

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 672 506 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94117814.7**

(51) Int. Cl.⁶: **B25D 9/14**

(22) Anmeldetag: **11.11.94**

(30) Priorität: **19.02.94 DE 4405381**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.95 Patentblatt 95/38

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

(71) Anmelder: **Klemm, Günter, Prof Dr.**
Sebastiansweg 12
D-57462 Olpe (DE)

(72) Erfinder: **Weber, Emil, Dipl.-Ing.**
Hornhaldenstrasse 31
CH-8802 Kilchbert-Zürich (CH)

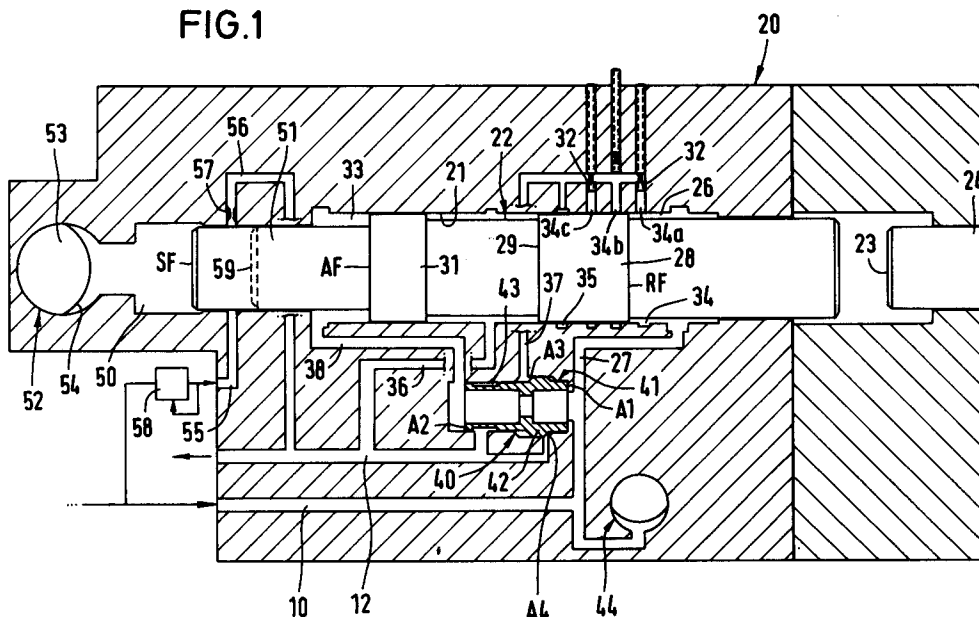
(74) Vertreter: **Selting, Günther et al**
Patentanwälte
von Kreisler-Selting-Werner,
Bahnhofsvorplatz 1 (Deichmannhaus)
D-50667 Köln (DE)

(54) **Hydraulischer Schlaghammer.**

(57) Der Schlaghammer weist einen Arbeitskolben (22) auf, der Schläge auf eine Schlagfläche (23) ausübt. Der hydraulisch angetriebene Arbeitskolben (22) wird von einer Steuervorrichtung (40,41) hin- und hergehend gesteuert. Am rückwärtigen Ende des Arbeitszylinders (21) befindet sich ein Rückraum

(50), in den der Ansatz des Kolbens (51) eintaucht. An den Rückraum (50) ist ein Druckgasspeicher (52) angeschlossen, der bei jedem Rückhub des Arbeitskolbens geladen wird und sich bei dem anschließenden Arbeitshub entlädt.

FIG.1



EP 0 672 506 A1

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Schlaghammer, insbesondere zum Vortreiben von Gegenständen im Erdboden.

Aus dem Patent DE 30 23 538 C2 ist ein hydraulischer Schlaghammer mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 bekannt. Bei diesem Schlaghammer ist an den Rückraum des Arbeitszylinders ein Druckgasspeicher angeschlossen, dessen Gasraum durch eine Membran verschlossen ist, auf deren Außenseite die in dem Rückraum des Arbeitszylinders enthaltene Hydraulikflüssigkeit einwirkt. Der Rückraum ist über eine Zuströmleitung, die ein druckabhängig gesteuertes Ventil enthält, mit der Zulaufleitung verbunden. Ferner ist der Rückraum über eine zweite Leitung mit der Steuereinrichtung verbunden, um dann, wenn der Arbeitskolben seine vordere Endstellung erreicht hat, den Steuerkörper der Steuereinrichtung in denjenigen Zustand umzusteuern, in dem die Steuereinrichtung den Rückhub des Arbeitskolbens bewirkt. Die zweite Leitung ist somit eine reine Drucksteuerleitung, durch die kein Transport von Druckfluid stattfindet. Das druckabhängig gesteuerte Ventil schließt den Rückraum des Arbeitszylinders an die Vorlaufleitung an, wenn der Arbeitskolben seine vordere Endstellung erreicht hat. Während des Rückhubes des Arbeitskolbens erhöht sich der Druck im Rückraum. Übersteigt dieser Druck einen bestimmten Wert, dann verbindet das druckabhängig gesteuerte Ventil den Rückraum mit der Rücklaufleitung. Auf diese Weise wird vom Arbeitskolben Druckflüssigkeit gepumpt und ein gewisser Austausch der im Rückraum enthaltenen Flüssigkeitsmenge bewirkt. Der Hauptteil der Schlagenergie wird durch den Druckgasspeicher aufgebracht. Dadurch, daß aus dem Rückraum des Arbeitskolbens Druckfluid abgelassen wird, wenn der Druck in diesem Rückraum seinen Höchstwert erreicht hat, geht ein Teil der Druckenergie verloren, wodurch sich der Wirkungsgrad des Schlaghammers verschlechtert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen hydraulischen Schlaghammer zu schaffen, bei dem das Verhältnis von Schlagenergie zu Leistungsaufnahme verbessert ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Bei dem erfindungsgemäßen Schlaghammer wird der Rückraum vollständig abgeschlossen, wenn der Arbeitskolben seine vordere Endstellung verläßt, bis der rückwärtige Umkehrpunkt erreicht ist, und vorzugsweise bis der Arbeitskolben seine vordere Endstellung wieder erreicht hat. Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß keine Druckenergie verloren geht. Zwar muß für den Rückhub des Arbeitskolbens eine erhöhte Druckkraft aufgewandt werden, jedoch wird diese zusätzlich aufgewendete

Energie bei dem Arbeitshub wiedergewonnen, wenn sich der Druckgasspeicher entspannt. Dann wird das von der Rückhubfläche des Arbeitskolbens verdrängte Öl wiederum dem Druckliefersystem zugeführt, so daß der Schlagbohrhammer insgesamt keinen höheren Verbrauch an hydraulischer Druckenergie hat als ein Schlagbohrhammer ohne Druckgasspeicher. Dennoch ist die Schlagenergie, die mit Unterstützung durch den Druckgasspeicher erreicht wird, wesentlich größer als bei einem System ohne Druckgasspeicher. Das druckgesteuerte Ventil sorgt dafür, daß am Beginn des Rückhubes im Rückraum des Arbeitszylinders ein definierter Druck herrscht. Im Verlaufe des Rückhubes des Arbeitskolbens erhöht sich dieser Druck stetig, weil der Arbeitskolben sich in ein vollständig abgeschlossenes System hineinbewegt, aus dem keine Druckflüssigkeit entweicht. Daher finden auch keine Energieverluste statt, mit Ausnahme von Reibungsverlusten. Ferner wird erreicht, daß der Druckgasspeicher eine definierte Bremsenergie für den Rückhub aufbringt, wobei die Bremskraft mit dem Rückhubweg des Arbeitskolbens stetig zunimmt, ohne daß Druckschläge oder Stöße auftreten würden.

Die in dem Rückraum des Arbeitszylinders eingeschlossene Hydraulikflüssigkeit erwärmt sich während des Schlagbetriebes. Um eine zu starke Erwärmung dieses Drucköls zu vermeiden, ist zweckmäßigerweise der Rückraum an eine Zuströmleitung und eine Abströmleitung angeschlossen, die zum Durchströmen des Rückraums nur dann geöffnet sind, wenn der Arbeitskolben sich in der Nähe seiner vorderen Endstellung befindet. In diesem Zustand hat der Rückraum sein größtes Volumen und der Druck im Rückraum nimmt seinen Mindestwert ein. Der Druckraum wird dann kurzzeitig von Hydrauliköl durchströmt, bis der Arbeitskolben seinen Rückhub durchführt. Während des Rückhubes wird der Strömungsweg durch die Zuströmleitung und die Abströmleitung hindurch unterbrochen. Die dann im Rückraum eingeschlossene Flüssigkeit wird einem immer höher werdenden Druck ausgesetzt, wobei das im Druckgasspeicher enthaltene Gas komprimiert wird. Die Durchströmung des Rückraumes dient einerseits der teilweisen Erneuerung des im Rückraum enthaltenen Öls zum Zwecke der Wärmeabfuhr und andererseits zum Aufbau eines definierten Drucks im Rückraum vor der Kompressionsphase. Etwaige Ölverluste am Arbeitskolben vorbei werden nach jedem Arbeitshub ersetzt.

Ein besonders guter Wirkungsgrad ergibt sich, wenn der Druckgasspeicher in Verbindung mit einem Schlaghammer eingesetzt wird, bei dem der Rückhubraum ständig dem hohen Lieferdruck ausgesetzt ist. Diejenige Druckflüssigkeit, die beim Arbeitshub aus dem Rückraum verdrängt wird, bleibt

unter Druck und wird nicht in den Tank hinein entspannt.

Die Erfindung ist generell zum Vortreiben von Gegenständen, z.B. Spuntbohlen anwendbar, eignet sich aber auch für Felsbrecher und Bohrvorrichtungen. Der Schlaghammer ist vorzugsweise am rückwärtigen Ende des Gegenstandes als Außenhammer angeordnet, jedoch kann er auch als Tieflochhammer ausgebildet sein.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform des Schlaghammers,

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform des Schlaghammers, und

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform.

Der in Fig. 1 dargestellte Bohrhammer weist ein Hämmergehäuse 20 auf, das an eine Druckleitung 10 und an eine drucklose Rücklaufleitung 12 angeschlossen ist, und in dem ein Arbeitszylinder 21 enthalten ist. In dem Arbeitszylinder 21 ist der Arbeitskolben 22 geführt. Das vordere Ende des Arbeitskolbens 22 schlägt auf eine Amboßfläche 23 eines Adapters 24, der in dem Hämmergehäuse 20 in Grenzen längsverschiebbar geführt ist. Der Adapter 24 wird mit dem vorzutreibenden Gegenstand gekoppelt.

Mit "vorne" ist jeweils diejenige Richtung bezeichnet, die in Vortriebsrichtung weist und mit "hinten" die entgegengesetzte Richtung.

Der Arbeitskolben 22 weist eine nach vorne gerichtete ringförmige Rückhubfläche RF auf, die den ringförmigen vorderen Zylinderraum (Rückhubraum) 26 begrenzt. Dieser Zylinderraum 26 ist über eine Leitung 27 ständig mit der Druckleitung 10 verbunden. Die Rückhubfläche RF begrenzt einen verdickten Abschnitt 28 des Arbeitskolbens. Die andere Begrenzung des Abschnitts 28 wird von einer Ringfläche 29 gebildet, an die sich ein dünnerer Abschnitt 30 anschließt. Hinter dem dünneren Abschnitt 30 folgt wieder ein dickerer Abschnitt 31, dessen rückwärtiges Ende von einer Arbeitsfläche AF gebildet wird. Die Arbeitsfläche AF begrenzt den rückwärtigen Zylinderraum 33 des Arbeitszylinders 21. Die Arbeitsfläche AF ist um einen Faktor von 2 bis 3 größer als die Rückhubfläche RF.

Die Rückhubfläche RF bewegt sich entlang mehrerer Steuernuten 34a, 34b, 34c im vorderen Zylinderraum 26. Die Ringfläche 29 bewegt sich entlang einer Steuernut 35. Im Bereich des dünneren Abschnitts 30 des Arbeitskolbens mündet eine mit der Rücklaufleitung 12 verbundene Leitung 36 in den Arbeitszylinder 21. Die Steuernuten 34a, 34b, 34c sind an eine Steuerleitung 37 ange-

schlossen. Von diesen Anschlüssen sind jeweils zwei mit Verschlußvorrichtungen 32 verschlossen, während einer offen ist. Die Steuernut 35 ist ständig mit der Steuerleitung 37 verbunden. Der rückwärtige Zylinderraum 33 des Arbeitszylinders ist an eine Betriebsleitung 38 angeschlossen.

Die Steuerung des Arbeitskolbens 22 erfolgt durch den Steuerkolben 41, der in dem Steuerzylinder 40 bewegbar ist. Der Steuerkolben 41 ist als hohle Hülse ausgebildet. Da der Steuerzylinder 40 mit der Druckleitung 27 verbunden ist, herrscht im Innern des Steuerkolbens 41 stets der volle hydraulische Druck. Der Steuerkolben 41 weist an einem Ende eine erste Arbeitsfläche A1 auf, die ständig dem Druck ausgesetzt ist und radiale Rillen aufweist, so daß der Druck an ihr angreifen kann. Am entgegengesetzten Ende des Arbeitskolbens befindet sich eine zweite Arbeitsfläche A2, die kleiner ist als die Arbeitsfläche A1. Der Steuerkolben ist mit einem Ringkragen 42 versehen, der an einem Ende durch eine Steuerfläche A3 und am entgegengesetzten Ende durch eine stets drucklose Fläche A4 begrenzt ist, die mit der Rücklaufleitung 12 verbunden ist. Die Steuerfläche A3 ist dem Druck der Steuerleitung 37 ausgesetzt. Der Steuerkolben 41 ist ferner mit einer Ringnut 43 versehen, die in jeder Stellung des Arbeitskolbens mit der Rücklaufleitung 12 in Verbindung steht. Die Druckleitung 27 ist ein Druckgasspeicher 44, der als Puffer zur Glättung der hydraulischen Druckstöße angeschlossen ist.

Das bisher beschriebene Schlaggerät arbeitet wie folgt:

In dem in Fig. 1 dargestellten Zustand ist die Betriebsleitung 38 über das Innere des Steuerkolbens 41 mit der Druckleitung 27 verbunden, so daß auf die Arbeitsfläche AF der volle Druck wirkt. Da die Arbeitsfläche AF größer ist als die Rückhubfläche RF, auf die ebenfalls der volle Druck wirkt, führt der Arbeitskolben 22 seinen nach vorne gerichteten Arbeitshub aus, an dessen Ende er auf die Amboßfläche 23 schlägt. Sobald die Rückhubfläche RF die offene Steuernut 34b passiert hat, wird die Steuerleitung 37 von der Druckleitung 27 abgetrennt. Wenn die Steuerfläche 29 die Steuernut 35 passiert hat, wird die Steuerleitung 37 über die Nut 35 mit der Leitung 36 verbunden und dadurch drucklos. Somit wirkt auf die Steuerfläche A3 des Steuerkolbens 41 kein Druck mehr. Der Steuerkolben wird zurückbewegt, weil die Kraft, die auf die Arbeitsfläche A1 ausgeübt wird, die Kraft übersteigt, die von demselben Druck auf die Arbeitsfläche A2 ausgeübt wird. Wenn der Steuerkolben seine obere Endstellung erreicht hat, wird die Betriebsleitung 38 von dem Lieferdruck getrennt und über die Ringnut 43 mit der Rücklaufleitung 12 verbunden. Dadurch wird der Rückhub des Arbeitskolbens 22 bewirkt. Sobald beim Rückhub die Nut

35 von dem verdickten Kolbenteil 28 abgesperrt ist und die Nut 34 von der Rückhubfläche RF freigegeben wird, entsteht in der Steuerleitung 37 der volle Druck, der auf die Steuerfläche A3 wirkt und den Steuerkolben in die untere Endstellung treibt. Die Summe der Steuerflächen A2 und A3 ist größer als die Steuerfläche A1.

Der Rückraum 50 des Hammergehäuses 20, in den sich der rückwärtige Ansatz 51 des Arbeitskolbens erstreckt, ist mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt. Dieser Rückraum 50 ist allseitig geschlossen und mit einem Druckgasspeicher 52 verbunden. Der Druckgasspeicher 52 enthält in einem Gasraum 53 eine Gasfüllung. Der Gasraum 53 ist durch eine flexible Membran 54 begrenzt, die gasundurchlässig ist und die den Rückraum 50 abschließt.

In den Rückraum 50 führt seitlich eine Zuströmleitung 55 hinein und auf der gegenüberliegenden Seite führt eine Abströmleitung 56 aus dem Rückraum heraus. Die Abströmleitung 56 enthält eine Drosselstelle 57 und sie ist mit der Rücklaufleitung 12 verbunden. Die Zuströmleitung 55 enthält ein Druckregelventil 58, das mit der Vorlaufleitung 10 verbunden ist. Das Druckregelventil 58 erzeugt in der Zuströmleitung 55 einen Druck von 20 bar. Der Arbeitsdruck, der der Zulaufleitung 10 zugeführt wird, beträgt 180 bar.

In der vorderen Endstellung des Arbeitskolbens befindet sich die Stirnseite des Ansatzes 51 in der Stellung 59, die in Fig. 1 gestrichelt dargestellt ist. In dieser Stellung sind die Einmündungen der Zuströmleitung 55 und der Abströmleitung 56 in den Rückraum 50 freigegeben, so daß Hydraulikflüssigkeit durch den Rückraum strömen kann. Beim anschließenden Rückhub des Arbeitskolbens verschließt der Ansatz 51 die Leitungen 55 und 56. Der Druck im Rückraum 50 steigt dann, bis die nach vorne gerichtete Kraft des Druckgasspeichers 52 im Gleichgewicht zu der auf die Rückhubfläche RF wirkenden Kraft ist. Dies bedeutet, daß der Druck p im Rückraum 50 gleich dem Arbeitsdruck P (in der Zulaufleitung 10) multipliziert mit dem Flächenverhältnis $RF : SF$ ist. Wenn die Stirnfläche SF viermal so groß ist wie die Rückhubfläche RF und der Arbeitsdruck 180 bar beträgt, erhöht sich der Druck im Rückraum 50 auf $180 : 4 = 45$ bar. Der Druck des Druckregelventils 58 ist so bemessen, daß bei dem Rückhub des Arbeitskolbens eine Drucksteigerung auf diesen Wert (45 bar) stattfindet. Dies gilt für den maximalen Arbeitshub, also wenn die Steuernuten 34a und 34b verschlossen und die Steuernut 34c geöffnet ist.

Das Ausführungsbeispiel von Fig. 2 gleicht weitgehend demjenigen von Fig. 1, so daß die nachfolgende Beschreibung sich auf die Unterschiede beschränkt.

Gemäß Fig. 2 ist in der Zulaufleitung 55, die in den Rückraum 50 hineinführt, ein Rückschlagventil

60 enthalten, das nur in Richtung auf den Rückraum 50 öffnet, in Gegenrichtung jedoch sperrt. Die Leitung 55 ist auch hier an das Regelventil 58 angeschlossen, das den Druck in der Zulaufleitung 10 auf einen vorgegebenen Wert (z.B. 20 bar) reduziert. Die Abströmleitung 56a ist nicht mit der Rücklaufleitung verbunden, sondern mit der Steuernut 35 und mit der Steuerleitung 37. Wenn der Arbeitskolben 22 seine vordere Endstellung erreicht hat, gibt die Ringfläche 29 die Steuernut 35 frei, so daß diese nunmehr über Leitung 36 mit der Rücklaufleitung 12 verbunden ist. Daher wird nur in der vorderen Stellung des Arbeitskolbens 22 die Abströmleitung 56a mit der Rücklaufleitung 12 verbunden. Bei dem darauf folgenden Arbeitshub überstreicht die Ringkante 29 die Steuernut 35, so daß diese vom Arbeitskolben verschlossen wird und die Abströmleitung 56a versperrt wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 überstreicht die Rückhubfläche RF nicht die Steuernut 35. Die Umsteuerung am Ende des Rückhubes wird dadurch vorgenommen, daß der Druck im Rückraum 50 und in der Abströmleitung 56a, der auf die Steuerfläche A3 des Steuerkolbens 41 einwirkt, so groß wird, daß er den Steuerkolben 41 in die in Fig. 2 dargestellte Position schiebt, in der der Arbeitskolben seinen Schlaghub ausführt. Die Steuernut 34 wird daher in Fig. 2 nicht benötigt. Die Umsteuerung des Steuerkolbens 41 erfolgt mit Hilfe des Druckes im Rückraum 50.

Die Zuströmleitung 55 und die Abströmleitung 56a führen in den Rückraum 50 an einer Stelle hinein, an der sie nicht von dem Ansatz 51 des Arbeitskolbens abgesperrt werden können.

Das Ausführungsbeispiel von Fig. 3 unterscheidet sich von demjenigen von Fig. 2 dadurch, daß die Zuströmleitung von dem Ansatz 51 des Arbeitskolbens versperrt und freigegeben wird, so wie dies in Fig. 1 der Fall ist. Dagegen wird die Abströmleitung 56b in Fig. 3 nicht von dem Arbeitskolben gesteuert. Sie ist ständig mit dem Rückraum 50 verbunden, so wie dies in Fig. 2 der Fall ist.

Bei beiden Ausführungsbeispielen, Fig. 2 und Fig. 3, erfolgt die Umsteuerung des Steuerkolbens 41 in diejenige Position, die dem Arbeitshub des Arbeitskolbens 22 entspricht, durch den Druck in der Abströmleitung 56a bzw. 56b. Dieser Druck ändert sich in Abhängigkeit von der Rückhubposition, die der Arbeitskolben 22 jeweils einnimmt und in Abhängigkeit von dem Druck, der durch das Druckregelventil 58 in dem Rückraum 50 erzeugt worden ist, während sich der Arbeitskolben in der äußersten Vorschubstellung befand. Dieser Druck, den das Druckregelventil 58 in dem Rückraum 50 erzeugt, wird als Vordruck bezeichnet. Durch Änderung des Vordrucks kann diejenige Weglänge des Arbeitskolbens beim Rückhub festgelegt werden,

bei der der Druck in der Abströmleitung 56a (Fig. 2) oder 56b (Fig. 3) so groß ist, daß er den Steuerkolben 41 umschalten kann. Durch Änderung des Vordrucks, der von dem Druckregelventil 58 erzeugt wird, kann die Größe des Kolbenhubs des Arbeitskolbens verändert werden. Ist der Vordruck klein, so durchläuft der Arbeitskolben einen langen Rückhub, bis der Druck in der Abströmleitung 56a bzw. 56b so groß geworden ist, daß der Steuerkolben 41 umgeschaltet wird. Wegen der großen Rückhublänge des Arbeitskolben ergibt sich eine geringere Schlagzahl pro Minute und eine Vergrößerung der Schlagenergie. Wird am Druckregelventil 58 der Vordruck im Rückraum 50 auf einen großen Wert eingestellt, so erfolgt die Umsteuerung des Steuerkolbens schon bei einer geringen Rückhublänge des Arbeitskolbens. In diesem Fall macht der Arbeitskolben Schläge mit großer Schlagfrequenz und geringer Schlagenergie.

Eine Veränderung der Schlagzahl und der Schlagenergie kann bei den Ausführungsbeispielen der Fign. 2 und 3 auch dadurch erfolgen, daß der Lieferdruck, der der Druckleitung 10 zugeführt wird, variiert wird, während der Vordruck, den das Druckregelventil 58 erzeugt, konstantgehalten wird. Der Steuerkolben 41 bildet eine Druckwaage, die einerseits dem vollen Hochdruck der Druckleitung 10 (an den Stirnflächen A1 und A2) ausgesetzt ist, und andererseits dem Druck in der Abströmleitung 56a (Fig. 2) oder 56b (Fig. 3), der auf die Steuerfläche A3 wirkt. Wird der Lieferdruck verringert, wird die Schlagfrequenz des Arbeitskolbens erhöht und die Schlagenergie verringert. Wird der Lieferdruck erhöht, wird die Schlagfrequenz verringert und die Schlagenergie erhöht.

Eine Veränderung der Schlagfrequenz kann in Abhängigkeit davon durchgeführt werden, wie weit der Gegenstand bereits in den Boden eingetrieben ist. Am Beginn des Eintreibens eines Gegenstandes in den Boden wird zunächst mit hoher Schlagfrequenz gearbeitet. Ist der Boden bereits weit vorgerieben, wird ein höherer Vorschub erreicht, wenn die Schlagfrequenz verringert und die Energie der Einzelschläge vergrößert wird. Die Schlagfrequenz kann auch automatisch in Abhängigkeit von der auf den Schlaghammer wirkenden Vorschubkraft verändert werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 wird der Rückraum 50 während des Rückhubes des Arbeitskolbens dadurch verschlossen, daß der Arbeitskolben die Leitungen 55 und 56 absperrt. Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 erfolgt das Verschließen des Rückraums 50 einerseits durch das Rückschlagventil 60 und andererseits dadurch, daß die mit der Abströmleitung 56a verbundene Ringnut 35 von dem Kolbenteil 28 verschlossen wird, während die Steuerleitung 37 eine zu dem Steuerzylinder 40 führende Sackgasse bildet. Bei

dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 erfolgt das Verschließen des Rückraums 50 dadurch, daß die Leitung 55 von dem Arbeitskolben verschlossen wird und daß die mit der Abströmleitung 56b verbundene Ringnut 35 von dem Kolbenteil 28 verschlossen wird, während die Steuerleitung 37 eine Sackgasse bildet.

Bei allen Ausführungsformen des Schlaghammers muß die Rückhubfläche RF größer sein als in dem Fall, daß am rückwärtigen Ende des Arbeitszylinders kein Gaspolster vorhanden ist. Die größere Rückhubfläche RF ist nötig, weil mehr Kraft aufgebracht werden muß, um das Gas im Druckgasspeicher 52 zu komprimieren. Die vergrößerte Rückhubfläche RF hat zur Folge, daß das Ölvolumen im vorderen Zylinderraum 26 größer wird. Aus diesem Zylinderraum 26 wird das Ölvolumen bei jedem Arbeitshub verdrängt. Da die Rückhubfläche RF jedoch ständig dem Hochdruck ausgesetzt ist, bleibt das unter Druck stehende Ölvolumen, das aus dem Zylinderraum 26 verdrängt wurde, unter Druck erhalten. Dieses Ölvolumen muß nicht von der externen Hydraulikdruckquelle ergänzt werden.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Schlaghammer mit

einem an eine Druckleitung (10) und eine Rücklaufleitung (12) angeschlossenen Hammergehäuse (20), das einen Arbeitszylinder (21) enthält, in dem ein Arbeitskolben (22) bewegbar ist, und einen Rückraum (50), in dem sich das rückwärtige Ende des Hammerkolbens bewegt,

einer Steuereinrichtung (40,41) zum Einleiten von Druckfluid in den Arbeitszylinder (21) derart, daß der Arbeitskolben (22) abwechselnd vorwärtsgerichtete Arbeitshübe und Rückhübe ausführt,

wobei der Arbeitskolben (22) beim Arbeitshub gegen eine Amboßfläche (23) schlägt,

und wobei an den Rückraum (50) ein Druckgasspeicher (52) angeschlossen ist und der Rückraum (50) über eine ein druckgesteuertes Ventil enthaltende Zuströmleitung (55) mit einer Druckquelle verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß das druckgesteuerte Ventil (58) einen konstanten Druck liefert, der niedriger ist als der Druck in der Druckleitung (10), und daß der Rückraum (50) während des Rückhubes des Arbeitskolbens (22) abgeschlossen bleibt.

2. Schlaghammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückraum an eine Abströmleitung (56;56a,56b) angeschlossen ist, die zum Durchströmen des Rückraums (50) dann mit der Rücklaufleitung (12) verbunden

ist, wenn der Arbeitskolben (22) sich in der Nähe seiner vorderen Endstellung befindet.

3. Schlaghammer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuströmleitung (55) und die Abströmleitung (56a,56b) nur geöffnet sind, wenn der Arbeitskolben (22) sich in der Nähe seiner vorderen Endstellung befindet. 5
4. Schlaghammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuströmleitung (55) und/oder die Abströmleitung (56) in demjenigen Bereich in den Rückraum (50) einmündet, den das rückwärtige Ende des Arbeitskolben überstreicht, so daß die Zuströmleitung (55) und/oder die Abströmleitung (56) von dem Arbeitskolben verschließbar ist. 10
15
5. Schlaghammer nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abströmleitung (56) eine Drosselstelle (57) oder ein Ventil enthält. 20
6. Schlaghammer nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abströmleitung (56a,56b) an eine Steuerleitung (37) angeschlossen ist, die in der vorderen Endstellung des Arbeitskolbens (22) drucklos ist und beim Rückhub durch den Arbeitskolben von der Rücklaufleitung (12) getrennt wird. 25
30
7. Schlaghammer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerleitung (37) die Steuereinrichtung (40,41) steuert. 35
8. Schlaghammer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskolben (22) eine ständig dem Hochdruck ausgesetzte Rückhubfläche (RF) aufweist. 40
9. Schlaghammer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuströmleitung (55) ein zum Rückraum (50) hin öffnendes Rückschlagventil (60) enthalten ist. 45
10. Schlaghammer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Umsteuerung der Steuereinrichtung (40,41) dann erfolgt, wenn sich am Ende des Rückhubes am Arbeitskolben (22) ein Kräftegleichgewicht zwischen dem auf die Rückhubfläche (RF) wirkenden Druck und dem auf die Stirnfläche (SF) wirkenden Druck eingestellt hat. 50
11. Schlaghammer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck des druckgesteuerten Ventils (58) verstellbar ist, um die Länge des Rückhubes des Arbeits-

kolbens (22) zu verändern.

12. Schlaghammer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des der Druckleitung (10) zugeführten Lieferdrucks verstellbar ist, um die Länge des Rückhubs des Arbeitskolbens (22) zu verändern.

FIG.1

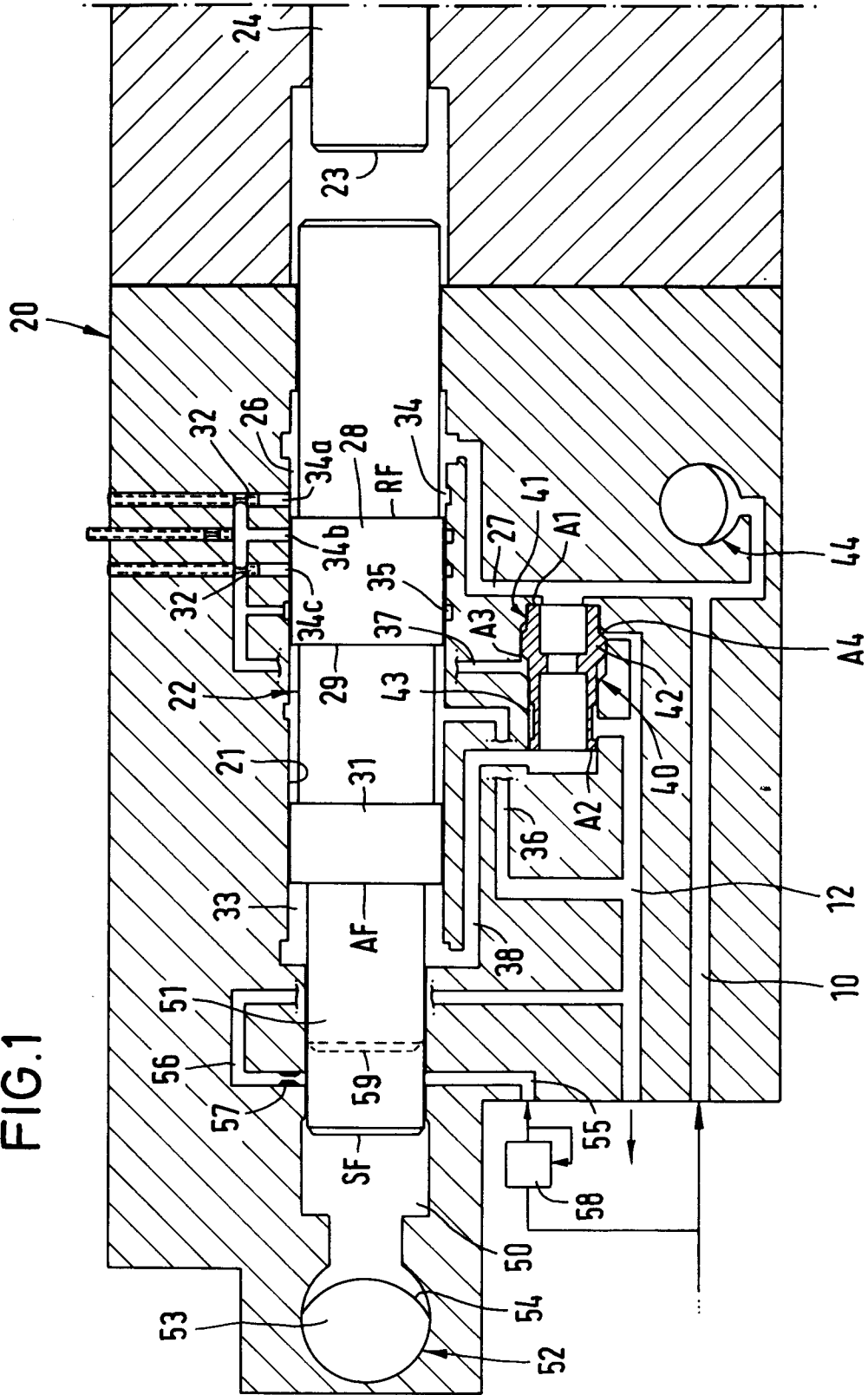


FIG. 2

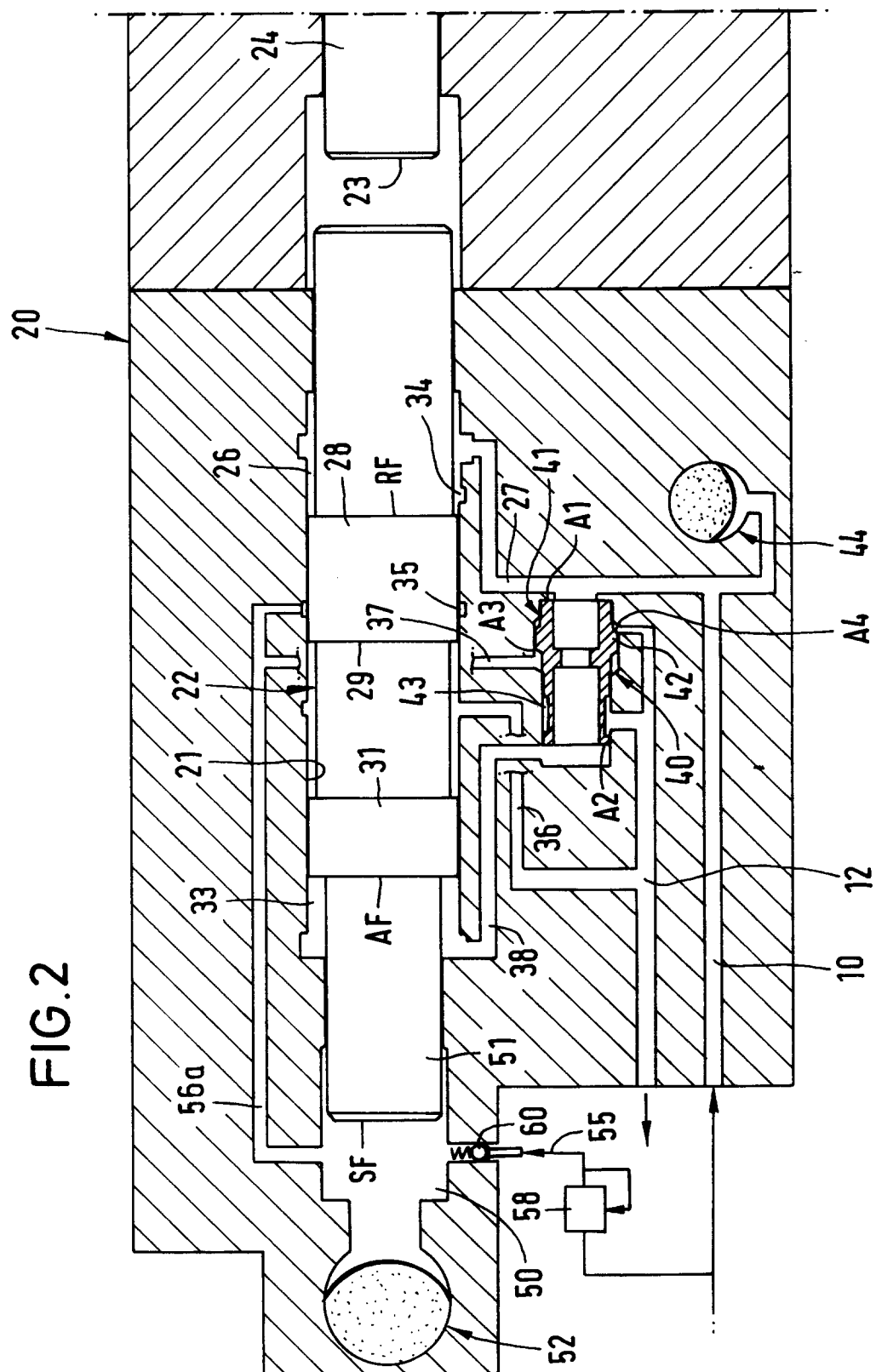
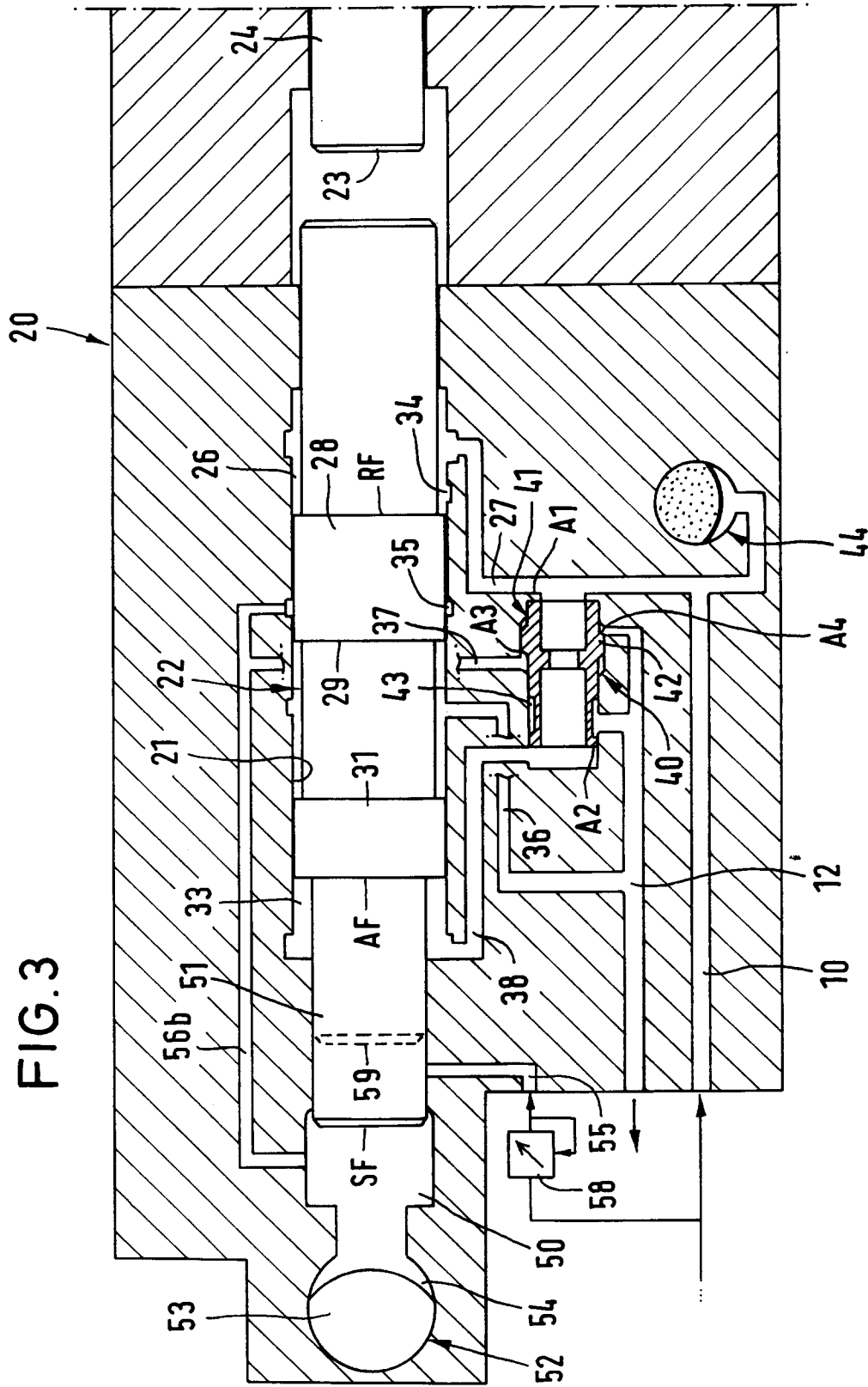


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 7814

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-4 466 493 (WOHLWEND) * Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 11; Abbildungen 2-10 *	1-4, 8, 10	B25D9/14
A	EP-A-0 516 561 (MONTABERT)		
A	GB-A-2 054 751 (KONE OSAKEYHTIÖ)		
A	FR-A-2 504 439 (MUSSO)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. Mai 1995	Prüfer Bogaert, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			