

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 612 912 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94102651.0**

51 Int. Cl.⁵: **E21B 7/06, E21B 10/60**

22 Anmeldetag: **22.02.94**

30 Priorität: **22.02.93 DE 4305423**

71 Anmelder: **TERRA AG fuer Tiefbautechnik
Wiesenweg 8
CH-4802 Strengelbach (CH)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.94 Patentblatt 94/35

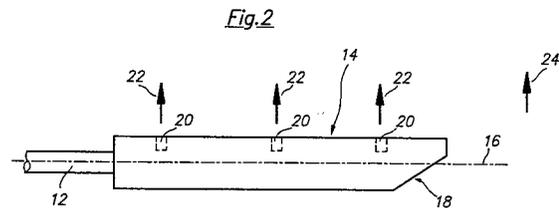
72 Erfinder: **Jenne, Dietmar, Dipl.-Wi.-Ing.
Wiesenweg 8
CH-4802 Strengelbach (CH)**

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

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

54 **Erdbohrgerät.**

57 Bei einem Erdbohrgerät mit einem um seine Achse (16) drehbaren Bohrkopf (14), der zu seiner Richtungssteuerung eine zur Achse (16) geneigte Steuerfläche (18) hat und an dem mindestens eine Düse (20) zum Austritt einer unter Druck stehende Bohrflüssigkeit vorgesehen ist, wobei die Düsenöffnung auf der der Steuerfläche (18) abgewandten achsparallelen Seite des Bohrkopfes (14) angeordnet ist, sind der axiale Abstand der Düse von der Bohrkopfspitze und ihre Strahlrichtung so gewählt, daß beim Einsatz des Bohrkopfes der aus der Düse austretende Strahl im wesentlichen nur das seitlich des Bohrkopfes gelegene Erdreich erreicht.



EP 0 612 912 A1

Die Erfindung betrifft ein Erdbohrgerät mit einem um seine Achse drehbaren Bohrkopf, der zu seiner Richtungssteuerung eine zur Kopfachse geneigte Steuerfläche hat und an dem eine Düse zum Austritt einer Bohrlüssigkeit vorgesehen ist.

Ein Bohrkopf dieser Art ist beispielsweise aus der US-PS 4,953,638 bekannt. Der dort beschriebene Bohrkopf ist an einem Bohrgestänge befestigt, mit dem der Bohrkopf drehend und drückend vorgetrieben werden kann. Der Bohrkopf hat eine im wesentlichen keilförmige Form. An einer der Keilflächen ist eine Bohrklinge befestigt, während an der anderen Keilfläche die Düse angeordnet ist, deren Strahlrichtung unter einem geringen Winkel gegenüber der Vortriebsrichtung, d.h. der Bohrkopfachse geneigt ist, so daß die Düse annähernd in Vorwärtsrichtung zeigt. Während des Geradeauslaufes muß der Bohrkopf gedreht werden. Für eine Richtungsänderung wird der Bohrkopf in eine Stellung gebracht, in welcher die die Bohrklinge tragende Keilfläche nach der der gewünschten Ablenkrichtung entgegengesetzten Seite weist. Anschließend wird der Bohrkopf statisch durch das Bohrgestänge vorgetrieben. Er weicht dabei aufgrund der als Steuerfläche dienenden Flachseite der Bohrklinge in die gewünschte Ablenkrichtung aus. Die aus der Düse austretende Bohrlüssigkeit dient dazu, die Bohrwirkung zu unterstützen, d.h. die Bohrklinge zu kühlen und das von der Bohrklinge ausgeschnittene Erdreich wegzuspülen.

Bei der Drehung des Bohrkopfes lockert die Bohrlüssigkeit das vor dem Bohrkopf liegende Erdreich in einem relativ eng um die Bohrachse liegenden Kegel auf. Dadurch vermindert sich der Widerstand des Erdreiches in Vortriebsrichtung, während andererseits das um den Bohrkopf herum befindliche Erdreich fest bleibt. Dadurch ist es schwierig, den Bohrkopf tatsächlich mit einem vorgegebenen, der Neigung der Steuerfläche entsprechenden Radius in die gewünschte Richtung abzulenken. Zudem besteht die Gefahr, daß die Düse verstopft, sofern auch nur kurzzeitig ohne Bohrlüssigkeit gebohrt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dem Bohrkopf eines eingangs genannten Erdbohrgerätes so auszubilden, daß er präzise und mit einem relativ engen Radius abgelenkt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Düse auf der der Steuerfläche abgewandten achsparallelen Seite des Bohrkopfes angeordnet ist. Es können auch mehrere Düsen vorgesehen sein. Die Düsen können im wesentlichen senkrecht zur Bohrkopfachse gerichtet oder auch unter einem gewissen Winkel zum Bohrkopfachse in Vorwärtsrichtung geneigt sein.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Düse oder der Düsen an dem Bohrkopf wird durch die ausströmende Bohrlüssigkeit das Erdreich

nicht unmittelbar vor dem Bohrkopf, sondern seitlich von dem Bohrkopf aufgelockert. Dadurch bleibt das Erdreich an der Stelle, an der sich die Steuerfläche bei dem Ablenken des Bohrkopfes abstützen soll, fest, während das Erdreich in der Richtung, in die der Bohrkopf abgelenkt werden soll, aufgelockert wird. Um zu vermeiden, daß das Erdreich bei der Drehung des Bohrkopfes während des Geradeauslaufes ringsherum aufgelockert wird, kann bei der erfindungsgemäßen Lösung die Zuführung der Bohrlüssigkeit zu der Düse oder den Düsen während des Geradeauslaufes abgestellt werden, ohne daß die Gefahr besteht, daß die Düsen verstopfen, da sie an einer parallel zur Bohrkopfachse gerichteten Seitenfläche des Bohrkopfes angeordnet sind.

Der erfindungsgemäße Bohrkopf kann sowohl für ein Erdbohrgerät mit statischem Vortrieb als auch für ein Erdbohrgerät mit dynamisch schlagendem Vortrieb, also ein Rammbohrgerät verwendet werden.

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

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Erdbohrgerätes,
- Figur 2 eine schematische Seitenansicht eines Bohrkopfes gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung und
- Figur 3 eine der Figur 2 entsprechende Darstellung eines Bohrkopfes gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 1 zeigt das erfindungsgemäße Bohrgerät, das in an sich bekannter Weise eine Vortriebseinheit 10 und ein Bohrgestänge 12 umfaßt, an dessen vorderem Ende ein Bohrkopf 14 angeordnet ist. Die Vortriebseinheit 10 ist in herkömmlicher Weise aufgebaut und dient dazu, daß Bohrgestänge 12 zu drehen und statisch vorzutreiben sowie die Bohrlüssigkeit durch das Bohrgestänge 12 zum Bohrkopf 14 zu fördern. Die Vortriebseinheit 10 kann beispielsweise so aufgebaut sein, wie dies in der US-PS 4,953,638 beschrieben ist oder einen entsprechend aufgebauten Bohrwagen umfassen, der durch ein Gummiraupenfahrwerk selbstfahrend ist.

Der Bohrkopf 14 hat eine im wesentlichen zylindrische Gestalt und weist an seinem vorderen Ende eine schräg zu seiner Achse 16 gerichtete Steuerfläche 18 auf. Auf der der Steuerfläche 18 entgegengesetzten, parallel zur Achse 16 gerichteten Seite sind eine oder mehrere Düsen 20 angeordnet, durch die über eine nicht dargestellte Zuleitung Bohrlüssigkeit unter Druck austreten kann. Die Düsen sind dabei so angeordnet und ausgebildet, daß die durch die Pfeile 22 angedeutete

Strahlrichtung der Düsen im wesentlichen senkrecht zur Achse 16 gerichtet ist. Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform sind die Düsen 22 so ausgebildet und angeordnet, daß die durch die Pfeile 22 angegebene Strahlrichtung unter einem von 90° verschiedenen Winkel zur Achse 16 in Vorwärtsrichtung geneigt sind. Die Düsen können in einer achsparallelen Reihe mit gleichen oder ungleichen Abständen über die Länge des Bohrkopfes verteilt angeordnet sein. Wesentlich ist dabei, daß der Abstand der Düsen von der Bohrkopfspitze und die Strahlrichtung der Düsen so gewählt werden, daß im wesentlichen nur das Erdreich seitlich vom Bohrkopf und nicht das unmittelbar vor der Bohrkopfspitze gelegene Erdreich aufgeweicht oder weggespült wird.

Während des Geradeauslaufes wird der Bohrkopf 14 gedreht, so daß sich der Bohrkopf wie ein rotationssymmetrisch ausgebildeter Bohrkopf verhält. Während des Geradeauslaufs braucht dabei keine Bohrlüssigkeit durch die Düsen 20 ins Erdreich abgestrahlt zu werden. Eine Zufuhr von Bohrlüssigkeit kann jedoch zweckmäßig sein, um die Gleitfähigkeit des Bohrkopfes zu erhöhen.

Soll die Vortriebsrichtung beispielsweise in Richtung des Pfeiles 24 in Figur 2 geändert werden, so wird der Bohrkopf in die dargestellte Stellung gebracht, in welcher die Steuerfläche 18 nach der dem Pfeil 24 entgegengesetzten Seite weist. In dieser Stellung wird Bohrlüssigkeit durch die Düsen 20 in das benachbarte Erdreich gepumpt und das Erdreich auf diese Weise aufgelockert. Durch statischen Vortrieb des Bohrkopfes 14 wird dieser anschließend in Richtung des Pfeiles 24 abgelenkt, wobei zweckmäßigerweise auch weiterhin Bohrlüssigkeit durch die Düsen 20 abgestrahlt wird.

Wie man erkennt, bleibt der Teil des Erdreiches trocken und fest, an dem sich die Steuerfläche 18 abstützen soll. Dagegen wird das Erdreich seitlich von dem Bohrkopf in Ablenkungsrichtung aufgelockert, so daß der Bohrkopf nach dieser Richtung leicht ausweichen kann. Dadurch lassen sich kleine Ablenkungsradien erzielen, so daß man eine relativ empfindliche Steuerung erhält.

Dadurch daß die Düsen an der im wesentlichen parallel zur Achse 16 verlaufenden Seitenwand des Bohrkopfes ausgebildet sind, besteht keine Gefahr, daß die Düsen beim Vortrieb ohne Austritt von Bohrlüssigkeit verstopfen. Zumindest wird beim Vortrieb des Bohrkopfes das Erdreich nicht unmittelbar in die Düsenöffnung eingetrieben, so daß die Düsenöffnungen leicht freigespült werden können.

Der Bohrkopf kann auch ohne weiteres mit einem herkömmlichen Rammgerät verbunden werden, ohne daß sich an seiner Funktion etwas ändert.

Patentansprüche

1. Erdbohrgerät mit einem um seine Achse (16) drehbaren Bohrkopf (14), der zu seiner Richtungssteuerung eine zur Achse (16) geneigte Steuerfläche (18) hat und an dem mindestens eine Düse (20) zum Austritt einer unter Druck stehende Bohrlüssigkeit vorgesehen ist, wobei die Düsenöffnung auf der der Steuerfläche (18) abgewandten achsparallelen Seite des Bohrkopfes (14) angeordnet ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß der axiale Abstand der Düse von der Bohrkopfspitze und ihre Strahlrichtung so gewählt sind, daß beim Einsatz des Bohrkopfes der aus der Düse austretende Strahl im wesentlichen nur das seitlich des Bohrkopfes gelegene Erdreich erreicht.
2. Erdbohrgerät nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Düse (20) im wesentlichen senkrecht zur Bohrkopfachse (16) gerichtet ist.
3. Erdbohrgerät nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Düse (20) unter einem Winkel zur Bohrkopfachse (16) in Vorwärtsrichtung des Bohrkopfes (14) gerichtet ist.
4. Erdbohrgerät nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Düse (20) im wesentlichen parallel zur Steuerfläche (18) gerichtet ist.
5. Erdbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Mehrzahl von Düsen (20) vorgesehen ist.
6. Erdbohrgerät nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Düsen in einer im wesentlichen achsparallelen Reihe angeordnet sind.
7. Erdbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß es für einen statischen Vortrieb des Bohrkopfes (14) ausgebildet ist.
8. Erdbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß es als dynamisch schlagendes Rammbohrgerät ausgebildet ist.

Fig.1

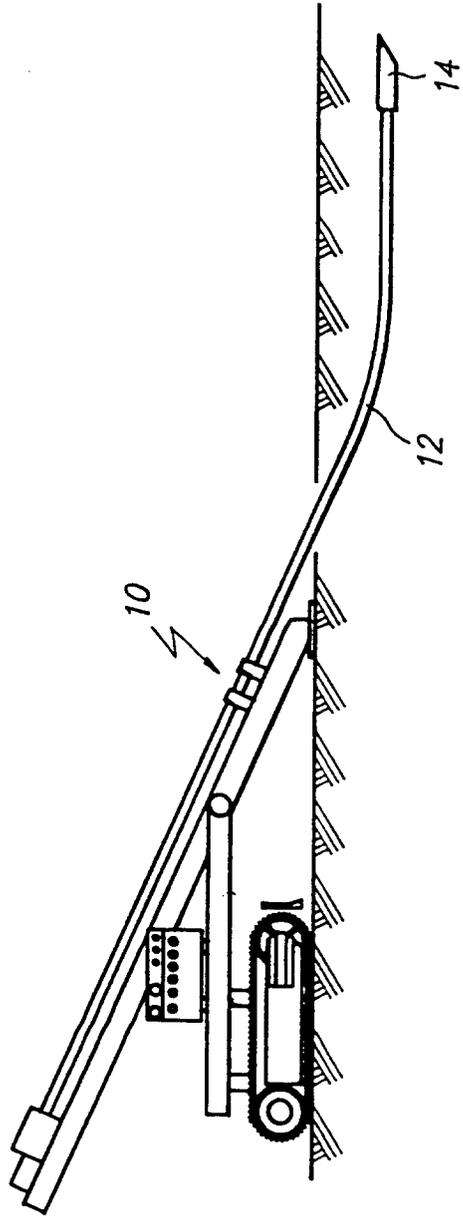


Fig.2

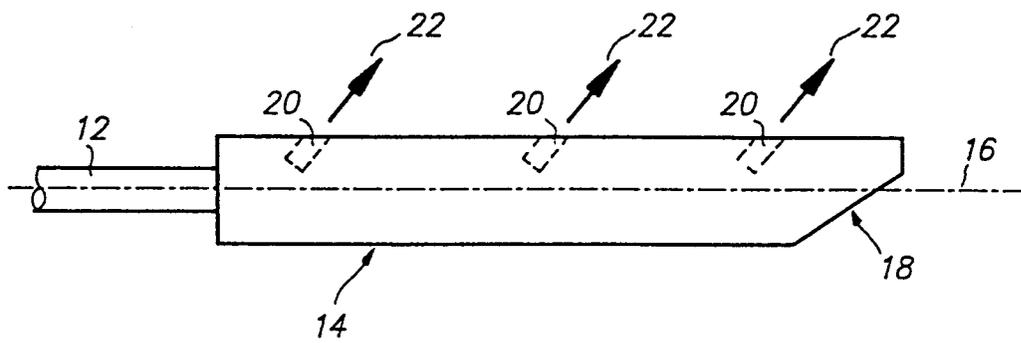
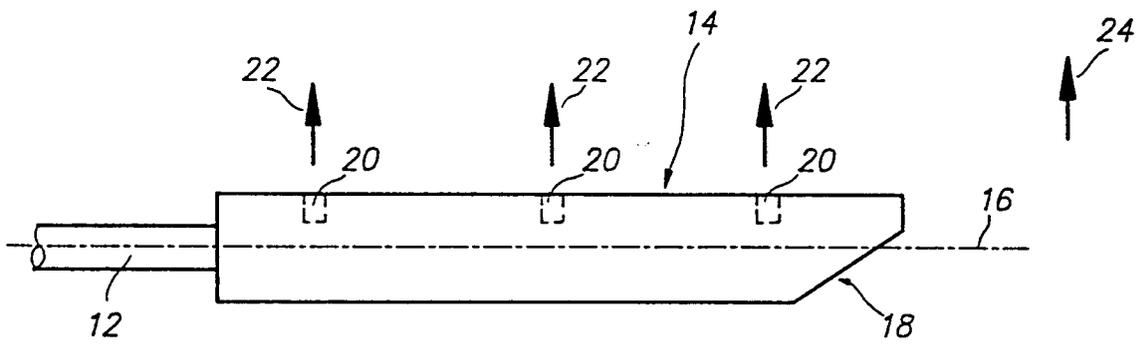


Fig.3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X Y	US-A-2 324 102 (MILLER ET AL.) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 1 - rechte Spalte, Zeile 71; Abbildungen 1-5 * ---	1,3-7 2,8	E21B7/06 E21B10/60
Y A	DE-C-40 06 320 (BILFINGER + BERGER) * Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 20; Abbildung 1 * ---	2 1,7	
Y A	US-A-4 749 050 (RITTER) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	8 1	
X	US-A-2 350 986 (COLLINS) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 23 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 7; Abbildungen * ---	1,3,4,7	
X	US-A-2 903 239 (STANDRIDGE) * Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 55; Abbildungen * ---	1,3,7	
A	DE-A-40 16 965 (KSK R GUIDED MICROTUNNELING TECHNOLOGIES) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 59; Abbildungen * -----	1,5,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26. Mai 1994	Prüfer Lingua, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	