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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 127 191**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84106221.9**

(22) Anmeldetag: **30.05.84**

(51) Int. Cl.³: **B 06 B 1/18**

(30) Priorität: **30.05.83 BG 61138/83**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.84 Patentblatt 84/49

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

(71) Anmelder: **STOPANSKI KOMBINAT SA TESHKO MASHINOSTROENE**

BG-7014 Russe(BG)

(72) Erfinder: **Georgiev, Georgi Stoyanov**
Boyanski Vodopad-Strasse Block 241
Sofia(BG)

(72) Erfinder: **Kralev, Ivan Georgiev**
Krivolak Street No. 1
Sofia(BG)

(74) Vertreter: **Finck, Dieter et al,**
Patentanwälte v. Füner, Ebbinghaus, Finck Mariahilfplatz 2 & 3
D-8000 München 90(DE)

(54) Hydraulischer Schlagmechanismus.

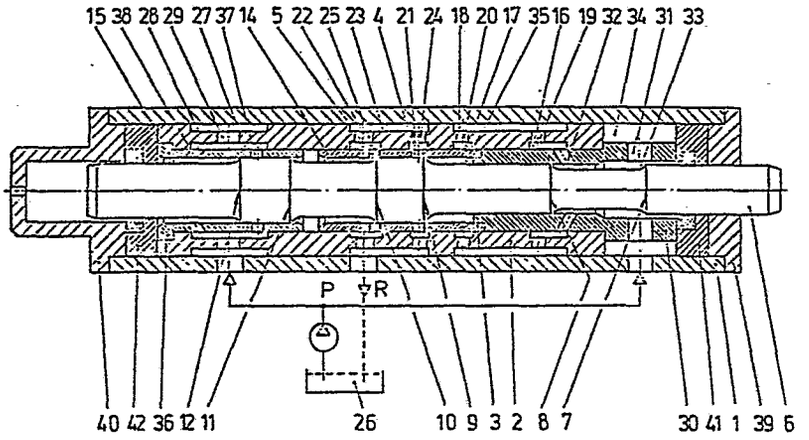
(57) Die Erfindung betrifft einem hydraulischen Schlagmechanismus, anwendbar bei leichten und schweren Durchbruchkammern, Brechern u.ä., die auf unterschiedlichen Gebieten der Volkswirtschaft eingesetzt werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Entwicklung eines hydraulischen Schlagmechanismus, durch den gleichzeitig mit der automatischen Verteilung des Arbeitsfluids der notwendige Druckabfall gewährleistet wird, wobei die gewonnene kinetische Energie lediglich für den Arbeitsgang des Kolbens angewendet wird.

Die Aufgabe wird gelöst durch einen hydraulischen Schlagmechanismus, bei dem laut Erfindung an beiden Enden des Zwischenzylinders eine vordere und eine hintere Führungsbüchsen befindlich sind, die vor der jeweiligen Stirn der zylindrischen Verteilerbüchse angeordnet sind. Die Zuführungsbüchsen umfassen den zylindrischen Kolben derart, dass jeweils eine hintere, eine Zwischenund eine vordere Arbeitskammer ausgebildet sind. Die hintere Kammer ist ständig durch die Innen- und Aussenringnuten, geneigten Öffnungen und Öffnungen mit dem fluiden Druckstrom verbunden. Die zwischenbefindliche Arbeitskammer ist intermittierend durch Ringnuten und hintere Öffnungen mit dem Behälter und die vordere Arbeitskammer ist ebenfalls intermittierend durch Ringnuten und vordere Öffnungen sowie durch die vorderen Auslassöffnungen der zylindrischen Verteilerbüchse mit dem Behälter verbunden. Die aktive Arbeitsfläche des Kolbens in der vorderen Arbeitskammer ist grösser als die aktive Arbeitsfläche in der hinteren Arbeitskammer, die ständig mit dem Druckstrom verbunden ist.

EP 0 127 191 A2

./...


15 38 28 29 27 37 14 5 22 25 23 4 21 24 18 20 17 35 16 19 32 34 31 33
P
R
40 42 36 12 11
26
10 9 3 2 8 7
30 41 1 39 6

STOPANSKI KOMBINAT SA
TESHKO MASHINOSTROENE

EPAC-31963.1
30. Mai 1984

HYDRAULISCHER SCHLAGMECHANISMUS

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Schlagmechanismus, anwendbar bei leichten und schweren Durchbruchkammern, Brechern u.ä., die auf unterschiedlichen Gebieten der Volkswirtschaft eingesetzt werden.

Bekannt ist ein hydraulischer Schlagmechanismus (1), welcher einen Arbeitszylinder enthält, der mit einer zylindrischen Verteilerbüchse und einem Kolben mit Arbeitskammer versehen ist. Der Arbeitszylinder endet an beiden Enden mit einer Vorder- und Hinterdecke. Der Arbeitszylinder besteht seinerseits aus einem Aussen- und einem Zwischenzylinder, wobei sich in dem Zwischenzylinder die zylindrische Verteilerbüchse befindet,

die sich bewegt und ein System von Ringnuten und -öffnungen enthalt und den Kolben mit einem symmetrisch angeordneten Arbeitsring konzentrisch umfasst. Der Zwischenzylinder ist in seinem mittleren Teil mit inneren Radialnuten versehen, welche durch Öffnungen mit einer gemeinsamen Aussenkammer verbunden ist, welche durch eine zentrale Öffnung mit dem Behälter gekoppelt ist. Die Kammer weist an beiden Enden Zuführnuten auf, welche durch Öffnungen mit dem fluiden Druckstrom im Innenzylinder verbunden sind. Das Reversieren der Verteilerbüchse erfolgt durch einen Druckabfall in der jeweiligen Arbeitskammer am Ende des Arbeits- oder Rückgangs des Kolbens und gleichzeitig mit der Druckerhöhung in der entgegengesetzten Kammer, welche durch den Schlagimpuls des beweglichen Kolbens und den Eintritt einer gewissen Menge Druckfluiden durch die Drosselöffnungen in der Verteilerbüchse hervorgerufen wird.

Ein Nachteil des bekannten Schlagmechanismus ist, dass eine Drosselspeisung der Arbeitskammer notwendig ist zwecks die notwendige Druckreduktion beim Reversieren der Verteilerbüchse zu gewährleisten und dass zur Beseitigung ihres Gleichgewichts zum Zeitpunkt des Reversierens ein Teil der gewonnenen kinetischen Energie des Kolbens verbraucht wird, was beim Arbeitsgang von einer wesentlichen Bedeutung ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Entwicklung eines hydraulischen Schlagmechanismus, durch den gleichzeitig mit der automatischen Verteilung des Arbeitsfluids der notwendige Druckabfall gewährleistet wird, wobei die gewonnene kinetische Energie lediglich für den Arbeitsgang des Kolbens angewendet wird.

Die Aufgabe wird gelöst durch einen hydraulischen Schlagmechanismus, bei dem laut Erfindung an beiden Enden des Zwischenzylinders eine vordere und eine hintere Führungsbüchsen befindlich

sind, die vor der jeweiligen Stirn der zylindrischen Verteilerbüchse angeordnet sind. Die Zuführungsbüchsen umfassen den zylindrischen Kolben derart, dass jeweils eine hintere, Zwischem- und vordere Arbeitskammer ausgebildet sind. Die hintere Kammer ist ständig durch die Innen- und Aussenringnuten, geneigten Öffnungen und Öffnungen mit dem fluiden Druckstrom verbunden. Die zwischenbefindliche Arbeitskammer ist intermittierend durch Ringnuten und hintere Öffnungen mit dem Behälter und die vordere Arbeitskammer ist ebenfalls intermittierend durch Ringnuten und vordere Öffnungen sowie durch die vorderen Auslassöffnungen der zylindrischen Verteilerbuchse mit dem Behälter verbunden. Die aktive Arbeitsfläche des Kolbens in der vorderen Arbeitskammer ist grösser als die aktive Arbeitsfläche in der hinteren Arbeitkammer, die ständig mit dem Druckstrom verbunden ist.

Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass die hintere Arbeitskammer ständig mit dem fluiden Druckstrom verbunden ist und sich während des ganzen Arbeitsgangs beschleunigend bewegt.

Das Reversieren der Verteilerbüchse am Ende des Arbeitsgangs erfolgt impulsiv infolge der Kolbenbewegung nach vorn, wobei der Vorschub der Büchse beim vollständigen Fehlen eines Drucks von der entgegengesetzten Seite verwirklicht wird und nicht mit einem Verlust an kinetischer Energie des Kolbens begleitet ist, welcher sich weiter beschleunigend bewegt bis zum Versetzen eines Schlags auf das Durchbruchwerkzeug. Vom Zeitpunkt an, zu dem sich die Verteilerbüchse bis zum Öffnen der Zuführungsöffnungen zur Vorderkammer nach hinten zu schieben beginnt, legt der Kolben eine bedeuteunde Strecke auf Rechnung des befreiten Volumens der sich nach hinten bewegenden Büchse zurück. Dies schafft Voraussetzungen für eine Unempfindlich-

keit des Systems gegenüber der Schlagstelle und ist ein wesentlicher Vorteil bei den hydraulischen Schlagmechanismen, wobei man die unwesentliche Schrumpfung des Fluids und den damit zusammenhängenden Verlust an kinetischer Energie berücksichtigt soweit der Kolben keinen Schlag auf das Durchbruchwerkzeug zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt versetzt.

Das Reversieren der Verteilerbüchse am Ende des Rückgangs erfolgt zwangslaufig unter der Wirkung des Druckfluids, wobei gleichzeitig der Zuführausschnitt im vorderen Teil des Kolbens den Zutritt des Arbeitsfluids in die vordere Kammer, welche zu diesem Zeitpunkt mit dem Behälter verbunden ist, unterbricht. Diese Bedingung schafft Voraussetzungen für den Einbau zylindrischer Verteiler, welche die Konstruktion einfach und technologisch gdstalten.

Die beigelegte Abbildung enthält eine beispielhafte Ausführung und Querschnitt des Schlagmechanismus mit einem Schema der Zuführung.

Laut Erfindung besteht der hydraulische Schlagmechanismus aus einem aus einem Aussen- (1) und einem Zwischenzylinder (2) bestehenden Arbeitszylinder. In dem Zwischenzylinder 2 ist eine zylindrische Verteilerbüchse 3 angeordnet, welche zwei Reihen vordere (4) und hintere Auslassöffungen 5 enthält, welche den zylindrischen Kolben 6 mit einem vorderen und hinteren Arbeitsring mit gleichem Durchmesser und einen konzentrischen Zuführungsausschnitt mit einem vorderen (7) und einem hinteren (8) Arbeitsrändern umfasst. Der vordere Arbeitsring weist einen vorderen (7) und einen hinteren Arbeitsrand (10) und der hintere Arbeitsring einen vorderen (11) und einen hinteren Arbeitsrand (12) auf. Auf diese Art und Weise sind die vordere (13),

die zwischenbefindliche (14) und die hintere Arbeitskammer (15) ausgebildet. An seinem vorderen Ende weist der Zwischenzylinder 2 eine vordere (16), hintere (17) und gemeinsame Ringnut (18) auf, die mit den vorderen (19) und hinteren Öffnungen 20 verbunden sind. Der Zwischenzylinder enthält in seinem mittleren Teil eine vordere (21), hintere (22) und gemeinsame Ringnut (23), welche durch vordere (24) und hintere Öffnungen 25 untereinander und ständig mit einem Behälter des Ölaggregats 26 verbunden sind. An seinem hinteren Ende enthalt der Zwischenzylinder 2 eine Innen[illegible] (27)und eine Aussenringnut, welche untereinander durch standig mit einem fluiden Druckstrom (P) des Olaggregats (26) verbundenen Öffnungen verbunden sind. Der Zwischenzylinder 2 ist in seinem vorderen Teil mit der vorderen [illegible]-Führungsbüchse geschlossen, welche radiale (31) und geneigte Öffnungen (32) enthält. Der Zwischenzylinder und die vordere Führungsbüchse bilden eine vordere (33) und äussere Zuführungskammer (34), die mit den Öffnungen 31 vereint und ständig mit dem fluiden Druckstrom (P) verbunden sind. Die vordere Zuführungskammer (33) verbindet sich intermittierend mit der vorderen Arbeitskammer(35) mittels der geneigten (32), vorderen (19) und hinteren Offnungen (20) und der vorderen (16), gemeinsamen (18) und hinteren Ringnut (17) je nach der Lage der Verteilerbüchse (3), vorderen (7) und hinteren Arbeitsrands (8) des Kolbens (6). In seinem hinteren Teil ist der Zwischenzylinder mit einer hinteren Führungsbüchse 36 geschlossen, welche die Steuerungsöffnungen (37) und die geneigten Öffnungen 38 enthält, die den fluiden Druckstrom (P) mit der hinteren Arbeitskammer 15 ständig verbinden. Der Aussenzylinder 1 ist mit einer vorderen (39) und einer hinteren Decke (40) mit einem vorderen (41) und einem hinteren Verdichtungspaket (42) verschlossen.

Die Wirkung des hydraulischen Schlagmechanismus ist folgende: der sich in Richtung des Schlags bewegende Kolben 6 befindet sich in einer vorderen Lage und beginnt das Reversieren der Verteilerbüchse 3 nach hinten, der Schlag ist aber immer noch nicht versetzt. Bei dieser Lage

- ist die hintere Arbeitskammer 15 ständig mit dem Druckstrom (P) verbunden;
- sind die Steuerungsöffnungen 37 isoliert;
- ist der hintere Arbeitsrand (10) des vorderen Arbeitsrings des Kolbens durch die hinteren Öffnungen 5 der Verteilerbüchse 3 durchgelaufen, welche die Zwischenkammer 14 mit dem Behälter des Ölaggregats 26 verbinden;
- ist der vordere Arbeitsrand 9 des vorderen Arbeitsrings des Kolbens durch die vorderen Öffnungen 4 der Verteilerbüchse 3 durchgelaufen, welche bis zu diesem Zeitpunkt die vordere Arbeitskammer 35 mit dem Behälter des Ölaggregats 26 verbunden haben;
- gewährleistet der Zuführungsausschnitt in dem vorderen Teil des Kolbens mit einem vorderen (7) und einem hinteren Arbeitsrand (8) einen Zutritt von einem Druckfluid in die hintere Ringnut (17) mittels der vorderen (16) und der gemeinsamen Ringnut (18) und der hinteren (20), vorderen (19) und geneigten (32) Öffnungen.

Unter der Einwirkung der gewonnenen kinetischen Energie der in der hinteren Arbeitskammer 15 wirkenden Druckanstrengung bewegt sich der Kolben weiter nach vorn (auf der Abbildung nach rechts) bei dieser Lage der Elemente und Öffnungen. Die Verteilerbüchse 3 beginnt sich nach hinten (auf der Abbildung nach links) zu bewegen infolgedessen, dass die zwischenbefindliche Arbeitskammer (14) mit dem Behälter des Ölaggregats 26 verbunden ist und in der vorderen Arbeitskammer (35) durch den sich nach vorn bewegenden Kolben ein Impuls gebildet wird. Infolge des von der

Büchse 3 freigesetzten Volumens legt der Kolben eine wesentliche Strecke ohne Energieverlust zurück bevor die Verteilerbüchse die hintere Ringnut (17) entdeckt und die vordere Arbeitskammer (35) mit dem Druckstrom (P) verbindet. Gerade in diesem Intervall wird ein Schlag auf das Durchbruchwerkzeug versetzt. Wenn kein Durchbruchwerkzeug da ist bewegt sich der Kolben aus Trägheit verspätend weiter nach vorn, überwindend den Widerstand des in die vordere Arbeitskammer 35 eintretenden Druckfluids. Falls das für das endgültige Stoppen nicht genügt, wird die Bewegung solange anhalten, bis der hintere Rand (8) des konzentrischen Zufuhrungsausschnitts des Kolbens 6 die geneigten Öffnungen 32 in der vorderen Führungsbüchse 3I durchläuft, wobei sich die vordere Arbeitskammer 35 vollständig isoliert erweist und die weitere Kolbenbewegung unmöglich ist.

Nach dem Abschluss des Arbeitsgangs und Reversieren der Verteilerbuchse 3 ist die Lage der Nuten und Öffnungen folgende:

- die vordere Arbeitskammer 35 für einen Rückgang und die hintere Arbeitskammer (15) für einen Arbeitsgang sind gleichzeitig mit dem Druckstrom (P) verbunden;
- die vorderen Öffnungen 4 der Verteilerbüchse 3 sind überlappt und isoliert von der vorderen Ringnut 21 und die hinteren Öffnungen 5 sind weiter mit dem Behalter des Ölaggregats 26 verbunden.

Die Steuerungsöffnungen 37 sind isoliert von dem hinteren Arbeitsring des Kolbens.

Infolge der grösseren Arbeitsfläche der vorderen Arbeitskammer (35) im Vergleich zu dieser der hinteren Arbeitskammer 15 beginnt sich der Kolben nach hinten (auf der Abbildung nach links) zu bewegen, indem er einen Rückgang ausführt. Bei der Bewegung des Kolbens 6 nach hinten durchläuft der hintere Rand 10 des vorderen Arbeitsrings zuerst die hinteren Öffnungen 5 der Ver-

teilerbüchse 3, wonach der vordere Rand 11 des hinteren Arbeitsrings durch die Steuerungsöffnungen 37 der hinteren Führungsnut (36) durchläuft. Bei dieser Lage verbindet sich die zwischenbefindliche Arbeitskammer 14 mit dem Druckstrom (P). Am Ende des Rückgangs durchläuft der vordere Rand 7 des Zuführungsausschnitts des Kolbens den Rand der vorderen Führungsbüchse 30, wobei auf diese Art die Zuführung des Druckfluids in die vordere Arbeitskammer 35 unterbrochen wird. In der gleichen Zeit durchläuft der vordere Rand 9 des vorderen Arbeitsrings des Kolbens die hinteren Öffnungen 5 der Verteilerbüchse 3, wobei sich die vordere Arbeitskammer 35 von der Zuführung isoliert erweist und mit dem Behälter des Ölaggregats 26 verbunden ist. Infolge der Druckanstrengung in der zwischenbefindlichen Arbeitskammer 14 und des Fehlens eines Drucks in der vorderen Arbeitskammer 35 rückt die Verteilerbüchse 3 nach vorn und nimmt eine Lage für einen Arbeitsgang ein, welche der auf der Abbildung gezeigten Lage entspricht. Der Kolben bewegt sich noch eine gewisse Zeit aus Trägheit bis zu seinem vollständigen Stoppen nach hinten infolge des Drucks in der hinteren Arbeitskammer 15, wonach der nächste Arbeitsgang beginnt.

Bei seiner Bewegung nach vorn durchläuft der hintere Rand (11) des hinteren Arbeitsrings der Kolbens ursprünglich die Steuerungsöffnungen 37, wobei auf diese Weise die zwischenbefindliche Arbeitskammer 14 isoliert wird und am Ende des Arbeitsgangs der hintere Rand (10) des vorderen Arbeitsrings die hinteren Öffnungen (5) der Verteilerbüchse 3 durchläuft, wobei auf diese Art die Kammer (14) mit dem Behälter des Ölaggregats 26 verbunden wird. Bis zum Versetzen eines Schlags verläuft die Kolbenbewegung nach der bereits beschriebenen Art, wonach sich der Zyklus wiederholt.

Das vorgeschlagene Schema eines hydraulischen Schlagmechanismus ist gültig auch dann, wenn sich die Stellen der vorderen (39) und hinteren Decke (40) wechseln und

0127191

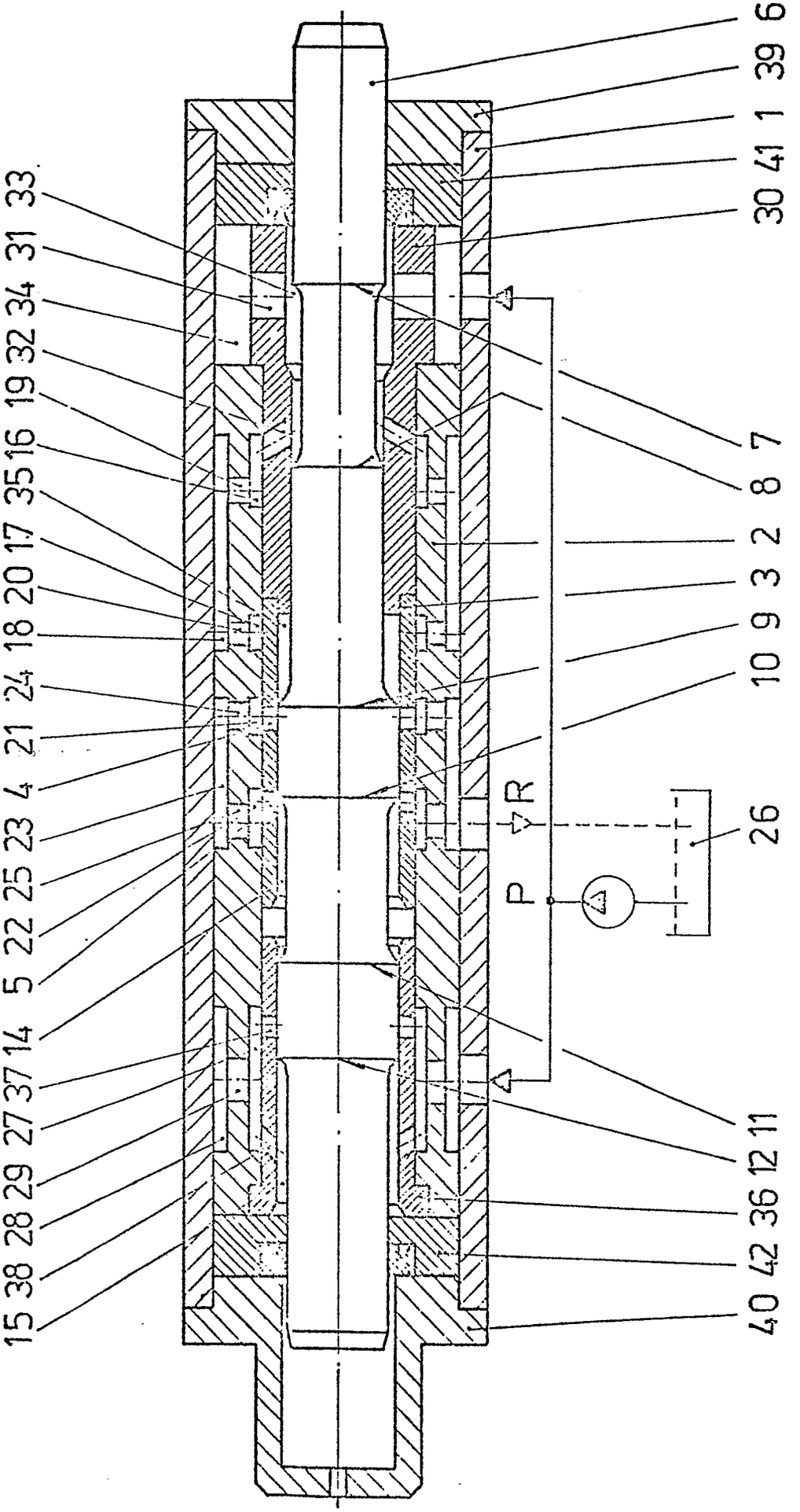
und hinteren Decke (40) wechseln und der Kolben 6 mit seinem hinteren Ende Schläge auf das Durchbruchwerkzeug versetzt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Hydraulischer Schlagmechanismus mit einem Arbeitszylinder, bestehend aus einem Aussen- und einem Zwischenzylinder, wobei in dem Zwischenzylinder eine zylindrische Verteilerbüchse angeordnet ist, welche sich bewegt und ein System von Öffnungen enthält und konzentrisch einen Kolben mit einem symmetrisch angeordneten Arbeitsring umfasst, wobei der Zwischenzylinder in seinem mittleren Teil mit Ringnuten versehen ist, welche durch Öffnungen mit einem gemeinsamen Ringnut vereint sind, welche durch eine Zentralöffnung mit einem sich dadurch charakterisierenden Behälter verbunden ist, dass an beiden Enden des Zwischenzylinders (2) eine vordere (30) und eine hintere Fuhrungsnut (36) vorgesehen sind, angeordnet vor der jeweiligen Stirn der zylindrischen Verteilerbüchse (3) und umfassend den zylindrischen Kolben (6) derart, dass jeweils eine hintere Arbeitskammer (15), eine zwischenbefindliche Arbeitskammer (14) und eine vordere Arbeitskammer (35) ausgebildet sind, wobei die hintere Arbeitskammer (15) durch eine innere (27) und eine äussere Ringnut (28), geneigte Öffnungen (38) und Öffnungen (29) mit dem fluiden Druckstrom (P) ständig verbunden, die zwischenbefindliche Arbeitskammer (14) durch die hinteren Öffnungen (5) und (25) und Ringnuten (22) und (23) mit dem Behälter des Ölaggregats (26) intermittierend verbunden und die vordere Arbeitskammer (35) ebenfalls intermittierend durch Ringnuten (23) und (21) und vordere Öffnungen (24) sowie durch die vorderen Auslassöffnungen (4) der zylindrischen Verteilerbüchse (3) mit dem Behälter des Ölaggregats (26) verbunden ist.

2. Mechanismus laut Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die aktive Arbeitsfläche des Kolbens (6) in der vorderen

Arbeitskammer (35) grösser als die aktive Arbeitsfläche in der mit dem Druckstrom (P) ständig verbundenen hinteren Arbeitskammer (15) ist.


6
39
1
41
30
33
31
34
32
19
16
35
17
20
18
24
21
4
23
25
22
5
14
37
27
29
28
38
15
7
8
2
3
9
10
R
P
26
11
12
36
42
40