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

(11) **EP 2 173 524 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(21) Anmeldenummer: **08779510.0**

(22) Anmeldetag: **08.07.2008**

(51) Int Cl.:
B25D 9/04 *(2006.01)* ***B25D 9/20*** *(2006.01)*
B25D 9/26 *(2006.01)* ***B25D 9/14*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/SK2008/000008

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/008844 (15.01.2009 Gazette 2009/03)

(54) **HYDRAULISCHER ABBAUHAMMER**

HYDRAULIC PICK

MARTEAU À VÉRIN HYDRAULIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **09.07.2007 SK 932007**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.2010 Patentblatt 2010/15

(73) Patentinhaber: **Konek, S.r.o.**
018 51 Nová Dubnica (SK)

(72) Erfinder: **KONECNÍK, Stefan**
018 51 Nová Dubnica (SK)

(74) Vertreter: **Bacik, Kvetoslav**
Ul. SNP 76/21
01851 Nova Dubnica (SK)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-02/06014
GB-A- 328 235
US-A- 1 629 035
US-A- 3 616 865
US-A- 3 727 701
US-A- 5 113 950

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 173 524 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Bereich der Technik

[0001] Die technische Lösung betrifft hydraulischen Abbauhammer der in die Kategorie von mit einem Schlag wirkenden und durch Druckflüssigkeit getriebenen tragbaren durchschlagenden Einrichtungen gehört. Es geht um einen Kolbenhammer in dem ein Impulselement - Schlagbolzen auf ein Arbeitsinstrument - Meissel schlägt. Ein solcher hydraulischer Abbanhammer ist aus der WO 02/06 014 A bekannt.

Bisheriger Zustand der Technik

[0002] Dokument WO 02/06014 A offenbart einen hydraulischen Abbauhammer, der aus einem monolithischen Traggehäuse, einer zylindrischen Kolbenstange, einem Schlagbolzen und einem Arbeitswerkzeug zusammengestellt ist und mit einer Zuleitung und einer Abführung von Druckflüssigkeit vorgesehen ist, wobei in einem Teil von Traggehäuse eine unbeweglich eingelegte Kolbenstange mit einem Kolben ist, auf die ein achsensteifer Schlagbolzen aufgeschoben ist, und wobei in dem zweiten Teil des Traggehäuses ein Arbeitswerkzeug eingelegt ist.

[0003] Die bisher bekannten Lösungen sind an einer hydraulischen Steuerung von Schlagbolzen gegründet. Der Schlagbolzen weist die Form einer durchlaufenden Kolbenstange auf. Die Kolbenstange hat in ihrem mittleren Teil einen vergrösserten Durchmesser, der die Funktion eines durch einen Zylinderspalt schwach abgedichteten Kolbens übernimmt. Weil der Schlagbolzen nach einem etwaigen Kontakt des Kolbenteiles mit dem Zylinder in seiner Einlagerung statisch überdefiniert ist, muß der Spalt ausreichend groß sein, was große Durchflußverluste verursacht. Es hat den größten Einfluß auf Wirkungskraftminderung von Hammern heutiger Weltproduktion. Die Druckölzufuhr wird von der Steuerung über das Traggehäuse in die Arbeitskammern des Zylinders durch Kanäle geführt, die mit ihrem Widerstand die Wirkungskraft von Hammer besonders bei der Schlagbewegung des Schlagbolzens vermindern. Ein Umschaltimpuls des Steuerelements in oberer Position wird vom Steuerkanal im Zylinder gelungen. Der Kanal ermöglicht keine Manschettendichtung des Schlagbolzenkolbens. Aus dem Grunde ist der Durchmesser von Schlagbolzen möglichst der kleinste. Um eine Soll-Masse zu erreichen, wächst damit die Schlagbolzenlänge. Eine Verminderung von Achsensteife und dadurch auch eine Verminderung von Schlagrasanz bei gleich erzielter Geschwindigkeit sind die Folgen.

[0004] Aus Montagegründen und auch um Leerlaufschläge bzw. Restenergie nach einem plötzlichen Durchbruch des Widerstandes aufzufangen, sind Traggehäuser von Hammern aus mehreren Teilen konstruiert und mit langen Schrauben zusammen verbunden, die durch ihre E-lastizität zerstörende Wirkungen auf den unteren Teil des Hammers und den Ausleger von Arbeitsmaschine entkräften. Diese Schrauben werden derart angestrengt, dass es nicht nur zu plastischer Verformung von Muttern sondern auch zum Schraubenbruch selbst kommt. Die plastische Verformung von Muttren und Schrauben wird im Betrieb durch regelmässige Nachziehen der Muttern eliminiert. Die Restenergie des Arbeitsinstruments wird von einem Querzapfen aufgenommen. Dabei kommt es zu einer Beschädigung von Zapfenauflagerung im Werkzeug und des Zapfens selbst. Der abgeschwächte Schaft des Arbeitswerkzeugs verursacht seinen Bruch während einer Hebelwirkung.

[0005] Das Arbeitswerkzeug ist in termisch ausgehärteten Stahlbüchsen im unteren Teil des Hammers gelagert. Hier kommt es zum Festfressen der Lagerung und zur fortlaufenden Vergrösserung ihres Spiels. Die Folge ist einen Staub- und Unreingkeiteneintritt in die Lagerung und nicht zuletzt eine Entstehung von exzentrischen Schlägen des Schlagbolzens auf den Werkzeugkopf. Für Unterwasserarbeiten wird deshalb Druckluft in den Werkzeug - Lagerungsraum zugeführt. Heute sind Lösungen bekannt, wo das Problem durch eine elastische Abdichtung bei gleichzeitigem Intervall-Fetzufuhr vom Agregat der Arbeitsmaschine gelöst wird.

[0006] Das Arbeitswerkzeug überträgt Anpresskraft der Arbeitsmaschine auf den Hammer über die Kreisring-Fläche, die durch Verkleinerung des Durchmessers von Werzeugkopf entstand. Das macht allerdings den Werkzeugkopf schwächer, was eine Ursache seines Abbruchs oder Zerschmiedens sein kann.

[0007] Als Ganzheit werden Hammer zum mechanischen Schutz in einen weiteren mit Hilfe eines Adapters an der Arbeitsmaschine befestigten Schrank gekapselt. Es sind die Lösungen bekannt, wo um ungünstige Wirkungen an die Arbeitsmaschine zu verringern, ist der Hammer in einen Schrank federnd gekapselt . Oder ist er so konstruiert, um Leerschläge zu verhindern. Das Konzept arbeitet mit einem Dauer-Abstrom-Durchfluss und bei einem Anlauf der Funktion erhöht sich der Druck im Hydrauliksystem bis auf den Sicherungsdruckwert. Das wirkt ungünstig an das ganze Hydrauliksystem bei gleichzeitiger Überhitzung von Arbeitsflüssigkeit. Es sind auch Lösungen bekannt wo der Schrank mit einem Schalldammstoff bestückt ist, um Aussengeräusch des Hammers zu dämpfen.

[0008] Ein gemeinsames Merkmal der Hammer von Weltproduktion ist ihre sehr anspruchsvolle Technologie, grosse Masse, Abmessungen und Empfindlichkeit auf grobe Behandlungen.

Erfindungskern

[0009] Die Erfindung wird im Anspruch 1 beschrieben. Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Die erwähnten Mangeln beseitigt die Erfindung mit einem inversen Konzept, wenn als Schlagbolzen ein Zylinder dient, der auf eine mit einem Traggehäuse fest

verbundene Kolbenstange aufgesteckt ist. Die Steuerung kommt von einer hydraulischen Kippschaltung, die bloss an die beiden Endpositionen des Schlagbolzens reagiert. Ein in der Kolbenstange angebrachtes Steuerelement schaltet mit grosser Geschwindigkeit die Stromrichtung der Druck-Arbeitsflüssigkeit um. Es wird in den Endpositionen hydraulisch gebremst. Im Falle, wenn das Arbeitswerkzeug seinen Arbeitsbereich verlässt, nimmt der Druck von Flüssigkeit im System ab. Dadurch wird die Hammertätigkeit unterbrochen. Es kommt zu keinen Leerlauf-Schlägen und die Arbeitsflüssigkeit wird nicht überhitzen.

[0011] Ein in anderen Hammern verwendeter Hochdruckakkumulator ist hier durch einen Druckumformer mit einem Zylinder und einem Kolben ersetzt. Der Kolben weisst an einer Seite eine mit dem Schlagbolzen gemeinsame Niederdruck-Gaskammer auf. An der anderen Seite weisst der Kolben eine Ausgleichskammer auf, die nur in seiner Ausgangsposition mit der Gaskammer verbunden ist. Der Zylinder des Druckumformers ist zur Zuleitung der Arbeitsflüssigkeit angeschlossen. Infolge einer Mitbewegung des Druckumformerkolbens mit dem Schlagbolzen bleibt der Druck im Hydrauliksystem fast konstant. Bei einer gesteuerten und von Durchfluss abhängigen Dämpfung sind auch Bewegungsvibrationen von Schlagbolzen beseitigt.

[0012] Der Kern des hydraulischen Abbauhammers nach der Erfindung liegt darin, dass in dem oberen Teil von Rotations-Traggehäuse eine unbewegbare Kolbenstange mit dem Kolben eingelegt ist. Auf die Kolbenstange sind der Druckumformerkolben, ein Ventilring und ein Schlagbolzen aufgeschoben. Der Schlagbolzen ist in eine zur Innenseite des Traggehäuses eingelegte Büchse eingeführt. Im Kolbenstange-Körper ist ein durchgehender Zufuhrkanal mit Zweigbahnen eingerichtet. Er ist mit einem Steuerkanälchen beendet. Im Kolbenstange-körper ist auch ein Ruckführkanal mit einer Zweigbahn eingerichtet. Durch die Kanäle strömt die Arbeit-Druckflüssigkeit. In der Kolbenstange sind noch weitere Offnungen aus ihrer Oberfläche in das Steuerkanälchen erstellt. Im Steuerkanälchen ist ein Umschaltelement von Schalenkonstruktion eingelegt. Der mit einem Innenaussparung ausgestatetten Ventilring ist mit seiner Unterseite auf die Kolbenstange im Bereich von ihrem verkleinerten Durchmesser aufgeschoben. Die obere Seite vom Ventilring ist in dem Teil auf den Kolbenstange-Körper aufgeschoben, wo sein Durchmesser nicht verkleinert ist. In den durch eine Aussparung ausgestalteten Ringhohlraum ist der erste Kanal von Steuerkanälchen eingemündet.

[0013] In das Traggehäuse ist das Arbeitswerkzeug von der zweiten (unteren) Seite angelegt, das in Büchsen fressenfrei gebettet ist. Die Büch-sen werden von Aussen gegen die Arbeitsumwelt geschützt. Sie sind von einem Deckel verdichtet und abgeschlossen. Der kurze und steife Schlagbolzen ruft eine grössere Rasanz des Schlages hervor. Der Kopfdurchmesser ist deswegen invers vergrössert. Das Werkzeug hat kein Abschwechen für einen Sicherungszapfen. Das Werkzeug neuer Form ist bruchsicher beim Hebeln. Der Hammer ermöglicht eine Unter-wasserarbeit ohne Druckluftzufuhr. Bei einem plötzlichen Widerstand-durchbruch ist das Werkzeug axial abgefedert. Gegen Leerlaufschlä-gen ist der Hammer mit einem Sicherheitskreis ausgerüstet. Wenn der Schlagbolzen in eine Ausserarbeitsposition kommt, wird der Druck im Hydrauliksystem bei der Verwendung des Kreises den bekannten Lösungen entgegen bis auf den Wert von Sicherheitsdruck nicht erhöht. Umgekehrt, er wird gesunken, wodurch die Hammerfunktion sofort gestoppt ist. Die Steuer-Kippschaltung wird in voller Geschwindigkeit umgeschaltet, sie ist in Endpositionen hydraulisch gebremst. Sie hängt von hydraulischen Widerständen nicht ab. Sehr arbeitsauwendige Entlärmung von Hammer, die bisher durch seine Einlagerung in einen Schrank oberflächlich realisiert wurde, ist direkt zur Quelle der akustischen Leistung (Schlagbolzen - Arbeitswerkzeug) in sein Inneres verschoben. Ein weiterer Vorteil sind kleine Abmessungen und weniger als halbige Masse gegen die bekannten Hammer, was seine Verwendung in einen grösseren Umfang von Arbeitsmaschinen erweitert. Der Hammer beinhaltet keine Schraubverbindungen. Die Hammerteile sind nach der Zusammenbau ins Ganze mit ausreichend grossen Kräften zusammengehalten, die durch den Druck vom Füllungsgas hervorgerufen werden. Als Füllungsgas nimmt man üblicherweise Stickstoff. Der Hammer braucht keine Wartung. Ein Zuschmieren von Büchsen des Arbeitswerkzeugs kommt von der Niederdruck-Rückleitung selbst-tätig.

Übersicht von Bildungen

[0014] Bild 1 zeigt schematisch einen Längstdurchschnitt vom hydraulischen Abbauhammer aus dem ersten Beispiel der Verwirklichung. Im Bild 2 ist im Schnitt ein vergrössertes Detail vom Steuerwerk aus dem Bild 1. Das Bild 3 zeigt schematisch den Hammer in einem Längstdurchschnitt mit einem anderen Sicherheitskreis nach dem zweiten Verwirklichungsbeispiel.

Beispiele der Verwirklichung

[0015] Der hydraulische Abbauhammer ist aus vier Hauptteile zusammengebaut. Es sind: ein monolithisches Rotations-Traggehäuse **1,** eine Kolbenstange **2,** ein Schlagbolzen **3** und ein Arbeitswerkzeug **4.** Im Traggehäuse **1** ist die Kolbenstange **2** unbeweglich eingelegt. Sie ist mit einem Haltering **5** gegen einen Vorschub gesichert. Der Schlagbolzen **3** ist auf die Kolbenstange **2** bewegich aufgeschoben. Er ist als ein Rotationskörper gefertigt, der nach dem Durchmesser von Kolbenstange **2** achsendurchgebohrt ist und eine Innenaussparung aufweist. Nach dem Einsatz des Schlagbolzens **3** auf die Kolbenstange **2** ist sein Hohlraum durch einen abgedichteten Kolben **21** in die erste Kammer **41** und die zweite Kammer **42** geteilt. Die Kolbenstange **2** weist an einem Abschnitt im Bereich der ersten Kammer **41** einen verkleinerten Durchmesser auf. An der Stelle ist ein Ventil-

ring **23** auf die Kolbenstange **2** aufgeschoben. Die Länge von Ventilring **23** ist grösser als die Länge des Abschnitts wo die Kolbenstange **2** ihren verkleinerten Durchmesser hat. Der Ventilring **23** wird der Situation so angepasst, dass sein Stirn an der dem Kolben **21** näheren Seite ein Achsenloch aufweist, das dem Durchmesser von Kolbenstange **2** in ihrem nicht verkleinerten Teil entspricht. Der Ventilring **23** weist an seiner Gegenseite einen Stirn mit einer Achsenöffnung auf, die dem Durchmesser der Kolbenstange **2** in ihrem verkleinerten Teil entspricht. Der Ventilring **23** hat zwischen beiden Endstirnen eine innere Ausparung. Nach dem Aufsetzen von Ventilring **23** auf die Kolbenstange **2** bildet die Aussparung zwischen den beiden Körpern einen Ringhohlraum **46.** Im Inneren der Kolbenstange **2** ist ein durchlaufender Zuleitungskanal **6** mit der ersten Zweigbahn **7,** der dritten Zweigbahn **9** und der vierten Zweigbahn **10** ausgestaltet. An das Ende vom Zuleitungskanal **6** ist ein nachfolgender Raum angeknüpft. In den Raum ist ein leichtes Umschaltelement **20** von Schalenkonstruktion hineingelegt. Das Umschaltelement **20** ist als ringförmig mit abgestuften Aussen- und Innendurchmessern so gefertigt, dass die Gesamtfläche seiner unteren (im Bild linken) Stirnen grösser als die Gesamtfläche seiner oberen (im Bild rechten) Stirnen ist. Im Umschaltelement **20** ist ein Durchlass **14** und eine Einlassöffnung **15** ausgestaltet. Nach dem Einlegen von Umschaltelement **20** sind vier Hohlräume im eingeführten nächfolgenden Raum ausgstaltet. Es sind: der Unterhohlraum **47,** der Kleinhohlraum **48,** der Mittelhohlraum **49** und der Oberhohlraum **50.** Der Unterhohlraum **47** ist mit dem Ringhohlraum **46** durch den ersten Kanal **16** verbunden. Der Kleinhohlraum **48** ist in der ersten Kammer **41** mit der Oberfläche von Kolbenstange **2** durch die untere Düse **22** und den zweiten Kanal **17** verbunden. In den Mittelhohlraum **49** ist die vierte Zweigbahn **10** des Zuleitungskanals **6** eingeleitet. Von der Umschaltelement-Seite ist der Einlassöffnung **15** mit ihr verbunden. Der Oberhohlraum **50** ist mit dem Zuleitungskanal **6** durch seine dritte Zweigbahn **9** verbunden. Mit der Oberfläche der Kolbenstange **2** ist er durch den fünften Kanal **31** und die obere Düse **11** verbunden. Aus der Oberfläche der Kolbenstange **2** zum Umschaltelement **20** führt je ein Kanal an den beiden Seiten des Kolbens **21;** der dritte Kanal **18** führt aus der ersten Kammer **41,** der vierte Kanal **19** führt aus der zweiten Kammer **42.** Durch den dritten Kanal **18** und den Durchlass **14** ist die erste Kammer **41** mit dem in der Kolbenstange **2** ausgestalteten Rückführkanal **12** dauerverbunden.

[0016] Der Schlagbolzen **3** ist in eine metalfreie abgedichtete axialverschiebbare Büchse **24** eingeführt, die in das Traggehäuse **1** aufgeschoben ist. Im oberen (rechten) Teil der Kolbenstange **2** ist ein kleinmaterieller Druckumformer noch zusammengebaut. Er besteht aus einem glockenförmigen Kollben **25,** einem abgedichteten Zylinder **43** und einer Ausgleichskammer **44** so, dass der Zylinder **43** aus den Wänden des Kolbens **25** und der Kolbenstange **2** erstellt und zu der ersten Zweigbahn **7** des Zuleitungskanals **6** angeschlossen ist. Die abgedichtete Ausgleichskammer **44** wird zwischen dem Kolben **25** und dem Deckel von Kolbenstange **2** erstellt. Eine Gaskammer **45** ist im vom Traggehäuse **1,** Büchse **24,** Schlagbolzen **5,** Kolbenstange **2** und Druckumformer-Kolben **25** begrenzten Raum ausgestaltet. In der Ausgangsposition des Druckumformer-Kolbens **25** ist die Ausgleichskammer **44** mit der Gaskammer **45** durch einen Verbindungskanal **26** verbunden. Das Arbeitswerkzeug **4** ist im Traggehäuse **1** mittels einer metallfreien Büchse **27** eigelegt, die in dem Verwirklichungsbeispiel als dreiteilig **27.1, 27.2, 27.3** gefertigt ist, wobei in ihrem mittleren Teil ein Federeinsatz **27.2** verwendet wird. Die Büchse **27** wird dem Werkzeug **4** gegenüber mit einem Schwimmabstreifring **28** abgedichtet. Der Abstreifring **28** weist eine dem Traggehäuse **1** gegenüber axial unbewegliche Dichtung auf. Der Unterdeckel **29** ist mit einem Haltering **30** gegen ein Ausfahren gesichert. Der Haltering **30** weist durch Kräfte von Gasdruck in der Gaskammer **45** eine dauerhaftige Vorspannung auf. Abdichtung von Büchsen **27** gegenüber dem Traggehäuse **1,** der Büchse **24** gegenüber dem Traggehäuse **1** und dem Schlagbolzen **3,** des Schlagbolzens **3** gegenüber der Kolbenstange **2,** des Kolbens **21** gegenüber dem Schlagbolzen **3,** des Druckumformer-Kolbens **25** gegenüber der Kolbenstange **2** und der Kolbenstange **2** gegenüber dem Traggehäuse **1** werden durch nichtgezeichnete Dichtungsmanschetten erreicht. Der in dem Beispiel beschriebener hydraulischer Abbauhammer ist ohne Schraubverbindungen zusammengebaut.

[0017] Der Hammer ist mit einem Sicherheitskreis ausgerüstet, der mit Hilfe einer Verbindung der Bohrung **51** mit dem Zuleitungskanal **6** durch das ersten Sicherheitskanälchen **53** und mit dem Rückführkanal **12** durch das zweite Sicherheitskanälchen **54** geschaft wird. Die Bohrung **51** wird aus dem unteren Stirn der Kolbenstange **2** in ihr Inneres in Längsachsenrichtung der Kolbenstange **2** gemacht. In die Bohrung **51** ist ein bewegliches Kölbchen **52** hineingelegt.

[0018] Vor einer Verwendung des hydraulischen Abbauhammers wird Gas in die Gaskammer **45** auf erforderlichen Druck durch einen nicht gezeichneten Kanal und einen Verschluss in der Kolbenstange **2** angepresst. Das Hochdruckgas schiebt den Schlagbolzen **3** in die Position vor, in der er die Büchse **27** anlehnt. Durch die Bewegung zögert auch der Kopf des Arbeitswerkzeugs **4** von dem Stirn der Kolbenstange **2** hinaus. Der Körper von Schlagbolzen **3** verdeckt die obere Düse **11** und den fünften Kanal **31.** Die Arbeitsflüssigkeit wirkt auf dem Boden von Bohrung **51** mit einem Druck auf das Kölbchen **52** und schiebt es zu einem Dauerkontakt mit dem Werkzeug **4.** Solange lehnt das Arbeitswerkzeug **4** den Arbeitsgegenstand (oder eine andere Sperre) nicht an, schiebt der Schlagbolzen **3** es aus dem Hammer so weit hinaus, dass das Kölbchen **52,** verfolgend die Bewegung von Werkzeug **4,** an seinem gegnüberliegenden Ende die bisher durch es geschlossene Verbindung des Zuleitungskanals **6** mit dem Rückführkanal **12** durch das erste und zweite Sicherheitskanälchen **53, 54** öffnet. In dem

Moment verliert der Hammer den Arbeitsdruck der Flüssigkeit, sofern er früher vorhanden geworden ist. Infolge der Verbindung ist der Hammer funktionsunfähig. Nach einem Eindrücken des Arbeitswerkzeugs **4** in den Hammer hinein (durch ein Zupressen von Arbeitsmaschine auf das Arbeitswerkzeug) schiebt sich auch das Kölbchen **52** in die Kolbenstange **2** ein, bis es dadurch zu dem Unterbrechen der Verbindung von Zuleitungskanal **6** mit dem Rückführkanal **12** in der Bohrung **51** kommt. In den Zweigbahnen **7** bis **10** des Zuleitungskanals **6** erhöht sich der Druck. Der Ringhohlraum **46** wird mit der Druckflüssigkeit durch den ersten Kanal **16** gefüllt: Die Druckflüssigkeit verschiebt den Ventilring **23** in die untere (linke) Position bis zum Anschlag. In der Position ist der Kleinhohlraum **48** mit der ersten Kammer **41** durch die untere Düse **22** und den zweiten Kanal **17** verbunden. Weil die erste Kammer **41** dauerhaft mit dem Rückführkanal **12** verbunden ist, bleibt so auch der Kleinhohlraum **48** ohne erhöhten Druck. Durch die vierte Zweigbahn **10** und die dritte Zweigbahn **9** erhöht sich der Druck auch im Mittelhohlraum **49** und im Oberhohlraum **50.** An den Stirnflächen von Umschaltelement **20** entsteht so ein Ungleichgewicht der Kräfte, das das Umschaltelement **20** in schnelle Bewegung in Richtung Unterhohlraum **47** bringt. Während der Bewegung strömt die Arbeitsflüssigkeit aus dem Kleinhohlraum **48** durch den zweiten Kanal **17** und die untere Düse **22** in die erste Kammer **41.** Durch eine Verdeckung des zweiten Kanals **17** wird der Druck im Kleinhohlraum **48** erhöht, was ein intensives Bremsen von Umschaltelement **20** verursacht. Das Umkippen von Umschaltelement **20** wird bei einer kleinen Geschwindigkeit bei der Leerung von Kleinhohlraum **48** in die erste Kammer **41** nur durch die untere Düse **22** beendet. Während der Bewegung von Umschaltelement **20** ist die Einlassöffnung **15** mit dem vierten Kanal **19** verbunden und die Verbindung des vierten Kanals **19** mit dem Durchlass **14** von Umschaltelement **20** unterbrochen wird. In der zweiten Kammer **42** erhöht sich der Druck, der den Schlagbolzen **3** in eine Bewegung in Richtung Gaskammer **45** gegen den Gasdruck bringt. Der schwere Schlagbolzen **3** fährt langsam an. Der Zylinder **43** vom leichten Druckumformer verhindert dabei eine Zunahme von Druckspitze. Er absorbiert eine Abweichung des beständigen Durchflusses von Arbeitsflüssigkeit, die aus der Arbeitsmaschine zugeliefert wird. Der Druckumformer-Kolben **25** bewegt sich dadurch gegen die Bewegung von Schlagbolzen **3.** Nach dem Anlauf des Schlagbolzens **3** auf die dem zuführenden Durchfluss entsprechende Geschwindigkeit, wird der Druckumformer-Kolben **25** infolge erhöhtes Gasdrucks in der Gaskammer **45** in Stillstand gebracht. Nachdem beginnt er in die Ausgangsposition zurückzukehren. Die nun aus dem Druckumformer-Zylinder **43** durch die erste Zweigbahn **7** strömende Arbeitsflüssigkeit wird zum von der Arbeitsmaschine zugeführten Durchfluss zugerechnet. Die Geschwindigkeit von Schlagbolzen **3** wird dadurch noch erhöht: Eine verlässliche Ruckkehr des Druckumformer-Kolbens **25** in seine Ausgangsposition wird von hydraulischer Dämpfung gesichert und durch eine Mitwirkung der Ausgleichskammer **44** unterstützt. Dessen infolge wird die Geschwindigkeit des Schlagbolzens **3** kontinuierlich an den dem Flüssigkeitsdurchfluss von der Arbeitsmaschine entsprechenden Wert gesunken. Bei der Geschwindigkeit nähert sich der Schlagbolzen **3** zum oberen Totpunkt des Arbeitshubs. Bei der Bewegung wird der Ventilring **23** in der ersten Kammer **41** vom Stirn des Schlagbolzens **3** aufgefangen und mitgerissen. Wenn sich bei der Bewegung des Ventilringes **23** die untere Düse **22** mit dem Ringhohlraum **46** verbindet und der zweite Kanal **17** vom Ventilringkörper abgedeckt wird, erhöht sich der Druck im Kleinhohlraum **48.** Weil die gemeinsame Stirnfläche von Umschaltelement **20** im Unterhohlraum **47** und im Kleinhohlraum **48** grösser als die gemeinsame Stirnfläche im Mittelhohlraum **49** und Oberhohlraum **50,** fährt der Umschaltelement **20** in Richtung Oberhohlraum **50** trotz dem Hochdruck von Arbeitsflüssigkeit in allen Hohlräumen an Die Geschwindigkeit seiner Bewegung wird nach der Verbindung auch des zweiten Kanals **17** mit dem Ringhohlraum **46** sprungweise erhöht. Während der Bewegung wird die zweite Kammer **42** von dem Zuleitungskanal **6** abgetrennt und mit der ersten Kammer **41** durch den vierten Kanal **19,** den Durchlass **14** und den dritten Kanal **18** verbunden. Die beiderseitige Verbindung der zweiten Kammer **42** mit der ersten Kammer tritt während der Füllung von Kleinhohlraum **48** mit der Arbeitsflüssigkeit durch den zweiten Kanal **17** ein Ein intensives Verlangsamen und Abbremsen des Umschaltelements **20** in der oberen (rechten) Position wird durch die obere Düse **11** erledigt, wenn der fünfte Kanal **31** durch das Umschaltelement **20** vorher geschlossen war. Nach dem Treibkraftverlust in der zweiten Kammer **42** wird die bisherige Bewegung vom Schlagbolzen **3** zum Stillstand gebracht und infolge eines Gasüberdrucks in der Gaskammer **45** in die Gegenrichtung gekehrt. Der Druck in dem Ringhohlraum **46** kehrt den Ventilring **23** zum linken Anschlag. Dabei werden der zweite Kanal **17** und die untere Düse **22** abgedeckt was eine Druckverringerung im Kleinhohlraum **48** bringt. Ein Niederdruck gibt es auch im Oberhohlraum **50,** denn der mit der zweiten Kammer **42** durch den fünften Kanal **31** und die obere Düse **11** verbunden ist. Weil die Wirkungsfläche des Stirns von Umschaltelement **20** im Unterhohlraum **47** grösser als die Wirkungsfläche seines Stirns im Mittelhohlraum **49** ist, bleibt das Umschaltelement **20** in der erreichten Position fast während der ganzen Zeit der Bewegung des Schlagbolzens **3** zum Arbeitswerkzeug **4.** Knapp vor dem Schlag, wenn der fünfte Kanal **31** vom Schlagbolzen **3** überdeckt wird, erhöht sich der Druck im Oberhohlraum **50.** Dadurch wird das Umschaltelement **20** wieder angefahren und der ganze Zyklus wiederholt sich. Während der Bewegung von Schlagbolzen **3** zum Arbeitswerkzeug **4** strömmt keine Arbeitsflüssigkeit in den Rückführkanal **12,** deswegen sind die zweite Kammer **42,** die erste Kammer 41, der Kleinhohlraum **48** und der Rückführkanal **12** völlig drucklos. Die ganze Menge der durch die Arbeitsmaschine gelieferten Arbeitsflüssig-

keit strömmt bloss in den Zylinder **43** des Druckumformers. Dessenwillen bewegt sich der Druckumformer-Kolben **25** mit dem Schlagbolzen **3** in der gleichen Richtung. Das bringt ein Verlangsamen des Gasdruckverlustes in der Gaskammer **45** und eine Geschwindigkeiterhöhung von Schlagbolzen **3.** Wenn die Arbeitsmaschine auf den Hammer drückt, lehnt der Kopf von Arbeitswerkzeug **4** während der Schlagbolzensbewegung in den Schlag den unteren Stirn der Kolbenstange **2** an. Dadurch wird es einer Verbindung von Zuleitungskanal **6** mit dem Rückführkanal **12** durch die Bohrung **51** verhindert. Nach dem Anschlag des Schlagbolzens **3** auf den Kopf von Arbeitswerkzeug **4** wird Bewegungsenergie bis an die Spitze von Arbeitswerkzeug **4** übertragen. Im Falle eines plötzlichen Widerstanddurchbruchs prällt den Kopf von Arbeitswerkzeug **4** auf den Federeinsatz **27.2,** der die Restenergie von Arbeitswerkzeug **4** geläufig aufnimmt. Der Schlagbolzen 3 bleibt an die Werkzeugbüchse **27.1** angelengt und die Hammertätigkeit wird unterbrochen. Eine Wiederaufnahme der Hammertätigkeit wird erst nach einem neuerlichen Anpressen der Arbeitsmaschine auf den Hammer durch das Arbeitswerkzeug **4** möglich.

[0019] In einem anderen Beispiel der Erfindungsverwirklichung besteht der Sicherheitskreis aus der zweiten Zweigbahn **8,** einer rückführenden Zweigbahn **13** und einer Sicherheitskammer **40.** Die zweite Zweigbahn **8** ist aus dem Zuleitungskanal **6** an die Oberfläche von Kolbenstange **2** gebohrt. Die rückführende Zweigbahn **13** führt aus dem Rückführkanal **12** an die Oberfläche von Kolbenstange **2.** Die Sicherungskammer **40** ist im oberen Teil des Schlagbolzens **3** in seinem Inneren ausgestaltet. Die zweite Zweigbahn **8** und auch die rücführende Zweigbahn **13** sind in einer zur Hammer-Längsachse winkelrechten Ebene ausgestaltet. Die restliche Zusammenstellung von Hammer ist mit dem vorigen Beispiel identisch.

[0020] Vor einer Verwendung des hydraulischen Abbauhammers wird Gas in die Gaskammer **45** auf erforderlichen Druck durch einen nicht gezeichneten Kanal und einen Verschluss in der Kolbenstange **2** angepresst. Das Hochdruckgas schiebt den Schlagbolzen **3** in die Position vor, in der er die Büchse **27** anlehnt. Durch die Bewegung zögert auch der Kopf des Arbeitswerkzeugs **4** von dem Stirn der Kolbenstange **2** hinaus. Der Körper von Schlagbolzen **3** verdeckt die obere Düse **11** und den fünften Kanal **31.** Die Sicherheitskammer **40,** die zweite Zweigbahn **8** und die rückführende Zweigbahn **13** verbinden den Zuleitungskanal **6** mit dem Rückführkanal **12.** Durch die Verbindung ist der Hammer im Stillstand. Nach einem Eindruck des Arbeitswerzeugs **4** in den Hammer durch ein Anpressen der Arbeitsmaschine auf den Arbeitsobjekt wird auch die Sicherheitskammer **40** verschoben. Die Verbindung des Zuleitungskanals **6** mit dem Rückführkanal **12** wird somit unterbrochen. In den Zweigbahnen **7** bis **10** erhöht sich der Druck. Der Ringhohlraum **46** wird mit der Druck-Arbeitsflüssigkeit durch den ersten Kanal **16** gefüllt. Die Arbeitsflüssigkeit schiebt den Ventilring **23** in die untere (linke) Position bis zum Anschlag. Damit beginnt die Hammertätigkeit, die im ersten Beispiel beschrieben ist.

[0021] Die Funktion von Sicherheitkreis setzt sich auch bei einem Durchbruch von Arbeitsobjekt gleich durch. Das Arbeitswerkzeug **4** wird in Stillstand gebracht. Leerschläge von Hammer sind ausgeschlossen.

[0022] Ein Vorteil der hydraulischen Abbauhamer nach der Erfindung ist ihre erheblich gesteigerte Leistung infolge hoher bis 90 % erreichender Wirkungskraft un einer erhöhten Schlagrasanz, die durch mehrmalige Achsensteifheit des Schlagbolzens **3** hervorgerufen ist. Wegen ihrer neuen Bauform von Arbeitswerkzeug **4** und der Sitzart in einen glatten monolithischen öffnungfreien Körper mit einem Flansch zur Befestigung des Hammers zur Arbeitsmaschine über einen Adapter werden die Hammer in die schwersten Bedingungen ohne Arbeitseinschränkungen prädestiniert. Grosse Umschaltgeschwindigkeit in unterer Position des Schlagbolzens **3** markant verringert einen Impuls von Rückzugkraft. Kleine Abmessungen und Masse von Hammer und grosse Beständigkeit gegen Beschädigungen ermöglichen eine Hammergrösse an allen Arbeitsmaschinen bis der Masse von 12,5 t zu verwenden. Das Traggehäuse **1** ist nur ein Rotationkörper ohne Schraubverbindungen und Queröffnungen.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Abbauhammer der aus einem monolithischen Rotation-Traggehäuse (1), einer zylindrischen Kolbenstange (2), einem Rotation-Schlagbolzen (3) und einem Rotation-Arbeitswerkzeug (4) zusammengestellt ist und mit einer Zuleitung und einer Abführung von Druckflüssigkeit vorgesehen ist, wobei in einem Teil von dem Traggehäuse (1) die unbeweglich eingelegte Kolbenstange (2) mit einem Kolben (21) ist, auf die ein verschiebbarer Ventilring (23), der in einer Büchse (24) geführte kurze und achsensteife Schlagbolzen (3) und ein Druckumformer-Kolben (25) aufgeschoben sind, wobei in dem zweiten Teil des Traggehäuses (1) das Arbeitswerkzeug (4) eingelegt ist, das fressenfrei in einer aussenseits durch einen Unterdeckel (29) geschützten Werkzeugbüchse (27) eingelegt ist, wobei durch diese Anordnung eine Gaskammer (45) unter dem Traggehäuse (1), dem Druckumformer-Kolben (25) und dem Schlagbolzen (3) eingerichtet ist und ein Zylinder (43) des Druckumformers und eine Ausgleichskammer (44) zwischen der Kolbenstange (2) und dem Druckumformer-Kolben (25) eingerichtet sind, wobei ein Verbindungsgang (26) zwischen der Gaskammer (45) und der Ausgleichskammer (44) ausgestaltet ist.

2. Hydraulischer Abbauhammer nach dem Anspruch 1, **dadurch gekenzeichnet,** dass der Schlagbolzen

(3) als ein Rotationkörper ausgestalltet ist, der nach dem Kolbenstange-Durchmesser in der Achsenrichtung durchgebohrt ist und der eine Innenaussparung so aufweist, dass nach dem Aufstecken von Schlagbolzen (3) auf die Kolbenstange (2) ein geschlossener Hohlraum erstanden ist, der durch einen Kolben (21) an die erste Kammer (41) und die zweite Kammer (42) geteilt ist.

3. Hydraulischer Abbauhammer nach dem Anspruch 1 und 2, **dadurch** gekenzeichnet, dass die Kolbenstange (2) im Raum um die erste Kammer (41) auf ihrer Oberfläche einen ununterbrochen Abschnitt begrenzter Länge mit einem verringerten Durchmesser aufweist, wo der Ventilring (23) auf sie gesetzt ist, wobei der Ventilring (23) länger als die Länge des Abschnitts von Kolbenstange (2) mit dem verkleinerten Durchmesser ist und der deswegen als ein hohler Zwischenrig mit ungleichen Durchmessern für seinen Eisatz auf die Kolbenstange (2) erstellt ist, wobei der Ventilring (23) mit seinem grösseren Innendurchmesser an dem zum Kolben (21) näheren Stirn auf die Oberfläche der Kolbenstange (2) in ihrem unverkleinerten Teil aufgeschoben ist, wobei infolge der Innenaussparung im Ventilring (23) in der Höhle bis zur Kolbenstange-Oberfläche ein geschlossener Ringhohlraum (46) ausgestalltet ist.

4. Hydraulischer Abbauhammer nach dem Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekenzeichnet,** dass aus dem Stirn der Kolbenstange (2) in ihres Innere zwei durchlaufende Kanäle ausgestaltet sind, wo der Rückführkanal (12) mit der an die Oberfläche von Kolbenstange (2) mündeten rücführenden Zweigbahn (13) ausgestattet und mit der ersten Kammer (41) dauerhaft verbunden ist und der Zuleitungskanal (6), der mit der ersten Zweigbahn (7), der dritten Zweigbahn (10) und der vierten Zweigbahn (10) ausgestattet ist, wobei an das Ende von Zuleitungskanal (6) einen Unterhohlraum (47) angeschlossen ist, wobei der Unterhohlraum (47) ein Teil des Räumes ist, wo ein Umschaltelement (20) eingelegt ist und durch den noch ein Kleinhohlraum (48), ein Mittelhohlraum (49) und ein Oberhohlraum (50) in dem Raum ausgestaltet sind, wobei der Unterhohlraum (47) mit dem Ringhohlraum (46) durch den ersten Kanal (16) verbunden ist, der Kleinhohlraum (48) mit der Oberfläche von Kolbenstange (2) in der ersten Kammer (41) durch die untere Düse (22) und den zweiten Kanal (17) verbunden ist, die vierte Zweigbahn (10) aus dem Zuleitungskanal (6) in den Mittelhohlraum (49) eingemündet ist, wobei der Oberhohlraum (50) mit dem Zuleitungskanal (6) durch die dritte Zweigbahn (9) und mit der Oberfläche von Kolbenstange (2) durch den fünften Kanal (31) und die obere Düse (11) verbunden ist, wobei an die Oberfläche von Kolbenstange (2) auch die in den Druckumformer-Zylinder (43) eingeführte erste Zweigbahn (7) des Zuführungskanals (6) gemündet ist, wobei von der Oberfläche der Kolbenstange (2) zum Umschaltelement (20) im Raum der zweiten Kammer (42) der vierte Kanal (19) und im Raum der ersten Kammer der dritte Kanal (18) gestaltet sind, so dass die untere Düse (22), der zweite Kanal (17) und der dritte Kanal (18) in der Kolbenstange (2) an der gleichn Seite von Kolben (21) erstellt sind und der vierte Kanal (19), der fünfte Kanal (31) und die obere Düse (11) an der Gegenseite von Kolben (21) erstellt sind.

5. Hydraulischer Abbauhammer nach dem Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekenzeichnet,** dass der Umschaltelement (20) rinförmig mit gestuften Aussen- und Innendurchmessern so ausgestaltet sind, dass die Gesamtfläche seiner unteren Stirnen grösser als die Gesamtfläche seiner oberen Stirnen ist, wobei ein Durchlass (14) und eine Einlassöffnung in dem Ring erstellt sind.

6. Hydraulischer Abbauhammer nach dem Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekenzeichnet,** dass die Schlagbolzen-Büchse (24) und die Werkzeug-Büchse (27) vorteilhaft metallfrei sind, dass die Eilagerungen von Arbeitswerkzeug (4) und von Schlagbolzen (3) nachgiebig sind, wobei das Arbeitswerkzeug (4) so auch der Schlagbolzen (3) in der unteren Position abgefedert sind.

7. Hydraulischer Abbauhammer nach dem Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekenzeichnet,** dass ein Schalldämmungsstoff direkt an der Quelle akkustischer Leistung im Innenraum des Hammers verwendet wird.

8. Hydraulischer Abbauhammer nach dem Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekenzeichnet**, dass er nach seiner Zussammenbau durch einen Druck des in die Gaskammer (45) einmalig zugeführten Gases sicher gehalten wird.

9. Hydraulischer Abbauhammer nach dem Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekenzeichnet**, dass er mit einem Sicherheitskreis ausgestattet ist, der aus einer Bohrung (51) aus der Oberfläche ins Innere der Kolbenstange (2) und einer Verbindung mit dem Zuleitungskanal (6) und mit dem Rückführkanal (12) erstellt ist, wobei ein bewegliches Kölbchen (52) in die Bohrung (51) eingelegt ist.

10. Hydraulischer Abbauhammer nach dem Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekenzeichnet,** dass er mit einem Sicherheitskreis ausgestattet ist, der aus der zweiten Zweigbahn (8), einer Sicherheitskammer /40) und der rückführenden Zweigbahn (13) ausgestaltet ist, wobei die zweite Zweigbahn (8) aus der Oberfläche von Kolbenstange (2) in den Zuleitungskanal (6) ge-

führt ist, die rücführende Zweigbahn (13) aus der Oberfläche von Kolbenstange (2) in den Rückführkanal (12) geführt ist und die Sicherheitskammer (40) in dem oberen Teil des Schlagbolzens (3) von seinen Innenseite ausgestaltet ist.

Claims

1. Hydraulic pick made of monolithic rotary supporting housing, cylindrical piston rod, rotary striking pin and rotary working tool, with inlet and outlet of pressure liquid, **characterized in that** the part of supporting housing (1) is non-movably placed piston rod (2) with piston (21), on which is slipped-on movable valve ring (23), short and axially solid striking pin (3), led in bush (24) of striking pin and pressure transformer's piston (25), whereby in second part of supporting housing (1) is inserted working tool (4), placed without pullbacks in tool bush (27), which is protected from outer side by lower sealing cover (29), whereby by such arrangement is between supporting housing (1), pressure transformer's piston (25) and striking pin (3) created gas chamber (45) and between piston rod (2) and pressure transformer's piston (25) is created pressure transformer's cylinder (43) and equalizing chamber (44), whereby between gas chamber (45) and equalizing chamber (44) is created connecting channel (26).

2. Hydraulic pick according to claim 1, **characterized in that** the striking pin (3) is a rotary body drilled in axis according to piston rod's diameter (2) and created together with inner relive in such way that by slipped-on striking pin (3) on the piston rod (2) is created closed hollow space, which is by piston (21) divided to first chamber (41) and second chamber (42).

3. Hydraulic pick according to claims 1 a 2, **characterized in that** the piston rod (2) has in the area of first chamber (41) on the surface continuous segment with limited length with diminished outer diameter, in which is slipped-on it valve ring (23) with bigger length than is the length of the segment with diminished outer diameter of piston rod (2), therefore is made as hollow annulus with non-equal diameters of loading to piston rod (2), which is by bigger diameter on the face closer to the piston (21) slipped-on the outer surface of piston rod (2) in its non-diminished part, whereby by inner relive of valve ring (23) and with the surface piston rod (2) is created closed cavity (46) in ring.

4. Hydraulic pick according to claims 1 to 3, **characterized in that** in inner space of piston rod (2) are from its face created two continuous channels: return duct (12), permanently connected with first chamber (41) and equipped by return tap (13) led to the surface of piston rod (2) and inlet channel (6), equipped by first tap (7), third tap (9) and fourth tap 10), to which end is connected the lower cavity (47) of space with inserted switching element (20), by which is in this space created yet small cavity (48), middle cavity (49) and upper cavity (50), whereby the lower cavity (47) is connected with first channel (16) with cavity (46) in ring, small cavity (48) is connected with the surface of piston rod (2) in first chamber (41), lower nozzle (22) and second channel (17), into middle cavity (49) is led fourth tap (10) of inlet channel (6) and upper cavity (50) is connected with third tap (9) of inlet channel (6) and fifth channel (31) and upper nozzle (11) is connected with the surface of piston rod (2), on which is led also the first tap (7) of inlet channel (6), which is led into pressure transformer's cylinder (43), whereby from the surface of piston rod (2) is to the switching element (20) created within space of second chamber (42) fourth channel (19) and within space of first chamber (41) third channel (18), so the lower nozzle (22), second channel (17) and third channel (18) are in piston rod (2) created at the same side of piston (21) and fourth channel (19), fifth channel (31) and upper nozzle (11) are created on the opposite side of piston (21).

5. Hydraulic pick according to claims 1 to 4, **characterized in that** the switching element (20) is made with the ring shape with graded outer and inner diameters in such way, that overall surface of its bottom faces is bigger than the surface of its upper faces, whereby is in this ring created duct (14) and filling duct (15).

6. Hydraulic pick according to claims 1 to 5, **characterized in that** the bush (24) of striking pin and also the tool bush (27) are advantageously non-metal, placement of working tool (4) and striking pin (3) is flexible, whereby the working tool (4) and also striking pin (3) are in the lower position spring-loaded.

7. Hydraulic pick according to claims 1 to 6, **characterized in that** the sound baffling material is applied in the inner space of pick, directly by the source of acoustic performance.

8. Hydraulic pick according to claims 1 to 7, **characterized in that** is in stop position safely kept by gas pressure single-shot led into gas chamber (45).

9. Hydraulic pick according to claims 1 to 8, **characterized in that** is equipped by safety circuit made from drilling (51) from the surface to the inner space of piston rod (2), which is connected with inlet channel (6) and with return duct (12), whereby into drilling (51) is inserted movable carpel (52).

10. Hydraulic pick according to claims 1 to 8, **characterized in that** is equipped by safety circuit made from second tap (8), safety chamber (40) and return tap (13), whereby the second tap is led from the surface of piston rod (2) into inlet channel (6) in it, return tap (13) is led from the surface of piston rod (2) into return duct (12) and safety chamber (40) is created in the upper part of striking pin (3) from the inner side.

Revendications

1. Marteau piqueur hydraulique composé d'un corps porteur monolithique rotatif, d'une tringle cylindrique, d'un percuteur rotatif, et d'un outil de travail rotatif, avec arrivée et évacuation de liquide sous pression, **caractérisé en ce que** dans la partie du corps porteur (1) est placée une tringle (2) du piston fixe avec un piston (21), sur laquelle est enfilé un anneau (23) de soupape mobile, un percuteur (3) court et solide d'axe, guidé à l'intérieur de la douille (24) du percuteur et un piston (25) du multiplicateur pendant que dans la deuxième partie du corps porteur (1) est inséré l'outil (4) de travail, placé sans entrave dans la douille (27) de l'outil étant protégé de l'extérieur par un couvercle bas (29) d'étanchéité, et, par cet arrangement, une chambre à gaz (45) est créée entre le corps porteur (1), le piston (25) du multiplicateur et le percecuteur (3) et, entre la tringle (2) du piston et le piston (25) du multiplicateur, sont créés le cylindre (43) du multiplicateur et la chambre (44) de compensation ; un petit canal (26) de jonction est créé entre la chambre (45) à gaz et la chambre (44) de compensation.

2. Marteau piqueur hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le percecuteur (3) est un corps rotatif percé le long de son axe au diamètre de la tringle (2) du piston et créé avec un évidement intérieur de telle manière qu'un espace fermé creux, séparé par le piston (21) en première chambre (41) et en deuxième chambre (42), soit formé par le percecuteur (3) enfilé sur la tringle(2) dupiston.

3. Marteau piqueur hydraulique selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la tringle (2) du piston a, sur la surface, au niveau de la première chambre (41), un segment continu de longueur limitée avec un diamètre extérieur diminué, tandis qu'à cet endroit la tringle (2) du piston est pourvue d'un anneau (23) de soupape qui est plus long que le segment de la tringle (2) du piston au diamètre extérieur diminué, c'est pourquoi il est fait comme une couronne intermédiaire creuse avec des diamètres différents de positionnement sur la tringle (2) du piston, de telle sorte qu'elle est, par le plus gros diamètre sur la tête la plus proche du piston (21), enfilée sur la surface extérieure de la tringle (2) du piston sur sa partie non rétrécie, formant une cavité (46) dans l'anneau closé par l'évidement intérieur de l'anneau de soupape (23) et par la surface de la tringle (2) du piston.

4. Marteau piqueur hydraulique selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'** à l'intérieur de la tringle (2) du piston, deux canaux continus sont crée de sa tête: le conduit de retour (12) , connecté d'un façon permanente à la première chambre (41) et équipé d'un branchement (13) de retour conduit à la surface de la tringle (2) du piston et le canal (6) d'arrivée équipé du premier branchement (7), du troisième branchement (9) et du quatrième branchement (10), alors que sur l'extrémité de ce canal est fixée la cavité (47) inférieure de l'espace avec l'insertion d'un élément (20) de commutation par lequel, dans cet espace, est encore créée une petite cavité (48), une cavité (49) moyenne, et une cavité (50) supérieure, tandis que la cavité (47) inférieure est reliée au premier canal (16) avec la cavité (46) dans l'anneau, la petite cavité (48) est reliée à la surface de la tringle (2) du piston dans la première chambre (41) par l'ajutage (22) inférieur et par le deuxième canal (17), le quatrième branchement (10) du canal (6) d'arrivée donne dans la cavité (49) moyenne et la cavité (50) supérieure est connectée au troisième branchement (9) du canal (6) d'arrivée et est connectée à la surface de la tringle (2) du piston par le cinquième canal (31) et par l'ajutage (11) supérieur, où donne également le premier branchement (7) du canal (6) d'arrivée qui est introduit dans le cylindre (43) du multiplicateur alors que le quatrième canal (19) est créé dans l'espace de la deuxième chambre (42) de la surface de la tringle (2) du piston vers l'élément (20) de commutation et dans l'espace de la première chambre (41) a été créé le troisième canal (18), c'est-à-dire, l'ajutage (22) inférieur, le deuxième canal (17) et le troisième canal (18) sont créés dans la tringle (2) du piston sur le même côté du piston (21) et le quatrième canal (19), le cinquième canal (31) et l'ajutage (11) supérieur sont créés sur le côté opposé du piston (21).

5. Marteau piqueur hydraulique selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'élément (20) de commutation est fait en forme d'anneau avec les diamètres intérieurs et extérieurs gradués de telle manière que la surface totale de ses têtes inférieures est plus grande que la surface de ses têtes supérieures, alors qu' un orifice (14) et un conduit de remplissage (15) sont créés dans cet anneau.

6. Marteau piqueur hydraulique selon les revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la gaine (24) du percecuteur ainsi que la gaine (27) de l'outil sont avantageusement non-métalliques, le placement de l'outil (4) de travail et du percecuteur (3) est souple

alors que l'outil (4) de travail et le percecuteur (3) sont, en position basse, munis de ressorts.

7. Marteau piqueur hydraulique selon les revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la matièr d'isolation insonorisante est appliqué à intérieur du marteau, directement à la source de la force acoustique.

8. Marteau piqueur hydraulique selon les revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le marteau monté est maintenu, en tous sécurité, sous pression de gaz avec lequel la chambre (45) à gaz est remplié en un seul coup.

9. Marteau piqueur hydraulique selon les revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**il est équipé d'un circuit de sécurité créé par forage (51) de la surface à l'intérieur de la tringle (2) du piston, qui est connecté au canal (6) d'arrivée et au canal (12)de retour, tandis qu'un petit piston (52) mobile est inséré dans le forage(51)

10. Marteau piqueur hydraulique selon les revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'** il est équipé d'un circuit de sécurité créé du deuxième branchement (8), de la chambre (40) de sécurité et du branchement (13)de retour, pendant que le deuxième branchement (8) est conduit de la surface de la tringle (2) du piston au canal d'arrivée (6) en lui, le branchement de retour (13) est conduit depuis la superficie de la tringle (2) jusqu'au canal (12) de retour, et la chambre (40) de sécurité est formée dans la partie supérieure du percecuteur (3) du côté intérieur.

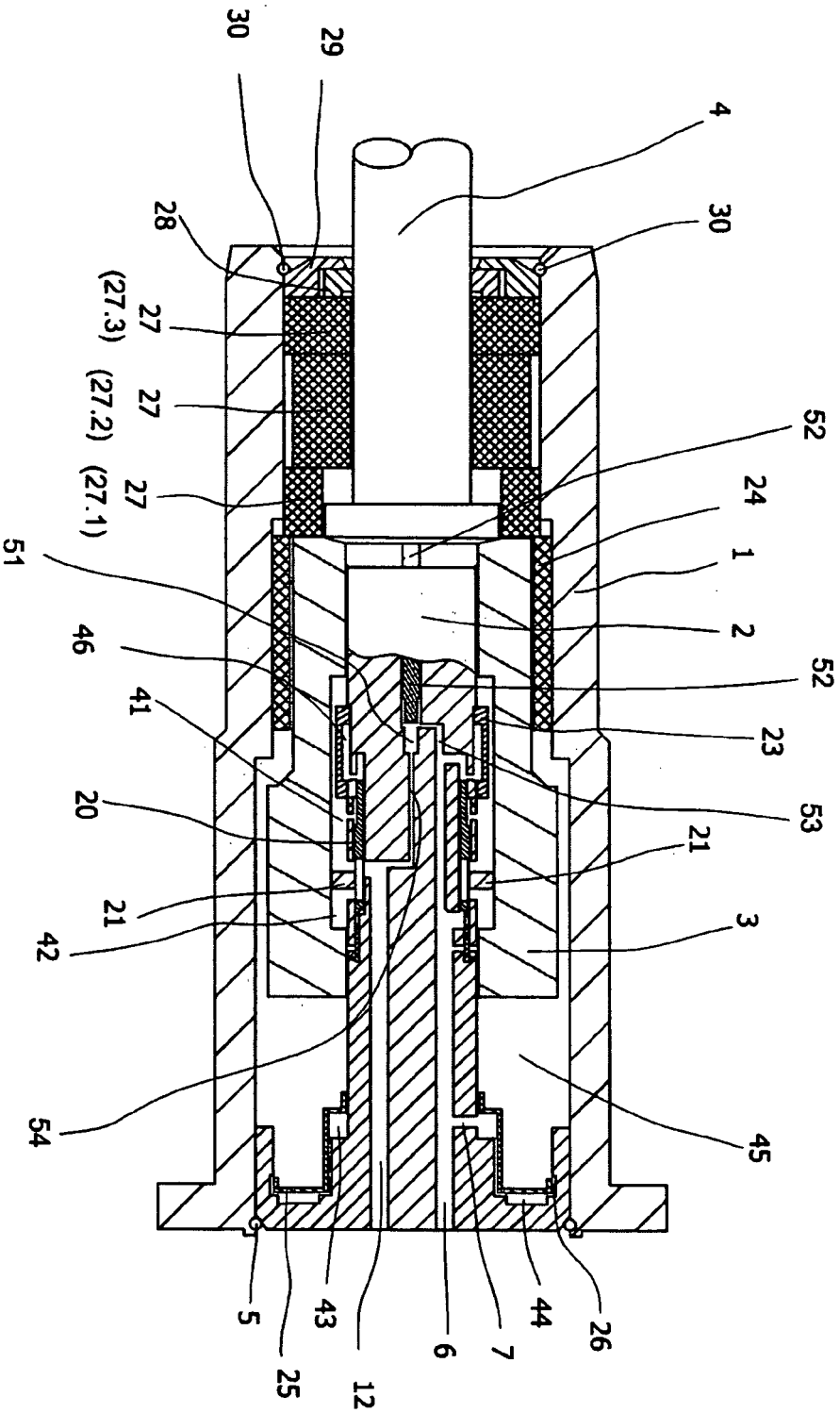

30
29
4
28
30
(27.3) 27
(27.2) 27
(27.1) 27
52
24
1
51
2
46
52
41
23
53
20
21
21
3
42
54
45
5
43
6
7
44
26
25
12

Fig. 1

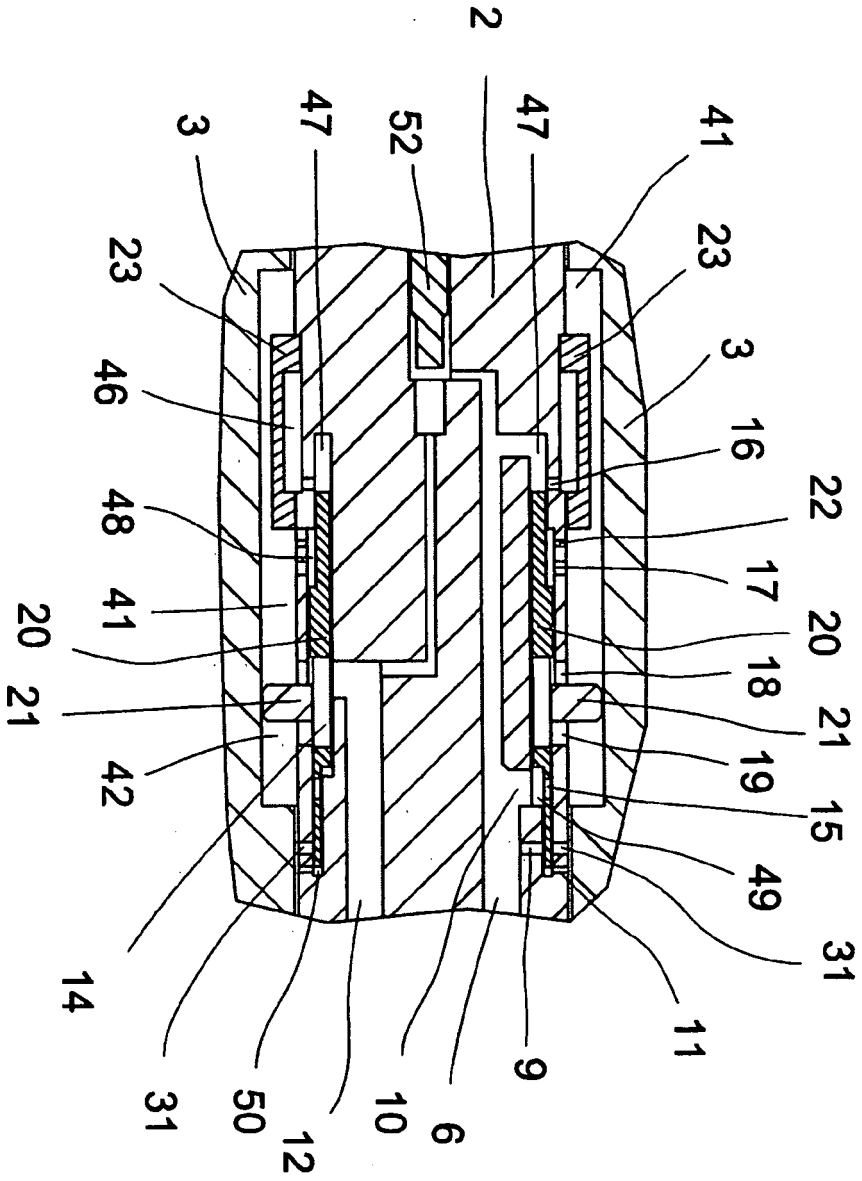

2
3
47
52
47
41
23
23
3
46
16
22
48
17
41
20
20
18
21
21
19
42
15
49
31
14
11
9
31
50
10
6
12

Fig. 2

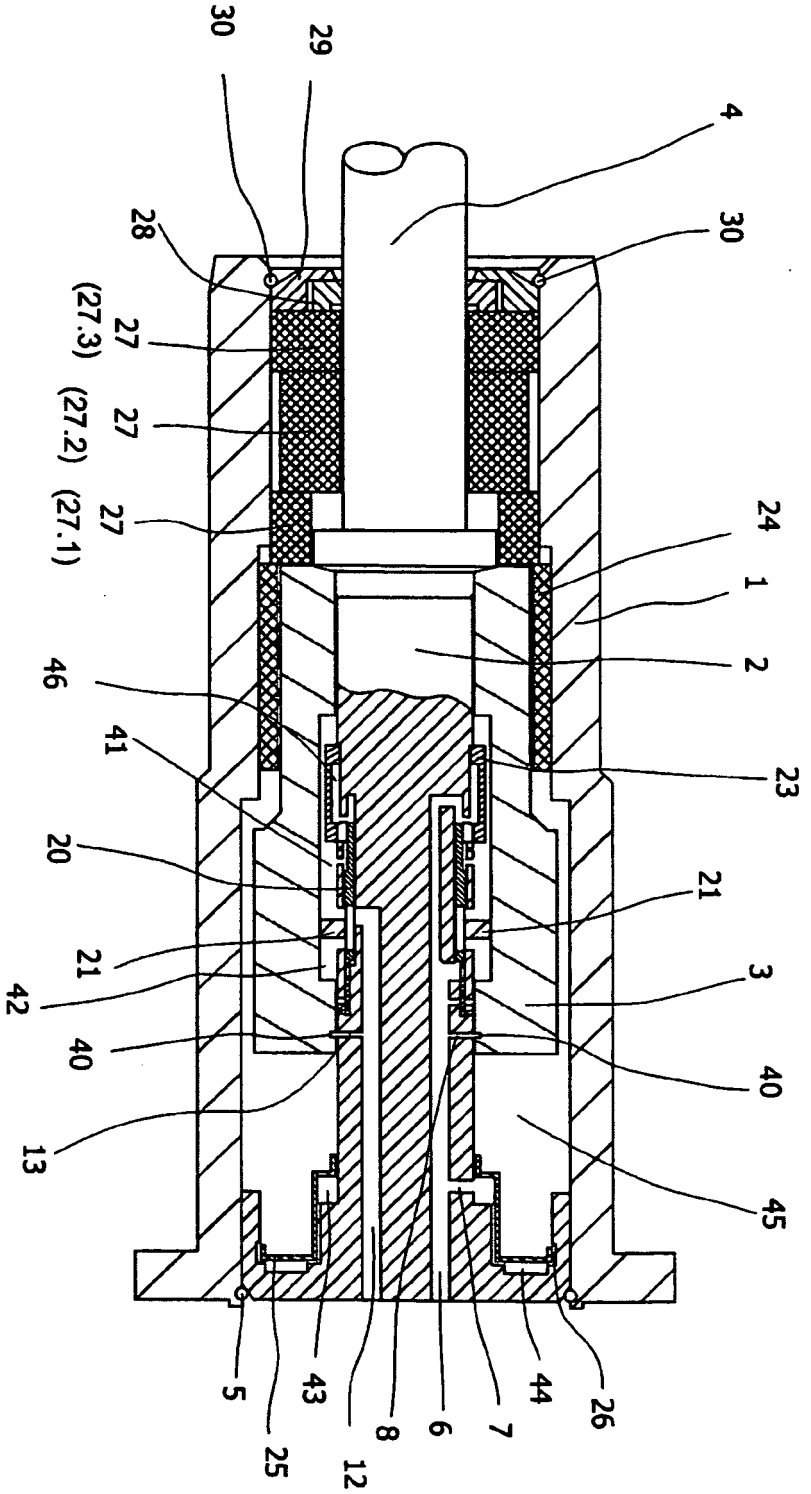

30
29
4
28
30
27
(27.3)
27
(27.2)
27
(27.1)
24
1
2
46
41
23
20
21
21
3
42
40
40
13
45
5
43
44
26
25
8
6
7
12

Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0206014 A **[0001] [0002]**