



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 549 826 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91122360.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B21J 7/14**

22 Anmeldetag: **30.12.91**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.07.93 Patentblatt 93/27**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE ES FR GB IT SE**

71 Anmelder: **SMS Hasenclever GmbH**  
**Witzelstrasse 55**  
**W-4000 Düsseldorf 1(DE)**

72 Erfinder: **Schubert, Peter**  
**Kristallweg 7**

**W-4044 Kaarst(DE)**

Erfinder: **Schubert, Hans Albert**

**Nixenstrasse 65**

**W-4000 Düsseldorf(DE)**

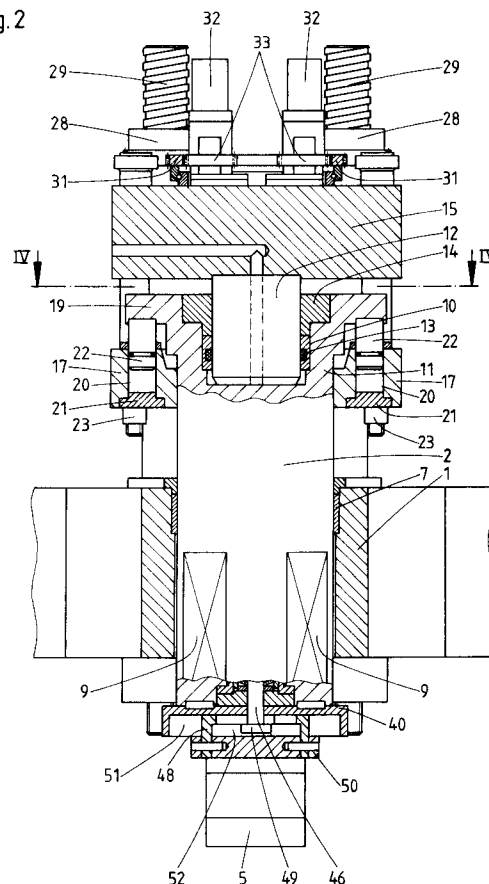
74 Vertreter: **Pollmeier, Felix et al**  
**Patentanwälte,**  
**HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER--**  
**VALENTIN, Eduard-Schloemann-Strasse 47**  
**W-4000 Düsseldorf 1 (DE)**

54 **Schmiedemaschine.**

57 Zum Schmieden längsachsenbetonter Werkstücke werden Schmiedemaschinen eingesetzt, die mit drei oder mehr in einer Ebene verteilt, insbesondere mit vier x-förmig um 90° zueinander versetzt angeordneten, radial auf das in der Systemachse längsgeführte Werkstück einwirkenden, mit Werkzeugen besetzten Stößeln versehen sind. Um eine kompakte Bauart solcher Schmiedemaschinen und dabei spielfreie Stößelführungen zu erreichen, sind nach der EP 0 228 658 B1 die Stößel als Kolben oder Zylinder von Kolben-Zylinder-Einheiten ausgebildet und unmittelbar, d.h. nicht gestaffelt im Maschinenrahmen geführt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, doppelwirkende Kolben ebenso zu vermeiden, wie über Schäfte wirkende Stößelrückzüge. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ausgehend von als Zylinder ausgebildeten bzw. mit Zylindern verbundenen Stößeln (2) erfindungsgemäß die Stößel (2) bzw. mit ihnen verbundenen Zylinder mit jeweils einem Flansch (19) versehen bzw. verbunden und von jeweils einem den Flansch (19) hintergreifenden Ring (17) umgeben sind, wobei jeder Ring (17) und die ihm zugeordnete, zur Hublagenverstellung vorgesehene Traverse (15) verbunden und zwischen jedem Ring (17) und zugehörigen Flansch (19) Kolben-Zylinder-Einheiten (22,20) für den Rückzug der Stößel (2) angeordnet sind.

Fig.2



EP 0 549 826 A1

Zum Schmieden längsachsenbetonter Werkstücke werden Schmiedemaschinen eingesetzt, die mit drei oder mehr in einer Ebene verteilt, insbesondere mit vier x-förmig um 90° zueinander versetzt angeordneten, radial auf das in der Systemachse längsgeführte Werkstück einwirkenden, mit Werkzeugen besetzten Stößeln versehen sind, wobei die im Maschinenrahmen geführten Stößel an ihren den Werkzeugen abgekehrten Enden als Zylinder von Kolben- Zylinder- Einheiten ausgebildet oder mit solchen verbunden sind. Die Kolben- Zylinder- Einheiten sind entsprechend dem Arbeitshub des Stößels bemessen, um das Kompressionsvolumen zu minimieren, was für einen Schnellhubbetrieb und eine definierte Hubendlage wesentliche Voraussetzung ist. Die Hublage, durch die das von den Werkzeugen eingrenzte Kaliber bestimmt ist, ist durch im Maschinenrahmen verstellbare, die Kolben der Kolben- Zylinder- Einheiten stützende Traversen einstellbar. Ein zu bestimmten Arbeitsausführungen erforderliches geschlossenes Kaliber wird durch auswechselbare Sätze von Werkzeugen entsprechender Bemessung (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, Herausgeber: Springer-Verlag, Berlin- Heidelberg - New York, 1980, Seiten 36-39, 67 - 69, 112, 113, 129) oder durch an den Stößeln mittels Werkzeugsupporten quer verstellbaren, sich mit Arbeits- und Seitenflächen gegenseitig überdeckenden Werkzeugen, deren Einstellung so erfolgt, daß sie in den jeweiligen Hubendlage ein geschlossenes Kaliber bilden (EP 0 228 030 B1).

Um eine kompakte Bauart solcher Schmiedemaschinen und dabei spielarme Stößelführungen zu erreichen, sind nach der EP 0 228 658 B1 die Stößel als Kolben oder Zylinder von Kolben- Zylinder- Einheiten ausgebildet und unmittelbar, d.h. nicht gestaffelt im Maschinenrahmen geführt. Hierbei sind - wenn doppelwirkende Kolben wegen der aufwendigeren Dichtungen vermieden werden sollen - die als Stößel dienenden Kolben oder Zylinder mit die komplementären Zylinder oder Kolben und die sie stützenden, im Maschinenrahmen verstellbaren Traversen durchsetzenden Schäften zu versehen, über die die Kolben- Zylinder- Einheiten für die Stößelrückzüge wirken.

Aufgabe der Erfindung ist es, doppelwirkende Kolben ebenso zu vermeiden, wie über Schäfte wirkende Stößelrückzüge. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ausgehend von als Zylinder ausgebildeten bzw. mit Zylindern verbundenen Stößeln erfindungsgemäß die Stößel bzw. mit ihnen verbundenen Zylinder mit jeweils einem Flansch versehen bzw. verbunden und von jeweils einem den Flansch hintergreifenden Ring umgeben sind, wo-

bei Ring und zur Hublagenverstellung vorgesehene Traverse verbunden und zwischen jedem Ring und zugehörigem Flansch Kolben- Zylinder- Einheiten für den Rückzug der Stößel angeordnet sind.

Um die Zugänglichkeit zu den Dichtungen der Haupt- und Rückzugskolben weiter zu verbessern wird gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, lösbare Verbindungen zwischen den Ringen und zugehörigen Traversen vorzusehen und den jeweiligen Ring mit dem von ihm umgebenen Zylinder bzw. Stößel von der zugehörigen Traverse mit dem von ihr abgestützten Plungerkolben soweit entfernbar einzurichten, daß die Dichtungen zwischen Plungerkolben und Zylinder ohne weitere Demontagen und Montagen auswechselbar sind.

Die Zeichnungen zeigen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in folgenden Darstellungen:

Figur 1 zeigt eine Gesamtansicht in Richtung der Systemachse "S".

Figur 2 zeigt als Ausschnitt in größerem Maßstab einen Stößel im Schnitt nach der in Figur 3 eingetragenen Schnittlinie II-II, d.h. in der Arbeitsebene, in der die Verstellung der Werkzeuge erfolgt.

Figur 3 zeigt eine Aufsicht zur Figur 2 und  
Figur 4 zeigt einen Schnitt nach der in Figur 2 eingetragenen Schnittlinie IV-IV.

Figur 5 zeigt wiederum als Ausschnitt in größerem Maßstab den Stößel in einem Schnitt nach der in Figur 3 eingetragenen Schnittlinie V-V, also einer Schnittebene, die 90° versetzt zu der Schnittebene liegt, in der die Darstellung nach Figur 2 erfolgt ist. In der gleichen Schnittebene ist in  
Figur 6 der Stößel mit aus dem Zylinder ausgefahrenen Plungerkolben der dem Stößel zugeordneten Kolben- Zylinder- Einheit dargestellt.

Figur 7 zeigt einen Schnitt nach der in Figur 3 eingetragenen Schnittlinie VII-VII.

Die in Figur 1 in Richtung der Systemachse S gesehen dargestellte Schmiedemaschine besteht aus einem Rahmen 1, welcher vier X-förmig angeordnete Stößel 2 führt und diese mit ihren Antrieben zusammenfaßt, so daß sich die Stößel 2 radial zur Systemachse S in der zu ihr senkrechten Arbeitsebene bewegen. Der Rahmen 1 ist beidseitig vorderseitig und rückseitig mit Auslegern 3 versehen, mit denen er auf Konsolen 4 eines Fundamentes abgestützt ist. Jeder Stößel 2 ist stirnseitig mit einem Werkzeug 5 versehen, und in den Hubendlagen der Stößel 2 bilden die Werkzeuge 5 ein geschlossenes Kaliber. Um Kaliber bilden zu können, deren Kantenlängen geringer als die Breite der Werkzeuge 5 sind, sind die Werkzeuge 5 von Supporten 6 getragen, die quer zu den Achsen der

Stößel 2 in der Arbeitsebene verstellbar sind und es sind die Hubendlagen der Stößel 2 einstellbar, so daß die Werkzeuge, die mit ihrem das Kalibermaß übersteigenden Teil ihrer Arbeitsfläche von einer Seitenfläche eines benachbarten Werkzeugs überdeckt sind, in ihrer jeweiligen Hubendlage ein geschlossenes Kaliber bilden, wie dies aus der EP 0 228 030 B1 bekannt ist.

Eine andere Möglichkeit, wenigstens in Bereichen ein geschlossenes Kaliber zu erreichen und eine Kollision der Werkzeuge auszuschließen besteht darin, während der Arbeitsdurchführung eine ständige Kollisionsüberprüfung vorzunehmen und mittels eines der Schmiedemaschine zugeordneten Werkzeugwechselsystems jeweils einen Schnellwechsel der Werkzeuge vorzunehmen, sobald die Abmessungen eines Werkzeugsatzes mit einer auszuformenden Abmessung des Werkstückes nicht mehr vereinbar sind, weil entweder Kollisionsgefahr der Werkzeuge besteht, oder die Werkzeuge ein Kaliber nicht mehr ausreichend umschließen, wie dies aus der eingangs erwähnten Veröffentlichung (Peter Metzger, "Die numerisch gesteuerte Radial- Umformmaschine und ihr Einsatz im Rahmen einer flexiblen Fertigung") bekannt ist. Die Erfindung schließt eine Ausführung ein, die für einen Werkzeugwechsel anstelle einer Querverschiebung der Werkzeuge eingerichtet ist.

In Ausschnitten größeren Maßstabes zeigen die Figuren 2 bis 7 einen einzelnen Stößel 2, der im Rahmen 1 von einer Führungsbüchse 7 und - wie in der Figur 7 dargestellt ist - von Führungsplatten 8, die an Abflachungen 9 des Stößels 2 anliegen, achsialbeweglich geführt ist, wobei die Führungsplatten 8 im Zusammenwirken mit den Abflachungen 9 den Stößel gegen Drehung sichern. An seinem von der Systemachse S abgekehrten Ende ist der Stößel 2 durch eine abgesetzte Bohrung 10 als Zylinder 11 ausgebildet, der einen Plungerkolben 12 aufnimmt. Ein Dichtungsring 13 ist in einen Absatz der Bohrung 10 zu deren Abdichtung zum Plungerkolben 12 eingesetzt und dort von einem Ring 14 gehalten. Der Plungerkolben 12 stützt sich an einer Traverse 15, die in ihrem Abstand zum Rahmen 1 verstellbar ist, womit die Hublage des Zylinders 11 und damit des Stößels 2 einstellbar ist, während die Bemessung des Plungerkolbens 12 und des Zylinders 11 nur dem Arbeitshub des Stößels 2 entspricht. Die Hublage bestimmt durch die jeweilige Endlage des Stößels 2 mit seinem Werkzeug 5 die sich ergebende Werkstückabmessung. Mit der Traverse 15 ist mittels Ankerstangen 16 ein Ring 17 verbunden, dessen Abstand zur Traverse 15 von Distanzbuchsen 18 bestimmt wird. Der Ring 17 umschließt den Stößel 2/Zylinder 11 und hintergreift einen Flansch 19 am Zylinder 11. Der Ring 17 ist desweiteren mit Bohrungen 20 versehen, die zu einer Seite mit Deckeln 21 ver-

schlossen sind und Zylinder zur Aufnahme von Plungerkolben 22 bilden. Diese Plungerkolben 22 wirken gegen den Flansch 19 am Stößel 2/Zylinder 11 als deren Rückzüge.

Zum Auswechseln des Dichtungsringes 13 ist der Ring 17 mit der Traverse 15 lösbar verbunden, wozu die Muttern 23 von den Ankerstangen 16 entfernt werden. Dies ist dadurch erleichtert, daß die Ankerstangen 16 hydraulisch vorspannbar sind durch in Zylindern 24 beaufschlagbare mit den Ankerstangen 16 verbundene Kolben 25, so daß Gegenmuttern 26 zu den Muttern 23 bei vorgespannten Ankerstangen 16 ohne Spannung betätigbar sind. Die Beaufschlagung der einem Stößel 2 zugeordneten Kolben 25 erfolgt zentral für alle Kolben 25 gemeinsam. Nach dem der Ring 17 von der Traverse 15 getrennt ist, lassen sich auch der Zylinder 11 und der Plungerkolben 12 voneinander entfernen, wie dies in Figur 6 dargestellt ist.

Zur Einstellung der Hublage eines Stößels 2 ist die erwähnte Verstellbarkeit der zugeordneten Traverse 15 vorgesehen. Hierzu ist, wie dies aus der Figur 7 ersichtlich ist, jede Traverse 15 durch vier Anker 27 mit dem Rahmen 1 verbunden durch Gewindemuttern 28, die drehbar in der Traverse 15 gelagert, diese gegen die Preßkraft am Plungerkolben 12 abstützend, auf den Gewindeschäften 29 der Anker 27 drehbar sind. Die Gewindemuttern 28 sind mit einer Außenverzahnung 30 versehen und werden für jede Traverse 15 gemeinsam von einem Zahnkranz 31 gedreht, der wiederum von Getriebemotoren 32 gedreht wird, die mit ihren Abtriebsritzeln 33 in die Innenverzahnung des doppelt verzahnten Zahnkranzes 31 eingreifen. Somit ist die Hublage jedes Stößels 2 einstellbar und über eine Bremsvorrichtung an den Getriebemotoren 32 feststellbar. Die Anker 27 sind mittels Schäften 34 und Muttern 35 am Rahmen 1 befestigt. Aus mit dem Rahmen 1 verbundenen Zylindern 36 und mit der Traverse 15 verbundenen Kolben 37 gebildete Einheiten dienen zu Vorspannung der Traverse 15 in Richtung des Arbeitsdruckes gegen das Spiel der Gewindemuttern 28 auf den Gewindeschäften 29.

Wie insbesondere die Figur 5 erkennen läßt, ist das einem jeden Stößel 2 zugeordnete Werkzeug 5 mittels einer Spannvorrichtung mit dem Stößel 2 verbunden, die ein Querverschieben oder einen Wechsel des Werkzeuges 5 kurzzeitig ohne längere Arbeitsunterbrechung ermöglicht. Der an seiner das Werkzeug 5 tragenden Stirnseite mit einer Kopfplatte 40 versehene Stößel 2 ist hierzu an dieser Stirnseite desweiteren mit einer Bohrung 41 versehen, in die ein Zylinder 42 mit Deckel 43 eingesetzt ist. In den Zylinder 42 ist ein Plungerkolben 44 eingesetzt, der eine Höhlung aufweist, die ein mit einem Bund 45 versehenes Ende eines Spannbolzens 46 und ein zwischen dem Bund 45

und dem Deckel 43 eingeschlossenes Paket von Tellerfedern 47 aufnimmt. Der Spannbolzen 46 durchsetzt die Kopfplatte 40 und ein in einer Nut der Kopfplatte 40 sitzendes Spannstück 48, auf das eine Bundmutter 49 zum Spannbolzen 46 wirkt. Das Spannstück 48 ist mit einem das Werkzeug 5 tragenden Support 50 verbunden. Durch Beaufschlagung des Plungerkolbens 44 wird das Paket von Tellerfedern 47 zusammengedrückt, das Spannstück 48 entlastet und der Support 50 von der Kopfplatte 40 abgedrückt. Nunmehr kann der Support 50 mit dem Werkzeug 5 querverschoben (Ausführungsbeispiel) oder gegen einen anderen Support 50 mit Werkzeug 5 durch ein Werkzeugwechselsystem ausgewechselt werden. Ist das Werkzeug 5 in seine neue Position verbracht oder gegen ein Werkzeug anderer Abmessung eingewechselt, wird der Plungerkolben wieder druckentlastet und das Paket von Tellerfedern 47 verspannt das Support 50 mit Werkzeug 5 wieder gegen die Kopfplatte 40 am Stößel 2.

Zur Querverschiebung der Werkzeuge 5 ist jede Kopfplatte 40 zu einem Stößel 2 mit einer Langsnut 51 zur Aufnahme des Spannstücks 48 und jedes Spannstück wiederum mit einer Längsnut 52 zur Aufnahme des Spannbolzens 46 mit seiner Bundmutter 49 versehen, wobei die Längserstreckung der Nuten 51 und 52 in der den Stößeln 2 gemeinsamen Arbeitsebene verläuft. Parallel zu den Nuten 51 und 52 ist die Kopfplatte 40 mit Seitenleisten 53 und der Support 50 mit Seitenleisten 54 versehen, die mit gegeneinander gekehrten Feinverzahnungen versehen sind. Die Seitenleisten 54 sind mit Verzahnungen 55 versehen, in die Ritzel 56 eingreifen, die ihrerseits wiederum mit Ritzeln 57 auf Wellen 58 in Eingriff stehen. Je ein Ritzel 56, ein Ritzel 57 und eine Welle 58 sind in einem Getriebegehäuse 60 gelagert, welches mit dem Stößel 2 verbunden ist. Jede Welle 58 ist mit einem Vielkeilzapfen 59 versehen, mit dem sie in eine Hohlwelle 61 mit Vielkeilbohrung eingreift und so mit dieser drehfest jedoch achsialverschieblich verbunden ist. Angetrieben ist jede Hohlwelle 61 von einem Schwenkmotor 62, dessen einer Abtriebszapfen 63 in die Hohlwelle 61 eingreift, während ein zweiter Abtriebszapfen einen Drehgeber 64 bewegt, der die Querverstellung des Supports 50 mit Werkzeug 5 anzeigt bzw. steuert.

## Patentansprüche

1. Schmiedemaschine mit in einer Ebene verteilt, insbesondere vier X-förmig um 90° zueinander versetzt angeordneten, radial auf das in der Systemachse (S) längsgeführte Werkstück einwirkenden, mit Werkzeugen (5) besetzten Stößeln (2), wobei die im Maschinenrahmen (1) geführten Stößel (2) an ihren den Werkzeu-

gen (5) abgekehrten Enden als Zylinder (11) von Kolben- Zylinder- Einheiten (12,11) ausgebildet oder mit solchen verbunden sind, die Kolben-Zylinder- Einheiten (12,11) für einen dem Stößelhub entsprechenden Hub gemessen sind und die Hublage der Stößel (2) durch die Kolben der Kolben- Zylinder- Einheiten (12,11) abstützende, zum Maschinenrahmen (1) verstellbare Traversen (15) einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß bei mit Plungerkolben (12) ausgestatteten Kolben-Zylinder- Einheiten (12,11) die als Stößel (2) ausgebildeten bzw. mit Stößeln (2) verbundenen Zylinder (11) jeweils mit einem Flansch (19) versehen bzw. verbunden und von jeweils einem den Flansch (19) hintergreifenden Ring (17) umgeben sind, wobei Ring (17) und zur Hublagenverstellung vorgesehene Traverse (15) der Kolben-Zylinder- Einheiten (12,11) verbunden und zwischen jedem Ring (17) und zugehörigem Flansch (19) Kolben-Zylinder-Einheiten (22,20) für den Rückzug der Stößel (2) angeordnet sind.

2. Schmiedemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungen zwischen jedem Ring (17) und zugehöriger Traverse (15) lösbar und jeder Ring (17) mit dem von ihm umgebenen Zylinder (11) bzw. Stößel (2) von der zugehörigen Traverse (17) mit dem von ihr abgestützten Plungerkolben (12) zum Auswechseln der Dichtung (13) zwischen Plungerkolben (12) und Zylinder (11) entfernbar sind.
3. Schmiedemaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Distanzstücke (18) zwischen Ringen (17) und Traversen (15) und diese durchsetzende Ankerstangen (16) sowie Muttern (23,26) vorgesehen sind, und die Ankerstangen durch zentral gesteuert hydraulisch beaufschlagbare, mit einem Ende der Ankerstangen (16) verbundene Kolben (25) vorspannbar sind.

Fig.1

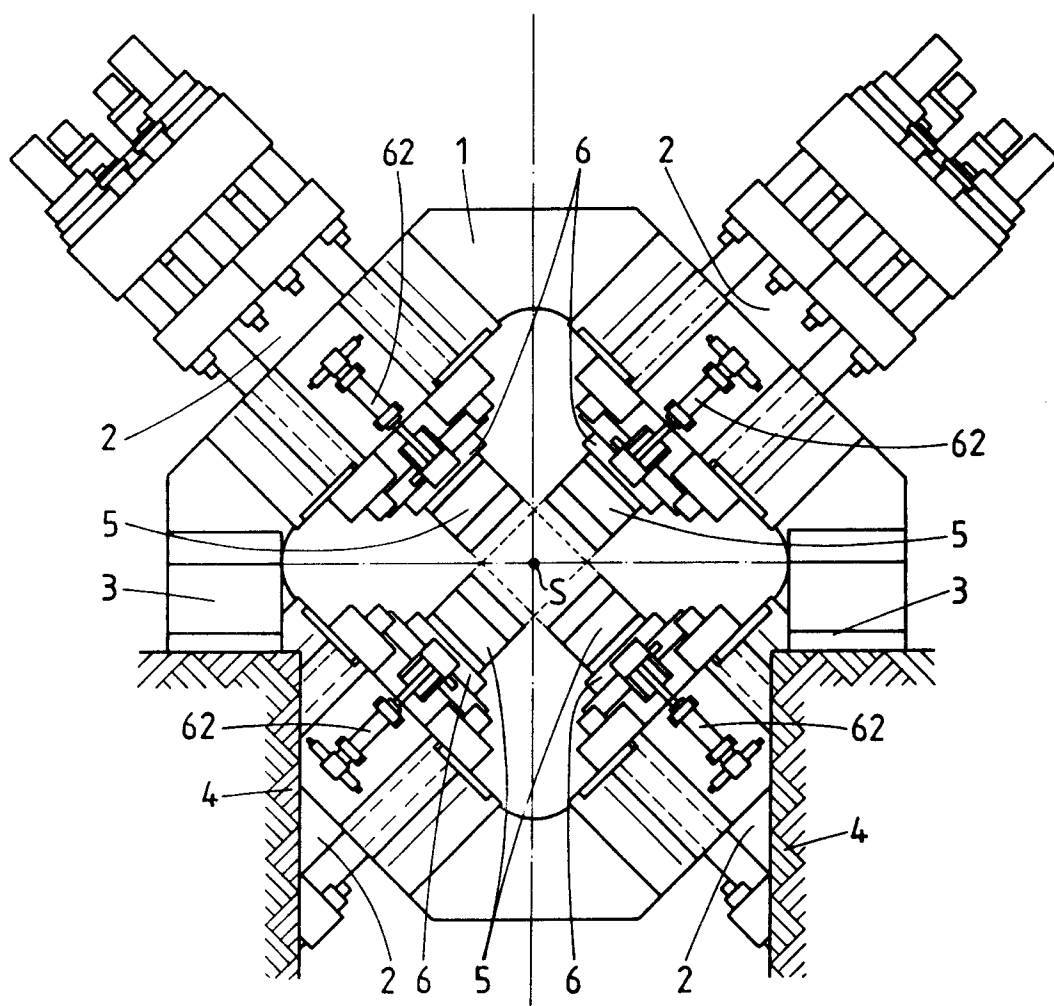


Fig. 2

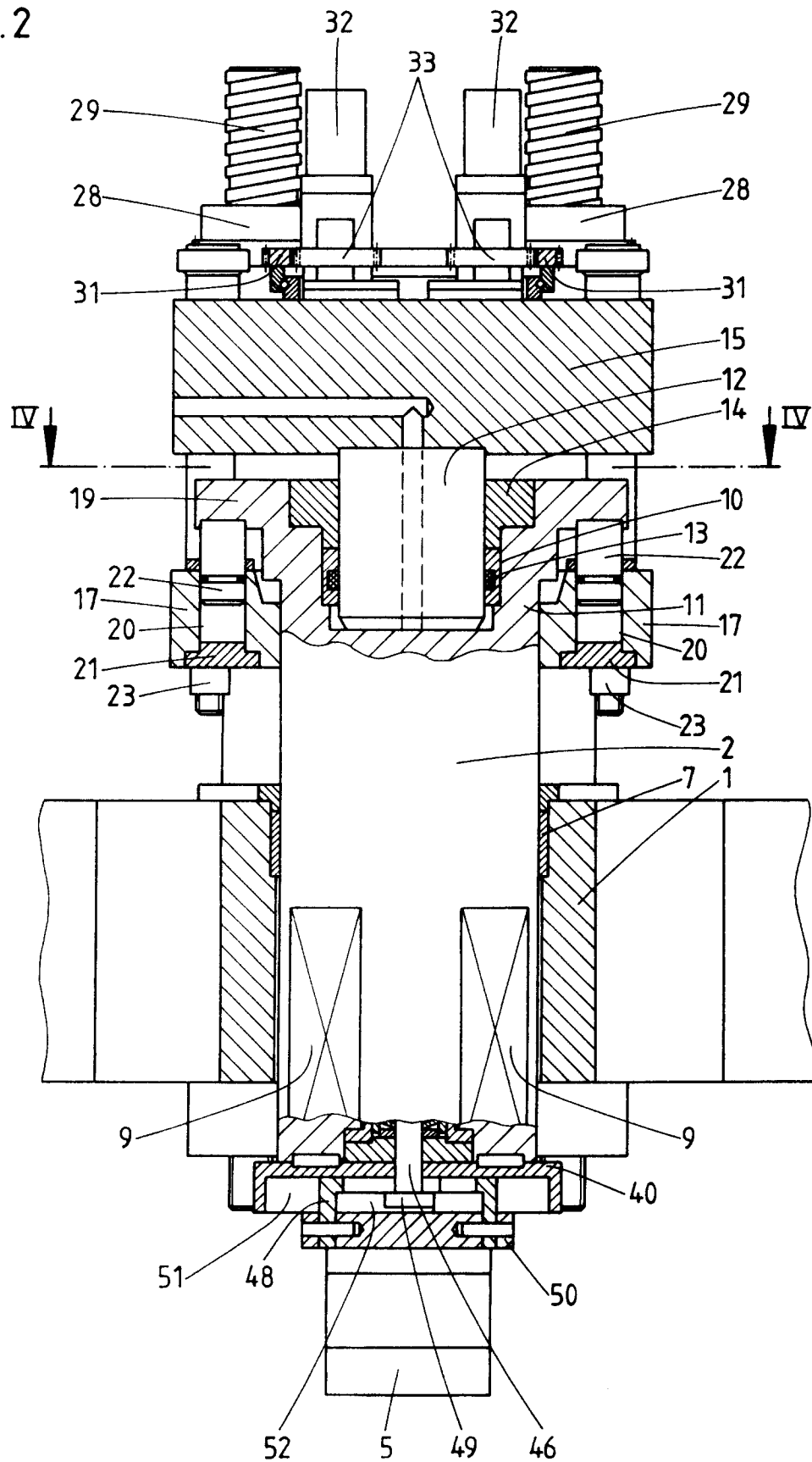


Fig. 3

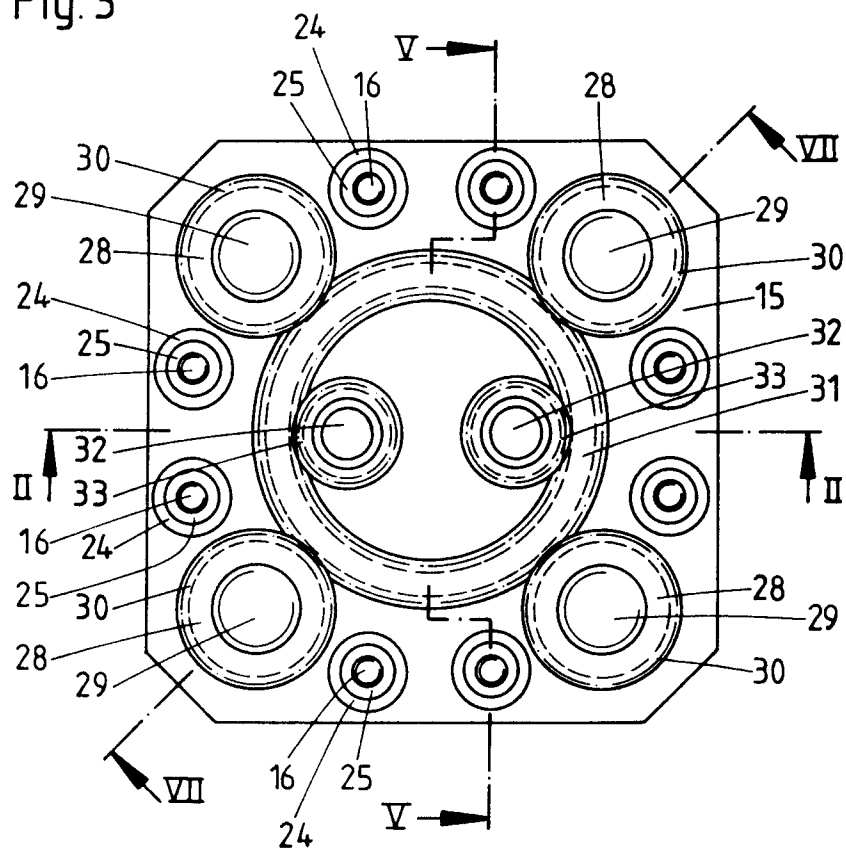
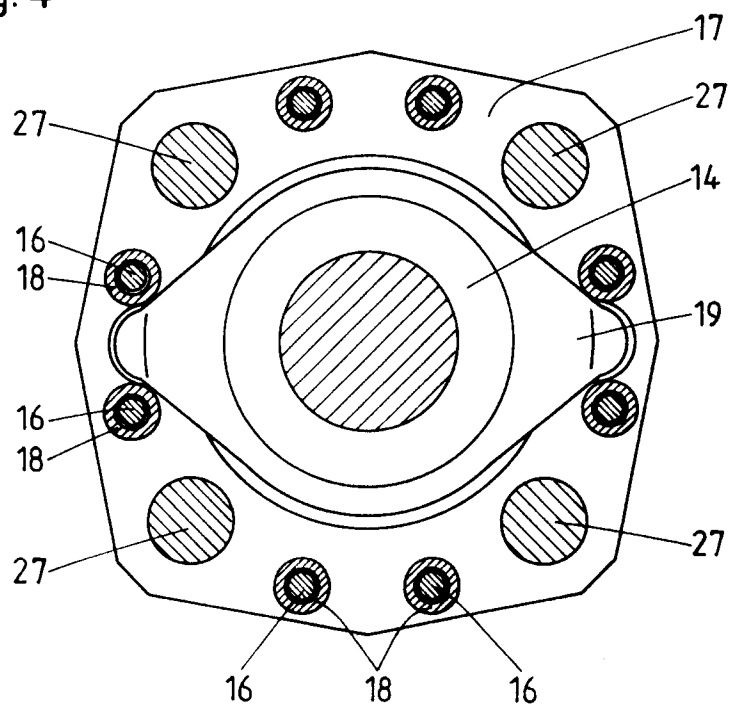
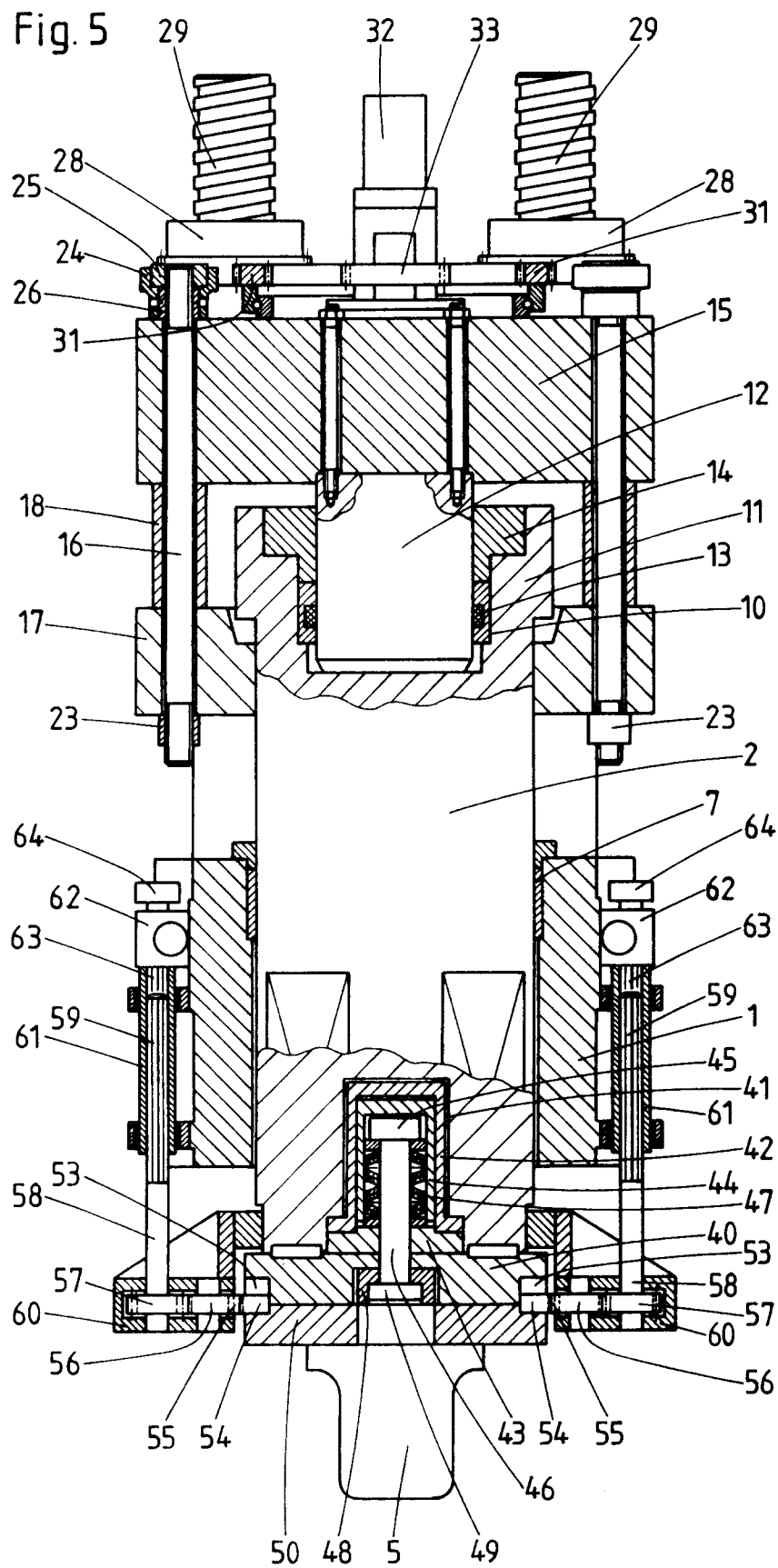
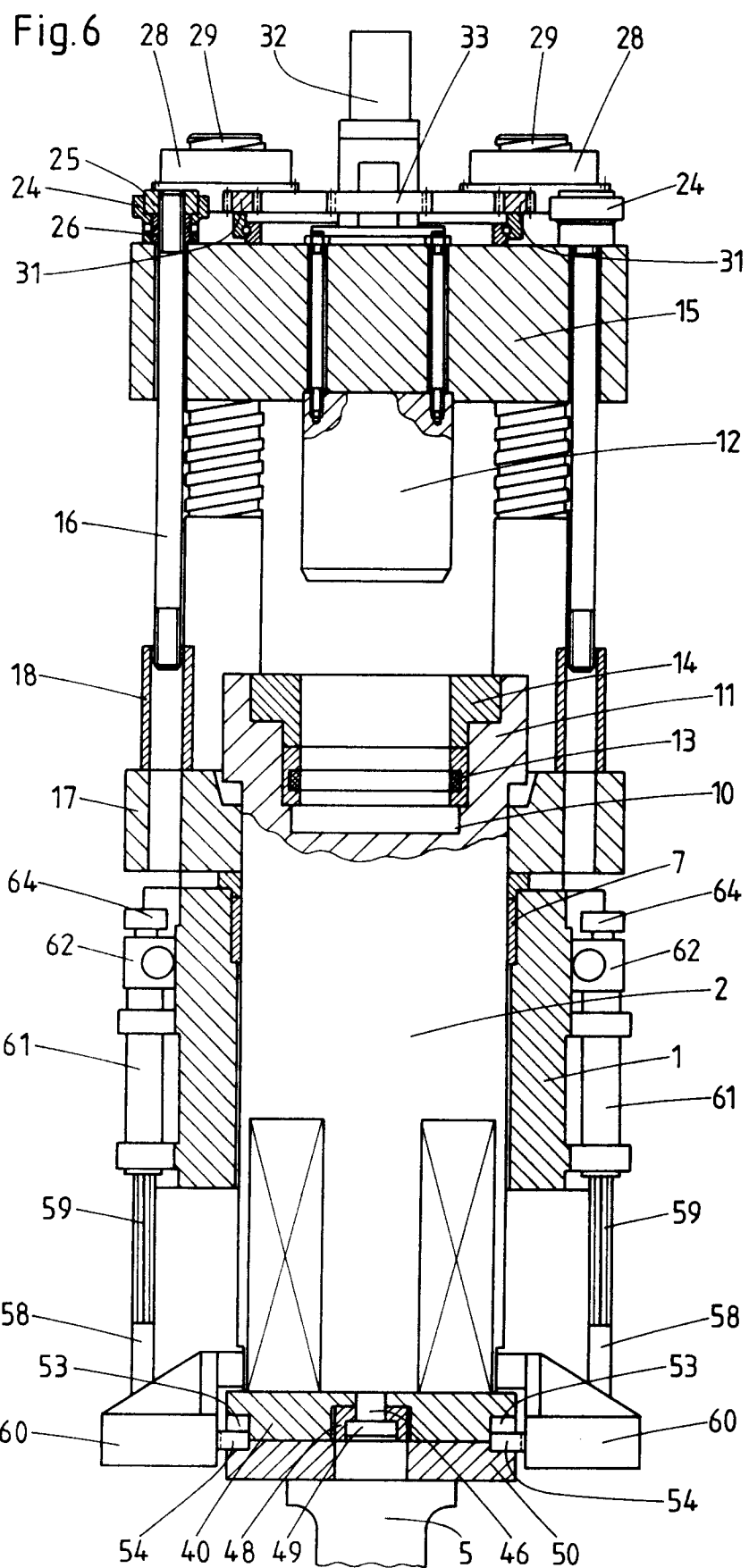


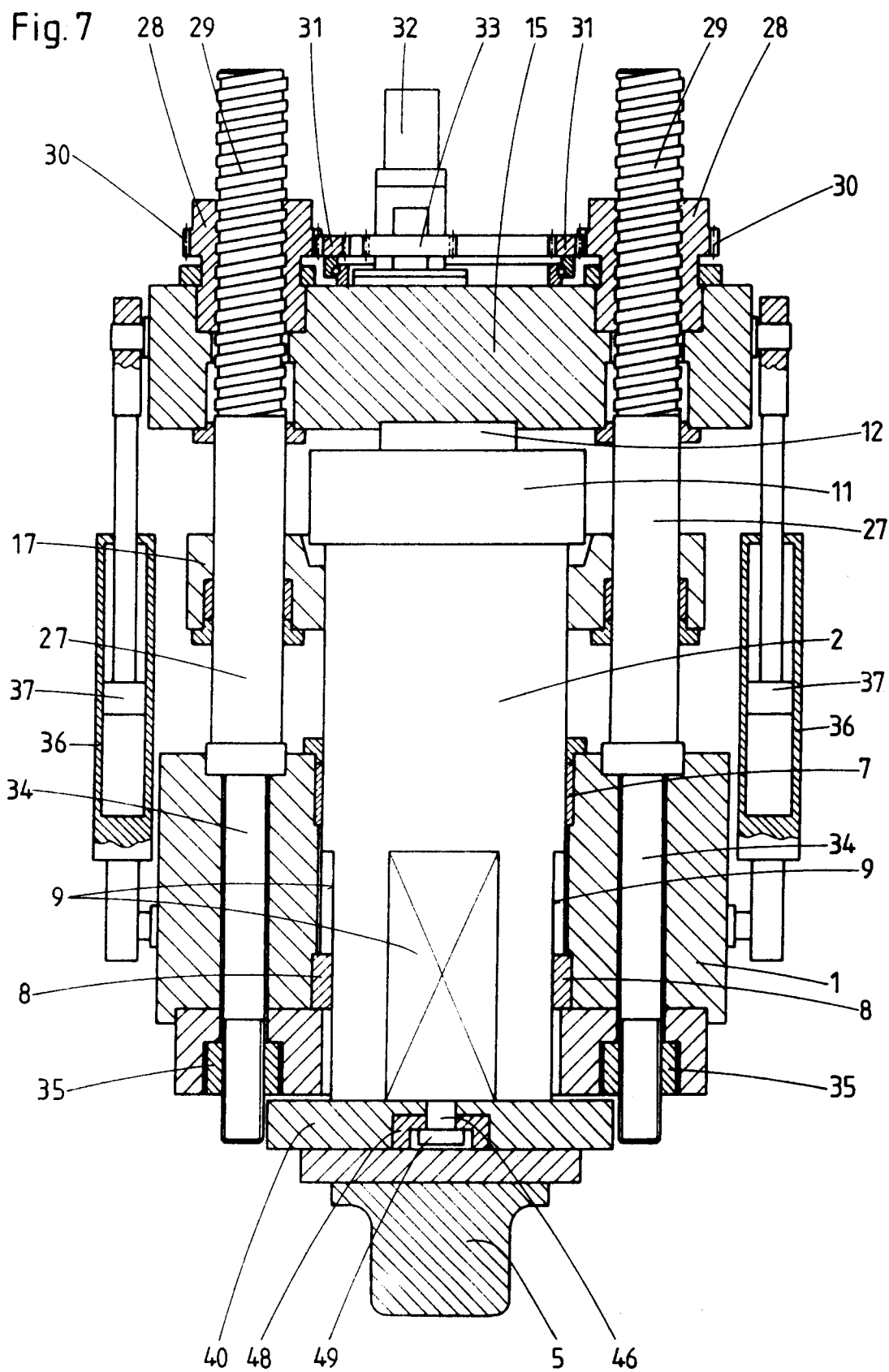
Fig. 4













Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 12 2360

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D, A	EP-B-0 228 658 (HASENCLEVER) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2,5,6 * ---	1	B21J7/14
A	DE-B-1 298 498 (KOBE STEEL) * Anspruch 1; Abbildungen 1,4 * ---	1	
A	DE-A-3 738 217 (HASENCLEVER) * Ansprüche 1-4; Abbildungen 2,3 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 14 AUGUST 1992	Prüfer SCHLAITZ J.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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	