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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 056 224**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **81890210.8**

(22) Anmeldetag: **23.12.81**

(51) Int. Cl.³: **F 27 B 3/08**, F 27 B 3/16, H 05 B 7/02

(30) Priorität: **08.01.81 AT 30/81**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **21.07.82 Patentblatt 82/29**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **CH DE GB IT LI LU SE**

(71) Anmelder: **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft, Werksgelände, A-4010 Linz (AT)**

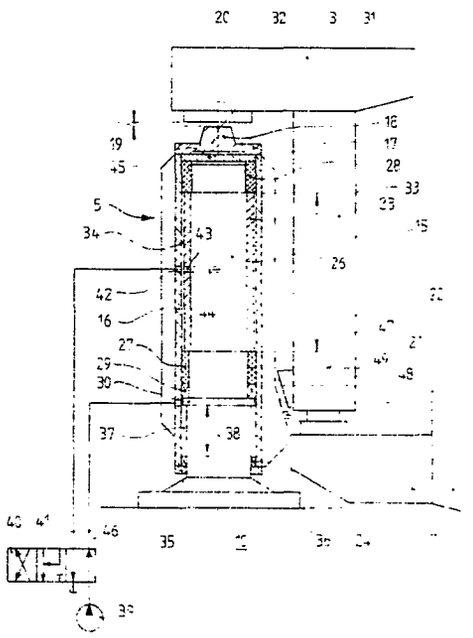
(72) Erfinder: **Riegler, Ernst, Grollerstrasse 5, A-4470 Enns (AT)**
Erfinder: **Zajicek, Ernst, Donaulände 10, A-4100 Ottensheim (AT)**

(74) Vertreter: **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing., Schwindgasse 7 P.O. Box 205, A-1041 Wien (AT)**

(54) Elektroofen, wie Lichtbogenofen oder Plasmaschmelzofen.

(57) Bei einem Elektroofen weist ein den Ofendeckel betätigendes Hubwerk (5) einen am Fundament (10) abgestützten Königszapfen (15) und eine den Königszapfen umgebende, gegenüber diesem heb- und senkbare und an ihrem oberen Ende mit einem Boden (17) versehene Hülse (16) auf, wobei die Hülse hydraulisch hebbar und mit einem den Ofendeckel tragenden Deckeltragwerk (3) in Eingriff bringbar ist.

Um ein Hubwerk (5) mit geringem Gewicht ohne Zwangskräfte und mit konstruktiv einfacher Schmierung zu schaffen, sind zwischen einer Stirnfläche (31) des Königszapfens (15) und dem Boden (17) der Hülse (16) ein von hydraulischem Medium beaufschlagbarer, in Hubrichtung wirkender Zylinderraum (45) und gegebenenfalls zwischen einem Bund (30) des Königszapfens und der Innenwand der Hülse ein von hydraulischem Medium beaufschlagbarer, in Senkrichtung wirkender Ringraum (37) vorgesehen.



EP 0 056 224 A1

Elektroofen, wie Lichtbogenofen oder Plasmaschmelzofen

Die Erfindung betrifft einen Elektroofen, wie Lichtbogenofen oder Plasmaschmelzofen, mit einem den Ofendeckel betätigenden Hubwerk, welches einen am Fundament abgestützten Königszapfen und eine den Königszapfen umgebende, gegenüber diesem heb- und senkbare und an ihrem oberen Ende mit einem Boden versehene Hülse aufweist, welche Hülse hydraulisch hebbar und mit einem den Ofendeckel tragenden Deckeltragwerk in Eingriff bringbar ist.

Bei bekannten Öfen dieser Art ist zwischen einer stirnseitigen Ausnehmung des Königszapfens und dem Boden der Hülse eine hydraulische Zylinder-Kolben-Einheit eingebaut, die nur in Hubrichtung wirkt. Zwischen dem Königszapfen und der Hülse sind Gelenklager eingebaut, die an der Hülse befestigt sind und mit der Hülse bewegt werden.

Die im Königszapfen vorgesehene Ausnehmung für die Zylinder-Kolben-Einheit bedingt einen größeren Durchmesser des Königszapfens und damit der Hülse, wodurch die bekannte Konstruktion ein großes Gewicht aufweist.

Durch die doppelte Führung der Hülse am Königszapfen, u.zw. einerseits mittels der Gelenklager und anderseits mittels der hydraulischen Zylinder-Kolben-Einheit, entstehen Zwangskräfte, die die Funktionstüchtigkeit der Konstruktion ein-

schränken und auch einen starken Verschleiß bewirken. Es kann zu einem Klemmen der Hülse am Königszapfen kommen. Dadurch können sich Schwierigkeiten beim Senken ergeben, u.zw. dann, wenn sich das an der Hülse vorgesehene Lastauflager für das Deckeltragwerk an demselben verklemmt und das Gewicht der Hülse nicht ausreicht, diesen Klemmkräften und den die Senkbewegung erschwerenden, aus der Doppelführung resultierenden Zwangskräften entgegenzuwirken. In diesem Fall muß der Ofen außer Betrieb genommen werden.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, einen Elektroofen der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, dessen Hubwerk ein geringeres Gewicht gegenüber der bekannten Konstruktion aufweist und bei dem keine die Funktionstüchtigkeit der Konstruktion einschränkenden Zwangskräfte auftreten. Weiters soll die Möglichkeit gegeben sein, eine wirksame, konstruktiv einfache Schmierung für die zwischen dem Königszapfen und der Hülse angeordneten Lager bzw. Führungen vorzusehen. Um ein sicheres Lösen der Hülse vom Deckeltragwerk zu erzielen, soll das Hubwerk des Elektroofens gegebenenfalls auch in Senkrichtung betätigt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen einer Stirnfläche des Königszapfens und dem Boden der Hülse ein von hydraulischem Medium beaufschlagbarer, in Hubrichtung wirkender Zylinderraum und gegebenenfalls zwischen einem Bund des Königszapfens und der Innenwand der Hülse ein von hydraulischem Medium beaufschlagbarer, in Senkrichtung wirkender Ringraum vorgesehen sind.

Gemäß einer ersten Ausführungsform sind zwischen dem Königszapfen und der Hülse am Königszapfen im Abstand befestigte Lagerbüchsen, vorzugsweise aus Bronze, angeordnet.

Um eine Schmierung der Lagerbüchsen in konstruktiv einfacher Weise mit dem für den Hubvorgang verwendeten hydraulischen Medium zu verwirklichen, ist zwischen einer oberen und einer unteren Lagerbüchse ein weiterer Ringraum vorgesehen, der mit dem Zylinderraum durch eine Bohrung im Königszapfen verbunden ist.

Vorteilhaft ist der in Senkrichtung wirkende Ringraum unterhalb der unteren Lagerbüchse ausgebildet.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind Lagerbüchsen im Abstand voneinander an der Innenwand der Hülse befestigt und mit dieser beweglich, wobei zweckmäßig zwischen einer oberen Lagerbüchse und einem oberhalb dieser Lagerbüchse angeordneten Bund des Königszapfens der in Senkrichtung wirkende Ringraum ausgebildet ist.

Um auch bei dieser Ausführungsform eine konstruktiv einfache Schmierung der zwischen der Hülse und dem Königszapfen angeordneten Lagerbüchsen sicherzustellen, ist vorteilhaft zwischen der oberen und unteren Lagerbüchse ein weiterer Ringraum vorgesehen, der mit dem in Senkrichtung wirkenden Ringraum durch einen oder mehrere die obere Lagerbüchse durchsetzenden Kanal verbunden ist. Zweckmäßig ist dabei ein den Zylinderraum mit dem in Senkrichtung wirkenden Ringraum hydraulisch verbindendes bzw. trennendes Steuerventil vorgesehen.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei Fig. 1 eine Plasmaschmelzanlage in Seitenansicht und Fig. 2 im Grundriß zeigen. Die Fig. 3 und 4 zeigen einen Schnitt durch das Deckelhubwerk, u.zw. einmal (Fig. 3) in gesenkter und einmal (Fig. 4) in angehobener Stellung des Deckeltragwerkes. In den Fig. 5, 6 ist in zu den Fig. 3 und 4 analoger Darstellung eine weitere Ausführungsform veranschaulicht.

Ein Ofenoberteil 1 eines Plasmaschmelzofens, insbesondere eines Plasmaprimärschmelzofens, ist mit einem Deckel 2, der von einem Deckeltragwerk 3 getragen ist, versehen. Von dem Deckel aus ragt ein Rauchgaskrümmer 4 zu einer nicht dargestellten Absaugung. Seitlich neben dem Ofenoberteil 1 ist das Deckelhubwerk 5 und das Deckelschwenkwerk 6 angeordnet. Der Ofenunterteil 7 ruht mit Wiegebalken 8 auf am Fundament 10 abgestützten Laufbahnen 9. Jeder der drei Plasmabrenner 11 ist auf einem Schrägbrennermechanismus 12 verfahrbar gelagert. Die Schlackentüre ist mit 13 und die Abgießschnauze mit 14 bezeichnet.

Das Deckelhubwerk 5 weist einen mit dem Fundament 10 starr verbundenen, z.B. verschraubten, Königszapfen 15 und eine den Königszapfen umgebende, gegenüber diesem heb- und senkbare Hülse 16 auf. Die Hülse 16 ist an ihrem oberen Ende mit einem Boden 17 verschlossen. Dieser Boden 17 weist außenseitig ein kegelförmiges Lastauflager 18 auf, welches sich bei gesenkter Stellung des Deckeltragwerkes 3 und der Hülse 16 im Abstand 19 unterhalb des Deckeltragwerkes 3 befindet, sodaß einerseits während des Schmelzvorganges keine Schwingungen des Deckeltragwerkes 3 auf das Deckelhubwerk übertragen werden können bzw. anderseits das Ofengefäß 1, 7 ungehindert in die Abgieß- oder Abschlackstellung gekippt werden kann. In angehobener Stellung der Hülse 16 und damit des Deckeltragwerkes 3 ragt das Lastauflager 18 in eine korrespondierende Ausnehmung 20 des Deckeltragwerkes.

Eine nahe dem unteren Ende der Hülse 16 vorgesehene Schrägfläche 21 kommt während des Anhebens mit einer korrespondierenden Gegenschrägfläche 22, die an einem Vertikalsteher 23 des Deckeltragwerkes 3 angeordnet ist, in Eingriff. Die Schrägfläche 21 weist einen Fortsatz 24 auf, der bei angehobener Hülse 16 in eine entsprechende Nut der Gegenschrägfläche 22 zwecks Lagesicherung einrastet.

Der in abgesenkter Stellung des Deckeltragwerkes am Ofenunterteil 7 aufsitzende Vertikalsteher 23 ragt mit einem an seinem unteren Ende angeordneten Bolzen 25 bei abgesenkter Stellung des Deckeltragwerkes 3 in eine entsprechende Ausnehmung des Ofenunterteiles 7.

Zwischen der Hülse 16 und dem Königszapfen 15 sind zwei am Königszapfen 15 befestigte, im Abstand 26 voneinander befindliche Lagerbüchsen 27, 28, vorteilhaft Gleitlagerbüchsen aus Bronze, vorgesehen. Die untere (27) der beiden Lagerbüchsen ist über eine in einem Gehäuse eingesetzte Dichtung 29 an einem Bund 30 des Königszapfens abgestützt. Die obere (28) der beiden Lagerbüchsen ist am oberen Ende des Königszapfens angeordnet und ist mittels einer eine Stirnfläche 31 des Königszapfens 15 bildenden Deckplatte 32 an diesem befestigt. Zwischen den beiden Lagerbüchsen 27, 28 ist eine Distanzhülse 33 vorgesehen, die jedoch den zwischen dem Königszapfen 15 und der Hülse 16 vorhandenen Raum zwischen den Lagerbüchsen 27, 28 nicht zur Gänze ausfüllt, sondern einen schmalen Ringraum 34 freiläßt.

Die Hülse 16 umgreift mit ihrem unteren Ende den Bund 30 des Königszapfens 15 mit einem nach innen ragenden Flansch 35, der gegen den unterhalb des Bundes des Königszapfens befindlichen Säulenteil mittels einer Ringdichtung 36 abgedichtet ist. Der so vom Bund 30, der Innenwand der Hülse 16, dem Flansch 35 und der Außenfläche des Königszapfens 15 gebildete Ringraum 37 wirkt bei Beaufschlagung mit hydraulischem Medium in Senkrichtung. Die maximale Höhe 38 des unteren Ringraumes (sie ist bei abgesenkter Hülse 16 erreicht) entspricht dem erforderlichen Deckelhub.

Das hydraulische Medium gelangt von einer Pumpe 39 über ein Vierwegeventil 40 über eine hydraulische Leitung 41 zu einer Bohrung 42 der Hülse 16, und von dort in den

zwischen der Hülse und dem Königszapfen vorgesehenen Ringraum 34. Von diesem strömt das Medium durch eine in der Distanzhülse 33 vorgesehene Bohrung 43 zu einer weiteren Bohrung 44, die durch den Königszapfen 15 bis zu dessen Stirnfläche 31 in den zwischen der Stirnfläche 31 und dem Boden 17 der Hülse vorhandenen Zylinderraum 45 reicht. Durch Heben der Hülse 16 und nach in Eingriff-Gelangen des Lastauflagers 18 und der Schrägfläche 21 mit dem Dekkeltragwerk 3 hebt das hydraulische Medium das Deckeltragwerk 3. Die für das Heben erforderliche Stellung des Vierwegeventiles 40 ist in Fig. 4 dargestellt.

In Fig. 3 ist die Stellung des Vierwegeventiles 40 beim Senken veranschaulicht. Das hydraulische Medium gelangt über eine hydraulische Leitung 46 in den unteren, zwischen dem Bund 30 des Königszapfens 15 und dem Flansch 35 der Hülse 16 vorgesehenen Ringraum 37, wo es in Senkrichtung der Hülse 16 wirkt.

Der Senkvorgang kann ohne Beaufschlagung dieses unteren Ringraumes 37 vor sich gehen, u.zw. mindestens so lange, bis das Deckeltragwerk 3 am Ofenunterteil 7 mit seinem Vertikalsteher aufsitzt. Kommt es zu einem Verklemmen des kegeligen Lastauflagers 18 in der zu ihm korrespondierenden Ausnehmung 20 des Deckeltragwerkes 3 und reicht das Eigengewicht der Hülse 16 nicht aus, diese Verklemmung zu lösen, wird der untere Ringraum 37 beaufschlagt und die Hülse 16 mit Hilfe des hydraulischen Mediums weiter gesenkt.

Die Zuleitung des hydraulischen Mediums in den zwischen den Gleitlagerbüchsen 27, 28 befindlichen Ringraum 34 während des Hebe- und Schwenkvorganges hat den Vorteil, daß das hydraulische Medium während des Hebe- und Schwenkvorganges die Gleitlagerbüchsen gut schmiert.

Die Mittellinie 48 der Schrägfläche 21 befindet sich in

abgesenkter Stellung der Hülse 16 in halber Hubhöhe 38 unterhalb der Mittellinie 47 der unteren Gleitlagerbüchse 27, sodaß sich die Gegenschrägfläche 22 an der Schrägfläche 21 bei gehobenem Deckeltragwerk 3 in einer Höhe, die der halben Hubhöhe 38 entspricht, oberhalb der unteren Gleitlagerbüchse 27 abstützt (gemessen an den Mittellinien 47, 48, 49 der Schräg- bzw. Gegenschrägfläche 21, 22 und Gleitlagerbüchse 27). Hierdurch wird eine günstige Krafteinleitung in den Königszapfen erreicht, u.zw. so, daß die Hülse 16 minimalen Biegemomenten ausgesetzt wird.

Bei der in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsform sind die Gleitlagerbüchsen 50, 51 an der Innenwand 52 der Hülse 53 befestigt, wobei sich die untere Gleitlagerbüchse 50 über eine in einem Gehäuse eingesetzte Dichtung 54 an einem das untere Ende der Hülse bildenden Ringflansch 35 abstützt. Die obere Gleitlagerbüchse 51 befindet sich - bei abgesenkter Hülse 53 - in einem Abstand, der der erforderlichen Hubhöhe 38 der Hülse entspricht, unterhalb des oberen Endes des Königszapfens 55. Sie ist mittels einer Büchse 56 gegen Verschieben in Längsrichtung gesichert. Der Königszapfen 55 weist an seinem oberen Ende eine die Stirnfläche 31 bildende Platte 57 auf, die mit einem ringförmigen Bund 58 über die Umfangsfläche des Königszapfens hinaus bis zur Innenseite der Büchse 56 ragt. Dieser Bund ist gegen die Innenwand der Büchse 56 mit einer Dichtung 59 abgedichtet.

Von dem unteren Ende des Königszapfens 55 ragt eine Bohrung 60 bis zu dessen Stirnfläche 31, durch welche das für das Heben bestimmte hydraulische Medium in den Zylinderraum 45 eingeleitet wird. Die obere Gleitlagerbüchse 51 ist mit als Bohrungen 61 ausgebildeten Kanälen versehen, durch die hydraulisches Medium von dem Ringraum 34 in einen oberhalb dieser Gleitlagerbüchse befindlichen Ring-

raum 37 gelangt. Dieser obere Ringraum dient zum Senken der Hülse. Während des Hebevorganges wird über ein die beiden hydraulischen Leitungen 41, 46 je nach Stellung verbindendes oder trennendes Steuerventil 62 auch in den in Senkrichtung wirkenden Ringraum 37 hydraulisches Medium zugeführt, um die Schmierung der beiden Gleitlagerbüchsen 50, 51 während des Hebens sicherzustellen. Der besondere Vorteil dieser Ausführungsform ist vor allem darin zu sehen, daß die Lagerbüchsen 50, 51 stets gut geflutet und damit hervorragend geschmiert sind.

Während des Hebens ist durch den Kurzschluß der beiden hydraulischen Leitungen 41, 46 nur ein Teil der Stirnfläche 31 des Königszapfens wirksam, nämlich die Stirnfläche 31 vermindert um die Ringfläche 63; die von der die Stirnfläche bildenden Platte 57 an ihrer Unterseite gebildet ist.

Die untere Gleitlagerbüchse befindet sich mit ihrer Mittellinie 47 im Abstand unterhalb der Mittellinie 49 der Gegenschrägfläche 22 (bei abgesenkter Hülse), wodurch die Mittellinien der Gegenschrägfläche 22 und der Gleitlagerbüchse 50 bei angehobenem Deckeltragwerk 3 zusammenfallen, was eine besonders günstige Krafteinleitung über die Hülse 53 in den Königszapfen 55 ergibt.

Patentansprüche:

1. Elektroofen, wie Lichtbogenofen oder Plasmaschmelzofen, mit einem den Ofendeckel (2) betätigenden Hubwerk (5), welches einen am Fundament (10) abgestützten Königszapfen (15; 55) und eine den Königszapfen umgebende, gegenüber diesem heb- und senkbare und an ihrem oberen Ende mit einem Boden (17) versehene Hülse (16; 53) aufweist, welche Hülse hydraulisch hebbar und mit einem den Ofendeckel (2) tragenden Deckeltragwerk (3) in Eingriff bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer Stirnfläche (31) des Königszapfens (15; 55) und dem Boden (17) der Hülse (16; 53) ein von hydraulischem Medium beaufschlagbarer, in Hubrichtung wirkender Zylinderraum (45) und gegebenenfalls zwischen einem Bund (30; 58) des Königszapfens und der Innenwand (52) der Hülse ein von hydraulischem Medium beaufschlagbarer, in Senkrichtung wirkender Ringraum (37) vorgesehen sind.

2. Elektroofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Königszapfen (15) und der Hülse (16) am Königszapfen im Abstand (26) befestigte Lagerbüchsen (27, 28), vorzugsweise aus Bronze, angeordnet sind (Fig. 3, 4).

3. Elektroofen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer oberen und einer unteren Lagerbüchse (27, 28) ein weiterer Ringraum (34) vorgesehen ist, der mit dem Zylinderraum (45) durch eine Bohrung (44) im Königszapfen (15) verbunden ist.

4. Elektroofen nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der in Senkrichtung wirkende Ringraum (37) unterhalb der unteren Lagerbüchse (27) ausgebildet ist.

5. Elektroofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

Lagerbüchsen (50, 51) im Abstand voneinander an der Innenwand (52) der Hülse (53) befestigt und mit dieser beweglich sind (Fig. 5, 6).

6. Elektroofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer oberen Lagerbüchse (51) und einem oberhalb dieser Lagerbüchse angeordneten Bund (58) des Königszapfens (55) der in Senkrichtung wirkende Ringraum (37) ausgebildet ist.

7. Elektroofen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der oberen und unteren Lagerbüchse (50, 51) ein weiterer Ringraum (34) vorgesehen ist, der mit dem in Senkrichtung wirkenden Ringraum (37) durch einen oder mehrere die obere Lagerbüchse (51) durchsetzenden Kanal (61) verbunden ist.

8. Elektroofen nach den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein den Zylinderraum (45) mit dem in Senkrichtung wirkenden Ringraum (37) hydraulisch verbindendes bzw. trennendes Steuerventil (62) vorgesehen ist.

FIG. 1

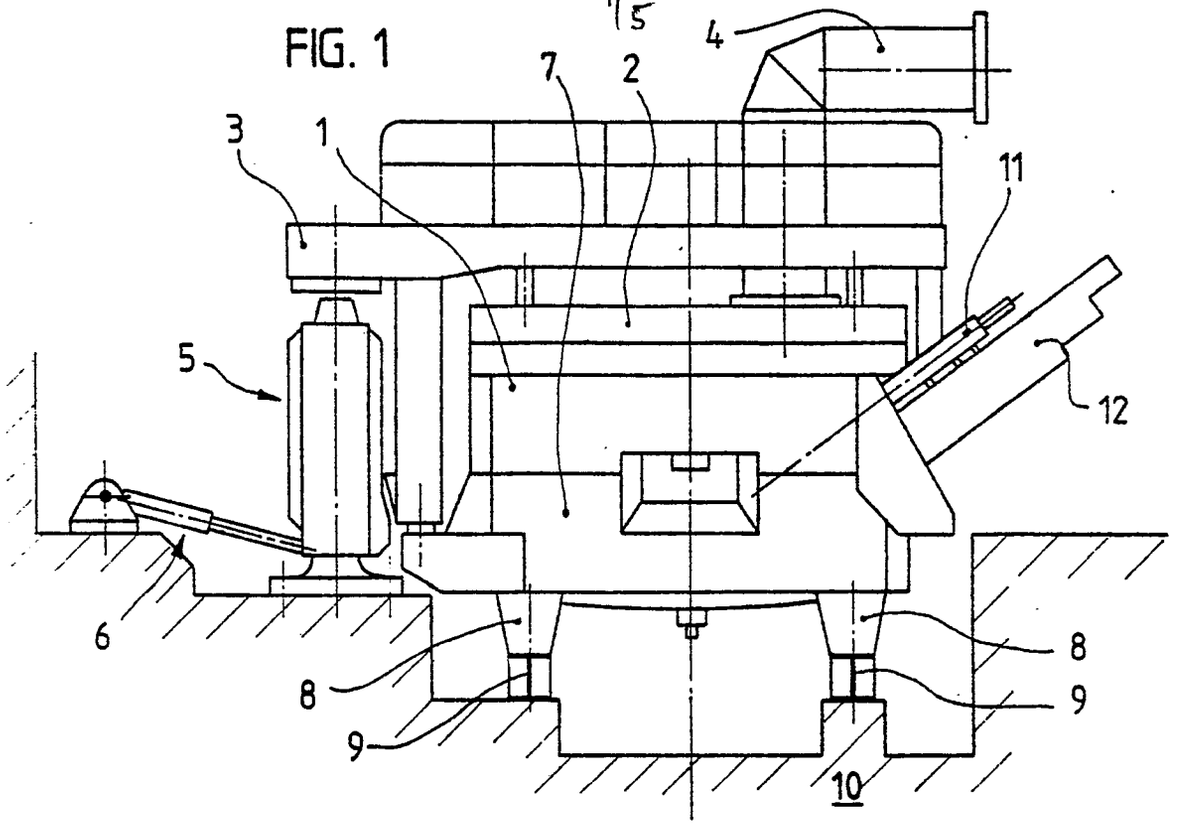


FIG. 2

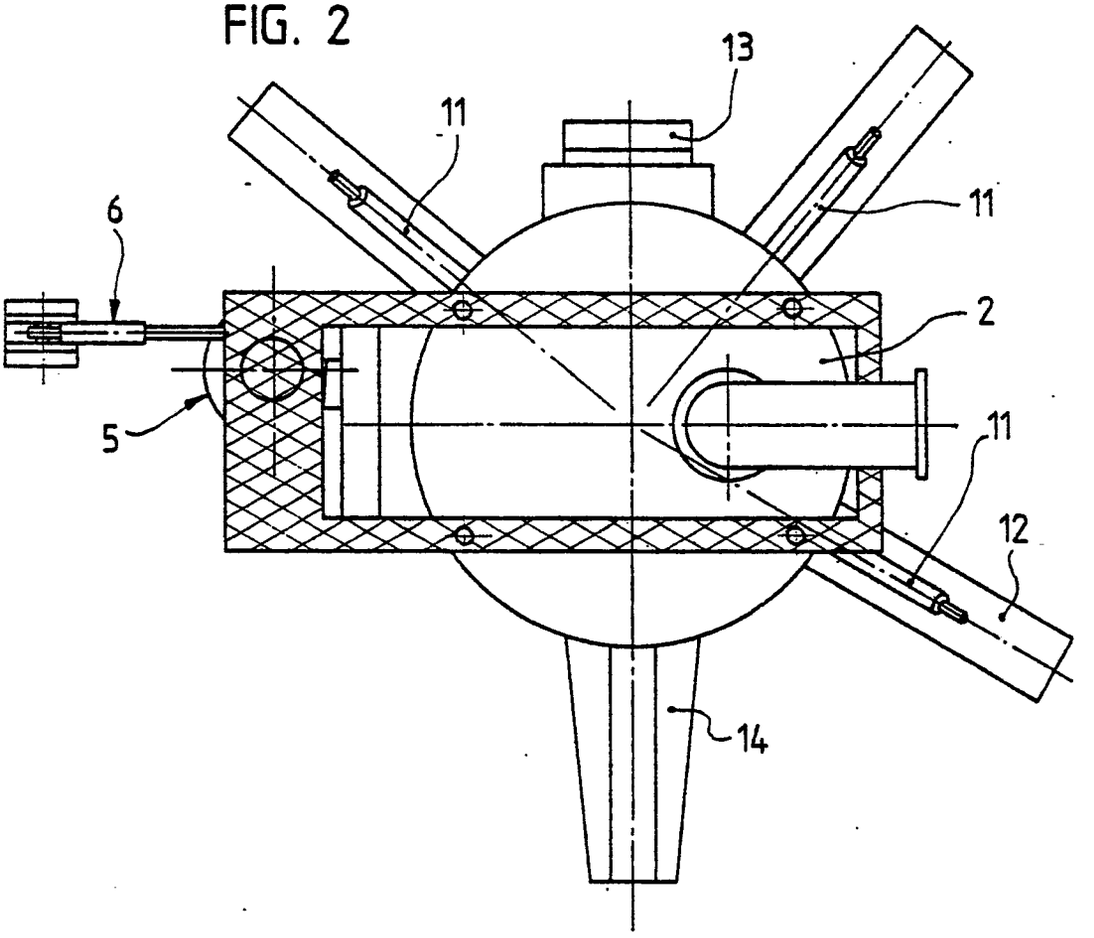


FIG. 3

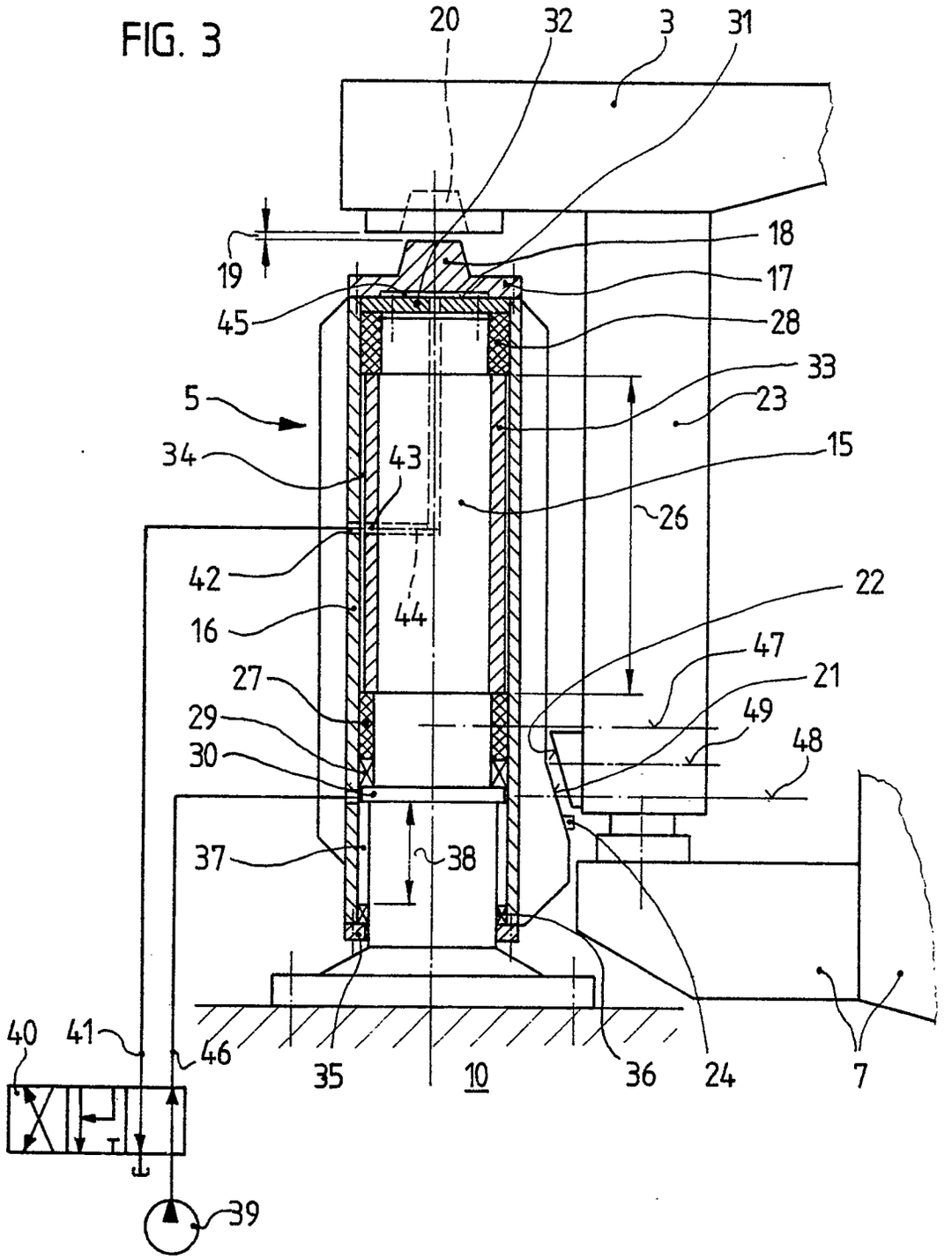
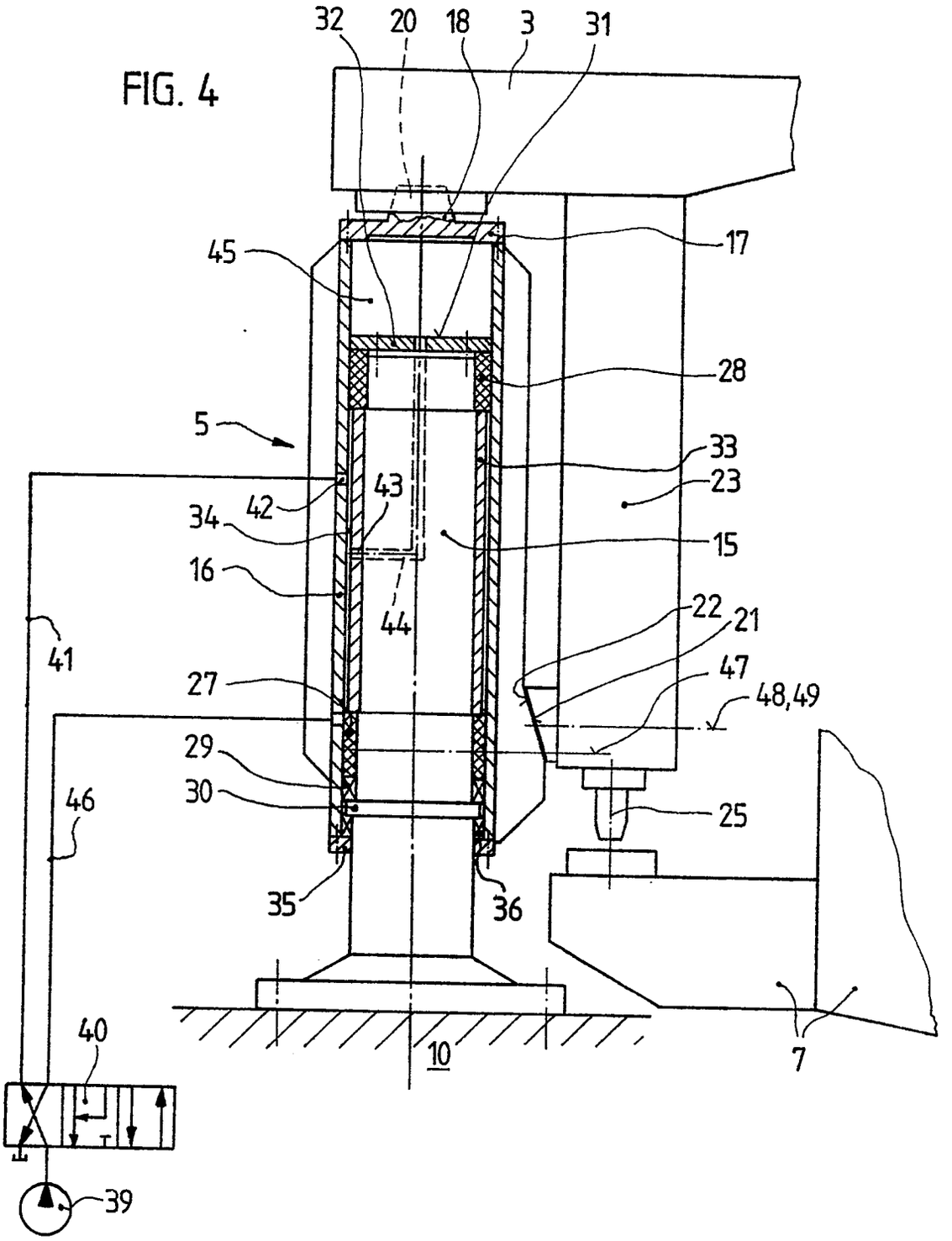

20
32
3
31
19
18
17
45
28
33
5
23
34
43
15
26
42
44
22
16
47
27
21
49
29
48
30
37
38
40
41
46
35
10
36
24
7
39

FIG. 4


32
20
18
3
31
45
17
28
5
33
23
43
42
34
15
16
44
22
21
41
47
27
48,49
29
30
46
25
35
36
40
10
7
39

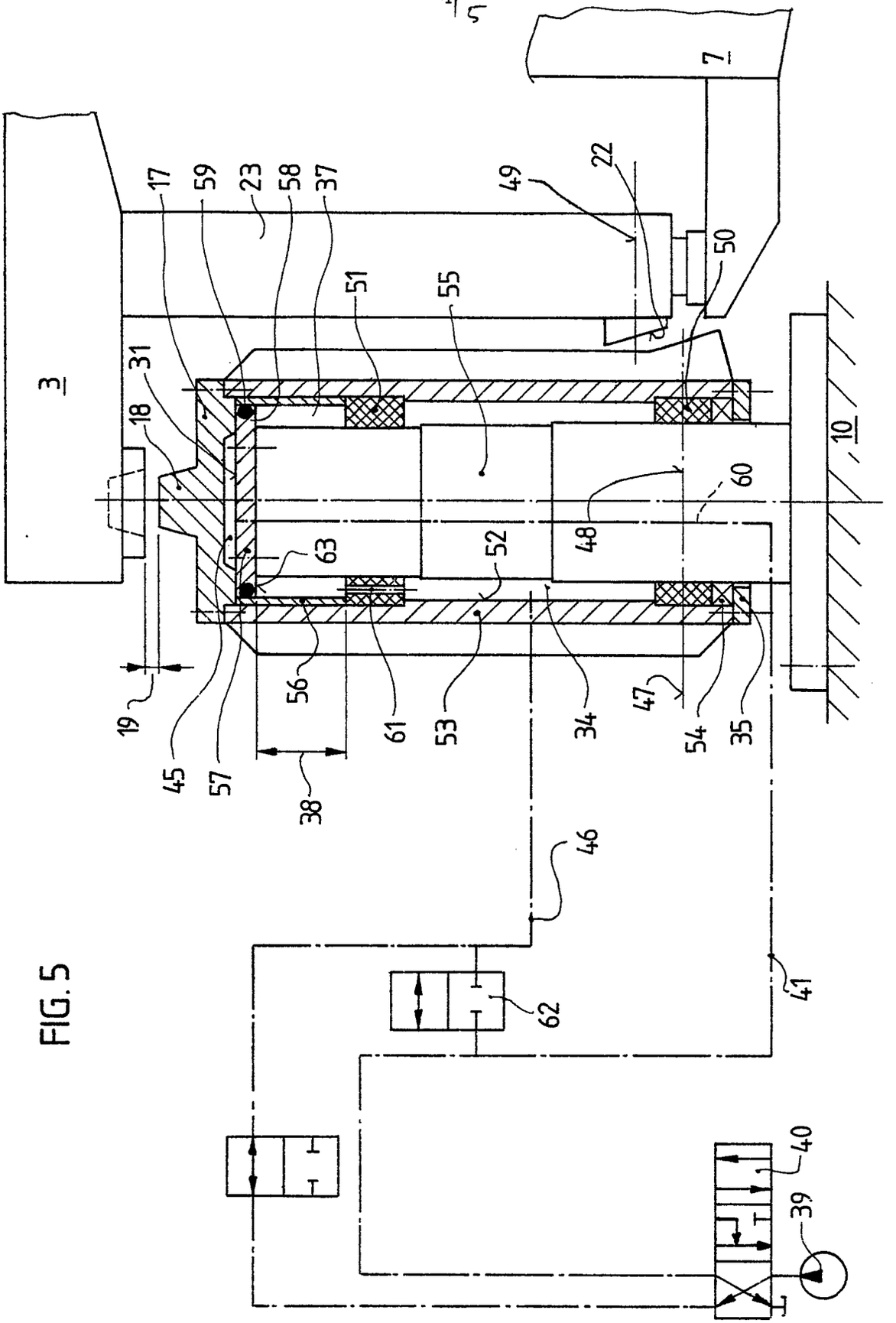

7
3
10
17
59
23
58
37
49
22
50
51
55
31
18
60
48
63
52
56
61
53
34
47
54
35
19
45
57
38
46
62
41
40
39

FIG.5

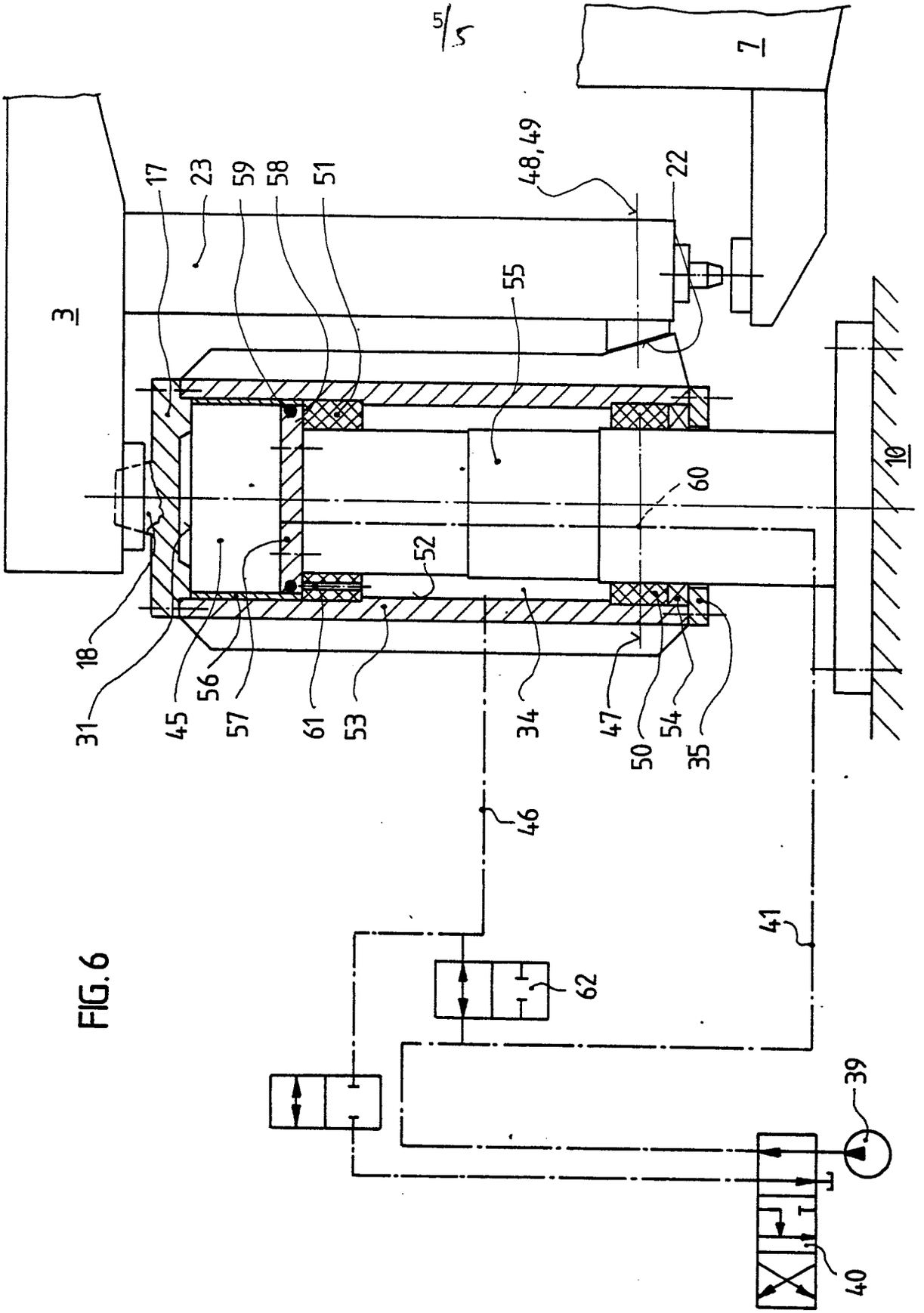

7
3
17
23
59
58
51
48,49
22
55
10
60
52
18
31
45
56
57
61
53
34
47
50
54
35
46
41
62
39
40

FIG.6

0056224

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 81 89 0210

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch
A	DE - A - 1 508 471 (DEMAG)	
A	DE - C - 835 443 (GENWO)	
A	FR - A - 1 290 741 (COMPAGNIE DE CONSTRUCTION DE GROS MATERIEL ELECTROMECANIQUE)	
A	US - A - 2 469 740 (MOORE)	
A	FR - A - 1 189 359 (DEMAG)	
A	DE - B - 1 216 900 (DEMAG)	
A	DE - C- 1 170 090 (WHITING CORPORATION)	

KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.³)

F 27 B 3/08
3/16
H 05 B 7/02

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.³)

F 27 B
F 27 D
H 05 B

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

X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	29-03-1982	OBERWALLENEY