



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 465 685 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90112894.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **E21B 10/44, E21B 21/12, E21B 21/10**

22 Anmeldetag: **06.07.90**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.01.92 Patentblatt 92/03**

**W-2950 Leer(DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

72 Erfinder: **Buschmeier, Dieter**  
**Zur Koppel 11**  
**W-2950 Leer(DE)**

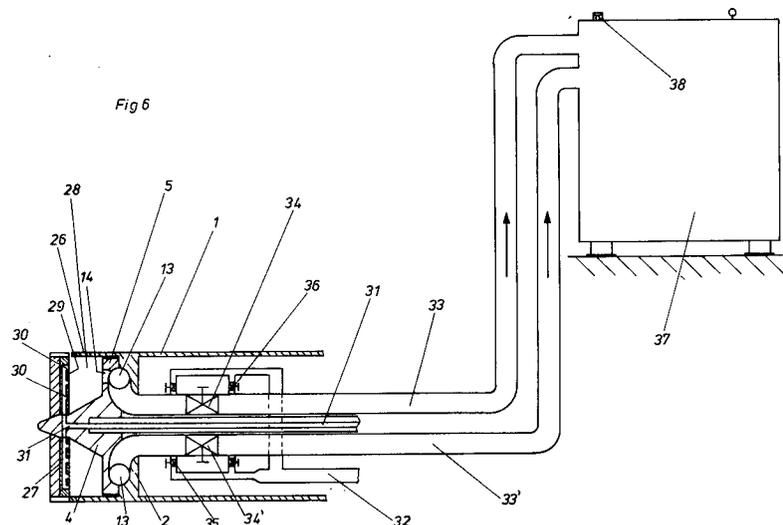
71 Anmelder: **VORTRIEBS- UND ABFÖRDERTECHNIK IM UNTERIRDISCHEN BEREICH GMBH & CO.KG**  
**Grosser Stein 5**

74 Vertreter: **Jabbusch, Wolfgang, Dr.**  
**Elisabethstrasse 6**  
**W-2900 Oldenburg(DE)**

### 54 Bohrkopf einer Horizontal-Vortriebsmaschine.

57 Ein Bohrkopf einer Horizontal-Vortriebsmaschine umfaßt einen Hohlzylinder (1) als Bohrkopf-Außenmantel, dessen Stirnseite eine drehgetriebene Werkzeugscheibe (5) mit einem Durchbruch (14) hat, in den ein Schälmesser (15) eingesetzt ist. An einen Zylinderboden ist eine Abfuhrleitung (33,33') für abgetragenes Bohrgut angeschlossen, sowie eine Druckmittelzuführung (32) für die Bohrgut-Abförderung. Werkzeugscheibe und Zylinderboden sind koaxial aneinanderliegend derart angeordnet, daß sich die Werkzeugscheibe (5) auf dem feststehenden Zylinderboden (2) dreht. In gemeinsame Anlageflächen

von Werkzeugscheibe und Zylinderboden sind miteinander korrespondierende konzentrische Nuten so eingeformt, daß sie eine Ringkammer (13) bilden, in welche der Durchbruch (14) in der Werkzeugscheibe sowie die Druckmittelzuführung (32) mündet und aus der wenigstens eine Abfuhrleitung (33) ausmündet, wobei eine Ausmündung an jeweils einer der Stirnflächen einer die Form eines gekrümmten Zylinders aufweisenden Ausfüllung (22) angeordnet ist, welche, an dem Zylinderboden angeordnet, einen Abschnitt vorbestimmter Länge der Ringkammer (13) vollständig ausfüllt.



EP 0 465 685 A1

Die Erfindung betrifft einen Bohrkopf einer Horizontal-Vortriebsmaschine, insbesondere für den Leitungstunnelbau im nicht begehbaren Durchmesserbereich, umfassend einen den Bohrkopf-Außenmantel bildenden Hohlzylinder, an dessen Stirnseite eine drehgetriebene Werkzeugscheibe angeordnet ist, die einen Durchbruch hat, in den ein Schälmesser eingesetzt ist und der einen Zylinderboden aufweist, an den wenigstens eine Abfuhrleitung für abgetragenes Bohrgut angeschlossen ist, sowie eine Druckmittelzuführung für die Abförderung von Bohrgut.

Ein Bohrkopf der vorbezeichneten Art ist in der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung P 37 06 755.9 beschrieben.

Beim horizontalen Vortrieb wird der Bohrkopf von einer Startbaugrube vorgetrieben und ein den Bohrkopf führendes Gestänge entsprechend der Vordringtiefe nachgesteckt, bis der Bohrkopf eine Zielbaugrube erreicht hat. Das dabei anfallende abgetragene Bohrgut wird durch im Gestänge verlaufende Abfuhrleitungen zur Startbaugrube zurück abgefördert. Die Abförderung erfolgt bei dem vorstehend genannten Bohrkopf durch Druckmittel, das aus dem abgetragenen Bohrgut gebildete Pfropfen nach dem Rohrpostprinzip durch die Abfuhrleitung drückt. Um die dafür notwendige Zerlegung des bei Drehung der Werkzeugscheibe entstehenden Stranges aus abgetragenen Bohrgut in förderbare Pfropfen zu erreichen, wird das Bohrgut in eine im Bohrkopf befindliche Aufnahmekammer gedrückt, die wie eine Schleuse in Intervallen abgedichtet und anschließend mit Druckmittel unter Überdruck setzbar ist. Aus der abgedichteten Aufnahmekammer kann der Inhalt somit als Pfropfen abgedrückt werden. Bei dem vorbeschriebenen Bohrkopf erfolgt die Dichtsetzung der Aufnahmekammer durch eine an der Werkzeugscheibe dafür speziell ausgebildete Anordnung. In Abhängigkeit von einer bestimmten Drehstellung der Werkzeugscheibe wird die Aufnahmekammer von einer solchen Anordnung dichtgesetzt. Demzufolge darf sich die Werkzeugscheibe während des Abdrückens eines Pfropfens aus der Aufnahmekammer nicht weiterdrehen. Die das eigentliche Bohren während des Vortriebs durch das Erdreich bewirkende Werkzeugscheibe arbeitet dadurch diskontinuierlich mit fortwährend wiederholtem Anlauf und entsprechender Abbremsung. Es hat sich gezeigt, daß ein solcher diskontinuierlicher Betrieb die Leistungsfähigkeit einer mit einem vorbeschriebenen Bohrkopf ausgerüsteten Vortriebsmaschine nachteilig beeinflusst.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Bohrkopf der eingangs bezeichneten Gattung hinsichtlich der Leistung der Bohrgut-Abförderung zu verbessern.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch

gelöst, daß Werkzeugscheibe und Zylinderboden koaxial aneinanderliegend derart angeordnet sind, daß sich die Werkzeugscheibe auf dem feststehenden Zylinderboden dreht und daß in die gemeinsamen Anlageflächen von Werkzeugscheibe und Zylinderboden miteinander korrespondierende, konzentrische Nuten so eingeformt sind, daß sie bei an dem Zylinderboden liegender Werkzeugscheibe eine Ringkammer bilden, in welche der Durchbruch in der Werkzeugscheibe sowie die Druckmittelzuführung mündet und aus der wenigstens eine Abfuhrleitung für das Bohrgut ausmündet, wobei eine Ausmündung an jeweils einer der Stirnflächen einer die Form eines gekrümmten Zylinders aufweisenden Ausfüllung angeordnet ist, welche, an dem Zylinderboden angeordnet, einen Abschnitt vorbestimmter Länge der Ringkammer vollständig ausfüllt.

Während der Drehbewegung der Werkzeugscheibe schält das Schälmesser Bohrgut ab, welches durch den Durchbruch in die Ringkammer gelangt. Die Ausbildung der Ringkammer durch Nuten, die in der drehenden Werkzeugscheibe und dem feststehenden Zylinderboden verlaufen, hat zunächst den Vorteil, daß ein Wandungsbereich, nämlich der der drehenden Werkzeugscheibe zugeordnete Wandungsbereich der Ringkammer, bewegt wird, wodurch das in der Ringkammer befindliche Bohrgut aufgrund der Reibung zwischen der sich bewegenden Wandung und dem Bohrgut bereits zumindest teilweise zur Ausmündung der Abfuhrleitung aus der Ringkammer hin befördert wird.

Die Ausfüllung der Ringkammer ist an den feststehenden Zylinderboden angeformt. Sie kann jedoch auch ein angebautes Teil sein. Die Ausfüllung kann die Ringkammer in einem vorbestimmten Winkelbereich, beispielsweise  $120^\circ$ , ausfüllen. Nach einer vollen Drehung der Werkzeugscheibe gelangt der darin befindliche Durchbruch jedesmal auch in den Bereich der Ausfüllung, wodurch der Durchbruch dann abgedichtet ist. Die mit Bohrgut gefüllte Ringkammer kann in dieser Drehstellung der Werkzeugscheibe mit Druckmittel beaufschlagt werden, wodurch das Bohrgut aus der Ringkammer, und zwar durch die Ausmündung der Abfuhrleitung in die Ringkammer, herausgedrückt wird. Dabei kann sich die Werkzeugscheibe mit Vorteil weiterbewegen, bis das Ende der Ausfüllung erreicht ist. Inzwischen ist die Druckmittelzuführung dann unterbrochen worden, so daß in die nunmehr leere Ringkammer erneut Bohrgut eintreten kann. Da sich die Werkzeugscheibe auch dreht, während der darin befindliche Durchbruch durch die Ausfüllung der Ringkammer abgedichtet ist, wird mit dem Schälmesser weiterhin Bohrgut abgetragen, welches sich in dem Durchbruch in der Werkzeugscheibe ablagert. Dieses im Durchbruch befindliche Bohrgut dichtet die Öffnungs­ränder des Durch-

bruchs gegenüber der Ausfüllung auch ab, woraus sich der Vorteil ergibt, daß keine besonderen Dichtungselemente notwendig sind. Die metallische Abdichtung zwischen den Öffnungsrändern des Durchbruchs und der Oberfläche der Ausfüllung reicht aus.

Zweckmäßigerweise sind an jeder der Stirnflächen der Ausfüllung Ausmündungen von Abführleitungen angeordnet. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der Bohrkopf in beiden Drehrichtungen der Werkzeugscheibe arbeiten kann, da jede der Ausmündungen einer jeweiligen Abführleitung entweder der Abfuhr von Bohrgut aus der Ringkammer und die jeweils andere Ausmündung dann der Zufuhr von Druckmittel in die Ringkammer dienen kann.

Während der kontinuierlichen Weiterdrehung der Werkzeugscheibe wird die Ringkammer in Intervallen entleert, wobei der Entleerungsvorgang durch die Länge der Ringkammer vorgegebene Pfropfen erzeugt, die nach dem Rohrpostprinzip abgefördert werden können. Die Länge der Ausfüllung, die ein die Ringkammer verschließendes Segment bildet, ist maßgebend für die Zeit, die für das Herausdrücken des Bohrgutes aus der Ringkammer zur Verfügung steht, wobei die Drehgeschwindigkeit der Werkzeugscheibe ebenfalls einen maßgeblichen Faktor darstellt.

Der Bohrkopf zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß in jede Abführleitung ein betätigbares Absperrorgan eingesetzt ist, und daß eine Druckmittelzufuhr jeweils vor und hinter jedem Absperrorgan in jede der Abführleitungen mündet, wobei unmittelbar vor ihren Einmündungen in jede Druckmittelzufuhrleitung ein betätigbares Druckmittelventil eingesetzt ist.

Diese Anordnung hat den Vorteil, daß eine einfache, in Abhängigkeit von der Drehstellung der Werkzeugscheibe automatisch betätigbare Steuerung für die Absperrorgane und die Druckmittelventile verwendet werden kann. Bezogen auf die Drehrichtung der Werkzeugscheibe wird ein Absperrorgan in der jeweils zugeordneten Abführleitung geöffnet, sobald die Werkzeugscheibe eine Drehstellung erreicht hat, bei der der in ihr angeordnete Durchbruch durch die Ausfüllung der Ringkammer abgedichtet ist. Gleichzeitig oder kurz danach wird ein, bezogen auf die Ausmündungen in die Ringkammer vor dem Absperrorgan in der zweiten Abführleitung sitzendes Druckmittelventil geöffnet, so daß in die zweite Abführleitung Druckmittel einströmt, in die Ringkammer eintritt und das darin befindliche Bohrgut durch die Ausmündung der ersten Abführleitung mit dem geöffneten Absperrorgan aus der Ringkammer herausdrückt. Hat die Werkzeugscheibe eine Drehstellung erreicht, bei der ihr Durchbruch den abdichtenden Bereich der Ausfüllung wieder verläßt, so wird kurz vorher das

Absperrorgan in der ersten Abführleitung geschlossen und die Druckmittelzufuhr zur zweiten Abführleitung unterbrochen. Nunmehr wird der hinter dem Absperrorgan in der ersten Abführleitung befindliche Pfropfen aus Bohrgut durch die Abführleitung weiterbefördert, indem ein, bezogen auf den Bohrkopf, hinter dem Absperrorgan in der ersten Abführleitung befindliches Druckmittelventil geöffnet wird, welches den Pfropfen in an sich bekannter Weise zur Startbaugrube zurückbefördert.

Der beschriebene Vorgang der Ventilsteuerung kann fortlaufend automatisch gesteuert ablaufen, während der Bohrkopf bei drehender Werkzeugscheibe vorgetrieben wird.

Eine weitere Ausgestaltung des Bohrkopfes sieht vor, daß der Hohlzylinder über die Ebene der Werkzeugscheibe hinaus nach vorn verlängert ist und daß die Werkzeugscheibe einen vorstehenden Zentralzapfen trägt, an dem eine äußere Bohrscheibe angeordnet ist. Bei einem Vortrieb des Bohrkopfes trägt die äußere Bohrscheibe zunächst Bohrgut ab, welches in den Hohlraum gelangt, der zwischen Bohrscheibe und Werkzeugscheibe besteht und der innen durch den Zentralzapfen und außen durch die Verlängerung des Hohlzylinders begrenzt wird. Dieser Hohlraum ist als Mischkammer für abgetragenes Bohrgut nutzbar, was bei schwierigen Bodenverhältnissen die Abförderung des Bohrgutes zur Startbaugrube zurück erleichtern kann. Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß dem zwischen Bohrscheibe und Werkzeugscheibe befindlichen Hohlraum Elemente zur Einleitung von dem Bohrgut beimischbaren Fließmittel zugeordnet sind. Vorzugsweise wird als Fließmittel Wasser verwendet, welches aus dem in der Mischkammer befindlichen Bohrgut eine breiartige Mischung entstehen läßt, die leichter abgefördert werden kann. Dabei ist die Ausgestaltung so getroffen, daß die der Werkzeugscheibe zugekehrte Innenfläche der Bohrscheibe mehrere Fließmittelaustrittsöffnungen aufweist, die über eine durch den Zentralzapfen verlaufende Fließmittelleitung mit Fließmittel beaufschlagbar sind. Fließmittel, beispielsweise Wasser, kann problemlos durch das Gestänge von der Startbaugrube aus bis zum Bohrkopf gedrückt werden. Derartige Anordnungen für die Zuleitung von Spülwasser sind bei Horizontal-Vortriebsmaschinen bereits bekannt.

Damit der erfindungsgemäße Bohrkopf in beiden Drehrichtungen auch Bohrgut abtragen kann, ist nach einer anderen Weiterbildung vorgesehen, daß das Schälmesser als auf die Frontseite der Werkzeugscheibe gesetzter, den Durchbruch dabei abdeckender Schiebekörper ausgebildet ist, der die Form eines Kreisringsegmentes aufweist, dessen Endseiten eingelassene Öffnungen aufweisen, die jeweils im Inneren des Formkörpers einen den Übergang zum Durchbruch in der Werkzeugschei-

be bildenden gekrümmten Verlauf aufweisen. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die jeweils eingelassenen Öffnungen mit dem gekrümmten Verlauf des Überganges zum Durchbruch den vollen Querschnitt des Durchbruchs für den Eintritt von Bohrgut in jeder Schiebstellung des Formkörpers nutzbar machen. Für jede Drehrichtung ist eine bestimmte Schiebstellung des Schiebekörpers vorgesehen, die sich bei dem erfindungsgemäßen Bohrkopf bei einem Wechsel der Drehrichtung der Messerscheibe selbsttätig einstellt.

Vorzugsweise sind die Ränder der Öffnungen im Schiebekörper als Schneidkanten ausgebildet, wodurch das Abschälen des abzuräumenden Bohrgutes erleichtert wird.

Zur Festsetzung der bei der jeweiligen Drehrichtung der Werkzeugscheibe erforderlichen Schiebstellung des Schiebekörpers, bei der der volle Querschnitt der Öffnungen im Schiebekörper mit dem vollen Querschnitt des Durchbruchs in der Werkzeugscheibe korrespondiert, sind den Verschiebeweg des Schiebekörpers begrenzende Anschläge vorgesehen, die an der Werkzeugscheibe beispielsweise als einfache Vorsprünge angeordnet werden können.

Weiterhin zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, daß die austrittsseitigen Enden der Abführleitungen für Bohrgut an einen dichten Aufnahmebehälter angeschlossen sind, der ein auf vorbestimmten Überdruck im Aufnahmebehälter einstellbares Entlüftungsventil aufweist. Dadurch kann der Bohrkopf und somit auch die Vortriebsmaschine grundwassersicher arbeiten, da das gesamte System unmittelbar bis zur Ringkammer unter einem durch das Entlüftungsventil vorbestimmbaren Überdruck gehalten werden kann, durch den Eindringen von Grundwasser verhindert wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, aus dem sich weitere erfinderische Merkmale ergeben, ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Bohrkopfes im Halbschnitt,
- Fig. 2 eine schematische Ansicht der Werkzeugscheibe im Halbschnitt mit daran angeordnetem Schälmesser,
- Fig. 3 eine schematische Ansicht der Werkzeugscheibe gemäß Fig. 2 ohne Schälmesser,
- Fig. 4 eine schematische Ansicht des feststehenden Zylinderbodens, an dem sich die darüber in Fig. 3 gezeigte Werkzeugscheibe dreht,
- Fig. 5 eine Rückansicht des in Fig. 4 dargestellten Zylinderbodens und
- Fig. 6 eine schematische Seitenansicht einer Vortriebsmaschine mit erfindungsgemäßem Bohrkopf im Schnitt.

In Fig. 1 ist ein Bohrkopf schematisch in einer

halbgeschnittenen Seitenansicht dargestellt. Der Bohrkopf besteht aus einem am vorderen freien Ende eines hier nicht weiter dargestellten Vortriebsgestänges befindlichen Hohlzylinders 1, der durch einen feststehenden Zylinderboden 2 verschlossen ist. Der Zylinderboden 2 weist im Zentrum eine Lagerung für eine Welle 3 auf, die in einen vorstehenden Zentralzapfen 4 ausläuft. Mit der Welle ist eine Werkzeugscheibe 5 über einen Keil 6 drehfest verbunden.

Zylinderboden 2 und Werkzeugscheibe 5 sind kreisförmig ausgebildet und haben eine bearbeitete, gemeinsame Anlagefläche 7, so daß Werkzeugscheibe 5 und Zylinderboden 2 koaxial aneinanderliegend derart angeordnet sind, daß sich die Werkzeugscheibe auf dem feststehenden Zylinderboden dreht. Zur Abdichtung sind kreisringförmige Dichtelemente 8 und 9 vorgesehen.

In die gemeinsamen Anlageflächen 7 von Werkzeugscheibe 5 und Zylinderboden 2 sind miteinander korrespondierende konzentrische Nuten 11 und 12 eingeformt, die bei an dem Zylinderboden 2 anliegender Werkzeugscheibe 5, wie hier angegeben, eine Ringkammer 13 bilden. Mit 14 ist ein Durchbruch in der Werkzeugscheibe 5 bezeichnet, der in die Ringkammer 13 mündet. Die Werkzeugscheibe trägt weiterhin ein hier lediglich schematisch angedeutetes Schälmesser 15, welches vor dem Durchbruch 14 angeordnet ist. Mit dem Schälmesser wird bei drehender Werkzeugscheibe Bohrgut abgetragen und durch den Durchbruch 14 in die Ringkammer 13 gedrückt.

Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht der Werkzeugscheibe 5 im Halbschnitt, wobei zwecks Verdeutlichung der in Fig. 1 dargestellte Zentralzapfen 4 weggelassen wurde. Die in die Anlagefläche 7 der Werkzeugscheibe 5 eingeformte Nut ist wieder mit 12 bezeichnet. Es ist erkennbar, wie der in der Werkzeugscheibe befindliche Durchbruch 14 in die Ringnut 12 mündet.

Das Schälmesser 15 ist als auf die Frontseite der Werkzeugscheibe gesetzter, den Durchbruch 14 abdeckender Schiebekörper 17 ausgebildet, der parallel zum Umfang der Werkzeugscheibe in Richtung des Doppelpfeiles 16 hin- und herschiebbar ist. Jede Verschiebewegung wird durch eine Drehrichtungsumkehr der Werkzeugscheibe bewirkt. Der Schiebekörper weist die Form eines Kreisringsegmentes auf, dessen Endseiten eingelassene Öffnungen 18, 19 aufweisen, die jeweils im Inneren des Schiebekörpers 17 einen den Übergang zum Durchbruch 14 bildenden gekrümmten Verlauf aufweisen, wie es durch den hier dargestellten Teilschnitt durch den Schiebekörper sichtbar ist. Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Schiebekörper 16 gegen einen den Verschiebeweg begrenzenden Anschlag 20 gedrückt, so daß die Öffnung 19 mit dem Durchbruch 14 korre-

spondiert. Bei einer Drehrichtungsumkehr würde der Schiebekörper 17 gegen den zweiten Anschlag 20' gedrückt, wobei dann die Öffnung 18 mit dem Durchbruch 14 korrespondieren würde.

Die Ränder 21 und 21' der Öffnungen 18 und 19 im Schiebekörper 17 sind, was hier nicht weiter dargestellt ist, zweckmäßigerweise als Schneidkanten ausgebildet.

Fig. 3 zeigt noch einmal eine schematische Ansicht einer halbgesehenen Werkzeugscheibe entsprechend Fig. 2, jedoch ohne als Schiebekörper 17 ausgebildetes Schälmesser 15. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet.

Unter der Fig. 3 ist eine schematische Ansicht des Zylinderbodens 2 als Fig. 4 dargestellt, um zu verdeutlichen, daß Werkzeugscheibe 5 und Zylinderboden 2, wie in Fig. 1 angegeben, aufeinandergelegt werden, wobei sich die Werkzeugscheibe 5 gegenüber dem feststehenden Zylinderboden 2 um die gemeinsame Zentralachse dreht.

Fig. 4 läßt erkennen, daß an dem Zylinderboden 2 eine die Form eines gekrümmten Zylinders aufweisende Ausfüllung angeordnet ist, welche einen Abschnitt vorbestimmter Länge der Nut 11 und damit auch der von den Nuten 11 und 12 gebildeten Ringkammer 13 vollständig ausfüllt, wenn die Werkzeugscheibe 5 an dem Zylinderboden anliegt, wie es in Fig. 1 angegeben ist.

Jede Stirnfläche der Ausfüllung 22 weist eine Öffnung auf, die als Ausmündung 23 bzw. 23' einer Abfuhrleitung für das Bohrgut dient, bzw. als Druckmittelzufuhrleitung. Beispielsweise kann die Ausmündung 23 als Druckmittelzufuhrleitung genutzt werden, wobei dann gleichzeitig die Ausmündung 23' der Abfuhr des Bohrgutes dient. Die Ausmündungen 23 und 23' sind die offenen Enden von bogenförmig innerhalb der Ausfüllung 22 und des Zylinderbodens 2 verlaufenden Kanäle 24 und 24', die hier durch gestrichelte Linien dargestellt sind. An der Rückseite des Zylinderbodens 2 befinden sich Anschlußstutzen 25 und 25' als Fortsetzung der bogenförmig gekrümmten Kanäle 24 und 24'. Fig. 5 läßt die Anordnung dieser Anschlußstutzen 25 und 25' an der Rückseite des Zylinderbodens erkennen. Ein entsprechender Anschlußstutzen ist auch in Fig. 1 mit 25 bezeichnet.

Beliebige Abfuhrleitungen, die durch ein nicht weiter dargestelltes Gestänge einer Vortriebsmaschine bis zur Startbaugrube zurückverlaufen, lassen sich an die Anschlußstutzen 25 bzw. 25' anschließen. Je nach Drehrichtung der Werkzeugscheibe wird einer der Anschlußstutzen als Druckmittelzufuhrleitung benutzt, während der jeweils andere Anschlußstutzen der Abfuhr von Bohrgut dient.

Fig. 6 zeigt eine schematische Ansicht einer Vortriebsmaschine mit einem erfindungsgemäßen

Bohrkopf, der sich von der bisher beschriebenen Ausführung dadurch unterscheidet, daß der Hohlzylinder über die Ebene der Werkzeugscheibe 5 hinaus nach vorn verlängert ist. Diese Verlängerung ist mit 26 bezeichnet. Der Zentralzapfen ist hier mit 4' bezeichnet. Am freien Ende des Zentralzapfens ist eine äußere Bohrscheibe 27 angeordnet. Der zwischen Bohrscheibe und Werkzeugscheibe 5 befindliche Hohlraum 28 bildet eine Mischkammer für das eintretende Bohrgut und weist Elemente zur Einleitung von dem Bohrgut beimischbaren Fließmittel auf. Dazu weist die der Werkzeugscheibe 5 zugekehrte Innenfläche 29 der Bohrscheibe 27 mehrere Fließmittel-Austrittsöffnungen 30 auf, die über eine durch den Zentralzapfen 4' verlaufende Fließmittelleitung 31 mit Fließmittel, vorzugsweise Druckwasser, beaufschlagbar sind.

Eine Druckmittelzufuhrleitung ist mit 32 bezeichnet. Die Abfuhrleitungen für die Abfuhr von Bohrgut sind mit 33 und 33' bezeichnet. Jede der Abfuhrleitungen ist an jeweils einen Anschlußstutzen 25 bzw. 25' (Fig. 5), die sich an der Rückseite des Zylinderbodens 2 befinden, angeschlossen. In dem Hohlraum 28 zwischen Bohrscheibe 27 und Werkzeugscheibe 5 befindliches Bohrgut gelangt über den Durchbruch 14, wie vorbeschrieben, in die Ringkammer 13. Dabei wird die Ringkammer mit Bohrgut vollständig ausgefüllt, bis die Werkzeugscheibe 5 eine Drehstellung erreicht hat, bei der sich ihr Durchbruch 14 über der Ausfüllung 22 (s. Fig. 3 und Fig. 4) befindet. Der Durchbruch ist dadurch dichtgesetzt. Soll, z.B. bei entsprechender Drehrichtung, die Abfuhrleitung 33 zur Abfuhr von Abraum dienen, so wird unmittelbar bei Erreichen der vorbeschriebenen Drehstellung das in der Abfuhrleitung 33 befindliche Absperrorgan 34 geöffnet. Das in der zweiten Abfuhrleitung 33' befindliche Absperrorgan 34' bleibt geschlossen. Ist das Absperrorgan 34 geöffnet, wird ein der Druckmittelzufuhr dienendes Primärventil 35 geöffnet, so daß in der Druckmittelzufuhrleitung 32 anstehende Druckluft der Ringkammer 13 zuströmen kann und das darin befindliche Bohrgut aus der Ringkammer herausdrückt, bis das geöffnete Absperrorgan 34 passiert ist. Die weitere Druckmittelzufuhr über das Primärventil 35 wird danach gestoppt. Sodann wird das Absperrorgan 34 wieder geschlossen und in die Abfuhrleitung 33 nunmehr durch Öffnen des Sekundärventils 36 Druckluft gegeben, so daß der Bohrgutpfropfen, der soeben das Absperrorgan 34 passiert hat, nunmehr durch die Abfuhrleitung 33 einem in der Startbaugrube aufgestellten Aufnahmebehälter 37 zuführbar ist.

Bei umgekehrter Drehrichtung der Werkzeugscheibe läuft der vorbeschriebene Vorgang entsprechend ab, wobei dann die Abfuhr auch über die Abfuhrleitung 33' erfolgen kann.

Der Aufnahmebehälter 37 ist als allseitig dicht-

ter Druckbehälter ausgebildet und weist ein einstellbares Entlüftungsventil 38 auf, wodurch die Vortriebsmaschine, insbesondere der Bohrkopf, grundwasserfest arbeitet, da die ganze Anlage unter einem vorbestimmten Druck gehalten werden kann.

### Patentansprüche

1. Bohrkopf einer Horizontal-Vortriebsmaschine, insbesondere für den Leitungstunnelbau im nicht begehbaren Durchmesserbereich, umfassend einen den Bohrkopf-Außenmantel bildenden Hohlzylinder, an dessen Stirnseite eine drehgetriebene Werkzeugscheibe angeordnet ist, die einen Durchbruch hat, in den ein Schälmesser eingesetzt ist und der einen Zylinderboden aufweist, an den wenigstens eine Abfuhrleitung für abgetragenes Bohrgut angeschlossen ist, sowie eine Druckmittelzuführung für die Abförderung von Bohrgut, dadurch gekennzeichnet, daß Werkzeugscheibe (5) und Zylinderboden (2) koaxial aneinanderliegend derart angeordnet sind, daß sich die Werkzeugscheibe (5) auf dem feststehenden Zylinderboden (2) dreht und daß in die gemeinsamen Anlageflächen (7) von Werkzeugscheibe (5) und Zylinderboden (2) miteinander korrespondierende konzentrische Nuten (11, 12) so eingeformt sind, daß sie bei an dem Zylinderboden (2) liegender Werkzeugscheibe (5) eine Ringkammer (13) bilden, in welche der Durchbruch (14) in der Werkzeugscheibe (5) sowie die Druckmittelzuführung mündet und aus der wenigstens eine Abfuhrleitung (33, 33') für das Bohrgut ausmündet, wobei eine Ausmündung (23, 23') an jeweils einer der Stirnflächen einer die Form eines gekrümmten Zylinders aufweisenden Ausfüllung (22) angeordnet ist, welche, an dem Zylinderboden (2) angeordnet, einen Abschnitt vorbestimmter Länge der Ringkammer (13) vollständig ausfüllt.
2. Bohrkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Abfuhrleitungen (33, 33') vorgesehen sind, von denen jede an jeweils einer der Stirnflächen der Ausfüllung (22) ausmündet und über jeweils einen zugeordneten, an der Rückseite des Zylinderbodens (2) befindlichen Anschlußstutzen (25, 25') verläuft.
3. Bohrkopf nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in jede Abfuhrleitung (33, 33') ein betätigbares Absperrorgan (34, 34') eingesetzt ist, und daß Druckmittelzuführungen (32) jeweils vor und hinter jedem Absperrorgan (34, 34') in jede der Abfuhrleitungen (33,

33') münden, wobei, unmittelbar vor ihren Einmündungen, in jede Druckmittelzufuhrleitung ein betätigbares Druckmittelventil (Primärventil 35; Sekundärventil 36) eingesetzt ist.

4. Bohrkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlzylinder (1) über die Ebene der Werkzeugscheibe (5) hinaus nach vorn verlängert ist und daß die Werkzeugscheibe (5) einen vorstehenden Zentralzapfen (4') trägt, an dem eine äußere Bohrscheibe (27) angeordnet ist.
5. Bohrkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem zwischen Bohrscheibe (27) und Werkzeugscheibe (5) befindlichen Hohlraum (28) Elemente zur Einleitung von dem Bohrgut beimischbaren Fließmittel zugeordnet sind.
6. Bohrkopf nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die der Werkzeugscheibe (5) zugekehrte Innenfläche (29) der Bohrscheibe (27) mehrere Fließmittelaustrittsöffnungen (30) aufweist, die über eine durch den Zentralzapfen (4') verlaufende Fließmittelleitung (31) mit Fließmittel beaufschlagbar sind.
7. Bohrkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schälmesser (15) als auf die Frontseite der Werkzeugscheibe (5) gesetzter, den Durchbruch (14) dabei abdeckender Schiebekörper (17) ausgebildet ist, der die Form eines Kreisringsegmentes aufweist, dessen Endseiten eingelassene Öffnungen (18, 19) aufweisen, die jeweils im Inneren des Schiebekörpers (17) einen den Übergang zum Durchbruch (14) bildenden gekrümmten Verlauf aufweisen.
8. Bohrkopf nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ränder (21, 21') der Öffnungen (18, 19) im Schiebekörper (17) als Schneidkanten ausgebildet sind.
9. Bohrkopf nach einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß den Verschiebeweg des Schiebekörpers (17) begrenzende Anschläge (20, 20') vorgesehen sind.
10. Bohrkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die austrittsseitigen Enden der Abfuhrleitungen (33, 33') für Bohrgut an einen dichten Aufnahmebehälter (37) angeschlossen sind, der ein auf vorbestimmten Überdruck im Aufnahmebehälter (37) einstellbares Entlüftungsventil (38) aufweist.

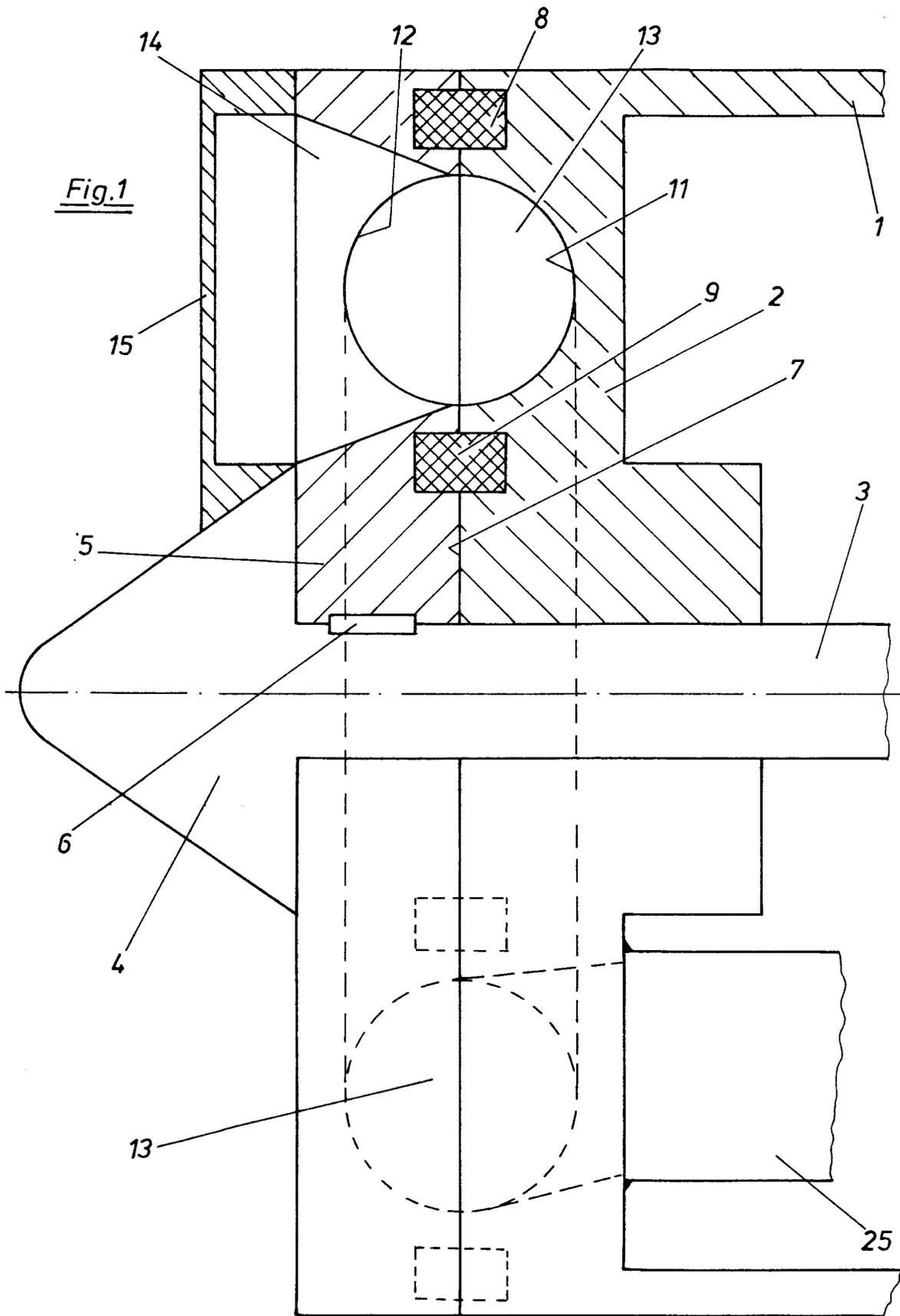


Fig.2

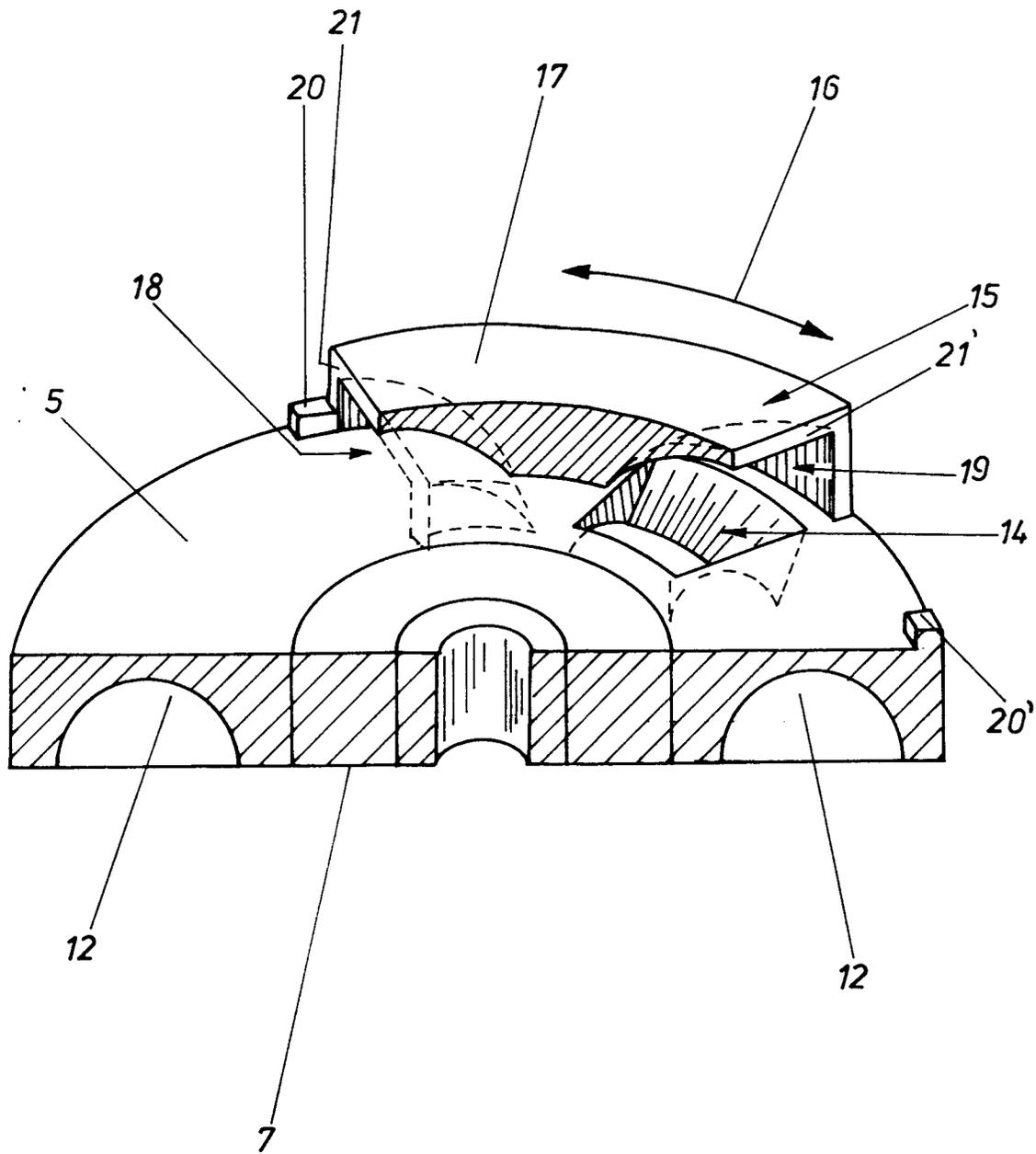


Fig.3

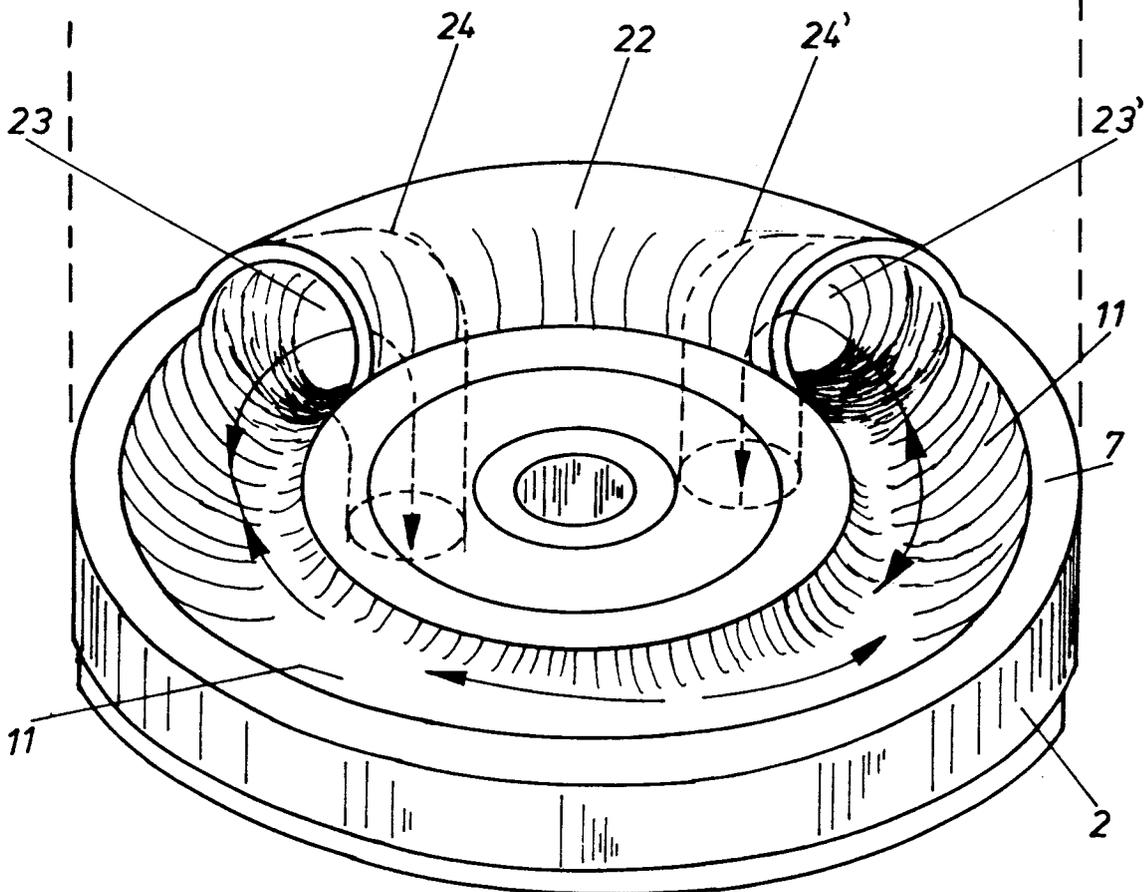
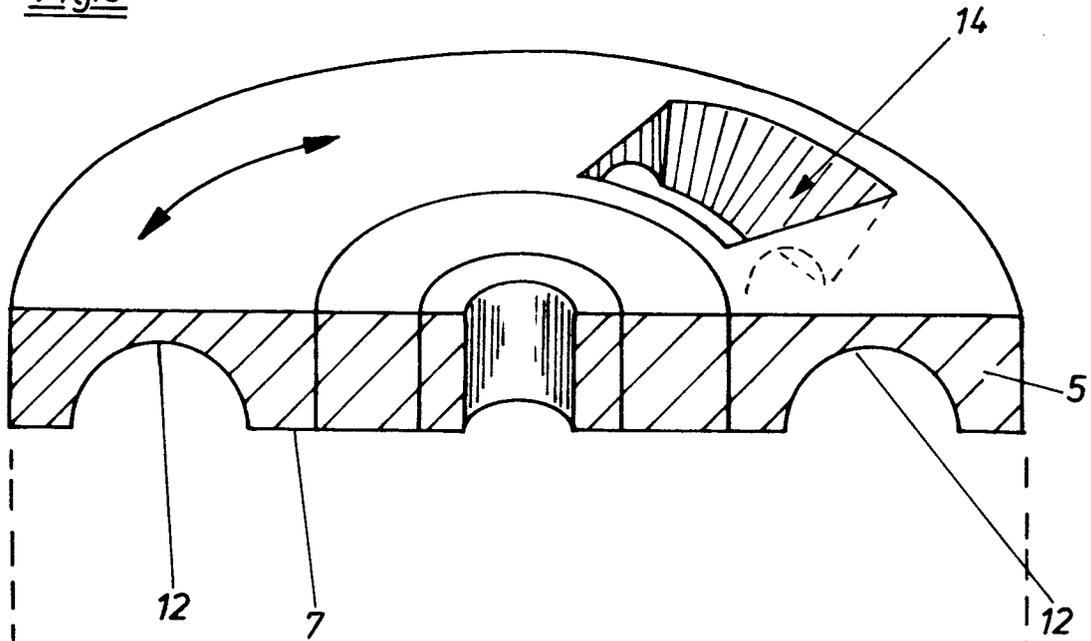
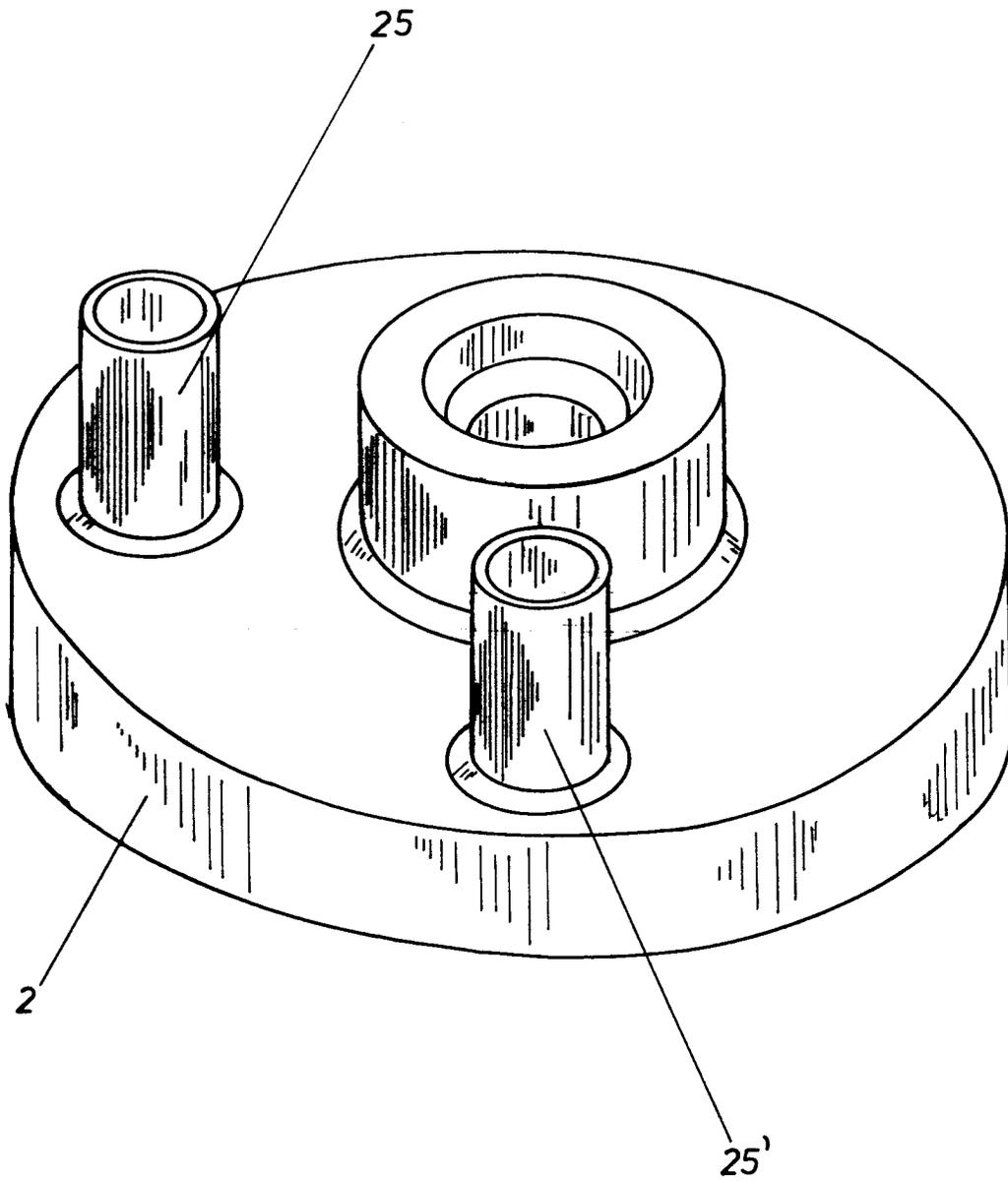


Fig.4

Fig 5



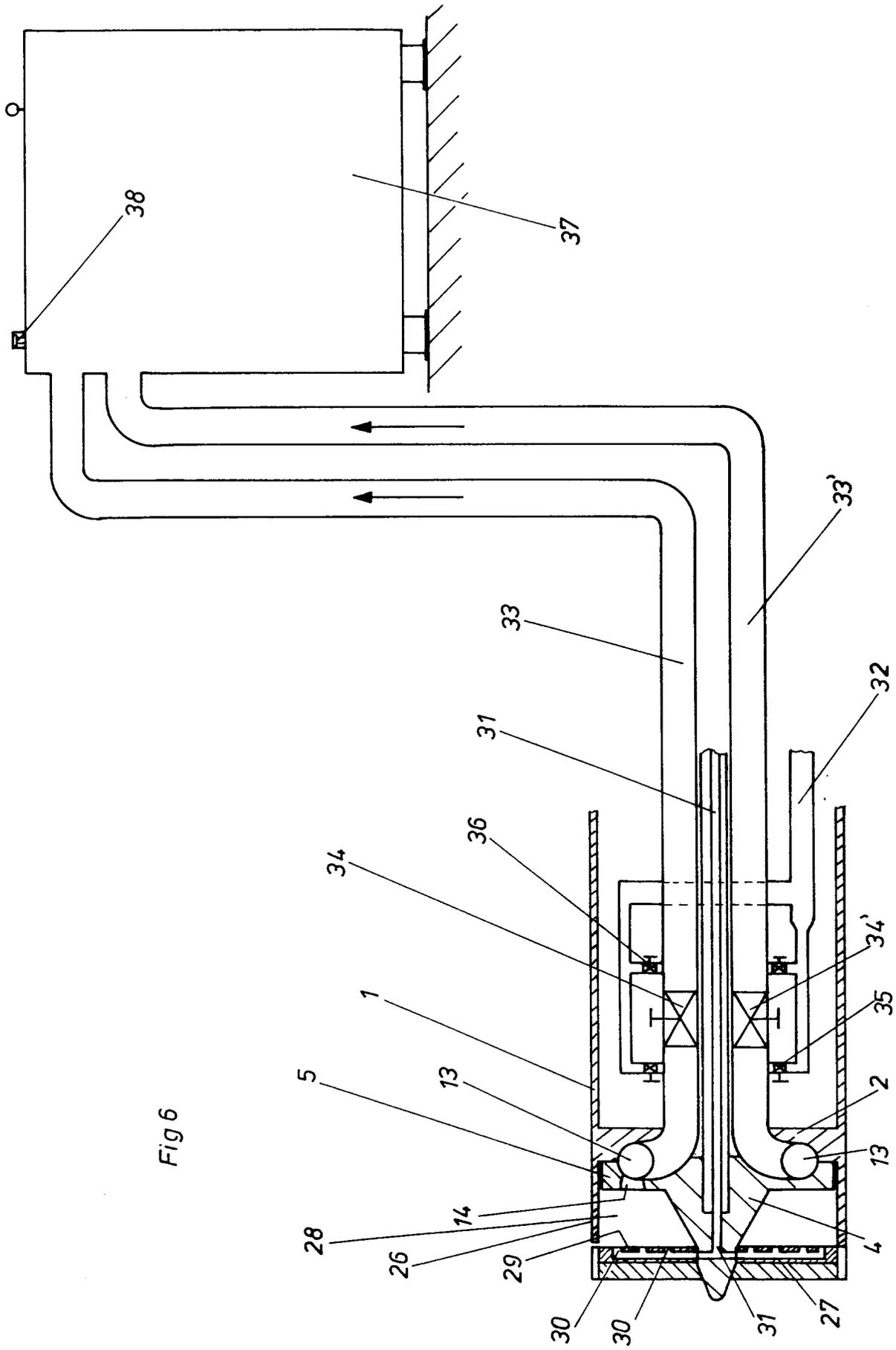


Fig 6



**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE**

| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)     |
|--|---|--|--|
| A,D  | DE-A-3 706 755 (BUSCHMEIER)<br>* Zusammenfassung; Figuren *<br>- - -                | 1  | E 21 B 10/44<br>E 21 B 21/12<br>E 21 B 21/10 |
| E  | DE-A-3 900 453 (BUSCHMEIER)<br>* das ganze Dokument *<br>- - - - -                  | 1-10   |  |
|  |   |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)        |
|  |   |  | E 21 B                                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |  |  |
| Recherchenort  | Abschlußdatum der Recherche   | Prüfer   |  |
| Den Haag   | 08 März 91  | WEIAND T.  |  |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze |   | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |