



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 065 276
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **82104145.6**

Int. Cl.³: **B 28 D 1/22**

Anmeldetag: **12.05.82**

Priorität: **18.05.81 DE 3119693**
18.05.81 DE 3119694

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

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **24.11.82**
Patentblatt 82/47

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

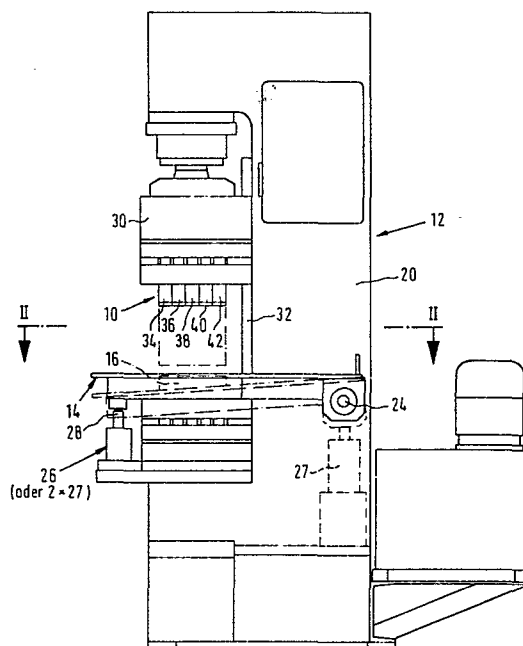
Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI SE**

Vertreter: **Popp, Eugen Dr. et al, Postfach 86 06 24,
D-8000 München 86 (DE)**

54 Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung.

57 Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung mit einem Oberwerkzeug (10), das oberhalb einer Auflage (Tisch 14) für das zu spaltende Steinmaterial in einem etwa C-förmigen Rahmen (12) vertikal auf- und abbewegbar gelagert ist. Diesem Oberwerkzeug (10) ist ein unterhalb der Auflage (Tisch 14) angeordnetes Unterwerkzeug (16) zugeordnet. Das Unterwerkzeug (16) tritt beim Spalten des Steinmaterials durch eine in der Auflage (Tisch 14) vorgesehene Öffnung (Schlitz 18) hindurch, so dass das Oberwerkzeug (10) und Unterwerkzeug (16) zur präzisen Spaltung gleichzeitig in Spaltfunktion treten. Die Auflage (Tisch) wird bei der Spaltphase gegenüber dem Unterwerkzeug (16) kontrolliert abgesenkt.

Ober- und/oder Unterwerkzeug (10 bzw. 16) umfassen jeweils mindestens zwei in einem Werkzeughalter hydraulisch abgestützte Einzel-Spaltkeile (34, 36, 38, 40, 42), die in im Werkzeughalter angeordnete Zylinderräume (46, 46', ... 54, 54') relativ zueinander verschieblich gelagert sind. Die Zylinderräume (46, 46', ... 54, 54') sind an der den Spaltkeilen (34-32) abgewandten Seite durch einen Zylinderkopf (58) abgeschlossen. Ferner sind die Zylinderräume (46, 46', ... 54, 54') miteinander fluidverbunden, wobei die Fluidverbindung durch eine an der den Zylinderräumen zugewandten Seite des Zylinderkopfes (58) angeordnete Nut (56) gebildet ist.



Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung mit einem in einem Rahmen oszillierend angetriebenen Oberwerkzeug, das mit einem Unterwerkzeug zusammenwirkt, wobei Ober- und Unterwerkzeug jeweils mehrere
05 in Spaltrichtung relativ zueinander bewegbare Einzel-Spaltkeile umfassen, die hydraulisch abgestützt sind. Ferner geht es bei der vorliegenden Erfindung insbesondere auch um die Weiterbildung von Ober- und Unterwerkzeug.

10 In den meisten Steinbrüchen, insbesondere Granitsteinbrüchen, wird nach wie vor mit den seit Jahrzehnten bekannten Fallkeilen nach Art eines Schmiedehammers gearbeitet. Diese Spalteinrichtungen sind äußerst geräuschintensiv, beanspruchen sehr viel Platz, insbesondere Raumhöhe und
15 stellen eine ernste Gefahr für die Gesundheit und Unversehrtheit des Arbeiters dar. Die mit derartigen Einrichtungen arbeitenden Personen haben meist den Verlust von ein oder zwei Fingern zu beklagen. Außerdem ist die Staubbentwicklung bei diesen Spaltgeräten sehr groß.

20

Die Gefährlichkeit und nachteilige Einwirkung der bekannten Spaltgeräte auf den Benutzer hatte die Fachwelt schon frühzeitig erkannt. Daraus entwickelte sich praktisch von Anfang an das große Bedürfnis, die bekannten Spaltgeräte
25 durch wesentlich weniger gefährliche, leisere und weniger

- 1 staubintensive Spaltvorrichtungen zu ersetzen.

Dieses Bedürfnis führte zu Entwicklungen, wie sie u.a. in der US-PS 4 203 414 beschrieben sind. Die aus dieser
5 Druckschrift bekannte Spaltvorrichtung zeichnet sich jedoch durch eine äußerst komplizierte Positioniereinrichtung für das zu spaltende Gestein zwischen den oberen und unteren Spaltkeilen aus. Die Positioniereinrichtung umfaßt
10 ortsfeste Finger, vertikal und horizontal bewegliche Finger sowie seitliche Zentriereinrichtungen. Die Positionierfinger dienen dazu, das von einem Förderer zugeführte Gestein etwas anzuheben und zwischen die unteren und oberen Spaltkeile zu tragen. Eine derartige Maßnahme ist bei der bekannten Spaltvorrichtung auch notwendig, da ein als
15 Widerlager dienender Auflagetisch fehlt. Aus diesem Grund ist auch die seitliche Zentriereinrichtung erforderlich.

Die bekannte Einrichtung zur Positionierung und Abstützung des zu spaltenden Gesteins ist für einen manuellen Betrieb,
20 wie er in kleineren Steinbrüchen die Regel ist, vollkommen ungeeignet. Das zu spaltende Gestein ließe sich nur schlecht von Hand auf den Positionierfingern ablegen. Ferner bestünde die Gefahr, daß nach dem Spaltvorgang die gespaltenen Gesteinsbrocken herunterfallen und die Bedienungsperson
25 verletzen. Schließlich wäre nicht gewährleistet, das zu spaltende Gestein auf den Positionierfingern in der gewünschten Lage zu halten. Fehlspaltungen und Absplittungen wären unvermeidbar.

30 Aus der US-PS 3 161 190 ist eine handbetätigte Ziegelbrechvorrichtung bekannt, mit einem durch Federn abgestützten Auflagetisch, der einen schlitzförmigen Durchgang für ein unteres Spalt- bzw. Brechwerkzeug aufweist. Diese Vorrichtung ist nur für relativ leicht (weiches) zu spaltendes Material
35 geeignet aufgrund der nur begrenzt aufbringbaren Spaltkräfte.

- 1 Bei Spaltkräften von ca. 35 bis 50 t, wie sie beim Spalten von Granitgestein auftreten, wäre die federnde Abstützung eines Auflagetisches nicht praktikabel, ja sogar gefährlich. Die nach dem Spalten freiwerdenden Elastizitäten der Abstützfedern würden ein Hochschleudern bzw. Wegschleudern von Gesteinsbrocken bewirken mit der Folge erhöhter Verletzungsgefahr für das Bedienungspersonal.

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

- 15 Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Spaltvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die sich durch einfache und insbesondere gefahrlose Bedienung auszeichnet und bei der ferner gewährleistet ist, daß die gewünschte Bruchfläche auch bei stark ungleichförmiger Gestalt des zu spaltenden Gesteins erhalten wird.

Diese Aufgabe wird in überraschend einfacher Weise durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

25

- Die an sich bekannte C-förmige Ausbildung des Rahmens erleichtert die Zugänglichkeit des "Spaltbereiches" der Vorrichtung erheblich. Unter- und Oberwerkzeug sind von drei Seiten gut zugänglich. Der Arbeitsraum der vor der Maschine stehenden Bedienungsperson ist durch Vorrichtungsteile nicht behindert.

- 35 Durch die Anordnung eines ebenen Auflagetisches oberhalb des Unterwerkzeuges kann das zu spaltende Gestein gut und sicher zwischen Ober- und Unterwerkzeug positioniert werden.

1 Von großer Bedeutung ist jedoch die erfindungsgemäße
Abstützung des Auflagetisches, nämlich über hydraulisch,
pneumatisch oder hydro-pneumatisch gesteuerte Kolben-
Zylinder-Einheiten derart, daß der Auflagetisch sich beim
5 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 Oberseite bzw. Auflagefläche
des Auflagetisches liegt.

10

Dank der erfindungsgemäßen Steuerung der Auf- und
Abbewegung des Auflagetisches wird ein kontrollierter
Spaltvorgang erzielt unabhängig von

- der Form des zu spaltenden Steins und
- 15 - des Gewichts bzw. der Gewichtsverteilung des zu spalten-
den Steins.

Auch bei stark ungleichförmig gestaltetem und damit un-
gleichförmig gewichtetem Stein ist eine kontrollierte
20 parallele Absenkung des Auflagetisches während des Spalt-
vorganges gewährleistet. Die gewünschte Bruchfläche wird
sichergestellt. Die gesteuerte Absenkbewegung des Auflage-
tisches ist auch unabhängig von dem Gewicht des zu spalten-
den Steins. Bei stark unterschiedlichen Steingewichten
25 würde z.B. eine bloße Deaktivierung der hydraulischen
Stützelemente zu der Gefahr führen, daß bei sehr schweren
Steinen der Tisch vorzeitig absinkt und damit ein unkontrollierter
Spaltvorgang stattfindet. Der zu spaltende Stein würde dann nämlich über
das durch die Öffnung des Auflagetisches hindurchragende Unterwerkzeug
30 nach einer Seite hin abkippen, bevor das Oberwerkzeug einwirkt. Er-
findungsgemäß erfolgt die Absenkung des Auflagetisches im wesentlichen
nur unter dem vom Oberwerkzeug auf den Stein einwirkenden Druck.

35

Schließlich wird durch die erfindungsgemäße Abstützung
des Auflagetisches vermieden, daß nach dem Spalten Elasti-
zitäten frei werden, die ein Hochschleudern von Gesteins-
brocken und damit eine erhöhte Verletzungsgefahr für die
Bedienungsperson zur Folge haben. Dabei ist zu bedenken,
daß die Vorrichtungen der erfindungsgemäßen Art mit Spalt-

1 kräften von etwa 40 bis 50 t arbeiten.

Zusammenfassend stellt sich die erfindungsgemäße Spalt-
vorrichtung als sehr einfach und gefahrlos zu handhaben-
5 de Maschine dar, die eine hohe Spaltleistung auch bei
manueller Bedienung gewährleistet, und zwar auch bei
Gesteinen stark unterschiedlichen Gewichts und stark un-
terschiedlicher Form bzw. Gewichtsverteilung.

10 Vorzugsweise erfolgt die Betätigung der Spaltvorrichtung
durch einen Fußschalter, so daß die beiden Hände der
Bedienungsperson für die Positionierung des zu spalten-
den Steinmaterials vollkommen frei sind. Während des
Spaltens selbst braucht das Steinmaterial mit den Hän-
15 den nicht mehr gehalten zu werden. Die vorgegebene Lage
des zu spaltenden Steinmaterials wird aufgrund der erfin-
dungsgemäßen Ausbildung der Vorrichtung beibehalten.

Bevorzugte konstruktive Weiterbildungen der Erfindung
20 sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei der Ausführungsform gemäß den Ansprüchen 3 und 4
kann die Schwenkbewegung des Arbeitstisches so gerichtet
und gesteuert werden, daß das gespaltene Steinmaterial
25 nach der Spaltung von selbst vom Arbeitstisch z.B. in
einen hinter der Vorrichtung stehenden Auffangbehälter
oder -wagen rutscht.

Dadurch, daß bei der erfindungsgemäßen Lösung in kon-
30 trollierter Weise das zu spaltende Steinmaterial gleich-
zeitig unter der Einwirkung des Oberwerkzeuges sowie
Unterwerkzeuges steht, wird eine präzise Spaltung er-
zielt.

35 Vorzugsweise sind Ober- und/oder Unterwerkzeug bei Über-
schreiten einer bestimmten auf sie einwirkenden Reaktions-

1 kraft in Richtung derselben nachgiebig ausgebildet.
Dadurch soll ein Bruch der Werkzeuge bzw. Einzel-
Spaltkeile bei zu großen Reaktionskräften vermieden wer-
den. Dieses Problem läßt sich bei einem hydraulisch
5 angetriebenen Spaltwerkzeug in einfacher Weise dadurch
lösen, daß in der Ableitung der Hydraulikanlage ein
Drosselventil angeordnet ist, das beim Spalten in die
Offenstellung gebracht ist. Für die Rückbewegung des
oszillierend angetriebenen Spaltwerkzeuges wird das
10 Drosselventil in die Geschlossen-Stellung gebracht.

Bei einem hydraulischen Antrieb für das Spaltwerkzeug
wird bei Feststellung eines plötzlich überproportionalen
Druckanstiegs (Überlastung) vorzugsweise der sofortige
15 Rückhub eingeleitet. Im übrigen wird bei einem hydrau-
lischen Antrieb der Rückhub des Spaltwerkzeuges vorzugs-
weise immer dann eingeleitet, wenn der Druck in der
Antriebshydraulik plötzlich abfällt (Steinmaterial ist
gespalten!).

20 Von ganz besonderer Bedeutung ist die erfindungsgemäße
Ausbildung des Spaltwerkzeuges, das auch unabhängig von
der erläuterten Spaltvorrichtung anwendbar bzw. einsetz-
bar ist.

25 Die erfindungsgemäße Weiterbildung des Spaltwerkzeuges
geht aus von dem aus der FR-PS 1 448 921 bekannten Stein-
spaltwerkzeug, das einen Werkzeughalter umfaßt, in dem
mehrere in einer Reihe angeordnete Einzel-Spaltkeile
30 relativ zueinander bewegbar angeordnet sind, wobei die
Einzel-Spaltkeile jeweils in einem mit einem inkompres-
siblen Medium (Öl) gefüllten Zylinderraum verschieblich
gelagert und die Zylinderräume miteinander fluidverbunden
sind.

35

1 Auf diese Weise soll erreicht werden, daß die Verschie-
bung des einen Spaltkeils eine Verschiebung des oder
der anderen Spaltkeile in entgegengesetzter Richtung
bewirkt. Dadurch soll vermieden werden, daß auf unebenen
5 Steinoberflächen nur ein Teil des Spaltwerkzeuges wirk-
sam ist, insbesondere der größte Teil des Spaltwerkzeuges
frei in der Luft hängt.

10 Nachteilig ist bei der bekannten Konstruktion nach der
FR-PS 1 448 921 jedoch:

- Die Zylinderräume werden durch Sackbohrungen mit ebener
Grundfläche gebildet, deren Herstellung äußerst auf-
wendig ist.

15 Demgegenüber sind die Zylinderräume bei der erfindungs-
gemäßen Konstruktion gemäß den Ansprüchen 17 bis 22
durchgehende Bohrungen, die einfach hergestellt und
oberflächenbehandelt (gehont) werden können. Der Ab-
schluß der erfindungsgemäß ausgebildeten Zylinderräume
20 an der den Spaltkeilen entgegengesetzten Seite erfolgt
durch einen gesonderten Zylinderkopf, so wie es z.B.
aus dem Motorenbau bekannt ist.

- Die Wirkung der Fluidverbindung zwischen den einzelnen
25 Zylinderräumen ist bei der aus der FR-PS 1 448 921
bekannten Konstruktion sehr zweifelhaft. Der Verbin-
dungskanal ist auffallend klein bemessen, so daß nur
geringe Fluidmengen in kurzer Zeiteinheit von einem
Zylinderraum zum anderen fließen können. Eine spontane
30 gegenseitige Relativverschiebung der Einzelspaltkeile
ist daher bei dem bekannten Werkzeug nicht möglich.
Dies bedeutet, daß zur Anpassung der Einzel-Spalt-
keile an die Oberflächenstruktur des zu spaltenden
Steins relativ viel Zeit vergeht. Die Anpassung an die
35 Oberflächenstruktur muß jedoch zuerst abgewartet werden,

- 1 bevor Ober- und/oder Unterwerkzeug mit Hochdruck beauf-
schlagt werden, um den Stein auseinanderzubrechen;
denn nur eine vollständige Anpassung der Einzel-Spalt-
keile an die Oberflächenstruktur des zu spaltenden Steins
5 gewährleistet eine gleichmäßige Belastung der Einzel-
Spaltkeile und Beaufschlagung des Steins und damit eine
glatte Bruchfläche. Demnach muß mit dem bekannten Spalt-
werkzeug zweistufig gearbeitet werden. Der Arbeitstakt
muß für die Anpassung der Einzel-Spaltkeile an die Ober-
10 flächenstruktur des zu spaltenden Steins unterbrochen wer-
den.
- Der Fluidausgleich zwischen den einzelnen Zylinderräumen
wird zudem erheblich dadurch gedrosselt, daß bei An-
15 näherung der Kolben bei der Ausführungsform gemäß Fig.3
der FR-PS 1 448 921 an die obere Endstellung der Zugang
zu den Verbindungskanälen zwischen den einzelnen Zylind-
erräumen durch einen Kragen erheblich reduziert wird.
Im praktischen Betrieb wird daher der jedem Einzel-
20 Spaltkeil zugeordnete Kolben niemals gegen die stirn-
seitige Begrenzung des Zylinderraumes schlagen. Zwangs-
läufig entfällt daher bei der bekannten Lösung auch
eine dadurch bewirkte zusätzliche Stoßspitze, die der
Spaltwirkung des Werkzeuges förderlich ist.
25
- In der Praxis schiebt der Arbeiter einen zu spaltenden
Stein von der frei zugänglichen Seite zwischen Ober-
und Unterwerkzeug, wobei es in der Regel genügt,
den Stein nur so weit zwischen Ober- und Unterwerkzeug
30 zu schieben, daß ein oder zwei Spaltkeile zum Einsatz
kommen. Dies genügt, um z.B. einen Granitstein zu bre-
chen. Aufgrund der oben geschilderten stark gedrossel-
ten Fluidverbindung zwischen den einzelnen Zylinderräu-
men der bekannten Konstruktion würde eine nicht mehr
35 tolerierbare Zeit vergehen, bis der oder die äußeren

1 Spaltkeile mit der stirnseitigen Begrenzung der zugeordneten
Zylinderräume in mechanischen Kontakt kommen, um dann unter Hochdruck-
beaufschlagung wirksam werden zu können. Würde man aber diesen
mechanischen Kontakt nicht abwarten, erhielte man nur eine stark ge-
dämpfte und damit weit weniger wirkungsvolle Spaltung. Auch die Rück-
5 bewegung der Einzelspaltkeile ist stark gedrosselt und dauert relativ
lange (begrenzte Arbeitsgeschwindigkeit!)

Demgegenüber zeichnet sich das erfindungsgemäß ausgebil-
dete Spaltwerkzeug gemäß den Ansprüchen 17 bis 22
10 durch eine wesentlich einfachere und wirkungsvollere
Konstruktion aus.

Wie bereits oben dargelegt worden ist, ist die Herstel-
lung durchgehender Zylinderbohrungen für die Ausbildung
15 fluidgefüllter Zylinderräume wesentlich einfacher, ins-
besondere im Hinblick auf die notwendige Oberflächen-
behandlung der Zylinderwandung.

Von ganz wesentlicher Bedeutung ist jedoch die erfindungs-
20 gemäße Nut an der den Zylinderräumen zugewandten Seite
des Zylinderkopfes, die eine "spontan wirksame Fluid-
verbindung" gewährleistet. Der Querschnitt der erwähnten
Nut ist natürlich auch entsprechend groß bemessen, um
die spontan wirksame Fluidverbindung zu erhalten.

25 Bei der erfindungsgemäßen Konstruktion bestehen daher
auch keine Fluidverdrängungsprobleme bei einer Anpas-
sung der Einzel-Spaltkeile an die Oberflächenstruktur
des zu spaltenden Steins. Die Spaltkeil-Anpassung erfolgt
30 spontan und erfordert keine Unterbrechung des Arbeits-
taktes.

Besonders wirkungsvoll ist die erfindungsgemäße Kon-
struktion bei Wirksamwerden von nur ein oder zwei Spalt-
35 keilen, da diese praktisch ohne Verzögerung in mechani-
schen Kontakt mit dem Werkzeughalter kommen, so daß ein
ungedämpfter, durch den mechanischen Kontakt der wirk-

1 samen Spaltkeile mit dem Werkzeughalter zusätzlich beschleunigter Spalteffekt erzielt wird.

Bei der konstruktiven Ausführungsform gemäß Anspruch 18
5 verbindet die Nut zwei parallel zueinander angeordnete Zylinderräume, wobei die Doppelzylinder-Anordnung eine Halbierung des Systemdrucks (ca. 150 bar) bei unveränderter maximaler Spaltkraft (etwa 40 t bzw. 310 bar) ermöglicht. Die Doppelzylinder-Anordnung hat also den Vor-
10 teil, daß die Hydraulik schwächer dimensioniert sein kann, wodurch auch geringere Dichtungsprobleme entstehen.

Bei der konstruktiven Weiterentwicklung mit einer Doppelzylinderreihe werden also die sich daraus ergebenden
15 Vorteile hinsichtlich der Dimensionierung der Systemhydraulik und die durch die Fluidverbindung zwischen den einzelnen Zylinderräumen bildende Nut bedingten und oben näher ausgeführten Vorteile wirkungsvoll miteinander verbunden.

20 Bei der bereits eingangs erwähnten US-PS 4 203 414 sind die Einzel-Spaltkeile von Ober- und Unterwerkzeug zwar ebenfalls fluidverbunden, jedoch nicht unmittelbar, sondern jeweils nur über elektro-hydraulische Ventile.
25 Diese Ventile sind für die in der US-PS 4 203 414 angestrebte zweistufige Verfahrensweise auch erforderlich. Die Spaltkeile werden nämlich zunächst langsam unter Niederdruck an den zu spaltenden Stein herangefahren, so daß sie sich selbsttätig an die Oberflächenkontur des zu spaltenden Steins anpassen können. Dann erfolgt eine Arretierung der Relativlage der Einzel-Spaltkeile durch Schließen von den erwähnten Ventilen zugeordneten Solenoids. Zur Spaltung des Steins werden die arretierten Einzel-Spaltkeile mit Hochdruck beaufschlagt, indem die Spaltkeil-
30 joche aufeinander zu bewegt werden (vgl. Spalte 1, Zeile 49 ff, Spalte 18, Zeile 4 ff und Spalte 12, Zeile 55 ff der US-PS 4 203 414).

1 Das bekannte Hydrauliksystem ist also mit der erfindungsgemäßen Fluidverbindung zwischen den Einzel-Spaltkeilen nicht vergleichbar.

5 Durch die konstruktive Weiterbildung gemäß Anspruch 23 werden Beschädigungen am Spaltwerkzeug durch liegengebliebenes Steinmaterial weitgehend vermieden. Auch wird die Gefahr von Verletzungen des Bedienungspersonals durch von scharfen Kanten des Spaltwerkzeuges absplitternden Steinmaterialbrocken vermindert. Der Werkzeughalter stellt durch die keilförmige Unterseite eine
10 Art Fortsetzung des Spaltwerkzeuges bzw. Spaltkeils dar.

Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsform der
15 Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Steinspaltvorrichtung gemäß vorliegender Erfindung in Seitenansicht,
20

Fig. 2 die Spaltvorrichtung gemäß Fig. 1 im Schnitt längs Linie A-A in Fig. 1,

Fig. 3 die Spaltvorrichtung gemäß Fig. 1 in Vorderansicht,
25

Fig. 4 ein das Unterwerkzeug betreffendes Detail der Spaltvorrichtung gemäß Fig. 3 in vergrößertem Maßstab,
30

Fig. 5 das Spaltwerkzeug (Oberwerkzeug) teilweise in Seitenansicht, teilweise geschnitten in vergrößertem Maßstab,
35

1 Fig. 6 das Spaltwerkzeug (Oberwerkzeug) gemäß Fig. 5
 längs Linie VI-VI geschnitten, und

 Fig. 7 das Spaltwerkzeug (Oberwerkzeug) gemäß Fig. 5
5 ohne Zylinderkopf teilweise in Draufsicht,
 teilweise im Schnitt.

Die in den Fig. 1 bis 3 schematisch dargestellte Pfla-
ster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung besteht aus einem
10 C-förmigen Rahmen 12, vorzugsweise in geschweißter
Stahlblech-Fachwerksausführung, die die bei der Spaltung
auftretenden Kräfte gut aufzunehmen vermag. Eine unzu-
lässige Aufbiegung des Ständers ist bei entsprechend
kräftiger Innenverrippung nicht zu befürchten.

15 An der Unterseite des oberen Schenkels bzw. Querbalkens
des C-förmigen Rahmens bzw. Ständers 12 ist ein Werk-
zeughalter 30 für ein Oberwerkzeug 10 befestigt, derart,
daß er zusammen mit dem Oberwerkzeug vertikal auf-
20 und abbewegbar ist. Die Führung des Werkzeughalters 30
erfolgt mittels eines entweder an der Innenseite der
aufrechten Ständersäule 20 angeordneten Linearlagers 32
oder an den beiden Stirnseiten der Ständersäule 20
angeordneten Führungslagern.

25 Dem auf- und abbewegbaren Oberwerkzeug 10 ist ein
entsprechend ausgebildetes Unterwerkzeug 16 zugeordnet,
das unterhalb des Arbeitstisches 14 angeordnet ist.
Im Bereich des Unterwerkzeuges 16 weist der Arbeits-
30 tisch 14 eine schlitzförmige Öffnung 18 auf. Der Arbeits-
tisch 14 ist an der aufrechten Ständersäule 20 um eine
sich horizontal und senkrecht zur Mittenebene des C-
förmigen Rahmens bzw. Ständers 12 erstreckende Achse 24
schwenkbar gelagert. Das der Schwenkachse 24 gegenüberlie-
35 gende Ende des Arbeitstisches 14 ist an der Kolbenstan-
ge 28 einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit 26 abge-

1 stützt. Beim Spalten eines in den Bereich zwischen dem
Oberwerkzeug 10 und dem Unterwerkzeug 16 geschobenen
Steins wird die Kolben-Zylinder-Einheit 26 kontrolliert
deaktiviert, wodurch der Arbeitstisch 14 um die Schwenk-
5 achse 24 aufgrund des auf das Steinmaterial durch das
Spaltwerkzeug 10 ausgeübten Druck nach unten verschwenkt
wird, in eine Lage, wie sie in Fig. 1 strichpunktiert
dargestellt ist. Dabei tritt das ortsfest im Rahmen 12
angeordnete Unterwerkzeug 16 durch den Schlitz 18 des
10 Arbeitstisches 14 hindurch und steht über die Arbeits-
fläche des Arbeitstisches 14 vor. Das Oberwerkzeug 10
und Unterwerkzeug 16 treten damit gleichzeitig in Spalt-
funktion. In Fig. 4 sind die Relativstellungen zwischen
Arbeitstisch 14 und dem ortsfest angeordneten Unter-
15 werkzeug 16 nochmals im Detail und in vergrößertem Maß-
stab (Maßstab 1:1) dargestellt.

Die vertikale Relativbewegung des Arbeitstisches 14
kann auch durch eine Konstruktion erreicht werden, wie
20 sie in den Fig. 1 bis 3 gestrichelt angedeutet ist. Der
Arbeitstisch stützt sich auf vier jeweils im Eck-
bereich desselben angeordneten Kolben-Zylinder-Einheiten
27 ab, die beim Spaltvorgang kontrolliert deaktiviert
werden, so daß sich der Arbeitstisch im wesentlichen allein
25 aufgrund der auf das Steinmaterial wirkenden Spaltkraft
- also unabhängig vom Steingewicht - nach unten absenken
kann und das Unterwerkzeug 16 in Spaltfunktion tritt.

Auch ist es denkbar, die Schwenkachse 24 bei der zuletzt
30 genannten Konstruktion beizubehalten und über mindestens
zwei hydraulisch, pneumatisch oder hydro-pneumatisch
gesteuerte Auflager 27 abzustützen. Dies ist z.B. vorteil-
haft, wenn der Arbeitstisch zugleich als Rutschplatte für
gebrochenes Steinmaterial dienen soll, wobei der Arbeits-
35 tisch dann vorzugsweise nach hinten kippt, so daß das
gebrochene Steinmaterial den vor der Vorrichtung stehen-
den Arbeiter nicht behindert oder gefährdet.

- 1 Wie die Fig. 1 bis 4 erkennen lassen, sind die Spalt-
werkzeuge messerartig bzw. keilförmig ausgebildet (Spalt-
keile).
- 5 Die oben beschriebene Schwenk- bzw. Senkbewegung des
Arbeitstisches 14 erfolgt zwangsläufig im Takt des
vertikal auf- und abbewegbaren Oberwerkzeuges 10, derart,
daß beim Rückhub des Oberwerkzeuges 10 der Tisch 14
10 angehoben bzw. wieder in seine waagerechte Lage hochge-
schwenkt wird. Das Steinmaterial kann dann auf der
Tischplatte wieder leicht verschoben und positioniert
werden. Auch läßt sich aufgrund dieser Kinematik die
erfindungsgemäße Vorrichtung sehr gut mit einer auto-
matischen Steinmaterial-Zufuhr koppeln, wobei diese Stein-
15 Zufuhr vorzugsweise im gleichen Takt wie das Spaltwerk-
zeug bzw. Oberwerkzeug arbeitet.

Die vorstehenden Ausführungen lassen erkennen, daß bei
der erfindungsgemäßen Vorrichtung von ganz wesentlicher
20 Bedeutung ist, daß das zu spaltende Steinmaterial zwi-
schen den Spaltphasen ungehindert auf dem Arbeitstisch 14
über dem Unterwerkzeug 16 verschoben und positioniert
werden kann und daß beim Spalten auf das Steinmaterial
gleichzeitig Ober- und Unterwerkzeug einwirken. Dadurch
25 wird ein exaktes Spalten bei minimalem Energieaufwand
und einfacher sowie insbesondere gefahrloser Handhabung
ermöglicht.

Zur besseren Koordination der Bewegung des Oberwerkzeuges
30 10 und des um die Achse 24 verschwenkbaren bzw. absenk-
baren Arbeitstisches 14 ist in der bei der Deaktivierung
geöffneten Ableitung der Kolben-Zylinder-Einheit 26 eine
geeignete, vorzugsweise von der Hydraulik des Oberwerk-
zeuges gesteuerte, Drossel angeordnet. Die Drossel-
35 wirkung ist dann variierbar in Abhängigkeit von dem zu
spaltenden bzw. zu brechenden Steinmaterial.

1 Bei dem in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbei-
spiel ist das Oberwerkzeug 10 hydraulisch angetrie-
ben, wobei dieser Antrieb so ausgebildet ist, daß das
Oberwerkzeug bei Überschreiten einer auf es einwirken-
5 den vorbestimmten Reaktionskraft in Richtung derselben,
d.h. nach oben nachgibt bzw. ausweicht. Die Hydraulik
kann vorzugsweise auch so ausgebildet sein, daß bei
einem plötzlichen Druckanstieg die sofortige Rück-
hubbewegung des Oberwerkzeuges eingeleitet wird. Dadurch
10 läßt sich ein Bruch der Werkzeugschneiden des Ober-
werkzeuges 10 sowie des Unterwerkzeuges 16 bei zu gro-
ßen Reaktionskräften weitgehend vermeiden (Überlast-
sicherung).

15 Konstruktiv kann das vorstehende Problem in einfacher
Weise dadurch gelöst werden, daß in der Ableitung der
dem Oberwerkzeug bzw. dem Werkzeughalter 30 zugeordne-
ten Kolben-Zylinder-Einheit ein Hydraulikventil vorge-
sehen ist, das für den Rückhub des Oberwerkzeuges
20 10 in eine Umkehrstellung bringbar ist, wobei die
Umschaltung in Abhängigkeit von dem im Hydrauliksystem
herrschenden Druck erfolgt (Druckschalter evtl. mit
elektrischer Signalumsetzung).

25 Allgemein ist zu der Hydraulik-Steuereinheit noch zu sagen, daß die
Anstellbewegung des Oberwerkzeuges vorzugsweise im Niederdruckbe-
reich und lediglich die eigentliche Spaltarbeit im Hochdruckbe-
reich bis etwa 500 bar erfolgt, während die Rückhubbewegung des
Spaltwerkzeuges generell im Niederdruckbereich stattfindet. Die
30 Umschaltung von Niederdruck auf Hochdruck kann aufgrund der er-
findungsgemäßen Werkzeugausbildung schlagartig erfolgen.

Die Hydraulik ist auch so ausgebildet, daß bei einem
35 plötzlich abfallenden Druck ebenfalls die Rückhubbewe-
gung des Oberwerkzeuges 10 eingeleitet wird. Ein
plötzlich abfallender Druck bedeutet, daß das Steinma-
terial gebrochen ist.

1 Gemäß den Fig. 5 bis 7 besteht das Oberwerkzeug 10
aus fünf relativ zueinander bewegbaren Einzelwerkzeu-
gen (Spaltkeilen) 34, 36, 38, 40, 42. Dadurch ist eine
optimale Anpassung des Oberwerkzeuges an bruchrauhe,
5 unebene Steinoberflächen möglich. Die Einzel-Spalt-
keile 34-42 sind in einem gemeinsamen Zylinderkörper 44,
der Teil des Werkzeughalters 30 ist, in Spaltrichtung
bzw. Wirkrichtung des Oberwerkzeuges verschieblich ge-
lagert, wobei die den Einzel-Spaltkeilen zugeordneten
10 und vorzugsweise mit Öl gefüllten Zylinderräume 46,
46', 48, 48', 50, 50', 52, 52', 54, 54' miteinander
fluidverbunden sind. Wie die Fig. 6 und 7 erkennen
lassen, sind jedem Einzel-Spaltkeil zwei Zylinderräume
zugeordnet. Die Oberseiten der Zylinderräume sind durch
15 einen Zylinderkopf 58 abgedeckt. An der Unter-
seite bzw. an der den Zylinderräumen zugewandten Seite
des Zylinderkopfes 58 ist eine Nut 56 als Fluidver-
bindung zwischen den Zylinderräumen vorgesehen. Durch
die Fluidverbindung 56 werden ein Ausgleich zwischen
20 den in den Zylinderräumen durch die den Einzel-Spalt-
keilen jeweils zugeordneten Kolben unterschiedlich ver-
drängten Ölvolumina und gleichzeitig eine gleichmäßige
Druckverteilung auf die Einzel-Spaltkeile erzielt. Die
Kolben sind in den Fig. 5 und 6 mit den Bezugsziffern
25 64, 64', 66, 66', 68, 68', 70, 70', 72, 72' gekennzeichnet.
Die Breite und Tiefe der Nut 56 sind so bemessen, daß ein "spontaner"
Fluidausgleich zwischen den einzelnen Zylinderräumen bei ungleicher
Belastung der Einzel-Spaltkeile erfolgen kann. (Nutbreite etwa
halber Durchmesser der Zylinder, Nuttiefe etwa $(1/2 - 1/4)$ Nutbreite).
30 Die Befüllung bzw. Entleerung der Zylinderräume 46,
46' ... 54, 54' erfolgt über zwei in die Nut 56 münden-
de Leitungen 76, 76', die durch Dichtungsschrauben
78, 78' verschließbar sind. Wie Fig. 6 erkennen läßt,
35 ist zwischen den Einzelwerkzeugen 34-42 und den in den
jeweils zugeordneten Zylinderräumen 46, 46' ... 54, 54'

1 verschieblich gelagerten Hydraulikkolben 64, 64' ...
72, 72' jeweils ein Druckstück in Form einer Druckplat-
te 74 angeordnet. Dadurch erfolgt eine gleichmäßige
Beaufschlagung der jedem Einzel-Spaltkeil zugeordneten
5 Doppelkolben. Die Druckplatten 74 dienen in Zusammen-
wirkung mit einer die Unterseite der Zylinderräume
abschließenden, von den mit den Druckplatten starr
verbundenen Kolbenstangen der Hydraulikkolben jedoch
durchsetzten Hydraulikkolben-Führungsplatte 75 als Be-
10 grenzung für die Bewegung der Einzel-Spaltkeile in Rich-
tung nach oben. In umgekehrter Richtung erfolgt die Be-
wegungsbegrenzung der Einzel-Spaltkeile durch unmittel-
bare Zusammenwirkung von Hydraulikkolben und Führungs-
platte 75.

15 Die Kolben 64, 64' ... 72, 72' sind in herkömmlicher
Weise gegenüber der Innenwandung der zugeordneten Zylinderräume abgedichtet (Automatik-Dachmanschetten 80).

20 Die Einzel-Spaltkeile 34-42 sind zusätzlich in einem
unterhalb des Zylinderkörpers 44 angeordneten Werk-
zeugaufnahmekörper 82 gelagert und gehalten, wobei die
untere dem Steinmaterial bzw. der Schneide 60 der Einzel-
Spaltkeile zugewandte Seite des Werkzeugaufnahmekörpers
25 82 abgeschrägte Kanten 62, aufweist, an denen das gebro-
chene Steinmaterial gut abgleiten kann. Zwischen dem Werk-
zeugaufnahmekörper 82 und dem Zylinderkörper 44 bzw. der
Kolben-Führungsplatte 75 ist noch ein Zwischenstück 84
angeordnet mit einer Ausnehmung 86, innerhalb der sich
30 die Druckplatten 74 auf- und abbewegen können. In ent-
sprechender Weise wie die untere Seite des Werkzeugauf-
nahmekörpers 82 ist auch die untere Seite des Zwischen-
stücks 84 mit abgeschrägten Kanten 88 versehen. Zwischen-
stück 84, Kolben-Führungsplatte 75, Zylinderkörper 44
35 und Zylinderkopf 58 sind durch Schrauben 96, 98 fest
miteinander verbunden. Diese Schrauben erstrecken sich
durch entsprechende Durchgangsbohrungen 100, 102, 104
vom Zylinderkopf, Kolben-Führungsplatte, die zugleich

1 Dichtfunktion besitzt und Zwischenstück hierdurch
und sind in mit diesen Durchgangsbohrungen jeweils
fluchtenden Innengewinde 104 im Zylinderkörper 44
eingeschraubt.

5 Wie die Fig. 5 und 6 zeigen, sind die Einzel-Spalt-
keile 34-42 jeweils mit einem Langloch 90 versehen,
durch die sich ein Schraubbolzen 92 quer hindurch-
erstreckt. Das Langloch 90 hat in Verbindung mit dem
10 Schraubbolzen 92 die Funktion einer Aufhängeeinrich-
tung für die Einzel-Spaltkeile. Vorzugsweise können sich
die Einzel-Spaltkeile in vertikaler Richtung um etwa
40 mm relativ zum Werkzeughalter 30 verschieben.

15 Zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen sind im Spalt-
bereich zwischen dem Oberwerkzeug 10 und dem Unterwerk-
zeug 16 mindestens eine Staub-Absaugeinrichtung, vor-
zugsweise unter Verwendung von Breitschlitzdüsen, vor-
gesehen.

20 Das Unterwerkzeug kann natürlich in entsprechender Wei-
se wie das Oberwerkzeug gemäß den Fig. 5 bis 7 ausge-
bildet sein. Die Spaltpräzision wird dadurch zusätzlich
erhöht. Ferner wird die spezifische Belastung der Werk-
25 zeugschneiden 60 auf ein Minimum reduziert. Es sei noch
ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das beschriebene
Spaltwerkzeug auch für andersartige Spaltvorrichtungen
verwendbar ist, z.B. für eine Vorrichtung mit Zwei-
Ständer-Rahmen gemäß der US-PS 4 203 414.

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

35

1

Patentansprüche

1. Pflaster- und Mauerstein-Spaltvorrichtung mit einem
in einem Rahmen oszillierend angetriebenen Ober-
werkzeug, das mit einem Unterwerkzeug zusammenwirkt,
wobei Ober- und Unterwerkzeug jeweils mehrere in Spalt-
richtung relativ zueinander bewegbare Einzel-Spalt-
keile umfassen, die hydraulisch abgestützt sind,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Rahmen (12) C-förmig ausgebildet ist, an diesem in
Spaltrichtung nachgiebig bewegbar ein Auflagetisch (14)
mit einer schlitzförmigen Öffnung (18) für den Durchtritt
des Unterwerkzeuges (16) abgestützt ist, wobei die Ab-
stützung des Auflagetisches (14) über hydraulisch,
pneumatisch oder hydropneumatisch gesteuerte Kolben-
Zylinder-Einheiten (27) erfolgt, derart, daß der Auflage-
tisch (14) sich beim Spalten des Steinmaterials nach un-
ten und nach dem Spalten sich entsprechend der Rückbe-
wegung des Oberwerkzeuges (10) in seine obere Ausgangs-
lage wieder nach oben bewegt, bis das Unterwerkzeug (16)
unter der Oberseite des Auflagetisches (14) liegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Unterwerkzeug (16) im Rahmen (12) ortsfest mon-
tiert oder im Takt mit dem Oberwerkzeug (10) vertikal
auf- und abbewegbar im Rahmen (12) gelagert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, daß der Auflagetisch (14) an der vertikalen Säule
(20) des C-förmigen Rahmens (12) um eine sich etwa
horizontal und senkrecht zur aufrechten Mittenebene (22)
des Rahmens erstreckende Achse (24) schwenkbar gelagert
ist.

35

- 1 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß das der Schwenkachse (24) gegenüberliegende Ende
des Auflagetisches (14) an der Kolbenstange (28) minde-
stens einer hydraulischen, pneumatischen oder hydro-
5 pneumatischen Kolben-Zylinder-Einheit (26) abgestützt
ist, die zum Zwecke des Spaltens kontrolliert deaktivier-
bar ist und damit unabhängig vom Gewicht des zu spal-
tenden Gesteins ein kontrolliertes Verschwenken des
Auflagetisches (14) nach unten erlaubt sowie nach
10 dem Spaltvorgang entsprechend der Rückbewegung des Ober-
werkzeuges (10) in seine obere Ausgangs- bzw. Ruhelage
den Auflagetisch (14) wieder anhebt bzw. nach oben ver-
schwenkt, so daß das Unterwerkzeug (16) unter der Auflage-
fläche liegt.
- 15 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß die bei der Deaktivierung geöffnete Ableitung der
Kolben-Zylinder-Einheit (26) mit einer oder mehreren,
vorzugsweise steuerbaren, Drosseln versehen ist.
- 20 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die hydraulische, pneumatische oder
hydro-pneumatische Abstützeinrichtung (26) für den Auf-
lagetisch (14) sowohl in Absenk- als auch Hubrichtung
25 aktivierbar ist, derart, daß sie der Bewegung des
Oberwerkzeuges (10), vorzugsweise etwas verzögert, folgt.
- 30 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 6, da-
durch gekennzeichnet, daß der Auflagetisch (14) im Rahmen
(12) etwa vertikal auf- und abbewegbar gelagert ist, der-
art, daß die Oberseite bzw. Auflagefläche des Tisches
(14) dabei ihre etwa horizontale Lage beibehält.
- 35 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß der Auflagetisch (14) am Rahmen (12) über mindestens
drei hydraulisch, pneumatisch oder hydro-pneumatisch
gesteuerte Kolben-Zylinder-Einheiten (27) abgestützt ist.

- 1 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, daß der Antrieb des Oberwerkzeuges (10)
hydraulisch erfolgt, wobei das Oberwerkzeug am freien
Ende der Kolbenstange einer entsprechenden Kolben-Zylin-
5 der-Einheit befestigt ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß die Rückhubbewegung des Oberwerkzeuges (10) in
Anpassung an verschiedene Steinhöhen und -formen ein-
10 stellbar ist, wobei die Rückhubbegrenzung durch einen
in der Hydraulik des Werkzeugantriebs angeordneten fuß-
oder handbetätigbaren Schalter selektiv außer Wirkung
bringbar ist und gegebenenfalls überhaupt löschar ist.
- 15 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Spaltung bei Feststellung eines an-
steigenden Hydraulikdruckes durch kurzzeitiges Ein-
leiten einer zusätzlichen Öl- oder dgl.-Menge unter
vorbestimmtem Druck in das Hydrauliksystem des Hydrau-
20 likantriebes des Spaltwerkzeuges forcierbar bzw. be-
schleunigbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch
gekennzeichnet, daß das Oberwerkzeug (10) in einem
25 Werkzeughalter (30) angeordnet ist, der an der verti-
kalen Säule (20) des C-förmigen Rahmens (12) über ein
oder mehrere front- und/oder stirnseitig angebrachte
Linearlager (32) auf- und abbewegbar gelagert und
(gegen Ausweichen) geführt ist.
30
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch
gekennzeichnet, daß im Spaltbereich zwischen dem Ober-
werkzeug (10) und dem Unterwerkzeug (16) mindestens eine
Staub-Absaugeinrichtung, vorzugsweise unter Verwendung
35 von Breitschlitzdüsen, vorgesehen ist.

- 1 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, da-
durch gekennzeichnet, daß das Oberwerkzeug (10)
und/oder das Unterwerkzeug (16) bei Überschreiten einer
bestimmten auf sie einwirkenden Reaktionskraft in
5 Richtung derselben nachgiebig ausgebildet sind, um
bei zu großen Reaktionskräften einen Bruch der
Spaltkeile zu vermeiden.
- 10 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
daß bei Überlastung des Ober- oder Unterwerkzeuges
(10 bzw. 16) die vorzeitige Einleitung des Rückhubes
erfolgt, und zwar bei einem Hydraulikantrieb des Ober-
werkzeuges (10) aufgrund einer Messung des kurzzeitig
überproportional ansteigenden Hydraulikdruckes.
- 15 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch
gekennzeichnet, daß bei einem Hydraulikantrieb für das
Oberwerkzeug (10) die Einleitung des Rückhubes bei
Feststellung bzw. Messung eines plötzlich abfallenden
20 Hydraulikdruckes erfolgt.
- 25 17. Vorrichtung, insbesondere nach Anspruch 1 oder einem der
weiteren Ansprüche, wobei die Einzel-Spaltkeile jeweils
in einem mit einem inkompressiblen Medium gefüllten
Zylinderraum verschieblich gelagert und die Zylinder-
räume miteinander fluidverbunden sind, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Zylinderräume (46, 46', ... 54, 54')
an der den Spaltkeilen (34-42) abgewandten Seite durch
einen Zylinderkopf (58) abgeschlossen sind, und daß die
30 Fluidverbindung zwischen den Zylinderräumen (46, 46',
... 54, 54') durch eine an der den Zylinderräumen zuge-
wandten Seite des Zylinderkopfes (58) angeordnete Nut
(56) gebildet ist.

- 1 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekenn-
zeichnet, daß jedem Einzel-Spaltkeil (34-42) zwei
Zylinderräume (46 und 46'; ... 54 und 54') zugeordnet
sind, und daß sämtliche Zylinderräume über die Nut
5 (56) fluidverbunden sind.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch
gekennzeichnet, daß die Hin- und Herverschiebung der
Einzel-Spaltkeile (34-42) jeweils durch einen mechani-
10 schen Anschlag begrenzt ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Anschlag durch eine Kolbenführungs-
und Endplatte (30) gebildet ist, durch die die mit den
15 Einzel-Spaltkeilen in Verbindung stehenden Kolbenstan-
gen von in den Zylinderräumen hin- und herverschieb-
baren Hydraulikkolben dichtend hindurchgeführt sind
und die mit den den Einzel-Spaltkeilen zugeordneten
Kolben einerseits und mit an den Einzel-Spaltkeilen (34-42)
20 angeordneten Vorsprüngen (Druckplatte 74) andererseits
zur Wegbegrenzung derselben zusammenwirkt.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebestrecke der
25 Einzel-Spaltkeile (34-42) mindestens etwa 30 mm, vorzugs-
weise etwa 40 mm oder mehr beträgt.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Einzel- Spalt-
30 keilen (34-42) und den in den jeweils zugeordneten Zylinderräumen (46, 46'; ... 54, 54') verschieblich gelager-
ten Hydraulikkolben (64, 64'; 66, 66', 68, 68'; 70, 70';
72, 72') jeweils ein Druckstück (Druckplatte 74)
angeordnet ist, wobei dieses Druckstück mit den durch die
35 die Unterseite der Zylinderräume abdeckende Kolbenfüh-
rungs- und Endplatte (75) hindurchgeführten Kolben-
stangen fest verbunden ist.

1 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch gekennzeichnet, daß die untere, dem zu spal-
tenden Steinmaterial zugewandte Seite des Werkzeug-
halters (30) mit abgeschrägten Kanten (62, 88) versehen
5 ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch
gekennzeichnet, daß die Aufhängung der Einzel-Spalt-
keile im Werkzeughalter (30) jeweils durch einen durch
10 ein sich in Verschieberichtung erstreckendes Langloch
(90) im Einzel-Spaltkeil hindurchgeführten und im Werk-
zeughalter (30) befestigten Querbolzen (92) gebildet
ist.

15

20

25

30

35

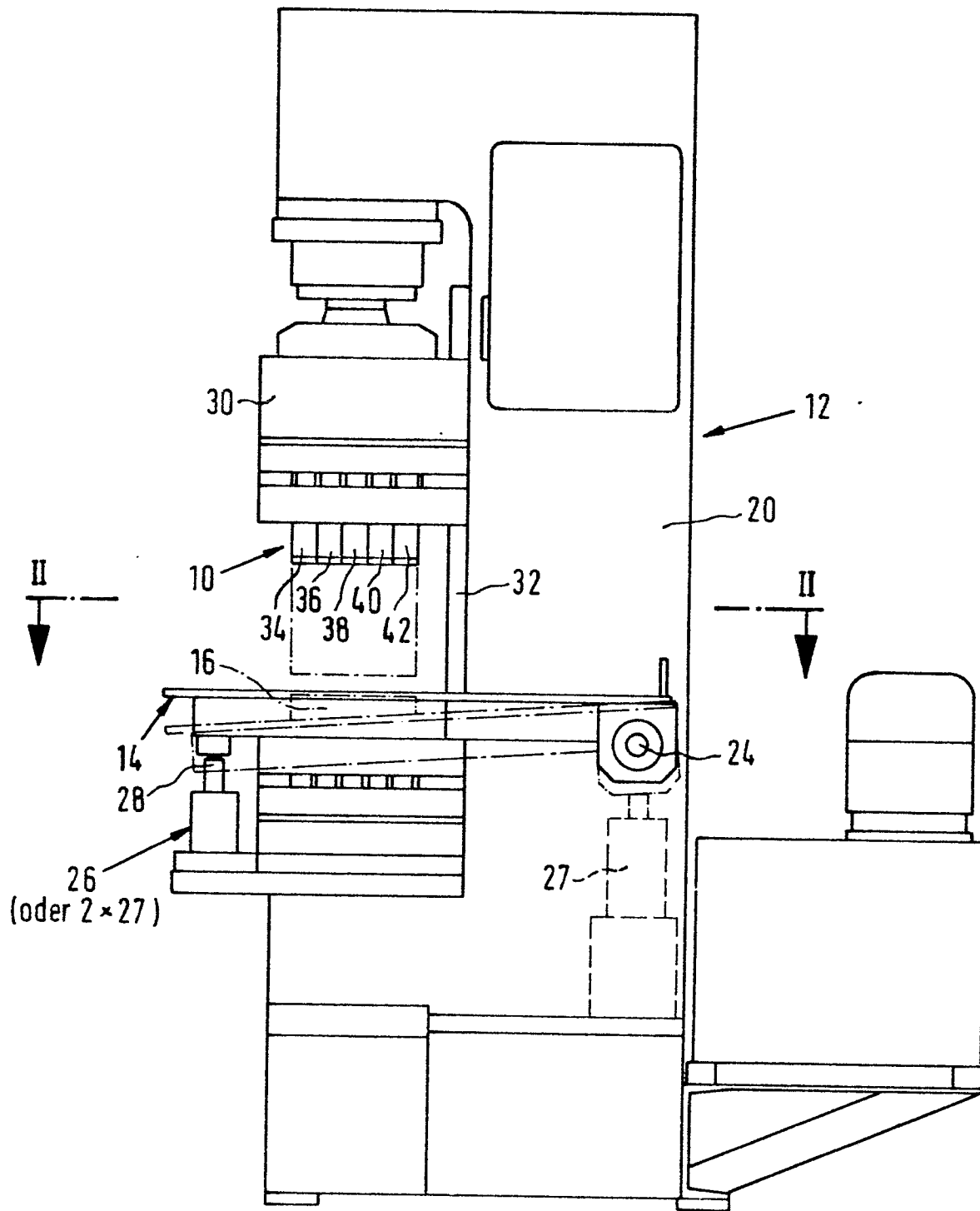


FIG. 1

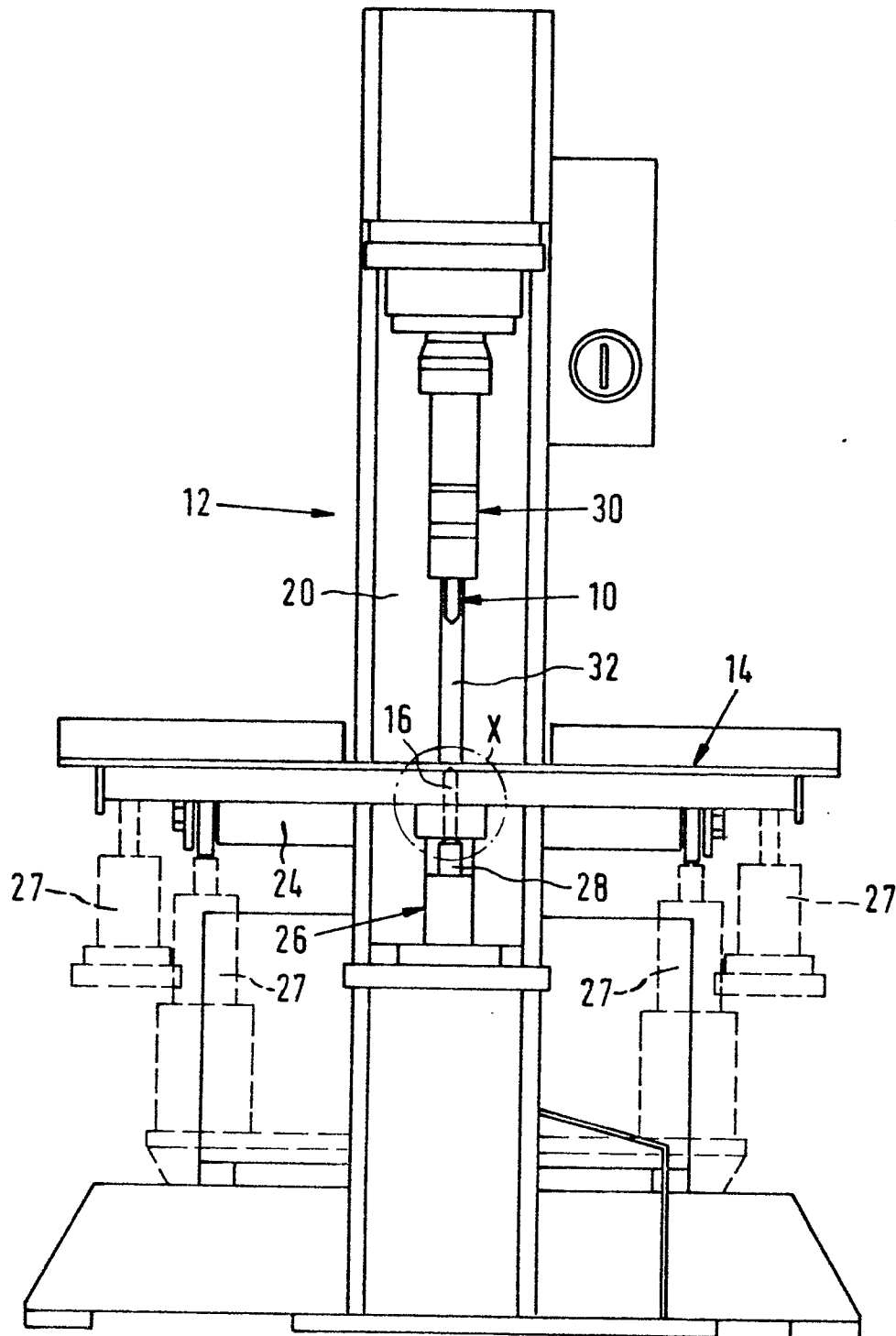


FIG. 3

3/6

0065276

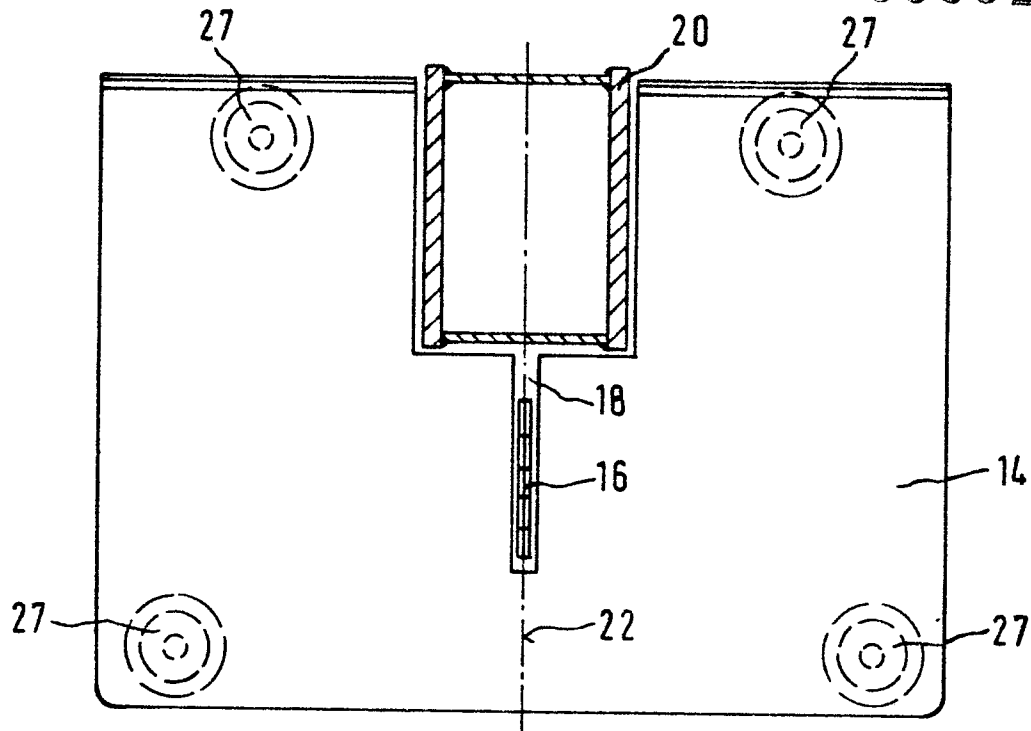


FIG. 2

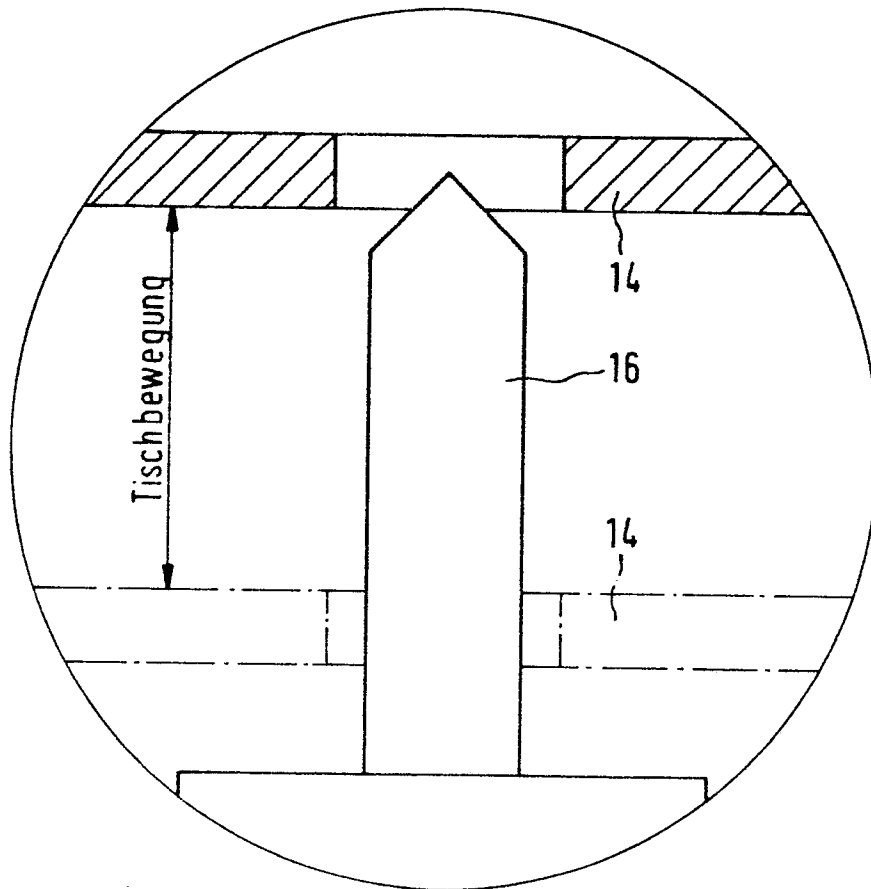


FIG. 4

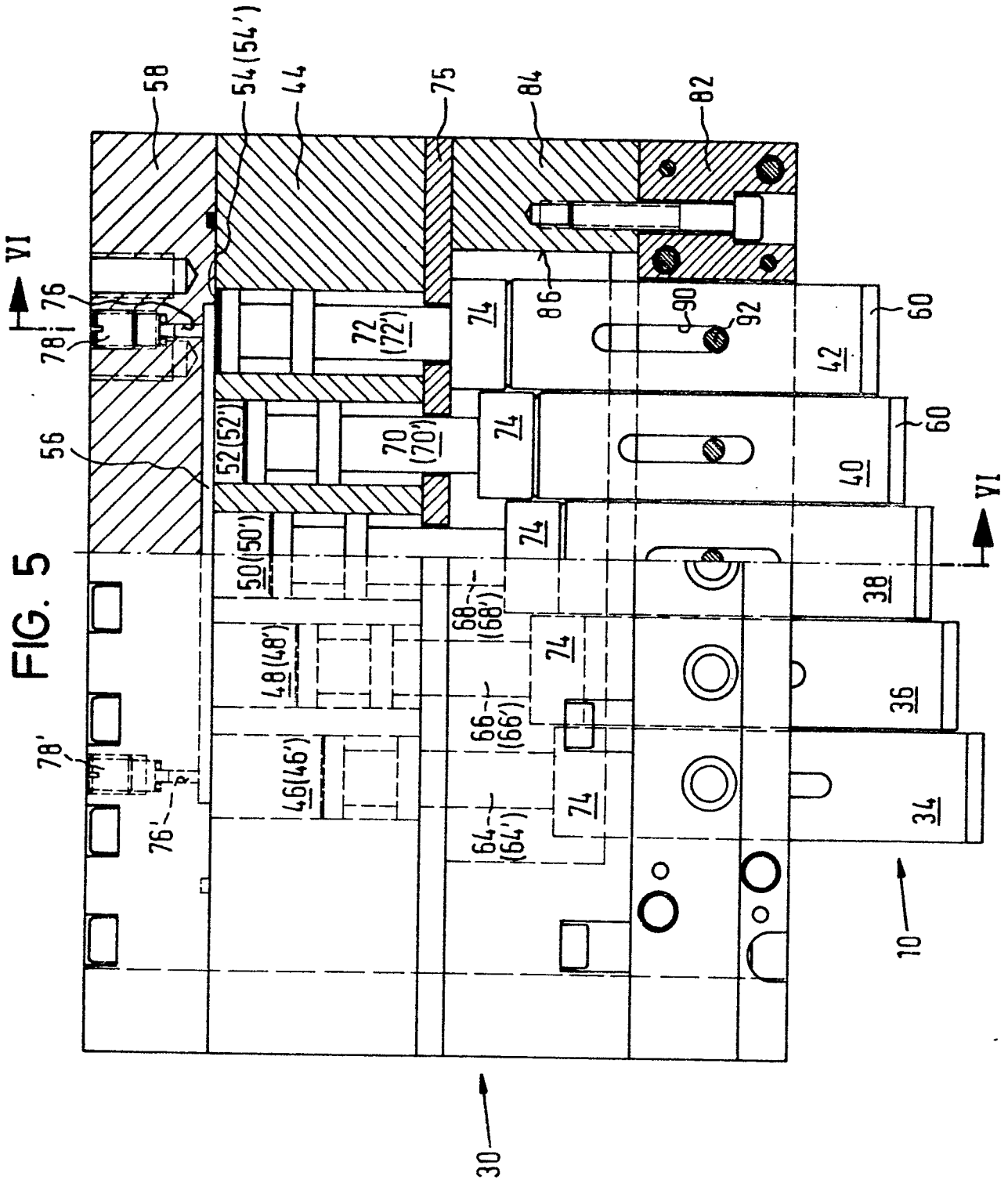




FIG. 6

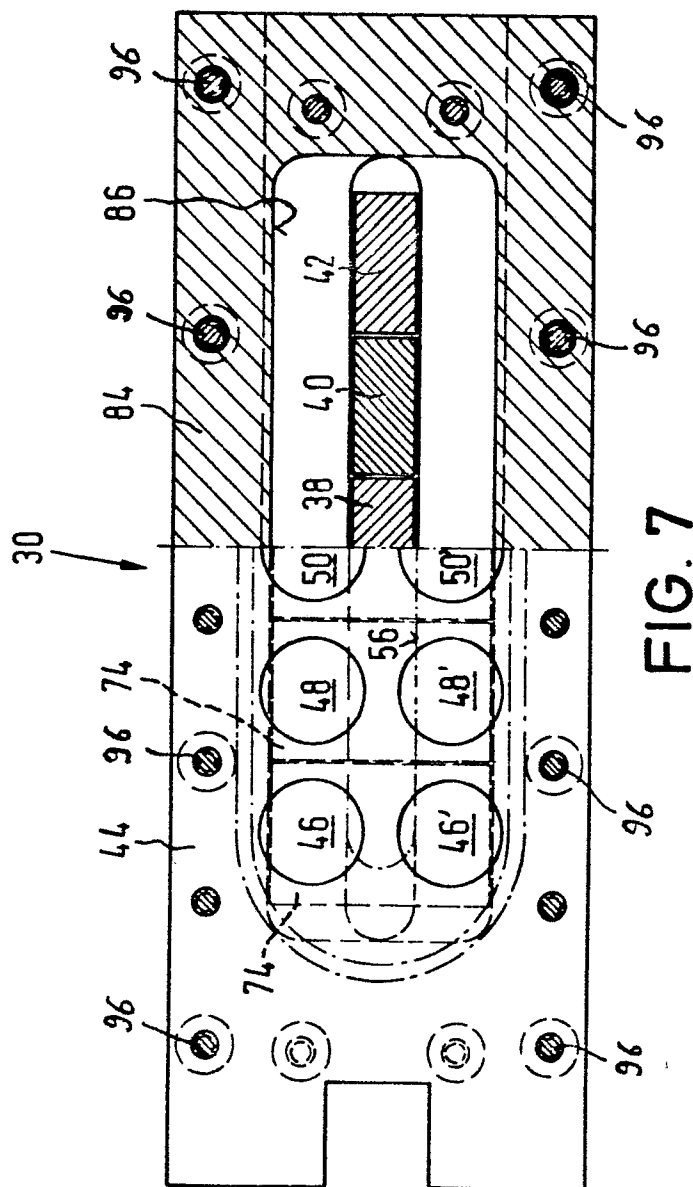


FIG. 7