspannungen zwischen verschiebbarer und Führungsbaugruppe klein gehalten. Die durch Reibung an den Keilflächen bedingten Axialkräfte werden allerdings nicht beseitigt. Außerdem ist die Parallelität der Klemmflächen zur Führungsbahn zu gewährleisten, so daß Herstellungs- und Montagefehler zu unerwünschten äußeren Kraftwirkungen führen. Weiterhin ist auch diese Klemmeinrichtung infolge der beiden Arbeitszylinder bau- und platzaufwendig.

In DD-WP 131 234 ist eine Klemmeinrichtung zur beidseitigen Klemmung des Schlittens einer Werkzeugmaschine dargestellt, deren auf einer Klemmspindel gegensinnig bewegte Klemmbacken über ein in Führungsbolzen geführte Stützrohr ein in sich geschlossenes System bilden. Dadurch ist eine Parallelität der Klemmflächen zur Führungsbahn nicht mehr erforderlich, so daß die Anforderungen an die Herstellungsgenauigkeit sinken. Es treten keine Stützkräfte auf das Maschinenbett auf. Nachteilig ist jedoch, daß sich die Klemmkräfte im Schlitten abstützen und diesen deformieren und daß trotz dos hohen Wirkungsgrades eine geringe Klemmkraft, bedingt durch alleinigen Reibschluß, erzielt wird. Diese Einrichtung kann deshalb an Genauigkeitswerkzeugmaschinen nicht eingesetzt werden und außerdem dann nicht, wenn hohe Bearbeitungskräfte von der Klemmung aufgenommen werden müssen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, eine Einrichtung zum Klemmen einer linear vorschiebbaren Baugruppe in einer Führungsbaugruppe zu schaffen, die mit einer kleinen Kraftquelle und ohne Übersetzungsglieder an der Klemmstelle hohe Klemmkräfte und große Übertragungssteifen erzielt und gleichzeitig Montage- und Führungsfehler kompensiert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine zweiseitige Klemmung mittels auf einer Klemmspindel gegensinnig bewegter Klemmbacken so auszuführen, daß sich die Klemmelemente während des Klemmvorganges selbst zentrieren und eine kombinierte form- und kraftschlüssige Verbindung ohne Zwischenglieder erfolgt.
Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Klemmbacken zentrisch mit Spiel aufgenommen und zwischen Anschlägen lose geführt sind und jede Klemmbacke drei Klemmkeile aufweist, wobei die Keilflächen von zwei Klemmkeilen längs der Führungsrichtung verlaufen und mit einer keilförmigen Klemmnut der linear verschiebbaren Baugruppe korrespondieren und der dritte Klemmkeil auf der Gegenseite mittig versetzt angeordnet, mit Keilflächen quer zur Führungsrichtung versehen und in rechtwinklig zu den Klemmnuten verlaufenden Prismennuten der Führungsbaugruppe grob fixiert ist. Während des Klemmvorganges werden die Klemmbacken durch die Kraftquelle in Klemmkraftrichtung verstellt. Zunächst zentrieren sich die Klemmkeile der Klemmbacken selbsttätig zwischen den rechtwinklig zueinander verlaufenden Prismennuten der Führungsbaugruppe und den Klemmnuten der linear verschiebbaren Baugruppe, ohne äußere Kräfte zwischen diesen Baugruppen hervorzurufen. Anschließend führt ihre Keilwirkung zu einer Klemmkrafterhöhung gegenüber der Kraft, mit der sie aufeinander gedrückt werden. Durch die kombinierte kraft- und formschlüssige Klemmung entsteht eine statisch stabile Verbindung in Art einer Dreipunktauflage, wodurch eine sehr hohe Steife erzielt wird.
In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind die Anschläge für die eine Klemmbacke von einer mit einem Arbeitszylinder verbundenen Führungsbuchse und die Anschläge für die andere Klemmbacke von einer mit einer Kolbenstange verbundenen Führungsbuchse gebildet. Ein an der Führungsbaugruppe befestigter, U-förmiger Grundkörper nimmt die Führungsbuchsen mit der Kolbenstange zwischen Führungsbohrungen auf. Diese Anordnung ermöglicht die Klemmung durch einen hydraulischen Arbeitszylinder, eine zweite Kraftquelle für das Öffnen bzw. Schließen erübrigt sich.
In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen der Führungsbuchse und einem radialen Vorsprung der Kolbenstange eine Hubbegrenzung H voreinstellbar, so daß die Klemmung geöffnet wird, ohne daß vom Arbeitszylinder aufgebrachte Kräfte auf den tragenden Grundkörper wirken.
In weiterer Ausbildung der Erfindung trägt ein mit der Führungsbaugruppe verbundener Aufnahmebock die Prismennuten, und Bohrungen im Aufnahmebock und in den Klemmbacken zu beiden Seiten und in gleicher Höhe der Klemmkeile nehmen eine Schrauben-Muttern-Verbindung mit axialem und radialem Spiel auf. Zweckmäßigerweise ist an der linear verschiebbaren Baugruppe eine Klemmleiste mit den Klemmnuten befestigt.
Erfindungsgemäß können die Keilflächen der Klemmkeile als Reibflächen mit entsprechenden Reibbelägen ausgebildet sein, um die Klemmkraft weiter zu erhöhen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels näher dargestellt. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1: die Klemmeinrichtung in Vorderansicht im Schnitt;
Fig. 2: eine Einzelheit der Verbindung der Klemmeinrichtung mit der Führungsbaugruppe im Schnitt A–A der Fig. 1;
Fig. 3: eine Klemmbacke der Klemmeinrichtung in klemmseitiger Draufsicht.

An einer Führungsbaugruppe 1, beispielsweise einem Werkzeugmaschinenbett, sind ein U-förmiger Grundkörper 2 mit den Führungsbohrungen 3 und 4 und ein Aufnahmebock 3 angeschraubt.
Mit einer linear verschiebbaren Baugruppe 6, z. B. dem Schlitten einer Werkzeugmaschine, ist eine Klemmleiste 7 verbunden. Die Klemmleiste 7 besitzt an beiden Seiten in Führungsrichtung verlaufende Klemmnuten 8, während der Aufnahmebock 5 dazu rechtwinklige Prismennuten 9 aufweist.
In den Führungsbohrungen 3 und 4 liegen Führungsbuchsen 10, 11 für die Kolbenstange 12. Die Kolbenstange 12 und die Führungsbuchse 11 bilden die innere bzw. äußere Aufnahme für den Arbeitszylinder 13. Die Führungsbuchse 11 besitzt radial überstehende Anschläge 14 und 15 und die Führungsbuchse 10 radiale Anschläge 16 und 17. Koaxial zur Kolbenstange 12 ist zwischen den Anschlägen 14 und 15 der Führungsbuchse 11 bzw. 16 und 17 der Führungsbuchse 10 je eine Klemmbacke 18 in einer zentrischen Aufnahmebohrung 19 gelagert, deren Durchmesser größer ist als der ihrer Lagerstelle. Die Klemmbacken 18 weisen eine geringere Breite auf als der Abstand der Anschläge 14 und 15 bzw. 16 und 17.

Jede Klemmbacke 18 besitzt zwei Klemmkeile 20 mit Keilflächen längs der Führungsrichtung und auf der gegenüberliegenden Seite mittig versetzt einen Klemmkeil 21 mit Keilflächen quer zur Führungsrichtung (Fig. 3). Die Klemmbacken 18 sind mittels der Klemmkeile 21 in den Prismennuten 9 des Aufnahmebocks 5 gegen fixiert, indem zu beiden Seiten der Klemmkeile 21 die Klemmbacken 18 mit Bohrungen 22 und der Aufnahmebock 5 mit Bohrungen 23 versehen sind, die einen wesentlich größeren Durchmesser als Haltaschrauben 24 aufweisen, die die Klemmbacken 18 und den Aufnahmebock 5 mittels Muttern 25 lose verbinden (Fig. 2).

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende:

Wird der Arbeitszylinder 13 mit Druck so beaufschlagt, daß seine Kolbenstange 12 einfährt, werden die Klemmbacken 18 über die Anschläge 14 und 17 aufeinanderzubewegt. Da sie aufgrund ihrer Lagerung frei höhen- und seitenbeweglich sind, zentrieren sich die Klemmkeile 20 und 21 in den Klemmnuten 8 und Prismennuten 9 und gleichen Ungenauigkeiten in den Führungs- und Klemmflächen aus. Mit zunehmendem Kolbendruck entwickeln die Klemmkeile 20, 21 die wirksame Klemmkraft, die um so größer ist, je kleiner der Winkel α ist. Es entsteht eine Art statisch stabiler Dreipunktauflage. Der Arbeitszylinder 13 übt keine äußere Kraft auf die Führungsbaugruppe 1 und die linear verschiebbare Baugruppe 6 aus, weil er sich über die Führungsbuchsen 10, 11 axial der Lage der Klemmbacken 18 anpaßt. Die Klemmkraft kann weiter erhöht werden, wenn die Keilflächen der Klemmkeile 20 und 21 mit Reibbelägen versehen werden. Soll diese in Fig. 1 dargestellte Klemmung geöffnet weren, fährt die Kolbenstange 12 aus dem Arbeitszylinder 13 heraus. Zunächst wird durch den Anschlag 16 die linke Klemmbacke 18 nach außen gedrückt, bis sie sich an den Grundkörper 2 anlegt. Dadurch wird die Kolbenstange 12 an einer Weiterbewegung in dieser Richtung gehindert, die nunmehr den Arbeitszylinder 13 in die andere Richtung verschiebt. Dabei löst der Anschlag 15 die rechte Klemmbacke 18, und es ergibt sich die in Fig. 1 gestrichelt gezeichnete Stellung. Der Öffnungsvorgang wird durch die Hubbegrenzung H beendet, indem die Führungsbuchse 11 gegen einen radialen Vorsprung der Kolbenstange 12 trifft.

272817

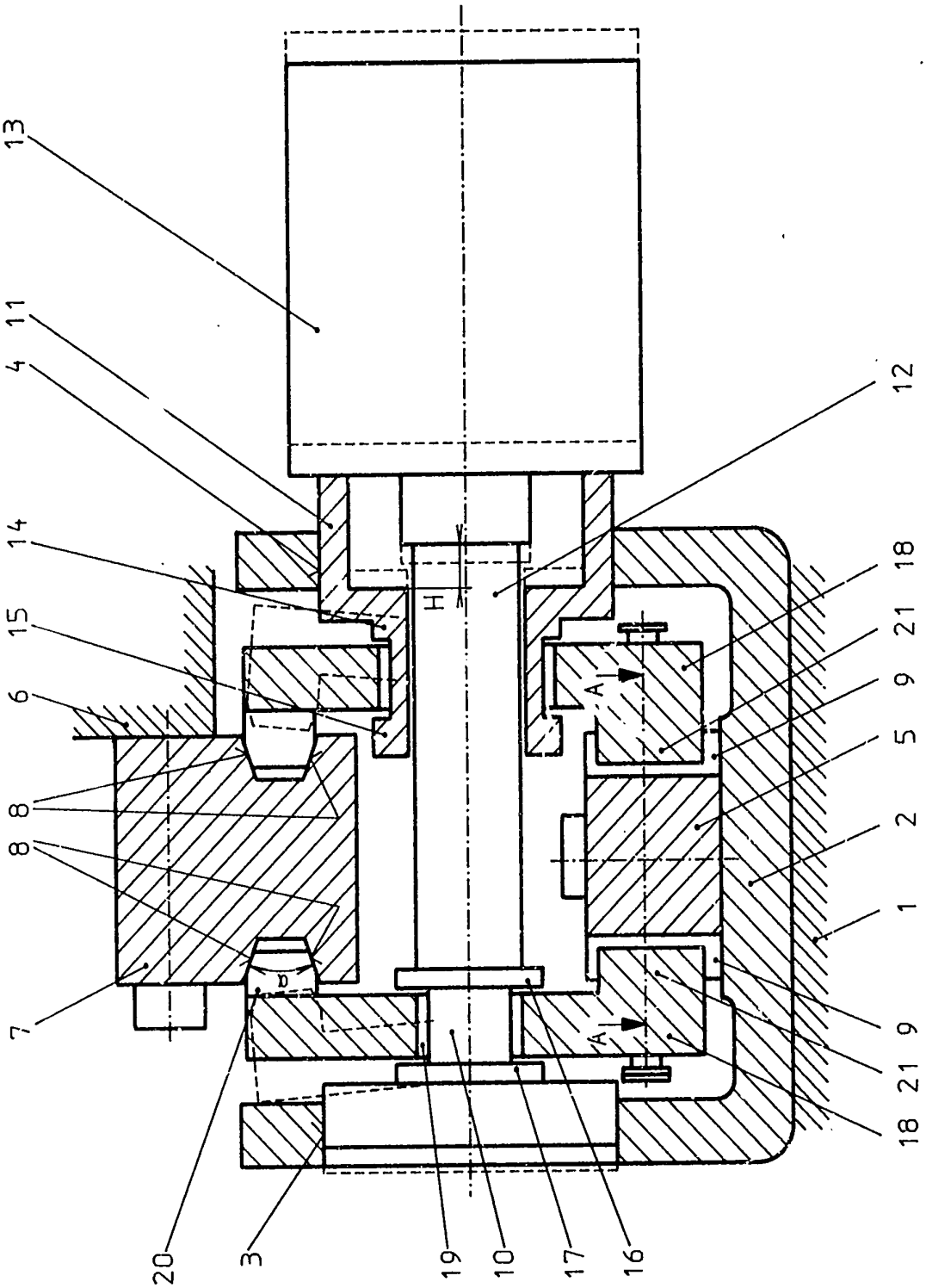

Fig. 1

272817

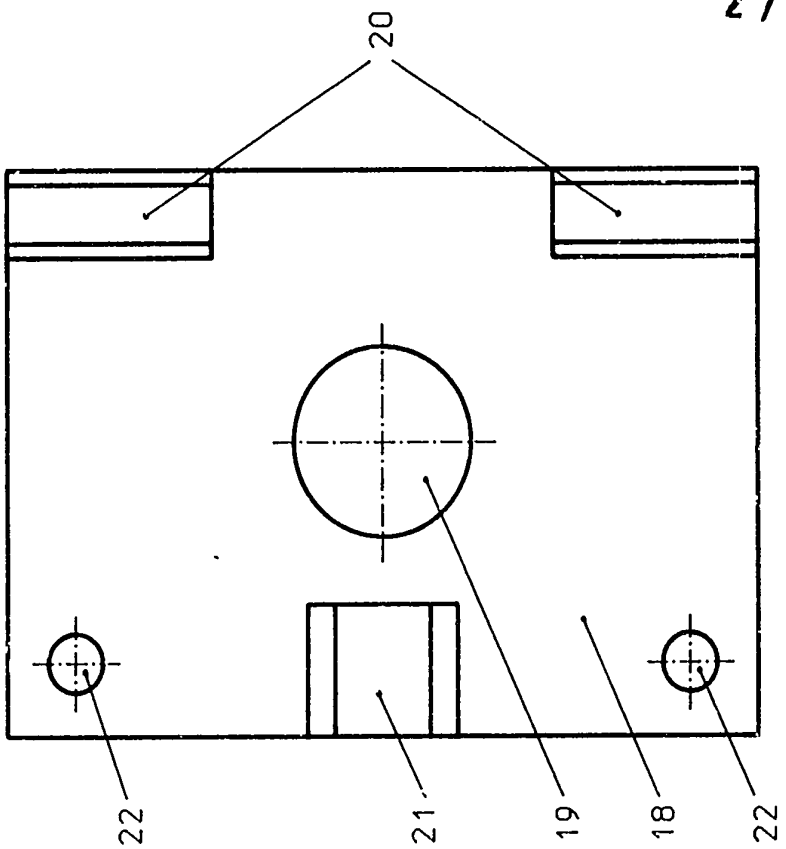

Fig. 3

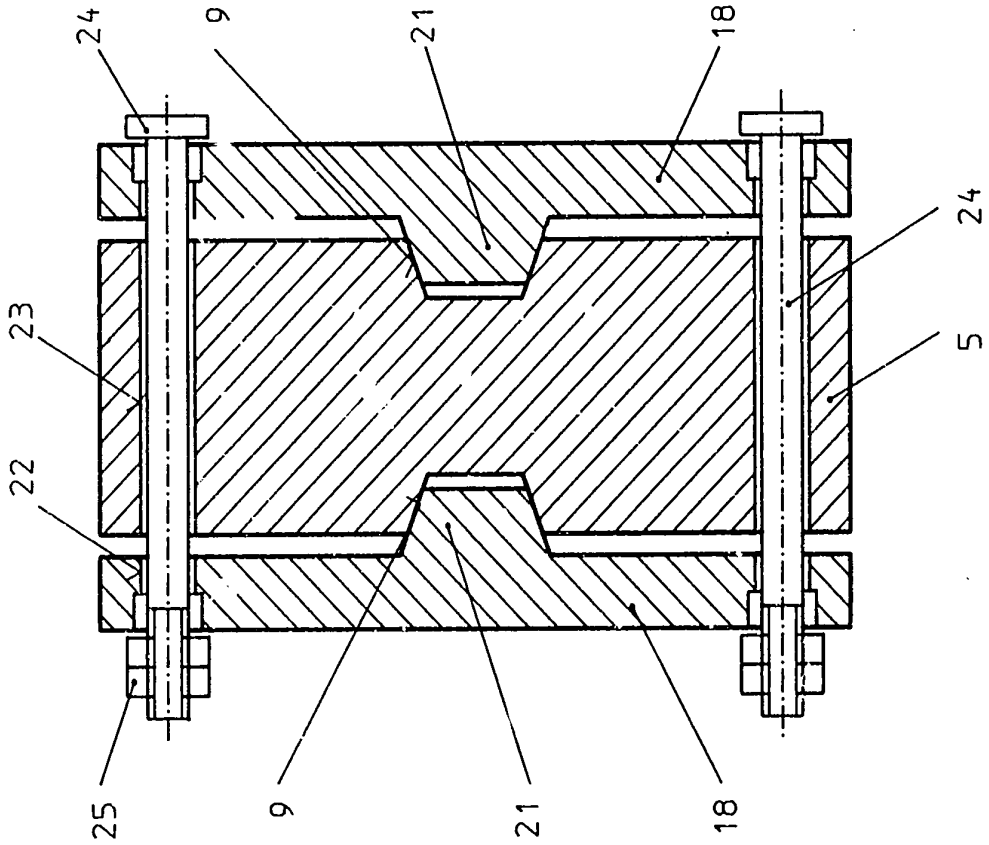

Fig. 2