



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 541/86

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : E21B 7/20

(22) Anmeldetag: 3. 3.1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1989

(45) Ausgabetag: 25. 4.1990

(30) Priorität:

27. 3.1985 DE (U) 8509145 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

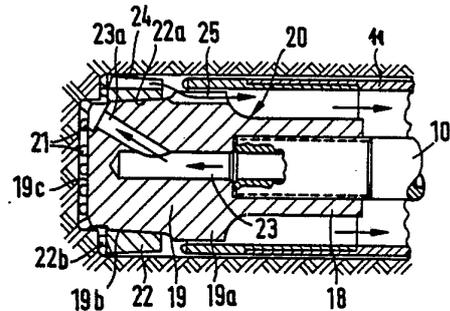
DE-AS 2818936 DE-OS 2924393 EP-A2 0100437

(73) Patentinhaber:

ING. GÜNTER KLEMM SPEZIALUNTERNEHMEN FÜR  
BOHRTECHNIK  
D-5962 DROLSHAGEN (DE).

(54) BOHRVORRICHTUNG

(57) Eine Bohrvorrichtung weist einen aus hintereinandergesetzten hohlen Bohrstrangen bestehenden Bohrstrang (10), einen den Bohrstrang (10) umgebenden Schutzrohrstrang (11), eine am vorderen Ende des Bohrstranges (10) angeordnete Zentralbohrkrone (20) und eine Ringbohrkrone (22) auf, die außerhalb des Schutzrohrstranges (11) auf einer konischen Sitzfläche (19b) der Zentralbohrkrone (20) abgestützt ist. Die konische Sitzfläche (19b) ist am gegenüber dem Schaft (18) verdickt ausgebildeten Kopf (19) der Zentralbohrkrone (20) angeordnet, der Kopf (19) weist einen in den Schutzrohrstrang (11) hineinragenden Führungsbereich (19a) auf, und die vordere Arbeitsfläche (22b) der Ringbohrkrone (22) ist gegenüber der vorderen Arbeitsfläche (19c) der Zentralbohrkrone (20) nur geringfügig zurückversetzt.



Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung mit einem aus hintereinandergesetzten hohlen Bohrstrangen bestehenden Bohrstrang, einem den Bohrstrang umgebenden Schutzrohrstrang, einer am vorderen Ende des Bohrstranges angeordneten Zentralbohrkrone, die einen mit Schneidelementen bestückten Kopf und einen Schaft zur Befestigung am Bohrstrang aufweist, und mit einer Ringbohrkrone, die außerhalb des Schutzrohrstranges auf einer konischen Sitzfläche der Zentralbohrkrone abgestützt ist.

Beim Bohren mit einem den Bohrstrang umgebenden Schutzrohrstrang muß die Bohrkrone, die am vorderen Ende des inneren Bohrstranges befestigt ist, ein Loch bohren, dessen Durchmesser so groß ist, daß der Schutzrohrstrang hindurchpaßt und nachgeschoben werden kann. Es ist bekannt, zu diesem Zweck eine Exzenterbohrkrone zu verwenden, die aus dem Schutzrohrstrang herausragt und einen radialen Ansatz aufweist, welcher eine Umlaufbewegung um die Achse des Bohrstranges ausführt. Der Exzenteransatz bearbeitet jede Stelle der Bohrlochsohle bei einem Umlauf nur jeweils einmal, so daß der Bohrvortrieb relativ gering ist. Außerdem sind in der Regel im Schutzrohrstrang nach innen vorstehende Zentriervorrichtungen für das Ende des Rohrstranges bzw. den Schaft der Exzenterbohrkrone vorgesehen. Diese Vorsprünge behindern das Rückspülen des Bohrgutes und erfordern eine spezielle Konstruktion am Ende des Schutzrohrstranges.

Bei einer bekannten Bohrvorrichtung der eingangs genannten Art (DE-AS 12 99 255) ist am Ende des Bohrstranges eine Zentralbohrkrone befestigt, die einen dicken Schaft aufweist, welcher den Querschnitt des Schutzrohrstranges nahezu ausfüllt. Der außerhalb des Schutzrohrstranges liegende Bereich des Bohrkronenschaftes ist als konische bzw. kegelstumpfförmige Sitzfläche ausgebildet. Auf dieser Sitzfläche ist eine Ringbohrkrone abgestützt, deren Stützfläche als Innenkonus ausgebildet ist. Die Arbeitsfläche der Ringbohrkrone ist gegenüber derjenigen der Zentralbohrkrone um die Länge der Zentralbohrkrone zurückversetzt. Mit dieser Bohrvorrichtung ist es möglich, einen schnellen Bohrvortrieb zu erreichen, jedoch ergeben sich bei der Anwendung, insbesondere in sandigen oder lockeren Böden, erhebliche Schwierigkeiten. Eine dieser Schwierigkeiten besteht darin, daß die Gefahr besteht, daß das Bohrloch mit dem aus den beiden Bohrkronen austretenden Spülmedium ausgespült bzw. ausgehöhlt wird, weil der Weg, den das Spülmedium und das Bohrgut zurücklegen müssen, bevor sie in den Schutzrohrstrang eintreten können, sehr lang ist. Infolge dieses langen Rückspülweges wird auch bei felsigen Böden das Rückspülen erschwert, weil die Druckdifferenz des Spülmediums zwischen dem Austritt aus den Bohrkronen und dem Eintritt in den Schutzrohrstrang aufgrund der Möglichkeit, daß Spülmedium seitlich entweichen kann, klein ist. Es besteht daher die Gefahr, daß die Spülung vorübergehend oder dauernd aussetzt oder unwirksam wird. Nachteilig ist ferner, daß bei der bekannten Bohrvorrichtung sowohl für die Zentralbohrkrone als auch für die Ringbohrkrone viel Material benötigt wird und daß das Bohren mit diesen Bohrkronen entsprechend teuer ist. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß der Schutzrohrstrang entweder aus einem einzigen durchgehenden Schutzrohr oder aus miteinander verschweißten Rohrabschnitten besteht. In jedem Fall verbleibt der Schutzrohrstrang im Bohrloch und ist damit verloren. Es besteht keine Möglichkeit, einzelne Schutzrohre anzuschrauben, weil es hierzu erforderlich wäre, den Schutzrohrstrang zunächst auseinanderzuschrauben. Beim Auseinanderschrauben würde aber das vordere Ende des Schutzrohrstranges gegen die Ringbohrkrone stoßen und diese von der Zentralbohrkrone abstreifen.

Aus EP-0 100 437 A2 ist eine einsträngige Bohrvorrichtung für die Herstellung genuteter Sprengbohrungen bekannt. Bei dieser Bohrvorrichtung befindet sich am vorderen Ende des Bohrstranges ein Adapter, an dem der Schaft einer zentralen Bohrkrone befestigt ist. Der Adapter trägt ein frei drehbares Kerbwerkzeug, das zwei nach entgegengesetzten Seiten abstehende Flügel aufweist, welche in dem von der zentralen Bohrkrone erzeugten Bohrloch Kerben hervorrufen. Bei drehendem und schlagendem Antrieb des Bohrstranges werden Drehung und Schläge auf die zentrale Bohrkrone übertragen, während das Kerbwerkzeug nur geschlagen und nicht gedreht wird. Ein solches Kerbwerkzeug ist beim Überlagerungsbohren, bei dem mit einem Schutzrohr gearbeitet wird, nicht anwendbar, weil es kein Bohrloch erzeugt, in dem das Schutzrohr nachgeschoben werden könnte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bohrvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Spülung verbessert ist und die einen geringeren Aufwand für die teuren Bohrkronen erfordert.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß die konische Sitzfläche an dem gegenüber dem Schaft verdickt ausgebildeten Kopf der Zentralbohrkrone angeordnet ist, daß der Kopf einen in den Schutzrohrstrang hineinragenden Führungsbereich aufweist, dessen Durchmesser annähernd dem Innendurchmesser des Schutzrohrstranges entspricht, und daß die vordere Arbeitsfläche der Ringbohrkrone gegenüber der vorderen Arbeitsfläche der Zentralbohrkrone nur geringfügig zurückversetzt ist.

Bei der erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung ragt der Kopf der Zentralbohrkrone in den Schutzrohrstrang hinein und er wird von diesem axial geführt. Der Schaft, mit dem die Zentralbohrkrone an dem inneren Bohrstrang befestigt ist, hat einen geringeren Durchmesser als der Kopf. Dieser Schaft kann relativ kurz ausgeführt sein, weil er lediglich als Befestigungsteil für den Bohrstrang dient. Die konische Sitzfläche befindet sich nicht an dem Schaft, sondern unmittelbar an dem Kopf der Zentralbohrkrone. Die Zentralbohrkrone bohrt ein Loch, dessen Durchmesser annähernd dem Innendurchmesser des Schutzrohrstranges entspricht. Das ringförmige Loch, das von der Ringbohrkrone gebohrt wird, entspricht im wesentlichen nur demjenigen Raum, der erforderlich ist, um den Schutzrohrstrang nachzuschieben. Dadurch, daß die Ringbohrkrone in unmittelbarer Nähe der Arbeitsfläche der Zentralbohrkrone auf der Zentralbohrkrone sitzt, wird der außerhalb des Schutzrohrstranges liegende Bereich des Bohrlochs so kurz wie möglich gehalten, so daß nicht die Gefahr des Ausspülens des Bohrlochs besteht. Das aus der Zentralbohrkrone austretende Spülmittel (Luft oder Flüssigkeit) gelangt von der

Bohrlochsohle auf kurzem Weg in den Schutzrohrstrang. Das Spülmedium muß lediglich an der relativ kurzen Ringbohrkrone entlangströmen, die zu diesem Zweck längslaufende Rückspülnuten aufweist. Auf diese Weise kann eine hohe Druckdifferenz zwischen dem Austritt des Spülmediums aus der Zentralbohrkrone und dem Eintritt in den Schutzrohrstrang erzeugt und aufrechterhalten werden, wodurch die Spülwirkung bzw. der Abtransport des Bohrguts von der Bohrlochsohle verbessert wird. Der Kopf der Zentralbohrkrone ragt nicht in voller Länge über die Ringbohrkrone hinaus, sondern er trägt selbst die Ringbohrkrone, die so kurz ist, wie dies die Festigkeitsverhältnisse zulassen.

Beim Zurückziehen der Zentralbohrkrone wird die Ringbohrkrone durch das Schutzrohr von der Zentralbohrkrone abgestreift. Die Ringbohrkrone verbleibt dann im Bohrloch. Sie bewirkt allerdings nur eine geringfügige Einschnürung des Bohrlochdurchmessers, weil ihr Innendurchmesser nicht viel kleiner ist als der Innendurchmesser des Schutzrohrstranges.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Bohrstrang am rückwärtigen Ende mit einer drehenden ersten Antriebsvorrichtung verbunden ist, daß der Schutzrohrstrang am rückwärtigen Ende mit einer drehenden zweiten Antriebsvorrichtung verbunden ist, und daß beide Antriebsvorrichtungen relativ zueinander in Längsrichtung verfahrbar sind. Dies ermöglicht es, den Schutzrohrstrang aus mehreren miteinander verschraubten Schutzrohren herzustellen, wobei jeweils ein neues Schutzrohr angeschraubt werden kann, wenn der Schutzrohrstrang verlängert werden soll. Damit der Schutzrohrstrang von dem Drehantrieb gelöst wird, ist es erforderlich, den Schutzrohrstrang loszuschrauben. Hierdurch verlängert sich der Schutzrohrstrang und es besteht die Gefahr, daß die Ringbohrkrone von der Zentralbohrkrone abgestreift wird. Um dies zu verhindern, werden Schutzrohr und innerer Bohrstrang zunächst gemeinsam ein kurzes Stück zurückgezogen. Anschließend wird der innere Bohrstrang gegenüber dem Schutzrohrstrang vorgeschoben, so daß sich die Zentralbohrkrone von dem Ende des Schutzrohrstranges entfernt. Nunmehr kann der Schutzrohrstrang losgeschraubt werden, ohne daß die Gefahr des Abstreifens der Ringbohrkrone besteht. Anschließend kann ein weiteres Schutzrohr an den Schutzrohrstrang angeschraubt werden. Schließlich wird der innere Bohrstrang gegenüber dem Schutzrohrstrang wieder zurückgezogen, so daß beide Bohrkronen in bezug auf das vordere Ende des Schutzrohrstranges die richtige Position einnehmen. Dann wird die gesamte Bohrvorrichtung vorgeschoben, bis beide Bohrkronen wieder Kontakt mit der Bohrlochsohle haben. Die Verwendung von relativ zueinander in Längsrichtung verschiebbaren Antriebsvorrichtungen ermöglicht somit das Bohren mit auf der Zentralbohrkrone befestigter Ringbohrkrone unter beliebiger Verlängerung des Schutzrohrstranges und natürlich auch des inneren Bohrstranges.

Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung kann wahlweise entweder mit einem Außenhammer, der außerhalb des Bohrlochs angeordnet ist und auf das rückwärtige Ende des Bohrstranges schlägt, oder mit einem Tieflochhammer, der im Zuge des Bohrstranges im inneren des Bohrlochs angeordnet ist, betrieben werden.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Bohrvorrichtung mit Außenhammer, teilweise geschnitten,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des vorderen Endes der Bohrvorrichtung nach Fig. 1 und

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Bohrvorrichtung mit Tieflochhammer, teilweise geschnitten.

Die Bohrvorrichtung nach Fig. 1 weist einen Bohrstrang (10) aus zahlreichen miteinander verschraubten hohlen Bohrstrangen auf. Der Bohrstrang (10) ist koaxial und mit radialem Abstand von dem Schutzrohrstrang (11) umgeben, der ebenfalls aus zahlreichen miteinander verschraubten Rohren besteht. Das rückwärtige Ende des Schutzrohrstranges (11) ist mit der Antriebsvorrichtung (12) verbunden, bei der es sich um einen Drehantrieb handelt. Der Bohrstrang (10) verläuft durch die Antriebsvorrichtung (12) hindurch und sein rückwärtiges Ende ist mit der Antriebsvorrichtung (13) verbunden, die aus einem Drehantrieb (14) und einem Schlagantrieb (15) besteht. Der Drehantrieb (14) dreht den inneren Bohrstrang (10) und der Schlagantrieb (15) übt axiale Schläge auf den Bohrstrang aus. Beide Antriebsvorrichtungen (12) und (13) sind an einem Schlitten (16) befestigt, der in Längsrichtung des Bohrlochs verfahrbar ist und auf den eine (nicht dargestellte) Vorschubvorrichtung einwirkt, die auch die erforderliche Anpreßkraft zum Andrücken der Bohrkronen gegen die Bohrlochsohle aufbringt. Die Antriebsvorrichtung (12) ist am Schlitten (16) fest angebracht. Die Antriebsvorrichtung (13) ist dagegen auf dem Schlitten (16) in Längsrichtung verfahrbar. Zum Bewegen der Antriebsvorrichtung (13) dient die Kolben-Zylinder-Einheit (17), deren eines Ende am Schlitten (16) und deren anderes Ende an der Antriebseinrichtung (13) angelenkt ist. Durch Ausfahren der Kolben-Zylinder-Einheit (17) wird die Antriebsvorrichtung (13) zusammen mit dem Bohrstrang (10) zurückbewegt, während die Antriebsvorrichtung (12) mit dem Schutzrohrstrang (11) in ihrer Stellung verbleibt.

Das vordere Ende des Bohrstrangs (10) ist in eine Gewindebohrung des Schaftes (18) der Zentralbohrkrone (20) eingeschraubt (Fig. 2). Der Schaft (18) hat lediglich die für die Gewindebohrung benötigte Länge. An seinem vorderen Ende befindet sich der Kopf (19), der gegenüber dem Schaft (18) verdickt ist. Der Kopf (19) weist angrenzend an den Schaft (18) einen zylindrischen Führungsbereich (19a) auf, an dem sich nach vorne die kegelstumpfförmige Sitzfläche (19b) anschließt. Die Arbeitsfläche (19c) wird von der Stirnseite des Kopfes (19) gebildet. An dieser Arbeitsfläche (19c) befinden sich zahlreiche Werkzeulemente (21) in Form von Hartmetallköpfen.

Auf die konische Sitzfläche (19b) ist die Ringbohrkrone (22) aufgeschoben. Diese Ringbohrkrone besteht

aus einem Ring mit konischer Innenfläche (22a). Die Arbeitsfläche (22b) am vorderen Ende der Ringbohrkrone (22) ist gegenüber der Arbeitsfläche (19c) nur geringfügig zurückversetzt, und zwar um 1/3 bis 1/5 der Länge der Ringbohrkrone (22) bzw. um weniger als 1/4 der Länge des Kopfes (19).

5 Durch den hohlen Bohrstrang (10) hindurch wird das Spülmedium (Luft oder Flüssigkeit) zur Zentralbohrkrone (20) gedrückt. Die Zentralbohrkrone (20) weist Spülbohrungen (23), (23a) auf, die das Spülmedium zu der Arbeitsfläche (19c) führen, wo es aus dem Kopfstück austritt. Am Umfang der Ringbohrkrone (22) sind längslaufende Rückspülnuten (24) vorgesehen und in dem zylindrischen Führungsabschnitt (19a) befinden sich ebenfalls längslaufende Rückspülnuten (25). Das Spülmedium gelangt durch die Spülnuten (24), (25) in Richtung der dargestellten Pfeile in das Innere des Schutzrohrstranges (11).  
10 Man erkennt, daß der Weg den das Spülmedium vom Verlassen des Kopfes (19) bis zum Eintritt in den Schutzrohrstrang zurücklegen muß, sehr kurz ist, so daß einerseits die Gefahr des Ausspülens des Bohrlochs bei sandigen Böden gering ist und andererseits ein wirksamer und gezielter Abtransport des Bohrguts von der Bohrlochsohle erfolgt. Das rückgespülte Spülmedium wird zusammen mit dem Bohrgut aus einem Auswurfspülkopf (26), der an der Antriebsvorrichtung (12) angeordnet ist, ausgeworfen.

15 Bei Benutzung der Vorrichtung nach den Fig. 1 und 2 übt die Antriebsvorrichtung (13) Schläge und Drehkraft auf den Bohrstrang (10) aus, während die Antriebsvorrichtung (12) den Schutzrohrstrang (11) ausschließlich dreht. Je nach Bohrvortrieb können bei Bedarf zusätzliche Rohre an den Bohrstrang (10) bzw. den Schutzrohrstrang (11) angesetzt werden. Wenn ein neues Schutzrohr angesetzt werden soll, werden zunächst beide Stränge (10) und (11) gemeinsam zurückgezogen, indem der Schlitten (16) zurückgefahren wird. Dann wird durch die Kolben-Zylinder-Einheit (17) die Antriebsvorrichtung (13) an die Antriebsvorrichtung (12) herangefahren, so daß der Abstand der Ringbohrkrone (22) von dem Ende des Schutzrohrstranges (11) vergrößert wird. Dann kann der Schutzrohrstrang (11) an einer beliebigen Stelle aufgeschraubt werden, ohne daß die Gefahr besteht, daß die Ringbohrkrone (22) von dem Kopf (19) abgestreift wird.

25 Das Ausführungsbeispiel der Fig. 3 unterscheidet sich von demjenigen der Fig. 1 und 2 lediglich dadurch, daß die Schlagvorrichtung kein Außenhammer ist, sondern ein Tieflochhammer (27), der das Ende des inneren Bohrstranges (10) bildet und dem durch den Bohrstrang (10) hindurch ein Druckmedium zugeführt wird. Der Schaft (18) der Zentralbohrkrone (20) weist Keilnuten (28) zum Führen des Schaftes im Gehäuse des Tieflochhammers (27) auf. Der Tieflochhammer (27) übt mit einem (nicht dargestellten) Schlagkolben Schläge auf das rückwärtige Ende des Schaftes (18) aus. Das Antriebsmedium des Tieflochhammers (27) verläßt diesen durch die Spülbohrung der Bohrkronen (20) hindurch. Das Rückspülen von der Bohrlochsohle erfolgt durch den Ringspalt zwischen dem Gehäuse des Tieflochhammers (27) und dem Schutzrohrstrang (11).

30 Die Antriebsvorrichtung (13) besteht bei diesem Ausführungsbeispiel nur aus dem Drehantrieb (14). Der Schlagantrieb (15) des ersten Ausführungsbeispiels ist durch den Tieflochhammer (27) ersetzt worden. Im übrigen entspricht das zweite Ausführungsbeispiel dem ersten Ausführungsbeispiel, so daß eine nochmalige  
35 Erläuterung der weiteren Merkmale hier unterbleibt.

40

## PATENTANSPRÜCHE

45 1. Bohrvorrichtung mit einem aus hintereinandergesetzten hohlen Bohrstangen bestehenden Bohrstrang, einem den Bohrstrang umgebenden Schutzrohrstrang, einer am vorderen Ende des Bohrstranges angeordneten Zentralbohrkrone, die einen mit Schneidelementen bestückten Kopf und einen Schaft zur Befestigung am Bohrstrang aufweist, und mit einer Ringbohrkrone, die außerhalb des Schutzrohrstranges auf einer konischen Sitzfläche der Zentralbohrkrone abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die konische Sitzfläche (19b) an dem gegenüber dem Schaft (18) verdickt ausgebildetem Kopf (19) der Zentralbohrkrone (20) angeordnet ist, daß der Kopf (19) einen in den Schutzrohrstrang (11) hineinragenden Führungsbereich (19a) aufweist, dessen Durchmesser annähernd dem Innendurchmesser des Schutzrohrstranges (11) entspricht, und daß die vordere Arbeitsfläche (22b) der Ringbohrkrone (22) gegenüber der vorderen Arbeitsfläche (19c) der Zentralbohrkrone (20) nur geringfügig zurückversetzt ist.

55

2. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrstrang (10) am rückwärtigen Ende mit einer drehenden ersten Antriebsvorrichtung (13) verbunden ist, daß der Schutzrohrstrang (11) am rückwärtigen Ende mit einer drehenden zweiten Antriebsvorrichtung (12) verbunden ist und daß beide Antriebsvorrichtungen (12, 13) relativ zueinander in Längsrichtung verfahrbar sind.

60

3. Bohrvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Antriebsvorrichtung (13) ein Drehschlagantrieb ist.

4. Bohrvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Zuge des Bohrstranges (10) ein Tieflochhammer (27) angeordnet ist.

5 5. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Führungsbereich (19a) des Kopfes (19) am Umfang längslaufende Rückspülnuten (25) aufweist.

6. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringbohrkrone (22) am Umfang längslaufende Rückspülnuten (24) aufweist.

10

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

15

