

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 183 093
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 85114037.6

(51) Int. Cl.⁴: B 25 D 9/20

(22) Anmeldetag: 05.11.85

(30) Priorität: 29.11.84 DE 3443542

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.06.86 Patentblatt 86/23(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter
Haftung
Altendorfer Strasse 103
D-4300 Essen 1(DE)

(72) Erfinder: Arndt, Friedrich-Karl, Dr.-Ing.
Lehnsgrund 70
D-4300 Essen 1(DE)

(72) Erfinder: Fritz, Karlheinz
Hibbelstrasse 79
D-4322 Sprockhövel(DE)

(54) Hydraulische Schlagvorrichtung.

(57) Die Schlagvorrichtung (1) weist in der Steuerleitung (27), über welche die Steuerfläche (47) des Steuerschiebers (12) für den Rückhub des Schlagkolbens (3) entlastet wird, ein Halte- bzw. Entlastungsventil (30) mit drei Anschlüssen (27a, 27b, 31) auf. Je ein Anschluss ist mit dem Steuerventil (10), dem Arbeitszylinder (2) und der Rücklaufleitung (17) verbunden. Die mit dem Arbeitszylinder (2) und der Rücklaufleitung (17) verbundenen Anschlüsse (27a bzw. 31) sind axial ausgerichtet und bilden die Ausgänge eines Hohlzylinders (53), in dem sich ein vorzugsweise als Kugel ausgebildeter beweglicher Ventilkörper (54) befindet, dessen Querschnitt kleiner ist als der des Hohlzylinders (53).

Der mit dem Steuerventil (10) verbundene Anschluss (27b) des Halte- bzw. Entlastungsventils (30) mündet radial in den Hohlzylinder (53). Die Mittelachse des Anschlusses (27b) geht, wenn die Kugel (54) an dem der Rücklaufleitung (31, 17) zugeordneten Ventilsitz (55) anliegt, durch die diesem Ventilsitz (55) zugewandte Hälfte der Kugel (54), sodass diese schon bei geringem Fluss von Hydraulikmedium aus dem Steuerventil (10) den direkten Auslass (31) zur Rücklaufleitung (17) freigibt. Die Entlastung der Steuerfläche (47) wird damit sichergestellt und damit die volle Umschaltung des Steuerventils auf die Rückhubstellung für den Schlagkolben (3), nämlich auch dann, wenn dieser durch reflektierte

Energie vom Meissel (4) schneller zurückbewegt wird. Die Umschaltung des Steuerventils (10) ist nicht abhängig von der Öffnungszeit der Entlastungsverbindung (27a, 36, 24).

EP 0 183 093 A1

/...

FIG.1

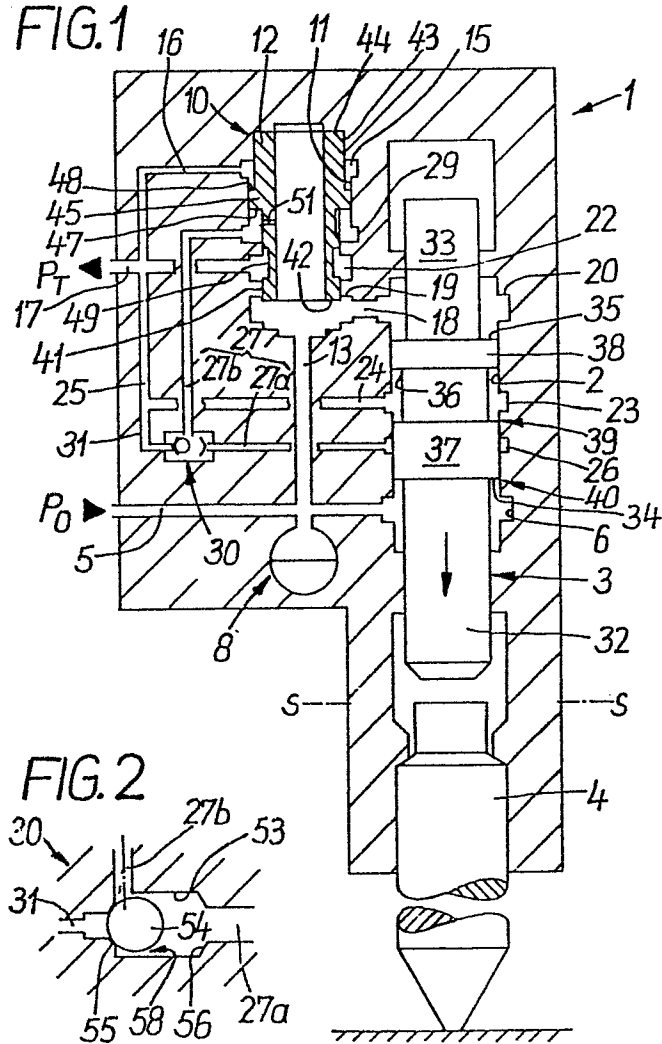
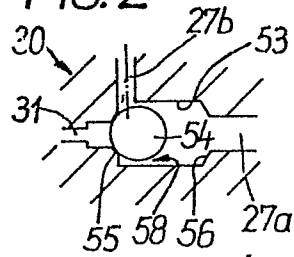


FIG.2



FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG
in Essen

Hydraulische Schlagvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Vorrichtungen sind z.B. aus der DE-AS 24 28 236 bekannt. Bei diesen
5 Vorrichtungen löst der Schlagkolben kurz vor Erreichen seiner beiden Endlagen einen Steuerimpuls aus, der die Umsteuerung des Steuerventils einleitet, das seinerseits die Umkehr der am Schlagkolben angreifenden Kräfte bewirkt. Die vom Kolbenweg des Schlagkolbens
10 abhängigen Steuerimpulse sind dabei derart gewählt, daß der Schlagkolben unter Berücksichtigung der Umschaltzeit des Steuerventils einerseits am vorgesehenen oberen Umkehrpunkt zur Ruhe kommt und anschließend seinen Arbeitshub beginnt und andererseits
15 nach dem Kolbenaufschlag auf den Meißel die den Rückhub bewirkenden Kräfte erfährt.

Wenn bei der bekannten Schlagvorrichtung Schlagenergie von der Meißelspitze reflektiert wird, so wird der Schlagkolben in Richtung des Rückhubes beschleunigt,
20 wobei die vom Schlagkolben freigegebene Steuerleitung wieder verschlossen und damit der Umsteuerimpuls für das Steuerventil unterbrochen wird. Das Steuerventil verharrt nunmehr weiter in der Stellung, bei der der Schlagkolben in Richtung auf den Meißel beaufschlagt
25 wird. Der zurück reflektierte Schlagkolben wird dadurch abgebremst und erneut auf den Meißel beschleunigt. Es erfolgt ein sogenannter Doppelschlag. Derartige Doppelschläge sind äußerst unerwünscht und nachteilig, da

einerseits die Laufruhe der Schlagvorrichtung empfindlich gestört ist und andererseits die Schlagzahl der Schläge, bei denen der Schlagkolben von seinem oberen oder rückwärtigen Umkehrpunkt beschleunigt wird, verringert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schlagvorrichtung derart zu gestalten, daß im Falle, daß die Schlagenergie von der Meißelspitze auf den Schlagkolben zurückreflektiert wird, die Schlagzahl nicht verringert und die Laufruhe nicht beeinträchtigt wird.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Durch die Anordnung eines Halteventils in die Steuerleitung und die Verbindung des Halteventils über einen dritten Anschluß unmittelbar mit der Rückleitung kann das in der Steuerleitung befindliche Druckmedium auch dann abfließen, wenn die Steuerleitung durch einen Steuerimpuls kurzfristig entlastet und der Steuerimpuls kurz darauf wieder unterbrochen wird. Das Steuerventil schaltet somit in jedem Fall - also auch im Falle vom Meißel reflektierter Schlagenergie - zuverlässig um und bewirkt in dieser Stellung die Beschleunigung des Arbeitskolbens in Richtung des Rückhubes bis zum oberen Umkehrpunkt. Durch die reflektierte Energie erfolgt der Rückhub sogar in kürzerer Zeit, so daß eine Erhöhung der Schlagzahl erreicht wird. Bis zum Umsteuern des Steuerventils gelangt das über der großen Ringfläche des Schlagkolbens befindliche Druckmedium in einen Druckspeicher. Die dabei vom Druckspeicher aufgenommene Reflexionsenergie steht dem

nächsten Arbeitshub wieder zur Verfügung.
Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht
somit eine Rückgewinnung der Reflexionsenergie.

5 In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiter-
bildungen der Erfindung beschrieben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in
den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden
näher beschrieben. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine hydraulische Schlagvorrichtung während
des Arbeitshubes in einem schematisierten
Längsschnitt,
- Fig. 2 das Halteventil während des Arbeitshubes in
einer vergrößerten Darstellung,
- 15 Fig. 3 die Schlagvorrichtung in einem auszugsweisen
Längsschnitt zu einem Zeitpunkt, in dem sich
der Steuerschieber in der unteren Endlage
befindet und der Schlagkolben am Ende des
Rückhubes seine obere Endlage erreicht, und
- 20 Fig. 4 das Halteventil während des Wechsels vom
rechten zum linken Ventilsitz nach dem
Verbinden der Steuerleitung mit der Druck-
leitung.

25 Die Schlagvorrichtung 1 weist einen Arbeitszylinder 2
auf, in dem ein Schlagkolben 3 beweglich geführt ist. An
ihrem unteren Ende ist die Schlagvorrichtung 1 mit
einem Meißel 4 versehen, der in bekannter Weise um
einen bestimmten Betrag gleitbar gehalten ist. Das
dem Meißel 4 zugewandte Ende des Arbeitszylinders 2

ist über eine Vorlauf- oder Druckleitung 5 mit einer Druckquelle mit dem Arbeitsdruck p_0 verbunden. Zur Mündung der Zu- oder Druckleitung 5 im Arbeitszylinder 2 ist eine Ringnut 6 vorgesehen. Die Schlagvorrichtung 1 ist ferner mit einem Druckspeicher 8 ausgerüstet, der mit der Druckleitung 5 verbunden ist.

Die Schlagvorrichtung 1 enthält ferner ein Steuer-ventil 10 mit einem Steuerzylinder 11 und einem darin bewegbaren hülsenartigen Steuerschieber 12. Der Steuerzylinder 11 weist drei zylindrische Teile 11a, 11b, 11c auf, wobei der mittlere Teil 11b den größten Durchmesser, der untere Teil 11c den kleinsten Durchmesser und der obere Teil 11a einen Durchmesser aufweist, der zwischen den beiden anderen Durchmessern liegt. Das stirnseitige Ende des unteren zylindrischen Teils 11c des Steuerzylinders 11 ist über eine Zweigleitung 13 mit der Druckleitung 5 verbunden. Das obere Ende des Steuerzylinders 11 ist über eine Nut 15 und eine Leitung 16 mit der Rücklaufleitung 17 (im folgenden auch nur kurz "Rückleitung" genannt) verbunden, die zum niederdruckseitigen Anschluß (Symbol: p_T) führt.

Der untere Teil 11c des Steuerzylinders 11 ist außerdem über eine seitliche Leitung 18 mit dem oberen Teil des Arbeitszylinders 2 verbunden, wobei zur Mündung der Leitung 18 im Steuerzylinder 11 eine Nut 19 und im Arbeitszylinder 2 eine Nut 20 vorgesehen ist. In der Nähe der Nut 19 ist der Steuerzylinder 11 über eine Nut 22 unmittelbar mit der Rücklaufleitung 17 verbunden.

Zwischen den Nuten 6 und 20 im Arbeitszylinder 2 ist eine weitere Nut 23 vorgesehen, die über zwei Leitungen 24, 25 mit der Rücklaufleitung 17 verbunden ist.

Zwischen den Nuten 6 und 23 weist der Arbeitszylinder 2 eine Steuernut 26 auf, durch die der Arbeitszylinder 2 über einen Steuerkanal bzw. eine Steuerleitung 27 mit dem Steuerzylinder 11 verbunden ist.

- 5 Die Steuerleitung 27 wird durch die beiden Leitungen bzw. Leitungsabschnitte 27a und 27b gebildet. Im Steuerzylinder mündet die Steuerleitung 27 in eine Nut 29, die zwischen den Nuten 15 und 22 gelegen ist. Durch die vier Nuten 15, 29, 22 und 19 des Steuer-
- 10 zylinders 11 werden dessen drei zylindrische Teile wie folgt definiert: Der obere zylindrische Teil 11a liegt oberhalb der Nut 15, der mittlere zylindrische Teil 11b wird durch die beiden Nuten 15 und 29 begrenzt, und der untere zylindrische Teil 11c reicht
- 15 vom unteren Rand der Nut 29 bis unter die Nut 19. Die Nut 22 liegt innerhalb des unteren zylindrischen Teils 11c.

- Die beiden Leitungsabschnitte 27a und 27b sind durch ein mit drei Anschlüssen versehenes Halteventil 30 miteinander verbunden, wobei der dritte Anschluß über
- 20 einen Leitungsabschnitt 31 und die Leitung 25 mit der Rücklaufleitung 17 verbunden ist.

- Der Schlagkolben 3 weist jeweils einen verjüngten vorderen bzw. unteren und hinteren bzw. oberen Abschnitt 32 bzw. 33 auf, wobei der Durchmesser des vorderen
- 25 Abschnitts 32 größer ist als der des hinteren Abschnitts 33. Durch die verjüngten Abschnitte 32 bzw. 33 wird je eine kleine bzw. große Ringfläche 34 bzw. 35 am Schlagkolben 3 gebildet. Zwischen den beiden Ringflächen 34, 35 ist eine Ausnehmung oder Umfangsnut 36 angeordnet,
- 30 durch die zwei Kolbenbunde 37 bzw. 38 gebildet werden. Die kleine Ringfläche 34 ist bei Betriebsbereitschaft durch die Druckleitung 5 ständig von dem Öl bzw. Hydraulikmedium beaufschlagt. Der Kolbenbund 37 bildet mit seinem an die Umfangsnut 36 angrenzenden Ende eine

obere Steuerkante 39 und mit dem durch die kleine Ringfläche 34 gegebenen Ende eine untere Steuerkante 40.

- Der Steuerschieber 12 weist an seinem der Zweigleitung 13 zugewandten unteren Ende einen ersten verjüngten
- 5 zylindrischen Abschnitt 41 mit einer Stirnfläche 42 und an seinem gegenüberliegenden Ende einen weiteren zylindrischen Abschnitt 43 mit einer Stirnfläche 44 auf. Der Durchmesser des ersten Abschnitts 41 ist
- 10 auch die erste Stirnfläche 42 kleiner ist als die zweite Stirnfläche 44. Beide Stirnflächen 42 und 44 sind im Falle der Betriebsbereitschaft ständig druckbeaufschlagt, so daß über diese Flächen ständig eine nach unten gerichtete Kraft F auf den Steuer-
- 15 schieber 12 wirkt, die sich aus der Flächendifferenz ($A_{44} - A_{42}$) multipliziert mit dem Arbeitsdruck p_0 ergibt. Zwischen den Abschnitten 41 und 43 befindet sich ein Kolbenbund 45 mit einer dem ersten Abschnitt 41 zugeordneten Ring- oder Steuerfläche 47 und einer
- 20 entsprechenden kleineren, dem anderen Abschnitt 43 zugeordneten Ringfläche 48. Der Raum zwischen der Nut 15 des Steuerzylinders 11 und dem zweiten zylindrischen Abschnitt 43 des Steuerschiebers 12 ist ständig mit der Rückleitung 17 verbunden.
- 25 Der erste Abschnitt 41 des Steuerschiebers 12 wird in dem unteren und der zweite Abschnitt 43 in dem oberen zylindrischen Teil 11c bzw. 11a des Steuerzylinders 11 geführt. Der Kolbenbund 45 gleitet im mittleren zylindrischen Teil 11b des Steuerzylinders 11.
- 30 Der erste zylindrische Abschnitt 41 weist eine Umfangsnut 49 und - zwischen dieser und der Steuerfläche 47 - eine kleine radiale Hilfsbohrung 51 auf. Die Länge der Um-

fangsnut 49 ist größer als der Abstand zwischen den beiden Nuten 19 und 22 im Steuerzylinder 11.

Das Halteventil 30 ist in Fig. 2 in einem vergrößerten Maßstab dargestellt. Es besteht aus einem hohlzylindrischen Teil bzw. einer Bohrung 53 und einem als Kugel ausgebildeten Ventilkörper 54. Der zylindrische Teil 53 weist an seiner über den Leitungsabschnitt 31 mit der Rücklaufleitung 17 verbundenen Stirnseite einen Ventilsitz 55 und an seiner anderen, mit dem Leitungsabschnitt 27a verbundenen Stirnseite einen Ventilsitz 56 auf. Der Leitungsabschnitt 27b der Steuerleitung 27 mündet radial in den hohlzylindrischen Teil 53 ein. Seine Mittelachse geht dabei - wenn die Kugel 54 an dem Ventilsitz 55 anliegt - durch die diesem Ventilsitz zugewandte Hälfte der Kugel 54. Der Durchmesser der Kugel 54 ist kleiner als der Durchmesser des zylindrischen Teils 53, so daß das Druck- oder Hydraulikmedium durch den von der Kugel 54 und dem zylindrischen Teil 53 gebildeten Spalt 58 fließen kann.

Im folgenden wird die Funktion der Schlagvorrichtung für den Fall beschrieben, daß die vom Schlagkolben auf den Meißel aufgebrachte Energie vollständig in das zu zerkleinernde Gut überführt und nicht reflektiert wird. Fig. 1 zeigt die Schlagvorrichtung während des durch einen Pfeil gekennzeichneten Arbeitshubes des Schlagkolbens 3. Der Raum des Zylinders 2 über der großen Ringfläche 35 ist über die Leitung 18 und die Zweigleitung 13 mit der Druckleitung 5 verbunden. Der Schlagkolben 3 wird somit mit einer Kraft in Richtung auf den Meißel 4 beschleunigt, die sich aus der Flächendifferenz ($A_{35} - A_{34}$) der Ringflächen 35 und 34 multipliziert mit

dem Arbeitsdruck p_0 ergibt. Während des Schlag- oder Arbeitshubes befindet sich der Steuerschieber 12 in der von der Hochdruckleitung 5 bzw. der Zweigleitung 13 abgewandten, oberen Lage. Durch die Hilfsbohrung 51
5 kann Druckmittel aus dem Innenraum des Steuerschiebers 12 zu dem Raum unter der Steuerfläche 47 gelangen und den dort herrschenden Druck aufrechterhalten (der Leitungsabschnitt 27a ist von dem Kolbenbund 37 abgedeckt und die Leitung 25 durch die am linken Ventilsitz 55 anliegende Kugel 54 verschlossen). Da die
10 Ringfläche 48 drucklos ist und die Steuerfläche 47 größer ist als dienach unten wirkende Teilfläche bzw. Flächendifferenz ($A_{44} - A_{42}$), bleibt der Steuerschieber 12 in seiner oberen Lage gehalten.

15 Kurz bevor der Schlagkolben 3 auf den Meißel 4 auftrifft, erreicht die obere Steuerkante 39 die Steuernut 26. Die Umfangsnut 36 verbindet den Leitungsabschnitt 27a - und damit die gesamte Steuerleitung 27 - über die Leitung 24 mit der Rücklaufleitung 17, wodurch der Raum
20 unter der Steuerfläche 47 drucklos wird. Es wirkt somit ausschließlich die über die Teilfläche bzw. Flächendifferenz ($A_{44} - A_{42}$) auf dem Steuerschieber 12 wirkende Kraft und drückt diesen in der konstruktiv vorgegebenen Ventil- oder Steuerzeit t_{st} in seine untere Endlage.

25 Dabei wird (druckloses) Druckmedium durch den Leitungsabschnitt 27b gedrückt, das beim Eintritt in den hohlzylindrischen Teil 53 des Malteventils 30 auf den linken Teil der Kugel 54 trifft und durch den durch die Kugel 54 und die Bohrung 53 gebildeten Spalt 58 und
30 den Leitungsabschnitt 27a zur Rückleitung 17 strömt. Die an dem Spalt 58 auftretende Druckdifferenz treibt die Kugel 54 nach rechts an den Ventilsitz 56. Dabei kann kurzfristig das durch den Leitungsabschnitt 27b ablaufende Hydraulikmedium sowohl über den Leitungsabschnitt 31 als
35 auch über den Leitungsabschnitt 27a und die Leitung 24

zur Leitung 25 und damit zur Rückleitung 17 abfließen. Wenn die Kugel 54 an dem Ventilsitz 56 anliegt und der Leitungsabschnitt 27a und die Leitung 24 damit für das aus dem Leitungsabschnitt 27b abfließende Hydraulikmedium versperrt sind, kann das von der Steuerfläche 47 verdrängte und über die Hilfsbohrung 51 eingespeiste Hydraulikmedium weiter gegen einen geringen Druckabfall im Leitungsabschnitt 31 zur Leitung 25 und damit zur Rückleitung 17 abfließen.

Während der Steuerschieber 12 in seine untere Lage bewegt wird, wird einerseits die Hilfsbohrung 51 durch den zwischen den Nuten 29 und 22 gelegenen Teil des Steuerzylinders 11 abgedeckt und andererseits durch die Umfangsnut 49 die Ringfläche 35 des Kolbens 3 über die Nuten 22 und 19 und die Leitung 18 mit der Rückleitung 17 verbunden (vgl. Fig. 3). Die obere, große Ringfläche 35 ist somit entlastet und der Schlagkolben 3 wird durch die auf die untere kleine Ringfläche 34 wirkende Kraft zum Rückhub nach oben beschleunigt. Gegen Ende des Rückhubes erreicht die durch die kleine Ringfläche 34 gegebene untere Steuerkante 40 die Steuernut 26 und stellt somit (wieder) eine Verbindung zwischen der Druckleitung 5 und dem Leitungsabschnitt 27a der Steuerleitung 27 her: Die Kugel 54 wird an den linken Ventilsitz 55 gedrückt (vgl. Fig. 4), und die gesamte Steuerleitung 27 und der Raum unter der Steuerfläche 47 wird mit Druck beaufschlagt, so daß der Steuerschieber 12 wieder in seine obere Lage zurückbewegt wird, in der er die Leitung 18 zum Arbeitszylinder 2 wieder über die Verbindungsleitung 13 mit der Druckleitung 5 verbindet und ein neuer Arbeitshub eingeleitet wird.

Für den Fall, daß die vom Schlagkolben 3 auf den Meißel 4 übertragene Energie zumindest teilweise reflektiert wird, wird der Kolben 3 durch den Reflexionsimpuls schlagartig in Richtung des Rückhubes derart beschleunigt, daß die Zeit zwischen der Freigabe bzw. dem Öffnen der Steuernut 26 beim Abwärtshub des Kolbens 3 und dem Wiederverschließen der Steuernut 26 jeweils durch die obere Steuerkante 39 zu kurz ist, um den Steuerschieber 12 in seine untere Lage zu bringen.

Eine gegebenenfalls eingeleitete kleine Bewegung des Steuerschiebers 12 nach unten wird - bei verschlossener Steuernut 26 - durch das Einspeisen von Druckmedium durch die Hilfsbohrung 51 in den Raum unter der Steuerfläche 47 wieder rückgängig gemacht.

Der während der kurzen Zeit zwischen dem Öffnen und - beim Rücksprung des Kolbens 3 - dem Wiederverschließen der Steuernut 26 durch die obere Steuerkante 39 reicht aus, um die Kugel 54 vom linken Ventilsitz 55 abzuheben und sie nach rechts zu bewegen. Damit ist aber der Leitungsabschnitt 27b über die Leitungsabschnitte 31 und 25 mit der Rücklaufleitung 17 verbunden. Diese Verbindung bleibt auch dann bestehen, wenn die Steuernut 26 wieder verschlossen ist. Der Steuerschieber 12 führt seinen Arbeitshub dadurch in der gleichen Weise und in der gleichen Ventil- oder Steuerzeit t_{st} aus, wie wenn der Schlagkolben 3 seine gesamte Energie ohne Reflexion an den Meißel 4 abgibt und in der Aufschlagstellung S-S verharzt.

Die Ventilzeit t_{st} , die auch der Zeit entspricht, die vergeht, um die Ringfläche 35 von der Druckleitung 5 zu trennen und mit der Rücklaufleitung 17 zu verbinden, ist konstruktiv so gewählt, daß die Reflexionsenergie

durch Verdrängen des Drucköls vor der Ringfläche 35 durch die Leitungen 18 und 13 in den Druckspeicher 8 voll genutzt werden kann.

Das in den Druckspeicher 8 eingeflossene Drucköl
5 steht für den nächsten Schlaghub zur Verfügung und hat die Wirkung wie eine Steigerung der Fördermenge Q_0 . Da die Schlagzahl Z des Schlagkolbens 3 proportional der Fördermenge Q_0 ist, wird durch die Nutzbarmachung bzw. Rückgewinnung der Reflexionsenergie auch die
10 Schlagzahl Z und damit die Gesamtleistung der Schlagvorrichtung 1 gesteigert.

In Abwandlung des beschriebenen Ausführungsbeispiels kann der Steuerschieber 12 auch durch eine Druckfeder in Richtung auf seine untere Lage beaufschlagt werden,
15 wie dies beispielsweise in der EP-A1-O 070 246 beschrieben ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydraulische Schlagvorrichtung

- mit einem in einem Arbeitszylinder beweglichen und auf einen Meißel aufschlagenden Schlagkolben, einem in einem Steuerventil bewegbaren Ventilkörper und
5 einem mit der Druckleitung verbundenen Druckspeicher, wobei der Schlagkolben zwei verschieden große in Bewegungsrichtung entgegengesetzt beaufschlagbare Flächen aufweist,
von denen die kleinere ständig mit der Druckleitung
10 und die größere über das Steuerventil wechselweise mit der Druckleitung und der Rücklaufleitung verbunden ist,
und wobei der bewegliche Ventilkörper des Steuerventils mit zwei verschieden großen, senkrecht zur
15 Bewegungsrichtung beaufschlagbaren Teilflächen versehen ist,
von denen die kleinere ständig mit der Druckleitung und die größere als Steuerfläche über eine Steuerleitung durch eine zwischen den Ringflächen des
20 Schlagkolbens gelegene Umfangsnut abwechselnd mit der Druckleitung und der Rücklaufleitung verbunden ist,
gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- in der Steuerleitung (27) ist ein mit drei An-
25 schlüssen versehenes Halteventil (30) angeordnet,
- von dem Halteventil (30) ist
ein Anschluß mit dem Steuerventil (10),
ein Anschluß mit dem Arbeitszylinder (2) und
ein Anschluß unmittelbar mit der Rücklauf-
30 leitung (17)
verbunden,
- die mit dem Arbeitszylinder (2) und der Rücklauf-
leitung (17) verbundenen Anschlüsse sind axial aus-
gerichtet und bilden die Ausgänge (55, 56) eines
35 Hohlzylinders (53),
- der in dem Hohlzylinder (53) bewegliche Ventilkörper (54) weist einen Querschnitt auf, der kleiner ist

als der Querschnitt des Hohlzylinders (53).

2. Schlagvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in dem Halteventil (30) bewegliche Ventilkörper (54) als Kugel ausgebildet ist.
- 5
3. Schlagvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Steuerventil (10) verbundene Anschluß (27b) des Halteventils (30) radial in den Hohlzylinder (53) einmündet und in axialer Richtung des Hohlzylinders (53) derart angeordnet ist, daß dessen Mittellinie, wenn die Kugel (54) an dem dem mit der Rücklaufleitung (17) verbundenen Anschluß zugeordneten Ventilsitz (55) anliegt, durch die diesem Anschluß zugewandte Hälfte der Kugel (54) verläuft.
- 10
- 15

FIG. 1

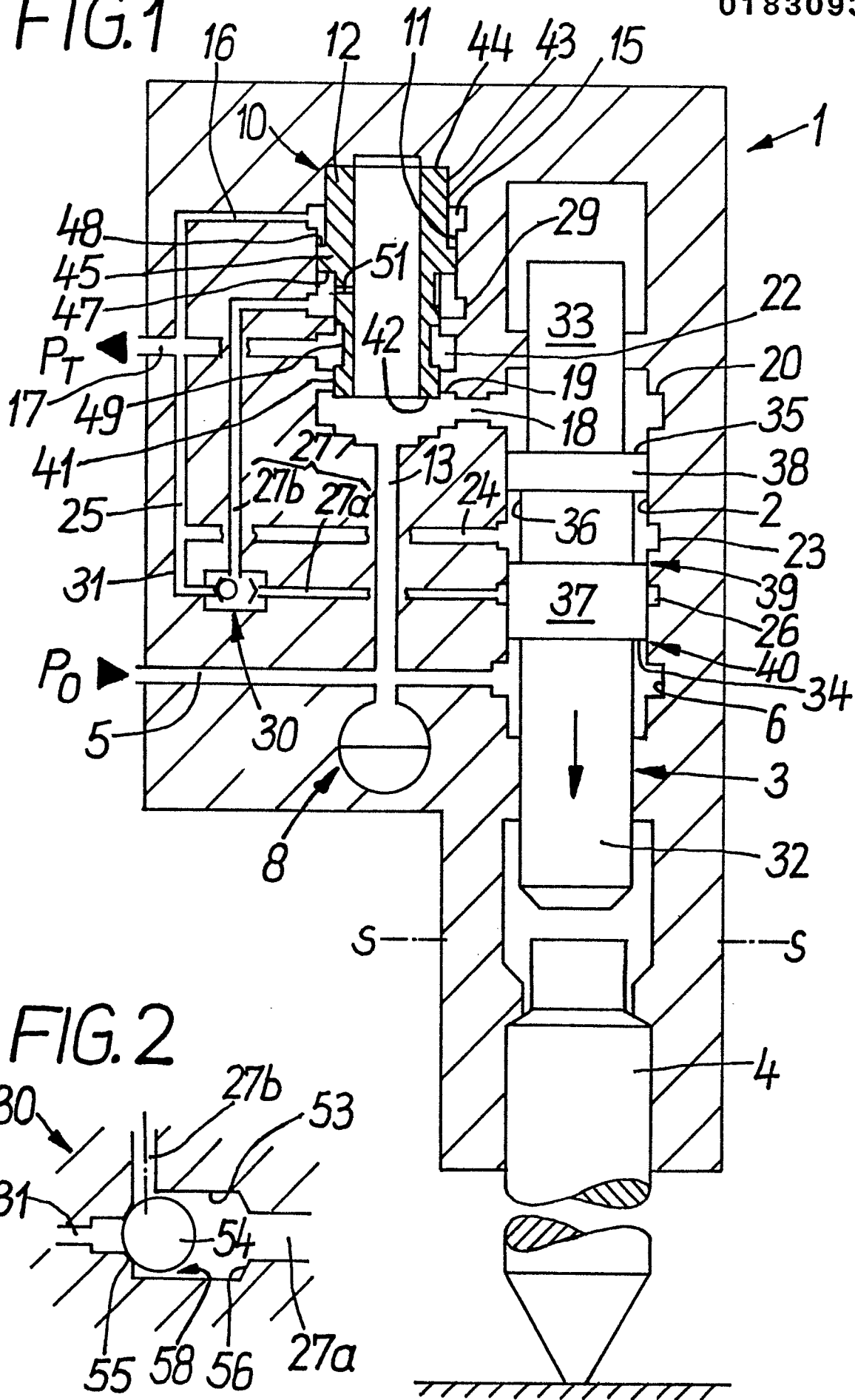


FIG. 2

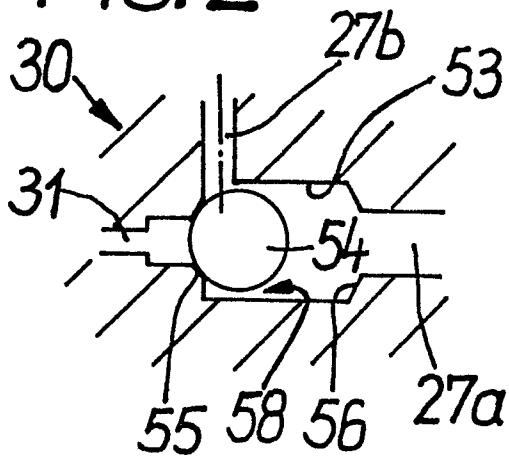


FIG.3

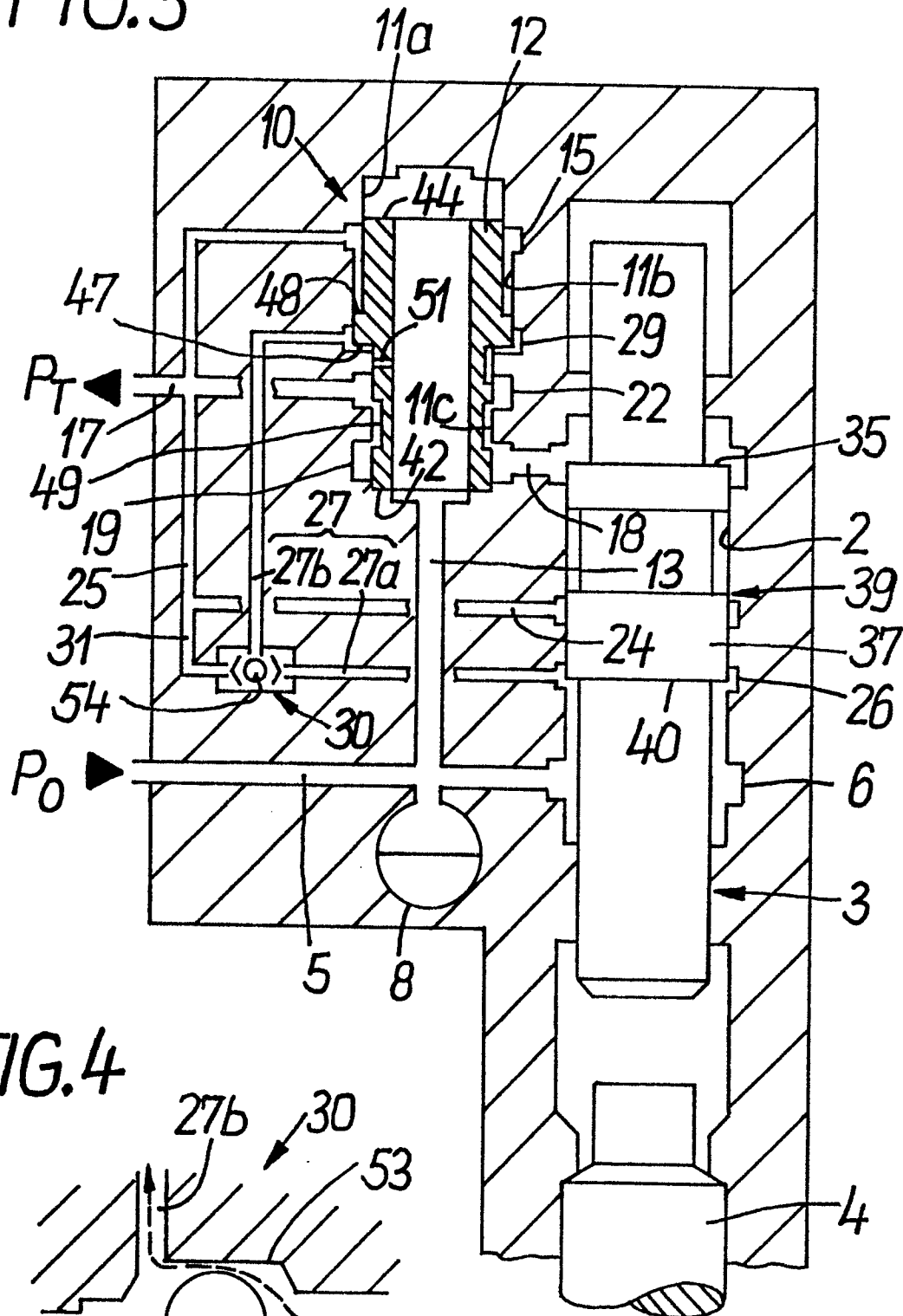
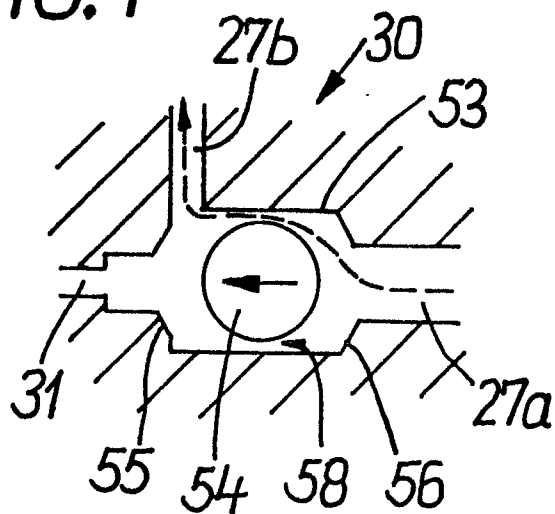


FIG.4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0183093

Nummer der Anmeldung

EP 85 11 4037

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US-A-1 832 432 (STEVENS) * Seite 1, Zeile 94 - Seite 2, Zeile 6; Abbildungen 1,2,4 *	1	B 25 D 9/20
A	FR-A- 404 176 (FLOTTMANN) * Insgesamt *	2,3	
A	US-A-2 302 018 (FORSS)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 25 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07-02-1986	
		Prüfer BENZE W.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			