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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 102 519**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **83107517.1**

(22) Anmeldetag: **29.07.83**

(51) Int. Cl.³: **B 28 D 1/26**

(30) Priorität: **03.09.82 DE 3232857**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.84 Patentblatt 84/11

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: **Porsfeld, Friedhelm**
Spitalhofstrasse 86
D-8390 Passau(DE)

(72) Erfinder: **Porsfeld, Friedhelm**
Spitalhofstrasse 86
D-8390 Passau(DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Popp, Sajda, v. Bülow, Hrabal & Partner**
Widenmayerstrasse 48 Postfach 86 06 24
D-8000 München 86(DE)

(54) Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung.

(57) Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung mit einem in einem Rahmen (12) oszillierend angetriebenen Oberwerkzeug (10), das mit einem Unterwerkzeug (16) zusammenwirkt, wobei der Antrieb des Oberwerkzeuges (10) hydraulisch erfolgt und Ober- und Unterwerkzeug jeweils mehrere in Spaltrichtung relativ zueinander bewegbare Einzel-Spaltkeile (38 bzw. 40) umfassen, die vorzugsweise hydraulisch abgestützt sind. Die Spaltvorrichtung umfaßt ferner einen am Rahmen (12) in Spaltrichtung nachgiebig abgestützten Arbeitstisch (14) mit einer schlitzförmigen Öffnung (36) für den Durchtritt des bzw. der Unterwerkzeuge (16), wobei die Abstützung über hydraulisch, pneumatisch oder hydro-pneumatisch gesteuerte Kolben-Zylinder-Einheiten (50) erfolgt derart, daß der Arbeitstisch (14) sich beim Spalten des Steinmaterials nach unten und nach dem Spalten sich entsprechend der Rückbewegung des Oberwerkzeuges (10) in seine obere Ausgangslage wieder nach oben bewegt, so daß das Unterwerkzeug (16) unter der Arbeitsfläche des Arbeitstisches (14) liegt.

Zur Verstellung des Oberwerkzeuges (10) ist dem diesem zugeordneten hydraulischen Arbeitszylinder (22) ein hydraulisches Steuergerät (35) vorschaltbar, mittels dem das zum Vorschub des Oberwerkzeuges (10) bzw. des diesem zugeordneten Arbeitskolbens (23) dienende Druckmittel vibrierend bzw. pulsierend zuführbar ist.

./...

EP 0 102 519 A1

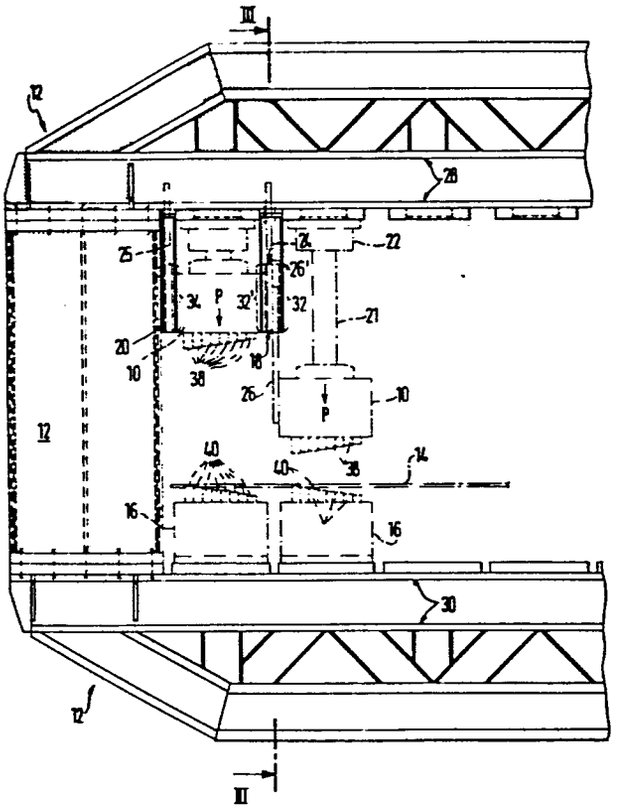
III
12
28
24
22
25
26'
34
P
32'
32
21
20
10
18
38
26
10
P
12
40
40
38
14
16
16
30
12
III

FIG. 2

M/POR-18-EP

Anmelder: Friedhelm Porsfeld
Spitalhofstr. 86

8390 Passau

Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Aus der US-PS 4 203 414 ist eine Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung bekannt mit einem in einem Rahmen oszillierend angetriebenen Oberwerkzeug, das mit einem Unterwerkzeug zusammenwirkt, wobei Ober- und Unterwerkzeug jeweils mehrere in Spaltrichtung relativ zueinander bewegbare Einzel-Spaltkeile umfassen, die hydraulisch abgestützt sind. Der Vorschub des Oberwerkzeuges erfolgt hydraulisch. Die bekannte Vorrichtung weist eine äußerst komplizierte Positioniereinrichtung für das zu spaltende Gestein zwischen den oberen und unteren Spaltkeilen auf. Die Positioniereinrichtung umfaßt ortsfeste Finger, vertikal und horizontal bewegliche Finger sowie seitliche Zentriereinrichtungen. Die Positionierfinger dienen dazu, das ankommende Gestein etwas anzuheben und zwischen die unteren und oberen Spaltkeile zu tragen. Eine derartige Maßnahme

ist bei der bekannten Vorrichtung auch notwendig, da ein als Widerlager dienender Arbeitstisch fehlt. Aus diesem Grunde ist auch die seitliche Zentriereinrichtung erforderlich.

Das Zusammenspiel zwischen den diversen Positionierfingern und der seitlichen Zentriereinrichtung erlauben nur eine begrenzte Arbeitsgeschwindigkeit. Es besteht auch die Gefahr, daß nach jedem Spaltvorgang die gespaltenen Gesteinsbrocken von den Positionierfingern unkontrolliert auf den Boden fallen und ggf. eine Bedienungsperson verletzen. Auch ist nicht gewährleistet, daß das zu spaltende Gestein auf den Positionierfingern in der gewünschten Lage gehalten wird. Fehlspaltungen und Absplitterungen können nicht ausgeschlossen werden.

Zur Vermeidung dieser Nachteile hat der Erfinder in dem älteren deutschen Patent ... (deutsche Patentanmeldung P 31 19 693.4-25) vorgeschlagen, im Rahmen der Spaltvorrichtung einen in Spaltrichtung nachgiebig bewegbaren Arbeitstisch mit einer schlitzförmigen Öffnung für den Durchtritt des Unterwerkzeuges anzuordnen, wobei die Abstützung des Arbeitstisches über hydraulisch, pneumatisch oder hydro-pneumatisch gesteuerte Kolben-Zylinder-Einheiten erfolgen soll, derart, daß der Arbeitstisch sich beim Spalten des Steinmaterials nach unten und nach dem Spalten sich entsprechend der Rückbewegung des Oberwerkzeuges in seine obere Ausgangslage wieder nach oben bewegt, so daß das Unterwerkzeug unter der Arbeitsfläche des Arbeitstisches liegt.

Aus der US-PS 3 161 190 ist bei einer handbetätigten Ziegelbrech-Vorrichtung per se bekannt, einen durch Federn abgestützten Arbeitstisch vorzusehen, der einen schlitzförmigen Durchgang für ein unteres Spalt- bzw. Brechwerkzeug aufweist. Diese bekannte Vorrichtung ist jedoch nur für relativ leicht zu spaltendes Material geeignet. Bei

Spaltkräften von ca. 35 bis 50 p, wie sie beim Spalten von Granitgestein auftreten, wäre die federnde Abstützung des Arbeitstisches ungeeignet, ja sogar gefährlich. Die nach dem Spalten frei werdenden Elastizitäten der Druckfedern würden ein Hochschleudern bzw. Wegschleudern von Gesteinsbrocken bewirken mit der Folge erhöhter Verletzungsgefahr für das Bedienungspersonal.

Außerdem ist die federnde Abstützung des Arbeitstisches für stark ungleichförmige Steine nachteilig, da dann der Tisch aufgrund entsprechend ungleichförmiger Belastung eine unterwünschte Schräglage einnimmt, die zu einer unerwünschten Bruchfläche führt.

Gegenüber dem Stand der Technik zeichnet sich der in dem deutschen Patent ... (deutsche Patentanmeldung P 31 19 693.4-25) beschriebene Vorschlag durch eine äußerst bequeme und sichere Handhabung aus. Durch die Anordnung eines ebenen Arbeitstisches oberhalb des Unterwerkzeuges kann das zu spaltende Gestein gut und sicher zwischen Ober- und Unterwerkzeug positioniert werden.

Von großer Bedeutung ist jedoch die vorgeschlagene Abstützung des Arbeitstisches. Dank der Zwangssteuerung der Auf- und Abbewegung des Arbeitstisches wird ein kontrollierter Spaltvorgang erzielt unabhängig von

- der Form des zu spaltenden Gesteins und
- des Gewichts bzw. der Gewichtsverteilung des zu spaltenden Gesteins.

Auch bei stark ungleichförmig gestaltetem und damit ungleichförmig gewichtetem Gestein ist eine kontrollierte parallele Absenkung des Arbeitstisches während des Spaltvorganges gewährleistet. Die gewünschte Bruchfläche wird sichergestellt. Die gesteuerte Absenkung des Arbeitstisches ist auch unabhängig von dem Gewicht des zu spaltenden Gesteins. Bei stark unterschiedlichen Steingewichten würde z.B. eine bloße Deaktivierung der hydraulischen Stützele-

mente zu der Gefahr führen, daß bei sehr schweren Steinen der Tisch vorzeitig absinkt, der zu spaltende Stein über das Unterwerkzeug nach einer Seite hin abkippt und damit ein unkontrollierter Spaltvorgang stattfindet.

Schließlich wird durch die vorgeschlagene Abstützung des Arbeitstisches vermieden, daß nach dem Spalten Elastizitäten frei werden, die ein Hochschleudern von Gesteinsbrocken und damit eine erhöhte Verletzungsgefahr für die Bedienungsperson zur Folge haben.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die Spaltleistung der in dem deutschen Patent ... (deutsche Patentanmeldung P 31 19 693.4-25) beschriebenen Spaltvorrichtung zusätzlich zu erhöhen unter Beibehaltung der Vorteile der vorgeschlagenen Spaltvorrichtung.

Hinsichtlich der Lösung dieser Aufgabe wird auf die Patentansprüche verwiesen.

Betriebsinterne Versuche des Erfinders haben gezeigt, daß durch die Maßnahmen nach den Patentansprüchen 1 bis 5 äusserst exakte Bruchflächen bei relativ geringem Ausgangsdruck für den Vorschub des Oberwerkzeuges erzielt werden, wobei auch die Bruchzeiten sich dadurch erheblich reduzieren lassen. Besonders hohe Spaltleistungen erhält man dann, wenn die Druckmittelpulsation im Resonanzbereich des zu spaltenden Gesteins liegt. Vorzugsweise läßt sich die Druckmittel-Frequenz variieren, z.B. bei der konstruktiven Ausführungsform nach Patentanspruch 2 durch Änderung der Drehzahl des Drehkolbenantriebes.

Die Vorrichtung nach den Patentansprüchen 6 bis 14, ggf. in Kombination mit den Maßnahmen nach den Patentansprüchen 1 bis 5, eignet sich bevorzugt zum Vorbrechen sehr großer Gesteinsbrocken, wobei die Vorrichtung vorzugsweise Teil einer automatisch arbeitenden Stein-Brechstraße ist ähnlich

der Brechstraße nach Fig. 2 der US-PS 4 203 414.

Die Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 bis 14 zeichnet sich durch eine äußerst hohe Richtungsstabilität insbesondere der oszillierend bewegten Oberwerkzeuge und damit eine hohe Spaltpräzision aus. Die Grobanpassung an die Struktur der Oberseite des zu spaltenden Steins erfolgt durch die nebeneinander angeordneten, in Spaltrichtung relativ zueinander verschiebbaren Oberwerkzeuge; die Feinanpassung durch die in jedem Oberwerkzeug in Spaltrichtung relativ zueinander bewegbaren Einzel-Spaltkeile. Die Anpassung der Oberwerkzeuge und der diesen zugeordneten Einzel-Spaltkeile erfolgt erfindungsgemäß spontan, wobei hinsichtlich der konstruktiven Lösung für die spontane Anpassung der Einzel-Spaltkeile an unterschiedlichste Oberflächenstrukturen der zu spaltenden Steine auf das deutsche Patent ... (deutsche Patentanmeldung P 31 19 694.2-25) verwiesen wird, dessen Inhalt zum Offenbarungsinhalt dieser Anmeldung ausdrücklich erklärt wird.

Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Spaltvorrichtung anhand der beigefügten Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1a einen hydraulischen Schaltplan für den hydraulischen Antrieb des bzw. der Oberwerkzeuge einer Spaltvorrichtung mit hydraulisch abgestütztem Arbeitstisch,

Fig. 1b ein den den Oberwerkzeugen der Spaltvorrichtung zugeordneten Arbeitszylindern vorgeschaltetes Steuergerät zur Erzeugung einer vibrierenden Verstellung der Oberwerkzeuge in Spaltrichtung im Längsschnitt,

Fig. 1c das Steuergerät nach Fig. 1b im Querschnitt,

Fig. 2 einen Teil einer Mehrfach-Spaltvorrichtung in Frontansicht, und

Fig. 3 die Spaltvorrichtung gemäß Fig. 2 im Schnitt längs Linie III-III in Fig. 2.

Die in den Figuren 2 und 3 schematisch dargestellte Spaltvorrichtung besteht aus einem Portalrahmen 12 mit oberem und unterem Querträger 28 bzw. 30, die als Fachwerkträger ausgebildet sind. Der Rahmen 12 ist eine Schweißkonstruktion herkömmlicher Art.

Am oberen und unteren Querträger sind einander zugeordnete Ober- und Unterwerkzeuge 10 bzw. 16 nebeneinander angeordnet, wobei bei der dargestellten Ausführungsform lediglich die Oberwerkzeuge 10 oszillierend hin- und her bewegbar bzw. auf die stationär angeordneten Unterwerkzeuge 16 zu und von diesen wieder weg bewegbar sind. Die Oberwerkzeuge weisen an den einander zugekehrten Seiten jeweils ein gemeinsames Linearlager 18 auf, jeweils bestehend aus einem an der Unterseite des oberen Querträgers 28 befestigten aufrechten bzw. sich in Spaltrichtung erstreckenden Führungsprofil 24, das mit an den einander zugekehrten Seiten benachbarter Oberwerkzeuge 10 angeordnete Führungsleisten bzw. -platten 26, 26' zusammenwirkt. das Führungsprofil 24 ist im vorliegenden Fall durch zwei mit ihren offenen Seiten einander zugewandte U-Profilabschnitte 32, 32', so daß die zugeordneten, in die U-Profilabschnitte 32, 32' mit Spielpassung hineinragenden Führungsleisten bzw. -platten 26, 26' sich an ihren einander zugewandten Seiten gegenseitig abstützen, vorzugsweise unmittelbar aneinander gleiten (Fig. 2).

Die Außenseiten der jeweils äußeren Oberwerkzeuge 10 sind in am Rahmen 12 befestigten Längsführungen 20 verschieblich gelagert, wobei diese Längsführungen in entsprechender Weise wie die Linearlager 18 ausgebildet sind. Bei der Ausfüh-

rungsform nach Fig. 2 weisen die beiden Längsführungen 20 seitlich nach außen hin offene U-Profilabschnitte 34 auf, in die an den Außenseiten der jeweils seitlich äußersten Oberwerkzeuge angeordnete Führungsleisten bzw. Führungsplatten 25 mit Spielpassung hineinragen. Die Länge der Linearlager 18 sowie seitlichen Längsführungen 20 entspricht etwa der maximalen Verschiebestrecke des Oberwerkzeuges 10. Auf diese Art und Weise ist eine ausreichende Stabilität auch bei vollständig ausgefahrenem Oberwerkzeug gewährleistet.

Abweichend von der dargestellten Ausführungsform kann das gemeinsame Linearlager auch durch an den einander zugewandten Seiten benachbarter Oberwerkzeuge 10 angeordnete, ineinandergreifende Führungselemente - z.B. Schwalbenschwanzführung oder T-Führung - sein, die bei jeder denkbaren relativen Lage der Oberwerkzeuge 10 zueinander über eine Länge von mindestens ein Drittel der maximalen Verschiebestrecke der Oberwerkzeuge miteinander in Eingriff stehen, um eine ausreichende Stabilität der Oberwerkzeuge nach allen Seiten hin auch bei stark schrägen Oberflächen der zu spaltenden Steine sicherzustellen.

Die Oberwerkzeuge 10 sind jeweils an der Unterseite einer Kolbenstange 21 befestigt, die einem im Arbeitszylinder 22 hin- und herverschiebbaren Arbeitskolben 23 (Fig. 1) zugeordnet ist. Jedes Oberwerkzeug 10 ist individuell oder gemeinsam auf- und abbewegbar, wobei zwischen den einzelnen Arbeitszylindern 22 eine Fluidverbindung vorhanden ist, so daß die Oberwerkzeuge sich spontan an die Oberfläche der Oberseite des zu spaltenden Steins anpassen können. Bei Bedarf können einzelne Oberwerkzeuge außer Funktion gesetzt werden durch entsprechende Entkoppelung vom Hydraulikantrieb.

Den auf- und abbewegbaren Oberwerkzeugen 10 ist jeweils ein entsprechend ausgebildetes Unterwerkzeug 16 zugeordnet, das

unterhalb eines Arbeitstisches 14 angeordnet ist. Im Bereich des Unterwerkzeuges 16 weist der Arbeitstisch 14 jeweils eine schlitzförmige Öffnung 36 auf (Fig. 3). Der Arbeitstisch ist über hydraulisch gesteuerte Kolben-Zylinder-Einheiten am Rahmen 12 abgestützt. Beim Spalten eines in den Bereich zwischen den Oberwerkzeugen 10 und den Unterwerkzeugen 16 geschobenen Steins werden die hydraulischen Abstütz-Einheiten deaktiviert, wodurch der Arbeitstisch durch den von den Oberwerkzeugen 10 auf den Stein ausgeübten Druck nach unten bewegt wird, so daß die Unterwerkzeuge 16 durch die Schlitze 36 im Arbeitstisch 14 hindurch wirksam werden können. Hinsichtlich der Steuerung der Auf- und Abbewegung des Arbeitstisches wird ergänzend auf das deutsche Patent ... (deutsche Patentanmeldung P 31 19 693.4-25) verwiesen.

Die einander zugeordneten Ober- und Unterwerkzeuge weisen jeweils in Spaltrichtung relativ zueinander bewegbare Einzel-Spaltkeile 38 bzw. 40 auf, die vorzugsweise hydraulisch abgestützt sind. Dadurch ist eine optimale Anpassung der Spaltwerkzeuge an bruchrauhe, unebene Steinoberflächen möglich. Die Einzel-Spaltkeile sind in einem gemeinsamen Zylinderkörper, der Teil von Ober- bzw. Unterwerkzeug ist, in Spaltrichtung bzw. Wirkrichtung des Spaltwerkzeuges verschieblich gelagert, wobei die den Einzel-Spaltkeilen zugeordneten und vorzugsweise mit Öl gefüllten Zylinderräume miteinander fluidverbunden sind. Hinsichtlich der konstruktiven Ausbildung der Fluidverbindung sowie von Ober- und Unterwerkzeug wird auf das bereits erwähnte deutsche Patent ... (deutsche Patentanmeldung P 31 19 694.2-25) verwiesen.

Die Senkbewegung des Arbeitstisches 14 erfolgt zwangsläufig im Takt der vertikal auf- und abbewegbaren Oberwerkzeuge 10, derart, daß beim Rückhub der Oberwerkzeuge 10 der Arbeitstisch 14 angehoben wird. Das Steinmaterial kann dann auf der Tischplatte wieder leicht verschoben und positio-

niert werden. Auch läßt sich aufgrund dieser Kinematik die erfindungsgemäße Vorrichtung sehr gut mit einer automatischen Steinmaterial-Zufuhr koppeln, wobei diese Stein-Zufuhr vorzugsweise im gleichen Takt wie die Oberwerkzeuge arbeiten.

Zum hydraulischen Antrieb der Oberwerkzeuge wird weiter unten noch näher eingegangen werden. Vorab sei jedoch erwähnt, daß der hydraulische Antrieb der Oberwerkzeuge 10 so ausgebildet ist, daß diese bei Überschreiten einer auf sie einwirkenden vorbestimmten Reaktionskraft in Richtung derselben, d.h. nach oben nachgeben bzw. ausweichen. Die Hydraulik kann vorzugsweise auch so ausgebildet sein, daß bei einem plötzlichen Druckanstieg die sofortige Rückhubbewegung der Oberwerkzeuge eingeleitet wird, und zwar individuell, d.h. derjenigen Oberwerkzeuge, auf die eine übergroße Reaktionskraft einwirkt. Durch diese Maßnahme läßt sich ein Bruch der Werkzeugschneiden von Ober- und Unterwerkzeug bei zu großen Reaktionskräften weitgehend vermeiden (Überlastsicherung). Konstruktiv kann das vorstehende Problem bei gemeinsamen Rückhub der Oberwerkzeuge 10 bei Überlast in einfacher Weise dadurch gelöst werden, daß in der Ableitung der zumindest einem Oberwerkzeug 10 zugeordneten Kolben-Zylinder-Einheit (Hydraulikzylinder 22) ein Hydraulikventil vorgesehen ist, das für den Rückhub der Oberwerkzeuge 10 in eine Umkehrstellung bringbar ist, wobei die Umschaltung in Abhängigkeit von dem im Hydrauliksystem herrschenden Druck erfolgt (Druckschalter eventuell mit elektrischer Signalumsetzung).

Allgemein ist zu der Hydraulik-Steuereinheit auch noch zu sagen, daß die Anstellbewegung der Oberwerkzeuge 10 vorzugsweise im Niederdruckbereich und lediglich die eigentliche Spaltarbeit im Hochdruckbereich bis etwa 500 bar erfolgt, während die Rückhubbewegung der Oberwerkzeuge generell im Niederdruckbereich stattfindet. Desgleichen erfolgt die Anhebung des Arbeitstisches 14 nach dem Spaltvorgang

ebenfalls durch Niederdruck (Koppelung mit der Antriebshydraulik für die Oberwerkzeuge).

Die Hydraulik ist auch so ausgebildet, daß bei einem plötzlich abfallenden Druck ebenfalls die Rückhubbewegung der Oberwerkzeuge 10 eingeleitet wird. Ein plötzlich abfallender Druck bedeutet, daß das Steinmaterial gebrochen ist oder daß ein Defekt in der Hydraulik vorliegt.

Die Führungsplatten 26, 26' bzw. 25 sowie die zugeordneten Führungsprofile 20, 24 bestehen aus verschleißfestem Material, vorzugsweise Sintermaterial mit Selbstschmiereffekt. Ferner sind die Führungsprofile 24 und Längsführungen 20 vorzugsweise aus mehreren Platten und Leisten zusammengesetzt derart, daß je nach Verschleiß des einen oder anderen Teils des Führungsprofils bzw. der Längsführung selektiv ausgetauscht werden kann. Die U-Profilabschnitte 32, 32' bzw. 34 sind also gebildet durch drei längliche Platten, die unabhängig voneinander an Rahmen 12 (an den unteren Enden von an der Unterseite des oberen Querträgers 28 angeordneten Befestigungswinkeln 58) befestigt bzw. angeschraubt sind.

Nachstehend wird anhand den Figuren 1a bis 1c die Ausführungsform des hydraulischen Antriebs für die Oberwerkzeuge und den Arbeitstisch 14 näher erläutert.

Zur Verstellung der Arbeitskolben 23 in den den Oberwerkzeugen 10 zugeordneten Arbeitszylindern 22 wird den Arbeitszylindern 22 vorzugsweise ein hydraulisches Steuergerät 35 vorgeschaltet, dessen Funktion nachstehend anhand der Figuren 1a bis 1c näher dargelegt werden soll. Durch das hydraulische Steuergerät 35 soll erreicht werden, daß das zum Vorschub der Arbeitskolben 23 dienende Druckmittel vibrierend in die Arbeitszylinder 22, von denen in Fig. 1a nur einer dargestellt ist, jeweils auf die den Oberwerkzeugen 10 abgewandten Seiten der Arbeitskolben eingeleitet

bzw. eingeführt wird. Gemäß den Figuren 1b und 1c umfaßt das Steuergerät 35 einen in einem Steuergehäuse 37 drehbar gelagerten Drehkolben 39, der an einen nicht dargestellten äußeren Drehantrieb anschließbar ist, wobei der Anschluß in Fig. 1b mit der Bezugsziffer 61 gekennzeichnet ist.

Das Steuergehäuse 37 weist einen Druckmitteleinlaß 33 auf, das in drei Einlaßkanäle 41, 42 und 43 unterteilt ist. Diese drei Einlaßkanäle kommunizieren jeweils mit einer Ringnut 44, 45 und 46 längs des Umfanges des Drehkolbens 39. Die Ringnuten 44, 45 und 46 weisen jeweils vier, längs des Umfanges gleichmäßig verteilt angeordnete seitliche Aussparungen 44', 44", 44''', 44"" bzw. 45', 45", 45''', 45"" bzw. 46', 46", 46''', 46"" auf, durch die eine pulsierende Fluidverbindung zwischen den Ringnuten 44, 45, 46 mit zum Druckmittelauslaß 47 führenden Auslaßkanälen 53, 54, 55 herstellbar ist. Jeder Ringnut 44, 45, 46 sind, wie dargelegt und wie Fig. 1c sehr gut erkennen läßt, vier gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete seitliche Aussparungen zugeordnet, wobei die Aussparungen der einzelnen Ringnuten so zueinander versetzt sind, daß der Winkelabstand zwischen sämtlichen Aussparungen gleich ist. Auf diese Weise wird bei der Ausführungsform nach den Figuren 1b und 1c der Druckmittelstrom bei einer Umdrehung des Drehkolbens 39 in zwölf Teilströme unterteilt. Bei einer Umdrehung des Drehkolbens 39 erhält man also 12 Druckimpulse am Druckmittelauslaß 47.

Gemäß Fig. 1a wird das hydraulische Steuergerät (Impulsgenerator) 35 so angeordnet, daß der Druckmittelauslaß 47 mit den den Kolbenstangen der Arbeitskolben 23 jeweils gegenüberliegenden Zylinderräumen 48 fluidverbunden ist. Der Druckmitteleinlaß 33 des Steuergerätes bzw. Impulsgenerators 35 ist über eine Leitung 62 mit dem Hochdruckteil 64 einer Hydraulikpumpe 66 fluidverbunden. Das Steuergerät 35 ist umgehbar durch eine By-Pass-Leitung 67, in der ein druckgesteuertes Ventil 68 angeordnet ist.

Die Arbeitskolben sind in den Arbeitszylindern 22 jeweils zweiseitig beaufschlagbar, wobei die der Kolbenstange 21 bzw. dem Oberwerkzeug 10 jeweils zugeordneten Zylinderräume 49 jeweils über eine Leitung 69 mit dem Niederdruckteil 63 der Druckmittelpumpe 66 oder je nach Schaltung eines in dieser Leitung angeordneten Mehrwegeventils 71 mit dem Druckmittel-Reservoir 70 fluidverbindbar sind.

In die der Kolbenstange 21 jeweils abgewandten Zylinderräume 49 mündet noch eine weitere Leitung 72, die über ein hydraulisch geschaltetes Rückschlagventil 73 unmittelbar mit dem Reservoir 70 in Verbindung steht. Die parallel dazu angeordnete Leitung 62 ist ebenfalls über ein hydraulisch geschaltetes Rückschlagventil 74 unmittelbar mit dem Reservoir 70 fluidverbindbar, wobei das hydraulisch geschaltete Rückschlagventil 74 und der mit dem Hochdruckteil 64 der Druckmittelpumpe 66 in Verbindung stehenden Leitung 62 angeordnet ist.

Zwischen der Hochdruckleitung 62 und der vorerwähnten zum Reservoir 70 führenden Verbindungsleitung 75 sind noch zwei weitere Fluidverbindungen vorgesehen, wobei in der einen ein Sicherheitsventil 46 und in der anderen ein Schaltventil 77 angeordnet sind, das in der Hochdruck-Phase geschlossen und in der Niederdruck-Phase geöffnet wird. Damit kann in der Niederdruck-Phase der Hochdruckteil 64 der Druckmittelpumpe 66 unverändert weiter arbeiten. Das unter Hochdruck stehenden Druckmittel wird dann über das Schaltventil 77 unmittelbar in das Reservoir zurückgepumpt. Das Sicherheitsventil 76 öffnet bei 400 bar.

Der zwischen dem Mehrwege-Ventil 71 und dem Niederdruckteil 63 der Druckmittelpumpe 66 liegende Abschnitt der Leitung 69 ist über eine Leitung 78 unmittelbar mit dem Reservoir 70 fluidverbindbar, wobei in der Verbindungsleitung 78 ein druckgesteuertes Ventil 79 angeordnet ist, derart, daß es während der Hochdruck-Phase geöffnet wird. Dann kann wäh-

rend der Hochdruck-Phase, also beim Vorschub der Arbeitskolben 23 bzw. der Kolbenstangen 21 bzw. der an diesen befestigten Oberwerkzeuge 10 in Richtung des Pfeiles P, der Niederdruckteil 63 der Druckmittelpumpe 66 unverändert weiter arbeiten. Das Niederdruck-Druckmittel wird dann über die Leitung 78 unmittelbar in das Reservoir 70 zurückgepumpt.

In der Niederdruckleitung 69 sowie Hochdruckleitung 62 sind Meßstellen M1 und M2 vorgesehen zur Ermittlung von Defekten in der Hydraulik. Bei Niederdruck wird mit etwa 30 bar gearbeitet, während der Betriebsdruck vorzugsweise 350 bar beträgt.

Die Funktionsweise der Hydraulik ist nun wie folgt:
Bei pulsierendem Vorschub der Arbeitskolben 23 bzw. der Kolbenstangen 21 bzw. der an diesen befestigten Oberwerkzeuge 10 sind die Schaltventile 68 und 77 geschlossen, während das Ventil 79 geöffnet ist. Ferner ist der Antrieb des Drehkolbens des Steuergerätes 35 in Betrieb. Das Mehrwege-Ventil 71 ist so geschaltet, daß die Niederdruckleitung 69 über die Leitung 75 mit dem Reservoir 70 verbunden ist. Hochdruck-Druckmittel wird dann durch den Hochdruckteil 64 der Druckmittelpumpe 66 über die Hochdruckleitung 62 in den Druckmitteleinlaß 33 des Steuergerätes 35 eingeleitet. Es gelangt pulsierend vom Druckmittelauslaß 47 des Steuergerätes 35 in die Arbeitszylinder 22 jeweils auf die den Kolbenstangen 21 bzw. Oberwerkzeugen 10 abgewandten Seiten der Arbeitskolben 23. Die Arbeitskolben 23 werden dann pulsierend in Richtung des Pfeiles P bewegt. Das sich auf der anderen Seite der Arbeitskolben 23 befindliche Druckmittel wird über die Niederdruckleitung 69, das Mehrwege-Ventil 71 und Verbindungsleitung 75 in das Reservoir 70 abgeführt. Wird der Druck in der Hochdruckleitung 62 zu hoch, öffnet das Sicherheitsventil 76 und schafft eine unmittelbare Verbindung zum Reservoir 70.

Sollen die Oberwerkzeuge 10 bzw. die diesen zugeordneten Kolbenstangen 21 bzw. Arbeitskolben 23 wieder zurückbewegt werden in ihre obere Ausgangsstellung, werden die Ventile 68 und 77 geöffnet, das Ventil 79 geschlossen. Das Hochdruck-Druckmittel gelangt über das Schaltventil 77 unmittelbar zurück in das Reservoir 70. Das Mehrwege-Ventil 71 wird zugleich so geschaltet, daß die vom Niederdruckteil 63 der Druckmittelpumpe 66 kommende Niederdruckleitung 69 mit den den Kolbenstangen 21 zugewandten Teilen 49 der Arbeitszylinder 22 in Fluidverbindung steht, so daß mit Niederdruck die Arbeitskolben 23 zurückbewegt werden können. Da die Zurückbewegung sehr schnell erfolgen soll, muß das Druckmittel auf den den Kolbenstangen 21 abgewandten Seiten schnell aus den Arbeitszylindern 22 entweichen können. Dies erfolgt über die By-Pass-Leitung 67 sowie die zusätzliche Leitung 72, wobei die Rückschlagventile 73, 74 jeweils hydraulisch geöffnet sind. Über die beiden Leitungen 67, 72 sowie die zum Reservoir führende Leitung 75 kann das Druckmittel auf den den Kolbenstangen 21 abgewandten Seiten sehr schnell aus den Arbeitszylindern 22 abgeführt werden.

Während des Rückhubes der Oberwerkzeuge 10 bzw. der diesen zugeordneten Arbeitskolben 23 wird der Antrieb für den Drehkolben des Steuergerätes 35 ausgeschaltet.

Um zu vermeiden, daß der Niederdruckteil 63 der Druckmittelpumpe 66 bei Öffnung des Sicherheitsventils 76 versehentlich mit Hochdruck beaufschlagt wird über das Mehrwege-Ventil 71 und die Niederdruckleitung 69, ist in letzterer ein Rückschlagventil 78 angeordnet, das einen Rückfluß in der Niederdruckleitung 69 zum Niederdruckteil 63 der Druckmittelpumpe 66 verhindert.

An die Niederdruckleitung 69 ist zwischen dem Mehrwege-Ventil 71 und den Arbeitszylindern 22 noch eine Verbindungsleitung 51 zu den hydraulischen Abstützeinheiten 50 des in

Fig. 1a nur schematisch dargestellten Arbeitstisches 14 angeschlossen. In dieser Verbindungsleitung 51 ist ein druckgesteuertes Ventil 52 angeordnet, das während der Hochdruck-Phase, also bei Bewegung der Oberwerkzeuge 10 in Richtung des Pfeiles P ein kontrolliertes Absenken des Arbeitstisches 14 in Richtung des Pfeiles A erlaubt. Das Ventil 52 dient somit als Drossel für den Rückfluß von Druckmittelk aus den hydraulischen Abstützeinheiten 50 in das Reservoir 70 über das Mehrwege-Ventil 71 und die Verbindungsleitung 75. In umgekehrter Flußrichtung, also in der Niederdruck-Phase, wirkt das Ventil 52 als Sperre. Das Niederdruck-Druckmittel strömt dann unter Umgehung des Ventils 52 über eine By-Pass-Leitung 56 und ein Rückschlagventil 57 zurück in die hydraulischen Abstütz-Einheiten 50, wodurch der Arbeitstisch 14 zurück in seine Ausgangslage angehoben wird entgegen der Richtung des Pfeiles A. Das Anheben des Arbeitstisches 14 sowie die Rückbewegung der Oberwerkzeuge 10 in ihre obere Ausgangsstellung erfolgen somit synchron.

In der Verbindungsleitung 51 ist noch eine Meßstelle M3 zur Feststellung etwaiger Defekte vorgesehen.

Wie eingangs dargelegt, ist die Drosselwirkung des den hydraulischen Abstütz-Einheiten 50 zugeordneten Ventils 52 vorzugsweise variierbar, insbesondere in Abhängigkeit von dem auf den Arbeitskolben 23 einwirkenden Hochdruck. Dadurch ist gewährleistet, daß bei Umschaltung auf die Hochdruck-Phase der Arbeitstisch 14 nicht plötzlich abfällt, so daß der zu spaltende Stein vor Einwirkung des bzw. der Oberwerkzeuge 10 unkontrolliert über die Schneide bzw. Schneiden der Unterwerkzeuge abkippt, wodurch unerwünschte Bruchflächen erhalten würden.

Sämtliche in den Unterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung

Patentansprüche

1. Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung mit einem in einem Rahmen oszillierend angetriebenen Oberwerkzeug, das mit einem Unterwerkzeug zusammenwirkt, wobei der Antrieb des Oberwerkzeuges hydraulisch erfolgt und Ober- und Unterwerkzeug jeweils mehrere in Spaltrichtung relativ zueinander bewegbare Einzel-Spaltkeile umfassen, die vorzugsweise hydraulisch abgestützt sind, und mit einem im Rahmen in Spaltrichtung nachgiebig bewegbar abgestütztem Arbeitstisch mit einer schlitzförmigen Öffnung für den Durchtritt des Unterwerkzeuges derart, daß der Arbeitstisch sich beim Spalten des Steinmaterials nach unten und nach dem Spalten sich entsprechend der Rückbewegung des Oberwerkzeuges in seine obere Ausgangslage wieder nach oben bewegt, so daß das Unterwerkzeug unter der Arbeitsfläche des Arbeitstisches liegt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Verstellung des Oberwerkzeuges (10) dem diesen zugeordneten hydraulischen Arbeitszylinder (22) ein hy-

draulisches Steuergerät (35) vorschaltbar ist, mittels dem das zum Vorschub des Oberwerkzeuges (10) bzw. des diesem zugeordneten Arbeitskolbens (23) dienende Druckmittel vibrierend bzw. pulsierend zuführbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (35) einen in einem Steuergehäuse (37) drehbar gelagerten Drehkolben (39) umfaßt, der mit einem äußeren Drehantrieb koppelbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergehäuse (37) des Steuergeräts (35) einen Druckmitteleinlaß (33) sowie einen Druckmittelauslaß (47) aufweist, wobei der Druckmitteleinlaß (33) in mindestens zwei Einlaßkanäle (41, 42, 43) unterteilt ist, daß diese Einlaßkanäle jeweils mit einer auf dem Umfang des Drehkolbens (39) angeordneten Ringnut (44, 45, 46) kommunizieren, und daß die Ringnuten jeweils mindestens eine seitliche Aussparung (44', 44", 44''', 44"" bzw. 45', 45", 45''', 45"" bzw. 46', 46", 46''', 46"") aufweisen, über die eine Fluidverbindung mit zum Druckmittelauslaß (47) führenden Auslaßkanälen (53, 54, 55) herstellbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (35) wahlweise zuschaltbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitstisch (14) über hydraulisch, pneumatisch oder hydro-pneumatisch gesteuerte Kolben-Zylinder-Einheiten (50) am Rahmen (12) abgestützt ist, wobei die Abstützung von der vibrierenden Verstellung des Oberwerkzeuges (10) in Arbeits- bzw. Spaltrichtung (P) unbeein-

flußt ist, d.h. der Arbeitstisch (14) sich auch bei vibrierender Einwirkung des Oberwerkzeuges (10) auf das zu spaltende Gestein stetig nach unten bewegt, bei der Rückstellung des Oberwerkzeuges (10) jedoch synchron mit dieser den Arbeitstisch (14) anhebt.

6. Vorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Rahmen (12) mindestens zwei einander zugeordnete Ober (10)- und Unter (16)-Werkzeuge nebeneinander angeordnet sind, wobei die Oberwerkzeuge (10) an den einander zugekehrten Seiten jeweils ein gemeinsames Linearlager (18) aufweisen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Linearlager (18) durch ein zwischen benachbarten Oberwerkzeugen (10) am Rahmen (12) befestigtes aufrechtes Führungselement (24) gebildet ist, das mit komplementären Führungselementen (Führungsleisten bzw. -platten 26, 26') an den einander zugekehrten Seiten der Oberwerkzeuge (10) zusammenwirkt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das am Rahmen (12) befestigte Führungselement (24) ein aufrechtes bzw. sich in Arbeitsrichtung (P) der Oberwerkzeuge (10) erstreckendes Führungsprofil (U-Profilabschnitte 32, 32' oder Hohlprofil) ist, in das an den einander zugekehrten Seiten benachbarte Oberwerkzeuge (10) angeordnete, sich ebenfalls in Arbeitsrichtung (P) erstreckende Führungsleisten (Führungsplatten 26, 26') mit Spielpassung eingreifen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsleisten (26, 26') sich an ihren einander zugewandten Seiten

gegenseitig abstützen, vorzugsweise unmittelbar aneinander gleitend.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseiten der jeweils äußeren Oberwerkzeuge (10) in am Rahmen (12) befestigten Längsführungen (20) verschieblich gelagert sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsführungen (20) entsprechend den zwischen benachbarten Oberwerkzeugen (10) angeordneten Linearlagern (18) ausgebildet sind und mit an den äußeren Seiten der Oberwerkzeuge (10) angeordneten komplementären Führungselementen (Führungsleisten bzw. -platten 25) zusammenwirken.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsamen Linearlager (18) und ggf. seitlichen Längsführungen (20) bildenden Führungsprofile (32, 32' bzw. 34) am oberen Querträger (28) des vorzugsweise als Portalrahmen ausgebildeten Rahmens (12) befestigt sind, derart, daß sie stets über mindestens ein Drittel der maximalen Verschiebestrecke des bzw. der Oberwerkzeuge wirksam sind, d.h. mit den an den Oberwerkzeugen angeordneten komplementären Führungselementen in Eingriff stehen.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (12) neben dem oberen Querträger (28) noch einen unteren Querträger (30) umfaßt, auf dem die Unterwerkzeuge (16) befestigt sowie der Arbeitstisch (14) gelagert ist, und daß sowohl der obere als auch der untere Querträger jeweils als Fachwerkträger ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Linearlager (18) durch an den einander zugewandten Seiten benachbarter Oberwerkzeuge (10) angeordnete, sich in Arbeitsrichtung (P) der Oberwerkzeuge (10) erstreckende, ineinander greifende Führungselemente (z.B. Schwalbenschwanzführung oder T-Führung) gebildet ist, die bei jeder denkbaren relativen Lage der Oberwerkzeuge (10) zueinander über eine Länge von mindestens ein Drittel der maximalen Verschiebestrecke der Oberwerkzeuge miteinander in Eingriff stehen.

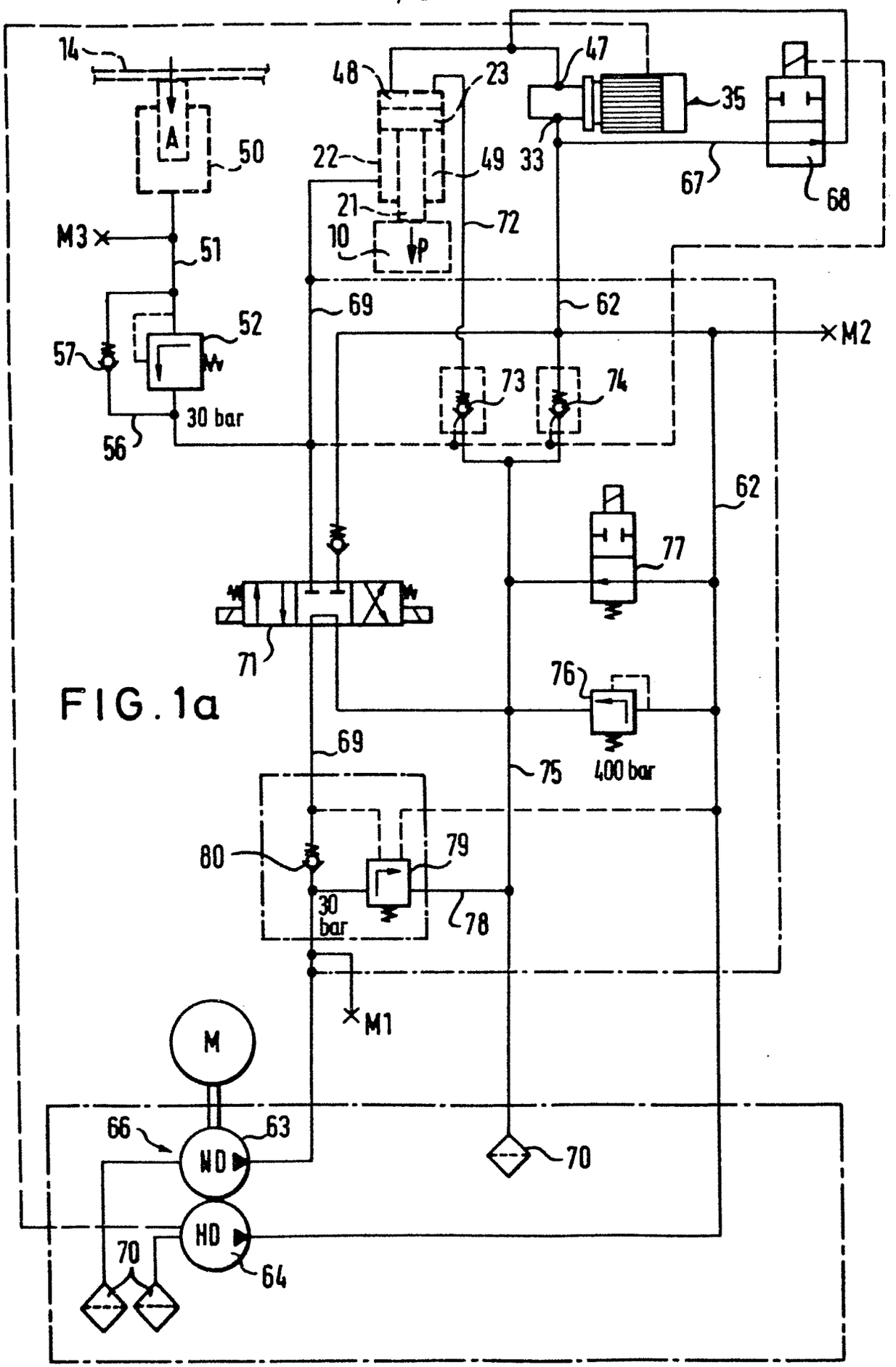
14
A
50
48
23
47
35
22
49
33
67
68
21
72
10
P
M3
51
69
62
M2
52
57
30 bar
56
73
74
62
77
71
76
400 bar
69
75
80
79
30 bar
78
M1
M
66
63
ND
70
HD
70
64

FIG.1a

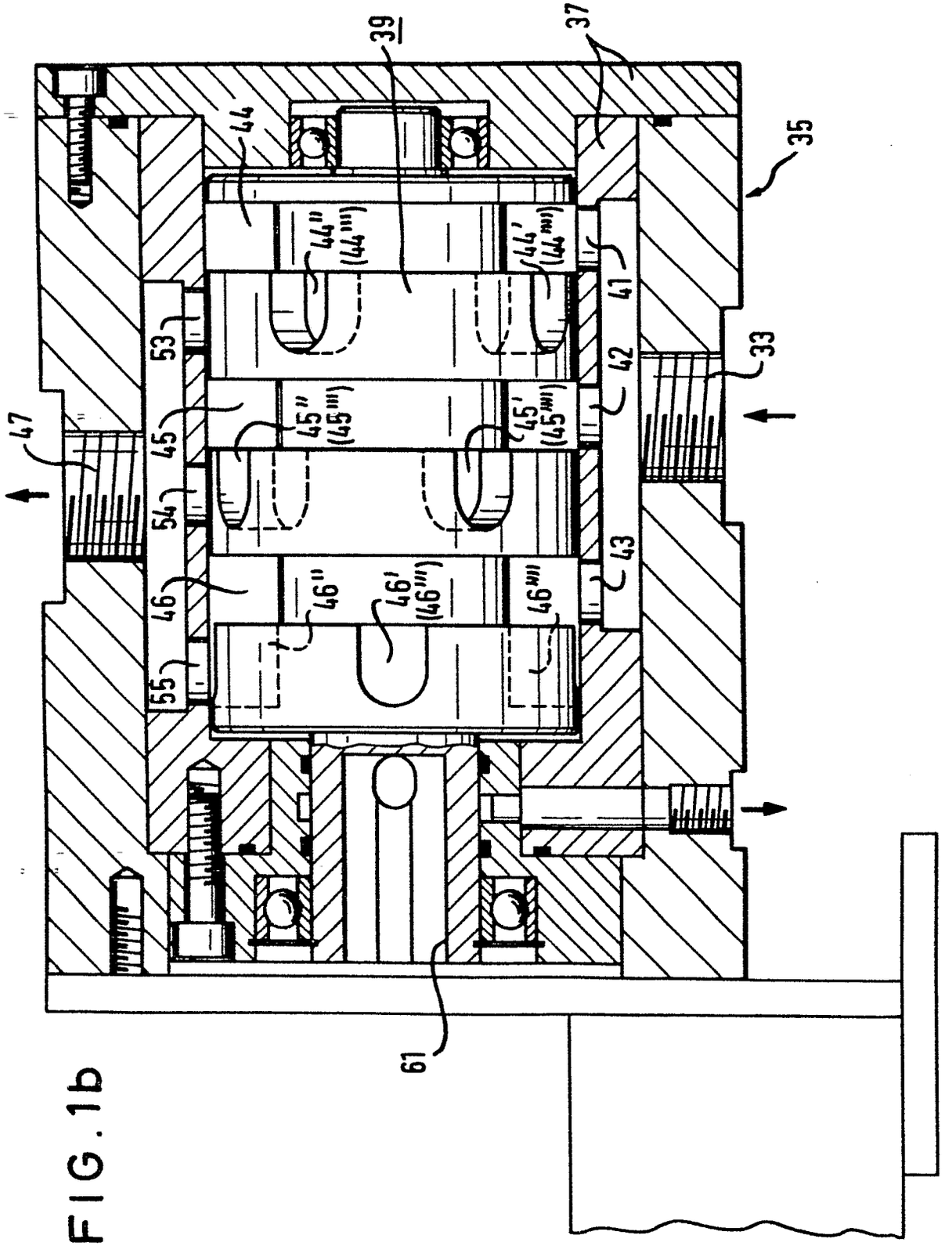
39
37
35
44
44''
(44''')
44'
(44''')
41
42
33
53
45
45''
(45''')
45'
(45''')
47
54
43
46
46''
46'
(46''')
46''''
55
61

FIG. 1b

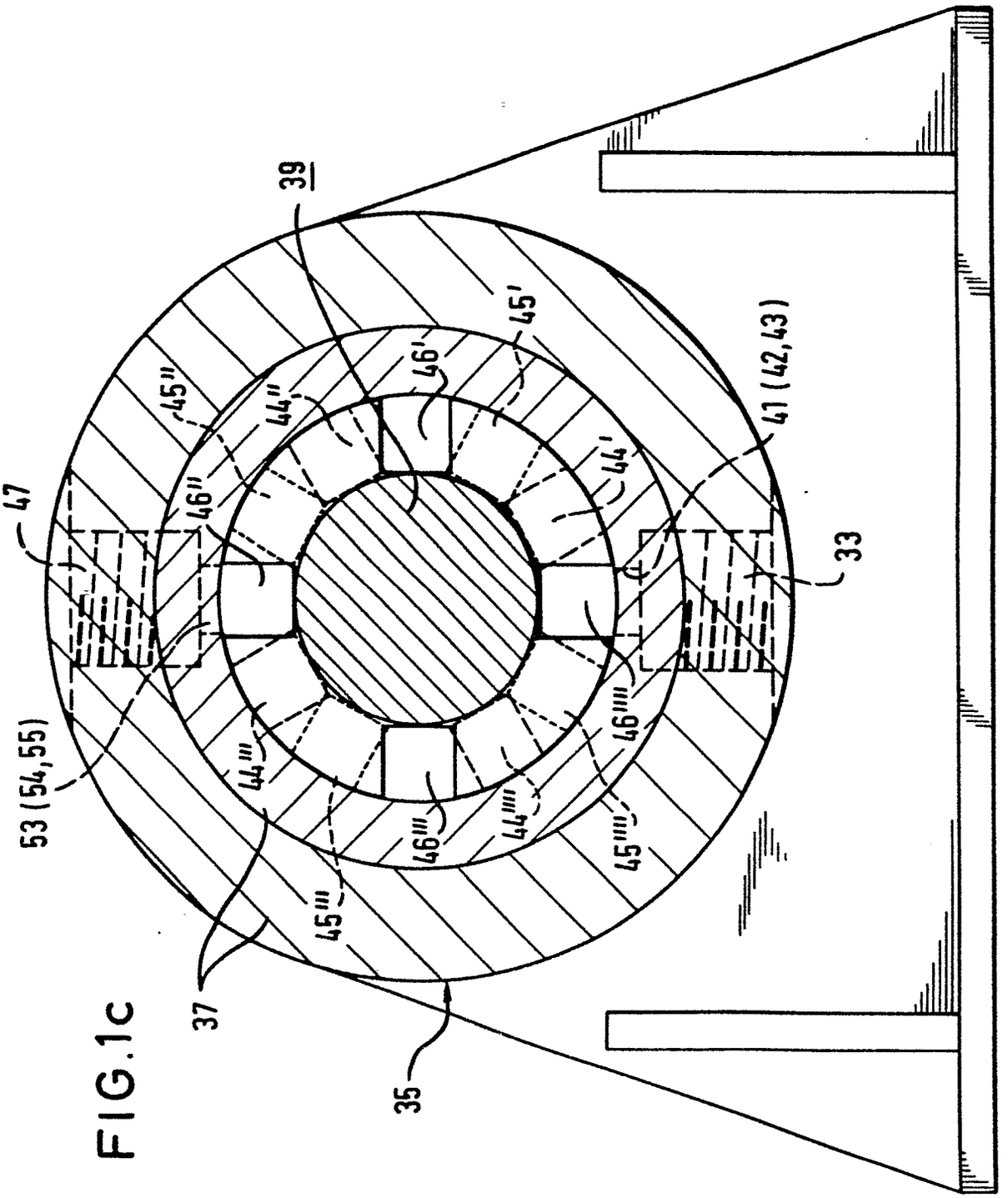

FIG.1c

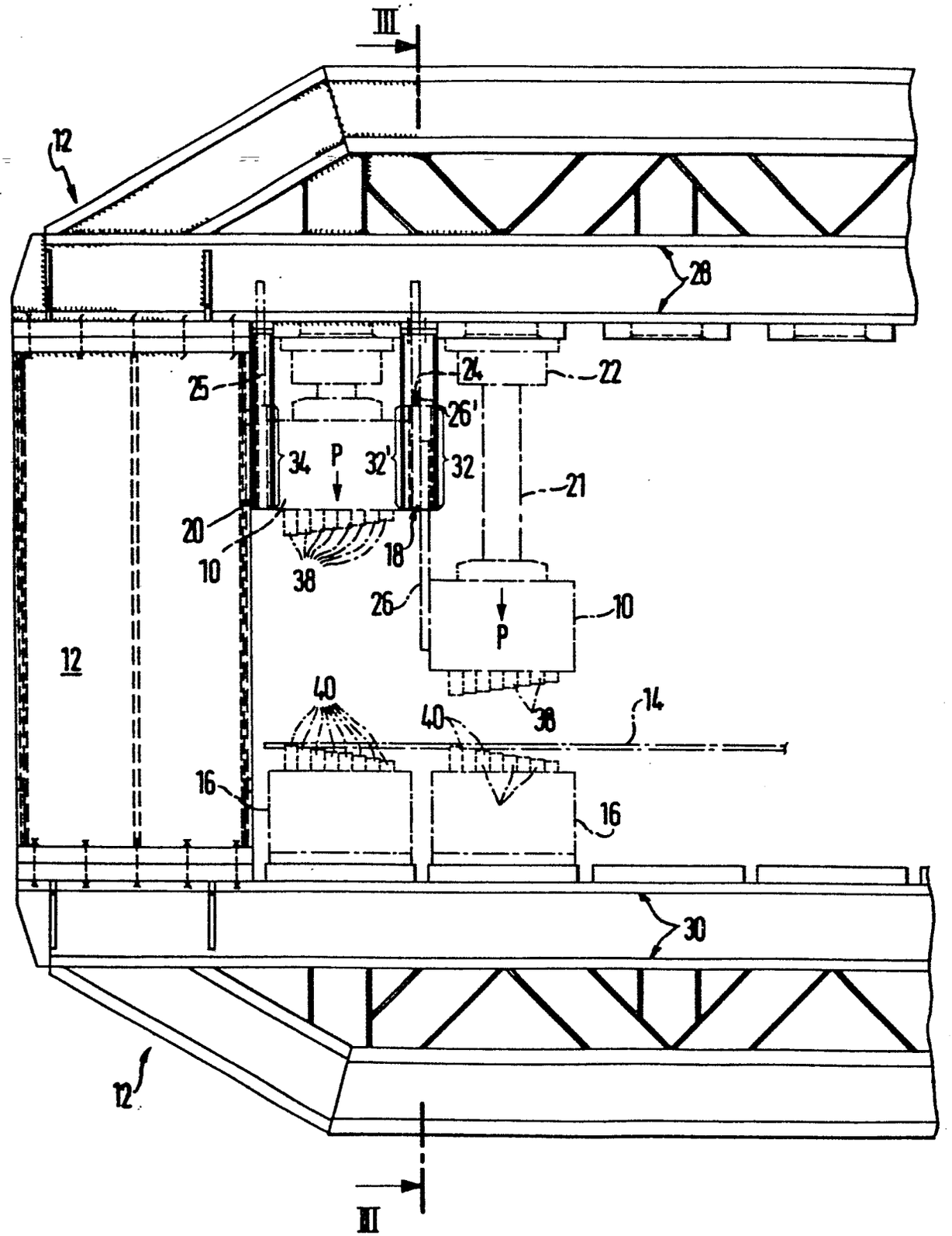
III
12
28
25
24
22
26'
34
P
32'
32
21
20
10
18
38
26
10
P
12
40
40
38
14
16
16
30
12
III

FIG. 2

5/5

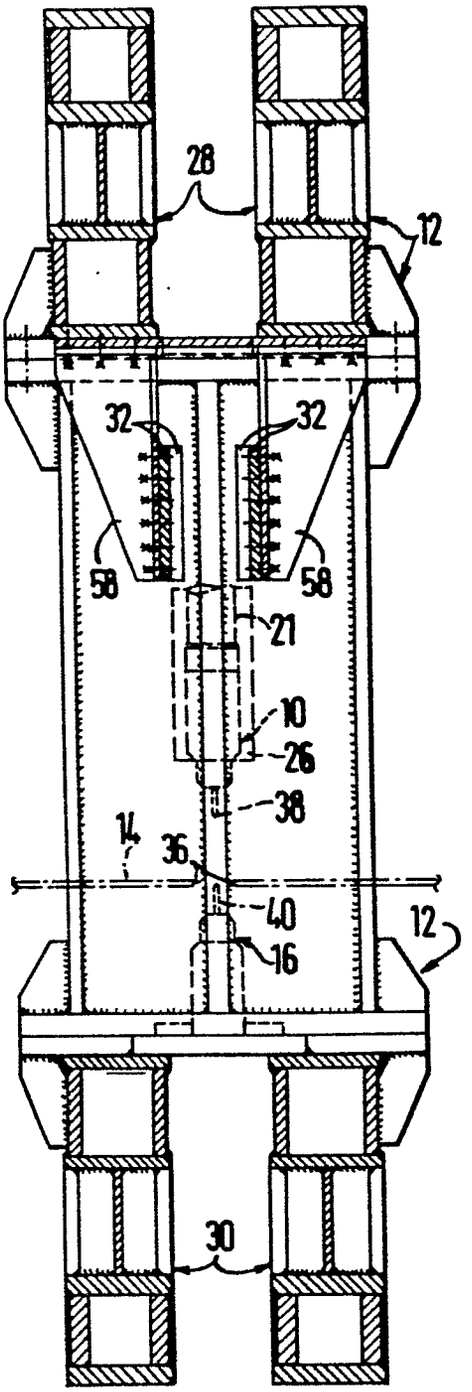

FIG. 3

0102519

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 7517

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	DE-B-1 957 469 (SIEKE) * Figuren 2, 3 *	1-3	B 28 D 1/26
Y	DE-A-2 516 154 (LOUDA) * Figur 1 *	1-3	
Y	DE-A-2 606 839 (FRIEDRICHS) * Figuren 2, 7a *	1	
Y,A	US-A-3 559 631 (MANGIS) * Figur 2 *	1,5,8-10	
Y,A	US-A-4 114 773 (SEKIGUCHI) * Zusammenfassung *	1,5,8-10	
A	DE-B-1 950 950 (EBENSEER BETONWERKE) * Ganzes Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) B 28 D 1/26 B 28 D 1/32 F 15 B 21/12 E 21 C 37/04

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	02-11-1983	ZAPP E

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

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