

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 378 045
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89810844.4

(51)

Int. Cl.⁵: **E21B 21/14, E21C 7/06,**
E21C 3/12, E21C 1/12,
B25D 9/12

(22)

Anmeldetag: 08.11.89

(30)

Priorität: 11.01.89 CH 74/89

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.90 Patentblatt 90/29

(71)

Anmelder: **GEBRÜDER SULZER**
AKTIENGESELLSCHAFT
Zürcherstrasse 9
CH-8401 Winterthur(CH)

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI SE

(72)

Erfinder: **Wührer, Wolfgang, Dr.**
Staufenstrasse 54
D-7980 Ravensburg(DE)

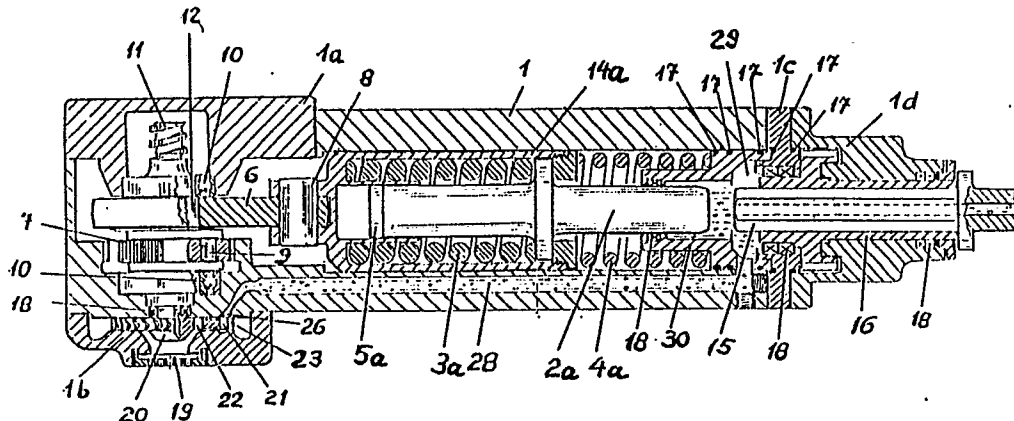
(54)

Hydraulischer Bohrhammer.

(57)

Ein hydraulischer Bohrhammer mit einem in Schlagrichtung zur Bohrstange (15) federnd abgestützten Bär (2a) wird über ein Untersetzungsgetriebe (7) mit Exzenter (12) und Pleuel (6) angetrieben, wobei als Kraftquelle ein Flüssigkeitsstrahl (25) über ein Turbinenrad (20), das mit einem Getriebe (7) verbunden ist, umgelenkt wird, der anschliessend mit seiner kinetischen Restenergie nach dem Injektorprinzip Luft in einer Sammeldüse (26) mitreisst und nach dem Durchlaufen eines engsten Querschnitts (27) zur Druckerhöhung abgebremst wird. Von dem entstandenen Flüssigkeits-Luft-Gemisch wird ein Teil als Spül- und Kühlflüssigkeit durch die hohle Bohrstange dem Bohrmeissel zugeführt, während ein anderer Teil zur Kühlung des umliegenden Gesteins versprüht wird. Die Drehbewegung für das Bohrfutter (16) wird über einen separaten Abtrieb (13) vom Getriebe (7) erzeugt.

Fig. 3



Hydraulischer Bohrhämmer

Die Erfindung bezieht sich auf einen hydraulischen Bohrhämmer mit einem in Schlagrichtung federnd abgestützten Bär, der einerseits über Federelemente und Kolben mit einem Pleuel und einem Kurbeltrieb von einem Untersetzungsgetriebe kraftgekoppelt ist und der andererseits auf eine axial bewegliche Bohrstange aufschlägt.

Hydraulische Bohrhämmer werden beim Bohren von Befestigungslöchern und von Sprenglöchern im Gestein eingesetzt. Ein bevorzugtes Gebiet ist der Bergbau.

Eine Uebersicht über den Stand der hydraulischen Bohrhämmer findet sich im Artikel "Hydraulic Rockdrills" von Joffrey Pearse (Mining Magazine - March 1985, Seite 221 bis 231, Mining Journal Ltd., 60 Worshipstreet, London, EC2A 2HD)), in dem die Produkte von 17 Herstellern untersucht wurden. Diesen hydraulischen Bohrhämmern ist gemeinsam, dass sie zur Erzeugung der Schlagbewegung mit Drücken zwischen 75 und 220 bar im geschlossenen Kreislauf mit Oel oder mit Wasser und Schmierzusätzen betrieben werden, dass ein Bär als Hydraulikkolben über Umsteuereinrichtungen mit Druckflüssigkeit beaufschlagt wird, dass die Druckerhöhung mittels Pumpe und Motor erfolgt und dass die Spülung und Kühlung des Bohrmeissels über ein separates Wassersystem erfolgt. Für ihren Betrieb darf die mechanische Kraftquelle, der Motor, nicht allzu weit vom Abbauort in der Sohle installiert sein. Elektrische Antriebsenergie oder Treibstoff und Rauchgasableitungen sind für den Betrieb dieser Bohrhämmer notwendig. Weiterhin sind pneumatische Bohrhämmer bekannt, die mit Erfolg im Bergbau bis zu mittleren Tiefen eingesetzt werden. Wegen der Strömungs- und Leckverluste steigen mit zunehmender Tiefe die Bereitstellungskosten für Pressluft so überproportional, dass der Einsatz von hydraulischen Bohrhämmern gerechtfertigt ist. Bei Bergwerken, die bis auf Sohlentiefen von 2000 m und tiefer Gestein fördern, treten zusätzliche Grenzen für den Hauer beim Bohren vor Ort auf. Die Umgebungstemperatur des Gesteins ist so hoch, dass der Wärmeinhalt von Luft nicht mehr ausreicht, um das Gestein genügend herunterzukühlen. Die Betreiber von solchen Bergwerken sind daher gezwungen, einerseits Kühlwasser von der Erdoberfläche zu den Abbauplätzen vor Ort zu bringen, das die Maschinen und durch Versprühen das Gestein kühlt, wobei ein Teil des Wassers verdampft, und andererseits Diesel- oder Elektromotoren als Energiequellen für die Bohrhämmer auf den Sohlen zu installieren; beides Massnahmen, die die Abbaukosten mit zunehmender Tiefe enorm ansteigen lassen.

Hier schafft die Erfindung Abhilfe. Sie hat die Aufgabe, das bei grossen Abbautiefen, von der Erdoberfläche zugeführte Kühlwasser so auszunutzen, dass Staudruck und der vor Ort nowendige Kühl- und Spülwasserverbrauch ausreichen, um einen Bohrhämmer anzutreiben.

Sie löst die Aufgabe mit einem hydraulischen Bohrhämmer, indem ein mit dem Getriebe verbundenes Gleichdruck-Turbinenrad durch mindestens einen Flüssigkeitsstrahl teilweise axial beaufschlagt ist, für den nach seiner Ablenkung am Austritt aus dem Turbinenrad eine Sammeldüse installiert ist, die als Mischstrecke Luft und Restwasser aus dem Turbinengehäuse absaugt und indem der Betrieb des Bohrhammers so erfolgt, dass in einem ersten Verfahrensschritt ein Turbinenrad teilweise axial durch mindestens einen Flüssigkeitsstrahl teilbeaufschlagt wird, und dass die aus der Strahlumlenkung gewonnene Energie als Kraftquelle für die Dreh- und Schlagbewegung eines Bohrmeissels verwendet wird, dass in einem zweiten Verfahrensschritt Umgebungsluft über eine Ansaugöffnung mit Filter in das unter Unterdruck stehende Turbinengehäuse gebracht wird, dass in einem dritten Verfahrensschritt die kinetische Restenergie der durch das Turbinenrad abgelenkten Flüssigkeitsstrahlen dazu verwendet wird, nach dem Injektionsprinzip Luft und Restflüssigkeit aus dem Turbinengehäuse abzusaugen, durch Verzögerung auf niedrigere Geschwindigkeit zu bringen und bei höherem Druck weiter zu transportieren, dass in einem vierten Verfahrensschritt das unter mehrfachen Atmosphärendruck stehende Flüssigkeits-Luft-Gemisch in den Raum zwischen Bär und Bohrstange geführt wird, dass in einem fünften Verfahrensschritt überschüssiges Flüssigkeits-Luft-Gemisch an die Umgebung abgegeben wird, dass in einem sechsten Verfahrensschritt ein federndes Luftpolster im oberen Teil des Raumes, der durch Bär und Bohrstange begrenzt ist, gebildet wird, das einen Teil der beim Zuschlagen vom Bär verdrängten Flüssigkeit kurzzeitig aufnimmt, und dass in einem siebten Verfahrensschritt das Flüssigkeits-Luft-Gemisch als Kühl- und Spülmedium durch die hohle Bohrstange dem Bohrmeissel zugeführt wird, wobei sich Flüssigkeit zwischen den Stirnflächen des zuschlagenden Bärs und der Bohrstange befindet, die durch ihren Widerstand beim Zusammenschlagen der Flächen die Länge des übertragenen Stossimpulses wesentlich vergrössert und eine grössere Leistungsübertragung ohne mechanische Schädigung der Flächen ermöglicht.

Die Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, dass nur ein einziger Energieträger, nämlich das bei grossen Abbautiefen notwendige Kühlwasser,

vor Ort geführt werden muss und dort sowohl als Antriebs- und Spülmedium für das Bohren, als auch als Kühlmedium für das Gestein verwendet wird. Durch die Verwendung eines Turbinenrades wird auf die von der Wasserqualität abhängige Funktion von Hochdruckdichtungen verzichtet und ein offener Wasserkreislauf erreicht. Die Spülung des Bohrmeissels erfolgt zwangsläufig mit dem Antrieb des Turbinenrades. Das Wasser durchläuft keine empfindlichen Regelorgane. Vorschub und Bohrantrieb können über ein einziges Einstellelement angesteuert werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben.

Fig. 1a zeigt schematisch eine kinematische Verknüpfung zwischen Bohrstange und Antriebsturbinen eines hydraulischen Bohrhammers, wobei die Federelemente Schraubenfedern sind,

Fig. 1b zeigt schematisch einen Ausschnitt zu Figur 1a, in dem die Schraubenfedern durch Luftpolster beidseitig des als Kolben ausgebildeten Bärs ersetzt sind,

Fig. 2 zeigt schematisch den Ausschnitt eines Turbinenrades mit einem schräg anspritzenden Flüssigkeitsstrahl und mit der Kontur einer Sammeldüse, die den aus dem Turbinenrad austretenden Flüssigkeitsstrahl auffängt und

Fig. 3 ist eine schematische Schnittzeichnung von einem Bohrhammer, der über ein Turbinenrad hydraulisch angetrieben ist, wobei mit der Restenergie des

Antriebsstrahls Flüssigkeit zur Spülung und Kühlung zum Bohrmeissel geführt wird.

In den Figuren ist ein hydraulisch angetriebener Bohrhammer gezeigt, mit einem im Gehäuse 1 in Schlagrichtung beweglichen Führungskopf 14a, 14b der die Schlagbewegung des Bärs 2a, 2b führt, indem bis zum Aufprall auf die mit dem Bohrfutter 16 mitdrehende Bohrstange 15 der Bär 2a, 2b über die Stossfeder 3a, 3b mit dem Führungskopf 14a, 14b gespannt ist und der Bewegung des Führungskopfes 14a, 14b folgt. Die Bewegung des Führungskopfes 14a, 14b ist in Abhängigkeit von der Zeit t in Fig. 1a angedeutet. Beim Aufprall geht die vom Getriebe 7 über Exzenter 12, den Pleuel 6 und den Lagerbolzen 8 auf den Führungskopf 14a, 14b übertragene Bewegung weiter, indem die Stossfeder 3a, 3b und die Rückstossfeder 4a, 4b weiter komprimiert werden, wobei ein Kolben 5a oder Ausgleichsbohrungen 5b als Dämpfung und im Zusammenhang mit Ausgleichsräumen als Arbeitsspeicher wirken. Die Drehbewegung wird über eine Schnecke 11 im Getriebegehäuse 1a und eine Antriebswelle 13 auf das Bohrfutter 16 im Gehäuse 1d übertragen.

Erfindungsgemäss wird die Bewegung durch ein Turbinenrad 20 erzeugt, das mit einem Planetengetriebe 7 verbunden ist, dessen Planetenträger

über Wälzlager 10 im Gehäuse 1, 1a gelagert ist. Der Planetenträger führt die Planetenräder mit dem Bolzen 9 und ist selbst als Exzenter 12 ausgebildet, wobei er Gegenmassen zur Exzentermasse besitzt, die einen Kräfteausgleich für die quer zur Stossrichtung des Bärs 2a, 2b beschleunigten Massen vom Exzenter 12 und Pleuel 6 bewirken. Das Turbinenrad 20 wird von einer Düse 24 mit einem Flüssigkeitsstrahl 25 beaufschlagt, wobei der Flüssigkeitsstrahl 25 mit einer tangentialen und einer axialen Komponente auf den Schaufeln 21 des Turbinenrades 20 auftrifft und mit einer tangentialen, einer axialen und einer radialen Komponente aus den Schaufeln 21 austritt. Die Austrittswinkel müssen empirisch bestimmt werden, um eine in Strahlrichtung anzubringende Sammeldüse 26 mit nierenförmigem Querschnitt nach dem Injektorprinzip arbeiten zu lassen. Um Rückströmung zu verhindern, wird der Austrittsstrahl von einem eher runden Querschnitt auf einen Schlitzquerschnitt 27 im Grund der Sammeldüse 26 deformiert, den der mit Luft angereicherte Strahl vollständig ausfüllt. Im Anschluss an den Schlitzquerschnitt 27 findet eine diffusorähnliche Aufweitung zur Druckerhöhung in dem Führungskanal 28 statt, in welchem der volumetrische Luftanteil ca. 20 % beträgt. Der Führungskanal 28 kann als Kühlkanal ausgebildet sein, der Wärme vom Bohrhammer abführt. Das Turbinenrad 20 ist im Bereich der Schaufelfüsse und im Bereich der Schaufeln 21 mit Ausnahme vom Ort des Eintretens und Austretens des Druckstrahls 25 axial mit einem Spiel von 0,3 mm gegen die Gehäusewand 1 und 1b versehen. Im weiteren umgibt das Gehäuse die Turbinenschaufeln 21 radial im Winkelbereich des auftreffenden und die Schaufeln verlassenden Druckstrahls 25 mit einer Gehäusezwischenwand 23 im Abstand von 0,3 mm. Der Eintrittsquerschnitt der Sammeldüse 26 überlappt die Schaufeln 21 im Bereich der hinterschnittenen Schaufelfüsse und zieht durch den entstandenen Spalt und die Bohrungen 22 im Turbinenrad 20 Luft ein, die durch eine Ansaugöffnung 19 mit Filter in das Turbinengehäuse 1b eintritt.

Der Ueberdruck des Flüssigkeits-Luft-Gemisches im Führungskanal 28 beträgt ca. 1,5 bar. Die zur Spülung überschüssige Menge des Gemisches wird über eine Blende im unteren Teil des Gehäuses abgeführt, damit sich im oberen Teil des Gehäuses 30 zwischen Bär 2a, 2b und Bohrstange 15 ein Luftpolster 29 bildet, das kurzzeitig neben den allgemein vorhandenen Luftblasen Flüssigkeit aufnimmt und die Wirkung eines Arbeitsspeichers hat, ohne dass der Druck bei der Verdrängung durch den Bär 2a, 2b unnötig ansteigt. Die Gehäusezwischenwand 30 und das Gehäusezwischenstück 1c bilden ein Druckgefäss, das über die hohle Bohrstange 15 offen ist. Statische Weichdichtungen 17 und dynamische Weichdichtungen 18 gegenüber

den bewegten Körpern sorgen für Dichtheit. Beim Zuschlagen von Bär 2a,2b bildet die Flüssigkeit vor der Berührung der Stirnflächen von Bär und Bohrstange 15 einen Übertragungswiderstand, der die Länge vom übertragenen Impuls vergrößert und zu einer grösseren Leistungsübertragung führt, ohne dass die Stirnflächen mechanisch beschädigt werden.

Ein Schlagen des Bohrhammers im Leerlauf, d.h. ohne Vorschubkraft an seiner Aufhängung, wird verhindert, indem das Öffnen der Zuleitung zur Düse 24 über das Vorhandensein oder Einstellen einer Vorschubkraft verriegelt ist, was Einsparungen am Wasserverbrauch und Schonung der Mechanik bewirkt. Der Bohrbetrieb wird so über das Ein- und Ausstellen des Vorschubes erreicht und unterbrochen.

Ansprüche

1. Hydraulischer Bohrhammer mit einem in Schlagrichtung federnd abgestützten Bär (2a,2b), der einerseits über Federelemente (3a,3b,4a,4b) und Kolben mit einem Pleuel (6) und einem Kurbeltrieb von einem Untersetzungsgetriebe (7) kraftgekoppelt ist, und der andererseits auf eine axial bewegliche Bohrstange (15) aufschlägt, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Getriebe (7) verbundenes Turbinenrad (20) durch mindestens einen Flüssigkeitsstrahl (25) teilweise axial beaufschlagt ist, für den nach seiner Ablenkung am Austritt aus dem Turbinenrad (20) eine Sammeldüse (26) installiert ist, die als Mischstrecke Luft und Restwasser aus dem Turbinengehäuse (1b) absaugt.

2. Hydraulischer Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Flüssigkeitsstrahl (25) beim Auftreffen auf die Schaufelung (21) eine axiale Komponente von 40 bis 20 %, eine tangentielle Komponente von 80 bis 96 % und eine radiale Komponente von höchstens 15 % aufweist.

3. Hydraulischer Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinenrad (20) in seiner Radscheibe Durchbrüche (22) für den Luftdurchtritt aufweist.

4. Hydraulischer Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinenrad (20) im Bereich der Schaufeln (21) und der Schaufelfüße mit Ausnahme des Zuführ- und Abführbereiches für den Flüssigkeitsstrahl (25) axial mit engem Spiel vom Gehäuse umgeben ist.

5. Hydraulischer Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufeln (21) des Turbinenrades (20) im Bereich des Zuführens und Abführens des Flüssigkeitsstrahles (25) radial mit engem Spiel von einer Gehäusezwischenwand (23) umgeben sind.

6. Hydraulischer Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammeldüse (26) mit wenig Spiel an der Kontur der Austrittsseite des Turbinenrades (20) anliegt, mit ihrem Eintrittsquerschnitt nierenförmig ausgebildet ist und die unterschiedlichen Austrittsorte des zugehörigen Druckstrahls (25) aus dem Turbinenrad (20) abdeckt, wobei die Austrittsorte, die dem Bereich der normalen Arbeitsdrehzahlen des Turbinenrades (20) entsprechen, berücksichtigt sind.

7. Hydraulischer Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Sammeldüse (26) in Richtung der mittleren, aus dem Turbinenrad (20) austretenden Druckstrahlen zu einem schlitzförmigen Querschnitt (27) verjüngt derart, dass der Druckstrahl in seinem Querschnitt so deformiert wird, dass er unabhängig vom Austrittsort aus dem Turbinenrad (20) den engsten Schlitzquerschnitt (27) im Grund der Sammeldüse (26) vollständig ausfüllt.

8. Hydraulischer Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammeldüse (26) mit ihrer Eintrittskante den Flüssigkeitsstrahl bei der höchsten Arbeitsdrehzahl gerade noch einfängt, und dass bei noch höheren Drehzahlen Stoss- und Stauverluste mit dem Auftreffen des Flüssigkeitsstrahl auf die Eintrittskante der Sammeldüse (26) erzeugt werden, die unerwünschte Ueberdrehzahlen verhindern.

9. Hydraulischer Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammeldüse (26) oder ein daran anschliessender Führungskanal (28) in Durchtrittsrichtung nach dem engsten Schlitzquerschnitt (27) eine diffusorähnliche Querschnittsvergrößerung aufweisen.

10. Hydraulischer Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Planetengetriebe (7) zur Reduktion der Turbinendrehzahl eingesetzt ist, dessen Planetenträger als Exzenter (12) für den Kurbeltrieb mit Pleuel (6) ausgebildet ist, einen Massenausgleich für die zur Stossrichtung des Bärs (2a,2b) quer beschleunigten Massen vom Exzenter (12) und Pleuel (6) aufweist.

11. Hydraulischer Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum zwischen Bär (2a,2b) und dem Aufnahmefutter (16) für die Bohrstange (15) durch Gehäusewände und Dichtungen mit Ausnahme der Zulauf- und Ablauföffnungen abgedichtet ist.

12. Hydraulischer Bohrhammer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum zwischen Bär(2a,2b) und dem Aufnahmefutter(16) in Arbeitsstellung des Bohrhammers oberhalb des Ausflusses zur Bohrstange(15) als Sack nach oben ausgebildet ist, in dem sich ein Luftpolster als Arbeitsspeicher bildet.

13. Hydraulischer Bohrhämmer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit im Führungskanal(28) oder eine davon später abgezweigte Überschussmenge zur Kühlung des Bohrhammers mitverwendet ist. 5

14. Verfahren zum Betreiben des hydraulischen Bohrhammers, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Verfahrensschritt ein Turbinenrad (20) teilweise axial durch mindestens einen Flüssigkeitsstrahl (25) teilbeaufschlagt wird, und dass die aus der Strahlumlenkung gewonnene Energie als Kraftquelle für die Dreh- und Schlagbewegung eines Bohrmeissels verwendet wird, 10

dass in einem zweiten Verfahrensschritt Umgebungsluft über eine Ansaugöffnung (19) mit Filter in das unter Unterdruck stehende Turbinengehäuse (1b) gebracht wird, 15

dass in einem dritten Verfahrensschritt die kinetische Restenergie der durch das Turbinenrad (20) abgelenkten Flüssigkeitsstrahlen (25) dazu verwendet wird, nach dem Injektorprinzip Luft und Restflüssigkeit aus dem Turbinengehäuse (1b) abzusaugen, durch Verzögerung in einem Diffusor auf niedrigere Geschwindigkeit zu bringen und bei höherem Druck weiter zu transportieren, 20

dass in einem vierten Verfahrensschritt das unter mehrfachen Atmosphärendruck stehende Flüssigkeits-Luft-Gemisch in den Raum zwischen Bär (2a,2b) und Bohrstange (15) geführt wird, 25

dass in einem fünften Verfahrensschritt überschüssiges Flüssigkeits-Luft-Gemisch an die Umgebung abgegeben wird, 30

dass in einem sechsten Verfahrensschritt ein federndes Luftpolster (29) im oberen Teil des Raumes, der durch Bär (2a,2b) und Bohrstange (15) begrenzt ist, gebildet wird, das einen Teil der beim Zuschlagen vom Bär (2a,2b) verdrängten Flüssigkeit kurzzeitig aufnimmt, 35

und dass in einem siebten Verfahrensschritt das Flüssigkeits-Luft-Gemisch als Kühl- und Spülmedium durch die hohle Bohrstange (15) dem Bohrmeissel zugeführt wird, wobei sich Flüssigkeit zwischen den Stirnflächen des zuschlagenden Bärs (2a,2b) und der Bohrstange(15) befindet, die durch ihren Widerstand beim Zusammenschlagen der Flächen die Länge des übertragenen Stossimpulses wesentlich vergrößert und eine grössere Leistungsübertragung ohne mechanische Schädigung der Flächen ermöglicht. 40

45

15. Hydraulischer Bohrhämmer nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitszuleitung zur Düse (24) nur bei Vorhandensein oder mit Einstellen von einer Vorschubkraft für den Bohrhämmer geöffnet ist. 50

55

Fig. 1a

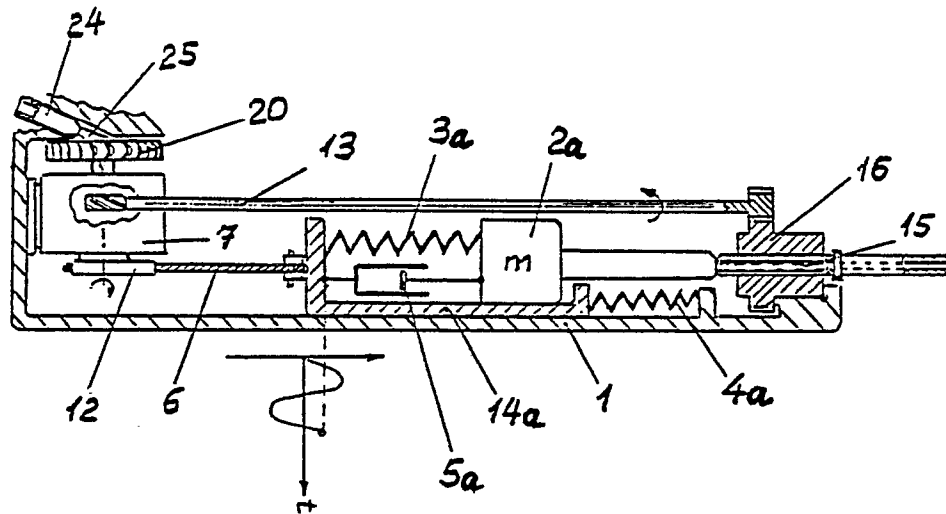


Fig. 1b

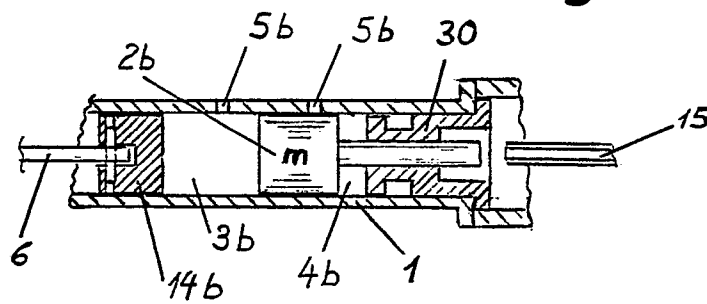


Fig. 2

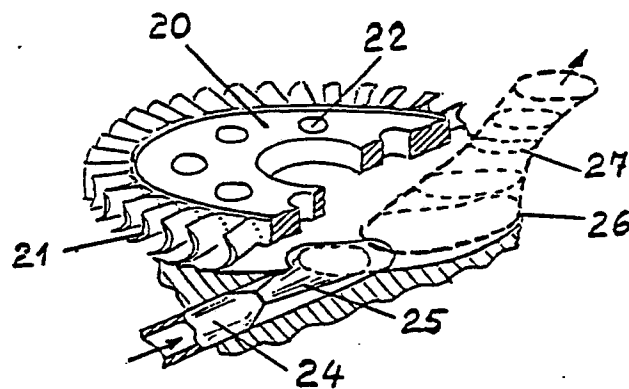
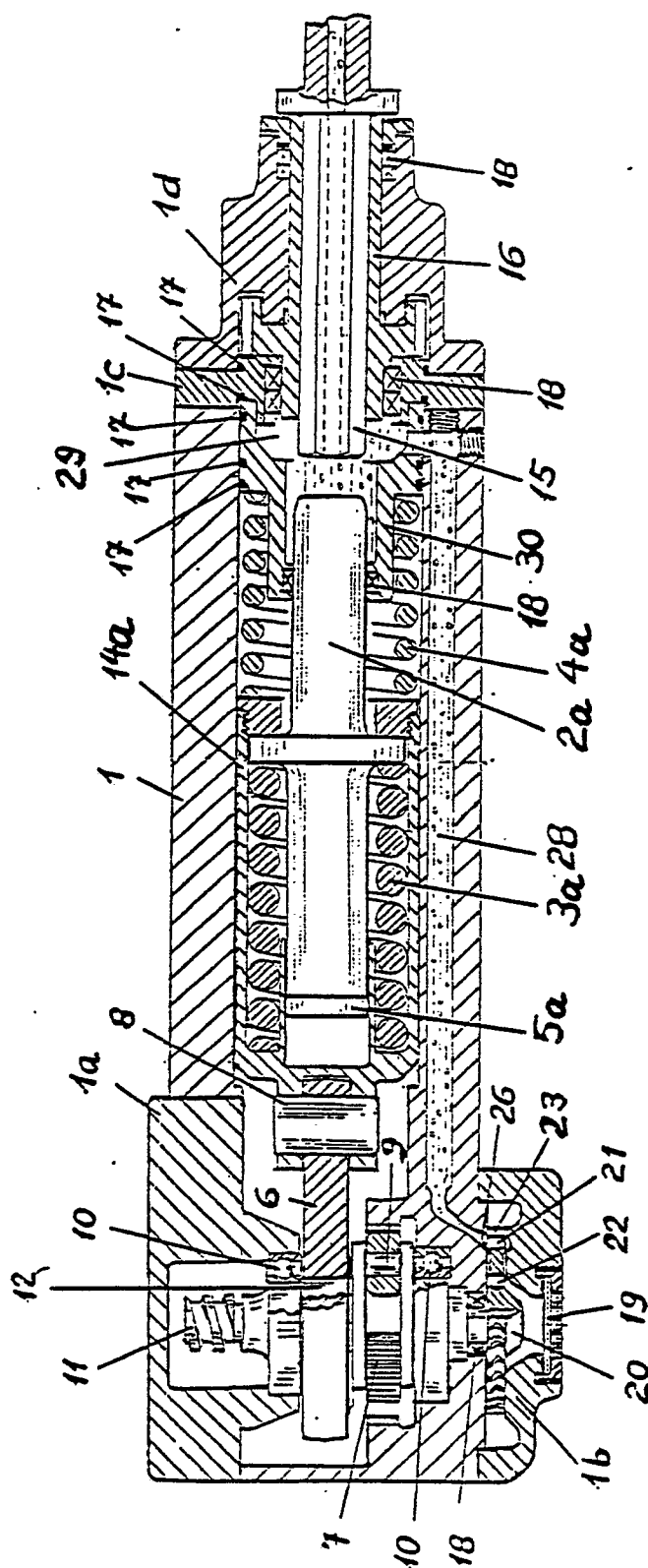


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 81 0844

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-C- 268 718 (LEIN)(02-08-1912) ---		E 21 B 21/14
A	DE-C- 726 586 (SIEMENS)(16-10-1942) ---		E 21 C 7/06
A	DE-B-1 192 132 (WACKER)(06-05-1965) ---		E 21 C 3/12
A	FR-A-2 232 410 (ALLIED STEEL)(03-01-1975) ---		E 21 C 1/12
A	DE-A-1 503 195 (ZELLENTIN)(13-02-1969) ---		B 25 D 9/12
A	US-A-3 685 593 (AMTSBERG)(22-08-1972) ---		
A	DE-A-1 809 488 (KAPCA)(14-08-1969) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 25 D E 21 C E 21 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27-03-1990	Prüfer SOGNO M.G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
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		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	