

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 851 091 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(51) Int. Cl.⁶: E21B 4/14

(21) Anmeldenummer: 97119555.7

(22) Anmeldetag: 07.11.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 17.12.1996 DE 19652530

(71) Anmelder:
TERRA AG fuer Tiefbautechnik
CH-4802 Strengelbach (CH)

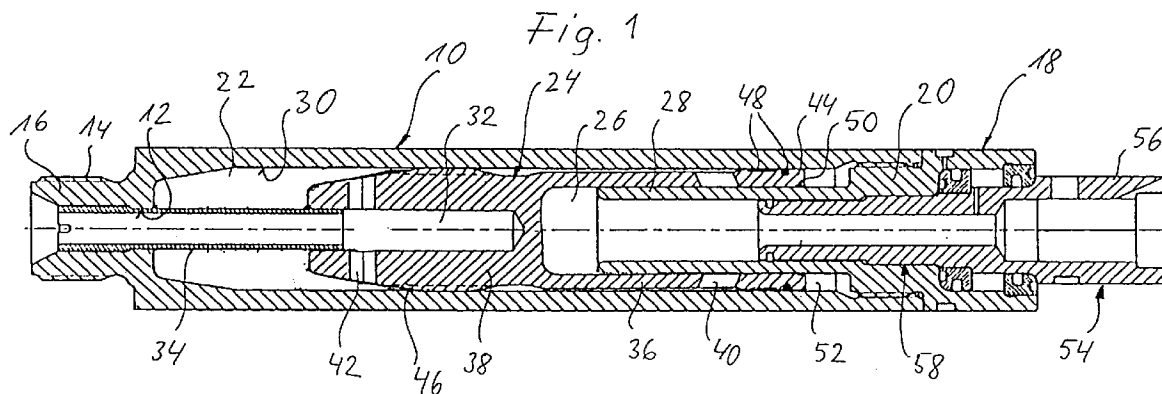
(72) Erfinder:
Jenne, Dietmar, Dipl.-Wi.-Ing.
4802 Strengelbach (CH)

(74) Vertreter:
Schaumburg, Thoenes & Thurn
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

(54) Imlochhammer

(57) Bei einem Imlochhammer, umfassend ein im wesentlichen zylindrisches Gehäuse (10, 18), einen in einer Kolbenkammer (22) des Gehäuses (10, 18) hin- und herbewegbaren druckmittelbetätigten Schlagkolben (24), einen austauschbar angeordneten Arbeitskopf, auf den die Schlagenergie des Schlagkolbens (24) übertragbar ist, und ein mit dem Gehäuse (10, 18) drehfest verbundenes Anschlußstück (54) zur drehfesten

Verbindung des Imlochhammers mit einem Bohrstange (108) und zum Anschluß einer Druckmittelleitung, ist der Arbeitskopf an dem dem Anschlußstück (54) fernen vorderen Ende (16) des Gehäuses (10, 18) lösbar, aber starr befestigt, wobei die Aufprallfläche (87) für den Schlagkolben (24) eine im wesentlichen achsnormale Stirnwand der Kolbenkammer (22) ist.



EP 0 851 091 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Imlochhammer, umfassend ein im wesentlichen zylindrisches Gehäuse, einen in einer Kolbenkammer des Gehäuses axial hin- und herbewegbaren druckmittelbetätigten Schlagkolben, einen austauschbar angeordneten Arbeitskopf, auf den die Schlagenergie des Schlagkolbens übertragbar ist, und ein mit dem Gehäuse drehfest verbundenes Anschlußstück zur drehfesten Verbindung des Imlochhammers mit einem Bohrgestänge und zum Anschluß einer Druckmittelleitung.

Imlochhämmer werden im allgemeinen eingesetzt, um Bohrungen in kiesigen und steinigen Böden, vor allem aber in Fels durchzuführen. Dabei wird der Imlochhammer über das Bohrgestänge von hinten unter Vorspannung gehalten und kontinuierlich gedreht.

Das Druckmittel, im allgemeinen Druckluft dringt von hinten in den Imlochhammer ein und bewegt im Inneren den Schlagkolben. Der Schlagkolben prallt auf den Arbeitskopf, beispielsweise eine Bohrkronen, die nicht starr mit dem Gehäuse verbunden ist, sondern über einen mit einer Längsverzahnung versehenen Schaft drehfest aber längsverschieblich in dem Gehäuse geführt ist. Diese Längsverzahnung muß relativ lang sein, damit sie die hohen Drehmomente bei gleichzeitigem dynamischen Schlag dauerhaft übertragen kann. Dementsprechend sind herkömmliche Imlochhämmer relativ lang, da die Längsverschieblichkeit zwischen Gehäuse und Bohrkronen sichergestellt sein muß. Die Bohrkronen selbst ist wegen ihrer Länge relativ schwer und teuer. Da die Bohrkronen ein Verschleißteil ist und häufig ausgetauscht werden muß, führt dies zu relativ hohen laufenden Kosten für den Betrieb des Imlochhammers.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen relativ kurzen kompakten Imlochhammer anzugeben, bei dem die Kosten für den Arbeitskopf gesenkt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Arbeitskopf an dem dem Anschlußstück fernen vorderen Ende des Gehäuses lösbar, aber starr befestigt ist und daß die Aufprallfläche für den Schlagkolben eine im wesentlichen achsnormale Stirnwand der Kolbenkammer ist.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, den Arbeitskopf kurz und relativ leicht auszubilden. Da der bisher erforderliche Schaft an der Bohrkronen entfällt, wird die Bohrkronen nicht nur preiswerter sondern es verkürzt sich auch die gesamte Länge des Imlochhammers um mindestens einen Teil der Länge des bisher notwendigen Schaftes, da der Schlagkolben nun nicht auf das hintere Schaftende sondern auf die Stirnwand der Kolbenkammer schlägt. Ein kurzer Imlochhammer ist insbesondere dann von Vorteil, wenn aus beengten Pressgruben oder sogar aus bestehenden Kanalisationsrohren, die üblicherweise einen Durchmesser von 1200 bis 1600 mm haben, gearbeitet werden soll, um

beispielsweise quer zum Kanalisationsrohr einen Hausanschluß zu verlegen.

Um das Auswechseln des Arbeitskopfes zu erleichtern, ist dieser vorzugsweise auf einen Gewindefortsatz des Gehäuses aufgeschraubt. Um diese Schraubverbindung, die durch die kombinierte Schlagdrehbewegung während des Betriebes des Imlochhammers außerordentlich fest angezogen wird, auch wieder lösen zu können, ist es zweckmäßig, zwischen dem Arbeitskopf und dem Gehäuse einen Trennring anzuordnen. Dieser wird beim Lösen der Schraubverbindung durch Ausschleifen zerstört, so daß anschließend der Arbeitskopf von dem Gewindefortsatz wieder abgeschraubt werden kann.

Zweckmäßigerweise ist in dem vorderen Ende des Gehäuses und in dem Arbeitskopf mindestens ein Abflußkanal zum Abführen des Druckmittels aus der Kolbenkammer ausgebildet. Das ausströmende Druckmittel dient beim Bohren dazu, das Bohrklein (pulverisiertes Gestein) durch Aussparungen in der Bohrkronen nach hinten zu fördern. Hierzu kann die Austrittsöffnung mindestens eines Abflußkanals an der in Vorschubrichtung des Imlochhammers weisenden Vorderseite des Arbeitskopfes vorgesehen sein. In gemischten Böden, die beispielsweise Lehmanteile enthalten, besteht die Gefahr, daß diese Öffnungen verstopft werden. Um dies zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß mindestens ein Abschlußkanal seine Austrittsöffnung an einer Seiten- oder Rückfläche des Arbeitskopfes hat.

Der Arbeitskopf kann entweder, wie vorstehend erwähnt, eine mit Hartmetallelementen versehene Bohrkronen oder auch ein Rammkopf sein, der zum Einrammen von Rohren dient und eine konische Mantelfläche zur Kopplung mit einem Rohr oder mit Rammringen hat, die in durchmessergrößere Rohre einsetzbar sind.

Für gerade Bohrungen ist die Bohrkronen üblicherweise mit einer achsnormalen Stirnfläche versehen, auf der die Hartmetallelemente angeordnet sind. Um die Vorschubrichtung des Imlochhammers aber auch zumindest im geringen Umfange steuern zu können, kann der Bohrkopf mit einer Steuerfläche versehen sein, welche die im wesentlichen achsnormale Stirnfläche unter einem von 90° verschiedenen Winkel schneidet und ebenso wie die Stirnfläche mit Hartmetallelementen besetzt ist.

Das Schlagwerk des Imlochhammers ist vorzugsweise so ausgebildet, daß der Schlagkolben eine nach rückwärts offene erste Bohrung hat, in die ein erstes Steuerrohr eingreift, das starr mit dem Gehäuse verbunden ist, coaxial zu diesem innerhalb der Kolbenkammer mit radialem Abstand von deren Innenwand angeordnet ist und seinerseits einen axialen Druckmittelzuflußkanal hat, daß der Schlagkolben ferner eine nach vorne offene zweite Bohrung hat, in die ein zweites Steuerrohr eingreift, das mit dem Gehäuse starr verbunden ist, coaxial zu diesem innerhalb der Kolbenkammer mit radialem Abstand von deren Innenwand angeordnet ist und einen axialen Druckmittelabflußkanal hat, und daß

in dem jeweiligen die erste bzw. die zweite Schlagkolbenbohrung umgebenden Wandabschnitt mindestens eine Steueröffnung ausgebildet ist, welche im Zusammenwirken mit dem freien Ende des jeweiligen Steuerrohres den Druckmittelzufluß zu dem bzw. den Druckmittelabfluß aus dem Raum zwischen dem vorderen Ende des Schlagkolbens und der Aufprallfläche steuert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zwischen dem ersten Steuerrohr und der Innenwand der Kolbenkammer ein abgeschlossener gasgefüllter Ringraum vorgesehen, in dem der Schlagkolben mit seinem das erste Steuerrohr umgebenden Wandabschnitt geführt ist. Das in dem Ringraum enthaltene Gas, üblicherweise Luft, wird beim Rücklauf des Schlagkolbens komprimiert und dämpft dabei die Rückwärtsbewegung des Schlagkolbens. Gleichzeitig dient der Ringraum als Druckspeicher, indem das durch den Rückwärtslauf des Schlagkolbens komprimierte Gas die anschließende Vorwärtsbewegung des Schlagkolbens unterstützt. Dies führt zu einer deutlichen Erhöhung der Schlagenergie und zu einem satteren Aufprall des Schlagkolbens auf der vorderen Aufprallfläche.

Da bei dem erfindungsgemäßen Imlochhammer die Schlagenergie auf das gesamte Hammergehäuse übertragen wird, würde sie bei einer starren Verbindungen des Gehäuses mit dem Bohrgestänge auch auf das Gestänge übertragen. Dadurch bestünde die Gefahr, daß das Gestänge bricht. Um dies zu vermeiden, hat das Anschlußstück bei der erfindungsgemäßen Lösung einen mit dem Bohrgestänge und der Druckmittelzufuhrleitung verbindbaren Kupplungsabschnitt sowie einen Führungsabschnitt, mit dem das Anschlußstück in dem Gehäuse zwischen zwei Endstellungen axial verschiebbar geführt ist, wobei in dem Gehäuse ein den Führungsabschnitt auf einem Teil seiner Länge umgebender Ringraum ausgebildet ist, der in axialer Richtung durch einen mit dem Gehäuse fest verbundenen Dichtring einerseits und durch einen mit dem Führungsabschnitt fest verbundenen Dichtring andererseits abgeschlossen ist und der über eine radiale Bohrung in dem Führungsabschnitt mit einem das Anschlußstück durchsetzenden Druckmittelkanal in Verbindung steht. Dadurch kann sich das Imlochhammergehäuse in einem gewissen Umfang relativ zu dem Anschlußstück und damit auch zu dem mit diesem verbundenen Bohrgestänge axial bewegen. Die Axialbewegung wird dabei durch die zwischen den Dichtringen eingeschlossene Druckluft gedämpft. Ferner bewirkt die durch die Radialbohrung in den Ringraum zwischen den Dichtringen einströmende Druckluft, daß das Gehäuse in seine hintere Endstellung verstellt wird, indem die Druckluft die beiden Dichtringe auseinander drückt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen teilweise schematischen die Längsachse enthaltenden Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Imlochhammers mit dem Schlagkolben in seiner rückwärtigen Stellung,
- Figur 2 eine der Figur 1 entsprechende Darstellung mit dem Schlagkolben in seiner vorderen Stellung,
- Figur 3 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Imlochhammers mit einer im Schnitt dargestellten Bohrkrone gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Figur 4 eine Vorderansicht der in Figur 3 dargestellten Bohrkrone,
- Figur 5 eine der Figur 3 entsprechende Darstellung mit einer zweiten Ausführungsform der Bohrkrone,
- Figur 6 eine Frontansicht der in Figur 5 dargestellten Bohrkrone,
- Figur 7 eine schematische teilweise geschnittene Darstellung eines erfindungsgemäßen Imlochhammers beim Einsatz in einem ausgekleideten Bohrloch und
- Figur 8 eine der Darstellung der Figuren 3 und 5 entsprechende Ansicht eines erfindungsgemäßen Imlochhammers mit einem im Schnitt dargestellten Rammkopf.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Imlochhammer umfaßt ein zylindrisches rohrförmiges Gehäuse 10, das an seinem in den Figuren 1 und 2 linken vorderen Ende bis auf eine axiale Bohrung 12 geschlossen ist und in eine mit einem Außengewinde 14 versehene Ansatz 16 ausläuft. An seinem in den Figuren 1 und 2 rechten rückwärtigen Ende ist das rohrförmige Gehäuse 10 durch ein Bodenteil 18 verschlossen, welches mit einem Gewindeansatz 20 in das mit einem Innengewinde versehene rückwärtige Ende des Gehäuses 10 eingeschraubt ist.

Das Gehäuse 10 umgibt eine Kolbenkammer 22, in der ein allgemein mit 24 bezeichneter Schlagkolben axial verschiebbar geführt ist.

Der Schlagkolben 24 hat eine nach rückwärts offene erste Bohrung 26, in die ein mit dem Bodenteil 18 einstückiges Steuerrohr 28 eingreift, das sich koaxial zu dem Gehäuse 10 in die Kolbenkammer 22 und mit einem radialen Abstand von der Gehäuseinnenwand 30 erstreckt. Bodenteil und Steuerrohr können selbstverständlich auch als getrennte Teile hergestellt werden. Der Schlagkolben hat ferner eine zu seinem vorderen

Ende hin offene axiale zweite Bohrung 32, in welche ein vorderes Steuerrohr 34 eingreift, das in die Bohrung 12 des Gehäuses 10 eingesetzt ist und sich mit einem radialen Abstand von der Innenwand 30 des Gehäuses 10 koaxial zu diesem in die Kolbenkammer 22 hinein erstreckt. In den die Bohrungen 26 und 32 umgebenden Wandabschnitten 36 bzw. 38 des Schlagkolbens 24 sind Steueröffnungen 40 bzw. 42 ausgebildet, welche den jeweiligen Bohrungsinnenraum mit dem Raum außerhalb des Schlagkolbens 24, d.h. der Kolbenkammer 22 verbinden.

Nur in einem rückwärtigen Endbereich 44 und in einem Kopfbereich 46 des Schlagkolbens entspricht dessen Außendurchmesser dem Innendurchmesser des Gehäuses 10, so daß der Schlagkolben nur in diesen Bereichen 44 und 46 an der Innenwand 30 gleitet. In den übrigen Bereichen ist der Außendurchmesser des Schlagkolbens 24 etwas geringer als der Innendurchmesser des Gehäuses 10. In die an der Innenwand 30 bzw. der Außenwand des Steuerrohres 28 gleitenden Flächen des rückwärtigen Abschnittes 44 des Schlagkolbens 24 sind Dichtungen 48 bzw. 50 eingelegt, welche den Ringraum 52 zwischen der Innenwand 30 und dem Steuerrohr 28, der an seinem rechten Ende durch den Ansatz 20 des Bodenteils 18 verschlossen ist, auch auf der Seite des Schlagkolbens 24 hermetisch abdichten. Dieser Ringraum 52 hat somit keine Verbindung nach außen.

Die Verbindung des so weit beschriebenen Imlochhammers mit einem nicht dargestellten Bohrgestänge erfolgt über ein allgemein mit 54 bezeichnetes Anschlußstück. Dieses besteht aus einem Kupplungsabschnitt 56 und einem Führungsabschnitt 58, der koaxial zum Gehäuse 10 in das Bodenteil 18 eingeführt ist. Ein zylindrischer Endabschnitt 60 des Führungsabschnittes 58 greift in die Innenbohrung des Steuerrohres 28 ein. An diesen Endabschnitt 60 schließt sich zum Kupplungsabschnitt 56 hin ein an seiner Außenseite als Sechskant ausgebildeter Abschnitt 62 an, der in eine in dem Ansatz 20 des Bodenteils 18 ausgebildete komplementäre Aussparung 64 mit sechseckigem Querschnitt eingesetzt ist, so daß das Anschlußstück 54 drehfest mit dem Bodenteil 18 und damit auch dem Gehäuse 10 ist.

In dem sich rechts an den Ansatz 20 anschließenden Endabschnitt des Bodenteils 18 ist eine den Führungsabschnitt 58 des Anschlußstückes 54 umgebende Ringkammer 66 ausgebildet, die nach außen hin von einem mit dem Bodenteil 18 starr verbundenen Dichterring 68 abgeschlossen wird, der auf einer zylindrischen Ringfläche 70 des Anschlußstückes 54 gleiten kann. Auf einer sich an den Sechskantabschnitt 62 des Führungsabschnittes 58 anschließenden Ringfläche 72 des Anschlußstückes 54 sitzt ein weiterer Dichtring 74, der fest mit dem Anschlußstück 54 verbunden ist und an der Innenseite 76 des den Ringraum 66 begrenzenden Abschnittes des Bodenteils 18 gleiten kann. Der Ringraum 66 steht über eine in dem Bodenteil 18 ausgebil-

dete radiale Bohrung 78 mit der Umgebungsluft und über eine in dem Führungsabschnitt 58 des Anschlußstückes 54 ausgebildete radiale Bohrung 80 mit einem Kanal 82 in Verbindung, welcher das gesamte Anschlußstück 54 in axialer Richtung durchsetzt.

Der in dem Kupplungsabschnitt 56 verlaufende Teil des Kanals 82 hat einen polygonalen Querschnitt und dient zur Aufnahme eines komplementären Zapfens an dem Bohrgestänge, um den Imlochhammer drehfest mit dem Bohrgestänge zu verbinden. Eine Rampenfläche 84 an dem Einführungsende des Kupplungsabschnittes 56 dient dazu, einen Federbolzen an dem Kupplungszapfen des Bohrgestänges radial nach innen zu drücken bis der Kupplungszapfen so weit in den Kupplungsabschnitt 56 eingeschoben ist, daß dieser Bolzen in eine radiale Bohrung 86 in dem Kupplungsabschnitt 56 einrasten kann, so daß der Kupplungszapfen nicht mehr selbsttätig aus der Aufnahme des Kupplungsabschnittes 56 herausgleiten kann.

Das Schlagwerk des so weit beschriebenen Imlochhammers arbeitet folgendermaßen:

Durch das nicht dargestellte, in den Kupplungsabschnitt 56 eingeführte hohle Bohrgestänge wird Druckluft durch den Kanal 82 des Anschlußstückes 54 und die Innenbohrung des Steuerrohres 28 in die Bohrung 56 des Schlagkolbens eingeführt, der sich zunächst in der in Figur 1 dargestellten zurückgezogenen Stellung befinden möge. Da die Luft aus dem Raum 26 nicht entweichen kann, wird der Schlagkolben 24 in Figur 1 nach links, d.h. nach vorne getrieben, bis er die in Figur 2 dargestellte Stellung erreicht, in welcher er auf die die Kolbenkammer 22 begrenzende Stirnfläche 87 aufprallt. Die Schlagenergie des Schlagkolbens 24 wird dabei auf das Gehäuse 10 und das mit ihm verbundene Bodenteil 18 übertragen. Kurz vor Erreichen der in Figur 3 dargestellten Endstellung überfahren die Steueröffnungen 40 in dem Wandabschnitt 36 des Schlagkolbens 24 den linken freien Rand des Steuerrohres 28, so daß die Druckluft aus dem Steuerrohr 28 und dem Raum 26 nun durch die Steueröffnungen 40 radial nach außen entweichen kann. Nach rückwärts kann die Druckluft nicht entweichen, da hier die Dichtungen 48 und 50 den Ringspalt zwischen der Schlagkolbenaußenwand und der Innenwand 30 des Gehäuses 10 verschließen. Durch den in den Figuren 1 und 2 erkennbaren Ringspalt gelangt die Druckluft aber nach vorne, wobei sie durch achsparallele, gestrichelt angedeutete Nuten an der Außenseite des Kopfteils 46 des Schlagkolbens 24 strömen kann. Die Luft gelangt in den vorderen Teil der Kolbenkammer 22 und treibt nun aufgrund der Differenz der den Druck ausgesetzten Kolbenflächen den Schlagkolben 24 aus der in Figur 2 dargestellten Stellung wieder in Richtung auf die in Figur 1 dargestellte Stellung. Wenn die Steueröffnungen 42 in dem Wandabschnitt 38 des Kolbens 24 das rechte freie Ende des Steuerrohres 34 überfahren, wird eine Verbindung zwischen der Kolbenkammer 22 durch die Öffnungen 42 und das Steuerrohr 34 hindurch zur Außenwelt hergestellt, so daß die

Druckluft aus der Kolbenkammer 22 entweichen kann. Zwischenzeitlich haben die Steueröffnungen 40 in dem Wandabschnitt 36 des Schlagkolbens 24 wieder die freie Kante des Steuerrohrs 28 überfahren, so daß der Raum 26 im Schlagkolben 24 wieder geschlossen ist. Die in diesen Raum 26 einströmende Druckluft treibt den Schlagkolben 24 wieder nach links, so daß sich das Spiel wiederholt.

Diese Bewegung des Schlagkolbens nach links wird durch den Druck der Luft unterstützt, die sich in dem hermetisch abgeschlossenen Ringraum 52 befindet und durch die Bewegung des Schlagkolbens 24 nach rechts verdichtet wurde. Die Luftfüllung in dem Ringraum 52 wirkt also somit als elastisches Luftkissen, das die Rückwärtsbewegung des Schlagkolbens 24 nach rechts dämpft und gleichzeitig wie ein Druckspeicher bewirkt, welcher den Schlagkolben 24 wieder nach links treibt.

Beim Aufprall des Schlagkolbens 24 auf die Fläche 87 des Gehäuses 10 wird dieses relativ zum Bohrgestänge und dem mit ihm axial unbeweglich verbundenen Anschlußstück 54 nach vorne, d.h. in der Figur 2 nach links bewegt. Würde diese Bewegung unmittelbar auf das Bohrgestänge übertragen, würde dieses nach kurzer Zeit zerstört. Aus diesem Grund ist zwischen dem Imlochhammer und dem Bohrgestänge eine Längenausgleichs- und Dämpfungsvorrichtung dadurch geschaffen, daß das Anschlußstück 54 relativ zum Gehäuse 10 und Bodenteil 18 axial beweglich ist. Bei der dargestellten Ausführungsform arbeitet die Längenausgleichs- und Dämpfungsvorrichtung pneumatisch. In der Stellung des Imlochhammers gemäß Figur 1 strömt Druckluft durch den Kanal 80 in den zwischen den Dichtringen 68 und 74 liegenden Teil des Ringraumes 66.

Wenn sich die Dichtringe 68 und 74 aufeinander zu bewegen, wird die zwischen ihnen eingeschlossene Luft durch die radiale Bohrung 80 gepreßt und dadurch die Relativbewegung des Hammergehäuses 10 relativ zu dem Anschlußstück 54 gedämpft. Zwischen dem sich auf der Rückseite des Dichtringes 74 bildenden Hohlraum und der Umgebungsluft kann ein Luftaustausch durch die Bohrung 78 hindurch erfolgen. Anschließend treibt die Druckluft die Ringe 68 und 74 wieder auseinander. Bei fachgerechtem Einsatz, d.h. wenn das Bohrgestänge immer sanft unter Vorspannung gehalten wird, berühren sich die Dichtringe 68 und 74 während des Einsatzes des Imlochhammers nie.

Anstelle des pneumatischen Längenausgleichs könnte auch eine mechanische Lösung vorgesehen werden, indem zwischen den beiden Dichtringen 68 und 74 eine Schraubendruckfeder angeordnet ist.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine erste Ausführungsform eines Bohrkopfes oder einer Bohrkrone 88, die auf den Gewindefortsatz 16 aufgeschraubt ist. Wie man in Figur 3 erkennt, wird beim Aufschrauben ein Trennring 90 zwischen der Bohrkrone 88 und dem Gehäuse 10 eingespannt. Beim Betrieb des Imlochhammers wird

die Schraubverbindung zwischen der Bohrkrone 88 und dem Gehäuse 10 derart fest zugezogen, daß man die Bohrkrone nicht mehr von dem Gehäuse 10 lösen könnte. Vor dem Abschrauben der Bohrkrone wird der Trennring 90 zerstört, beispielsweise aufgeschliffen, dann kann die Bohrkrone 88 ohne Mühe von dem Gewindeansatz 16 abgeschraubt werden.

Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführung hat die Bohrkrone eine achsnormale Stirnfläche 92 und eine diese schneidende Steuerfläche 94, wobei beide Flächen mit Hartmetallelementen 96 besetzt sind. Solange der Imlochhammer gedreht wird, wirkt sich die Steuerfläche 94 auf die Bohrrichtung nicht aus. Wird der Imlochhammer dagegen nicht mehr gedreht, bewirkt die Steuerfläche 94 eine Ablenkung, so daß die Richtung des Imlochhammers und damit die Richtung der Bohrung mit Hilfe der Steuerfläche 94 gezielt geändert werden kann.

Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform der Bohrkrone 88 erkennt man einen nach schräg rückwärts gerichteten Abluftkanal 98, über den durch das vordere Steuerrohr 34 austretende Abluft ins Freie gelangen kann. Die Austrittsöffnung 100 des Abluftkanales 98 liegt bei dieser Ausführungsform an der Rückseite der Bohrkrone 88, so daß sie im laufenden Betrieb nicht durch Bohrklein oder Erdreich verstopft werden kann.

Bei der in den Figuren 5 und 6 dargestellten Ausführungsform sind die Abluftkanäle zur Stirnfläche 92 bzw. Steuerfläche 94 hin gerichtet und sind somit zur Vortriebsrichtung hin offen. Diese Lösung hat den Vorteil, daß die austretende Luft das Bohrklein wegbläst und nach rückwärts fördert. Diese Ausführungsform eignet sich aber nicht für gemischte Böden, die unter Umständen auch Lehmbestandteile enthalten, da diese die Abluftkanäle 98 verstopfen könnten.

Figur 7 zeigt einen Imlochhammer mit einer Bohrkrone 102, die im Gegensatz zu der in den Figuren 3 und 5 dargestellten Ausführungsform nur eine achsnormale Stirnfläche und keine Steuerfläche hat. Der Hammer selbst ist in das Mittelrohr 106 einer allgemein mit 104 bezeichneten Förderschnecke eingesetzt und mit einem Bohrgestänge 108 gekoppelt, das seinerseits ebenfalls von einer Wendel umgeben ist und zusammen mit dieser eine Förderschnecke 110 bildet, die ebenso wie die Förderschnecke 104 an der Innenwand eines Rohres 112 anliegt, welches die geschaffene Bohrung auskleidet. Die Förderschnecken 104 und 110 dienen dazu, das Bohrklein nach rückwärts zu fördern.

Figur 8 schließlich zeigt einen erfindungsgemäßen Imlochhammer, wie er anhand der Figuren 1 und 2 beschrieben wurde, der nicht mit einer Bohrkrone, sondern einem Rammkopf 114 versehen ist. Dieser hat eine konische Mantelfläche 116, mit der er in das Ende eines einzurammenden Rohres oder in Rammringe gesteckt werden kann, die ihrerseits in Rohre geeigneten Durchmessers eingeführt werden.

Patentansprüche

1. Imlochhammer, umfassend ein im wesentlichen zylindrisches Gehäuse (10, 18), einen in einer Kolbenkammer (22) des Gehäuses (10, 18) hin- und herbewegbaren druckmittelbetätigten Schlagkolben (24), einen austauschbar angeordneten Arbeitskopf (88, 102, 114), auf den die Schlagenergie des Schlagkolbens (24) übertragbar ist, und ein mit dem Gehäuse (10, 18) drehfest verbundenes Anschlußstück (54) zur drehfesten Verbindung des Imlochhammers mit einem Bohrgestänge (108) und zum Anschluß einer Druckmittelleitung, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Arbeitskopf (88, 102, 114) an dem dem Anschlußstück (54) fernen vorderen Ende des Gehäuses (10, 18) lösbar, aber starr befestigt ist und daß die Aufprallfläche (87) für den Schlagkolben (24) eine im wesentlichen achsnormale Stirnwand der Kolbenkammer (22) ist.
2. Imlochhammer nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Arbeitskopf (88, 102, 114) auf einen Gewindefortsatz (16) des Gehäuses (10, 18) aufgeschraubt ist.
3. Imlochhammer nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen dem Arbeitskopf (88, 102, 114) und dem Gehäuse (10, 18) ein Trennring (90) angeordnet ist.
4. Imlochhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß in dem vorderen Ende des Gehäuses (10, 18) und in dem Arbeitskopf (88, 102, 114) mindestens ein Abflußkanal (98) zum Abführen des Druckmittels aus der Kolbenkammer (22) ausgebildet ist.
5. Imlochhammer nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß mindestens ein Abflußkanal (98) seine Austrittsöffnung (100) an der in Vorschubrichtung des Imlochhammers weisenden Vorderseite des Arbeitskopfes (88) hat.
6. Imlochhammer nach Anspruch 4 oder 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß mindestens ein Abflußkanal (98) seine Austrittsöffnung (100) an einer Seiten- oder Rückfläche des Arbeitskopfes (88) hat.
7. Imlochhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Arbeitskopf (88) eine mit Hartmetallelementen (96) versehene Bohrkronen ist.
8. Imlochhammer nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Bohrkronen (88) eine im wesentlichen achsnormale Stirnfläche (92) und eine diese schneidende und gegenüber ihr geneigte Steuerfläche (94) hat, die mit Hartmetallelementen (96)

besetzt sind.

9. Imlochhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Arbeitskopf ein Rammkopf (114) zum Einrammen von Rohren ist, der eine konische Mantelfläche (116) zur Kopplung mit einem einzurammenden Rohr oder mit Rammringen hat, die in ein einzurammendes Rohr einsetzbar sind.
10. Imlochhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Schlagkolben (24) eine nach rückwärts offene erste Bohrung (26) hat, in die ein erstes Steuerrohr (28), das starr mit dem Gehäuse (10, 18) verbunden ist, coaxial zu diesem innerhalb der Kolbenkammer (22) mit radialem Abstand von deren Innenwand (30) angeordnet ist und seinerseits einen axialen Druckmittelzuflußkanal hat, daß der Schlagkolben (24) eine nach vorne offene zweite Bohrung (32) hat, in die ein zweites Steuerrohr (34) eingreift, das mit dem Gehäuse (10, 18) starr verbunden ist, coaxial zu diesem innerhalb der Kolbenkammer (22) mit radialem Abstand von deren Innenwand (30) angeordnet ist und einen axialen Druckmittelabflußkanal hat und daß in dem jeweiligen die erste bzw. zweite Schlagkolbenbohrung (26 bzw. 32) umgebenden Wandabschnitt (36 bzw. 38) mindestens eine Steueröffnung (40 bzw. 42) ausgebildet ist, welche im Zusammenwirken mit dem freien Ende des jeweiligen Steuerrohres (28, 34) den Druckmittelzufluß zu dem bzw. den Druckmittelabfluß aus dem Raum zwischen dem vorderen Ende des Schlagkolbens (24) und der Aufprallfläche (87) steuert.
11. Imlochhammer nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen dem ersten Steuerrohr (28) und der Innenwand (30) der Kolbenkammer (22) ein abgeschlossener gasgefüllter Ringraum (52) ausgebildet ist, in dem der Schlagkolben (24) mit seinem das erste Steuerrohr (28) umgebenden Wandabschnitt (36) geführt ist.
12. Imlochhammer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß er eine Längenausgleichsvorrichtung hat, die eine Relativbewegung zwischen Imlochhammer und Bohrgestänge in deren Längsrichtung ermöglicht und dämpft.
13. Imlochhammer nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Anschlußstück (54) einen mit einem Bohrgestänge (108) und einer Druckmittelzuflußleitung verbindbaren Kupplungsabschnitt (56) und einen Führungsabschnitt (58) hat, mit dem das Anschlußstück (54) in dem Gehäuse (10, 18) zwischen zwei Endstellungen axial verschiebbar geführt ist, und daß das Anschlußstück (54) in die Endstellung elastisch vor-

gespannt ist, in der es mit seinem Führungsabschnitt (58) weiter in das Gehäuse (10, 18) hineinragt.

14. Imlochhammer nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß in dem Gehäuse (10, 18) ein den Führungsabschnitt (58) auf einem Teil seiner Länge umgebender Ringraum (66) ausgebildet ist, der in axialer Richtung durch einen mit dem Gehäuse (10, 18) fest verbundenen Ring (68) einerseits und durch einen mit dem Führungsabschnitt (58) fest verbundenen Ring (74) andererseits begrenzt ist, wobei zwischen den beiden Ringen (68, 74) eine Schraubendruckfeder angeordnet ist.

15. Imlochhammer nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß in dem Gehäuse (10, 18) ein den Führungsabschnitt (58) auf einem Teil seiner Länge umgebender Ringraum (66) ausgebildet ist, der in axialer Richtung durch einen mit dem Gehäuse (10, 18) fest verbundenen Dichtring (68) einerseits und durch einen mit dem Führungsabschnitt (58) fest verbundenen Ring (74) andererseits abgeschlossen ist und der über eine radiale Bohrung (80) in dem Führungsabschnitt (58) mit einem das Anschlußstück (54) durchsetzenden Druckmittelkanal (82) in Verbindung steht.

