



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 255 566 A5

4(51) E 21 D 1/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

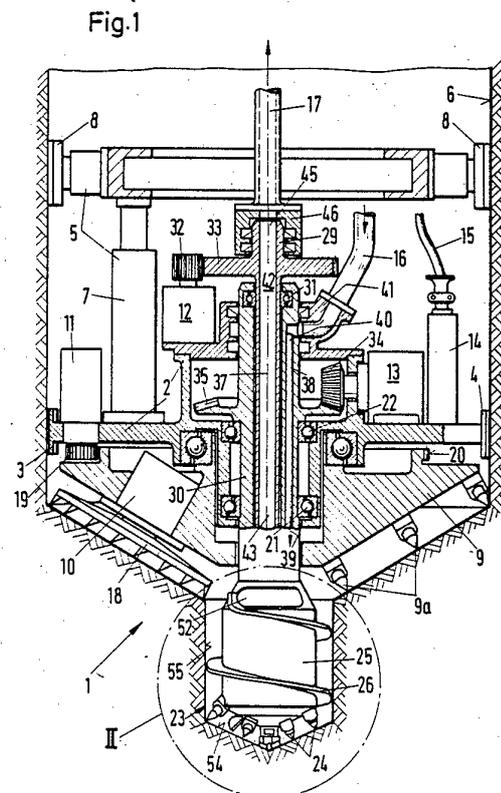
(21)	AP E 21 D / 300 860 3	(22)	17.03.87	(44)	06.04.88
(31)	P3609111.1-24	(32)	19.03.86	(33)	DE

(71) siehe (73)
 (72) Ebeling, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Kolditz, Helmut, Dipl.-Ing., DE
 (73) TURMAG Turbo-Maschinen AG Nüsse & Gräfer, 4322 Sprockhövel 1; Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung München mnH(GSF), 8042 Neuherberg, DE

(54) Schachtbohrmaschine mit einer Führungs- und Schreitvorrichtung

(55) Schachtbohrmaschine, Führungsvorrichtung, Schreitvorrichtung, Bohrkopf, Schacht, Antriebsaggregate, Schleuse, Spülvorrichtung, Fluid, Spüleleitung, Bohrgut, Bohrgut-Fluid-Gemisch, Steigleitung, Schachtmund, Zellenradschleuse

(57) Die Erfindung betrifft eine Schachtbohrmaschine mit einer Führungs- und einer Schreitvorrichtung, mit gemeinsam mit dem Bohrkopf im Schacht absteigenden Antriebsaggregaten, mit einer Schleuse und mit einer Spülvorrichtung, von welcher ein Fluid über eine Spüleleitung in die Nähe des Bohrkopfes geführt wird, dort mit Bohrgut mischbar und sodann dieses Bohrgut-Fluid-Gemisch über eine Steigleitung zum Schachtmund förderbar ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schachtbohrmaschine der eingangs genannten Gattung zu schaffen, welche das Bohrgut-Fluid-Gemisch direkt in einem einzigen Förderweg unter Fortlassung der bislang üblichen Vorförderung in der Nähe der Schachtsohle aufnimmt und zum Schachtmund fördert. Diese Aufgabe wird im wesentlichen erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einem Pilotbohrer im Bohrkopf als Schleuse eine Zellenradschleuse angeordnet ist, die mit der Spüleleitung und der Steigleitung verbunden ist. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Schachtbohrmaschine mit einer Führungs- und Schreitvorrichtung, mit gemeinsam mit dem Bohrkopf im Schacht absteigenden Antriebsaggregaten, mit einer Schleuse und mit einer Spülvorrichtung, von welcher ein Fluid über eine Spülleitung in die Nähe des Bohrkopfes geführt wird, dort mit Bohrgut mischbar und sodann diese Bohrgut-Fluid-Gemisch über eine Steigleitung zum Schachtmund förderbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Pilotbohrer (23) im Bohrkopf (9) als Schleuse eine Zellenradschleuse (27) angeordnet ist, die mit der Spülleitung (16) und der Steigleitung (17) verbunden ist.
2. Schachtbohrmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zellenradschleuse (27) im Zentrum des Pilotbohrers (23) angeordnet ist und ihr Zellenrad (28) von einer ersten Hohlwelle (29) antreibbar ist, die konzentrisch von einer zweiten Hohlwelle (30) umgriffen ist, von welcher das Zellenradgehäuse (36) mit vom Zellenrad (28) abweichender Drehzahl antreibbar ist.
3. Schachtbohrmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Hohlwelle (29) zur zweiten Hohlwelle (30) mit entgegengesetzter Drehrichtung umläuft.
4. Schachtbohrmaschine nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der zweiten Hohlwelle (30) parallel zu ihrer Längsachse (37) mindestens ein Spülkanal (38) angeordnet ist, der am unteren Ende (39) in die Zellenradschleuse (27) einmündet und an seinem oberen Ende (40) über einen Spülkopf (41) mit der Spülleitung (16) verbunden ist.
5. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Hohlwelle (29) einen zentralen Steigkanal (42) aufweist, der an seinem unteren Ende (43) mit der Austrittsöffnung (44) der Zellenradschleuse (27) in Verbindung steht und an seinem oberen Ende (45) über einen Dichtkopf (46) mit der Steigleitung (17) verbunden ist.
6. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steigleitung (17) und die Spülleitung (16) undrehbar angeordnet sind.
7. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf einem Rahmen als Führungsvorrichtung (2) ein erster Antriebsmotor (12) für die erste Hohlwelle (29) und ein zweiter Antriebsmotor (13) für die zweite Hohlwelle (30) angeordnet sind.
8. Schachtbohrmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Antriebsmotoren (12; 13) die beiden Hohlwellen (29; 30) über Getriebe antreiben.
9. Schachtbohrmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Getriebe aus Zahnrad oder Kettengetrieben bestehen.
10. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zellenradgehäuse (36) von einem Kopfteil (47), von einem Mantel (48) des Pilotbohrers (23) und von einem Boden (49) gebildet ist, wobei das Kopfteil (47) und der Boden (49) drehfest mit dem Pilotbohrer (23) verbunden sind und zwischen Kopfteil (47) und Boden (49) das Zellenrad (28) drehbar ist.
11. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Pilotbohrer (23) außer mit stirnseitigen Bohrwerkzeugen (24) mit einer Schneckenwendel (26) am äußeren Mantel (25) versehen ist.
12. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zellenrad (28) am Umfang geschlossen und über eine Einlaßöffnung (52) im Kopfteil (47) des Zellenradgehäuses (36) beschickbar und durch die gleichfalls im Kopfteil (47) befindliche Austrittsöffnung (44) entleerbar ist.
13. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß in mindestens der Höhe der Einlaßöffnung (52) im Kopfteil (47) des Zellenradgehäuses (36) aktive und/oder inaktive Erweiterungsbohrwerkzeuge angeordnet sind, und in etwa dieser Höhe die Schneckenwendel (26) endet.
14. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zellenrad (28) von einer mit der ersten Hohlwelle (29) in Antriebsverbindung stehenden Zellenradwelle (50) antreibbar ist, die eine Längsbohrung (58) und

mehrere oberhalb und unterhalb des Zellenrades (28) davon abzweigende Radialbohrungen (59; 60) aufweist, von denen die oberhalb des Zellenrades (28) befindlichen Radialbohrungen (59) in einen vom Kopfteil (47) des Zellenradgehäuses (36) umgriffenen Ringkanal (61) enden, in den der Spülkanal (38) für das Fluid einmündet.

15. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die unterhalb des Zellenrades (28) in der Zellenradwelle (50) angeordneten Radialbohrungen (60) in einen im Boden (49) des Zellenradgehäuses (36) endenden Erweiterungskanal (62) einmünden.
16. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Boden (49) des Zellenradgehäuses (36) axial auf der Zellenradwelle (50) entgegen der Kraft von mindestens einem Energiespeicher (63) verschieblich und gegen das Zellenrad (28) andrückbar ist.
17. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Energiespeicher (63) aus einer im Boden (49) angeordneten Feder besteht, die sich mit einem Ende (64) gegen den Boden (49) und mit ihrem anderen Ende (65) gegen eine Innenwand (66) des Pilotbohrers (23) abstützt.
18. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Boden (49) des Zellenradgehäuses (36) in einem Bereich größter Druckbeaufschlagung mit mindestens einer Zylinder-Kolbeneinheit (68) versehen ist, deren eines Kolbenende (69) von dem Bohrgut-Fluid-Gemisch (53) beaufschlagt und deren Zylinder von einer Ausnehmung (71) im Boden (49) gebildet ist, während sich das andere Kolbenende (70) gegen die Innenwand (66) des Pilotbohrers (23) abstützt.
19. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Umlaufrichtung des Zellenrades (28) zwischen der Austrittsöffnung (44) und der Einlaßöffnung (52) im Kopfteil (47) oder im Boden (49) des Zellenradgehäuses (36) Entspannungsbereiche (87; 88) angeordnet sind, die mit einem im freien Raum des Schachtes (6) endenden Entspannungskanal verbunden ist.
20. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zwischenraum zwischen den Hohlwellen (29; 30) als Spülkanal ausgebildet ist.
21. Schachtbohrmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spülkanal (38) mit dem Zwischenraum zwischen dem Mantel (51) des Zellenrades und dem Mantel (48) des Pilotbohrers (23) oder mit zur Drehachse (67) parallel verlaufenden Längsbohrungen im Mantel (48) des Pilotbohrers (23) in Verbindung steht und dieser Zwischenraum bzw. diese Längsbohrungen mit dem Erweiterungskanal (62) des Bodens (49) des Zellenradgehäuses (36) verbunden sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schachtbohrmaschine mit einer Führungs- und Schreitvorrichtung, mit gemeinsam mit dem Bohrkopf im Schacht absteigenden Antriebsaggregaten, mit einer Schleuse und mit einer Spülvorrichtung, von welcher ein Fluid über eine Spülleitung in die Nähe des Bohrkopfes geführt, dort mit Bohrgut mischbar und sodann dieses Bohrgut-Fluid-Gemisch über eine Steigleitung zum Schachtmund förderbar ist.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Eine bekannte Schachtbohrmaschine dieser Art (Sonderdruck aus „unser Betrieb“ der DEILMANN-HANIEL GmbH, Nr. 29/1981, Seite 13, Abbildung 6) weist neben einer Vorförderstufe vom Bohrkopf zu einem Enddiffusor und einem Feinkornhydrozyklon und von dort über eine Überkornabscheidestation zu einem automatisch gesteuerten Doppelbehälteraufgeber mindestens eine Hauptförderung auf, die am Doppelbehälteraufgeber, also an einer Schleuse, beginnt.

Außerdem ist aus der gleichen Abbildung eine Ausführungsalternative mit einem Wendelkammeraufgeber für die Hauptförderung, also ebenfalls mit einer Schleuse, einer zweistufigen hydraulischen Bohrgutaufnahme und -abförderung offenbart.

Beiden Ausführungsformen ist als Nachteil gemeinsam, daß sie neben einer unabdingbaren Vorförderung mehrere komplizierte Apparate benötigen, um das vorgeforderte Gut an die Hauptförderung zu übergeben. Dadurch wird die gesamte Schachtbohrmaschine verteuert und Störquellen geschaffen, die den Betrieb einer derartigen Schachtbohrmaschine beeinträchtigen. Auf Seite 14 der vorgenannten Druckschrift ist in der rechten Spalte im zweiten Absatz in einer Vorausschauung

angekündigt, daß bei einer zukünftigen Schachtbohrmaschine eine pneumatische Hauptförderung mit einer speziellen Zellenrad-Blasmaschine angestrebt wird. Doch bedarf auch eine solche, nicht offenbarte Schachtbohrmaschine stets einer Vorförderung, die bei der beabsichtigten Schachtbohrmaschine mittels eines Saugbohrverfahrens mit einer Luftlinksspülung (vacuum pickup system) bewerkstelligt werden soll. Schon die mit „mindestens 600kW“ angegebene Antriebsleistung für das Vakuumgebläse läßt erkennen, welchen erheblichen Aufwand und Platzbedarf ein solches Vorförderungssystem erfordert. Bekannt geworden ist eine derartige Schachtbohrmaschine bis zum heutigen Tage nicht.

Es gibt zahlreiche weitere, gestängelöse Schachtbohrmaschinen, die jedoch gleichfalls stets eine Vorförderung mit sämtlichen vorgeschilderten Nachteilen erfordern, bevor das Bohrgut die Hauptförderung im Schacht erreicht, die beispielsweise aus einer Serienschaltung mehrerer Kanalradpumpen besteht, wobei die erste Pumpe über eine Drehzahlregelung verfügt. Eine derartige Schachtbohrmaschine ist beispielsweise in „GLÜCKAUF 121“, (1985) Nr. 11, Seite 842, offenbart.

Sämtlichen dieser vorbekannten Schachtbohrmaschinen ist somit das Prinzip einer Vorförderung von der Bohrlochsohle zu einer oberhalb des Bohrkopfes auf einer Bühne bzw. einem Rahmen der Schachtbohrmaschine angeordneten Kombination mehrerer Behälter zur Übergabe der Vorförderung an eine Hauptförderung gemeinsam.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Gebrauchswerteigenschaften von Schachtbohrmaschinen der gattungsgemäßen Art auf kostengünstige Weise zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Von diesem Stand der Technik ausgehend, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schachtbohrmaschine mit einer Führungs- und Schreitvorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, welche das Bohrgut-Fluid-Gemisch direkt in einem einzigen Förderweg unter Fortlassung der bislang üblichen Vorförderung in der Nähe der Schachtsohle aufnimmt und zum Schachtmund fördert.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem eingangs genannten Gattungsbegriff erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einem Pilotbohrer im Bohrkopf als Schleuse eine Zellenradschleuse angeordnet ist, die mit der Spülleitung und der Steigleitung verbunden ist. Durch diese Ausbildung wird das Bohrgut unmittelbar in der Nähe des Bohrkopfes in die Zellenradschleuse geleitet, dort mit dem Fluid gemischt und sodann dieses Bohrgut-Fluid-Gemisch aus der Zellenradschleuse mittels einer Druckförderung hydraulisch oder pneumatisch über eine Steigleitung zum Schachtmund transportiert. Zu diesem Transport wird bei hydraulischer Förderung nur noch eine oberhalb des Schachtmundes befindliche Pumpe und bei pneumatischer Förderung nur noch ein Kompressor an die Spülleitung, die im vorliegenden Fall die Falleitung bildet, angeschlossen. Das über diese Spülleitung zur Schleuse gedrückte Fluid entleert daraus kontinuierlich das zuvor hineingelangte Bohrgut. Eine solche Schachtbohrmaschine erfordert weder eine Vorförderung noch mehrere Hauptförderpumpen und den mit diesem Aufwand behafteten großen Verschleiß und die damit verbundenen hohen Betriebskosten.

Außerdem erlaubt es den Vorteil, das gesamte Hauptantriebssystem der Förderung (Pumpe oder Kompressor) am Schachtmund und nicht im Schacht anordnen zu können.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Zellenradschleuse im Zentrum des Pilotbohrers angeordnet, und ihr Zellenrad ist von einer ersten Hohlwelle antreibbar, die konzentrisch von einer zweiten Hohlwelle umgriffen ist, von welcher das Zellenradgehäuse mit vom Zellenrad abweichender Drehzahl antreibbar ist. Hierbei sind zwei Ausführungsalternativen möglich. Zum einen können beide Hohlwellen mit gleichem Drehrichtungssinn umlaufen, wobei jedoch die Relativedrehzahl der ersten, das Zellenrad antreibenden Hohlwelle größer als die Drehzahl der zweiten, das Zellenradgehäuse antreibenden Hohlwelle ist. Besonders vorteilhaft läuft jedoch die erste Hohlwelle zur zweiten Hohlwelle mit entgegengesetzter Drehrichtung um. In der zweiten Hohlwelle ist parallel zu ihrer Längsachse mindestens ein Spülkanal angeordnet, der am unteren Ende in die Zellenradschleuse einmündet und an seinem oberen Ende über einen Spülkopf mit der Spülleitung verbunden ist. Die erste Hohlwelle weist einen zentralen Steigkanal auf, der an seinem unteren Ende mit der Austrittsöffnung der Zellenradschleuse in Verbindung steht und an seinem oberen Ende über einen Dichtkopf mit der Steigleitung verbunden ist. Die Steigleitung und die Spülleitung sind undrehbar angeordnet. Gedreht werden lediglich die erste und die zweite Hohlwelle. Diese Drehung der beiden Hohlwellen erfolgt dadurch, daß auf einem Rahmen als Führungsvorrichtung ein erster Antriebsmotor für die erste Hohlwelle und ein zweiter Antriebsmotor für die zweite Hohlwelle angeordnet sind. Beide Antriebsmotoren treiben die Hohlwellen über ein- oder mehrstufige Getriebe an, die sowohl aus Zahnrad als auch Kettengetrieben bestehen können.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Zellenradgehäuse von einem Kopfteil, von einem Mantel des Pilotbohrers und von einem Boden gebildet, wobei das Kopfteil und der Boden drehfest mit dem Pilotbohrer verbunden sind und zwischen Kopfteil und Boden das Zellenrad mit der Zellenradwelle drehbar ist. Der Pilotbohrer ist außer mit stirnseitigen Bohrwerkzeugen mit einer Schneckenwendel am äußeren Mantel versehen. Über diese Schneckenwendel ist das am Umfang geschlossen ausgebildete Zellenrad über eine Einlaßöffnung im Kopfteil des Zellenradgehäuses, das heißt durch eine Einlaßöffnung am oberen Ende des Pilotbohrers, beschickbar und durch die gleichfalls im Kopfteil befindliche Austrittsöffnung entleerbar.

In mindestens der Höhe der Einlaßöffnung im Kopfteil des Zellenradgehäuses und damit am Pilotbohrer-Werkzeugträger sind aktive und/oder inaktive Erweiterungsbohrwerkzeuge angeordnet, wobei in etwa dieser Höhe die Schneckenwendel endet. Dadurch wird von der Bohrlochsohle des Pilotbohrers mittels der Schneckenwendel das Bohrgut bis zur Einlaßöffnung im Pilotbohrer und damit bis zur Einlaßöffnung der Zellenradschleuse hochgeleitet, während zugleich das von den in dieser Höhe endenden Erweiterungsbohrwerkzeugen gelöste Bohrklein aus der vorzugsweise schrägen Schachtsohle in Richtung auf die vorgenannte Einlaßöffnung im Pilotbohrer rieselt, strömt oder gespült wird.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Zellenrad von einer mit der ersten Hohlwelle in Antriebsverbindung stehenden Zellenradwelle antreibbar, die eine Längsbohrung und mehrere oberhalb und unterhalb des Zellenrades davon abzweigende Radialbohrungen aufweist, von denen die oberhalb des Zellenrades befindlichen Radialbohrungen in einem vom

Kopfteil des Zellenradgehäuses umgriffenen Ringkanal enden, in dem der Spülkanal für das Fluid einmündet. Die unterhalb des Zellenrades in der Zellenradwelle angeordneten Radialbohrungen münden in einen im Boden des Zellenradgehäuses endenden Erweiterungskanal ein.

Um einerseits die Dichtheit des Bodens zum Zellenrad zu gewährleisten, und um andererseits dem im Füllbereich und in dem noch in der Figurenbeschreibung näher erläuterten Überdeckungsbereich des Zellenrades auftretenden Fluid-Druck mit angemessener Kraft entgegenzuwirken, ist der Boden des Zellenradgehäuses axial auf der Zellenradwelle entgegen der Kraft von mindestens einem Energiespeicher verschieblich und gegen das Zellenrad andrückbar. Dieser Energiespeicher besteht aus einer im Boden angeordneten mechanischen oder pneumatischen Feder, die sich mit einem Ende gegen den Boden und mit ihrem anderen Ende gegen eine Innenwandung des Pilotbohrers abstützt.

Im Auslaßbereich des Zellenrades findet aufgrund des dort anstehenden Fluid-Druckes die größte Druckbeaufschlagung statt. Um speziell in diesem Bereich den Boden des Zellenradgehäuses mit dem erforderlichen Anpreßdruck gegen das drehende Zellenrad anzustellen, ist vorteilhaft in diesem Bereich größter Druckbeaufschlagung der Boden des Zellenradgehäuses mit mindestens einer Zylinder-Kolbeneinheit versehen, deren eines Kolbenende von dem Bohrgut-Fluid-Gemisch beaufschlagt und deren Zylinder von einer Ausnehmung im Boden gebildet ist, während sich das andere Kolbenende gegen die Innenwandung des Pilotbohrers abstützt.

Vorteilhaft ist es, wenn der Boden des Zellenradgehäuses in einem Bereich größter Druckbeaufschlagung mit mindestens einer Zylinder-Kolbeneinheit versehen ist, deren eines Kolbenende von dem Bohrgut-Fluid-Gemisch beaufschlagt und deren Zylinder von einer Ausnehmung im Boden gebildet ist, während sich das andere Kolbenende gegen die Innenwandung des Pilotbohrers abstützt. Ebenso ist vorteilhaft, wenn in Umlaufrichtung des Zellenrades zwischen der Austrittsöffnung und der Einlaßöffnung im Kopfteil oder im Boden des Zellenradgehäuses Entspannungsbereiche angeordnet sind, die mit einem im freien Raum des Schachtes endenden Entspannungskanal verbunden ist. Weiterhin ist vorteilhaft, wenn der Zwischenraum zwischen den Hohlwellen als Spülkanal ausgebildet ist. Darüber hinaus ist vorteilhaft, wenn der Spülkanal mit dem Zwischenraum zwischen dem Mantel des Zellenrades und dem Mantel des Pilotbohrers oder mit zur Drehachse parallel verlaufenden Längsbohrungen im Mantel des Pilotbohrers in Verbindung steht und dieser Zwischenraum bzw. diese Längsbohrungen mit dem Erweiterungskanal des Bodens des Zellenradgehäuses verbunden sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: eine Gesamtansicht der neuen Schachtbohrmaschine im Längsschnitt;

Fig. 2: die Ausschnittvergrößerung II von Fig. 1 im Längsschnitt; und

Fig. 3: einen Schnitt entlang der Linie III/III von Fig. 2

Die neue Schachtbohrmaschine 1 gemäß Fig. 1 besteht im wesentlichen aus einer Führungsvorrichtung 2, die mit Führungskufen 3; 4 versehen ist, aus einer Schreitvorrichtung 5 mit mindestens einem Schreitzyylinder 7 und Spannpratzen 8, aus mehreren mit dem Bohrkopf 9 absteigenden Antriebsmotoren 10; 11; 12; 13, aus einer Energieverteilung 14 mit beispielsweise elektrischer Zuleitung 15 und aus einer Spülvorrichtung, die über eine in der Nähe des Schachtmundes angeordnete, nicht dargestellte Pumpe bzw. Kompressor das Spülfluid durch die Spülleitung 16 zuführt und sodann das Bohrgut-Fluid-Gemisch durch die Steigleitung 17 zum Schachtmund drückt.

Das Antriebsaggregat besteht aus einem Antriebsmotor 10, der direkt eine Schrämmscheibe 18 dreht und mit ihr gemeinsam ein aktives Bohrwerkzeug bildet. Der Antriebsmotor 11 bringt über ein Antriebsrad 19 eine Außenverzahnung 20 des Bohrkopfes 9 als Werkzeugträger und damit die daran befestigten aktiven und/oder inaktiven Bohrwerkzeuge 9a in Umlauf.

Innerhalb des Bohrkopfes 9 ist über die Lager 21; 22 ein Pilotbohrer 23 gelagert, der mit stirnseitigen Bohrwerkzeugen 24 sowie an seinem Mantel 25 mit einer Schneckenwendel 26 versehen ist.

Im Zentrum des Pilotbohrers 23 befindet sich die in den Fig. 2 und 3 näher beschriebene Zellenradschleuse 27, die mit der Spülleitung 16 und der Steigleitung 17 verbunden ist. Das Zellenrad 28 der Zellenradschleuse 27 ist von einer ersten Hohlwelle 29 antreibbar, die konzentrisch von einer zweiten Hohlwelle 30 umgriffen und in mehreren Lagern 31 in ihr gelagert ist. Die erste Hohlwelle 29 wird von dem Antriebsmotor 12 über ein Antriebsritzel 32 und ein Abtriebszahnrad 33 in Drehungen versetzt. Die zweite Hohlwelle 30 wird von dem Antriebsmotor 13 über das Antriebsritzel 34 und das Antriebszahnrad 35 gedreht. Dabei können die erste Hohlwelle 29 und die zweite Hohlwelle 30 sowohl mit gleichem Drehrichtungssinn als auch mit entgegengesetztem Drehrichtungssinn angetrieben werden. Bei gleichem Drehrichtungssinn muß jedoch die Drehzahl der ersten Hohlwelle 29 erheblich größer als die Drehzahl der zweiten Hohlwelle 30 sein.

Das Zellenradgehäuse 36 ist in Fig. 2 dargestellt. Vorteilhaft läuft die erste, das Zellenrad 28 antreibende Hohlwelle 29 zur zweiten, das Zellenradgehäuse 36 antreibenden Hohlwelle 30 mit entgegengesetzter Drehrichtung um.

In der zweiten Hohlwelle 30 ist parallel zu ihrer Längsachse 37 mindestens ein Spülkanal 38 angeordnet, der am unteren Ende 39 in die Zellenradschleuse 27 einmündet und an seinem oberen Ende 40 über einen Spülkopf 41 mit der Spülleitung 16 verbunden ist.

Die erste Hohlwelle 29 weist einen zentralen Steigkanal 42 auf, der an seinem unteren Ende 43 mit der aus Fig. 2 ersichtlichen Austrittsöffnung 44 der Zellenradschleuse 27 in Verbindung steht und an seinem oberen Ende 45 über einen Dichtkopf 46 mit der Steigleitung 17 verbunden ist. Die Steigleitung 17 und die Spülleitung 16 sind undrehbar an der Schachtbohrmaschine 1 angeordnet, können jedoch aufgrund ihrer nicht dargestellten Verlängerungen mit ihr im Schacht 6 absteigen.

Das in den Fig. 2 und 3 dargestellte Zellenradgehäuse 36 wird von einem Kopfteil 47, von einem Mantel 48 des Pilotbohrers 23 und von einem Boden 49 gebildet, wobei das Kopfteil 47 und der Boden 49 drehfest mit dem Pilotbohrer 23 verbunden sind und zwischen Kopfteil 47 und Boden 49 das Zellenrad 28 mit der Zellenradwelle 50 drehbar ist. Die Zellenradwelle 50 ist wiederum drehfest mit der ersten Hohlwelle 29 verbunden.

Das Zellenrad 28 ist an seinem Mantel 51 geschlossen und über eine Einlaßöffnung 52 im Kopfteil 47 des Zellenradgehäuses 36 beschickbar sowie durch die gleichfalls im Kopfteil 47 befindliche Austrittsöffnung 44 entleerbar. Die Einlaßöffnung 52, die gemeinsam mit der Schneckenwendel 26 umläuft, ist in Ansicht aus Fig. 1 ersichtlich. Mit der Austrittsöffnung 44 der Zellenradschleuse 27 ist der zentrale Steigkanal 42 der ersten Hohlwelle 29 verbunden, über den das Bohrgut-Fluid-Gemisch (53) in die Steigleitung 17 und von dort zum nicht dargestellten Schachtmund gefördert und ausgetragen wird.

Da sich mit der zweiten Hohlwelle 30 der Mantel 25 und damit auch die Schneckenwendel 26 des Pilotbohrers 23 drehen, wird das Bohrgut von der Bohrlochsohle 54 des Pilotbohrloches 55 zur Einlaßöffnung 52 in Richtung der Pfeile 56 der Fig. 2 nach oben befördert. Aber auch das von den Erweiterungsbohrwerkzeugen herrührende und sich in Richtung der Pfeile 57 bewegende Bohrgut gelangt in die Einlaßöffnung 52, sei es unter der Wirkung der Bohrwerkzeuge, sei es unter der Rieselfähigkeit infolge der Schwerkraft oder sei es durch die Förderwirkung von nicht dargestellten Leitvorrichtungen am Bohrkopf.

Das Zellenrad 28 ist von einer mit der ersten Hohlwelle 29 in Antriebsverbindung stehenden Zellenradwelle 50 antreibbar. Die Zellenradwelle 50 weist eine Längsbohrung 58 und mehrere oberhalb und unterhalb des Zellenrades 28 davon abzweigende Radialbohrungen 59; 60 auf, von denen die oberhalb des Zellenrades 28 befindlichen Radialbohrungen 59 in einem vom Kopfteil 47 des Zellenradgehäuses 36 umgriffenen Ringkanal 61 enden, in den der Spülkanal 38 für das Fluid einmündet. Die unterhalb des Zellenrades 28 in der Zellenradwelle 50 angeordneten Radialbohrungen 60 münden in einen im Boden 49 des Zellenradgehäuses 36 endenden Erweiterungskanal 62 ein.

Dieser Boden 49 des Zellenradgehäuses 36 ist axial auf der Zellenradwelle 50 entgegen der Kraft von mindestens einem Energiespeicher 63 verschiebbar und gegen das Zellenrad 28 andrückbar. Im dargestellten Fall besteht der Energiespeicher 63 aus einer in einer Ausnehmung im Boden 49 des Zellenradgehäuses 36 angeordneten Feder, dem Energiespeicher 63, die sich mit ihrem einen Ende 64 gegen den Boden 49 und mit ihrem anderen Ende 65 gegen eine Innenwandung 66 des Pilotbohrers 23 abstützt.

Zur Minimierung der Spalte zwischen dem Zellenrad 28 einerseits und dem Boden 49 des Zellenradgehäuses 36 andererseits ist der Boden 49 in seinem Bereich größter Druckbeaufschlagung mit mindestens einer parallel zur Drehachse 67 der Zellenradwelle 50 angeordneten Zylinder-Kolbeneinheit 68 versehen, deren eines Kolbenende 69 von dem Bohrgut-Fluid-Gemisch 53 beaufschlagt und deren Zylinder von einer Ausnehmung 71 im Boden 49 gebildet ist, während sich das andere Kolbenende 70 gegen die Innenwandung 66 des Pilotbohrers 23 abstützt.

Im dargestellten Fall dreht sich der Pilotbohrer 23 mit seinen Werkzeugen 24 gegenüber dem Zellenrad 28 mit einer dazu unterschiedlichen Drehzahl und einem entgegengesetzten Drehsinn um. Diese Relativ-Drehzahl zwischen Zellenradgehäuse 36 und Zellenrad 28 ist neben anderen Einflußfaktoren, wie beispielsweise die Fließgeschwindigkeit des Bohrgut-Fluid-Gemisches 53, den Eigenschaften des Fluids (Wasser oder Luft), den physikalischen Eigenschaften des Bohrgutes und den Abmessungen der Einlaßöffnung 52 und des Zellenrades 28, entscheidend für das pro Zeiteinheit austragbare Volumen des Bohrgutes. Für die Effektivität ist aber auch maßgebend die Abdichtung des Zellenrades 28 zum Kopfteil 47 und zum Teil des Bodens 49 des Zellenradgehäuses 36. Diese Abdichtung wird im dargestellten Fall durch die vorbeschriebene Minimierung der Spalte und durch Lippendichtungen 72 bewerkstelligt, die jedoch auch durch andere geeignete Dichtungen ersetzt werden können. Der obere Ringkanal 61 ist gleichfalls von Lippendichtungen 73 abgedichtet. Der Erweiterungskanal 62 im Boden 49 ist ebenfalls durch Lippendichtungen 74 abgedichtet. In diesem Fall kann daher als Fluid auch Luft verwendet werden. Dies ist besonders dort von Vorteil, wo aufgrund eines undichten Gebirges oder aus anderen Gründen eine Flüssigkeit als Fluid unerwünscht ist. Anhand der Fig. 3 wird abschließend die Funktion der Zellenradschleuse 27 beschrieben. Darin sind mit Fig. 2 übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern versehen. Das über die Zellenradwelle 50 mit der ersten Hohlwelle 29 drehfest verbundene Zellenrad 28 dreht sich in Richtung des Pfeiles 75, wohingegen das mit der zweiten Hohlwelle 30 verbundene Zellenradgehäuse 36 in Richtung des Pfeiles 76 gedreht wird. Durch das Zellenrad 28 hindurch sind in Fig. 3 im Hintergrund drei unterschiedlich große, durch Schraffuren kenntlich gemachte Überdeckungsbereiche 77; 78; 79 erkennbar, die zum Kopfteil 47 des Zellenradgehäuses 36 gehören. Das Zellenrad 28 ist mit insgesamt sechs gleich großen Kammern 80 versehen. Diese Kammern 80 weisen im wesentlichen die Form eines Kreisringabschnittes auf. In Drehrichtung des Pfeiles 75 des Zellenrades 28 beginnt dessen Füllung im unschraffierten Kammerbereich 81, erfolgt weiter bei Kammerbereich 82 und ist im Kammerbereich 83 beendet. Diese drei Kammerbereiche 81; 82; 83 können während dieser Bewegungsphase von dem durch die Einlaßöffnung 52 im Pilotbohrer 23 und damit im Kopfteil 47 des Zellenradgehäuses 36 einströmenden Bohrgut gefüllt werden. Hiernach werden die betreffenden Kammern von dem Überdeckungsbereich 77 im Kopfteil 47 des Zellenradgehäuses 36 abgedeckt und gegenüber der Einlaßöffnung 52 abgedichtet. Den Kammerbereichen 84; 85 gegenüber liegt die Fluid-Einlaßöffnung 86 im Boden 49, über die das Bohrgut im Zellenrad 28 mit dem Spülfluid vermischt wird. Dazu wird das Fluid über den in Fig. 2 dargestellten Spülkanal 38 und den Ringkanal 61, die Radialbohrungen 59, die Längsbohrung 58 und erneut über die Radialbohrungen 60 in den Erweiterungskanal 62 geführt. Das Bohrgut-Fluid-Gemisch 53 aus den Kammerbereichen 84; 85 der Fig. 3 wird dann in die Austrittsöffnung 44 gedrückt, von wo es durch das untere Ende 43 (siehe Fig. 1) in den Steigkanal 42 und von dort über die Steigleitung 17 zum nicht dargestellten Schachtmund gefördert wird.

In Fig. 3 ist an die beiden Kammerbereiche 84; 85 wiederum ein relativ breiter Überdeckungsbereich 78 im Kopfteil 47 des Zellenradgehäuses 36 angeschlossen, der zu dem noch nachfolgend beschriebenen Entspannungsbereich die Kammerbereiche 84; 85 unbedingt abdichten muß. Dieser Entspannungsbereich 87; 88 schließt sich hieran an. In dieser Bewegungsphase stehen diese Entspannungsbereiche 87; 88 über nicht dargestellte Kanäle vorteilhaft oberhalb des Pilotbohrers 23 mit dem Schacht 6 in Verbindung, so daß die in der Auslaßphase unter Druck gesetzten Kammern 80 des Zellenrades 28 diesen Druck entspannen können, ohne daß das Bohrgut in der Nähe der Einlaßöffnung 52 aufwirbelt und damit der Füllungsgrad der Zellenradschleuse 27 vermindert wird. An die Entspannungsbereiche 87; 88 schließen sich erneut die Füllungs- bzw. Einlaßbereiche der Kammerbereiche 81; 82; 83 zur erneuten Füllung der einzelnen Kammern 80 an.

Es versteht sich, daß die Erfindung verschiedene Abweichungen zuläßt. So kann beispielsweise der zu Fig. 2 beschriebene Energiespeicher 63 durch pneumatisch und/oder hydraulisch wirkenden Zylinder-Kolbeneinheiten ersetzt werden.

Ferner können die Lippendichtungen 72; 73; 74 auch durch andere geeignete Dichtungen ersetzt werden.

Außerdem kann der Zwischenraum zwischen den Hohlwellen 29 und 30 als Spülkanal — ähnlich dem Spülkanal 38 — ausgebildet werden. In diesem Fall weist der Spülkanal einen kreisringförmigen Querschnitt auf.

Und schließlich kann der Spülkanal 38 mit dem Zwischenraum zwischen dem Mantel 51 des Zellenrades 28 und dem Mantel 48 des Pilotbohrers 23 oder mit zur Drehachse 67 parallel verlaufenden Längsbohrungen im Mantel 48 des Pilotbohrers 23 oder mit zur Drehachse 67 parallel verlaufenden Längsbohrungen im Mantel 48 des Pilotbohrers 23 in Verbindung gesetzt werden, und dieser Zwischenraum bzw. diese Längsbohrungen werden sodann mit dem Erweiterungskanal 62 des Bodens 49 des Zellenradgehäuses 36 verbunden. Bei dieser Ausführungsform kann auf die Lippendichtungen 73 und 74 der Zellenradwelle 50 sowie auf die dort offenbarte Längsbohrung 58 und die Radialbohrungen 59 und 60 verzichtet werden.

Fig. 1

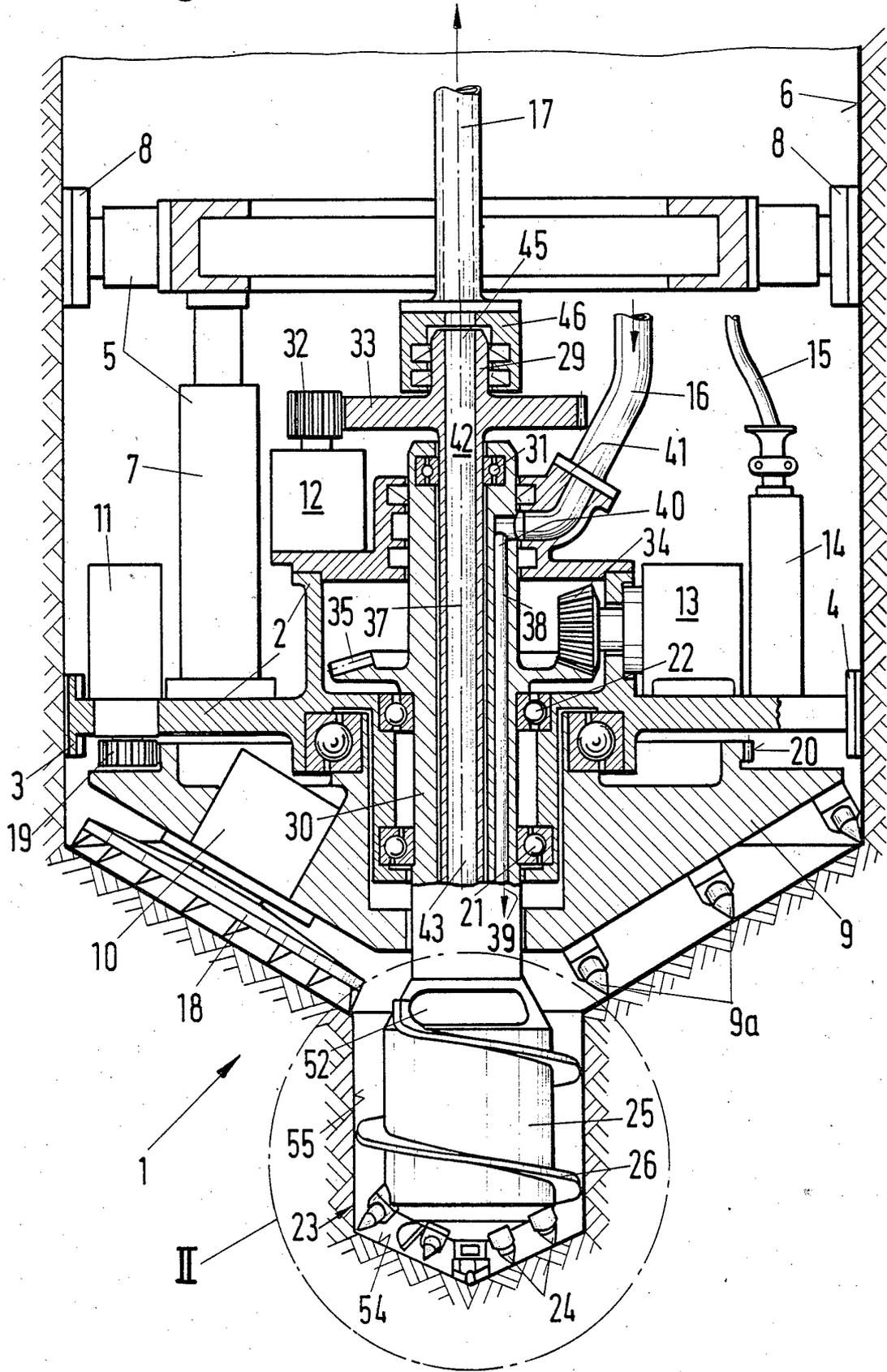


Fig.2

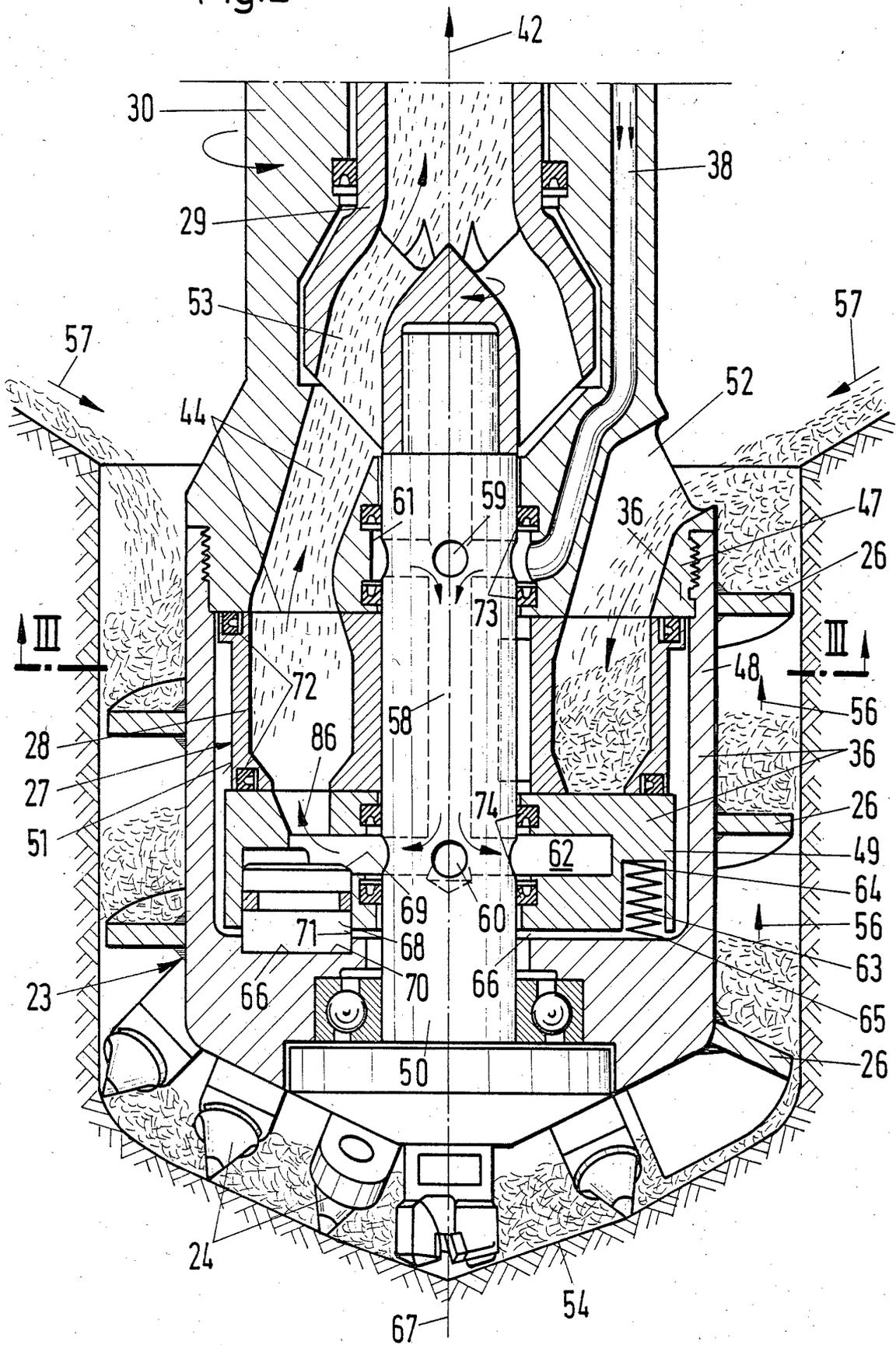


Fig. 3

