



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 79101125.7

⑮ Int. Cl.<sup>2</sup>: E 21 B 1/06

⑭ Anmeldetag: 12.04.79

⑩ Priorität: 18.04.78 DE 2816737

⑪ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
31.10.79 Patentblatt 79/22

⑫ Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH FR GB IT LU NL SE

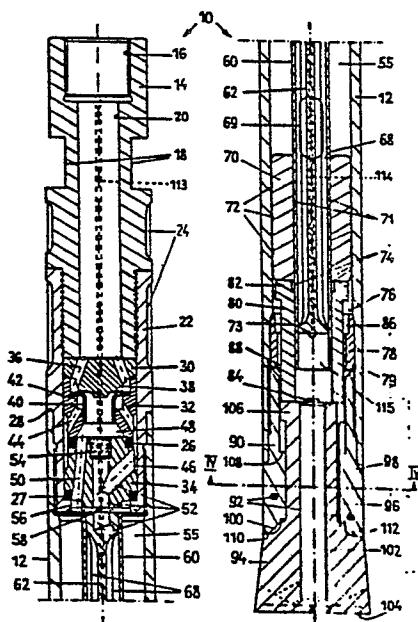
⑬ Anmelder: Walter, Hans-Philipp  
Corneliastrasse 23  
D-7107 Bad Wimpfen(DE)

⑭ Erfinder: Walter, Hans-Philipp  
Corneliastrasse 23  
D-7107 Bad Wimpfen(DE)

⑮ Vertreter: Olbricht, Karl Heinrich, Dipl.-Phys.  
Am Weinberg 15  
D-3551 Niederweimar(DE)

⑯ Bohrhammer, insbesondere Tieflochbohrhammer.

⑰ Ein Bohrhammer, insbesondere Tieflochbohrhammer (10), ist mit einem Anschluß (16) für eine Druckluftquelle und einem dreiteiligen Steuergehäuse (30, 32, 34) versehen, das ein Ventil- und Umlenkungssystem (38, 40; 44, 46, 50, 52) aufweist und in einem Mantelkörper (22) sitzt, der an einem Außenrohr (12) befestigt ist. Ein zentrales Gleitrohr (60) ist mit dem Steuergehäuse formschlüssig verbunden und führt einen Hauptkolben (70) sowie einen Zwischenkolben (80), der auf einem Bohrmeißel (94) aufruhend mit diesem hin und her bewegbar ist. Am unteren Ende des Gleitrohrs (60) kann ein Rückschlagventil (59, 61; Figure 2) angeordnet sein. Im Gleitrohr (60) ist ein Einsatz (62) angebracht, der durch Trennwände (64) eine Anzahl von Kanälen (67, 68) bildet, die in radialen Öffnungen (69, 71, 73, 74) münden, welche vom Gleitrohr (60) aus verschiedene Strömungsverbindungen herstellen.



DIPL.-PHYS. KARL H. OLBRICHT  
PATENTANWALT  
STAATL. GEPR. ÜBERSETZER

8804946  
BÜRO / OFFICE: AM WEINBERG 15  
D-3551 NIEDERWEIMAR/HESSEN  
TELEFON: (06421) 78627  
TELEGRAMME: PATAID MARBURG

PA 281 EP Ot/Gr

H. P. Walter, D-7107 Bad Wimpfen

---

Bohrhammer, insbesondere Tieflochhammer

---

B e s c h r e i b u n g

Die vorliegende Erfindung betrifft einen pneumatisch angetriebenen Bohrhammer, insbesondere Tieflochhammer, mit einem Außenrohr und Durchgangsloch in einer oberen Kappe zum Anschluß an eine Druckluftquelle und gegebenenfalls an ein Bohrgestänge, mit an der Kappe abgestütztem Steuergehäuse, Steuerkörper und zylindrischem Gleitrohr, an dem entlang ein durchbohrter Schlagkolben im Außenrohr auf und ab beweglich ist, und mit einer radial geteilten unteren Haltekappe von disharmonischem Polygon-Innenprofil, in dem ein ebenfalls durchbohrter Polygonschaft eines mit Spülbohrungen versehenen Bohrmeißels auf und ab beweglich behaltert ist.

Derartige Bohrhämmer sind aus der DE-PS 26 09 376 bekannt. In ähnlicher Ausgestaltung, jedoch ohne Polygon-Profilelemente, beschreiben auch die DE-PS 23 62 724 und die GB-PS 1 419 981 Tieflochbohrhämmer, bei denen allerdings das Gleitrohr selbst auf und ab beweglich gelagert ist und bis in den Kopf des Bohrmeißels hineinragt, was beachtliche Nachteile hat. Im

0004946

rauen Bohrbetrieb erfahren nämlich die unteren Hammerteile verhältnismäßig rasch einen Verschleiß, der zur Verkantung des Bohrmeißels mit Bruchgefahr für das Gleitrohr-Ende führen kann. Auch ist es möglich, daß die zur Drehmitnahme vorgesehene Kerbverzahnung des Bohrmeißelschafes verformt oder verklemmt wird, jedenfalls wenn eine außermittige Stellung des Gleitrohrs eine Kraftübertragung auf das Außenrohr oder von dort bewirkt. Ungünstig ist ferner, daß bei plötzlichen Löchern oder Kavernen im Gestein die eigentliche Bohrarbeit aufhört, weil der Bohrmeißel durchsackt, der dann vom Schlagkolben in einer Art Kaltschmiedevorgang nutzlos bearbeitet wird, wobei die Außenteile wie Haltering, Anschlagschultern usw. beschädigt werden können.

Es ist ein wichtiges Ziel der Erfindung, einen Bohrhammer der eingangs genannten Art zwecks wirtschaftlicher Fertigung und erleichterter Wartung im Aufbau zu vereinfachen und zugleich seine Bohrleistung zu verbessern, wobei vor allem bei durchhängendem oder auf lockeres Gestein treffendem Bohrmeißel ein ungestörter Hammerbetrieb gewährleistet sein soll.

Bei einem Bohrhammer des erwähnten Typs ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zwischen Schlagkolben und Bohrmeißelkopf ein Zwischenkolben angeordnet und wenigstens stückweise auf dem Gleitrohr geführt ist, das mit dem Steuergehäuse formschlüssig verbunden ist, insbesondere über Pufferringe. Dank dieser Ausbildung läuft der Hammer entweder im Aussetzbetrieb, wobei die Schlagwirkung zu- und abschaltbar ist, oder insgesamt kontinuierlich. Die Wucht des Schlagkolbens wird auf den Bohrmeißelkopf von dem Zwischenkolben übertragen, der eine wichtige Pufferfunktion hat. Er trägt wesentlich zur Luftführung bei und bewirkt einen Vibrationseffekt mit fortlaufenden Luftschnägen auch dann, wenn bei tief eingetauchtem Zwischenkolben bzw. durchhängendem Bohrmeißel der Schlagkolben von einem Luftpolster abgefangen wird und nicht mehr auf dem Zwischenkolben auftrifft.

Eine Kaltschmiede-Verformung im Leerlaufbetrieb ist also hier ebenso wie an dem Bohrmeißelkopf ausgeschlossen. Durch die gute Führung des Zwischenkolbens, insbesondere in einer Pufferbüchse, die in das Außenrohr eingesetzt ist, bleibt eine sichere Funktion mit guter Steuerung des Hammerbetriebes langzeitig erhalten, im Gegensatz etwa zu einer Ausführungsform nach der US-PS 2 661 928, wo ein oberer und ein unterer Kolben sehr leicht verkanten können und jegliche Pufferwirkung fehlt.

Weiterbildungen der Erfindung gemäß den Ansprüchen 2 bis 6 bieten große fertigungstechnische Vorteile und gewährleisten eine zusätzliche Sicherung der Formschluß-Verbindung zwischen Gleitrohr und Steuergehäuse. Verglichen mit den eingangs genannten älteren Konstruktionen ergeben sich große Einsparungen bei Herstellung und Montage. Infolge des sehr einfachen Aufbaues ist die Steuerung weiter verbessert, da die Zu- und Abluft gerade im mittleren Steuerteil mit wenig Umlenkung in weiten Querschnitten geführt ist.

Der gemäß den Ansprüchen 6 und 7 vorgesehene Mantelkörper und sein äußeres Rillenprofil gestatten wesentlich leichter als bisher das Öffnen des Hammers bei Störungen oder Meißelwechsel. Herkömmliche Bohrhämmer lassen sich zum Teil gar nicht lösen, während andere im Mantel stark geschwächt sind und geradezu Sollbruchstellen aufweisen. Vielfach bewirkt das Ansetzen des notwendigerweise schweren Werkzeugs eine hohe Unfallgefahr, da es bei herkömmlichen Konstruktionen leicht abrutscht und herunterfällt. Erfindungsgemäß kann hingegen ein geschlossenes Werkzeug benutzt werden, das durch einen oder mehrere Bolzen am Umfang des Hammers, insbesondere des Mantelkörpers, vorübergehend festgelegt wird.

Die Ausgestaltung gemäß Anspruch 8 schafft ein Mehrkanal-Innenrohr-Steuersystem, das bei einfacherem und stabilem Aufbau überaus betriebszuverlässig arbeitet. Günstig ist namentlich

0004946

ein Vierkanalsystem mit sich kreuzenden Paaren von gegen-überliegenden Auspuff- und Rückhubkanälen; hierbei ist sehr gleichmäßiges Ausströmen der Luft gewährleistet, und der Kolben kann nicht verklemmen.

Durch die Merkmale der Ansprüche 9 und 10 erzielt man eine besonders gute Abstimmung zwischen Pufferungsraum und unterer Öffnung zum Rückhubkanal. Die Bemessung kann dabei so getroffen sein, daß schon bei etwa halb durchhängendem Bohrmeißel die größte Leistung erzielt wird, während bei zunehmendem Meißelweg eine allmähliche Leistungsabnahme bis zum reinen Pufferbetrieb stattfindet, durch den ein Zerschlagen des Meißelkopfes und der Anschlagteile verhindert wird. Die Pufferbüchse ist mit angepaßten Entlüftungsnuten versehen, um die Schlagenergie maximal zu übertragen, wobei der Puffereffekt etwas verzögert einsetzt, der Kolben aber auch nicht zu früh bzw. zu stark abgefangen wird.

Eine vorteilhafte Vereinfachung besteht ferner in den Maßnahmen des Anspruchs 11, da hierdurch - im Gegensatz zum Stand der Technik - nur eine minimale Bearbeitung des Gleitrohres notwendig ist. Mehrere, über die Länge des Gleitrohres verteilte Bohrungen für jeden Kanal sieht die Ausgestaltung nach Anspruch 12 vor, wobei durch die obere Abstellbohrung, die eine größere Weite hat als die in den Rückhubkanal führende untere Abstellbohrung, trotz in der unteren Endlage befindlichem Zwischenkolben ein Luftausschub stattfinden kann. Daher kann der Hammer ständig weiterlaufen, während der Puffereffekt bestehen bleibt, oder der Hammer wird abgestellt und die Luft strömt aus.

Die weiterhin stoßweise oder kontinuierlich austretende Luft bewirkt eine gute Spülung an der bzw. um die Bohrkrone, auch während der Schlagkolben mit dem Zwischenkolben durch die gebildete Luftfeder keine metallische Berührung mehr erlangt. Dazu trägt die Maßnahme des Anspruchs 13 bei, da der erweiterte Kopf des Zwischenkolbens beim Einfahren in einen oberen Ringraum der Pufferbüchse das Puffervolumen exakt begrenzt.

Die radialen Auslässe des Zwischenkolbens an seinem unteren Ende stehen mit Lufträumen in und um den Bohrmeißel in Verbindung. Dessen Ausgestaltung nach den Ansprüchen 14 und 15 gewährleistet eine einwandfreie Luftführung in jeder beliebigen Axialstellung des Bohrmeißels. Das disharmonische Polygonprofil ist nicht nur für die drehende Mitnahme günstiger als jede Evolventenverzahnung, sondern ermöglicht es auch, axiale Luftführungskanäle ohne nachteilige Materialschwächung oder Querschnittsverringerung bequem unterzubringen.

Durch Verwendung eines unten sitzenden Rückschlagventils nach Anspruch 16 ist das Innere des Hammers zuverlässig geschützt und zugleich die Luftführung weiter verbessert; ein "stehendes" Luftpolster, das durch hochfrequente adiabatische Kompression rasch überhitzt würde, vermag sich daher nicht zu bilden. Nach dem Stand der Technik war ein Rückschlagventil - sofern überhaupt - üblicherweise nur im oberen Hammerteil über der Steuerung angeordnet, so daß beim Abstellen des Hammers sein unterer Teil dem Eindringen von Bohrklein, Staub, Wasser usw. voll ausgesetzt war. Zusätzlich kann ein gemäß Anspruch 17 am Kopf des unteren Steuergehäuseteils vorgesehener Gewindestopfen im Bedarfsfall als Düse ausgebildet sein, die bei vorgegebenem Querschnitt einen zusätzlichen Luftdurchlaß ermöglicht, wenn das erwünscht ist. Durch Austausch des Gewindestopfens kann die Steuerung nach Bedarf verändert werden. Er kann entfallen, wenn für die Verwendung als Wasserhammer laut Anspruch 18 das gesamte Steuergehäuse von einer Zentralröhre bzw. -bohrung durchsetzt ist, durch die Wasser eingeleitet werden kann.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

Fig. 1a + 1b eine Gesamt-Längsschnittansicht eines erfindungsgemäßen Bohrhammers, wobei der untere Teil von Fig. 1b der Schnittführung entsprechend der Linie Ib-Ib von Fig. 4 entspricht,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen unteren Steuergehäuseteil mit Gleitrohr,

- Fig. 3 einen Querschnitt entsprechend der Linie III-III in Fig. 2 unter Weglassung des dort gezeichneten Sicherungsstiftes,
- Fig. 4 einen Querschnitt entsprechend der Linie IV-IV in Fig. 1b,
- Fig. 5 einen vergrößerten Längsschnitt durch einen Zwischenkolben und
- Fig. 6 eine Stirnansicht des Zwischenkolbens von Fig. 5.

An Fig. 1a ist Fig. 1b unten angesetzt zu denken. Der dargestellte Bohrhammer 10 hat ein Außenrohr 12 und eine obere Kappe 14, die mit einem Gewindeanschluß 16 sowie Schlüsselflächen 18 versehen ist und ein Durchgangsloch 20 aufweist. Je nach der vorhandenen Antriebseinrichtung kann durch einfaches Wechseln der Kappe 14 ein passender Anschluß an dem Bohrhammer 10 angebracht werden. Die Kappe 14 schraubt mit einem Mantelkörper 22, der seinerseits mit dem Außenrohr 12 verschraubt ist und an dessen Bund oder Schulter 28 zur Anlage kommt. Für diese bei der Montage und Demontage notwendigen Schraubungen ist am Mantelkörper 22 außen ein Rillenprofil 24 vorgesehen, über das ein (nicht gezeichneter) geschlossener Schlüssel geschoben und durch wenigstens einen Steckbolzen in Umfangs- und Axialrichtung festgelegt werden kann. Ein entsprechendes Rillenprofil kann der Bohrhammer 10 auch an anderen Stellen haben, beispielsweise an seinem unteren Ende.

An der Kappe 14 stützt sich im Mantelkörper 22 über Pufferringe 26 und 27, die aus Elastomeren wie Polyurethan bestehen können, der Oberteil 30 eines dreiteiligen Steuergehäuses ab. Der Oberteil 30 ist mit einer Anzahl von über den Umfang verteilten Schrägkanälen 36 versehen. An seiner Unterseite hat er einen Ventilsitz 38 für einen Steuerkörper 40, der zwischen einem Ventilauf Lager 42 des Steuergehäuse-Mittelteils 32 und dem Ventilsitz 38 des Oberteils 30 in Axialrichtung hin und her beweglich und im Mittelteil 32 zentrisch geführt ist. Letzterer ist mit einer Anzahl von über den Umfang verteilten

Schrägkanälen 44 und im Anschluß an den Steuerkörper 40 mit einer Kammer 48 versehen. Im Steuergehäuse-Mittelteil 32 führen zum Kopf des Unterteils 34 Außen- oder Seitenkanäle 46, von denen wenigstens einer an Bohrungen 52 mündet, die in den Kopf des Steuergehäuse-Unterteils 34 eingearbeitet sind.

Ein axialer Abschnitt der Bohrungen 52 ist mit einem Gewindestopfen 54 verschlossen, der im Bedarfsfalle durch eine Düse geeigneten Durchmessers ersetzt werden kann. Eine Anzahl von über den Umfang verteilten Durchlässen 50 schafft eine Strömungsverbindung zwischen der Kammer 48 und einem Ringraum 55 im Inneren des Außenrohrs 12.

Mit dem Steuergehäuse-Unterteil 34 ist ein Einsatz 62 einstückig, auf dem ein damit stoffschlüssig verbundenes Gleitrohr 60 sitzt. Zur Sicherung dieser Befestigung kann eine (nicht gezeichnete) Verschraubung vorhanden sein. Wahlweise oder zusätzlich sind Unterteil 34 bzw. Einsatz 62 und Gleitrohr 60 knapp unterhalb eines Bundes 35 von einem Querstift 58 paßgenau durchsetzt. Dieser ist in seiner Länge so bemessen, daß er in die lichte Weite eines Kragens 56 des Mantelkörpers 22 paßt und dadurch gegen Bewegungen in Richtung seiner Achse gesichert ist. Der Einsatz 62 hat, wie man aus Fig. 2 und 3 ersieht, Trennwände 64, die im Querschnitt sternförmig aneinander anschließen und mit Flächen 66 am Gleitrohr 60 innen anliegen. Die Länge des Einsatzes 62 kann mit derjenigen des Gleitrohrs 60 übereinstimmen oder, wie in Fig. 1b und Fig. 2 gezeichnet, etwas kürzer sein.

Am unteren Ende des Gleitrohres 60 kann es - wie in Fig. 2 gezeichnet - einen einwärts ragenden Bund 61 haben, der angefast ist und als Ventilsitz für den Ventilkörper 59 eines Rückschlagventils dient. Der Körper 59 ist auf einem den Einsatz 62 koaxial verlängernden Zapfen 63 gleitbeweglich gelagert und gegen dessen Ende, an dem in geeigneter Weise gesicherte Muttern 63a aufgeschraubt sein können, durch eine Druckfeder 65 abgestützt, die zum Teil in den Körper 59 ein taucht.

Das Gleitrohr 60 weist im Ausführungsbeispiel je einen (in Fig. 1b gestrichelt eingezeichneten) vorzugsweise länglichen Auslaß 69 für zwei Auspuffkanäle 67 auf, die zusammen mit zwei Rückhubkanälen 68 von den vier Stegwänden 64 gebildet sind. Die Anordnung ist bevorzugt so getroffen, daß die einander diametral gegenüberliegenden Auspuffkanäle 67 einen größeren Querschnitt haben als die gekreuzt dazu ebenfalls einander gegenüberliegenden Rückhubkanäle 68; das Verhältnis der Querschnitte kann beispielsweise 3 : 2 betragen.

Am unteren Ende des Gleitrohrs 60 hat es je eine seitliche Entlüftungsöffnung 74 zur Herstellung einer Strömungsverbindung zwischen jedem Rückhubkanal 68 und einem Kompressionsraum 76, der zwischen Außenrohr 12 und Gleitrohr 60 unterhalb eines Schlagkolbens 70 vorhanden ist. Oberhalb der Entlüftungsöffnungen 74 führt eine obere Leerlauf- bzw. Abstellbohrung 71 zu den Auspuffkanälen 67, während unterhalb der Öffnungen 74 eine kleinere untere Abstellbohrung 73 in eine Kammer 115 mündet, die sich am unteren Ende des Einsatzes 62 im Gleitrohr 60 befindet.

Der Schlagkolben 70 ist im Außenrohr 12 geführt und mit Ummfangsrillen 72 versehen. Seine untere Stirnseite steht dem Kopf 82 eines Zwischenkolbens 80 axial gegenüber. Schlagkolben 70 und Zwischenkolben 80 gleiten an dem Rohr 60 entlang. Der Zwischenkolben 80 ist teilweise auf dem Gleitrohr 60 und in einer Pufferbüchse 78 geführt, die von unten in das Außenrohr 12 eingesetzt ist und angepaßte Längsnuten 79 hat. Am unteren Ende seines zylindrischen Körpers hat der Zwischenkolben 80 zwei oder mehrere radiale Auslässe 84; im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1b, Fig. 5 und 6 sind es drei solcher Radialauslässe 84, welche die Strömungsverbindung zu einem unteren Ringraum 88 herstellen. Ein oberer Ringraum 86 schließt in der Pufferbüchse 78 an den Kompressionsraum 76 an.

Zur Befestigung sowohl der Pufferbüchse 78 als auch eines Bohrmeißels 94 dient eine Haltekappe 90, die zweiteilig ausgebildet, durch Stifte 92 zusammengehalten und in das Außen-

rohr 12 von unten eingeschraubt ist. Innen hat die Haltekappe 90 ein disharmonisches Polygonprofil, insbesondere vom PC4-Typ, wie das in der DE-PS 26 09 376 beschrieben ist. Der Bohrmeißel 94 hat einen im Durchmesser erweiterten Kopf 106 und einen Schaft 96, der - wie Fig. 4 erkennen läßt - ein genau angepaßtes Polygonprofil mit schwach gewölbten Flächen und stark gerundeten Kanten aufweist. In letzteren sitzen axiale Rillen 98, die über einen Ringspalt 100 zu Aussparungen 112 führen, die auch dann ständig mit dem Raum außerhalb des Bohrhammers 10 bzw. des Bohrmeißels 94 in Strömungsverbindung stehen, wenn letzterer mit einem Bund 110 am unteren Ende der Haltekappe 90 anliegt. Der Meißelkopf 106 kann bis zu einem Anschlag 108 herunterfahren, an dem das Polygon-Innenprofil der Haltekappe 90 oben endet. Ein Durchgangsloch 102 des Bohrmeißels 94 führt bis zur Bohrkrone 104 und verzweigt sich darin, wie in Fig. 1b gestrichelt ange- deutet ist.

Für den erfindungsgemäßen Bohrhammer 10 ist wesentlich, daß er bei vereinfachter und verbesserter Steuerung eine robuste Bauweise mit hoher Raumausnutzung ermöglicht. Praktische Ausführungen mit Außenrohr-Durchmessern von 80 mm bis 135 mm haben im Betrieb mit einem Druck von 13 bar auch in ungünstigen Gesteinsverhältnisse überraschende Bohrfortschritte erzielt. Dazu trägt bei, daß der in der Pufferbüchse 78 geführte Zwischenkolben 80 ständig auf dem Bohrmeißelkopf 106 steht und so die Rückluftbohrung 74 entweder freigibt oder (teilweise oder ganz) verschließt. Tritt der Kopf 82 des Zwischenkolbens 80 in den oberen Ringraum 86 ganz ein, so verhindert der darüber befindliche Kompressionsraum 76 durch sein Luftpolster ein Aufschlagen des Schlagkolbens 70. Vielmehr federt dieser nach oben zurück, wodurch - wenn die übrigen Voraussetzungen gegeben sind - Bohrmeißel 94 und Zwischenkolben 80 ebenfalls zurückfahren können. Die bei kontinuierlich laufendem Hammer 10 ständig erfolgenden Hübe des Schlagkolbens 70 erzeugen Folgen von Luftstößen, die neben

einer Vibrationswirkung hohe Gasbeschleunigungen herbeiführen und dadurch die Bohrarbeit wesentlich unterstützen oder bei entsprechend bemessenen Abstellbohrungen 71, 73 einen Aussetzbetrieb ermöglichen.

Der untere Ringraum 88 dient in erster Linie zur Luftverteilung an die Entlüftungskanäle 98, 100, 112. Diese vollständige Entlüftung gestattet es, daß der Bohrmeißelkopf 106 bis auf die Anschlagschulter 108 der Haltekappe 90 herunterfahren kann. Zwischen dieser und dem Bohrmeißel besteht die praktisch verschleißfreie Polygonführung, welche die Übertragung von Drehmomenten in weitem Bereich auch bei großen Axialkräften erlaubt. Die herkömmlich gegebene Bruchgefahr für das untere Ende des Gleitrohres ist erfundungsgemäß auf ebenso einfache wie wirkungsvolle Weise beseitigt. Das Gleitrohr 60 ist durch seine Verbindung mit dem Einsatz 62 bzw. dem unteren Steuergehäuseteil 34 optimal geschützt, zumal der Bohrmeißel 94 nie an das Gleitrohr 60 herankommt.

Gegenüber den bekannten Ausführungsformen ergeben sich weitere Vorteile: So sind die oberen Teile 30, 32 des Steuergehäuses stark vereinfacht, was nicht nur die Fertigung und Montage außerordentlich erleichtert, sondern die Funktionssicherheit erhöht. Die verfügbaren Querschnitte werden optimal genutzt. Ferner sind wirksame Montage- und Demontagehilfen in Gestalt der Schlüsselrillen 24 und Schlüsselflächen 18 vorgesehen, welche die Rüst- und Stillstandszeiten gegenüber gebräuchlichen Bohrhämmern erheblich verkürzen. Der übersichtliche Aufbau trägt schließlich dazu bei, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten zu erleichtern und dadurch zu beschleunigen, ohne daß die mechanische und Verschleiß-Festigkeit irgendwie beeinträchtigt würde. Während die Betriebsweise derjenigen des Tieflochbohrhammers gemäß der DE-FC 26 09 376 weitgehend entspricht, ist die Vielseitigkeit der Verwendung und die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes demgegenüber beträchtlich gesteigert.

Durch eine (in Fig. 1a und 1b gestrichelt eingezeichnete) Zentralröhre 113, die den Steuerkörper-Oberteil 30 und -Mittelteil 32 durchsetzt und bis in den Unterteil 34 ragt, wo im Einsatz 62 eine Zentralbohrung 114 (in Fig. 3) gestrichelt angedeutet) anschließt, kann Wasser eingeleitet und das Gerät mithin auch als Wasserhammer benutzt werden. Man erkennt, daß hierfür keinerlei zusätzlicher Aufwand benötigt wird; der Gewindestopfen 54 kann entfallen oder entsprechend abgeändert sein.

In den Rahmen der Erfindung fallen zahlreiche Abwandlungen und Vereinfachungen. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile der Erfindung, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Legende PA 281

10	Bohrhammer	65	Ventilfeder	
12	Außenrohr	66	Anlageflächen	
14	obere Kappe	67	Auspuffkanäle	
16	Gewindeanschluß	68	Rückhubkanäle	
18	Schlüsselflächen	69	Auspufföffnung(en)	
20	Durchgangsloch	70	Schlagkolben	
22	Mantel(körper)	71	obere Abstellbohrung	
24	Rillenprofil	72	Umfangsritten	
26, 27	Pufferringe	73	untere Abstellbohrung	
28	Bund	74	Entlüftungsöffnung	
30		Oberteil	76	Kompressionsraum
32	Steuergehäuse	Mittelteil	78	Pufferbüchse
34		Unterteil	79	Längsnuten
35	Bund		80	Zwischenkolben
36	Schrägkanäle		82	Kopf
38	Ventilsitz		84	Auslässe
40	Steuerkörper		86	oberer Ringraum
42	Ventilaufklager		88	unterer Ringraum
44	Schrägkanäle		90	Haltekappe
46	Seitenkanäle		92	Verstiftung
48	Kammer		94	Bohrmeißel
50	Durchlässe		96	Polygonschaft
52	Auspuffbohrung(en)		98	Rillen
54	Gewindestopfen		100	Ringraum
55	Ringraum		102	Durchgangsloch
56	Kragen		104	Krone
58	Stift		106	Meißelkopf
59	Ventilkörper		108	Anschlag
60	Gleitrohr		110	Band
61	Endbund		112	Aussparung(en)
62	Einsatz		113	Zentralröhre
63	Zapfen		114	Zentralbohrung
64	Trennwänd(e)		115	Kammer

DIPLO.-PHYS. KARL H. OLBRICHT  
PATENTANWALT  
STAATL. GEPR. ÜBERSETZER

-1-

0004946  
BÜRO / OFFICE: AM WEINBERG 15  
D-3551 NIEDERWEIMAR/HESSEN  
TELEFON: (06421) 78627  
TELEGRAMME: PATAID MARBURG

PA 281 EP      Ot/Gr

H. P. Walter, D-7107 Bad Wimpfen

---

Bohrhammer, insbesondere Tieflochhammer

---

Patentansprüche

1. Pneumatisch angetriebener Bohrhammer, insbesondere Tieflochhammer, mit einem Außenrohr und Durchgangsloch in einer oberen Kappe zum Anschluß an eine Druckluftquelle und gegebenenfalls an ein Bohrgestänge, mit an der Kappe abgestütztem Steuergehäuse, Steuerkörper und zylindrischem Gleitrohr, an dem entlang ein durchbohrter Schlagkolben im Außenrohr auf und ab beweglich ist, und mit einer radial geteilten unteren Haltekappe von disharmonischem Polygon-Innenprofil, in dem ein ebenfalls durchbohrter Polygonschaft eines mit Spülbohrungen versehenen Bohrmeißels auf und ab beweglich gehalten ist, dadurch ~~gekennzeichnet~~, daß zwischen Schlagkolben (70) und Bohrmeißelkopf (106) ein Zwischenkolben (80) angeordnet und wenigstens stückweise auf dem Gleitrohr (60) geführt ist, das mit dem Steuergehäuse (34) formschlüssig verbunden ist, insbesondere über Pufferringe (26, 27).

2. Bohrhammer nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Steuergehäuse aus drei Teilen (30, 32, 34) besteht und nur ein Teil (34) mit dem Gleitrohr (60) verbunden ist.
3. Bohrhammer nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der untere Teil (34) des Steuergehäuses einen Einsatz (62) aufweist oder bildet, dessen im Gleitrohr (60) anliegende Flächen (66) mit diesem **stoffsicherlich** verbunden sind.
4. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß Gleitrohr (60) und Steuergehäuse (34) zusätzlich miteinander verschraubt sind.
5. Bohrhammer nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Stift (58) das obere Ende eines mit dem zugehörigen Steuergehäuseteil (34) einstückigen Einsatzes (62) und das auf diesem sitzende Gleitrohr (60) selbst quer durchsetzt.
6. Bohrhammer nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der untere Teil (34) des Steuergehäuses sich mit einem Pufferring (27) an einem einwärts gerichteten Kragen (56) eines zwischen Außenrohr (12) und oberer Kappe (14) verschraubten Mantelkörpers (22) abstützt und daß der Stift (58) beiderseits radial bis an den Kragen (56) reicht.
7. Bohrhammer nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Mantelkörper (22) außen ein Rillenprofil (24) zum Angriff eines entsprechend gegenprofilierten Schraubwerkzeugs aufweist.

8. Bohrhammer nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch *gekennzeichnet*, daß die im Gleitrohr (60) anliegenden Flächen (66) des Steuergehäuses (34, 62) den radialen Abschluß von mehreren im Querschnitt sternförmig aneinander anschließenden Stegwänden (64) bilden, zwischen denen axial verlaufende Luftkanäle (67, 68) vorhanden sind.
9. Bohrhammer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch *gekennzeichnet*, daß der Zwischenkolben (80) in einer in das Außenrohr (12) eingesetzten, Längsnuten (79) aufweisenden Pufferbüchse (78) geführt ist.
10. Bohrhammer nach Anspruch 8 oder 9, dadurch *gekennzeichnet*, daß am unteren Ende des Rückhubkanals (68) im Gleitrohr (60) wenigstens eine Entlüftungsöffnung (74) solcher Bemessung angeordnet ist, daß bei in der unteren Endlage befindlichem Zwischenkolben (80) keine Strömungsverbindung nach unten besteht.
11. Bohrhammer wenigstens nach Anspruch 10, dadurch *gekennzeichnet*, daß das Gleitrohr (60) außer der Entlüftungsöffnung (74) zum Rückhubkanal (68) für jeden Auspuffkanal (67) je einen Auslaß (69) aufweist, der insbesondere als Langloch oder Schlitz mit einer auf den Hub des Schlagkolbens (70) abgestimmten Länge ausgebildet ist.
12. Bohrhammer nach Anspruch 10 und 11, dadurch *gekennzeichnet*, daß das Gleitrohr (60) zwischen dem Auspuff-Auslaß (69) und der Entlüftungsöffnung (74) eine in die Auspuffkanäle (67) führende obere Abstellbohrung (71) und unterhalb der Entlüftungsöffnung (74) eine in die Rückhubkanäle (68) führende untere Abstellbohrung (73) aufweist, wobei letztere kleiner ist als die obere Abstellbohrung (71).

13. Bohrhammer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenkolben (80) einen im Durchmesser nach außen erweiterten Kopf (82) hat und daß sein schmälerer zylindrischer Körper am unteren Ende radiale Auslässe (84) aufweist.
14. Bohrhammer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrmeißel (94) im Polygonprofil axiale Kanäle (98) aufweist, die einen Ringraum (88) am unteren Ende des Zwischenkolbens (80) mit einem Ringspalt (100) verbinden, der durch Ausparungen (112) am unteren Ende der Haltekappe (90) gegenüber einem unteren Bund (110) des Bohrmeißels (94) eine ständige Strömungsverbindung nach außen besitzt.
15. Bohrhammer nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die axialen Kanäle (98) an den gerundeten Ecken bzw. Kanten des Polygonprofils des Bohrmeißelschafts (96) vorgesehen sind.
16. Bohrhammer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Gleitrohres (60) ein Bund (61) angeordnet ist, der zusammen mit einem zum Gleitrohr (60) koaxial beweglichen Ventilkörper (59) ein Rückschlagventil bildet.
17. Bohrhammer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß am Kopf des unteren Steuergehäuseteils (34) Luftführungsbohrungen (52) angeordnet sind, deren axialer Abschnitt stirnseitig durch einen Gewindestopfen (54) ganz oder teilweise verschlossen ist.
18. Bohrhammer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergehäuse (30, 32, 34) von einer Zentralröhre bzw. -bohrung (113, 114) durchsetzt ist.

0004946

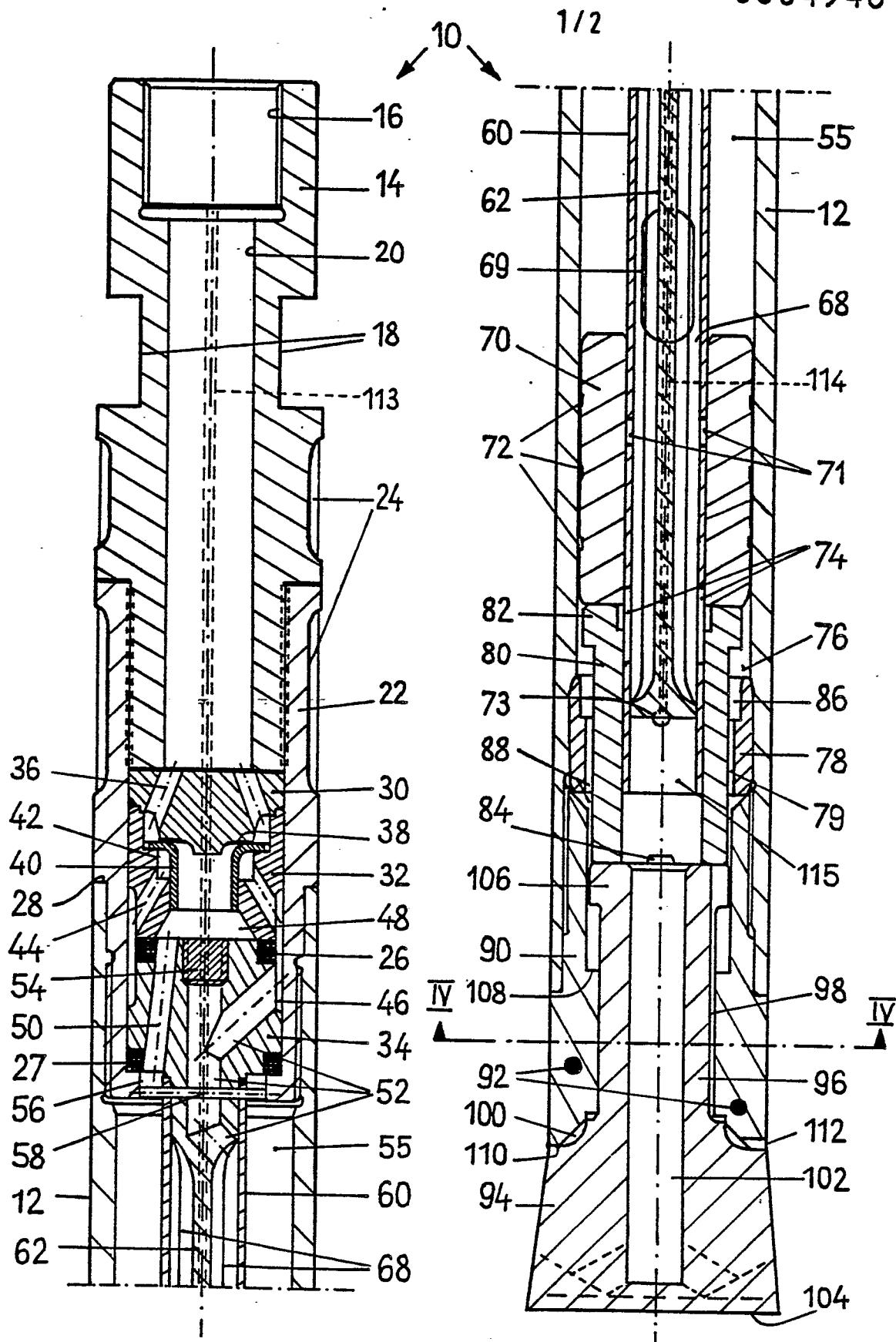


Fig. 1a

Fig.1b

0004946

2 / 2

Fig. 2

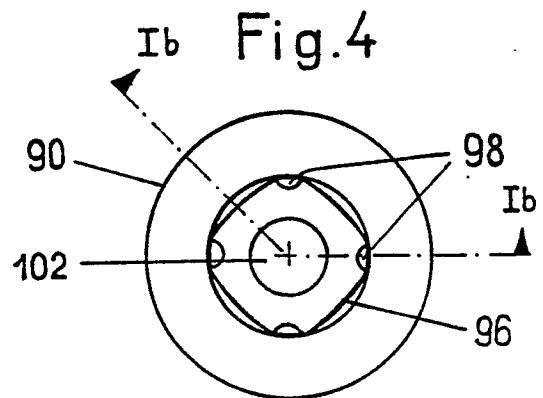


Fig. 5

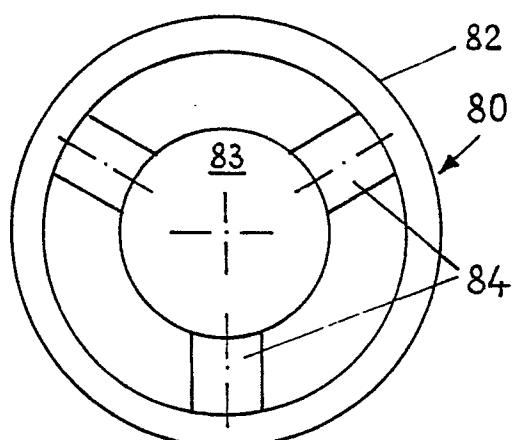
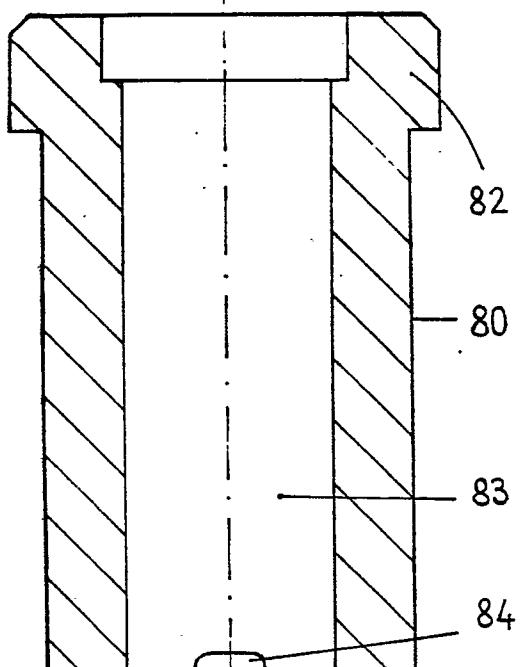


Fig. 6

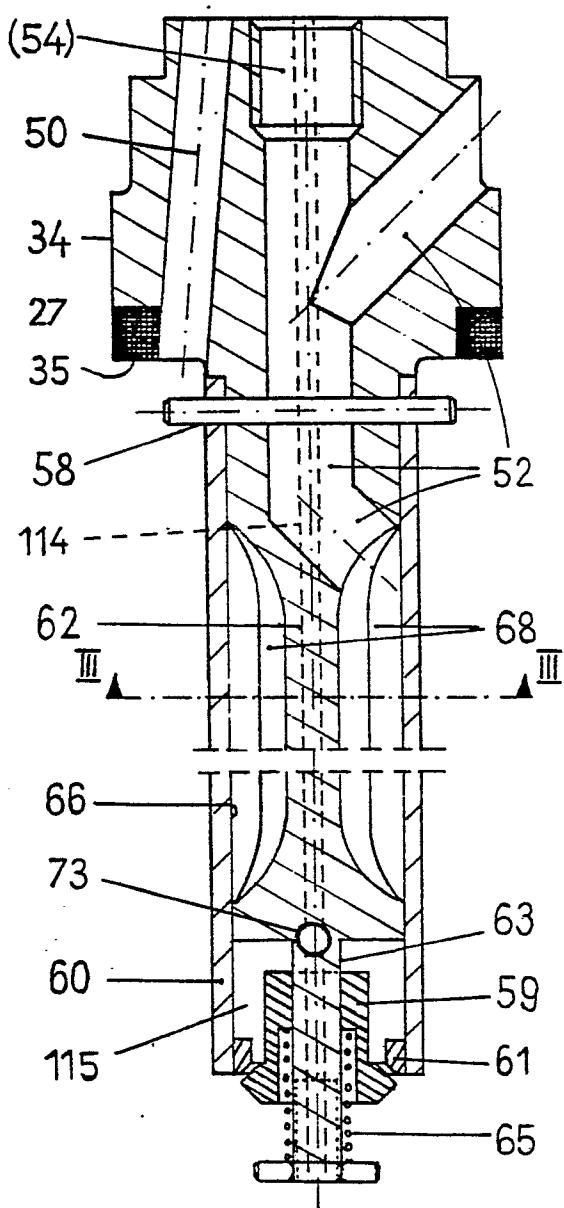


Fig.3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.?)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.?)
X	<u>DE - A - 2 551 303</u> (SUDNISCHNIKOW) * Ansprüche 1,2; Seite 13, letzter Absatz - Seite 14, Absatz 1 *	1,13 --	E 21 B 1/06
X	<u>US - A - 3 045 768</u> (HUFFMAN) * Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 4, Zeile 55 *	1-3, 10, 11, 14, 18 --	
X	<u>US - A - 2 851 251</u> (MORI) * Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 31 *	1,9, 13 --	E 21 B E 21 C
X	<u>US - A - 2 942 578</u> (HUFFMAN) * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 43 *	1-3, 10 --	
	<u>DE - A - 1 947 213</u> (GARDNER-DENVER) * Anspruch 1 *	10-12 --	
	<u>US - A - 3 180 434</u> (VINCENT) * Spalte 2, Zeilen 12-22 *	17 --	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
A	<u>DE - B - 1 962 185</u> (STENUICK)		X: von besonderer Bedeutung
A	<u>US - A - 3 084 673</u> (SEARS)		A: technologischer Hintergrund
A	<u>DE - A - 1 035 075</u> (FLOTTMANN)	----	O: nichtschriftliche Offenbarung
			P: Zwischenliteratur
			T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
			E: kollidierende Anmeldung
			D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
			L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	15-07-1979	PAUCNIK	