



Ausschliessungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

202 920

Int.Cl.³

3(51) E 21 B 10/08

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP E 21 B/ 2424 588
(31) 3230/82-7

(22) 12.08.82
(32) 26.05.82

(44) 05.10.83
(33) CH

(71) siehe (73)
(72) KAALSTAD, OSCAR W.; NO;
(73) ENGTECH SA, FRIBOURG, CH
(74) IPB (INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN) 61293/25/37/39 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) BOHRVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung zum Tief- oder Schachtbohren mit einem Bohrkopf, dessen Drehkörper eine axiale Leitung zur Zuführung eines gasförmigen oder flüssigen Mittels und einen Rollenschneider aufweist, wobei die Drehachse des Drehkörpers und die Achse des Rollenschneiders in Bohrrichtung auseinanderlaufen. Ziel der Erfindung ist es, die Gebrauchswerteigenschaften solcher Bohrvorrichtungen und gleichzeitig ihre Rentabilität zu erhöhen. Die Aufgabe besteht darin, eine Bohrvorrichtung zu schaffen, die unter schwacher Belastung arbeitet, einen leicht montierbaren Bohrkopf aufweist und außerdem das Wegschaffen großer Abraumstücke ermöglicht. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe derart gelöst, daß der Rollenschneider eine mit wenigstens einer ringförmigen Schneidfläche (7) versehene Krone (5) ist und auf dieser Krone (5) diametral gegenüberliegenden Seite der Drehachse (23) des Drehkörpers (1) an diesem ein Gegenelement vorgesehen ist, das insbesondere aus einer um eine parallel zur erwähnten Drehachse (23) orientierte Achse (14) drehbaren Rolle (13) besteht und sich beim Bohren an der Wand des Schachtes abstützt. Krone (5) und Rolle (13) sind so angeordnet, daß der Bohrkopf zentriert bleibt. Fig. 1

Titel der ErfindungBohrvorrichtungAnwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung mit einem Bohrkopf, dessen Drehkörper eine axial verlaufende Leitung zur Zuführung von Druckluft, Schlamm, Wasser oder einem anderen Bohrhilfsmittel aufweist und wenigstens einen auf einer fest am Drehkörper angeordneten Achse drehbar gelagerten Rollenschneider trägt, wobei die Drehachsen des Drehkörpers und des Rollenschneiders in Bohrrichtung auseinanderlaufen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bohrvorrichtungen der vorstehend erwähnten Art mit einem Bohrkopf, welcher mit drei etwa konischen oder stumpfkönischen Schneidelementen versehen ist, sind bekannt und werden seit den Jahren 1930 verwendet. Die drei fiktiven Spitzen der Schneidelemente laufen dabei an einem Punkt auf der Drehachse des Bohrkopfes zusammen. Die Seitenfläche jedes Konus' ist mit Zähnen ausgestattet, deren Abmessungen und Schliff von der Art des zu bohrenden Bodens abhängig sind. Jeder Konus ist an dem Bohrkopf in der Weise montiert, dass er sich auf dem Boden entlang einer seiner Mantellinien abstützt, und die Zähne des einen Konus' greifen zwischen die Zwischenräume der Zähne des benachbarten Konus'. Die Wirkung der drei Konusse auf den Boden ist die gleiche, als wenn es sich um drei Rollen mit Zähnen handelt. Jeder Konus wird radial durch eine Achse gehalten, auf welcher ein Kugellager sitzt, welches den Konus axial hält.

Während des Bohrvorganges, vor allem wenn es sich um einen steinigen Boden handelt, muss man einen grossen Druck ausüben, um den Felsen zu brechen und dann zu zerkleinern und wegzuschaffen. Da die drei Konusse entlang einer ihrer Mantellinien arbeiten, ist die Arbeitsfläche gross und man muss daher eine grosse Belastung auf den Bohrkopf ausüben, um den erforderlichen Druck zu erzielen. Der Boden steht unter einer grossen Kompression, was das Brechen des Felsens bewirkt, vor allem wenn es sich um einen rissigen Felsen handelt, und zwar auf einer Fläche, die sich radial weiter erstreckt als die Bohrung selbst, wodurch ein unregelmässiges Bohrprofil und eine instabile Bohrungswand entsteht.

Die dauernde Zufuhr eines Bohrhilfsmittels am Boden der Bohrung bewirkt die Entfernung des Bodenschuttes, welcher von den drei Konussen abgetragen ist. Der Durchmesser der Bodenfläche des Schachtes ist etwa gleich dem Durchmesser des Bohrkopfes und die Entfernung des Schuttes ist nur dann gewährleistet, wenn dessen Teilchengrösse einen Durchgang zwischen dem Umfang des Bohrkopfes und der Schachtwand ermöglicht. Es ist daher notwendig, dass die Schuttstücke so weit gebrochen werden, bis sie zwischen der Schachtwand und dem Aussenumfang des Bohrkopfes hindurchgehen können, wobei sie den Bohrvortrieb verlangsamen und ausserdem einen Teil des von dem Bohrhilfsmittel transportierten Schuttes bis zu den Kugellagern gelangen lassen, was deren Zerstörung ermöglicht.

Der Ersatz eines Konus' im Falle einer Störung ist langwierig, denn man muss das Kugellager demontieren, um den Konus abziehen zu können.

Man hat schon einen Bohrkopf mit einer halbkugeligen Scheibe vorgeschlagen, die an einer fast rechtwinklig zur Achse des Drehkörpers angeordneten Achse sitzt. Der Umfang der Scheibe ist mit Einrichtungen versehen, um die Schachtwand abzutragen

und zu profilieren, während sich die Kugelfläche an der Schachtwand abstützt, um durch Druck den Boden in Stücke zu brechen, welche von den Schneidkanten der Scheibe abgetragen werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Gebrauchswerteigenschaften von Bohrvorrichtungen der genannten Art und gleichzeitig deren Rentabilität zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Bohrvorrichtung, welche unter schwacher Belastung arbeitet, einen leicht montierbaren Bohrkopf aufweist und ausserdem das Wegschaffen grosser Abraumstücke ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Rollenschneider eine Krone mit wenigstens einer ringförmigen Schneidfläche ist und dass der Drehkörper auf der der Achse der Krone gegenüberliegenden Seite wenigstens ein Gegen-element, beispielsweise in Form einer Rolle trägt, welches so angeordnet ist, dass es sich an der Wand des gebohrten Schachtes abstützt, um den Bohrkopf durch Ausgleich der Radialkomponente der vom Erdboden auf die Krone ausgeübten Reaktionskräfte zu zentrieren und um die Schachtwand zu festigen.

Die Wirkung des Gegenelementes ermöglicht die Stabilisierung des Bohrkopfes, welcher die Tendenz hat, um die Bohrachse zu schwingen und den unteren Angriffspunkt der Schneidfläche gegenüber der Bohrungsachse leicht zu verschieben.

Die Krone wirkt auf die zu bearbeitende Wand mittels einer mit Schneideinrichtungen versehenen ringförmigen Schneidfläche, so dass die Wirkung der Krone in einer Bearbeitung der Wand und nicht in einer Kompression besteht, um deren Lockerung zu erreichen. Es gibt zwar eine leichte Kompression seitens der Krone ganz am Boden des Schachtes, aber diese ist nicht wesentlich für die Wirkungsweise der Vorrichtung. Andererseits stützt sich das Gegenelement an der gegenüberliegenden Schachtwand ab und ermöglicht die Zentrierung des Bohrkopfes und den Ausgleich der radialen Reaktionskraft der Schachtwand, welche die Tendenz hat, die Krone wegzudrücken. Die notwendige Belastung zum Bohren ist verhältnismässig gering, weil die Bohrwirkung durch Bearbeitung und nicht durch Kompression erzielt wird. Man erhält dadurch eine stabilere Schachtwand. Diese Wand hat weniger die Tendenz nachzugeben als bei der Verwendung eines üblichen Bohrkopfes. Man kann dadurch den Aufwand für das Einbringen von Rohren einsparen, welche das Nachgeben der Wand verhindern. Die Krone stützt sich nur auf einem Teil des Schachtbodens ab, und zwar auf weniger als der Hälfte, und sie lässt einen grossen Raum zum Wegschaffen grosser Abraumstücke.

Vorzugsweise sitzt das als Rolle ausgebildete Gegenelement auf einer parallel zur Bohrrichtung orientierten Achse. Die Rolle kann die Form eines Parabolstumpfes haben, um sich der Wand des Schachtes anzupassen, oder aber auch rechtwinklig zu ihrer Drehachse einen ellipsenförmigen Querschnitt aufweisen. Zweckmässigerweise befinden sich die höchsten Angriffspunkte der ringförmigen Schneidfläche und der Rolle auf derartigen Niveaus, dass der Bohrkopf beim Bohren ausgeglichen ist.

Das Gegenelement kann auch ein nicht-drehbarer Körper mit einer Reibungsfläche sein. Der Bohrkopf kann mit einer Antriebseinrichtung zur Drehung der Krone um ihre Achse unabhängig von der Drehung des Drehkörpers ausgerüstet sein, wobei

diese Antriebseinrichtung insbesondere einen fest an der den Bohrkopf tragenden Drehachse angeordneten Motor sowie eine Einrichtung zur Uebertragung der Drehbewegung, vorteilhafterweise bestehend aus mit einem Zahnrad kämmenden Kegelrädern, aufweist. Ein von der Bohrkopfdrehung unabhängiger Drehantrieb der Krone erhöht die Schnittwirkung, was einerseits die Bohrarbeit zu beschleunigen und andererseits die Belastung, die parallel zur Bohrrichtung ausgeübt wird, noch weiter zu vermindern erlaubt. Der Motor kann eine Turbine sein, die von dem flüssigen oder gasförmigen Mittel angetrieben wird, das durch die Leitung der Vorrichtung zum Bohrkopf strömt. Die Antriebseinrichtung kann auch fest an der Achse der Krone angeordnet sein.

Die das Gegenelement bildende Rolle sitzt zweckmässigerweise an einem radial verlängerbaren Arm, beispielsweise an einem Schraubengewinde oder einem hydraulischen Kolben.

Es ist ferner zweckmässig, dass der grösste Durchmesser des in Berührung mit der Wand des Schachtes befindlichen Bereichs der ringförmigen Schneidfläche etwa gleich der Seite eines gleichseitigen Dreiecks ist, welches in einen Kreis mit gleichem Durchmesser wie der Bohrungsdurchmesser eingeschrieben ist. Die Anordnung kann auch so getroffen sein, dass die Achse der Krone von einem Arm getragen wird, der um eine Achse rechtwinklig zur Drehachse des Drehkörpers schwenkbar ist, so dass die Achse der Krone sowohl gegenüber der Drehachse des Drehkörpers verschwenkbar als auch in deren Verlängerung ausrichtbar ist; in der relativ zur Drehachse des Drehkörpers ausgerichteten Lage der Krone lässt sich der Bohrkopf zur Reparatur, zum Anschleifen oder zur Auswechslung und Anpassung an die Art des auszuhebenden Erdreichs leicht aus dem gebohrten Schacht herausziehen, ohne dass auch eventuell zur Abstützung der Schachtwand eingebrachte Rohre herausgehoben werden müssten, was die Gefahr eines Nachgebens der

Schachtwand oder sogar eines teilweisen Einstürzens des Schachtes zur Folge haben könnte.

Die Anordnung kann ferner so getroffen sein, dass der Bohrkopf wenigstens zwei Kronen trägt, deren Achsen fest am Drehkörper im axialen Abstand voneinander und abwechselnd auf diametral gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind, wobei zweckmässigerweise wenigstens zwei Drehkörper in Achsenrichtung lösbar miteinander verbunden sind und je eine Krone tragen; ein solcher Bohrkopf wird vor allem zur Vergrösserung des Durchmessers eines vorher gebohrten Schachtes verwendet und ist zu diesem Zwecke so ausgebildet, dass die Durchmesser der Kronen und bzw. oder die Längen ihrer Achsen, ausgehend von der die kleinsten Abmessungen aufweisenden untersten Krone, zunehmen. Bei einer derartigen, zur Schachtverbreiterung dienenden Bohrvorrichtung kann der Drehkörper an seinem unteren Ende ausserdem mit einem üblichen Langbohrer versehen sein, der als Führung dient.

Vorteilhafterweise befindet sich der untere Angriffspunkt der Schneidfläche der Krone am Boden des Schachtes in einem radialen Abstand von wenigstens 1 mm von der Drehachse des Drehkörpers. Weiterhin kann die Achse der Krone mit einer Leitung zur Zuführung von Druckluft, Wasser, Schlamm oder einem anderen Bohrhilfsmittel versehen sein, welche sowohl nahe der Mitte der Krone als auch an Oeffnungen an der Schneidfläche mündet, um das Bohrhilfsmittel unter Druck gegen die Schachtwand zu schleudern.

Es kann ferner vorteilhaft sein, die Achse der Krone versetzt zur Drehachse des Drehkörpers anzuordnen, wobei zweckmässigerweise der Winkel zwischen der versetzten Achse der Krone und der Geraden, die die Kronenmitte und den Schnittpunkt zwischen der Drehachse des Drehkörpers und der Achse der Krone verbindet, wenn letztere nicht versetzt angeordnet wäre, zwischen 1°

und 5° beträgt. Schliesslich kann mit Vorteil die Schneidfläche der profilierten oder mit Zähnen versehenen Krone die Form einer berechenbaren Fläche haben, derart, dass durch aufeinanderfolgend mit der Schachtwand in Berührung gelangende Bereiche der Schneidfläche das vorgesehene Profil des zu bohrenden Schachtes, selbst nach Abnutzung des ersten Schneidflächenbereichs, beibehalten wird.

Ausführungsbeispiele

Die beigelegten Zeichnungen zeigen beispielsweise fünf Ausführungsformen der Erfindung.

Figur 1 ist die Ansicht eines Axialschnittes einer ersten Ausführungsform.

Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform, wobei die Krone und die Rolle unterschiedlich sind.

Figur 3 ist die Ansicht eines Axialschnittes einer dritten, schwenkbaren Ausführung.

Figur 4 ist eine Draufsicht auf den unteren Teil der Ausführung nach der Figur 3.

Figur 5 ist die Ansicht eines Axialschnittes der Ausführung nach Figur 3 in eingezogener Arbeitsstellung.

Figur 6 ist eine schematische Darstellung einer vierten Ausführungsform eines Bohrkopfes zum Erweitern eines vorhandenen Schachtes.

Figur 7 ist eine schematische Darstellung einer fünften Ausführungsform im Axialschnitt mit Einrichtungen zum Drehantrieb der Krone.

Figur 8 zeigt eine besondere Ausbildung einer als Gegenelement dienenden Rolle.

Figur 9 ist eine perspektivische Ansicht eines Gegenelementes in anderer Form.

Der Bohrkopf (Figur 1) besitzt einen Drehkörper 1, welcher an das Ende einer nicht dargestellten und in Umdrehung versetzten Stange angeschraubt ist. Der obere Teil des Drehkörpers 1 hat einen stumpfkönischen Abschnitt 2 mit einem Gewinde 3.

Der Drehkörper 1 weist an seinem unteren Teil eine Achse 4 in Form eines zylindrischen Abschnitts auf, welcher nach unten von der Drehachse 23 des Drehkörpers 1 weggerichtet ist und auf dem eine Krone 5 drehbar gelagert ist. Diese Krone 5 hat an ihrem Umfang, wie in Figur 1 dargestellt, eine ringförmige stumpfkönische Fläche 6 und eine mit dieser einen Winkel einschliessende, ringförmige stumpfkönische Schneidfläche 7, die mit Schneideinrichtungen versehen ist. Die Achse 4 für die Krone 5 ist mit einem Kugellager 8 versehen, welches die Drehung der Krone 5 erleichtert. Eine Ringschulter 9 der Achse 4 dient als Anschlaglager für die Krone 5 und kann ebenfalls mit einem Kugellager 10 versehen werden. Eine Mutter 12 sichert die Befestigung der Krone 5 auf ihrer Achse 4, und eine Dichtung 11, welche das Kugellager 8 schützt, ist zwischen der Mutter 12 und dem Kugellager 8 angeordnet.

Ein Gegenelement in Form einer Rolle 13 sitzt zwischen zwei horizontalen Platten 15 und 16 auf einer Achse 14, die parallel zur Drehachse 23 des Bohrkopfes orientiert und in diesen Platten 15, 16, die Teile des Drehkörpers 1 bilden, gelagert ist. Die am weitesten von der Drehachse 23 des Bohrkopfes entfernten Mantellinien der Umfangswand der Rolle 13 und der Schneidfläche 7 der Krone 5 liegen diametral einander gegenüber. Es ist möglich, den Bohrkopf mit weiteren Rollen zu

versehen, welche winkelmässig oder axial im Abstand voneinander angeordnet sind.

Durch den Drehkörper 1 läuft axial eine Leitung 18, die durch eine Oeffnung 19 in den gebohrten Schacht mündet. Diese Leitung 18 dient zur Zuführung von Luft, Wasser oder Schlamm zum Boden 20 des Schachtes, um die Krone 5 zu schmieren und zu kühlen und den Bohrschutt wegzuschaffen. Durch die Achse der Krone 5 kann ebenfalls eine Abzweigung der Leitung 18 verlaufen, die in einem Loch in der Mutter 12 mündet. Auf diese Weise erhält man eine bessere Kühlung der Kugellager 8 und 10.

Es ist ferner möglich, die Krone 5 an ihrer Schneidfläche 7 mit Oeffnungen zu versehen, durch welche eine Flüssigkeit unter grossem Druck gegen die zu bearbeitende Fläche ausgestossen wird. Diese Flüssigkeit gelangt je nach der Art des Erdreichs in die Schachtwand und erleichtert das Abtragen.

Die Bohrung erfolgt in folgender Weise: Der Drehkörper 1 wird in üblicher Weise in Umdrehung versetzt und eine geringe Belastung auf den Bohrkopf ausgeübt. Die Schneidfläche 7 der Krone 5, die je nach der Art des Erdbodens Zähne aufweist oder einfach angeschärft ist, trägt Erde ab und erzeugt ein Loch, dessen Boden 20 einen Axialschnitt mit einem etwa parabolischen Profil aufweist.

Betrachtet man eine Krone 5, die an ihrer Schneidfläche 7 mit Zähnen versehen und relativ zu ihrer Achse 4 blockiert ist, dann schneiden diese Zähne während der Drehung des Bohrkopfes eine Reihe von Absätzen in den Erdboden. Wegen der Belastung des Bohrkopfes dringt die Krone 5 im Ausmasse ihrer Umdrehung ein, und die von einem Zahn geschaffene horizontale Absatzfläche wird von einem benachbarten Zahn abgetragen, welcher einen Umfang beschreibt, dessen Durchmesser grösser ist als derjenige des Umfanges, welchen der vorhergehende Zahn beschreibt.

Andererseits ist die Krone 5 frei drehbar um ihre Achse 4, und die vektoriellen Kräfte, welche auf die Schneidfläche 7 wirken, erzeugen ein Drehmoment, das die Krone 5 um ihre Achse 4 dreht. Auf diese Weise wird jeder Punkt der Schachtwand bearbeitet, und zwar unter der Wirkung einer etwa rechtwinklig zur Drehachse 23 des Bohrkopfes und tangential zur Schachtwand wirkenden Kraft sowie einer rechtwinklig zur Achse 4 der Krone 5 wirkenden Kraft. Diese Kräfte entstehen jeweils durch die Drehung des Bohrkopfes und durch die freie Drehung der Krone 5.

Vorher und je nach der Natur des Erdbodens muss man ein Loch von einigen Zentimetern Tiefe auf andere Weise bohren, damit zunächst ein grosser Teil der Schneidfläche 7 der Krone 5 mit dem Erdreich in Berührung gelangt. Ohne diese Massnahme, vor allem auf einem harten Boden, hat die Krone 5 zu Beginn der Bohrung die Tendenz, lediglich auf dem Erdboden um ihre Achse 4 abzurollen, weil nur ein kleiner Teil ihrer Schneidfläche 7 sich in Kontakt mit dem Erdreich befindet. Um bei Drehung der Krone 5 um ihre Achse 4 einen Bohreffekt zu gewährleisten, ist es notwendig, dass der am tiefsten gelegene Angriffspunkt 21 der Schneidfläche 7 von der Drehachse 23 des Bohrkopfes wenigstens 1 mm entfernt ist. Der am höchsten gelegene Angriffspunkt ist mit 22 bezeichnet.

Die Rolle 13 stützt sich während der Bohrung an der Seitenwand des Schachtes ab, wobei ihr am höchsten liegender Angriffspunkt mit 17 bezeichnet ist, und dient als Gegenelement gegen die vom Erdboden gegen die Krone 5 ausgeübte Reaktionskraft; gleichzeitig verfestigt die Rolle 13 die Wand des Schachts.

Die abgewandelte Ausführungsform nach Figur 2 unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen Ausführung nur hinsichtlich der Form der Rolle und der Schneidfläche.

Die Rolle 13' hat nämlich hier die Form eines Parabolstumpfes, womit sie an der Schachtwand anliegt. Es ist selbstverständlich, dass eine solche Rolle 13' auch anstelle der Rolle 13 der vorstehend beschriebenen Ausführung verwendet werden kann. Die Schneidfläche 7' der Krone 5 hat bei dieser Ausführung die Form eines sphärischen Ringes. Der Bereich der Schneidfläche 7, welcher in Berührung mit der Wand ist, hat hierbei einen maximalen Durchmesser, der nach Figur 2 definiert werden kann durch die Länge des Segmentes zwischen den Angriffspunkten 21' und 22'. Der höchste Angriffspunkt 22' der Schneidfläche 7 und der höchste Angriffspunkt 17' der Rolle 13' können sich auf der gleichen Höhe befinden, wobei die Anordnung der Rolle 13' gegenüber der Krone 5 derart gewählt ist, dass der Bohrkopf während der Bohrung ausgeglichen bleibt, d.h. dass er nicht um die Drehachse 23 schwingt. Der Angriffspunkt 17' ist der höchste Punkt der Rolle 13' in Berührung mit der Schachtwand. Die optimale Länge des grössten Durchmessers der Schneidfläche 7' ist diejenige, welche der Seitenlänge eines gleichseitigen Dreieckes entspricht, das in einen Kreis mit demselben Durchmesser wie der Bohrungsdurchmesser eingeschrieben ist. Diese Länge ist in den Figuren 1 und 2 durch die Segmente zwischen den Angriffspunkten 21, 22 bzw. 21', 22' dargestellt.

Im übrigen bezeichnen in der Figur 2 die gleichen Bezugsziffern die gleichen, vorstehend beschriebenen Elemente. Der Abstand des Angriffspunktes 21' von der Schachtachse bzw. der Drehachse 23 ist in der Zeichnung stark übertrieben dargestellt. In Wirklichkeit beträgt dieser Abstand nur einige Millimeter, und die in der Mitte des Bodens 20 des Schachtes verbleibende Spitze wird von der Schneidfläche 7' der Krone 5 abgetragen. Andererseits dient diese Spitze zum Zentrieren des Bohrkopfes in dem Fall, wo die Rolle 13' oder ein anderes Genelement sich nicht in dauernder Berührung mit der Schachtwand befindet. Es ist möglich, die Schneidfläche in der

Weise zu profilieren, dass mit der Abnutzung eines ringförmigen Schneidbereichs, der mit Zähnen versehen oder auch ohne Zähne ausgebildet sein kann, der benachbarte Bereich die Abtragung übernimmt, wobei das Profil des gebohrten Schachts erhalten bleibt. Tatsächlich wird nämlich ein Profil etwa in Form einer Doppelparabel nach Figur 2 angestrebt, weil die mittlere Spitze eine Selbststabilisierung des Bohrkopfes ermöglicht, wobei sich die Krone 5 in einer leicht exzentrischen Lage befindet.

Die abgerundeten Formen der Rolle 13' und ihres aus den Platten 15 und 16 bestehenden Trägers sowie der Krone 5 erleichtern das Zurückziehen des Bohrkopfes.

Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3, 4 und 5, bei welchem die Wände des Schachtes durch Rohre 27 verfestigt werden müssen, ist die Achse 28 der Krone 29 Teil eines Armes 30, welcher um eine Achse 31 rechtwinklig zur Drehachse des Bohrkopfes verschwenkbar ist. Diese Achse 31 sitzt an einem zylindrischen Drehkörper 32, durch welchen axial eine Leitung 33 bis zur Achse 31 geht, welche hohl ist. Die Achse 31 ist an ihrer Seitenfläche mit zwei Oeffnungen 34 und 34' versehen (Figur 4), welche mit der Leitung 33 über ein nicht dargestelltes Rohr in Form eines umgekehrten U verbunden sind. Die Enden dieses U-Rohres sind an den beiden Oeffnungen 34 und 34' angeschlossen, während die Basis des U-Rohres über eine Oeffnung mit der Leitung 33 in Verbindung steht. Zwei andere Oeffnungen in der Seitenfläche der Achse 31 verbinden die Leitung 33 mit der Leitung 35, welche axial durch die Achse 28 der Krone 29 geht, sowie mit einer zweiten Leitung 36 in dem Arm 30, sobald der Bohrkopf sich in Arbeitsstellung befindet, wie es in Figur 2 dargestellt ist. Der Arm 30 besitzt einen zylindrischen Kopf, durch welchen die Achse 31 geht. Der obere Teil dieses Kopfes des Armes 30 befindet sich in einer entsprechenden Ausnehmung des Drehkörpers 32.

Der Kopf des Arms 30 besitzt ferner an einem Teil seiner Seitenfläche einen zylindrisch gekrümmten Anschlag 39. In der Arbeitsstellung liegt eine der beiden ebenen Anschlagsflächen des Anschlages 39, nämlich die Anschlagsfläche 40, an einer entsprechenden Fläche des Drehkörpers 32 an und sichert auf diese Weise die Winkelstellung der Krone 29. In einer Ausnehmung 38 zwischen dem Kopf des Armes 30 und dem Drehkörper 32 befindet sich eine Feder 37, welche sich einerseits gegen eine Anschlagsfläche 41 des Drehkörpers 32 und andererseits gegen die andere ebene Anschlagsfläche 42 des Anschlages 39 abstützt und so die Achse 31 in die Arbeitsstellung zurückbringt. Eine Zunge 43 des Arms 30 ist in Arbeitsstellung horizontal gerichtet und schlägt gegen den Drehkörper 32 an, wodurch ebenfalls die Winkelstellung der Krone 29 bestimmt wird. Andererseits schlägt diese Zunge 43 gegen das untere Ende des Rohres 27 an und bringt die Achse 28 der Krone 29 in eine vertikale Stellung, wie es in Figur 5 dargestellt ist, um den Bohrkopf durch das Rohr 27 herausziehen zu können. Das Ende der Zunge 43 reibt dabei gegen die Innenwand des Rohres 27 und hält auf diese Weise die Krone 29 in einer bestimmten Lage während ihrer Verschiebung innerhalb des Rohres 27.

Eine Rolle 24 an einem radial verlängerbaren Arm 25 rollt während des Bohrvorganges an der Wand des gebohrten Schachtes oder an der Innenwand des Rohres 27. Ihre wesentliche Aufgabe ist die Ausübung einer Gegenkraft gegen die Reaktionskraft des Erdbodens auf die Krone 29 und die Zentrierung des Bohrkopfes. Sie ermöglicht gleichzeitig eine Verfestigung der Schachtwand, wenn sie ausserhalb des Rohres 27 abrollt. Beim Einbringen des Bohrkopfes oder beim Herausziehen durch das Rohr 27 befindet sich der verlängerbare Arm 25 in seiner zurückgezogenen Stellung und ermöglicht dadurch den Durchgang des Bohrkopfes durch das Rohr 27 (Figur 5). Der Arm 25 kann ein hydraulischer Kolben sein. Vorzugsweise befindet sich die Rolle 27 in gleicher Höhe wie der obere Teil der Schneidfläche der

Krone 29 oder auch niedriger, um die Stabilität des Bohrkopfes zu gewährleisten.

Figur 6 zeigt schematisch eine abgewandelte Ausführungsform zur Vergrößerung des Durchmessers eines Schachtes 44, den man mit einer Bohrvorrichtung der zuerst beschriebenen Ausführung oder mit einer anderen üblichen Vorrichtung erhalten hat.

Die dargestellte Ausführung besitzt drei mit Schneidflächen versehene Kronen 45, 46, 47, welche im axialen Abstand und abwechselnd an gegenüberliegenden Seiten des Drehkörpers angeordnet sind. Der Durchmesser der ersten unteren Krone 45 ist kleiner als derjenige der zweiten Krone 46 und dieser wiederum kleiner als derjenige der dritten oberen Krone 47. Gleiches gilt für die Länge ihrer Achsen 51, 52 und 53.

Zur Vereinheitlichung der Konstruktion ist es möglich, Kronen mit gleichem Durchmesser und Drehachsen verschiedener Längen zu verwenden oder auch umgekehrt. Der Drehkörper mit den drei Achsen 51, 52 und 53 der Kronen 45, 46 und 47 kann aus einem einzigen Werkstück bestehen. Aber diese Ausführung besitzt den Nachteil, dass sie etwas unhandlich ist und dass vor allem bei Ausfall einer der Kronen der ganze Bohrkopf ausgewechselt werden muss.

Zur Vermeidung dieses Nachteils sitzt jede Krone 45, 46 und 47 an einem eigenen Drehkörper 48, 49 bzw. 50. Der untere Drehkörper 48 entspricht dann der Ausführung nach Figur 1 und wird nicht näher beschrieben. Am oberen Ende des unteren Drehkörpers 48 sitzt der Drehkörper 49 mit der Krone 46 in der Weise, dass sich die beiden Kronen 45 und 46 an den beiden gegenüberliegenden Seiten des auf diese Weise erhaltenen, zusammengesetzten Drehkörpers befinden. Um die gegenseitige Lage der beiden Kronen 45 und 46 zu sichern, erfolgt die Verbindung der beiden Drehkörper 48 und 49 durch einen

Bajonett-Verschluss oder in anderer geeigneter Weise. Der obere Drehkörper 50 ist auf dem mittleren Drehkörper 49 in derselben Weise befestigt, wobei sich jedoch seine Krone 47 auf derselben Seite befindet wie beim unteren Drehkörper 48.

Durch jeden der Drehkörper 48, 49 und 50 verläuft eine axiale Leitung 54 zum Durchgang von Kühlflüssigkeit und zur Rückführung des Abraums. Die axialen Leitungen 54 stehen untereinander in Verbindung und jede besitzt zwei Verzweigungen, von denen die eine axial durch die Achse 51, 52 bzw. 53 der entsprechenden Krone 45, 46 bzw. 47 geht und die andere radial an der Seitenfläche des betreffenden Drehkörpers 48, 49 bzw. 50 mündet.

Bei der Verbreiterung des Schachtes 44 dient der untere Drehkörper 48 nur zur Führung und als Gegenelement für den zweiten mittleren Drehkörper 49 und so fort. Dabei kann der untere Drehkörper auch ein üblicher Langbohrer sein, wie er zum Bohren des Schachtes 44 verwendet wurde.

Bei dieser letzten Ausführungsform ist es möglich, die Rollen in Höhe der oberen Kronen 46 und 47 wegzulassen, denn jede Krone dient hierbei der anderen als Gegenelement.

Um eine radiale Verformung des zusammengesetzten Drehkörpers zu vermeiden, muss der axiale Abstand zwischen zwei Kronen begrenzt werden. Wenn hierbei der Abstand zwischen der Höhe des höchsten Punktes der ersten Krone 45 und des niedrigsten Punktes der nachfolgenden Krone 46 gleich dem Durchmesser des vorher gebohrten Schachtes 44 ist, vermeidet man eine unzulässige Verformung.

In einer nicht dargestellten Abwandlung kann man die Drehachse der Krone gegenüber der Bohrkopf-Drehachse leicht in der Weise versetzen, dass sich ein Teil der Schneidfläche stärker gegen

die Schachtwandung abstützt, um dadurch das Drehmoment zu begünstigen, welches die Krone um ihre Achse drehen lässt. Der Winkel zwischen der Achse der Krone und der Graden, die durch die Mitte der nicht versetzten Krone und den Schnittpunkt der Drehachse des Drehkörpers mit der Achse der nicht versetzten Krone geht, soll dabei zwischen 1° und 5° betragen, um die vorstehend erwähnte Wirkung zu erzielen.

Die beschriebene Bohrvorrichtung kann für alle Arten von vertikalen, schrägen oder horizontalen Bohrungen verwendet werden zur Gewinnung von Wasser, Erdöl sowie zur Forschung und Ausbeutung von Minen. Eine geringe Belastung ist ausreichend, um die gute Funktionsweise der beschriebenen Vorrichtung zu gewährleisten. Sie wird mit Vorteil verwendet für unterseeische Bohrungen, wo man Schichten sehr unterschiedlicher Härte durchdringen muss, welche von Sand bis zu den härtesten Felsen reichen. Gleiches gilt für horizontale Bohrungen, denn eine geringe axiale Belastung ist ausreichend für die gute Wirkungsweise. Die Vorrichtung kann auch in vorteilhafter Weise bei der Konstruktion von Tunneln verwendet werden.

Die Kugellager dienen einzig zur Erleichterung der Kronendrehung und können mit Kugeln, Rollen oder Nadeln ausgestattet sein. Sie sind dicht ausgeführt, was ihre Lebensdauer verlängert. Es hat sich herausgestellt, dass man anstelle von Kugellagern auch Gleitlager verwenden kann, deren Lebensdauer grösser ist.

Die Schneidfläche kann entweder eine harte Fläche sein oder mit Zähnen aus Diamant oder Wolframkarbid oder dergleichen versehen sein, wobei die Auswahl von der Natur des zu bohrenden Bodens bestimmt wird.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Krone um ihre Achse ist bei den vorstehend beschriebenen Ausführungen abhängig von der

Umdrehungsgeschwindigkeit der Stange der Bohrvorrichtung, an welcher der Bohrkopf befestigt ist, und von vektoriellen Kräften, die auf die Kronenfläche wirken. Diese Abhängigkeit kann die Schneidwirkung der Krone vermindern und die Arbeitszeit verlängern und ausserdem eine unsymmetrische Abnutzung der Krone bewirken. Die Ausführung nach Figur 7 ermöglicht die Vermeidung dieser Nachteile.

Hierbei weist der Bohrkopf einen Drehkörper 101 auf, welcher an das Ende einer die Drehachse 102 bildenden Stange angeschraubt ist und einen Motor 103 trägt. Eine Krone 105, welche schematisch dargestellt ist, sitzt auf einer zur Richtung der Stange 102 geneigten Achse 104, die in einem entsprechend abgewinkelten Teil 106 des Drehkörpers 101 gelagert ist. Eine Rolle 108 ist diametral gegenüber diesem schrägen Teil 106 des Drehkörpers 101 angeordnet und sitzt auf einer Achse 109, die von zwei parallelen Armen 110 und 111 gehalten wird.

Die Krone 105 ist kinematisch mit dem Motor 103 über die Achse 104 und die Motorwelle 112 verbunden, die an ihren einander zugewandten Enden je ein konisches Ritzel 113 bzw. 114 tragen, welche mit einem Zahnrad 115 in Eingriff stehen. Die Motorwelle 112 treibt somit unabhängig von der Drehung der Drehachse 102 des Bohrkopfs das Zahnrad 115 und damit die Achse 104 mit der Krone 105 zur Bearbeitung der Wand 116 des Schachtes an.

Der Motor 103 kann eine Turbine sein, die von einer Flüssigkeit angetrieben wird, welche innerhalb einer nicht dargestellten Leitung durch die Drehachse 102 und den Drehkörper 101 strömt und zum Wegschaffen des Abraums dient, oder ein beliebiger anderer Antriebsmotor. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Krone 105 ist unabhängig von der Drehgeschwindigkeit der Drehachse 102, so dass die auf den Bohrkopf ausgeübte Belastung schwächer ist. Die Krone 105 arbeitet nämlich wie

eine Kreissäge oder eine Fräse, denn die Hauptschneidwirkung erfolgt durch ihre Eigendrehung. Je nach der Art des Erdbodens kann die Krone 105 mit Zähnen aus Diamant, Wolfram oder einem anderen Hartmetall besetzt sein.

Nach dem gleichen Prinzip kann auch eine Vorrichtung für horizontale Bohrungen geschaffen werden, beispielsweise zur Gewinnung von Kohle. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Tunnel für Minenausbeutung einen viel grösseren Durchmesser haben. Es genügt daher, auf die Welle einer Bohrvorrichtung für Tunnel einen Drehkörper zu montieren, dessen abgewinkelter Teil viel länger ist als der Teil 106 des Drehkörpers 101 nach Figur 7 sowie die Arme 110 und 111, welche die das Gegenelement bildende Rolle 108 tragen. Da der abgewinkelte Teil des Drehkörpers länger ist, kann man einen Antriebsmotor für die Krone unmittelbar an diesem Teil des Drehkörpers unterbringen. Die Arbeitsweise einer derartigen Vorrichtung ist die gleiche wie diejenige der Vorrichtung nach Figur 7.

Um den von der Natur des Bodens bedingten Unregelmässigkeiten im Durchmesser des Bohrloches besser zu folgen, kann man auch die Rolle an einem verlängerbaren Arm anordnen.

Eine andere Lösung besteht nach Figur 8 darin, eine Rolle 108 zu verwenden, deren Querschnitt rechtwinklig zur Bohrachse elliptisch ist. Diese Rolle 108 wird aus einem elliptischen Ring 120 aus einem harten Material wie Wolfram und aus einem von diesem Ring 120 umgebenen Kern 121 aus einem anderen Material, beispielsweise aus Kautschuk, gebildet. Der Kern 121 wird axial von einem zylindrischen Loch 122 zum Durchgang der Achse 109 der Rolle 108 durchsetzt. Diese Rolle 108 ist dazu bestimmt, an der Wand 116 des Schachts zu gleiten und nur beim Auftreten einer Unregelmässigkeit der Wand 116 abzurollen, bis sich die Krone 105 wieder in Berührung mit der Wand 116 des

Schachtes befindet. Man kann nämlich davon ausgehen, dass die Rolle 108 normalerweise an der Wand 116 des Schachts mit dem der Achse 109 am nächsten liegenden Teil ihrer Seitenfläche, also rechtwinklig zur kleinen Achse der Ellipse, gleitet.

Sobald jedoch die Rolle 108 wegen einer Unregelmässigkeit, zum Beispiel einer Vertiefung in der Wand 116 des Schachts infolge einer Unstabilität des Erdreichs oder weil ein Felsbrocken herausgebrochen ist, nicht mehr in Kontakt mit dieser Wand 116 ist, wird der Bohrkopf unter der Wirkung der Reaktionskraft der Wand 116 auf die Krone 105 aus der Mittelstellung verschoben. Die Rolle 108 gerät dann wieder in Berührung mit der Wand 116 und beginnt daran abzurollen, bis die Krone 105 erneut in Kontakt mit der Wand 116 gelangt ist, woraufhin die Rolle 108 nicht mehr abrollt, sondern erneut an der Wand 116 des Schachts zu gleiten beginnt, und zwar mit einem Seitenflächenbereich, der von der Achse 109 der Rolle 108 weiter entfernt ist als unter normalen Bedingungen. Selbstverständlich darf die Veränderung des Bohrungsdurchmessers bzw. die Tiefe der Unregelmässigkeit nicht grösser sein als der Längenunterschied zwischen der kleinen und der grossen Halbachse des die Rolle 108 bildenden elliptischen Körpers, um die gute Wirkungsweise der Vorrichtung zu gewährleisten. Die Rolle 108 geht in ihre Ausgangslage zurück, sobald die Abweichung des Bohrungsdurchmessers beseitigt ist. Die Drehung der Rolle 108 beträgt hierbei jeweils weniger als 90° .

Eine ebenfalls ausprobierte Lösung ist der Ersatz der Rolle als Gegenelement durch einen nicht-drehbaren elastischen Körper mit Reibungsfläche. Diese Lösung ermöglicht die Vermeidung einer Abnutzung, welcher die Achse einer Rolle mit kreisförmigem Querschnitt ausgesetzt ist, die viel schneller dreht als der Bohrkopf. Die Reibungsfläche kann die Seitenfläche eines etwa zylindrisch oder prismatisch ausgebildeten, festen Körpers sein. Sobald hierbei der Flächenteil, welcher

sich in Berührung mit der Wand des gebohrten Schachtes befindet, abgenutzt ist, kann man diesen Körper in der Weise drehen, dass ein noch nicht abgenutzter Teil der Seitenfläche gegenüber der Schachtwand zu liegen kommt.

Ein solches Gegenelement ist in Figur 9 dargestellt. Es handelt sich hierbei um einen prismatischen Körper, dessen Kanten und Seitenfläche abgerundet sind. Die Seitenfläche kann mit elastisch verformbaren Zähnen versehen sein, um die Veränderungen der Wand des gebohrten Schachtes auszugleichen. Dieses Gegenelement ist parallel zur Bohrachse fest angeordnet, so dass eine seiner seitlichen Flächen oder Kanten sich gegenüber der Wand des Schachtes befindet. Sobald diese Fläche oder Kante abgenutzt ist, kann man das Gegenelement drehen und eine der anderen Flächen oder Kanten der Schachtwand zukehren. Unter den zahlreichen Arbeitsstellungen eines solchen Gegenelements lässt sich jeweils diejenige auswählen, bei der die Arbeitsfläche der von der Krone bearbeiteten Schachtwand angepasst ist. Das Gegenelement kann so angeordnet sein, dass es nur an der vertikalen Schachtwand anliegt oder aber, auf einem tieferen Niveau, auf dem oberen Bereich des profilierten Schachtbodens aufliegt. Der Hauptzweck des Gegenelementes besteht darin, dass die Krone, vor allem am Anfang einer Bohrung, in eine Lage gebracht wird, in der sie das Ausbohren eines gegenüber der Schachtachse exzentrischen Loches bewirkt, wie in Figur 2 veranschaulicht.

ERFINDUNGSANSPRUCH

1. Bohrvorrichtung mit einem Bohrkopf, dessen Drehkörper eine axial verlaufende Leitung zur Zuführung von Druckluft, Schlamm, Wasser oder einem anderen Bohrhilfsmittel aufweist und wenigstens einen auf einer fest am Drehkörper angeordneten Achse drehbar gelagerten Rollenschneider trägt, wobei die Drehachsen des Drehkörpers und des Rollenschneiders in Bohr-richtung auseinanderlaufen, gekennzeichnet dadurch, dass der Rollenschneider eine Krone (5;29;105) mit wenigstens einer ringförmigen Schneidfläche (7;7') ist und dass der Drehkörper (1;32;101) auf der der Achse (4;28;104) der Krone (5;29; 105) gegenüberliegenden Seite wenigstens ein Gegenelement, beispielsweise in Form einer Rolle (13;13',24;108), trägt, welches so angeordnet ist, dass es sich an der Wand des gebohrten Schachtes abstützt, um den Bohrkopf durch Ausgleich der Radialkomponente der vom Erdboden auf die Krone (5;29;105) ausgeübten Reaktionskräfte zu zentrieren und um die Schachtwand zu festigen.

2. Bohrvorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, dass das als Rolle (13;13';24;108) ausgebildete Gegenelement auf einer parallel zur Bohr-richtung orientierten Achse (14;109) sitzt.

3. Bohrvorrichtung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, dass die Rolle (13') die Form eines Parabolstumpfes hat, um sich der Wand des Schachtes anzupassen.

4. Bohrvorrichtung nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, dass die Rolle (108) rechtwinklig zu ihrer Achse (109) einen ellipsenförmigen Querschnitt aufweist.

5. Bohrvorrichtung nach einem der Punkte 2 bis 4, gekennzeichnet dadurch, dass die höchsten Angriffspunkte (17';22') der ringförmigen Schneidfläche (7) und der Rolle (13') sich auf derartigen Niveaus befinden, dass der Bohrkopf beim Bohren ausgeglichen ist.

6. Bohrvorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, dass das Gegenelement ein nicht-drehbarer Körper mit einer Reibungsfläche ist.

7. Bohrvorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, dass der Bohrkopf mit einer Antriebseinrichtung zur Drehung der Krone (105) um ihre Achse (104) unabhängig von der Drehung des Drehkörpers (101) ausgerüstet ist.

8. Bohrvorrichtung nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, dass die Antriebseinrichtung für die Krone (105) einen Motor (103), welcher fest an der den Bohrkopf tragenden Drehachse (102) angeordnet ist, sowie eine Einrichtung zur Uebertragung der Drehbewegung, vorteilhafterweise bestehend aus mit einem Zahnrad (115) kämmenden konischen Ritzeln (113,114), aufweist.

9. Bohrvorrichtung nach Punkt 8, gekennzeichnet dadurch, dass der Motor eine Turbine ist, die von dem flüssigen oder gasförmigen Mittel angetrieben wird, welches durch die Leitung der Vorrichtung zum Bohrkopf strömt.

10. Bohrvorrichtung nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, dass die Antriebseinrichtung fest an der Achse der Krone angeordnet sind.

11. Bohrvorrichtung nach einem der Punkte 2 bis 10, gekennzeichnet dadurch, dass die Rolle (24) an einem radial verlängerbaren Arm (25) sitzt, beispielsweise an einem Schraubengewinde oder einem hydraulischen Kolben.

12. Bohrvorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, dass der grösste Durchmesser des in Berührung mit der Wand des Schachtes befindlichen Bereichs der ringförmigen Schneidfläche (7;7') etwa gleich der Seite eines gleichseitigen Dreiecks ist, welches in einen Kreis mit gleichem Durchmesser wie der Bohrungsdurchmesser eingeschrieben ist.

13. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 12, gekennzeichnet dadurch, dass die Achse (28) der Krone (29) von einem Arm (30) getragen wird, welcher um eine Achse (31) rechtwinklig zur Drehachse des Drehkörpers (32) schwenkbar ist, so dass die Achse (28) der Krone (29) sowohl gegenüber der Drehachse des Drehkörpers (32) verschwenkbar als auch in deren Verlängerung ausrichtbar ist.

14. Vorrichtung nach Punkt 13, gekennzeichnet dadurch, dass der Arm (30) mit einer elastischen Rückstelleinrichtung, vorteilhafterweise bestehend aus einer Feder (37), versehen ist, welche die Achse (28) der Krone (29) in die gegenüber der Drehachse des Drehkörpers (32) verschwenkte Lage zurückbringt.

15. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, dass der Bohrkopf wenigstens zwei Kronen (45,46,47) trägt, deren Achsen (51,52,53) fest am Drehkörper (48,49,50) im axialen Abstand voneinander und abwechselnd auf diametral gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind.

16. Vorrichtung nach Punkt 15, gekennzeichnet dadurch, dass wenigstens zwei Drehkörpern (48,49,50) in Achsenrichtung lösbar miteinander verbunden sind, von denen jeder eine Krone (45, 46,47) trägt.

17. Vorrichtung nach einem der Punkte 15 oder 16, gekennzeichnet dadurch, dass die Durchmesser der Kronen (45, 46,47)

und bzw. oder die Längen ihrer Drehachsen (51,52,53), ausgehend von der die kleinsten Abmessungen aufweisenden untersten Krone (45), zunehmen.

18. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 17, gekennzeichnet dadurch, dass der Drehkörper an seinem unteren Ende mit einem Langbohrer versehen ist.

19. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 17, gekennzeichnet dadurch, dass der untere Angriffspunkt (21) der Schneidfläche (7) der Krone (5) am Boden (20) des Schachts sich in einem radialen Abstand von wenigstens 1 mm von der Drehachse (23) des Drehkörpers (1) befindet.

20. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 19, gekennzeichnet dadurch, dass die Achse (4;28;51,52,53;104) der Krone (5;29;45,46,47;105) mit einer Leitung (33,35) zur Zuführung von Druckluft, Wasser, Schlamm oder einem anderen Bohrhilfsmittel versehen ist, welche sowohl nahe der Mitte der Krone (5;29;45,46,47;105) als auch an Oeffnungen an der Schneidfläche mündet, um das Bohrhilfsmittel unter Druck gegen die Schachtwand zu schleudern.

21. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 20, gekennzeichnet dadurch, dass die Achse der Krone versetzt zur Drehachse des Drehkörpers angeordnet ist.

22. Vorrichtung nach Punkt 21, gekennzeichnet dadurch, dass der Winkel zwischen der versetzten Achse der Krone und der Geraden, die die Mitte der nicht versetzten Krone und den Schnittpunkt zwischen der Drehachse des Drehkörpers und der Achse der nicht versetzten Krone verbindet, zwischen 1° und 5° beträgt.

242458 8

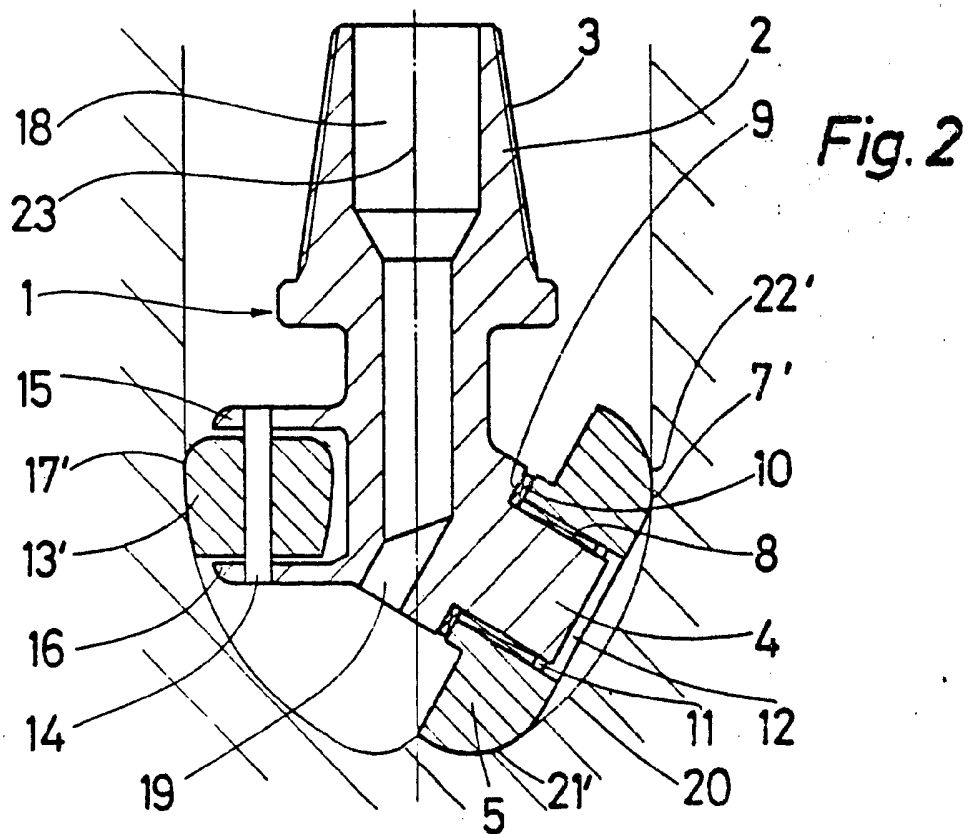
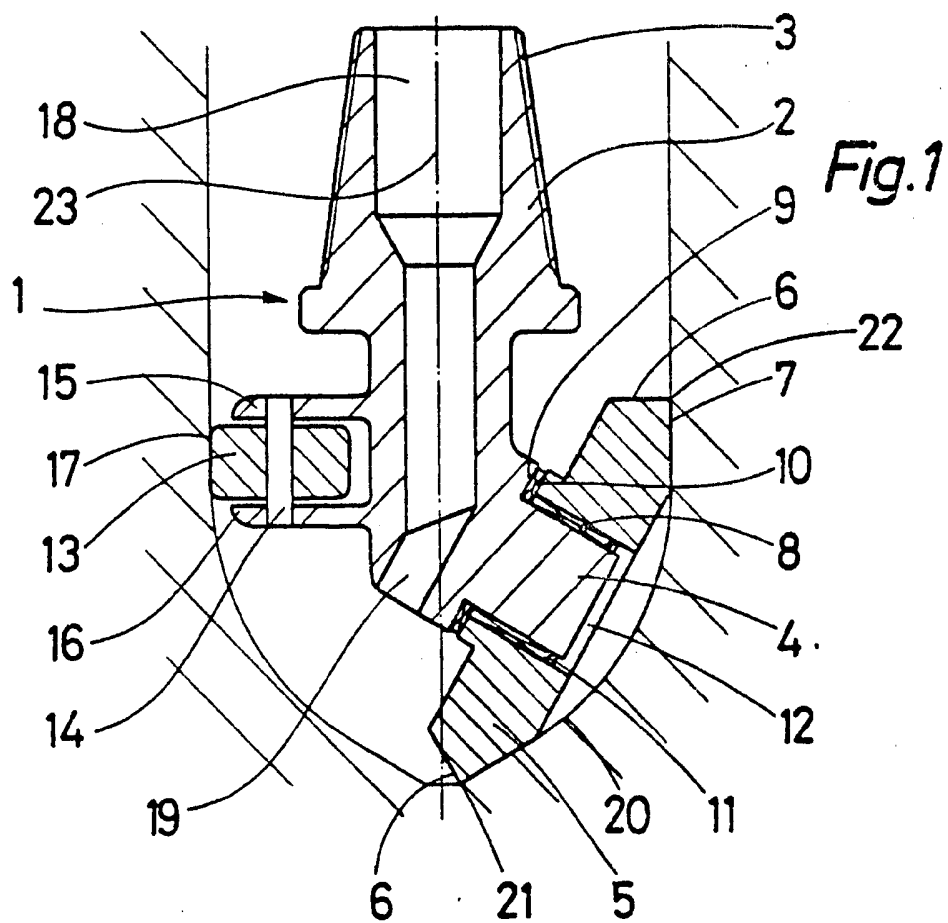
-25-

23. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 22, gekennzeichnet dadurch, dass die Schneidfläche der profilierten oder mit Zähnen versehenen Krone (5;29;45,46,47;105) die Form einer berechenbaren Fläche hat, derart, dass durch aufeinanderfolgend mit der Schachtwand in Berührung gelangende Bereiche der Schneidfläche das vorgesehene Profil des zu bohrenden Schachtes, selbst nach Abnutzung des ersten Schneidflächenbereichs, beibehalten wird.

-9. DEZ 1982*058252

242458 8

-26-



242458 8

Fig. 3

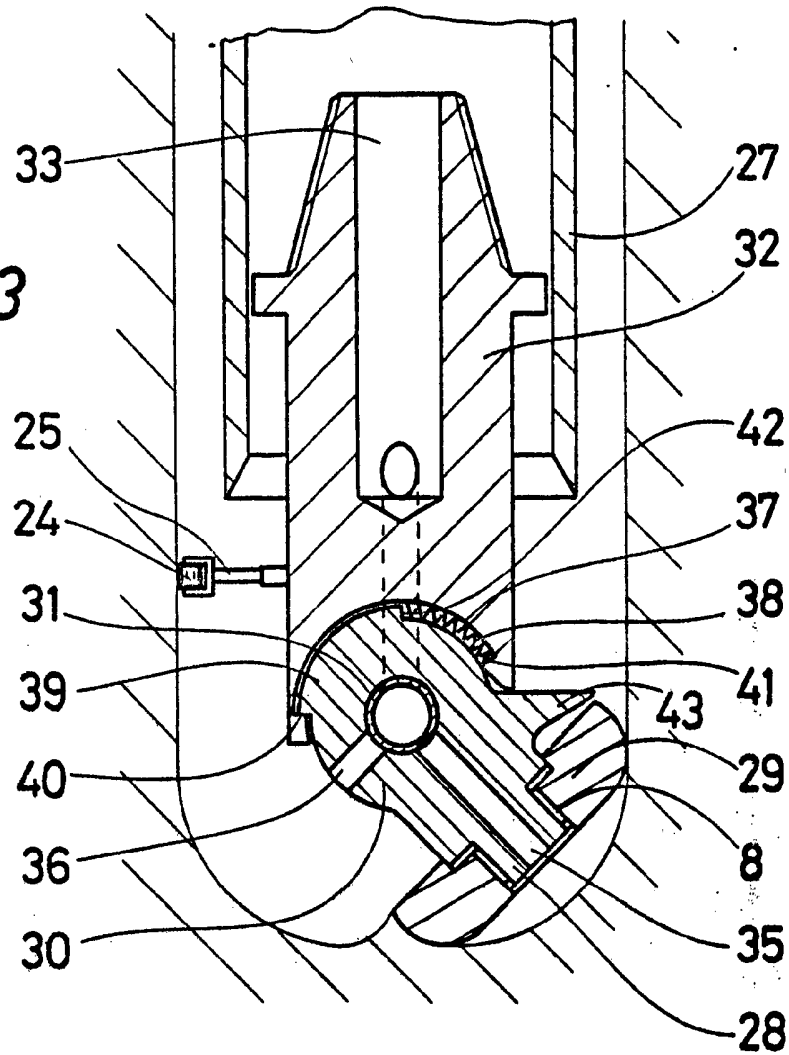
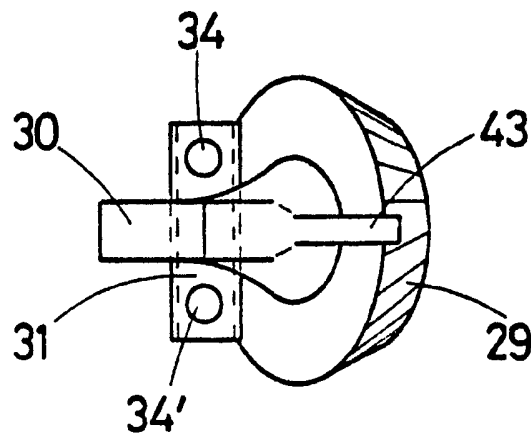


Fig. 4



242458 8

- 28 -

Fig. 5

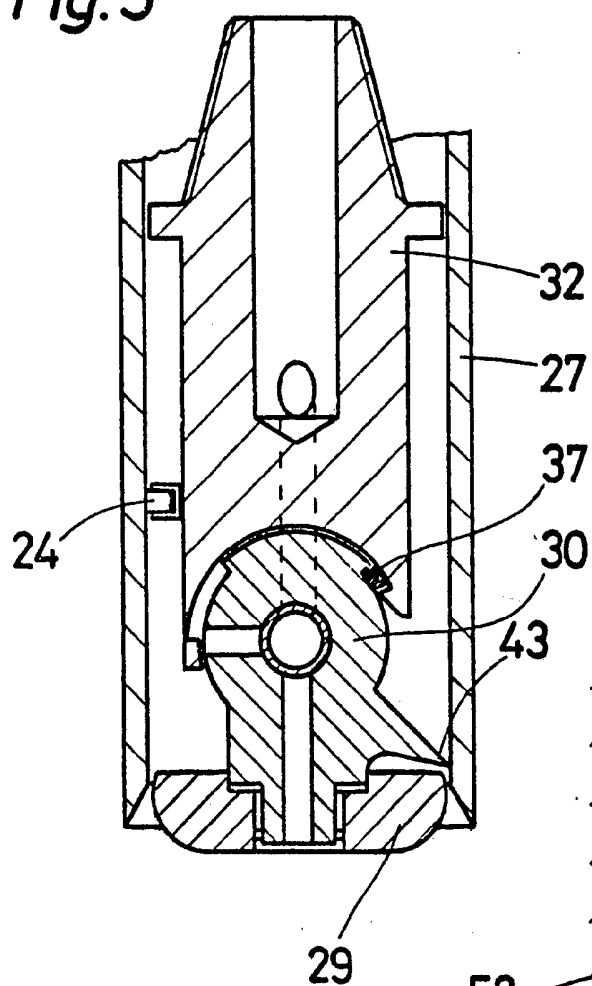
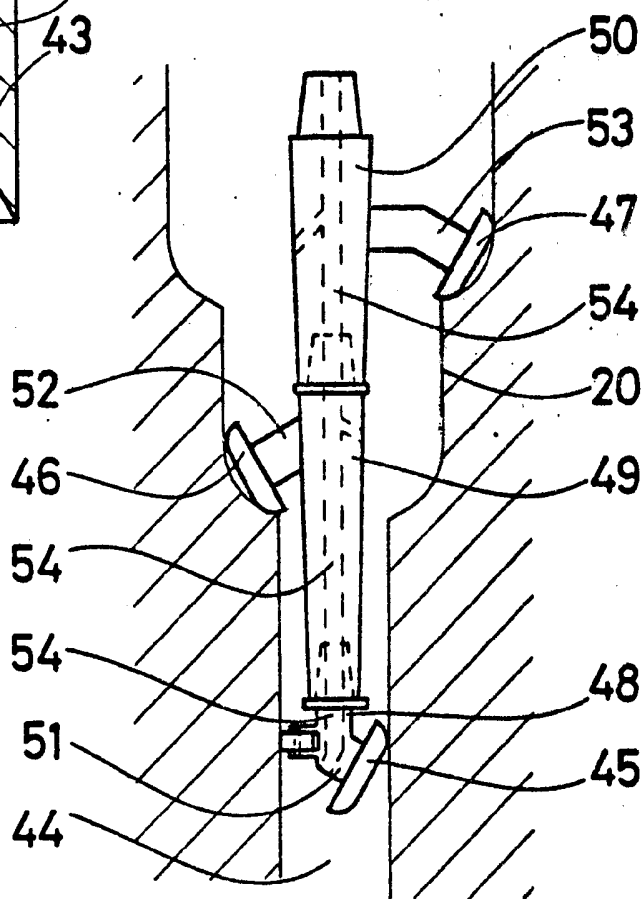


Fig. 6



242458 8

Fig. 7

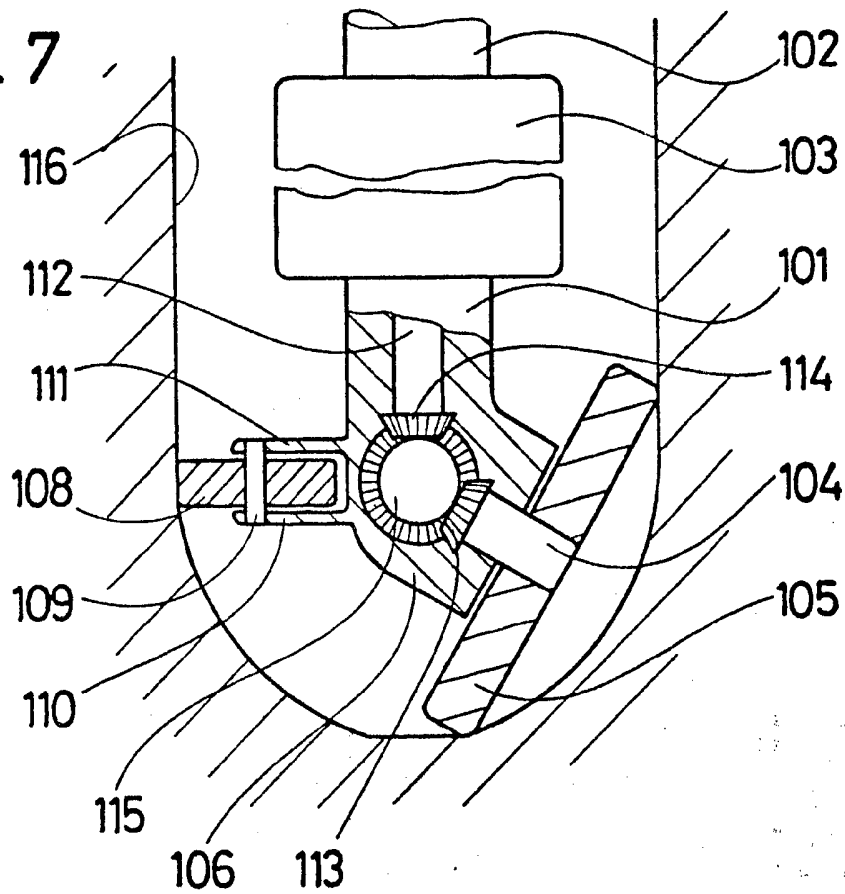


Fig. 8

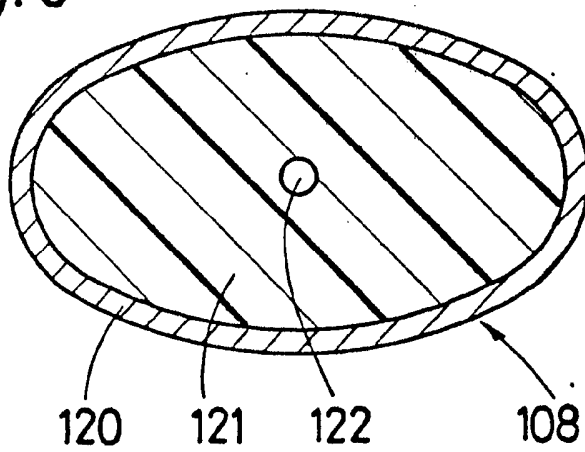


Fig. 9

