

(19)



(11)

EP 2 320 023 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(51) Int Cl.:
E21B 10/26^(2006.01) E21B 7/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09175520.7**

(22) Anmeldetag: **10.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
 PT RO SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Plum, Heinz**
52525 Heinsberg (DE)

(72) Erfinder:
 • **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

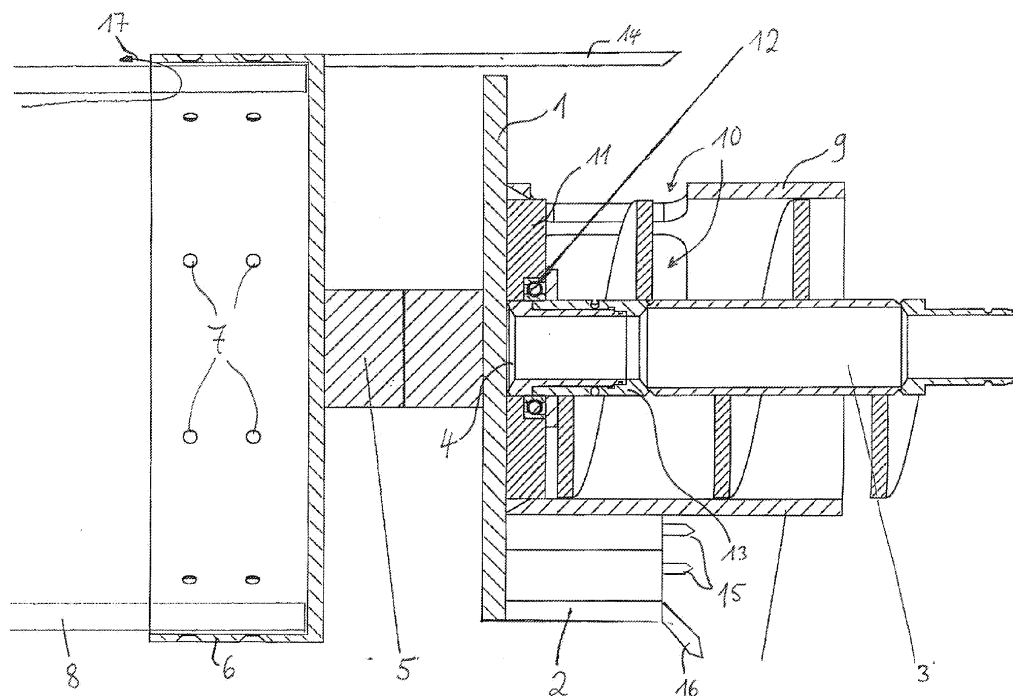
(74) Vertreter: **Naeven, Ralf**
König & Naeven
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Kackertstrasse 10
52072 Aachen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Erweitern einer Pilotbohrung im Erdreich**

(57) Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erweitern einer Pilotbohrung im Erdreich vorgeschlagen. Bei dem Verfahren wird von einer Zielgrube aus ein durch eine Schnecke (3) zur Rotation angetriebener Bohrlochöffner (1) in Richtung auf eine Startgruppe eingezogen und bei der Bohrungserweiterung anfallender Abraum mittels der Schnecke (3) in die Startgrube transportiert. Die Erfindung zeichnet sich gegenüber dem Stand der Technik dadurch aus, dass der Abraum durch ein die Schnecke (3) umgebendes Schneckenrohr (9) hindurchtransportiert wird. Hierfür weist das Schneckenrohr (9) Abraumöffnungen (10) zur Aufnahme von Ab-

raum auf. In einer vorteilhaften Variante kann der Bohrlochöffner (1) mittels des zugfest ausgebildeten Schneckenrohrs (9) gezogen werden. Insbesondere das Einziehen von Neurohren (8) aus Kunststoff, die über den Bohrlochöffner (1) in die erweiterte Bohrung eingezogen werden, kann mittels des neuen Verfahrens und der neuen Vorrichtung effizienter durchgeführt werden.

Für den Fall, dass der Bohrlochöffner (1) vom Schneckenrohr (9) gezogen wird, ist zur getrennten Übertragung von Drehmoment und Zugkraft auf den Bohrlochöffner (1) ein Drucklager (12) zwischen Schnecke (3) und Schneckenrohr (9) vorgesehen.

**EP 2 320 023 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Erweitern einer Pilotbohrung im Erdreich. Bei dem Verfahren wird von einer Zielgrube aus ein durch eine Schnecke zur Rotation angetriebener Bohrlochöffner in Richtung auf eine Startgrube eingezogen und bei der Bohrungserweiterung anfallender Abraum mittels einer Schnecke in die Startgrube transportiert. Die Vorrichtung umfasst eine aus Schüssen zusammensetzbare Schnecke und einen dreh- und zugfest an der Schnecke fixierten Bohrlochöffner.

[0002] Es ist bekannt, beim Einziehen von Neurohren, insbesondere Kunststoffrohren, eine zwischen Start- und Zielgrube bereits vorhandene Pilotbohrung aufzuweiten. Dabei wird in der Zielgrube an einem aus mehreren Schüssen bestehenden Stahlrohr ein Bohrlochöffner oder auch Backreamer angeschlossen, an dem wiederum über ein Verbindungsstück das Neurohr befestigt ist. Über das Stahlrohr werden Bohrlochöffner und Neurohr zur Startgrube bezogen. Insbesondere im Falle von Neurohren aus Kunststoff ist deren Oberfläche vor zu starkem Eingriff des umgebenden Erdreichs zu schützen. Auf Grund dessen ist der Durchmesser des Bohrlochöffners deutlich größer als der des Neurohres, und das Neurohr wird ständig mit Bentonit umspült. Das Drehmoment für den Bohrlochöffner wird über das Stahlrohr übertragen. Um ein Mitdrehen des Neurohres zu verhindern, wird dieses mit einem Swivel mit dem Bohrlochöffner verbunden. Der vom Bohrlochöffner erzeugte Abraum wird zusammen mit dem das Neurohr umspülenden Bentonit in Richtung auf die Zielgrube gefördert. Die Menge des einzusetzenden Bentonits ist dabei sehr hoch.

[0003] Aus der DE 25 07 984 B2 ist ein Verfahren der eingangs genannten Art bekannt, bei dem zur Herstellung eines Verbindungstunnels zwischen im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Verkehrstunneln eine Pilotbohrung mittels eines Bohrlochöffners erweitert wird, wobei der Bohrlochöffner von einer Förderschnecke gezogen wird, die gleichzeitig den Abraum zum Starttunnel transportiert. Damit ein solcher Abtransport möglich ist, muss das umgebende Erdreich fest sein, da es ansonsten aufgrund von Nachrutschen des Erdreichs zu Versackungen kommen würde. Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, mit dem auch bei lockerem Erdreich eine Förderung des vom Bohrlochöffner erzeugten Abraums über die Schnecke zur Startgrube möglich ist.

[0004] Bei einem Verfahren der vorgenannten Art wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Ansprüchen 2 und 3 definiert.

[0005] Das Schneckenrohr stützt den anstehenden Boden und ermöglicht so erst die Förderung des vom Bohrlochöffner abgebauten Bodens. Der Bohrlochöffner kann dabei im Falle einer zugfest ausgebildeten Schnecke mittels der Schnecke gezogen werden.

[0006] Vorteilhaft ist es, den Bohrlochöffner mittels des Schneckenrohrs zu ziehen. Die Schnecke braucht dann nicht zugfest ausgebildet zu werden.

[0007] Besonders vorteilhaft ist das erfindungsgemäße Verfahren im Falle des Einziehens eines Neurohres, insbesondere eines aus Kunststoff. Im Vergleich zu den bisher eingesetzten und eingangs beschriebenen Verfahren wird aufgrund der Abraumförderung durch das Schneckenrohr Bentonit nur zur Schmierung des Kunststoffrohres benötigt, was zu einer deutlichen Reduzierung der notwendigen Menge an Bentonit führt.

[0008] Bei einer Vorrichtung der vorgenannten Art wird die vorgenannte Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 4 gelöst. Vorteilhafte Ausbildungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Die mindestens eine Abraumöffnung erlaubt den Zutritt des Abraums in das Schneckenrohr, wo er mittels Schneckenförderung in die Startgrube transportiert wird. In einer vorteilhaften Variante zieht das Schneckenrohr, das bevorzugt aus Stahl besteht, mittelbar den Bohrlochöffner über eine Drucklagerung zwischen dem Abschlussring des Schneckenrohres und der Schnecke. Die Zugkraft des Schneckenrohres wird über das axiale Kräfte aufnehmende Drucklager auf den letzten Schuss der Schnecke übertragen, der mit dem Bohrlochöffner dreh- und zugfest verbunden ist, wodurch letzterer zur Startgrube gezogen werden kann,

[0010] Das optionale Schildelement dient dazu, unerwünschtes Nachrutschen oder Herabfallen vom Rand des erweiterten Bohrloches zu verhindern. Das Schildelement kann dabei am Bohrlochöffner selbst befestigt sein und sich mit dem Bohrlochöffner drehen. Es ist aber auch möglich, das Schildelement an der Ankoppeleinheit zu fixieren. Ist das Schildelement mit seiner Schildfunktion durchgehend von der Ankoppeleinheit bis zum Bohrlochöffner ausgebildet, wird damit auch der Bereich zwischen Ankoppeleinheit und Bohrlochöffner durch das Schildelement geschützt. Letzteres ist sowohl bei Fixierung an der Ankoppeleinheit als auch bei Fixierung am Bohrlochöffner möglich.

[0011] Das Schildelement kann den gesamten Umfang des Bohrlochöffners oder nur einen Teil desselben umfassen. Das Schildelement kann z.B. über einem Drittel bis zur Hälfte des Umfangs vorgesehen sein, was bei geeignetem Erdreich hinreichend sein kann, das Nachrutschen des Erdreichs von oben und gegebenenfalls von den Seiten in Richtung auf die Abraumöffnung(en) zu verhindern.

[0012] Eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind im Folgenden anhand einer Figur dargestellt.

[0013] Die einzige Figur zeigt in einer Querschnittansicht schematisch einen Bohrlochöffner 1 mit Schaufel-elementen 2, von denen hier nur eines dargestellt ist, wobei der Bohrlochöffner 1 dreh- und zugfest mit dem letzten Schuss einer Schnecke 3 über eine Verbindungs-

stelle 4 fixiert ist. Über einen Swivel (ein zugfestes Drehgelenk) 5 ist am Bohrlochöffner 1 ein Zugtopf 6 angegeschlossen, an dem über Fixierlöcher 7 ein Neurohr 8 fixiert werden kann.

[0014] Die Schnecke 3 ist von einem Schneckenrohrs 9 umgeben, das an seinem dem Bohrlochöffner 1 zugewandten Ende Abraumöffnungen 10 aufweist. Im Schneckenrohr 9 ist an seinem dem Bohrlochöffner 1 zugewandten Ende ein Abschlussring 11, z. B. mittels einer Schweißverbindung, fixiert. An diesem Abschlussring 11 ist die Schnecke 3 mittels eines axiale Kräfte aufnehmenden Drucklager 12 drehbar gelagert. Das Schneckenrohr 9 ist wie die Schnecke 3 aus mehreren Schüssen aufgebaut, von denen in der Figur jeweils nur der letzte Schuss zu sehen ist. Die Schüsse des Schneckenrohres 9 sind zugfest miteinander verbunden, während eine zugfeste Verbindung zwischen den Schüssen der Schnecke 3 entbehrlich ist.

[0015] Zum Einziehen des Neurohres 8 wird der Bohrlochöffner 1 mittels der Schnecke 3 gedreht, während das Schneckenrohr 9 keine Rotationsbewegung ausführt. Wenn das Schneckenrohr 9 mittels einer hier nicht dargestellten Zugvorrichtung zur Startgrube hin gezogen wird, wird die Zugkraft über den Abschlussring 11 und das Drucklager 12 auf ein Endstück 13 der Schnecke 3 übertragen. Auf Grund der über die Verbindungsstelle 4 gegebenen zug- und drehfesten Verbindung zwischen der Schnecke 3 und dem Bohrlochöffner 1 werden der mit der Schnecke 3 mitdrehende Bohrlochöffner und mit ihm der Swivel 5 und das daran angehängte, aufgrund des Swivels 5 nicht mitdrehende Neurohr 8 ebenfalls in Richtung auf die Startgrube gezogen. Die mit Schneidzähnen 15 bestückten Schaufelelemente 2 des rotierenden Bohrlochöffners 1 lösen das Erdreich, welches über die Abraumöffnungen 10 in das Schneckenrohr 9 fällt und anschließend auf Grund der Rotationsbewegung der Schnecke 3 zur Startgrube abtransportiert wird.

[0016] Damit im Falle von lockerem Erdreich dieses nicht der Schwerkraft folgend vom Rand des erweiterten Bohrloches in Richtung auf das Schneckenrohr 3 nachrutscht, ist am Zugtopf 6 ein den Bohrlochöffner 1 überdeckendes Schildelement 14 vorgesehen. Die Schaufelelemente 2 des Bohrlochöffners 1 weisen an ihrem äußeren Ende jeweils einen schräg nach außen gestellten Außenzahn 16 auf, der vor dem Schildelement 14 das Erdreich schneidet und so dem Schildelement 14 den Weg frei macht. Das Schildelement 14 ist gemäß der Darstellung in der Figur auf einen oberen Teilbereich des Umfangs des Bohrlochöffners 1 beschränkt. Das Schildelement 14 kann aber auch den Bohrlochöffner vollständig umfassen.

[0017] Während des Einziehens des Neurohres 8 wird Bentonit über eine hier nicht dargestellte, durch das Innere des Neurohres 8 verlaufende Zuleitung durch eine Öffnung in der Rohrwand auf die Außenseite des Neurohres 8 gegeben (in der Figur durch Pfeil 17 angedeutet), wodurch die Reibbelastung des Neurohres 8 verringert wird,

Bezugszeichenliste

[0018]

5	1	Bohrlochöffner
	2	Schaufelelement
	3	Schnecke
10	4	Verbindungsstelle
	5	Swivel
15	6	Zugtopf
	7	Fixierlöcher
	8	Neurohr
20	9	Stahlrohr
	10	Abraumöffnung
25	11	Abschlussring
	12	Drucklager
	13	Endstück
30	14	Schildelement
	15	Scheidzahn
35	16	Außenzahn
	17	Bentonitfluss

40 Patentansprüche

1. Verfahren zum Erweitern einer Pilotbohrung im Erdreich, bei dem von einer Zielgrube aus ein durch eine Schnecke (3) zur Rotation angetriebener Bohrlochöffner (1) in Richtung auf eine Startgrube eingezogen und bei der Bohrungserweiterung anfallender Abraum mittels der Schnecke (3) in die Startgrube transportiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abraum durch ein die Schnecke (3) umgebendes Schneckenrohr (9) hindurch transportiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bohrlochöffner (1) mittels des zugfest ausgebildeten Schneckenrohres (9) gezogen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das erweiterten Bohrloch ein

am Bohrlochöffner (1) angehängtes Neurohr (8) eingezogen wird.

4. Vorrichtung zum Erweitern einer Pibtb Bohrung im Erdreich, umfassend 5
 - a) eine aus Schüssen zusammensetzbare Schnecke (3) und
 - b) einen dreh- und zugfest an der Schnecke (3) fixierten Bohrlochöffner (1), **gekennzeichnet durch** 10
 - c) ein aus Schüssen zusammensetzbares, die Schnecke (3) umgebendes, eine Schneckenförderung erlaubendes Schneckenrohr (9), wobei das Schneckenrohr (9) an seinem dem Bohrlochöffner (1) zugewandten Ende mindestens eine Abraumöffnung (10) zur Aufnahme von Abraum aufweist. 15

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnecke (3) im Bereich ihres dem Bohrlochöffner (1) zugewandten Endes über ein zumindest auch axial wirkendes Drucklager (12) am Schneckenrohr (9) drehbar gelagert und das Schneckenrohr (9) zugfest ausgestaltet ist. 20
25

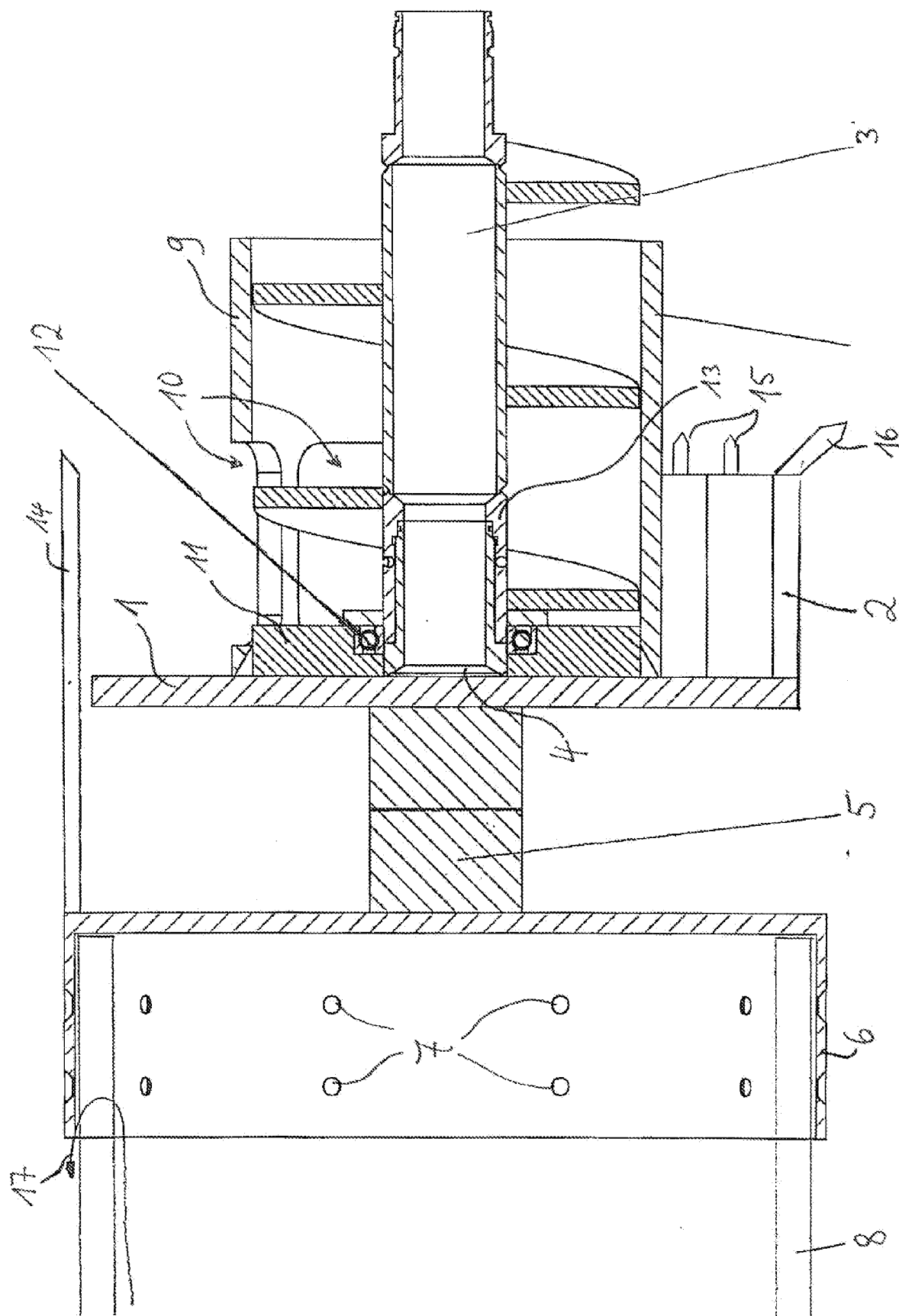
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schneckenrohr (9) an dessen dem Bohrlochöffner (1) zugewandten Ende ein Abschlussring (11) am Schneckenrohr (9) fixiert und die Schnecke (3) über das Drucklager (12) am Abschlussring (11) gelagert ist. 30

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Bohrlochöffner (1) eine Ankoppeleinheit (5, 6) zur Ankopplung eines in das erweiterte Bohrloch einzuziehenden Gegenstands, insbesondere eines Neurohres (8), vorgesehen ist. 35
40

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein den Umfang des Bohrlochöffners (1) zumindest teilweise umfassendes in Zugrichtung über die mindestens eine Abraumöffnung (10) hinausragendes und zumindest bereichsweise ein Nachrutschen von Erdreich aus dem Rand der aufgeweiteten Bohrung verhinderndes Schildelement (14) vorgesehen ist. 45

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schildelement (14) an der Ankoppeleinheit (5, 6) fixierbar ist. 50

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schildelement (14) am Bohrchlochöffner (1) fixiert ist. 55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 17 5520

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 206 109 B1 (MONIER DAVID J [US] ET AL) 27. März 2001 (2001-03-27)	1-4,8-10	INV. E21B10/26 E21B7/28
Y	* Spalte 8, Zeile 3 - Zeile 20; Abbildungen 4-6 *	5-7	
Y	----- US 2008/217068 A1 (BARBERA JAMES S [US]) 11. September 2008 (2008-09-11) * Absatz [0048] - Absatz [0049]; Abbildung 8 *	5-6	
Y	----- US 4 091 631 A (CHERRINGTON MARTIN DEE) 30. Mai 1978 (1978-05-30) * Spalte 5, Zeile 9 - Zeile 27; Abbildungen 1,2 *	7	
X	----- DE 101 56 061 A1 (WEISS BENEDIKT [DE]; SCHMITZ HEIKE [DE]) 28. Mai 2003 (2003-05-28) * Absatz [0012] - Absatz [0014]; Abbildung 1 *	1,4	
X	----- US 2 920 878 A (KANDLE CHARLES W) 12. Januar 1960 (1960-01-12) * Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 2, Zeile 10; Abbildung 1 *	1,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. März 2010	Prüfer Strømmen, Henrik
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 5520

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6206109	B1	27-03-2001	KEINE	
US 2008217068	A1	11-09-2008	US 2009288883 A1	26-11-2009
US 4091631	A	30-05-1978	US 4043136 A	23-08-1977
DE 10156061	A1	28-05-2003	KEINE	
US 2920878	A	12-01-1960	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2507984 B2 [0003]