

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86117596.6

51 Int. Cl. 4: **B21J 7/14**

22 Anmeldetag: 17.12.86

30 Priorität: **02.01.86 DE 3600018**
04.09.86 DE 3630172

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.07.87 Patentblatt 87/29

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT SE

71 Anmelder: **SMS HASENCLEVER**
Maschinenfabrik GmbH
Witzelstrasse 55
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

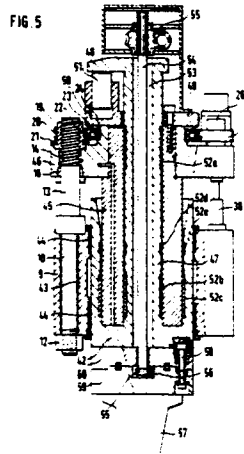
72 Erfinder: **Schmoll, Heinz**
Heide 92
D-4044 Kaarst 2(DE)
 Erfinder: **Schubert, Hans Albert**
Nixenstrasse 65
D-4000 Düsseldorf(DE)
 Erfinder: **Schulze, Klaus**
Hermesberg 41
D-4050 Mönchengladbach 2(DE)

74 Vertreter: **Pollmeier, Felix et al**
Patentanwälte
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER-
MEY Eduard-Schloemann-Strasse 47
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

54 **Schmiedemaschine.**

57 Bei Schmiedemaschinen mit insbesondere vier x-förmig in einer Ebene angeordneten, um 90° gegeneinander versetzten, radial auf das Werkstück einwirkenden, mit Werkzeugen (57) besetzten und den Arbeitshub ausführenden Stösseln werden die Stössel als einer Teil (Hubteil) einer Kolben-Zylinder-Einheit (42, 45) ausgeführt, deren zweiter den Hubraum in Reaktionsdruckrichtung begrenzender Teil (45) (Stellteil) axial um den vom Gesamthub durch Abzug des Arbeitshubes verbleibenden Stellweg (Hublagenverstellung) gegenüber dem Maschinenrahmen (43) (Festteil) verstellbar ist. Die Erfindung zielt auf eine verbesserte, spielarme Stösselführung ab in Überwindung der Nachteile, die durch die Trennung der Antriebe für den Arbeitshub und die Hublagenverstellung bedingt sind. Erfindungsgemäß sind die Stössel (42) als die einen Teile (Hubteile) der Kolben-Zylinder-Einheiten (42, 45) unmittelbar im Maschinenrahmen (43) - (Festteil) geführt. Dabei können die Stössel entwe-

der als in feststehenden Zylindern geführte Kolben bei in den Zylindern verstellbaren Stopfen als Stellteile oder als im Maschinenrahmen (43) geführte Zylinder (42) bei am Maschinenrahmen (43) axial verstellbar abgestützten Kolben (45) als Stellteile ausgebildet sein.



EP 0 228 658 A2

Schmiedemaschine

Schnellhub-Schmiedepressen mit zwei oder zumeist vier, dann x-förmig in einer Ebene liegenden und um 90° gegeneinander versetzten radial auf das Werkstück einwirkenden Stößeln, sogenannte Schmiedemaschinen, werden mit mechanischem oder hydraulischem Stößelantrieb ausgeführt und zur Umformung längsachsenbetonter Werkstücke eingesetzt. Die mechanischen Stößelantriebe erlauben sehr hohe Arbeitsgeschwindigkeiten und Hubzahlen der Stößel, jedoch ist die Eindringtiefe gering. Wenn größere Eindringtiefen verlangt sind, ist der hydraulische Stößelantrieb vorteilhaft. Bei der Stößelbewegung ist zu unterscheiden zwischen dem eigentlichen Arbeitshub und dem Hubanteil, mit dem das Maß der Näherung der Stößel, also die Werkstückabmessung vorgegeben wird. Dieses Maß bzw. die Lage in der sich der Arbeitshub vollzieht, wird als Hublage bezeichnet, die durch Hublagenverstellung eingestellt wird. Eine Hublagenverstellung durch Änderung der Flüssigkeitssäule in den für den gesamten Hubbereich ausgelegten Zylindern verbietet sich bei Schnellhub-Schmiedepressen wegen des hohen Anteils an Federungsarbeit als Folge des in den meisten Hublagen unnötig großen Volumens an Druckflüssigkeit. Seit langem hat man daher vom hydraulischen Antrieb für den Arbeitshub den Antrieb für die Hublagenverstellung abgetrennt. Dabei sind die die Stößel bewegenden Kolben in kurzhubigen Zylindern von durch Kolbenhub und Kolbenfläche gegebenem geringen Volumen angeordnet und es ist der Kolbenhub mechanisch durch Anschläge begrenzt, während die Hublagenverstellung getrennt mechanisch üblicherweise durch Spindeln erfolgt. So ist es bekannt (DE-OS 21 43668), für den Arbeitshub einen Ringkolben vorzusehen, der drehfest in einem Zylinder geführt und mit einer Gewindebohrung versehen ist, in die drehbar eine Gewindespindel eingesetzt ist, die auf den Stößel einwirkt. Durch unmittelbare Führung des Stößels im Maschinenrahmen kann zwar das Führungsspiel minimal gehalten werden, jedoch ist es nachteilig, daß jedem Stößel mehrere, z.B. vier Ringkolben mit einsitzender Gewindespindel symmetrisch zugeordnet sind, da dies einen erheblichen baulichen Aufwand erfordert. Weniger aufwendig ist die Lösung (Peter Metzger, "Die numerisch gesteuerte Radial-Umformmaschine und ihr Einsatz im Rahmen einer flexiblen Fertigung", Band 55 der Berichte aus dem Institut für Umformtechnik der Universität Stuttgart, Herausg.: Prof. Dr.-Ing.K. Lange, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1980, Seiten 38, 122, 113) bei der über Spindeln, die an den Zylindern befe-

stigt sind, mittels Schneckenrädern, Schnecken und Servomotoren die Zylinder mit den Kolben und Stößeln zwecks Hublagenverstellung verschoben werden, was besondere Führungen für die verstellbaren Zylinder bedingt. Die geschachtelte Führung des Stößels im Zylinder und des Zylinders im Maschinenrahmen führt unvermeidbar zu höherem Führungsspiel des Stößels gegenüber dem Maschinenrahmen.

Ziel der Erfindung ist die Verbesserung derartiger, mit einem hydraulischen Antrieb für den Arbeitshub und einem getrennten mechanischen Antrieb für die Hublagenverstellung versehener Schmiedemaschinen. Insbesondere soll bei einer Minimierung des im hydraulischen Antrieb für den Arbeitshub wirksamen, das dynamische Verhalten der Schmiedemaschine beeinflussenden Ölvolumens eine solide spielarme Stößelführung bei einfacher mechanischer Hublagenverstellung erreicht werden.

Ausgehend von den Schmiedemaschinen letztbeschriebener Art, bei denen die mit Werkzeugen besetzten und den Arbeitshub ausführenden Stößel als jeweiliger einer Teil (Hubteil) von von Kolben-Zylinder-Einheiten ausgebildet sind, deren zweite die Hubräume in Reaktionsdruckrichtung begrenzenden Teile (Stellteile) axial im vom Gesamthub durch Abzug des Arbeitshubes verbleibende Stellwege (Hublagenverstellungen) gegenüber dem Maschinenrahmen verstellbar sind, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Stößel als die einen Teile (Hubteile) der Kolben-Zylinder-Einheiten unmittelbar im Maschinenrahmen - (Festteil) zu führen, um das Führungsspiel so gering wie möglich halten zu können.

Werden die Stößel als Kolben der Kolben-Zylinder-Einheiten ausgebildet, so ist erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen, die Zylinder fest in den Maschinenrahmen einzufügen, die Kolben in den Zylindern zu führen und die Zylinder mit ihre Böden bildenden und in ihnen verstellbaren Stopfen als Stellmitteln zu versehen.

Werden die Stößel als Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheiten ausgebildet, so ist erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen, die Kolben als Stellteile durch Stellmittel gegenüber dem Maschinenrahmen axial verstellbar einzurichten.

Im Falle, daß die Stößel als Kolben ausgebildet, die Zylinder fest in den Maschinenrahmen eingefügt und mit verstellbaren Stopfen als Zylinderböden ausgebildet sind, ist es besonders vorteilhaft, gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal die Stopfen mit einer zentralen Bohrung und die

Kolben mit die hohlgebohrten Stopfen durchdringenden Schäften zu versehen, so daß die Schäfte mit den Hubbegrenzungen und/oder Rückzügen der Kolben versehen sein können.

Da die Kolben bei dieser Ausführung in den Zylindern geführt und abgedichtet sein müssen, sind zum besonderen Schutz der Gleitflächen gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die Kolben mit die Zylinder mit geringem Spiel umhüllenden Schutzmänteln verbunden, in die Pressluft eingepresst wird, die als Schmutzsperre die Spalte zwischen den Zylindern und den Schutzmänteln passiert. Die Umhüllung der Zylinder muß über eine Länge von maximal etwas mehr als dem Gesamthubmaß ausgeführt sein und die restliche Länge der Zylinder steht in deren Verbindung mit dem Maschinenrahmen zur Verfügung.

Im Falle, daß die Stößel als Zylinder und die Kolben als Stellteile ausgebildet sind, können doppeltwirkende, über ihre Kolbenstangen mit Stellmitteln verbundene Kolben vorgesehen sein, wobei die Kolben außer für den Rückzug auch für die Hubbegrenzung ausgebildet sein können. Andererseits können die Kolben aber auch als Ringkolben ausgebildet sein, so daß die als Stößel wirkenden Zylinder als Ringzylinder mit innerem Schaft die Ringkolben durchdringen und mit den Mitteln zur Hubbegrenzung und/oder zum Rückzug der Zylinder ausgebildet sein können.

Soweit die Kolben mit die Stopfen bzw. die Zylinder mit die Kolben durchdringenden Schäften versehen sind, können diese mit Bunden, Traversen oder dergleichen versehen sein, die als Hubbegrenzungsanschlöße und/oder Rückzugskolben als Stütze dienen. Die Schäfte können selbst durchbohrt sein und die Mittel zur Befestigung und/oder Verstellung der mit den Stößeln verbundenen Werkzeuge aufnehmen, anderenfalls diese Mittel seitlich an den Kolben-Zylinder-Einheiten vorbeigeführt werden müssen. Ferner können die Schäfte in den sie aufnehmenden Bohrungen und damit die Kolben bzw. Zylinder gegenüber den Stopfen bzw. Kolben gegen Drehung gesichert geführt sein, wozu vierkantige Abschnitte an den Schäften und in den Bohrungen vorgesehen sein können, anderenfalls die als Kolben bzw. Zylinder ausgebildeten Stößel in mindestens einen Abschnitt ihrer Führungen im Maschinenrahmen mit unrunder, insbesondere ebenflächigen, die Drehung der Kolben bzw. Zylinder im Maschinenrahmen ausschliessende Führungsmittel zu versehen sind.

Zur Einstellung der Hublage sind gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die Stellteile, das sind die Stopfen bzw. Kolben mit Jochplatten verbunden, an denen die Stellmittel angreifen. Insbesondere sind gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal in den Jochplatten Gewindemuttern gela-

gert, mit denen die Jochplatten entlang von zwei oder mehr mit dem Maschinenrahmen verbundenen Gewindespindeln verstellbar sind. Vorteilhaft ist es, die Gewindemuttern mit Außenverzahnungen zu versehen und durch einen Zahnkranz getrieblich zu verbinden, um sie gemeinsam drehen bzw. feststellen zu können.

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Von einem ersten Ausführungsbeispiel zeigt die

Figur 1 eine Gesamtansicht in Richtung der Werkstücklängsachse und es zeigen in größerem Maßstab die

Figur 2 einen Schnitt nach der in Figur 3 gekennzeichneten Schnittlinie II-II, die

Figur 3 eine Aufsicht und in

Figur 4 einen Schnitt nach der in Figur 3 gekennzeichneten Schnittlinie IV-IV. In

Figur 5 ist ein zweites und in

Figur 6 ist ein drittes Ausführungsbeispiel jeweils in einem Schnitt dargestellt, hauptsächlich vergleichbar mit der Schnittdarstellung nach Figur 4 des ersten Ausführungsbeispiels. Das dritte Ausführungsbeispiel ist in

Figur 7 noch in einem weiteren der Schnittdarstellung nach Figur 2 entsprechenden Schnitt dargestellt.

In Figur 1 ist das Werkstück 1 in seinem Querschnitt zu erkennen, welches die Schmiedemaschine der Länge nach durchfährt und dabei von den Werkzeugen 2 gestreckt wird. Die Werkzeuge 2 sind kreuzverschlußartig, d.h. entsprechend dem zu schmiedenden Querschnitt mittenversetzt und mit ihrer Arbeitsfläche ein benachbartes Werkzeug 2 überschneidend um das Werkstück 1 herum angeordnet. Der jeweilige Mittenversatz der Werkzeuge 2 bestimmt die mögliche Näherung der Werkzeuge 2 und damit den kleinsten mit einer bestimmten Werkzeugstellung zu schmiedenden Querschnitt, der seinerseits den inneren Umkehrpunkt der Hublage bestimmt.

Getragen werden die Werkzeuge 2 von Stößeln 3, die als Kolben ausgebildet und in Zylindern 4 beweglich geführt sind. Entsprechend der x-förmigen Anordnung der Stößel bzw. Kolben 3 in einer Ebene, in der sie um 90° gegeneinander versetzt und radial zur Werkstücklängsachse beweglich sind, sind vier Zylinder 4 in einem Maschinenrahmen 5 angeordnet. Mit Fußstücken 6 ist der Maschinenrahmen 5 am Fundament 7 verankert.

Die aus den Stößeln bzw. Kolben 3 und den Zylindern 4 gebildeten Einheiten sind in ihren Einzelheiten in den Figuren 2 bis 4 dargestellt.

Zur Verbindung mit dem Maschinenrahmen 5 sind die Zylinder 4 mit Flanschen 8 und die Maschinenrahmen 5 je Zylinder 4 mit vier Augen versehen. Zuganker 10, die die Bohrungen in den

Flanschen 8 der Zylinder 4 und die Augen 9 des Maschinenrahmens 5 durchdringen, liegen mit Bund 11 an den Flanschen 8 an, während Muttern 12 die Flanschen 8 und damit die Zylinder 4 gegen den Maschinenrahmen 5 verspannen. Die Zuganker 10 sind darüber hinaus zu Spindeln 13 mit einem Gewindeschäft 14 verlängert.

Jeder Zylinder 4 hat eine durchgehende Bohrung, die zu einer Seite hin durch einen Stopfen 15 verschlossen ist, wozu eine Dichtung 16 gehört. Der Stopfen 15 ist mit einer Jochplatte 17 fest verbunden, die mit vier Bohrungen 18 zum Durchtritt der Spindeln 13 zu den Zugankern 10 versehen ist. Die Bohrungen 18 sind zu Lagerbohrungen erweitert, in denen außen mit einer Verzahnung 19 und innen mit Gewinde versehene Muttern 20 drehbar gelagert und durch eine geteilte Lagerplatte 21 gehalten sind. Gedreht werden die vier Muttern 20 einer Jochplatte 17 gemeinsam von einem Zahnkranz 22, der mit Kugeln 23 auf einem an der Jochplatte 17 zentrierten und befestigten Lagerring 24 drehbar ist. Antriebsritzel 25, die mit dem Zahnkranz 22 in Eingriff stehen, sind über Getriebe 26 wahlweise drehbar oder feststellbar. Mit der Drehung der Ritzel 25 werden über den Zahnkranz 22 die mit der Verzahnung 19 versehenen Muttern 20 gedreht, die sich entlang der Gewindeschäfte 14 an den Spindeln 13 bewegen und damit den Stopfen 15 in der Bohrung des Zylinders 4 axial verstellen.

In jedem Zylinder 4 ist ein zugleich als -das in den Figuren 2 bis 4 nicht dargestellte Werkzeug tragender -Stößel ausgebildeter Kolben 3 axialbeweglich geführt. Der Kolben 3 ist mit einem runden Schaft 27 und am Übergang des Kolbens 3 zum Schaft 27 mit einem vierkantigen Abschnitt 28 versehen. Ferner ist der Schaft 27 an seinem Ende mit einem Kragen 29 versehen. Der Stopfen 15 ist mit einer entsprechenden runden und im Bereich des Abschnittes 28 vierkantigen Bohrung versehen, wobei der vierkantige Abschnitt 28 den Kolben 3 in der entsprechend vierkantigen Bohrung des Stopfens 15 gegen Verdrehung gesichert führt. Der Druckmittelraum im Zylinder 4 zwischen dem Kolben 3 und dem Stopfen 15 ist durch die Dichtungen 30 und 31 abgeschlossen. Die axiale Bewegung des Kolbens 3 ist einerseits durch seinen Anschlag am Stopfen 15 und andererseits durch den Kragen 29 am Kolbenschaft 27 begrenzt, indem der Kragen 29 an der rückseitigen Stirnfläche 32 des Stopfens 15 anschlägt. Falls erforderlich, kann der Kragen 29 am Kolbenschaft 27 axial verstellbar sein, womit der von den Anschlägen begrenzte Hub des Kolbens 3 ebenfalls verstellbar ist. Die Hublage des Kolbens 3 ist hingegen durch die zuvor beschriebene Verstellung der Jochplatte 17 durch Drehung der Muttern 20 auf den Gewindeschäften 14 der Spindeln 13 einstellbar. Für den

Rückzug des Kolbens 3 ist der Stopfen 15 von der rückseitigen Stirnfläche aus zu einem Zylinderraum 33 aufgebohrt. Ein in diesen Zylinderraum 33 eingesetzter Ringkolben 34, der auf dem Schaft 27 des Kolbens 3 aufsitzt und sich an dem Kragen 29 abstützt, schließt mit den Dichtungen 35 und 36 einen Ringraum 37 ab, durch dessen Beaufschlagung der Rückzug des Kolbens 3 bewirkt wird.

Zwischen dem Flansch 8 des Zylinders 4 und der Jochplatte 17 sind Kolben-Zylinder-Einheiten 38 angeordnet, durch welche die ständige Anlage der Gewindemuttern 20 am Gewindeschäft 14 in Arbeitsdruckrichtung aufrechterhalten wird, um eine spielfreie Abstützung des Stopfens 15 zu gewährleisten.

Um eine Verschmutzung des aus dem Zylinder 4 austretenden Kolbens 3 durch Zunder, Spritzwasser u. dergl. auszuschließen, ist auf den Kolben 3 ein Schutzmantel 39 aufgesetzt, der den Zylinder 4 außen mit geringem Spiel umgibt. In den Schutzmantel 39 wird Preßluft eingeblasen, die am Ringspalt 40 zwischen dem Schutzmantel 39 und dem Zylinder 4 austritt und damit das Eindringen von Schmutz in den vom Schutzmantel 39 abgedeckten Raum 41 verhindert.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel sind die Stößel als Zylinder 42 ausgebildet, von denen einer in der Figur 5 dargestellt ist. Die Zylinder 42 sind im Maschinenrahmen 43 in Führungsbuchsen 44 bei außen runden Zylindern 42 geführt, wobei an die Stelle der Führungsbuchsen 44 bei außen unrunder abgeflachten Zylindern Führungsplatten entsprechender Formgebung treten. Jeder Zylinder 42 bildet mit einem Kolben 45 eine Einheit, wobei sich der Kolben 45 an einer Jochplatte 46 abstützt. Die Verstellung der Jochplatte 46 gegenüber dem Maschinenrahmen 43 ist gleich der der Jochplatte 17 gegenüber dem Maschinenrahmen 5 ausgebildet, wobei die einander entsprechenden Teile gleich bezeichnet sind, so daß auf deren Beschreibung im Rahmen des ersten Ausführungsbeispiels verwiesen wird.

Der Kolben 45 ist als Ringkolben ausgebildet und der Zylinder 42 ist entsprechend mit einem Schaft 47 versehen, der den Ringkolben 45 durchsetzt. An seinem Ende ist der Schaft 47 mit einer Traverse 48 versehen. Auf der Jochplatte 46 mit dem Kolben 45 ist eine Platte 49 aufgesetzt, die mit Zylinderbohrungen 50 versehen ist. Kolben 51 in den Zylinderbohrungen 50 sind zum Rückzug des Zylinders 42 beaufschlagbar und der Arbeitshub des Zylinders 42 ist einerseits durch den Ringkolben 45 und andererseits durch die Kolben 51 begrenzt. Zur Führung sind zwischen dem Ringkolben 45 und dem Zylinder 42 mit Schaft 47 Buchsen 52a, b und c und zur Abdichtung Dichtungsringe 52 d und e vorgesehen. Die Ausbildung

des Kolbens 45 als Ringkolben und der Schaft 47 bieten die Möglichkeit einer Werkzeugverstellung durch eine Bohrung 53 im Schaft 47. Hierzu ist eine Welle 54 vorgesehen, die über einen Schneckenantrieb 55 drehbar und feststellbar ist. Ein mit der Welle 54 verbundenes Ritzel 55 steht in Eingriff mit einer Zahnstange 56 im Werkzeug 57. Mit Klemmvorrichtungen 59 ist ein das Werkzeug 57 tragender Support 59 an einem Kopfstück 60 befestigt, wobei das Kopfstück 60 mit dem Zylinder 42 verbunden ist. Bei gelösten Klemmvorrichtungen 58 ist das Werkzeug 57 mit seinem Support 59 an dem Kopfstück 60 in der Arbeitsebene quer zur Stößelachse verstellbar. In gleicher Weise kann bei dem ersten Ausführungsbeispiel eine Werkzeugverstellung erfolgen, wenn der Kolbenschaft 27 axial durchbohrt ist.

Auch bei dem dritten Ausführungsbeispiel sind die Stößel als Zylinder 61 ausgebildet, wie dies die Figuren 6 und 7 zeigen. Jeder Zylinder 61 ist im Maschinenrahmen 62 geführt. In Abweichung von dem zweiten Ausführungsbeispiel sind doppeltwirkende Kolben 63 vorgesehen, die über Kolbenstangen 64 mit den Jochplatten 65 verbunden sind. Rückseitig ist jeder Zylinder 61 durch einen Deckel 66 zur Kolbenstange 64 hin abgeschlossen, wobei der Deckel 66 zugleich den Hub des Zylinders 61 auf den Arbeitshub begrenzt. Die Verstellung der Hublage erfolgt über die Jochplatte 65 in gleicher Weise wie bei dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel. Die einander entsprechenden Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und es wird auf die Beschreibung zu den anderen Ausführungsbeispielen verwiesen. Obgleich auch bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 6 und 7 eine Werkzeugverstellung durch eine mittig angeordnete Welle wie beim zweiten Ausführungsbeispiel möglich wäre -hierzu wäre der Kolben 63 mit einem Zapfen bis in eine den Boden des Zylinders 61 durchsetzende Bohrung zu verlängern und der Zylinder 61 zum Zapfen hin abzudichten -ist bei diesem Ausführungsbeispiel, wie dies insbesondere die Figur 7 zeigt, die Werkzeugverstellung durch zwei außen liegende Wellen 67 vorgesehen, die in an der Jochplatte 65 befestigten Lagern 68 gelagert sind und der Bewegung der Jochplatte 65 folgen. Auf die Jochplatte 65 ist ein Zahnradgetriebe 69 aufgesetzt, das über zwei Zwischenräder 70 und Zahnräder 71 die von Motoren 72 angetriebenen Wellen 67 getrieblich verbindet. Die Wellen 67 sind desweiteren in einem Kopfstück 73 zum Zylinder 61 in Büchsen 74 gelagert und mit Ritzeln 75 verbunden. Ein das Werkzeug 76 tragender Support 77, der im Kopfstück 73 geführt und durch eine Klemmvorrichtung 78 mit dem Kopfstück 73 lösbar verbunden ist, ist an beiden Längsseiten mit einer Verzahnung 79 verse-

hen, in die die Ritzel 75 eingreifen. Bei gelöster Klemmvorrichtung 78 ist das Werkzeug 76 mit seinem Support 77 an dem Kopfstück 73 in der Arbeitsebene quer zur Stößelachse verstellbar.

Ansprüche

1. Schmiedemaschine mit insbesondere vier x-förmig in einer Ebene angeordneten, um 90° gegeneinander versetzten, radial auf das Werkstück einwirkenden, mit Werkzeugen besetzten und den Arbeitshub ausführenden Stößeln als jeweiliger einer Teil (Hubteil) einer Kolben-Zylinder-Einheit, deren zweiter den Hubraum in Reaktionsdruckrichtung begrenzender Teil (Stellteil) axial um den vom Gesamthub durch Abzug des Arbeitshubes verbleibenden Stellweg (Hublagenverstellung) gegenüber dem Maschinenrahmen (Festteil) verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Stößel (3, 42, 61) als die einen Teile - (Hubteile) der Kolben-Zylinder-Einheiten (3, 4; 42, 43; 61, 62) unmittelbar im Maschinenrahmen (5, 43, 62) (Festteil) geführt sind.

2. Schmiedemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stößel als Kolben (3) ausgebildet sind, die sich in den im Maschinenrahmen (5) fest eingefügten Zylindern (4) führen und die Zylinder (4) mit ihre Böden bildenden und in ihnen verstellbare Stopfen (15) als Stellmittel versehen sind.

3. Schmiedemaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (3) mit die hohlgebohrten Stopfen - (15) durchdringenden Schäften (27) versehen sind, wobei über die Schäfte (27) die Hubbegrenzungen (29, 32) und/oder die Rückzüge (34) der Kolben - (3) vorgesehen sind.

4. Schmiedemaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die aus den Zylinder (4) austretenden Kolben - (3) mit die Zylinder (4) mit geringem Spiel umhüllenden Schutzmänteln (39) verbunden sind, in die Pressluft eingepresst wird, die als Schmutzsperre die Spalte (40) zwischen den Zylindern (4) und den Schutzmänteln (39) passiert.

5. Schmiedemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stößel als Zylinder (42, 61) ausgebildet sind, die im Maschinenrahmen (43, 62) geführt gegenüber den als Stellteilen gegenüber dem Maschinenrahmen (43, 62) axial verstellbaren Kolben - (45, 63) beweglich sind.

6. Schmiedemaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinder (42) als Ringzylinder mit einem inneren Schaft (47) und die Kolben (45) als Ringkolben ausgebildet sind, wobei die Zylinderschäfte

(47) die Ringkolben (45) durchdringen und mit Mitteln zur Hubbegrenzung und/oder zum Rückzug - (50, 51) der Zylinder (42) versehen sind.

7. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schäfte (27, 47) der Kolben (3) bzw. Zylinder (42) mit die Stopfen (15) bzw. Kolben (47) mit Bunden, Traversen (48) oder dergleichen hintergreifen, die als Hubbegrenzungsanschlüsse und/oder Rückzugskolben als Stütze dienen.

8. Schmiedemaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß den Bunden (29) Ringkolben (34) zugeordnet sind, die in die Schäfte (27) umgebenden Ringzylindern (37) geführt sind, wobei sich die Ringzylinder (37) auf den Stopfen (15) bzw. Kolben abstützen oder von diesem gebildet sind.

9. Schmiedemaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr auf die Traversen (48) der Schäfte (47) einwirkende Kolben (51) vorgesehen sind, die in Zylindern (50) geführt sind, die sich an den Stopfen bzw. Kolben (45) abstützen.

10. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schäfte (27, 47) der Kolben (3) bzw. Zylinder (42) in den Bohrungen der Stopfen (15) bzw. Kolben (47) gegen Drehung gesichert geführt sind.

11. Schmiedemaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schaft (27) mit einem vierkantigen Abschnitt (28) an den Kolben (3) bzw. den Zylinder anschließt und in der Bohrung des Stopfens (15) bzw. des Kolbens in einem entsprechend vierkantigen Bohrungsabschnitt gegen Verdrehung gesichert ist, während die Abdichtung (31) des Kolbenschaftes (27) gegenüber dem Stopfen (15) bzw. des Zylinderschaftes gegenüber dem Kolben im Bereich des runden Schaftteils vorgesehen ist.

12. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die als Kolben bzw. Zylinder (42, 61) gebildeten Stößel in mindestens einem Abschnitt ihrer Führungen im Maschinenrahmen (43, 62) unrunde, insbesondere ebenflächige, die Drehung der Kolben bzw. Zylinder im Maschinenrahmen abschließende Führungsmittel aufweisen.

13. Schmiedemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die als Stellteile dienenden Stopfen (15) bzw. Kolben (47, 63) mit Jochplatten (17, 46, 65) verbunden sind, an denen die Stellmittel für die Hublagenverstellung angreifen.

14. Schmiedemaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in den Jochplatten (17, 46, 65) zu den Stopfen (15) bzw. Kolben (47, 63) Gewindemuttern (20) drehbar gelagert sind, mit denen die Jochplatten - (17, 46, 65) entlang von je zwei oder mehr Gewindespindeln (13, 14) verstellbar sind.

15. Schmiedemaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindemuttern (20) mit einer Außenverzahnung (19) versehen sind und die einer Jochplatte (17, 46, 65) zugehörigen mehreren Gewindemuttern (20) mit einem drehbar auf der Jochplatte (17, 46, 65) gelagerten, antreibbaren und feststellbaren Zahnkranz (22) in Eingriff stehen.

16. Schmiedemaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Lager (23, 24) der Zahnkränze (22) eine Zentralbohrung aufweisen zum Durchtritt der Schäfte (27, 47) der Kolben (3) bzw. Zylinder (42) zu deren Verbindung mit den Hubbegrenzungen und Rückzügen.

17. Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Jochplatten (17, 46, 65) - (Stellteil) und dem Maschinenrahmen (5, 43, 62) (Festteil) die Stellmittel in Arbeitsdruckrichtung spielfrei vorspannende Kolben-Zylinder-Einheiten - (38) vorgesehen sind.

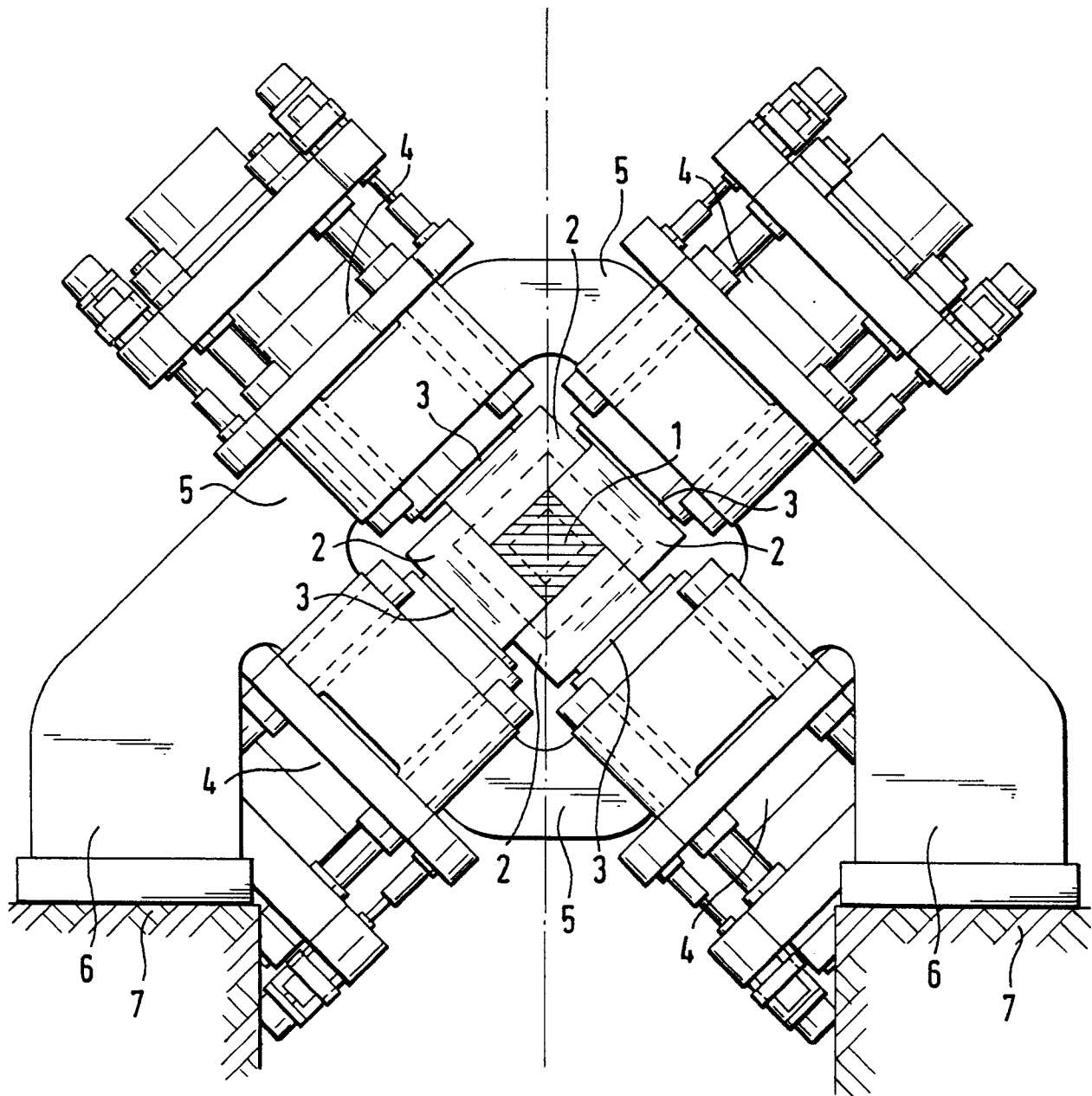


FIG. 1

FIG. 2

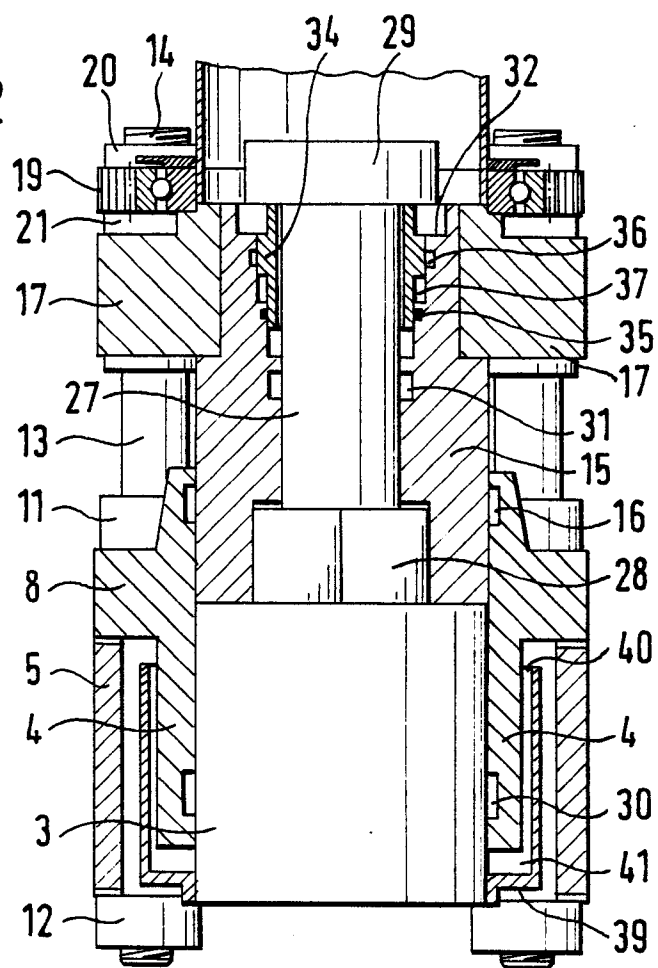


FIG. 3

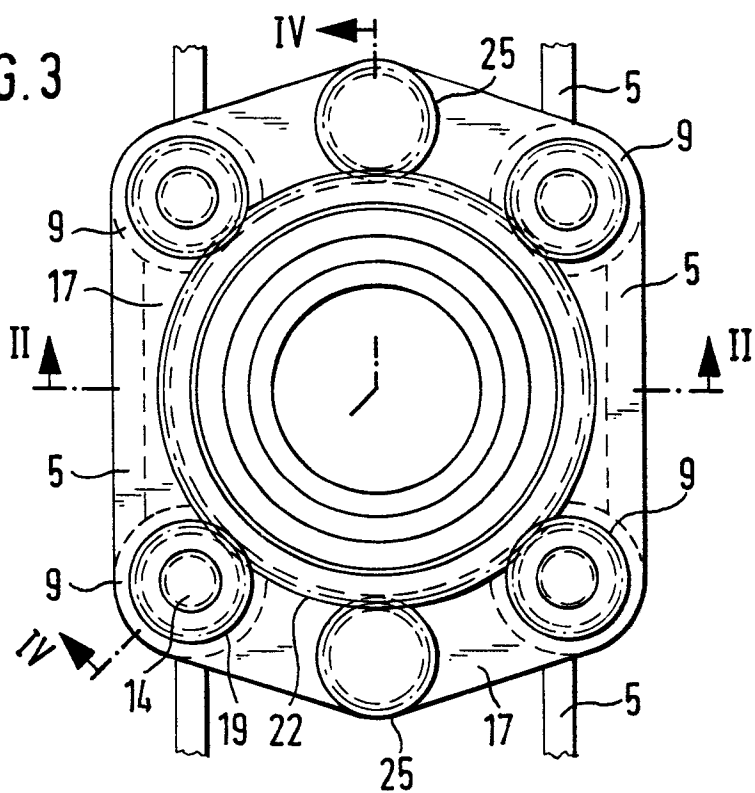


FIG. 5

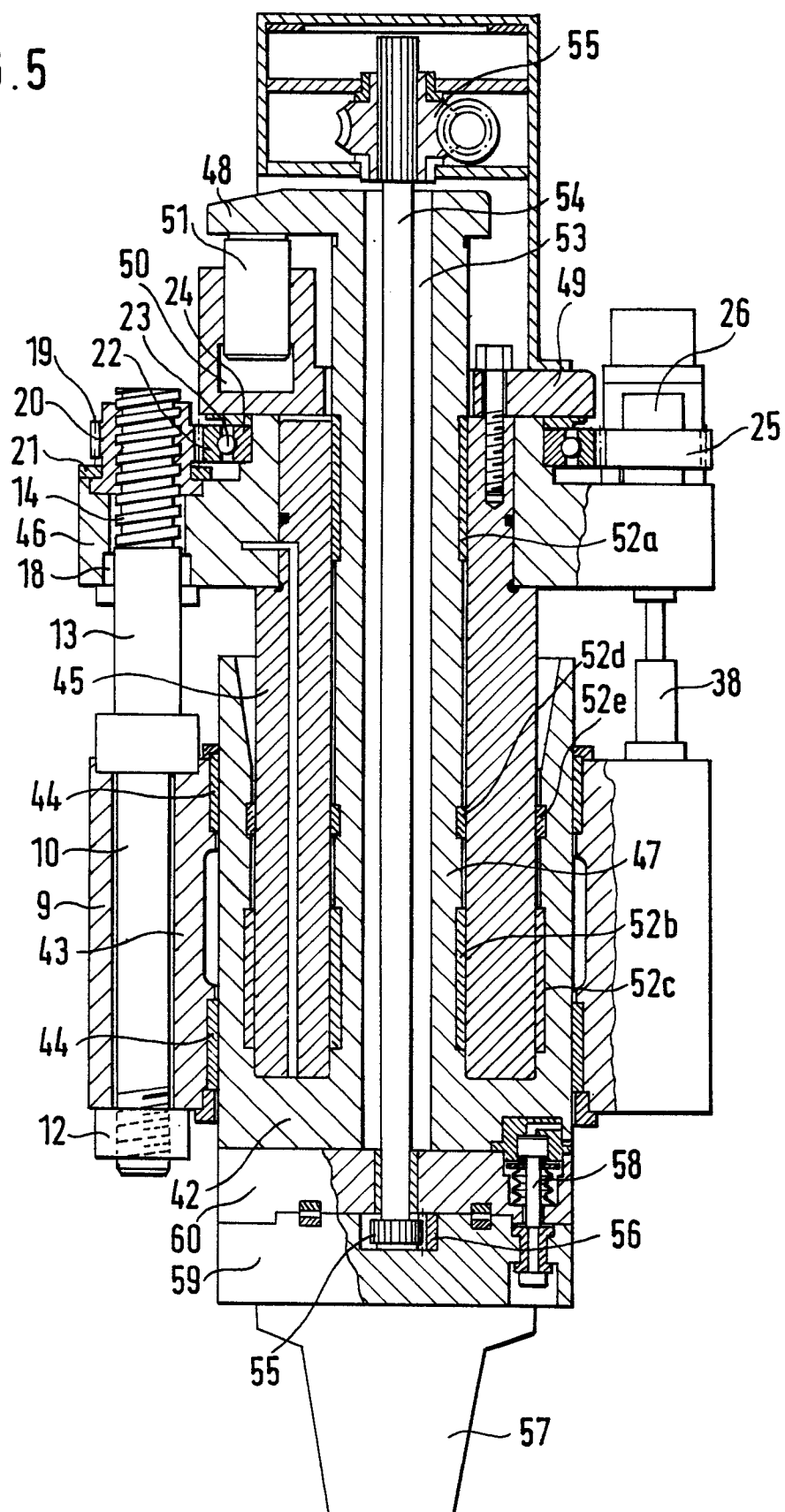


FIG. 6

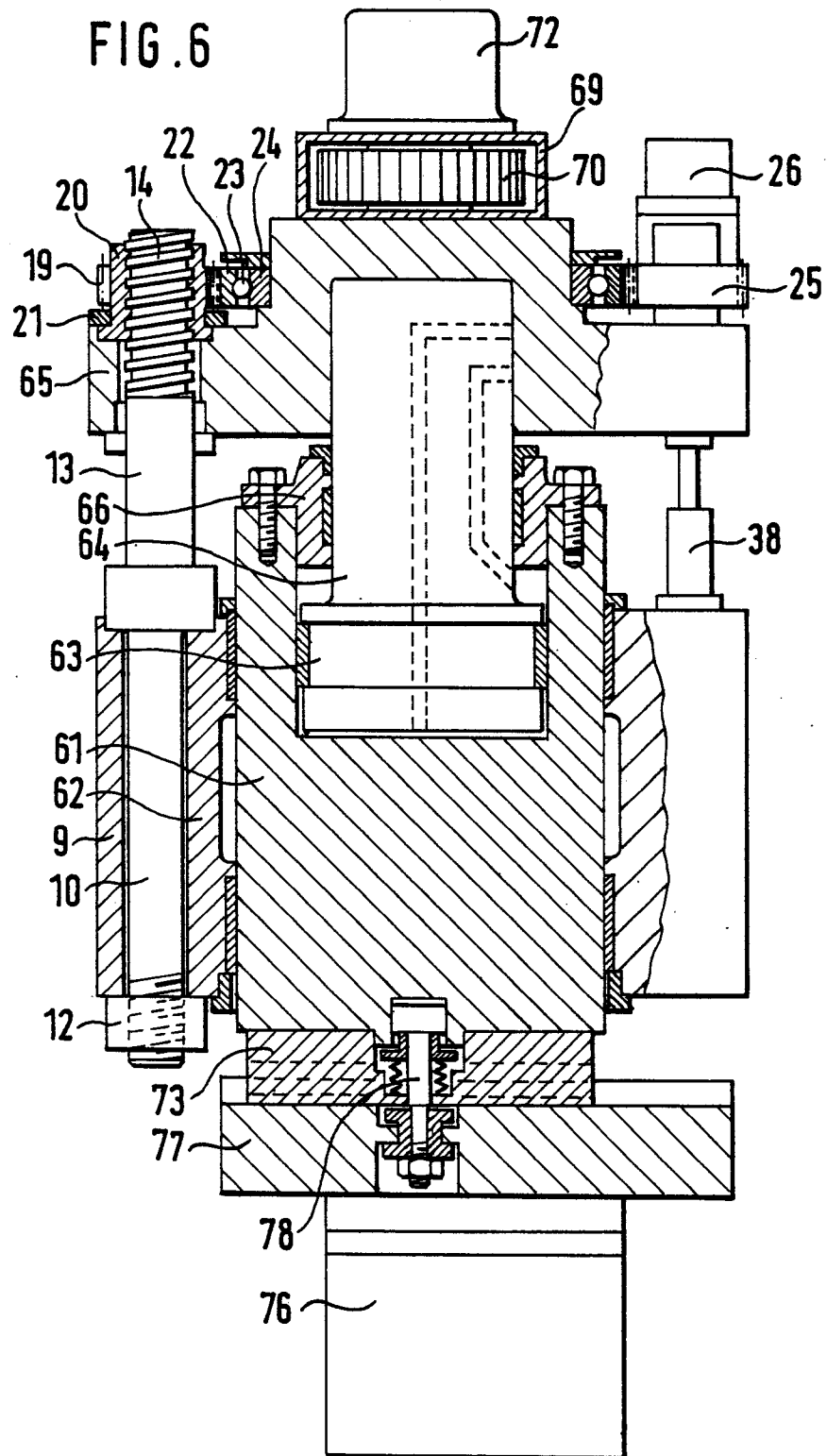


FIG. 7

