



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.03.2008 Patentblatt 2008/10**

(51) Int Cl.:  
**E21B 10/44<sup>(2006.01)</sup> E21B 7/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06017593.2**

(22) Anmeldetag: **23.08.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**  
**Patentanwälte**  
**Weber & Heim**  
**Irmgardstrasse 3**  
**81479 München (DE)**

(71) Anmelder: **Bauer Spezialtiefbau GmbH**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

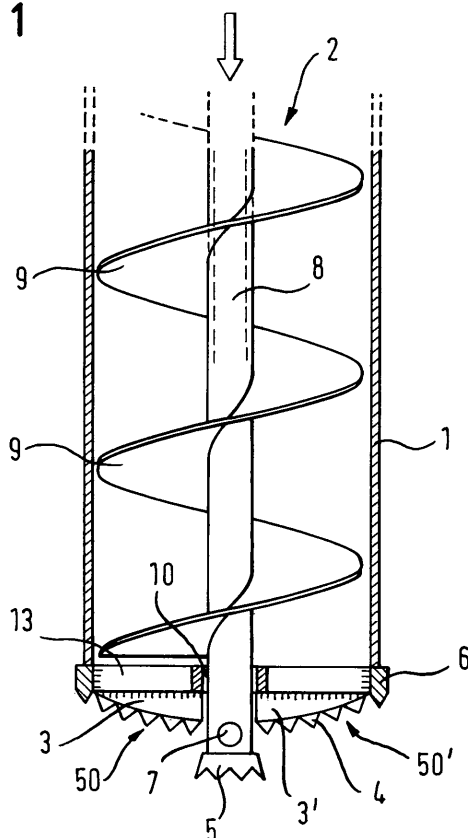
Bemerkungen:  
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder: **Schwab, Gerold**  
**71394 Kernen (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Erstellen einer Bohrung im Boden**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen einer Bohrung im Boden, bei dem ein Bohrrohr und eine Förderschnecke, die im Inneren des Bohrrohres angeordnet ist, in Drehung versetzt und in den Boden eingebracht werden, und anstehendes Bodenmaterial mittels zumindest einer Hauptschneide, die der Förderschnecke axial vorgelagert ist, gelöst wird und mittels der Förderschnecke im Inneren des Bohrrohres abgeführt wird. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass die Hauptschneide an dem Bohrrohr angeordnet ist und mit diesem gedreht wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Erstellen einer Bohrung im Boden, die beim erfindungsgemässen Verfahren eingesetzt werden kann.

**Fig. 1**



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen einer Bohrung im Boden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei einem solchen Verfahren ist vorgesehen, dass ein Bohrrohr und eine Förderschnecke, die im Inneren des Bohrrohres angeordnet ist, in Drehung versetzt und in den Boden eingebracht werden, und anstehendes Bodenmaterial mittels zumindest einer Hauptschneide, die der Förderschnecke axial vorgelagert ist, gelöst wird und mittels der Förderschnecke im Inneren des Bohrrohres abgefördert wird.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Erstellen einer Bohrung im Boden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 5, mit einem Bohrrohr, einer Förderschnecke, die im Inneren des Bohrrohres angeordnet ist, und mindestens einer Hauptschneide, die der Förderschnecke zum Abarbeiten von Bodenmaterial axial vorgelagert ist.

[0003] Die Bohrungen können insbesondere zur Erstellung von Gründungselementen und/oder Pfahlwänden dienen.

[0004] Verfahren und Vorrichtungen zum verrohrten Bohren im Boden, insbesondere Doppelkopfverfahren beziehungsweise -vorrichtungen, sind bekannt. Bei diesen Verfahren werden ein Bohrrohr und eine im Inneren des Bohrrohres liegende, insbesondere durchgehende Schnecke gleichzeitig drehend in den Baugrund abgeteuft. Die Schnecke weist dabei in ihrem Endbereich zumindest eine Hauptschneide auf, welche den im Querschnitt der Schnecke anstehenden Boden löst und auf die Wendel der Schnecke befördert. Von der Hauptschneide aus wird das Bodenmaterial längs der rotierenden Schnecke nach oben abgefördert. Diese Förderbewegung stellt sich aufgrund von Reibungseffekten zwischen dem Bodenmaterial und der Oberfläche der Schneckenwendel sowie zwischen dem Bodenmaterial und der Innenwandung des Bohrrohres ein.

[0005] Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus der EP 1 394 351 B1 bekannt. Es ist besonders geeignet für die Anwendung in rolligen Böden, wie Kies und Sand, in bindigen Mischböden und/oder in Böden, die unterhalb des Grundwasserspiegels liegen, da hier das Herstellen einer künstlichen Wasserauflast vermieden werden kann.

[0006] Es hat sich jedoch gezeigt, dass beim Doppelkopfbohren unter bestimmten Umständen lediglich ein vergleichsweise geringer Bohrfortschritt erzielt werden kann, der häufig auch mit einem vergleichsweise hohen Verschleiß an der Innenwandung des Bohrrohres und an der Förderschnecke einhergeht. Dieser Effekt kann insbesondere bei schlecht abgestuften Bodenkörnungen und/oder beim Vorliegen von groben Kiesen auftreten.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erstellen einer Bohrung im Boden anzugeben, die bei vergleichsweise geringem Verschleiß und hohem Bohrfortschritt besonders vielseitig einsetzbar sind.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptschneide an dem Bohrrohr angeordnet ist und mit diesem gedreht wird.

[0010] Die Erfindung erkennt, dass bei Bohrverfahren und Bohrvorrichtungen nach dem Stand der Technik, bei denen die Hauptschneide an der Förderschnecke angeordnet ist, der Förderschnecke sowohl die Aufgabe des Lösens des anstehenden Bodens als auch die Aufgabe des Abförderns des gelösten Bodens zukommt. Diese Konfiguration ist jedoch nicht für alle Betriebsbedingungen optimal. So kann bei bestimmten Bodengeologien beispielsweise die zum Lösen des Bodens notwendige Kraft vergleichsweise hoch sein, so dass die Hauptschneide und damit die Förderschnecke nur vergleichsweise langsam gedreht werden kann. Diese langsame Drehgeschwindigkeit kann unter Umständen wiederum für ein zügiges Abfördern des Materials zu gering sein. In diesem Fall staut sich das Material im unteren Bereich der Schnecke. Insbesondere können grobe Körner immer wieder nach unten rollen und sich zwischen Schnecke und Bohrrohrwandung verspannen. Hieraus können vergleichsweise hohe Drehwiderstände, ein vergleichsweise hoher Kraftaufwand, eine vergleichsweise geringe Eindringgeschwindigkeit und ein vergleichsweise hoher Verschleiß resultieren.

[0011] Demgegenüber liegt der Erfindung der Gedanke zugrunde, die Förderschnecke zumindest teilweise von der Aufgabe des Lösens des anstehenden Bodens zu befreien. Demgemäß ist die Hauptschneide, die zum Abarbeiten von im Querschnitt der Förderschnecke anstehendem Bodenmaterial vorgesehen ist, nach der Erfindung nicht an der Förderschnecke angeordnet, sondern relativ zu der Förderschnecke drehbar am Bohrrohr vorgesehen. Die Drehzahl der Förderschnecke, und somit die Förderleistung, und die Drehzahl der Hauptschneide, und somit die Schneidleistung, können folglich erfindungsgemäß relativ zueinander frei variiert werden. Insbesondere kann die Förderrate der Förderschnecke auch bei wechselnden Bodengeologien individuell an die momentan gegebene Abtragsrate der Hauptschneide angepasst werden, so dass einem unerwünschten Materialstau im unteren Bereich der Förderschnecke effektiv entgegengewirkt werden kann. Der von einem solchen Materialstau ausgehende Verschleiß kann somit bei gutem Bohrfortschritt wirksam reduziert werden. Darüber hinaus erlaubt es die Erfindung, flexibel auf wechselnde Bodengeologien zu reagieren, ohne dass ein aufwändiger Umbau der Förderschnecke oder sonstiger Komponenten der eingesetzten Vorrichtung erforderlich ist.

[0012] Nach der Erfindung bestimmt die Drehzahl des Bohrrohres die Drehzahl der Hauptschneide. Hierzu kann die Hauptschneide drehfest an dem Bohrrohr an-

geordnet sein. Es ist aber beispielsweise auch möglich, die Hauptschneide innerhalb gewisser Grenzen drehbar am Bohrrohr vorzusehen.

**[0013]** Erfindungsgemäß ist es vorteilhaft, dass das Bohrrohr und die Förderschnecke hinsichtlich Drehzahl und/oder Drehrichtung unabhängig voneinander gesteuert werden, wodurch ein besonders vielseitig einsetzbares Verfahren gegeben ist. Zu diesem Zweck können das Bohrrohr und die Förderschnecke beispielsweise getrennte Antriebsmotoren aufweisen. Es kann aber auch zumindest ein gemeinsamer Antriebsmotor vorgesehen sein, der über ein Verstellgetriebe sowohl das Bohrrohr als auch die Förderschnecke antreibt. Das Verstellgetriebe, das insbesondere als Drehmomentwandler ausgebildet sein kann, kann beispielsweise stufenlos verstellbar sein, aber auch als Ganggetriebe ausgebildet sein.

**[0014]** Für eine besonders einfache Konstruktion kann die Hauptschneide beispielsweise als Schneidkante ausgebildet sein. Die Hauptschneide kann aber auch durch mehrere nebeneinander angeordnete Schneidwerkzeuge wie Flachzähne, Rundschachtelmeißel und/oder Stollen gebildet sein, die insbesondere an einem Werkzeughalter oder unmittelbar am Bohrrohr angebracht, insbesondere angeschraubt, angeschweißt und/oder angebolzt, sein können. Vorzugsweise erstreckt sich die Hauptschneide ausgehend von der Bohrrohrwandung, insbesondere radial, zur Bohrrohrachse hin. Erfindungsgemäß ist es, dass die Hauptschneide so angeordnet und dimensioniert ist, dass sie bei Drehung um die Längsachse des Bohrrohres zumindest einen erheblichen Teil der Querschnittsfläche der Förderschnecke und bevorzugt auch des Bohrrohres überstreicht. Für eine besonders hohe Schneidleistung bei guter Kräfteverteilung sind nach der Erfindung vorzugsweise zumindest zwei Hauptschnitten vorgesehen, die insbesondere symmetrisch bezüglich der Bohrrohrachse angeordnet sein können.

**[0015]** Besonders vorteilhaft ist es, dass die Förderschnecke mit einer höheren Drehzahl gedreht wird als das Bohrrohr mit der Hauptschneide. Eine solche Betriebsweise ist insbesondere beim Vorliegen grober Kiese geeignet. Eine hohe Drehzahl der Förderschnecke hat zur Folge, dass vergleichsweise hohe Zentrifugalkräfte auf die einzelnen Bodenkörner wirken, was wiederum zur Folge haben kann, dass das Bodenmaterial mittels der Förderschnecke besonders schnell und wirksam von der Hauptschneide weg nach oben gefördert wird. Vorzugsweise ist die Drehzahl der Förderschnecke zumindest doppelt so groß wie die Drehzahl des Bohrrohres. Die Drehzahl der Förderschnecke kann beispielsweise bis 10mal größer sein als die Drehzahl des Bohrrohres mit der Hauptschneide. Insbesondere kann die Drehzahl der Förderschnecke im Bereich 0,5 - 3 Umdrehungen pro Sekunde, bevorzugt 1-2 Umdrehungen pro Sekunde, liegen. Geeigneterweise werden Bohrrohr und Förderschnecke gegenläufig gedreht - sie können aber auch gleichläufig gedreht werden.

**[0016]** Vorzugsweise wird nach der Erfindung eine durchgehende Förderschnecke verwendet, die zweckmäßigerweise länger als die vorgesehene Bohrtiefe ist, so dass diese während des gesamten Abbohrens aus dem Bohrloch hinaus steht. Bevorzugt ist auch das umhüllende Bohrrohr länger als die geplante Bohrtiefe. Zweckmäßigerweise wird die Förderschnecke zum kontinuierlichen Abfordern von gelöstem Bodenmaterial zur Erdoberfläche während des Abbohrens kontinuierlich gedreht.

**[0017]** Weiterhin ist es nach der Erfindung vorteilhaft, dass über ein Seelenrohr der Förderschnecke ein Füllmaterial zum Bilden eines Gründungselementes und/oder Wandelementes in die Bohrung eingeleitet wird. Vorzugsweise werden nach Erreichen einer Endtiefe das Bohrrohr und die Förderschnecke gleichzeitig zurückgezogen und dabei über das Seelenrohr das Füllmaterial, das bevorzugt Beton aufweist, in den entstehenden Hohlraum geleitet.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptschneide am Bohrrohr angeordnet und mit diesem drehbar ist.

**[0019]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzt werden, wodurch sich die in diesem Zusammenhang erläuterten Vorteile erzielen lassen. Die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschriebenen Erfindungsaspekte können auch bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Einsatz kommen, wie auch die im Zusammenhang mit der Vorrichtung beschriebenen Aspekte beim Verfahren Anwendung finden können.

**[0020]** Die Förderschnecke ist erfindungsgemäß mit zumindest einer Wendel versehen. Da nach der Erfindung das im Querschnitt der Förderschnecke, insbesondere das im Querschnitt der Wendel anstehende Bodenmaterial zumindest teilweise von der am Bohrrohr angeordneten Hauptschneide gelöst wird, muss an der Wendel kein Lösewerkzeug vorgesehen sein; sie dient lediglich dem Transport und kommt mit Bodenmaterial geeigneterweise erst dann in Kontakt, wenn dieses Bodenmaterial bereits von der Hauptschneide gelöst wurde. Die Wendel ist vorzugsweise gegenüber der Stirnseite des Bohrrohres ins Innere des Bohrrohres zurückversetzt.

**[0021]** Grundsätzlich kann nach der Erfindung vorgesehen sein, die Förderschnecke von jeglicher Schneidfunktion zu entbinden und die zumindest eine Hauptschneide so vorzusehen, dass sie bei Drehung den gesamten Querschnitt der Förderschnecke überstreicht. Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, dass an der Förderschnecke zumindest eine Zentrierschneide vorgesehen ist, die insbesondere axial über die Hauptschneide vorsteht. In diesem Fall übt die Förderschnecke über die Zentrierschneide zusätzlich zur Hauptschneide ebenfalls eine gewisse Schneidfunktion im Querschnitt der Förderschnecke aus. Vorzugsweise ist die Zentrierschneide drehfest an der Förderschnecke angeordnet. Die von der Zentrierschneide bei Drehung der Förder-

schnecke überstrichene Schneidfläche ist geeigneterweise kleiner als die von der Hauptschneide bei Drehung des Bohrrohres überstrichene Schneidfläche. Die Zentrierschneide kann beispielsweise mehrere Zähne aufweisen.

**[0022]** Ferner ist es vorteilhaft, dass stirnseitig am Bohrrohr am Rohrumfang zumindest ein weiteres Schneidwerkzeug angeordnet ist. Hierdurch kann zusätzlich zur Hauptschneide stirnseitig am Bohrrohr eine Ringschneide gebildet sein, die am Bohrrohrmantel anstehendes Bodenmaterial löst und ein axiales Abteufen des Bohrrohres erleichtert. Das weitere Schneidwerkzeug kann insbesondere als Zahn ausgebildet sein.

**[0023]** Eine konstruktiv besonders einfache Vorrichtung ist dadurch gegeben, dass in einem Endbereich des Bohrrohres, insbesondere im Rohrquerschnitt, ein Werkzeughalter angeordnet ist, an dem die Hauptschneide angeordnet ist. Der Werkzeughalter kann beispielsweise eine Platte aufweisen, die das Bohrrohr stirnseitig abschließt. Der Werkzeughalter kann aber auch gegenüber der Stirnseite des Bohrrohres ins Bohrröhrinnere zurückversetzt sein oder aus dem Bohrrohr hinaus stehen. Geeigneterweise ist am Werkzeughalter zumindest eine Öffnung für den Durchgang von abgearbeitetem Bodenmaterial in das Röhrinnere vorgesehen.

**[0024]** Ferner ist es nach der Erfindung vorteilhaft, dass zumindest ein Verschlusselement zum Verschließen der Öffnung vorgesehen ist. Dies ermöglicht es, die Öffnung beim Ziehen des Bohrrohres zu verschließen, so dass abgearbeitetes und im Bohrrohr befindliches Bodenmaterial nicht wieder in das Bohrloch zurückgelangen kann. Das Verschlusselement ist vorzugsweise gegenüber dem Bohrrohr und der Öffnung um die Längsachse des Bohrrohres drehbar vorgesehen.

**[0025]** Das Verschlusselement kann zum Beispiel drehfest mit der Förderschnecke verbunden sein. In diesem Fall kann durch Drehung der Förderschnecke relativ zum Bohrrohr die Öffnung geöffnet und wieder geschlossen werden. Das Verschlusselement kann aber auch drehfest mit der Hauptschneide verbunden sein.

**[0026]** Für eine besonders einfache Konstruktion ist es vorteilhaft, dass die Hauptschneide drehfest am Bohrrohr angeordnet ist. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Hauptschneide relativ zum Bohrrohr drehbar ist und dass Begrenzungsmittel, insbesondere Anschläge, aber auch Verriegelungsbolzen oder Verriegelungsklinken, die beispielsweise mechanisch und/oder hydraulisch auslösbar sein können, oder ähnliche, vorgesehen sind, die einen Drehwinkel der Hauptschneide relativ zum Bohrrohr begrenzen. Gemäß dieser Ausführungsform kann sich die Hauptschneide gegenüber dem Bohrrohr innerhalb eines gewissen vorgegebenen Winkelbereiches bewegen. Die Hauptschneide wird vom rotierenden Bohrrohr erst dann mitgenommen, wenn diese direkt oder indirekt gegen ein oder mehrere Anschläge am Bohrrohr gestoßen ist. Zum Betätigen der Verriegelungsbolzen, Verriegelungsklinken oder anderen Verriegelungseinrichtungen können Antriebsmittel vorgesehen

sein.

**[0027]** Diese Ausführungsform ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn Hauptschneide und Verschlusselement drehfest verbunden sind. In diesem Fall kann durch Drehen der Hauptschneide mitsamt dem Verschlusselement relativ zum Bohrrohr die Öffnung freigegeben oder verschlossen werden. Insbesondere kann hierzu die Hauptschneide auf dem anstehenden Boden aufgesetzt werden und das Bohrrohr ein Stück weit gedreht werden, wobei die Hauptschneide mit dem Verschlusselement aufgrund der Reibung am Boden zurückbleibt. Vorzugsweise sind die Anschläge so angeordnet, dass sie bei Drehung des Bohrrohres in Schneidrichtung der Hauptschneide das Verschlusselement in einer Freigabeposition halten, in der die Öffnung freigegeben ist, und bei Drehung entgegen der Schneidrichtung das Verschlusselement in einer Verschlussposition halten, in der es die Öffnung abdeckt. Zu demselben Zweck können die Begrenzungsmittel zusätzlich oder alternativ zu den Anschlägen auch Bolzen, Klinken und/oder Verriegelungen aufweisen.

**[0028]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Hauptschneide an einer schräg zur Längsachse des Bohrrohres verlaufenden Halteplatte, insbesondere an einer Wendel, angeordnet ist. Aufgrund ihrer Schrägstellung kann die Halteplatte, die auch als Schneidleiste oder Förderplatte bezeichnet werden kann, geeigneterweise von der Hauptschneide abgearbeitetes Bodenmaterial bei Drehung von Bohrrohr und Hauptschneide axial ins Röhrinnere zur Förderschnecke hin fördern, die den Weitertransport des Bodenmaterials übernimmt. Vorzugsweise ist die Halteplatte so angeordnet, dass sie mit dem Bohrlochgrund und/oder der senkrecht zur Längsachse des Bohrrohres verlaufenden Horizontalen einen Winkel im Bereich zwischen 10° und 80° einschließt. Sofern die Hauptschneide an einer Wendel vorgesehen ist, kann die Hauptschneide helixartig ausgebildet sein. Sie kann aber auch beispielsweise im Wesentlichen radial zur Längsachse des Bohrrohres am Ende der Wendel ausgebildet sein. Vorzugsweise ist die Wendel als progressive Wendel mit einem zur Wendelspitze hin abnehmenden Außendurchmesser und/oder einer zur Wendelspitze hin zunehmenden Ganghöhe ausgebildet. In diesem Fall kann die Hauptschneide eine Helix mit veränderlichem Durchmesser bilden. Insbesondere kann die Hauptschneide so ausgebildet sein, dass sie bei Drehung eine konische oder andersartig konvexe Fläche überstreicht.

**[0029]** Für einen besonders effizienten Materialtransport von der Hauptschneide durch die Öffnung des Werkzeughalters in das Röhrinnere zur Förderschnecke ist es vorteilhaft, dass die Halteplatte im Bereich der Öffnung am Werkzeughalter angeordnet ist und bevorzugt mit der Stirnfläche der Öffnung einen spitzen Winkel einschließt. In diesem Fall kann die Halteplatte bei Drehung Bodenmaterial durch die Öffnung hindurchfördern.

**[0030]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Förderschnecke ein

Seelenrohr zum Einleiten eines Füllmaterials in die Bohrung aufweist, und dass am Seelenrohr zumindest eine Austrittsöffnung für das Füllmaterial vorgesehen ist. Vorzugsweise steht das Seelenrohr auf der mit der Hauptschneide versehenen Stirnseite des Bohrrohres axial über das Bohrrohr hervor. Dabei ist die Austrittsöffnung geeigneterweise gegenüber dem Bohrrohr axial nach außen versetzt. Die Austrittsöffnung für das Füllmaterial kann aber auch in Seelenrohrbereichen innerhalb des Bohrrohres liegen. In diesem Fall kann das Füllmaterial durch eine Öffnung im Seelenrohr und/oder im Werkzeughalter, die in den Figuren beispielsweise mit dem Bezugszeichen 11 gekennzeichnet ist, und die insbesondere auch für den Durchgang von abgearbeitetem Bodenmaterial in das Rohrinne dienen kann, aus dem Rohrinne nach außen gelangen. Die Austrittsöffnung kann beispielsweise seitlich und/oder stirnseitig am Seelenrohr vorgesehen sein. Vorzugsweise ist stirnseitig am Seelenrohr eine Zentrierschneide angebracht.

**[0031]** Eine besonders hohe Qualität des beim Verfüllen der Bohrung entstehenden Gründungs- und/oder Wandelements kann dadurch erzielt werden, dass eine Verschlusseinrichtung zum Verschließen der Austrittsöffnung vorgesehen ist. Die Verschlusseinrichtung ist vorzugsweise so ausgebildet, dass die Austrittsöffnung durch Aufsetzen des Seelenrohres am Bohrlochgrund verschließbar ist. Die Verschlusseinrichtung kann beispielsweise einen im Inneren des Seelenrohres axial verschiebbar angeordneten Stempel aufweisen, der stirnseitig mit einer Kontaktfläche für den anstehenden Boden ausgebildet ist. Beim Abbohren wird dieser Stempel geeigneterweise vom anstehenden Bodenmaterial in das Seelenrohr eingeschoben, wodurch eine seitlich am Seelenrohr angeordnete Austrittsöffnung verschlossen werden kann. Wird die Förderschnecke hingegen gezogen, so kann sich der Stempel, beispielsweise aufgrund von Druck- oder Schwerkraftwirkung oder mittels einer Rückstelleinrichtung, axial aus dem Seelenrohr hinausbewegen und damit die Austrittsöffnung freigeben. An Stelle eines im Inneren des Seelenrohres angeordneten Stempels kann die Verschlusseinrichtung auch eine axial außen am Seelenrohr verschiebbare Hülse aufweisen.

**[0032]** Eine besonders zuverlässige Vorrichtung wird dadurch erhalten, dass die Förderschnecke im Endbereich des Bohrrohres drehbar am Bohrrohr gelagert ist. Beispielsweise kann am Werkzeughalter des Bohrrohres ein Drehlager vorgesehen sein, in dem das Seelenrohr der Förderschnecke aufgenommen ist. Unter dem Endbereich kann insbesondere der dem Boden zugewandte Bereich verstanden werden, an dem die Schneiden angeordnet sind. Durch die endseitige Lagerung der Förderschnecke am Bodenrohr wird die Förderschnecke im Bodenrohr zentriert, so dass mit besonders langen Förderschnecken gearbeitet werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass die Förderschnecke unerwünschterweise mit der Innenwand des Bohrrohres in Kontakt gelangt.

**[0033]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Hauptschneide einen Kaliberschneidebereich auf, der geeigneterweise zumindest annähernd bogenartig um die Rohrachse herum verläuft. Ein solcher Kaliberschneidebereich kann das Eindringen des Bohrrohres in den Boden erleichtern und die Lauf-  
ruhe verbessern.

**[0034]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Anwendungsbeispiele näher erläutert, die schematisch in den Figuren dargestellt sind. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine Ansicht der Vorrichtung der Fig. 1 von unten;

Fig. 3 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 4 teilweise geschnittene Seitenansichten eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in verschiedenen Betriebszuständen;

Fig. 5 eine teilweise geschnittene Seitenansicht (oben) und eine Ansicht von unten (unten) eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 7 bis 14 perspektivische Ansichten weiterer Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Vorrichtungen.

**[0035]** In den Figuren 6 bis 14 ist der Übersichtlichkeit halber die Förderschnecke nicht dargestellt. Gleich wirkende Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

**[0036]** Ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Erstellen einer Bohrung im Boden ist in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Die Vorrichtung weist ein drehbar antreibbares Bohrrohr 1 auf, in dem eine Förderschnecke 2 koaxial angeordnet ist. Die Förderschnecke 2 weist ein Seelenrohr 8 auf, an dem außenseitig eine Wendel 9 längs verläuft.

**[0037]** Am bohrlochseitigen Ende des Bohrrohres 1 ist ein als Deckplatte ausgebildeter Werkzeughalter 13 vorgesehen, welcher das Bohrrohr 1 teilweise abschließt. Der Werkzeughalter 13 erstreckt sich abschnittsweise von der Wandung des Bohrrohres 1 radial zur Längsach-

se des Bohrrohres 1. Im Werkzeughalter 13 sind zwei kreissektorartige Öffnungen 11, 11' ausgebildet, die einen Materialtransport durch den Werkzeughalter 13 hindurch in das Bohrrohrinnere und den Förderbereich der Förderschnecke 2 zulassen.

**[0038]** Bezüglich der Längsachse des Bohrrohres 1 diametral gegenüberliegend sind auf der rohrabgewandten Stirnseite des Werkzeughalters 13 zwei schräg verlaufende Halteplatten 3, 3' angeordnet. An diesen Halteplatten 3, 3' sind jeweils eine Vielzahl von Zähnen 4 vorgesehen, die jeweils eine Hauptschneide 50, 50' bilden. Die Zähne 4 können beispielsweise Flachzähne, Rundschaffmeißel und/oder Stollen sein. Sie können insbesondere einen Hartmetallbesatz aufweisen.

**[0039]** Über die Halteplatten 3, 3' und den Werkzeughalter 13 sind die beiden Hauptschnitten 50, 50' drehfest mit dem Bohrrohr 1 verbunden. Aufgrund ihrer stirnseitigen Anordnung bezüglich der Förderschnecke 2 kann mittels der Hauptschnitten 50, 50' im Förderquerschnitt der Förderschnecke 2 anstehendes Bodenmaterial durch Drehen des Bohrrohres 1 gelöst werden. Das gelöste Bodenmaterial wird von den schräg zur Horizontalen verlaufenden Halteplatten 3, 3' aufgenommen und bei weiterer Drehung des Bohrrohres 1 durch die Öffnungen 11, 11' in den Förderbereich der Förderschnecke 2 gefördert. Damit das gelöste Bodenmaterial besonders zuverlässig von der Wendel 9 aufgenommen wird, kann es zweckmäßig sein, diese Wendel 9 im endseitigen Eintrittsbereich mit glatten, insbesondere radial und/oder horizontal verlaufenden Kanten auszuführen.

**[0040]** Im Werkzeughalter 13 ist mittig bezüglich des Bohrrohres 1 eine Ausnehmung 10 vorgesehen, durch die das Seelenrohr 8 der Förderschnecke 2 hindurchsteht. In dieser Ausnehmung 10 ist die Förderschnecke 2 über ihr Seelenrohr 8 drehbar am Bohrrohr 1 gelagert, wozu an der Ausnehmung 10 beispielsweise ein Gleitlager oder ein Wälzlager vorgesehen sein kann. Stirnseitig ist an dem durch die Ausnehmung 10 vorstehenden Ende des Seelenrohres 8 eine Zentrierschneide 5 angeordnet. Diese Zentrierschneide 5 steht axial über die Hauptschnitten 50, 50' vor und befindet sich in drehfester Verbindung mit der Förderschnecke 2. Mittels der Zentrierschneide 5, die in Fig. 2 der Übersichtlichkeit halber ebenso wie das Seelenrohr 8 nicht dargestellt ist, kann im Querschnitt des Seelenrohres 8 anstehendes Bodenmaterial durch Drehung der Förderschnecke 2 gelöst werden.

**[0041]** In dem über den Werkzeughalter 13 vorstehenden Endbereich des Seelenrohres 8 ist seitlich in der Rohrwand eine Austrittsöffnung 7 vorgesehen. Zusätzlich oder alternativ kann eine Austrittsöffnung auch endseitig am Seelenrohr 8 vorgesehen sein. Über das Seelenrohr 8 kann beim Ziehen der Förderschnecke 2 und des Bohrrohres 1 ein Füllmaterial in den entstehenden Hohlraum eingeleitet werden, wobei das Füllmaterial durch die Austrittsöffnung 7 aus dem Seelenrohr 8 austritt. In einer weiteren Ausführungsform kann das Füllmaterial durch die Ausnehmung 10 in den entstehenden

Hohlraum eingebracht werden.

**[0042]** Stirnseitig am Bohrrohr sind am Rohrmantel weitere, als Zähne ausgebildete Schneidewerkzeuge 6 angeordnet. Diese bilden eine Ringschneide, welche unterhalb des Bohrrohres 1 anstehendes Bodenmaterial abarbeitet. Die Schneidewerkzeuge 6 können auch als Stollen oder Meißel ausgebildet sein.

**[0043]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 3 dargestellt. Das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 im Wesentlichen dadurch, dass zusätzlich zur durchgehenden Wendel 9 im unteren Bereich der Förderschnecke 2 eine zweite Wendel 30 angeordnet ist.

**[0044]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 4 in zwei Betriebszuständen dargestellt. Die linke Abbildung zeigt den Zustand beim Abbohren der Vorrichtung, die rechte Abbildung den Zustand beim Ziehen der Vorrichtung.

**[0045]** Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 weist das Seelenrohr 8 endseitig einen hülsenartigen Stempel 70 auf, der im Inneren des benachbarten Seelenrohrabschnitts axial verschiebbar gelagert ist. Die Austrittsöffnung 7 ist an der Seitenwand des Stempels 70 vorgesehen. Stirnseitig am Stempel 70 ist die Zentrierschneide 5 angeordnet.

**[0046]** Bei dem in Fig. 4 links dargestellten Abbohrvorgang wird die Förderschnecke 2 mitsamt dem Seelenrohr 8 axial an den anstehenden Erdboden gepresst. Die resultierenden Reaktionskräfte halten die am Boden anliegende Zentrierschneide 5 mitsamt dem Stempel 70 in einer oberen Position, in der der Stempel 70 in den benachbarten Seelenrohrabschnitt eingeschoben ist und die am Stempel 70 ausgebildete Austrittsöffnung 7 der Wandung des benachbarten Seelenrohrabschnitts gegenüberliegt und somit verschlossen ist. Hierdurch kann die Gefahr reduziert werden, dass Bodenmaterial in das Innere des Seelenrohres 8 eindringt und dieses verstopft.

**[0047]** Bei dem in Fig. 4 rechts dargestellten Ziehvorgang ist der Stempel 70 mit der Zentrierschneide 5 vom Boden abgehoben. Somit kann der Stempel 70 aus dem Seelenrohr 8 hinausbewegt werden, was beispielsweise durch Schwerkraftwirkung, durch eine federbetätigte Rückstelleinrichtung und/oder durch Beaufschlagen des Innenraumes des Seelenrohres 8 mit einem Druck bewirkt werden kann. Der axiale Verschiebeweg des Stempels 70 aus dem Seelenrohr 8 kann dabei beispielsweise durch einen Anschlag begrenzt werden. In dem in Fig. 4 rechts dargestellten herausgeschobenen Zustand des Stempels 70 ist die Austrittsöffnung 7 axial gegenüber der Wandung des benachbarten Seelenrohrabschnitts versetzt und somit freigegeben, so dass Füllmaterial aus dem Seelenrohr 8 in die Umgebung gelangen kann.

**[0048]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 5 dargestellt. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 sind nach dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 Verschluss Elemente 15, 15' zum Verschließen der Öffnungen 11, 11'

des Werkzeughalters 13 vorgesehen. Diese Verschlusselemente 15, 15' sind drehfest mit der Förderschnecke 2 verbunden. Durch relatives Verdrehen der Förderschnecke 2 gegenüber dem Bohrrohr 1 können die Verschlusselemente 15, 15' zwischen einer Verschlussposition, in der sie die Öffnungen 11, 11' abdecken, und einer Öffnungsposition, in der sie seitlich versetzt bezüglich den Öffnungen 11, 11' angeordnet sind und diese freigeben, verfahren werden. Fig. 5 zeigt die Verschlusselemente 15, 15' in einer Zwischenposition, in der sie die Öffnungen 11, 11' nur teilweise abdecken. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 sind die Verschlusselemente 15, 15' als radial verlaufende Platten ausgebildet, die endseitig an den beiden Wendeln 9 beziehungsweise 30 angeordnet sind.

**[0049]** Geeigneterweise werden die Öffnungen 11, 11' beim Ziehen des Bohrrohres 1 verschlossen, so dass im Bohrrohr 1 befindliches Bodenmaterial nicht nach unten in den entstehenden Hohlraum fallen kann und/oder aus dem Seelenrohr 8 austretendes Füllmaterial, z.B. Beton, nicht in das Bohrrohr 1 eindringen kann. Insbesondere kann so verhindert werden, dass Bodenmaterial aus dem Bohrrohr 1 in eingebrachtes Füllmaterial gelangen kann, wo es zu unerwünschten Inhomogenitäten führen könnte. Ein Verschließen der Öffnungen 11, 11' beim Ziehen kann insbesondere beim Bohren in rolligen Böden vorteilhaft sein. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Verschlusselemente 15, 15' zunächst durch Drehen der Förderschnecke 2 relativ zum Bohrrohr 1 in die Verschlussposition gebracht werden und die Förderschnecke 2 und das Bohrrohr 1 dann ohne weitere Drehung gezogen werden. Es ist aber auch möglich, das Bohrrohr 1 und die Förderschnecke 2 beim Ziehen mit derselben Drehgeschwindigkeit und demselben Drehsinn zu drehen, wodurch die Verschlusselemente 15, 15' in der Verschlussposition bleiben.

**[0050]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 6 dargestellt. Diese Figur zeigt eine vorteilhafte Anordnung der Halteplatten 3, 3' am Werkzeughalter 13.

**[0051]** Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 sind die Halteplatten 3, 3' im Anschluss an die Öffnungen 11, 11' am Werkzeughalter 13 so vorgesehen, dass sie bei Drehung abgearbeitetes Bodenmaterial axial zum Bohrrohr 1 hin und durch die Öffnungen 11, 11' hindurchfördern. Hierzu schließen die Halteplatten 3, 3' geeigneterweise mit den Stirnflächen der benachbarten Öffnungen 11, 11' einen spitzen Winkel ein.

**[0052]** Mit dem anstehenden Boden schließen die Halteplatten 3, 3' einen Neigungswinkel  $\alpha$  ein, der geeigneterweise je nach Bodenart zwischen 10° und 80° liegt. Über diesen Winkel  $\alpha$  wird bestimmt, ob der Boden abgeschält wird oder vorwiegend durch Eindringen und Aufrühren gelöst wird.

**[0053]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung geht aus Fig. 7 hervor. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 ist die Hauptschneide 50 endseitig an einer Wendel 16 angeordnet,

die über den Werkzeughalter 13 drehfest mit dem Bohrrohr 1 verbunden ist. Die Wendel 16 sorgt für einen besonders zuverlässigen Transport von abgearbeitetem Bodenmaterial in das Bohrrohr 1 zur Förderschnecke.

**[0054]** Neben einem etwa radial verlaufenden Schneidenbereich weist die Hauptschneide 50 des Ausführungsbeispiels der Fig. 7 auch einen Kaliberschneidenbereich 18 auf, der um die Längsachse des Bohrrohres 1 herum verläuft. Sowohl im radial verlaufenden Schneidenbereich als auch im Kaliberschneidenbereich 18 sind an der Hauptschneide 50 einzelne Zähne angeordnet.

**[0055]** Die Wendel 16 verläuft um einen Rohrstutzen 23 herum, der axial vom Werkzeughalter 13 vorsteht. Dieser Rohrstutzen 23 kann beispielsweise als Lagerhülse für das in Fig. 7 nicht dargestellte Seelenrohr der Förderschnecke dienen. Stirnseitig am Rohrstutzen 23 ist eine Zentrierschneide 5 angeordnet, die im dargestellten Ausführungsbeispiel gegenüber dem Rohrstutzen 23 vorzugsweise drehbar am Seelenrohr angeordnet ist. Grundsätzlich kann die Zentrierschneide 5 aber auch drehfest am Rohrstutzen 23 vorgesehen werden, wobei sie in diesem Fall eine weitere Hauptschneide darstellt. Die Zentrierschneide 5 wird durch mehrere Zähne gebildet.

**[0056]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 8 dargestellt. Die Vorrichtung der Fig. 8 weist ein Verschlusselement 20 auf, mit dem die Öffnung 11 im Werkzeughalter 13 abdeckbar ist. Dieses Verschlusselement 20 ist als Deckplatte ausgebildet, die auf der dem Bohrrohrinneren abgewandten Seite des Werkzeughalters 13 angeordnet ist. Das Verschlusselement 20 ist, beispielsweise über ein Wälzlager oder ein Gleitlager, relativ zum Bohrrohr 1 drehbar am Werkzeughalter 13 gelagert. Am drehbaren Verschlusselement 20 ist die Hauptschneide 50 fest vorgesehen.

**[0057]** Zum Verschließen der Öffnung 11 wird das Bohrrohr 1 in den Boden eingefahren, so dass die Hauptschneide 50 am anstehenden Boden angreift. Daraufhin wird das Bohrrohr 1 gedreht. Die Drehung wird aufgrund des Eingriffs der Hauptschneide 50 im anstehenden Boden und der resultierenden Reibung jedoch vom Verschlusselement 20 nicht nachvollzogen, so dass sich eine Relativbewegung zwischen dem Verschlusselement 20 und dem Bohrrohr 1 mit seiner Öffnung 11 einstellt. Diese Bewegung kann so lange aufrechterhalten werden, bis die Öffnung 11 wie gewünscht durch das Verschlusselement 20 abgedeckt ist oder freigegeben ist.

**[0058]** Um die drehbar gelagerte Hauptschneide 50 für einen Bohrbetrieb drehfest mit dem Bohrrohr 1 zu koppeln, sind beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 nicht dargestellte Arretierungsmittel vorgesehen, die ferngesteuert, insbesondere von der Erdoberfläche aus, geöffnet oder geschlossen werden können. Die Arretierungsmittel können beispielsweise Klinken und/oder Bolzen aufweisen.

**[0059]** Das Verschlusselement 20 ist als kreisseg-

mentartige Platte ausgebildet, die auf ihrer dem Innenraum des Bohrrohres 1 zugewandten Seite ebenflächig ausgebildet ist. Die gegenüberliegende, rohrabgewandte Stirnfläche des Werkzeughalters 13 ist ebenfalls ebenflächig ausgebildet. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass beim Betrieb des Verschlusselementes 20 vergleichsweise wenig Bodenmaterial zwischen Verschlusselement 20 und Werkzeughalter 13 gelangt und somit die Gefahr eines Verklemmens sowie der Verschleiß reduziert ist.

**[0060]** Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 sind die die Hauptschneide 50 bildenden Zähne 4 unmittelbar am deckelartigen Verschlusselement 20 schräg angeordnet.

**[0061]** Die Ausnehmung 10 zum Durchgang des in Fig. 8 nicht dargestellten Seelenrohres 8 erstreckt sich durch den Werkzeughalter 13 und das hieran drehbar angeordnete Verschlusselement 20 hindurch. Sie erlaubt es, auch bei geschlossener Öffnung 11 Füllgut stirnseitig des Bohrrohres 1 in den beim Ziehen entstehenden Hohlraum einzubringen.

**[0062]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 9 dargestellt. Ebenso wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 ist auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 9 stirnseitig am Werkzeughalter 13 ein relativ zum Werkzeughalter 13 und dem Bohrrohr 1 drehbares, als Deckel ausgebildetes Verschlusselement 20 vorgesehen, an dem die Hauptschneide 50 angeordnet ist. Zusätzlich sind beim Ausführungsbeispiel der Fig. 9 am Werkzeughalter 13 Anschläge 24, 25 vorgesehen, welche den Drehwinkel des Verschlusselementes 20 relativ zum Werkzeughalter 13 und dem Bohrrohr 1 begrenzen.

**[0063]** Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 9 erfolgt ein Öffnen und ein Verschließen der Öffnung 11 durch das Verschlusselement 20 ebenfalls durch Drehen des Bohrrohres 1, wobei das Verschlusselement 20 aufgrund der Reibung mit dem umgebenden Boden diese Drehung nicht mitverfolgt und sich folglich eine Relativbewegung zwischen Verschlusselement 20 und der Öffnung 11 einstellt. Aufgrund der Anschläge 24, 25 ist eine Drehung des Verschlusselementes 20 mit der Hauptschneide 50 bezüglich dem Bohrrohr 1 jedoch nur in einem beschränkten Winkelbereich möglich. Wird dieser Winkelbereich überschritten, schlägt das Verschlusselement 20 an einem der Anschläge 24, 25 an und wird vom Bohrrohr 1 mitgenommen. Die Hauptschneide 50 verfolgt dann die Drehung des Bohrrohres 1 mit und kann anstehendes Bodenmaterial abarbeiten. Die Anschläge 24, 25 sind so angeordnet, dass sie das Verschlusselement bei Drehung des Bohrrohres 1 in Schneidrichtung der Hauptschneide 50 in einer Öffnungsposition halten, in der die Öffnung 11 freigegeben ist, und bei Drehung entgegen der Schneidrichtung der Hauptschneide 50 in einer Verschlussposition, in der die Öffnung 11 durch das Verschlusselement 20 abgedeckt ist.

**[0064]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Anschläge 24, 25 am Werkzeughalter 13 vorgesehen. Zusätzlich oder alternativ können Anschläge am Bohr-

rohr 1 und/oder am Verschlusselement 20 angeordnet sein.

**[0065]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Verschlusselement 20 zum Abdecken der Öffnung 11 ist in Fig. 10 dargestellt. Im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen der Figuren 8 und 9 ist beim Ausführungsbeispiel der Fig. 10 die Hauptschneide 50 nicht unmittelbar auf dem plattenförmigen Verschlusselement 20 ausgebildet. Vielmehr ist am Verschlusselement 20 eine Wendel 16 drehfest vorgesehen, an der endseitig die Hauptschneide 50 ausgebildet ist. Wendel 16 und Hauptschneide 50 sind dabei analog zum Ausführungsbeispiel der Fig. 7 ausgebildet. Eine Begrenzung des Drehwinkels des Verschlusselementes 20 kann durch nicht dargestellte Arretierungsmittel und/oder durch ebenfalls nicht dargestellte Anschläge erfolgen.

**[0066]** Ebenso wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 7 ist auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 10 stirnseitig an der Vorrichtung ein Rohrstutzen 23' vorgesehen, um den die Wendel 16 herum verläuft. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 10 ist der Rohrstutzen 23' am Verschlusselement 20 angeordnet. Im Inneren des Rohrstutzens 23' ist das nicht dargestellte Seelenrohr der Förderschnecke gelagert. Seitlich am Rohrstutzen 23 ist eine Austrittsöffnung 19 zum Ausleiten von Füllmaterial aus dem Seelenrohr vorgesehen. Die Austrittsöffnung 19 kann geeigneterweise dadurch geöffnet oder geschlossen werden, dass das Seelenrohr, welches in den Rohrstutzen 23' hineinragt, bezüglich dem Bohrrohr 1 und somit dem Rohrstutzen 23' axial verschoben wird.

**[0067]** Stirnseitig am Rohrstutzen 23' ist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Pilotschneide 50'' angeordnet, die ebenfalls eine Hauptschneide bildet.

**[0068]** Figuren 11 bis 13 zeigen weitere Ausführungsformen erfindungsgemäßer Vorrichtungen, bei denen jeweils zwei spiralartige, als Progressivschneiden ausgebildete Hauptschneiden 50, 50' vorgesehen sind. Diese Progressivschneiden 50, 50' sind durch Zähne 4 gebildet, die entlang einer progressiven Wendel 26 angeordnet sind.

**[0069]** Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 12 ist ein relativ zum Bohrrohr 1 drehbares Verschlusselement 20 zum Verschließen der Öffnung 11 vorgesehen. An diesem Verschlusselement 20 ist am Rand einer Durchgangsöffnung eine zusätzliche, linear ausgeführte Hauptschneide 50''' angeordnet.

**[0070]** Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 13 ist in der Mittelachse der Wendel 26 und des Bohrrohres 1 eine zusätzliche Hauptschneide 50'' angeordnet, die als Pilotschneide ausgebildet ist.

**[0071]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 14 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Hauptschneiden 50, 50' an schräg gestellten Platten 33 ausgebildet.



## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erstellen einer Bohrung im Boden, bei dem ein Bohrrohr (1) und eine Förderschnecke (2), die im Inneren des Bohrrohres (1) angeordnet ist, in Drehung versetzt und in den Boden eingebracht werden, und anstehendes Bodenmaterial mittels zumindest einer Hauptschneide (50), die der Förderschnecke (2) axial vorgelagert ist, gelöst wird und mittels der Förderschnecke (2) im Inneren des Bohrrohres (1) abgefördert wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hauptschneide (50) an dem Bohrrohr (1) angeordnet ist und mit diesem gedreht wird. 5 10 15
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bohrrohr (1) und die Förderschnecke (2) hinsichtlich Drehzahl und/oder Drehrichtung unabhängig voneinander gesteuert werden. 20
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Förderschnecke (2) mit einer höheren Drehzahl gedreht wird als das Bohrrohr (1) mit der Hauptschneide (50), wobei die Drehzahl der Förderschnecke (2) bevorzugt im Bereich 0,5-3 Umdrehungen pro Sekunde liegt. 25 30
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** über ein Seelenrohr (8) der Förderschnecke (2) ein Füllmaterial zum Bilden eines Gründungselementes in die Bohrung eingeleitet wird. 35
5. Vorrichtung zum Erstellen einer Bohrung im Boden, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit  
- einem Bohrrohr (1),  
- einer Förderschnecke (2), die im Inneren des Bohrrohres (1) angeordnet ist, und  
- mindestens einer Hauptschneide (50), die der Förderschnecke (2) zum Abarbeiten von Bodenmaterial axial vorgelagert ist, 40 45  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hauptschneide (50) am Bohrrohr (1) angeordnet und mit diesem drehbar ist. 50
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
- **dass** an der Förderschnecke (2) zumindest eine Zentrierschneide (5) vorgesehen ist, die insbesondere axial über die Hauptschneide (50) vorsteht, und/oder 55
- **dass** stirnseitig am Bohrrohr (1) am Rohrfang zumindest ein weiteres Schneidewerkzeug (6) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
- **dass** in einem Endbereich des Bohrrohres (1) ein Werkzeughalter (13) angeordnet ist, an dem die Hauptschneide (50) angeordnet ist, wobei  
- am Werkzeughalter (13) bevorzugt zumindest eine Öffnung (11) für den Durchgang von abgearbeitetem Bodenmaterial in das Rohrrinnere vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest ein Verschlusselement (15, 20) zum Verschließen der Öffnung (11) vorgesehen ist, das drehfest mit der Förderschnecke (2) oder der Hauptschneide (50) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hauptschneide (50) relativ zum Bohrrohr (1) drehbar ist und dass Begrenzungsmittel, insbesondere Anschläge (24, 25), Verriegelungsbolzen und/oder Verriegelungsklinken, oder ähnliche, vorgesehen sind, die einen Drehwinkel der Hauptschneide (50) relativ zum Bohrrohr (1) begrenzen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hauptschneide (50) an einer schräg zur Längsachse des Bohrrohres (1) verlaufenden Halteplatte (3), insbesondere an einer Wendel (16, 26) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Halteplatte (3) im Bereich der Öffnung (11) am Werkzeughalter (13) angeordnet ist und bevorzugt mit der Stirnfläche der Öffnung (11) einen spitzen Winkel einschließt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
- **dass** die Förderschnecke (2) ein Seelenrohr (8) zum Einleiten eines Füllmaterials in die Bohrung aufweist,  
- **dass** am Seelenrohr (8) zumindest eine Austrittsöffnung (7, 19) für das Füllmaterial vorgesehen ist und  
- **dass** eine Verschlusseinrichtung zum Verschließen der Austrittsöffnung (7) vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Förderschnecke (2) im Endbereich des  
 Bohrrohres (1) drehbar am Bohrrohr (1) gelagert ist.

5

**Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
 EPÜ.**

1. Verfahren zum Erstellen einer Bohrung im Boden, 10  
 bei dem ein Bohrrohr (1) und eine Förderschnecke  
 (2), die im Inneren des Bohrrohres (1) angeordnet  
 ist, in Drehung versetzt und in den Boden einge-  
 bracht werden, und anstehendes Bodenmaterial mit- 15  
 tels zumindest einer Hauptschneide (50), die der  
 Förderschnecke (2) axial vorgelagert ist, gelöst wird  
 und mittels der Förderschnecke (2) im Inneren des  
 Bohrrohres (1) abgeführt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hauptschneide (50) mit dem Bohrrohr (1) 20  
 um eine Bohrachse gedreht wird, wobei die Haupt-  
 schneide (50) an dem Bohrrohr (1) angeordnet ist  
 und sich zur Bohrachse hin erstreckt, so dass die  
 Hauptschneide (50) bei Drehung zumindest einen 25  
 erheblichen Teil der Querschnittsfläche der Förder-  
 schnecke (1) überstreicht.

5. Vorrichtung zum Erstellen einer Bohrung im Bo-  
 den, insbesondere zur Durchführung des Verfah- 30  
 rens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit

- einem Bohrrohr (1),
- einer Förderschnecke (2), die im Inneren des  
 Bohrrohres (1) angeordnet ist, und
- mindestens einer Hauptschneide (50), die der 35  
 Förderschnecke (2) zum Abarbeiten von Boden-  
 material axial vorgelagert ist,

- dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Hauptschneide (50) am Bohrrohr (1) ange- 40  
 ordnet und mit diesem um eine Bohrachse drehbar  
 ist, wobei die Hauptschneide (50) sich ausgehend  
 von einer Wandung des Bohrrohres (1) zur Bohrach-  
 se hin erstreckt.

45

50

55

Fig. 1

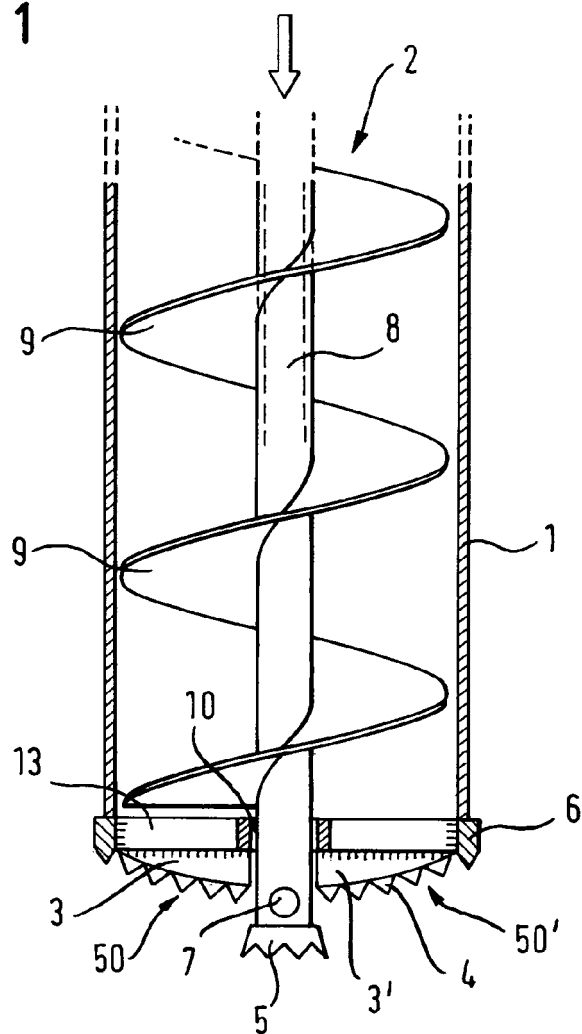


Fig. 2

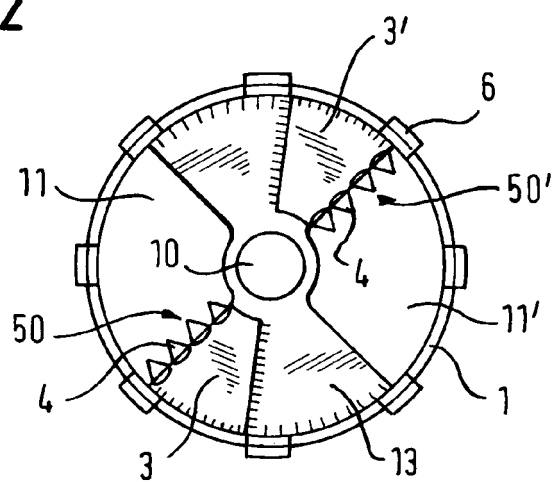


Fig. 3

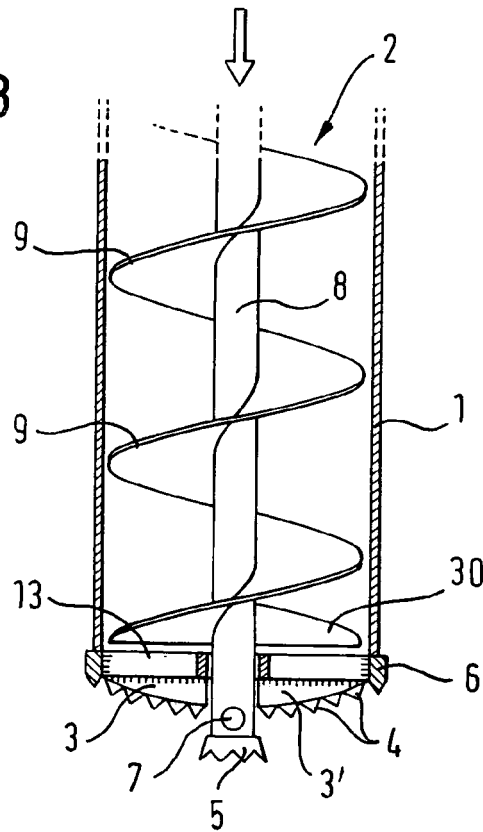
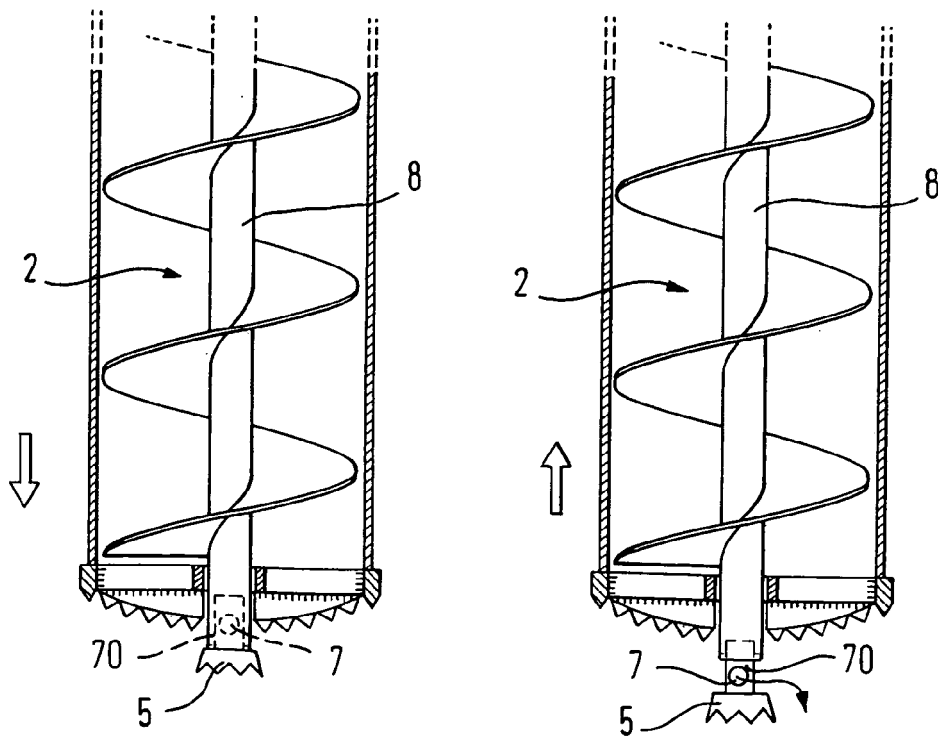


Fig. 4



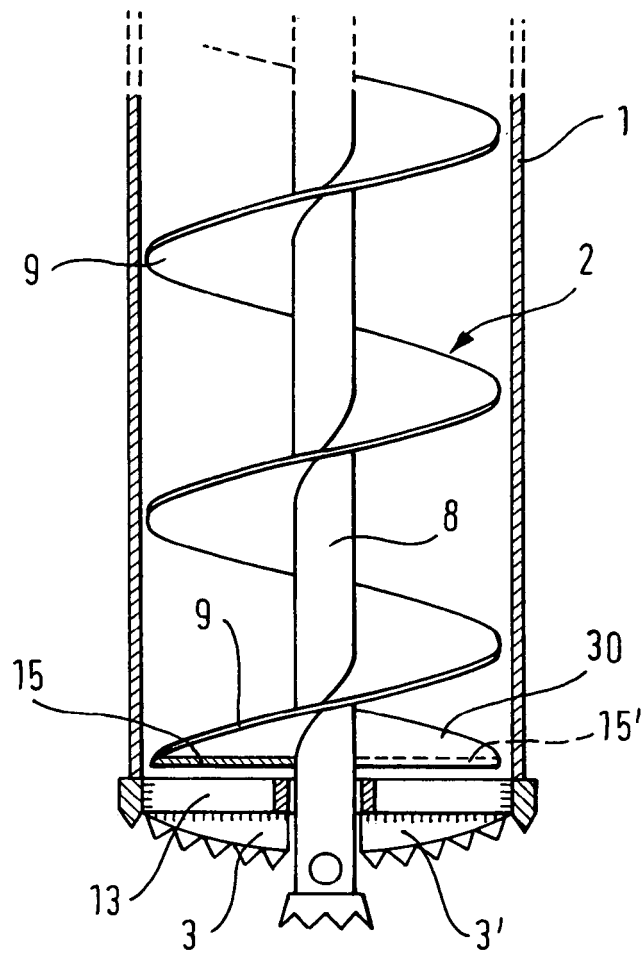


Fig. 5

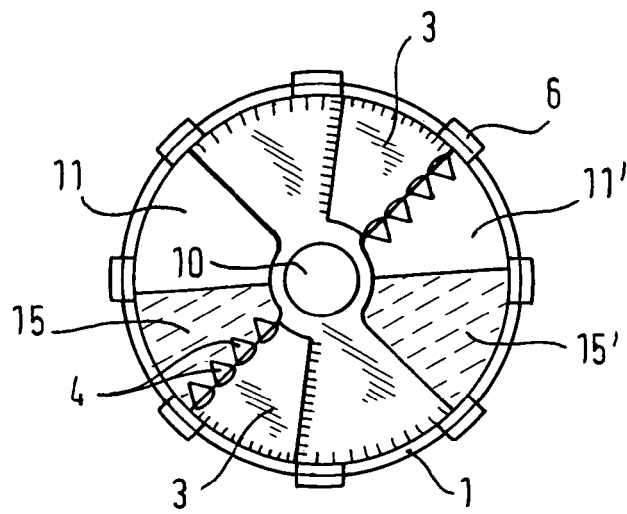


Fig. 6

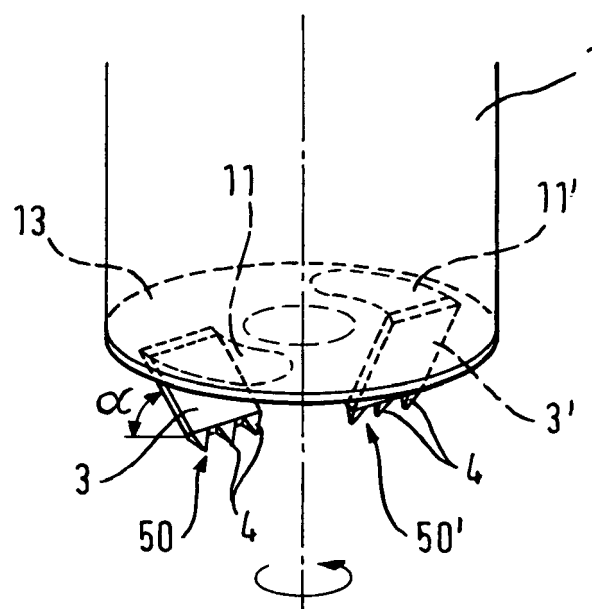


Fig. 10

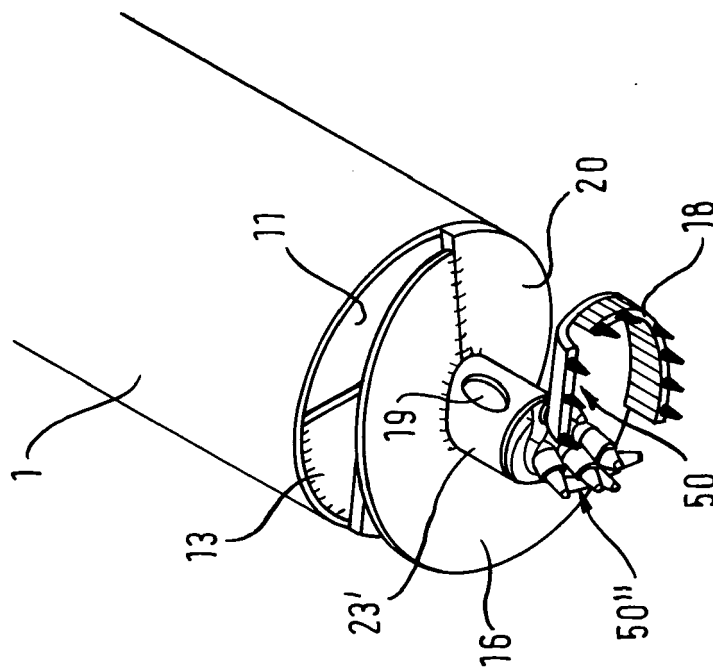


Fig. 7

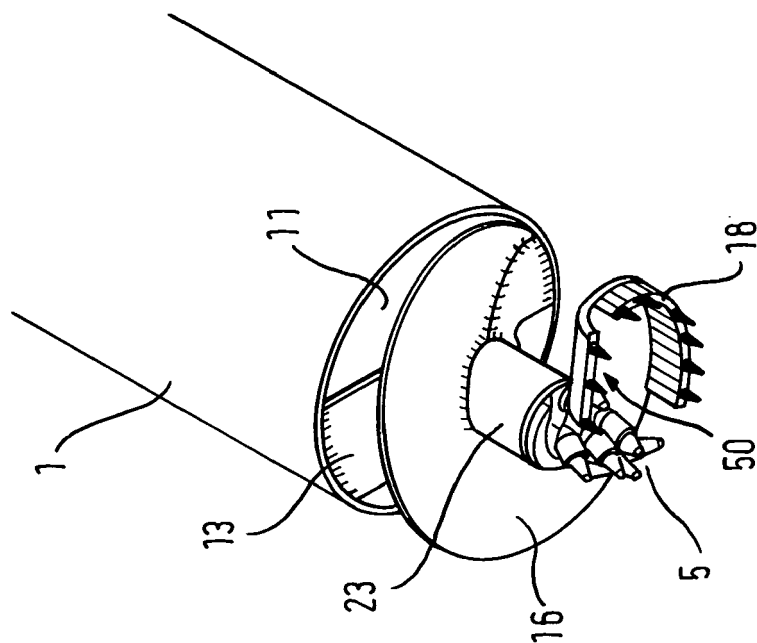


Fig. 8

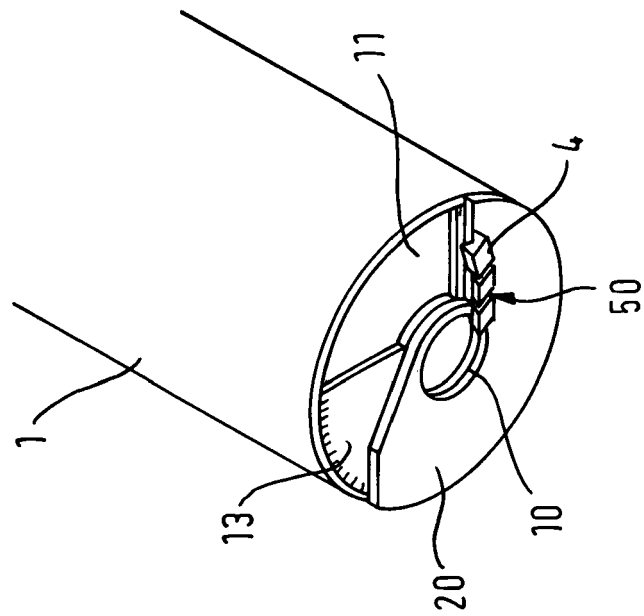
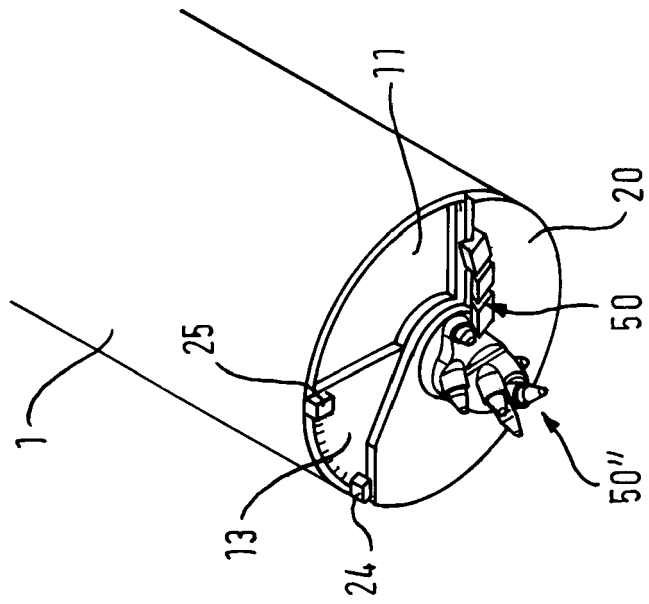
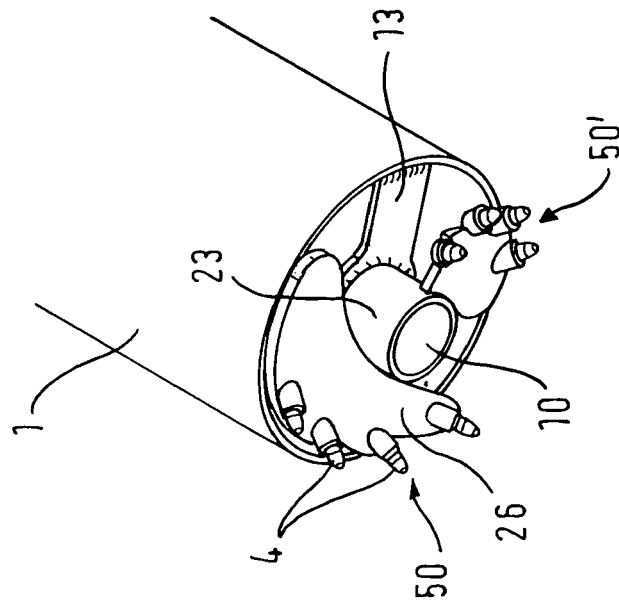


Fig. 9





**Fig. 11**



**Fig. 12**

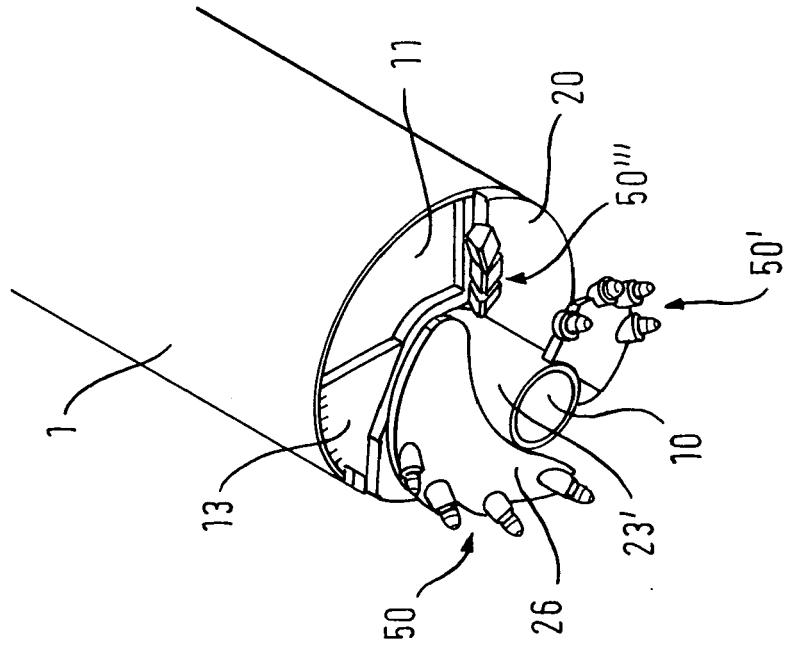


Fig. 14

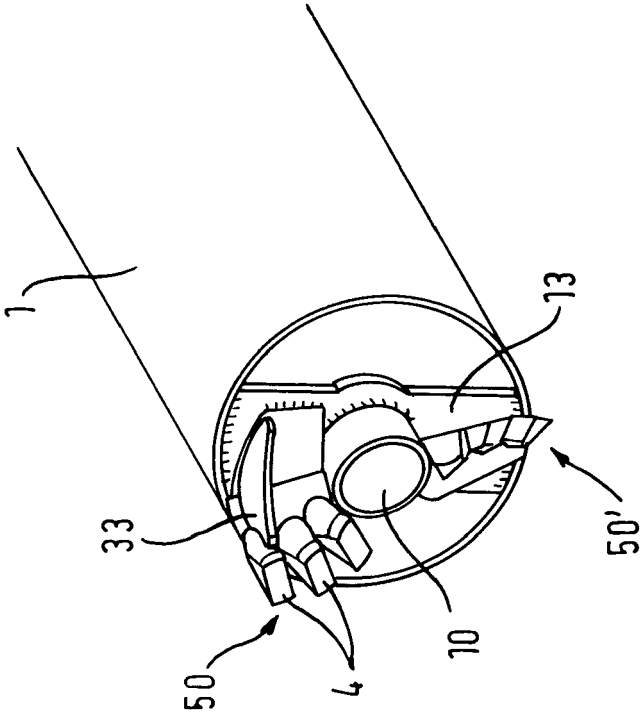
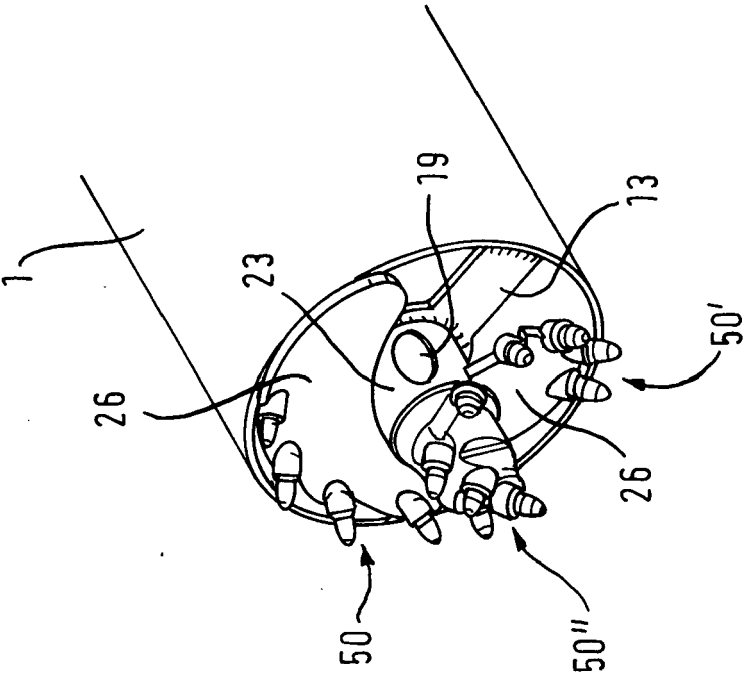


Fig. 13





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 06 01 7593

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 565 190 A (ISHII MORINDO) 23. Februar 1971 (1971-02-23) * Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 34; Abbildung 2 *	1-7,12	INV. E21B10/44 E21B7/00
X	DE 103 59 103 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 21. Juli 2005 (2005-07-21) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-7,12	
X	FR 2 832 438 A (ENTPR DE TRAVAUX PUBLICS ET PR [FR]) 23. Mai 2003 (2003-05-23) * Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 26; Abbildung 1 *	1-7,12	
X	JP 2001 003363 A (SOMAGUMI KK) 9. Januar 2001 (2001-01-09) * das ganze Dokument *	1-3,5-7	
X	JP 08 082186 A (KAJIMA CORP) 26. März 1996 (1996-03-26) * das ganze Dokument *	1-7,12	
X	US 2 562 841 A (COMPTON CHARLES E) 31. Juli 1951 (1951-07-31) * Abbildungen 1-5 *	1-3,5,6	E21B E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. Februar 2007</b>	Prüfer <b>Strømnen, Henrik</b>
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 Patentdokument, 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	

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 01 7593

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.

14-02-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3565190	A	23-02-1971	JP	50038888 B	12-12-1975
DE 10359103	A1	21-07-2005	KEINE		
FR 2832438	A	23-05-2003	KEINE		
JP 2001003363	A	09-01-2001	JP	3361776 B2	07-01-2003
JP 8082186	A	26-03-1996	JP	2762935 B2	11-06-1998
US 2562841	A	31-07-1951	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**

- EP 1394351 B1 [0005]