



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 580 323 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**31.05.2006 Patentblatt 2006/22**

(51) Int Cl.:  
**E02D 3/08** <sup>(2006.01)</sup> **E02D 5/46** <sup>(2006.01)</sup>  
**E21B 10/44** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **04007474.2**

(22) Anmeldetag: **26.03.2004**

(54) **Bohrschnecke und Verfahren zum Erstellen einer Gründungssäule im Boden**

Auger and method of installing piles in a ground by means of said auger

Tarière creuse pour la réalisation de pieux moulés dans le sol

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.09.2005 Patentblatt 2005/39**

(73) Patentinhaber: **BAUER Maschinen GmbH  
86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Weixler, Leonhard, Dipl. Ing. (FH)  
86672 Thierhaupten (DE)**

• **Hofner, Georg  
86567 Hilgertshausen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 517 329 EP-A- 0 974 729**  
**BE-A- 502 529 CH-A- 96 148**  
**DE-C- 334 894 GB-A- 191 421 078**

**EP 1 580 323 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bohrschnecke mit einem Bohrrohr, an dem unter Ausbildung zumindest eines Wendelganges entlang dem Bohrrohr zumindest eine Wendel angeordnet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Erstellen einer Gründungssäule im Boden.

**[0003]** Aus der EP 0 732 452 B1 ist ein Verfahren zum Erstellen einer Gründungssäule im Boden bekannt, bei dem eine Bohrschnecke, die einen schüttgutgefüllten Einfülltrichter durchläuft, unter Ausbildung eines Hohlraumes eingepresst wird. Mittels Schneckenförderung durch Drehen und gleichzeitiges axiales Bewegen der Bohrschnecke wird dieser Hohlraum mit dem Schüttgut gefüllt.

**[0004]** Aus der EP 517 329 B1 und der EP 0 974 729 B1 sind Bohrschnecken mit je einem Wendelgang bekannt. Diese bekannten Bohrschnecken weisen Verschlusseinrichtungen auf, mit denen ein Querschnitt der jeweiligen Bohrschnecke bodenseitig unterhalb des Wendelganges verschließbar ist.

**[0005] Aufgabe** der Erfindung ist es, eine Bohrschnecke und ein Verfahren zum Erstellen eines Gründungselementes im Boden mit einer Bohrschnecke anzugeben, die bei einer besonders zuverlässigen und robusten Ausführung der Bohrschnecke die Herstellung qualitativ besonders hochwertiger Gründungssäulen erlauben.

**[0006]** Diese Aufgabe wird nach der Erfindung mit einer Bohrschnecke mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren zum Erstellen einer Gründungssäule im Boden mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0007]** Eine erfindungsgemäße Bohrschnecke ist dadurch gekennzeichnet, dass am Bohrrohr eine Sperreinrichtung zum Sperren des Wendelgangs vorgesehen ist.

**[0008]** Ein erster Grundgedanke der Erfindung kann in einer Sperreinrichtung gesehen werden, mit der ein in einem entsperrten Zustand der Sperreinrichtung weitgehend ungehindert möglicher Materialfluss im Wendelgang gezielt gesperrt, d.h. weitestgehend unterbunden oder zumindest behindert werden kann. Insbesondere bei der Erstellung von Gründungssäulen im Boden kann mittels der Sperreinrichtung ein Materialtransport entlang der Bohrschnecke in verschiedenen Verfahrensstadien gezielt beeinflusst werden. Diese zusätzliche Möglichkeit der Verfahrenskontrolle ermöglicht die Herstellung qualitativ besonders hochwertiger Gründungselemente.

**[0009]** Gemäß einem weiteren Grundgedanken der Erfindung ist die Sperreinrichtung nicht zum querschnittsmäßigen Verschließen eines Bohrquerschnittes unterhalb des Wendelganges ausgebildet, sondern zum Sperren des Wendelganges selbst. Durch die erfindungsgemäße Sperreinrichtung kann der Wendelgang

somit in zumindest zwei Teilgänge geteilt werden, in welchen Teilgängen selbst ein weitestgehend ungestörter Materialtransport möglich ist, wohingegen ein Materialtransport zwischen den beiden Teilgängen gesperrt ist. Durch eine gezielte Anordnung und Betätigung der Sperreinrichtung zum Sperren des Wendelganges an einer vorbestimmten Position entlang des Wendelganges kann der Materialtransport entlang der Bohrschnecke besonders präzise und örtlich bestimmt beeinflusst werden, was die Herstellung von Gründungssäulen von besonders hoher Qualität auch in unterschiedlichen Böden erlaubt. Durch eine Anordnung der Sperreinrichtung zum Sperren im Wendelgang kann dieser insbesondere von einer Bohrspitze des Bohrrohres und/oder von einer bodenseitigen Schneidkante des Wendelganges beabstandet angeordnet werden. Hierdurch ist die Sperreinrichtung insbesondere nicht dem vergleichsweise hohen Verschleiß durch das bodenseitig an der Bohrschnecke anstehende, ungelockerte Bodenmaterial ausgesetzt, was die Zuverlässigkeit und Robustheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erhöht.

**[0010]** Die zumindest eine Wendel ist erfindungsgemäß geeigneterweise schraubenartig ausgebildet. Unter dem Wendelgang kann erfindungsgemäß der Raum verstanden werden, der zwischen der zumindest einen Wendel, dem Bohrrohr und einer zylindrischen einhüllenden der zumindest einen Wendel gebildet wird.

**[0011]** Eine zur Herstellung von Gründungssäulen besonders geeignete Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bohrschnecke ist dadurch gekennzeichnet, dass die Sperreinrichtung zum Sperren des Wendelgangs in einem unteren Bereich der Wendel ausgebildet ist. Unter einem unteren Bereich, in dem der Wendelgang gesperrt wird, kann insbesondere ein solcher Bereich verstanden werden, der maximal fünf, bevorzugt maximal zwei, insbesondere maximal ein Umlauf der Wendel um das Bohrrohr von einem bodenseitigen Ende der Wendel, insbesondere von ihrer Schneidkante entfernt angeordnet ist.

**[0012]** Eine besonders wirksame Sperreinrichtung kann erfindungsgemäß dadurch gegeben sein, dass die Sperreinrichtung ein Verschlusselement aufweist, das aus einer Öffnungsposition am Bohrrohr in eine Sperrposition im Wendelgang verstellbar ist. In der Öffnungsposition am Bohrrohr kann das Verschlusselement insbesondere am Bohrrohr anliegen und/oder zumindest teilweise im Inneren des Bohrrohres versenkt sein. In der Sperrposition steht das vorzugsweise starr ausgebildete Verschlusselement geeigneterweise aus dem Bohrrohr hervor. Insbesondere kann durch das Verschlusselement in der Sperrposition ein Querschnitt des Wendelganges teilweise oder vollständig blockiert sein.

**[0013]** Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement zum Verstellen in die Sperrposition am Bohrrohr zumindest annähernd in eine Radialrichtung des Bohrrohres verfahrbar ist. In diesem Fall kann das Verschlusselement insbesondere als eine Platte ausgebildet sein, die aus dem Inneren des Bohrrohres in den

Wendelgang verfahrbar ist und die geeigneterweise einen Außenumfang aufweist, der in etwa einem Querschnitt des Wendelganges entspricht. Zum Verfahren des Verschlusselementes kann bevorzugt ein Keilschiebermechanismus vorgesehen sein. Durch die Verwendung eines radial verfahrbaren Verschlusäelementes kann der Wendelgang besonders einfach und wirksam gesperrt werden.

**[0014]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement zum Verstellen in die Sperrposition um eine bevorzugt radial zum Bohrrohr verlaufende Schwenkachse verschwenkbar ist. Geeigneterweise ist das Verschlusselement dabei ebenfalls plattenartig ausgebildet.

**[0015]** Eine besonders zuverlässige Bohrschnecke ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass das Bohrrohr axial mehrteilig mit mindestens zwei vorzugsweise wendelbelegten Rohrteilen ausgebildet ist, die zum Sperren des Wendelganges axial gegeneinander verschiebbar sind. Sofern die Rohrteile alle Wendeln aufweisen, kann bereits eine relative Verschiebung der Wendeln gegeneinander beim axialen Verschieben der Rohrteile zum Sperren des Wendelganges ausreichend sein. So kann es durch die Verschiebung der einzelnen Wendeln der Rohrteile gegeneinander zu Diskontinuitäten im Wendelgang kommen, bei denen die einzelnen Wendeln keine kontinuierliche Gesamtwendel mehr bilden. Insbesondere können Kanten der Wendeln dabei Wendelgänge benachbarter Rohrteile zumindest teilweise versperren. Durch die verschiebbare Anordnung mehrerer wendelbelegter Rohrteile wird erfindungsgemäß eine konstruktiv besonders einfache Sperreinrichtung geschaffen. Sofern eine Sperreinrichtung mit zumindest einem Verschlusselement verwendet wird, kann alternativ oder zusätzlich ein Verstellmechanismus vorgesehen sein, der die Verschiebung der Rohrteile gegeneinander in eine Verstellbewegung des Verschlusselementes aus der Öffnungsposition in die Sperrposition und umgekehrt umwandelt.

**[0016]** Besonders vorteilhaft ist es, dass die Sperreinrichtung so ausgebildet ist, dass der Wendelgang bei zusammengeschobenen Rohrteilen gesperrt ist und bei auseinandergeschobenen Rohrteilen entsperrt ist. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Rohrteile auflastabhängig gegeneinander verschoben werden, d.h. dass die Rohrteile beim Vorschieben des Bohrrohres im Boden aufgrund der auf das Bohrrohr wirkenden Axialkraft zusammengeschoben werden. In diesem Fall kann insbesondere eine Rückstellereinrichtung, beispielsweise eine Rückstellfeder, vorgesehen sein, welche die Rohrteile bei nachlassender Auflast oder Axialkraft wieder auseinanderschiebt. Zum Verschieben der Rohrteile gegeneinander kann aber auch ein Verschiebestellantrieb vorgesehen sein.

**[0017]** Eine besonders brauchbare Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Rohrteil eine Bohrspitze aufweist und dass das erste

Rohrteil gegenüber einem zweiten Rohrteil axial verschiebbar ist, welches einen Schaft des Bohrrohres aufweist. Vorteilhafterweise ist das erste Rohrteil dabei axial kürzer als das zweite Rohrteil ausgestaltet. Sofern das erste Rohrteil wendelbelegt ist, weist die Wendel des ersten Rohrteiles geeigneterweise maximal fünf, insbesondere maximal zwei Umläufe um das Bohrrohr auf. Das erste Rohrteil kann auch als Schneckenanfänger bezeichnet werden. Zur Herstellung qualitativ besonders hochwertiger Gründungssäulen kann es vorteilhaft sein, dass am Bohrrohr, zumindest eine Durchgangsöffnung zum Einleiten einer Flüssigkeit in den Boden vorgesehen ist. Geeigneterweise ist die zumindest eine Durchgangsöffnung im Bereich der Bohrspitze, insbesondere am bodenseitigen, ersten Rohrteil angeordnet. Der erfindungsgemäße Wendelgang kann auch als Wendelzwischenraum bezeichnet werden.

**[0018]** Im Hinblick auf das Verfahren besteht die Erfindung in einem Verfahren zum Erstellen einer Gründungssäule im Boden, bei dem eine Bohrschnecke mit einem Bohrrohr, welches an der Ausbildung zumindest eines Wendelganges mit zumindest einer Wendel belegt ist, in den Boden eingebracht wird, und die Bohrschnecke nach Erreichen einer Endtiefe in eine Abwärtsförderrichtung gedreht und dabei mit dem wendelbelegten Bohrrohr ein Bodenzusatzmaterial in den Boden gefördert wird, wobei der Wendelgang für einen Durchgang des Bodenzusatzmaterials gesperrt wird.

**[0019]** Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann insbesondere eine erfindungsgemäße Bohrschnecke verwendet werden, wodurch die in diesem Zusammenhang erzielten Vorteile erreicht werden. Unter einer Abwärtsförderrichtung kann erfindungsgemäß insbesondere eine solche Drehrichtung der Bohrschnecke verstanden werden, bei welcher die Wendel der Bohrschnecke Material in den Boden hinein fördert, d.h. bei der Material entlang dem Bohrrohr in Richtung auf eine Bohrspitze des Bohrrohres zu gerichtet gefördert wird. Bei dem Bodenzusatzmaterial kann es sich insbesondere um ein Bodenverbesserungsmaterial handeln, das geeigneterweise zur Verfestigung des Bodens dienen kann. Bevorzugt handelt es sich bei dem Bodenzusatzmaterial um ein Schüttgut, insbesondere um ein mehl- oder staubartiges Material. Das Bodenzusatzmaterial kann aber auch einen Flüssigkeitsanteil aufweisen.

**[0020]** Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, eine Bohrschnecke zunächst in den Boden bis zu einer Endtiefe einzubringen, die mit der Tiefe der zu erstellenden Gründungssäule korrespondiert. Spätestens nachdem die Bohrschnecke die Endtiefe erreicht hat, wird diese in Abwärtsförderrichtung gedreht, wodurch zur Bildung der Gründungssäule Bodenzusatzmaterial im Wendelgang der Bohrschnecke an der Bohrschnecke entlang vom Bohrungsrand in die beim Einbringen der Bohrschnecke entstehende Bohrung gefördert wird. Um zu gewährleisten, dass das geförderte Bodenzusatzmaterial zu einem größtmöglichen Teil über einen Mantelbereich der Bohrung ins angren-

zende Erdreich eindringt und dort vorteilhafterweise zu einer Bodenverbesserung führt, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Wendelgang beim Drehen der Bohrschnecke zumindest bis zum Erreichen der Endtiefe gesperrt wird. Hierdurch wird erreicht, dass ein Durchgang des Bodenzusatzmaterials im Wendelgang mindestens an einer Stelle entlang des Bohrrohres zumindest erschwert oder verhindert wird. Insbesondere kann hierdurch weitestgehend verhindert werden, dass Bodenzusatzmaterial über die Bohrspitze des Bohrrohres entweichen kann und somit nur bedingt in den Mantelbereich der Bohrung gelangt und dass Bodenmaterial nicht in den Wendelgang eindringen kann. Hierdurch können qualitativ besonders hochwertige Gründungssäulen erhalten werden. Besonders vorteilhaft ist es, dass die Bohrschnecke nach Erreichen der Endtiefe während der Drehung in Abwärtsförderrichtung bei gesperrtem Wendelgang zumindest teilweise nicht in Axialrichtung des Bohrrohres bewegt wird. Beim Ziehen des Bohrrohres wird der Wendelgang geöffnet, so dass Bodenzusatzmaterial den sich bildenden Hohlraum füllen kann.

**[0021]** Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass der Wendelgang in einem unteren Bereich der Wendel gesperrt wird. Hierdurch können Gründungssäulen mit besonders hoher Materialdichte entlang ihrer gesamten Länge erstellt werden. Unter einem unteren Bereich kann insbesondere ein solcher Bereich verstanden werden, wie er bereits im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Bohrschnecke diskutiert wurde.

**[0022]** Besonders vorteilhaft ist es, dass die Bohrschnecke beim Einbringen in den Boden in Abwärtsförderrichtung gedreht wird oder drehungsmäßig stillsteht. Unter einem drehungsmäßigen Stillstand wird verstanden, dass die Bohrschnecke nicht gedreht wird. Durch diese vorteilhafte Verfahrensführung kann weitestgehend verhindert werden, dass die Bohrschnecke beim Einbringen in den Boden, d.h. beim Abbohren, Bodenmaterial aus der Bohrung hinausfördert. Vielmehr kann sichergestellt werden, dass das Bodenmaterial verdrängt wird. Durch Abbohren mit einer Drehung der Bohrschnecke entgegen einer Aufwärtsförderrichtung der Bohrschnecke oder bei Stillstand der Bohrschnecke können besonders tragfähige Gründungssäulen hergestellt werden.

**[0023]** Grundsätzlich ist es möglich, die Bohrschnecke erst nach Erreichen der Endtiefe mit Bodenzusatzmaterial zu beschicken. Zur besonders schnellen Erstellung besonders tragfähiger Säulen ist es jedoch vorteilhaft, dass bereits beim Einbringen der Bohrschnecke in den Boden mit dieser Bodenzusatzmaterial in den Boden gefördert wird, wobei der Wendelgang gesperrt wird. Hierdurch kann bereits beim Einbringen der Bohrschnecke eine besonders hohe Verdrängungswirkung erreicht werden und somit besonders hochwertige Gründungselemente hergestellt werden. Zum Fördern von Bodenzusatzmaterial beim Einbringen der Bohrschnecke ist es grundsätzlich möglich, die Bohrschnecke in Abwärtsför-

derrichtung zu drehen. Die Bohrschnecke kann beim Drehen aber auch drehungsmäßig stillstehen, wobei dann die Förderwirkung lediglich auf der Axialbewegung der Bohrschnecke beruht.

**[0024]** Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass beim Ziehen der Bohrschnecke der Wendelgang entsperrt wird und die Bohrschnecke insbesondere weiterhin in Abwärtsförderrichtung gedreht wird. Durch die Entsperrung kann das Bodenzusatzmaterial nun entlang dem gesamten Wendelgang bis zur Bohrspitze gefördert werden, und dort einen Hohlraum verfüllen, der beim Ziehen des Bohrgestänges entsteht. Dabei ist es grundsätzlich möglich, das Bodenzusatzmaterial lediglich aufgrund der Schwerkraftwirkung bei drehungsmäßigem Stillstand der Bohrschnecke in den Hohlraum zu fördern. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, dass die Bohrschnecke auch beim Ziehen in Abwärtsförderrichtung gedreht wird.

**[0025]** Zur Herstellung qualitativ besonders hochwertiger Gründungselemente, insbesondere zum Erzielen einer besonders guten Durchmischung von Bodenzusatzmaterial und Bodenmaterial kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass beim Einbringen der Bohrschnecke in den Boden, beim Drehen der Bohrschnecke nach Erreichen der Endtiefe und/oder beim Ziehen der Bohrschnecke über zumindest eine Durchgangsöffnung am Bohrrohr eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, in den Boden geleitet wird. Die Durchgangsöffnung ist geeigneterweise in einem unteren Bereich des Bohrrohres, insbesondere im Bereich der Bohrspitze, angeordnet.

**[0026]** Ein erfindungsemäßiges Bohrgerät weist eine erfindungsgemäße Bohrschnecke auf, sowie einen Drehantrieb zum Drehen der Bohrschnecke, zumindest in Abwärtsförderrichtung und einen Vorschubantrieb zum axialen Vorschieben des Bohrrohres in den Boden. Das Bohrgerät kann insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dienen. Hierdurch sowie durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Bohrschnecke können mit dem erfindungsgemäßen Bohrgerät die oben beschriebenen Vorteile erzielt werden.

**[0027]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, die schematisch in den Figuren dargestellt sind. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bohrschnecke mit Sperrrichtung;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bohrschnecke mit Sperrrichtung;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bohrschnecke mit Sperrrichtung;

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bohrschnecke mit Sperrrichtung;

richtung; und

Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bohrschnecke mit Sperreinrichtung.

**[0028]** Unterschiedliche Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Bohrschnecken sind in teilweise geschnittener Seitenansicht in den Fig. 1 bis 5 dargestellt. Die Teilfigur a) in den jeweiligen Fig. 1 bis 5 zeigen dabei die Sperreinrichtung in Öffnungspositionen, also bei entsperrem, d.h. bei frei durchgängigem Wendelgang, während die Teilfiguren b) die jeweilige Sperreinrichtung bei gesperrtem Wendelgang zeigen. Die in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Bohrschnecken weisen alle ein Bohrrohr 2 mit einer unten und bodenseitig angeordneten Bohrspitze 14 auf. Bei den in Fig. 1 bis 4 dargestellten Bohrschnecken ist am Bohrrohr 2 außenseitig jeweils eine schraubenartige Wendel 4 vorgesehen. In einem Zwischenraum zwischen den jeweiligen Wendeln 4 ist jeweils ein spiralartiger Wendelgang 6 ausgebildet. An ihrem nahe der Bohrspitze 14 ausgebildeten, bodenseitigen Ende sind die Wendeln 4 jeweils durch eine Schneidkante 22 abgeschlossen.

**[0029]** In den in Fig. 3, 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispielen weisen die Bohrrohre 2 ein oberes, zweites Rohrteil 12 mit einer Durchgangsöffnung 20 auf, mit der eine Flüssigkeit aus einem innerhalb des Bohrrohres 2 angeordneten Seelenrohr in den außerhalb des Bohrrohres 2 angeordneten Boden einleitbar ist.

**[0030]** Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Bohrrohr 2 zwei Wendeln 4, 4' auf, zwischen denen zwei Wendelgänge 6, 6' gebildet sind. Dabei wird der Wendelgang 6 oberseitig von der Wendel 4' und unterseitig von der Wendel 4 begrenzt. Der Wendelgang 6' hingegen wird oberseitig von der Wendel 4 und unterseitig von der Wendel 4' begrenzt.

**[0031]** Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Sperreinrichtung ein plattenartiges, im Umfang rechteckiges Verschlusselement 30 auf, dessen Längsseite in etwa parallel zu einer Längsachse 3 des Bohrrohres 2 verläuft. Bei entsperrem Wendelgang 6 ist das Verschlusselement 30 vollständig im Bohrrohr 2 versenkt. Zum Sperren des Wendelgangs 6 wird das Verschlusselement 30 (wie in Fig. 1b) gezeigt, durch einen Schlitz im Bohrrohr 2 aus diesem heraus verfahren. Das Verschlusselement 30 wird dabei in einer Radialrichtung bezüglich der Längsachse 3 des Bohrrohres 2 bewegt. Zum Ausfahren des Verschlusselementes 30 aus dem Bohrrohr 2 heraus und zum Einfahren in das Bohrrohr 2 hinein ist am Verschlusselement 30 ein Keilschiebemechanismus angeordnet. Dieser Keilschiebemechanismus weist einen Zapfen 33 auf, der in einer schräg zur Längsachse 3 verlaufenden Nut 32 einer Verstellstange 36 verläuft. Zum Verfahren des Verschlusselementes 30 wird diese Verstellstange 36 in Axialrichtung zur Längsachse 3 bezüglich des Bohrrohres 2 auf und ab bewegt, wobei der Keilschiebemechanismus diese Axialbewe-

gung der Verstellstange 36 in eine Radialbewegung des Verschlusselementes 30 umwandelt.

**[0032]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Bohrschnecke mit einer Sperreinrichtung mit einem plattenartigen Verschlusselement 30' ist in Fig. 2 dargestellt. In Analogie zu dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Verschlusselement 30' ebenfalls zum Sperren des Wendelgangs 6 in einer Radialrichtung zur Längsachse 3 aus dem Bohrrohr 2 hinaus verfahren. In dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedoch keine Verstellstange 36 zum Verfahren des Verschlusselementes 30' vorgesehen. Vielmehr ist bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel das Bohrrohr 2 zweiteilig ausgeführt, mit einem bodenseitigen ersten Rohrteil 11, an dem auch die Bohrspitze 14 angeordnet ist, und mit einem darüber angeordneten zweiten Rohrteil 12. Das erste Rohrteil 11 und das zweite Rohrteil 12 sind in Axialrichtung, d.h. in Richtung der Längsachse 3 des Bohrrohres 2 gegeneinander verschiebbar angeordnet. Am ersten Rohrteil 11 ist eine erste Teilwendel 51 und am zweiten Rohrteil 12 eine zweite Teilwendel 52 außenseitig angeordnet, wobei die beiden Teilwendeln 51, 52 die Wendel 4 bilden. Das erste Rohrteil 11 weist auf seiner der Bohrspitze 14 abgewandten Seite eine Verlängerung 17 auf, die zur Führung des ersten Rohrteils 11 und zweiten Rohrteils 12 in das zweite Rohrteil 12 hineinragt. Das erste Rohrteil 11 ist massiv ausgebildet.

**[0033]** Wirkt auf das Bohrrohr 2 eine Axialkraft in Vor-schubrichtung, wird also das Bohrrohr 2 im Boden vorgeschoben, so werden die beiden Rohrteile 11, 12 wie in Fig. 2b gezeigt, zusammengeschoben. Über einen Keilschiebemechanismus, bestehend aus einem am Verschlusselement 30' angebrachten Zapfen 33, der in eine an der Verlängerung 17 des ersten Rohrteils 11 angeordneten Nut 32 eingreift, wird das Verschlusselement 30' beim Zusammenschieben der beiden Rohrteile 11, 12 aus dem Bohrrohr 2 heraus in die Sperrposition verfahren. Über eine Rückstellfeder 25, die im zweiten Rohrteil 12 zwischen diesem und der Verlängerung 17 des ersten Rohrteils 11 angebracht ist, werden die beiden Rohrteile 11, 12 bei Nachlassen der Axialkraft wieder aufeinander geschoben. Diese Verschiebewegung wird über den Keilschiebemechanismus in eine Einfahrbewegung des Verschlusselementes 30' in das Bohrrohr 2 umgesetzt. Ein maximaler Verschiebeweg der beiden Rohrteile 11, 12 wird dabei durch einen bodenseitigen Anschlag des Zapfens 33 in der Nut 32 begrenzt.

**[0034]** Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bohrschnecke mit einer Sperreinrichtung ist in Fig. 3 dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Sperreinrichtung ein als Klappe ausgeführtes, verschwenkbares Verschlusselement 40 auf. Dieses Verschlusselement 40 kann um eine Schwenkachse 41 verschwenkt werden, die etwa radial zur Längsachse 3 des Bohrrohres 2 angeordnet ist. Während sich das Verschlusselement 40 in der entsperren Position vollständig im Inneren des Bohrrohres 2 befindet, klappt dieses in der Sperrposition aus einem im Bohrrohr 2 vor-

gesehenen Schlitz aus diesem heraus. Das Verschlusselement 40 kann beispielsweise über eine nicht dargestellte, im Inneren des Bohrrohres 2 angeordnete Verstellstange verschwenkt werden, die mit einem ebenfalls nicht dargestellten Verstellantrieb in Verbindung stehen kann. Alternativ kann ein Verschwenken des Verschlusselements 40 in Analogie zu dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel auch durch Verschieben zweier Rohrteile gegeneinander bewirkt werden.

**[0035]** Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist in Analogie zu dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel das Bohrrohr 2 wieder zweiteilig ausgebildet, mit einem unteren, ersten Rohrteil 11 und einem oberen, zweiten Rohrteil 12. Das erste Rohrteil 11 ist mit einer ersten Teilwendel 51 belegt und das zweite Rohrteil 12 mit einer zweiten Teilwendel 52. Sind die beiden Rohrteile 11, 12, wie in Fig. 4a gezeigt, auseinander geschoben, so bilden die beiden Teilwendeln 51, 52 durchgängig die Wendel 4. Sind die beiden Rohrteile hingegen, wie in Fig. 4b gezeigt, zusammengeschoben, so ist am Übergang zwischen dem ersten Rohrteil 11 und dem zweiten Rohrteil 12 ein diskontinuierlicher Übergang zwischen den beiden Teilwendeln 51, 52 gegeben und die beiden Teilwendeln bilden keine durchgängige Gesamtwendel 4. Insbesondere ragt die erste Teilwendel 51 in den Wendelgang 6 der zweiten Teilwendel 52 hinein. Durch dieses Hineinragen sowie durch den generell diskontinuierlichen Übergang wird die Wendel 6 bei zusammengeschobenen Rohrteilen 11, 12 gesperrt, da ein Materialtransport in der Wendel 4 am Übergang zwischen den beiden Teilwendeln 51, 52 erheblich behindert wird.

**[0036]** Wie bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel werden auch bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel die beiden Rohrteile 11, 12 bei einer Vorschubbewegung des Bohrrohres 2 aufgrund der resultierenden Axialkraft zusammengeschoben und diese bei Nachlassen der Axialkraft mittels einer in Fig. 4 nicht dargestellten Rückstellinrichtung wieder auseinander geschoben.

**[0037]** In Analogie zu dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel basiert die Sperrwirkung der Sperreinrichtung der Fig. 5 ebenfalls auf einer Unterbrechung von Wendeln 4, 4' bei Verschiebung zweier Rohrteile 11, 12 gegeneinander. Im Gegensatz zu dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel jedoch zwei Wendeln 4, 4' vorgesehen.

#### Patentansprüche

1. Bohrschnecke mit einem Bohrrohr (2), an dem unter Ausbildung zumindest eines Wendelganges (6, 6') entlang dem Bohrrohr (2) zumindest eine Wendel (4, 4') angeordnet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** am Bohrrohr (2) eine Sperreinrichtung zum Sperren des Wendelganges (6, 6') vorgesehen ist

2. Bohrschnecke nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Sperreinrichtung zum Sperren des Wendelganges (6, 6') in einem unteren Bereich der Wendel (4, 4') ausgebildet ist.

3. Bohrschnecke nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Sperreinrichtung zumindest ein Verschlusselement (30, 30', 40) aufweist, das aus einer Öffnungsposition am Bohrrohr (2) in eine Sperrposition im Wendelgang (6) verstellbar ist.

4. Bohrschnecke nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Verschlusselement (30, 30') zum Verstellen in die Sperrposition am Bohrrohr (2) in einer Radialrichtung des Bohrrohres (2) verfahrbar ist.

5. Bohrschnecke nach einem der Ansprüche 3 oder 4,  
**dadurch gekennzeichnet**  
**dass** das Verschlusselement (40) zum Verstellen in die Sperrposition um eine bevorzugt radial zum Bohrrohr (2) verlaufende Schwenkachse (41) verschwenkbar ist.

6. Bohrschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Bohrrohr (2) axial mehrteilig mit mindestens zwei vorzugsweise wendelbelegten Rohrteilen (11, 12) ausgebildet ist, die zum Sperren des Wendelganges (6, 6') axial gegeneinander verschiebbar sind.

7. Bohrschnecke nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
- **dass** ein erstes Rohrteil (11) eine Bohrspitze (14) aufweist und  
- **dass** das erste Rohrteil (11) gegenüber einem zweiten Rohrteil (12) verschiebbar ist, welches einen Schaft des Bohrrohres (2) aufweist.

8. Bohrschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** am Bohrrohr (2) zumindest eine Durchgangsöffnung (20) zum Einleiten einer Flüssigkeit in den Boden vorgesehen ist.

9. Verfahren zum Erstellen einer Gründungssäule im Boden, bei dem

- eine Bohrschnecke, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einem Bohrrohr (2), welches unter Ausbildung zumindest eines Wendelganges (6, 6') mit zumindest einer Wendel (4, 4') belegt ist, in den Boden eingebracht wird, und

- die Bohrschnecke nach Erreichen einer Endtiefe in einer Abwärtsförderrichtung gedreht und dabei mit dem wendelbelegten Bohrrohr (2) ein Bodenzusatzmaterial in den Boden gefördert wird, wobei der Wendelgang (6, 6') für einen Durchgang des Bodenzusatzmaterials gesperrt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wendelgang (6, 6') in einem unteren Bereich der Wendel (4, 4') gesperrt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrschnecke beim Einbringen in den Boden in Abwärtsförderrichtung gedreht wird oder drehungsmäßig stillsteht.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** bereits beim Einbringen der Bohrschnecke in den Boden mit dieser Bodenzusatzmaterial in den Boden gefördert wird, wobei der Wendelgang (6, 6') gesperrt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Ziehen der Bohrschnecke der Wendelgang (6, 6') entsperrt wird und die Bohrschnecke insbesondere weiterhin in Abwärtsförderrichtung gedreht wird.
14. Bohrgerät, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 9 bis 13, mit
- einer Bohrschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
  - einem Drehantrieb zum Drehen der Bohrschnecke zumindest in Abwärtsförderrichtung und
  - einem Vorschubantrieb zum axialen Vorschieben des Bohrrohres im Boden.
3. Auger according to any one of claims 1 or 2, **characterized in that** the blocking device has at least one closure element (30, 30', 40) which can be adjusted from an open position on the drill pipe (2) to a blocking position in the helical turn (6).
4. Auger according to claim 3, **characterized in that** for adjustment into the blocking position on the drill pipe (2) the closure element (30, 30') is movable in a radial direction of the drill pipe (2).
5. Auger according to any one of claims 3 or 4, **characterized in that** for adjustment into the blocking position the closure element (40) can be pivoted about a pivot axis (41) which preferably extends radially to the drill pipe (2).
6. Auger according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the drill pipe (2) is formed of several parts in the axial direction, preferably comprising at least two helix-bearing pipe parts (11, 12), which can be displaced axially with respect to each other in order to block the helical turn (6, 6').
7. Auger according to claim 6, **characterized in that**
- a first pipe part (11) includes a drill bit (14) and
  - **in that** the first pipe part (11) is displaceable with respect to a second pipe part (12) which includes a shank of the drill pipe (2).
8. Auger according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** on the drill pipe (2) at least one passage opening (20) is provided for introducing a fluid into the soil.
9. Method for producing a foundation pile in the soil, wherein
- an auger, in particular according to any one of claims 1 to 8, comprising a drill pipe (2) which, by forming at least one helical turn (6, 6'), is equipped with at least one helix (4, 4'), is introduced into the soil, and
  - on reaching a final depth the auger is rotated in a downward-conveying direction and, in doing so, a soil additive is conveyed by means of the helix-bearing drill pipe (2) into the soil, while the helical turn (6, 6') is blocked for a passage of the soil additive.
10. Method according to claim 9, **characterized in that** the helical turn (6, 6') is blocked in a lower portion of

## Claims

1. Auger comprising a drill pipe (2) on which, by forming at least one helical turn (6, 6') along the drill pipe (2), at least one helix (4, 4') is arranged, **characterized in that** a blocking device for blocking the helical turn (6, 6') is provided on the drill pipe (2).
2. Auger according to claim 1, **characterized in that** the blocking device for blocking the helical turn (6, 6') is formed in a lower portion of the helix (4, 4').

the helix (4, 4').

11. Method according to any one of claims 9 or 10, **characterized in that** during the introduction into the soil the auger is rotated in the downward-conveying direction or is rotationally idling.
12. Method according to any one of claims 9 to 11, **characterized in that** as early as during the introduction of the auger into the soil a soil additive is conveyed therewith into the soil, while the helical turn (6, 6') is blocked.
13. Method according to any one of claims 9 to 12, **characterized in that** during the extraction of the auger the helical turn (6, 6') is unblocked and in particular the auger continues to be rotated in the downward-conveying direction.
14. Drilling apparatus, in particular for performing the method according to any one of claims 9 to 13, comprising
- an auger according to any one of claims 1 to 8,
  - a rotary drive for rotating the auger at least in the downward-conveying direction and
  - a feed drive for axially feeding the drill pipe in the soil.

## Revendications

1. Tarière creuse avec un tube de forage (2), sur lequel est placée au moins une spire (4, 4') en formant au moins un canal (6, 6') de spire le long du tube de forage (2), **caractérisée en ce qu'un** dispositif de fermeture destiné à fermer le canal (6, 6') de spire est prévu sur le tube de forage (2).
2. Tarière creuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de fermeture destiné à fermer le canal (6, 6') de spire est réalisé dans une partie inférieure de la spire (4, 4').
3. Tarière creuse selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de fermeture comprend au moins un élément de fermeture (30, 30', 40) qui est mobile d'une position d'ouverture sur le tube de forage (2) à une position de fermeture dans le canal (6) de spire.
4. Tarière creuse selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'élément de fermeture (30, 30') est mobile dans une direction radiale du tube de forage (2) pour se placer dans la position de fermeture sur le tube de forage (2).
5. Tarière creuse selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, **caractérisée en ce que** l'élément de fermeture (40) est pivotant autour d'un axe de pivotement (41) s'étendant de préférence radialement au tube de forage (2) pour se placer dans la position de fermeture.
6. Tarière creuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le tube de forage (2) est réalisé axialement en plusieurs parties avec au moins deux parties (11, 12) de tube portant de préférence la spire, qui sont mobiles axialement l'une par rapport à l'autre pour fermer le canal (6, 6') de spire.
7. Tarière creuse selon la revendication 6, **caractérisée**
- **en ce qu'une** première partie (11) de tube présente une pointe de forage (14) et
  - **en ce que** la première partie (11) de tube est mobile par rapport à une deuxième partie (12) de tube qui comprend une tige du tube de forage (2).
8. Tarière creuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'au** moins une ouverture de passage (20) est prévue sur le tube de forage (2) pour introduire un liquide dans le sol.
9. Procédé de réalisation d'un pieu de fondation dans le sol, dans lequel
- une tarière creuse, en particulier selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, avec un tube de forage (2) qui porte au moins une spire (4, 4') en formant au moins un canal (6, 6') de spire est enfoncé dans le sol, et
  - après avoir atteint une profondeur finale, la tarière creuse est tournée dans un dispositif de transport vers le bas et un matériau d'apport est introduit dans le sol avec le tube de forage (2) portant la spire, le canal (6, 6') de spire étant fermé pour un passage du matériau d'apport.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le canal (6, 6') de spire est fermé dans une partie inférieure de la spire (4, 4').
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce que** pendant l'introduction dans le sol, la tarière creuse est tournée dans la direction de transport vers le bas ou est immobile en rotation.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** dès l'introduction de la tarière creuse dans le sol, du matériau d'apport

est introduit dans le sol avec elle, le canal (6, 6') de spire étant fermé.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** lors d'un retrait de la tarière creuse, le canal (6, 6') de spire est ouvert et la tarière creuse est tournée, en particulier de nouveau dans la direction de transport vers le bas. 5
14. Dispositif de forage, en particulier pour appliquer le procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, avec 10
- une tarière creuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, 15
  - un entraînement rotatif pour faire tourner la tarière creuse au moins dans la direction de transport vers le bas, et
  - un entraînement de progression pour faire progresser axialement le tube de forage dans le sol. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

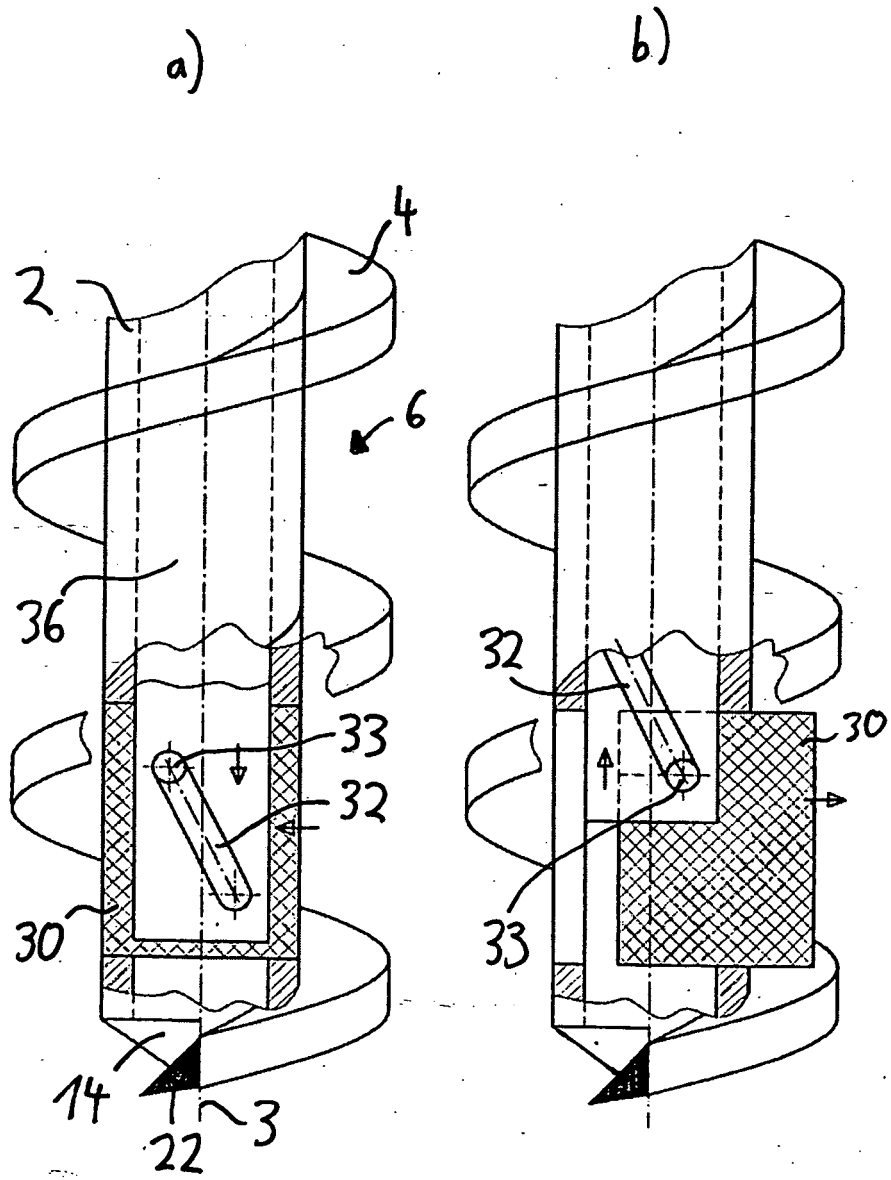


Fig. 2

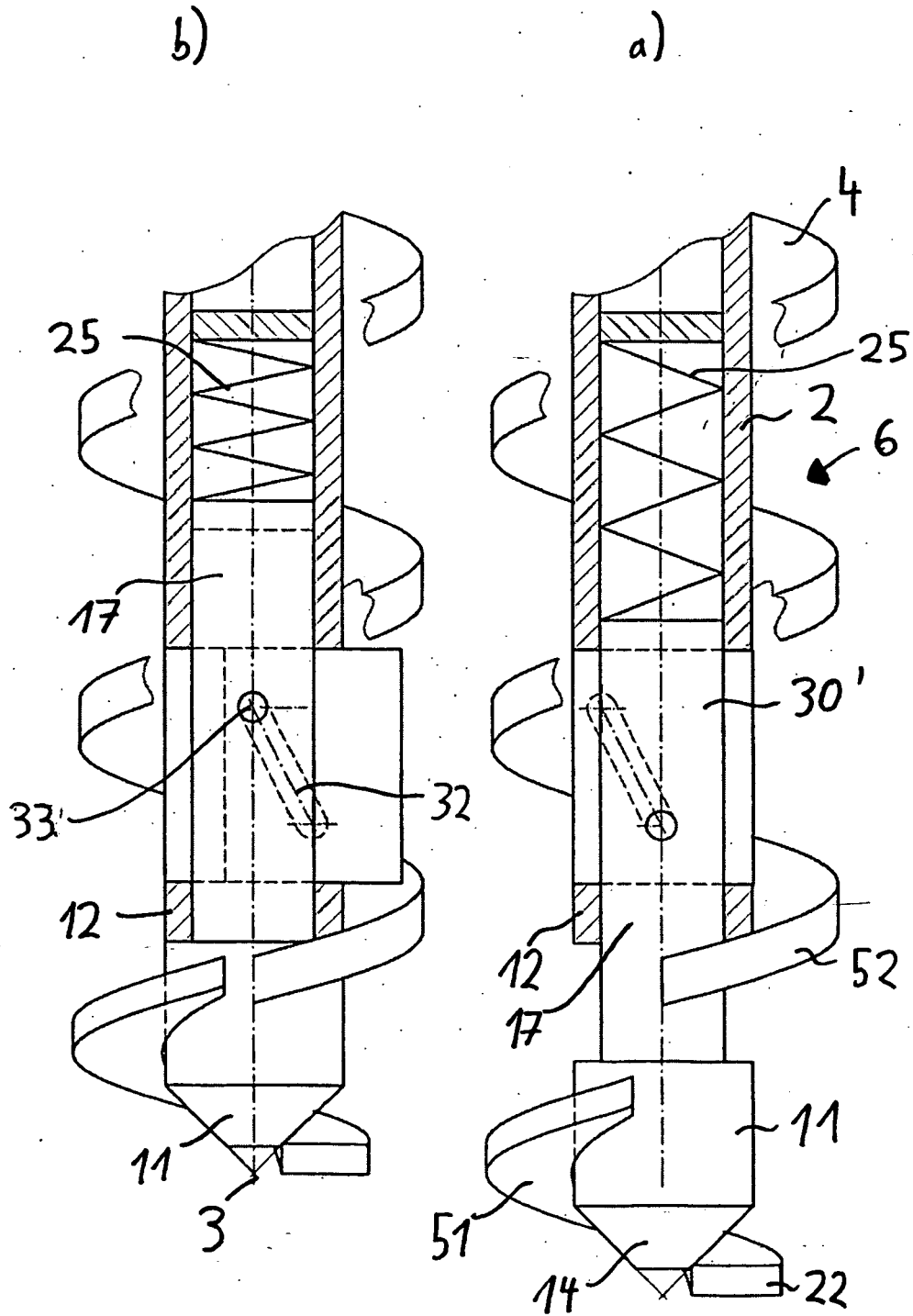
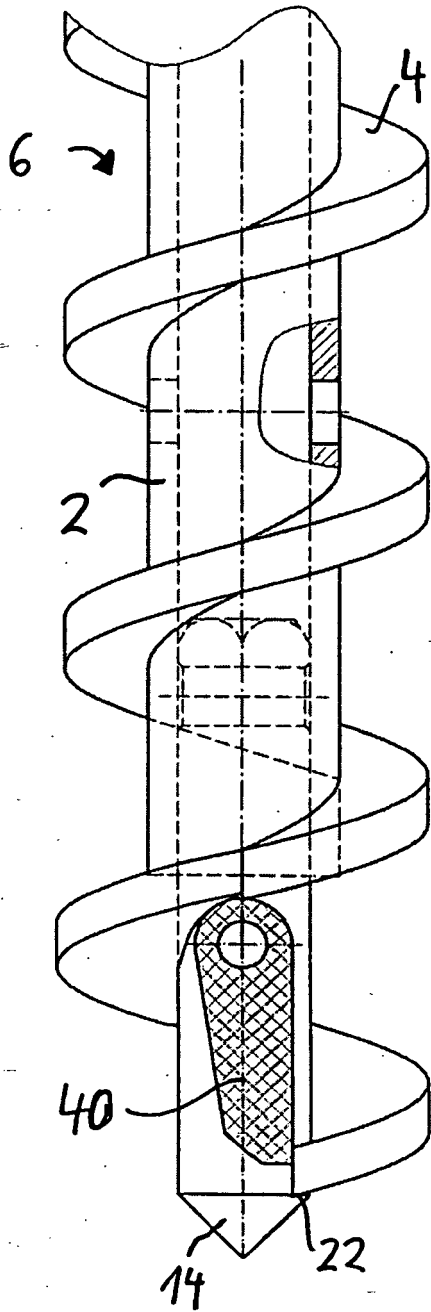


Fig. 3

a)



b)

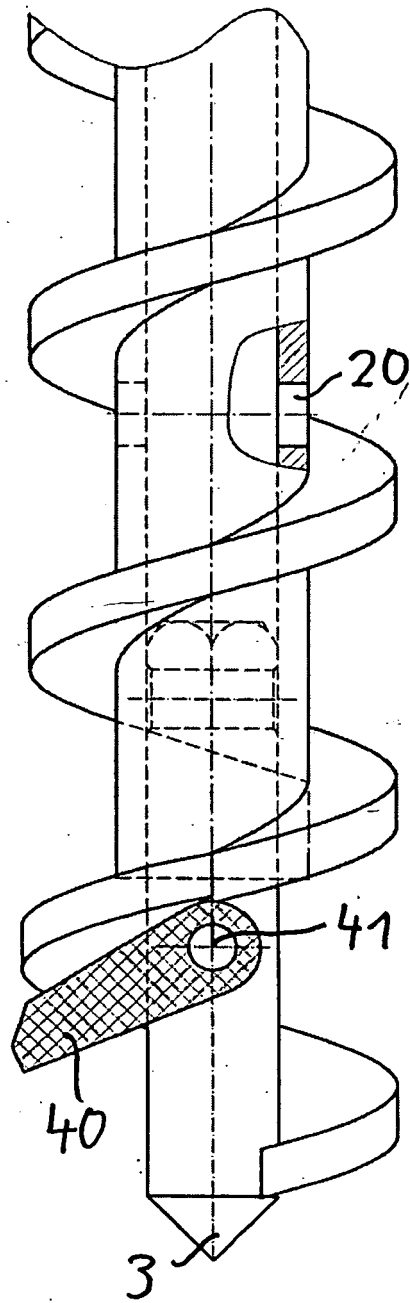


Fig. 4

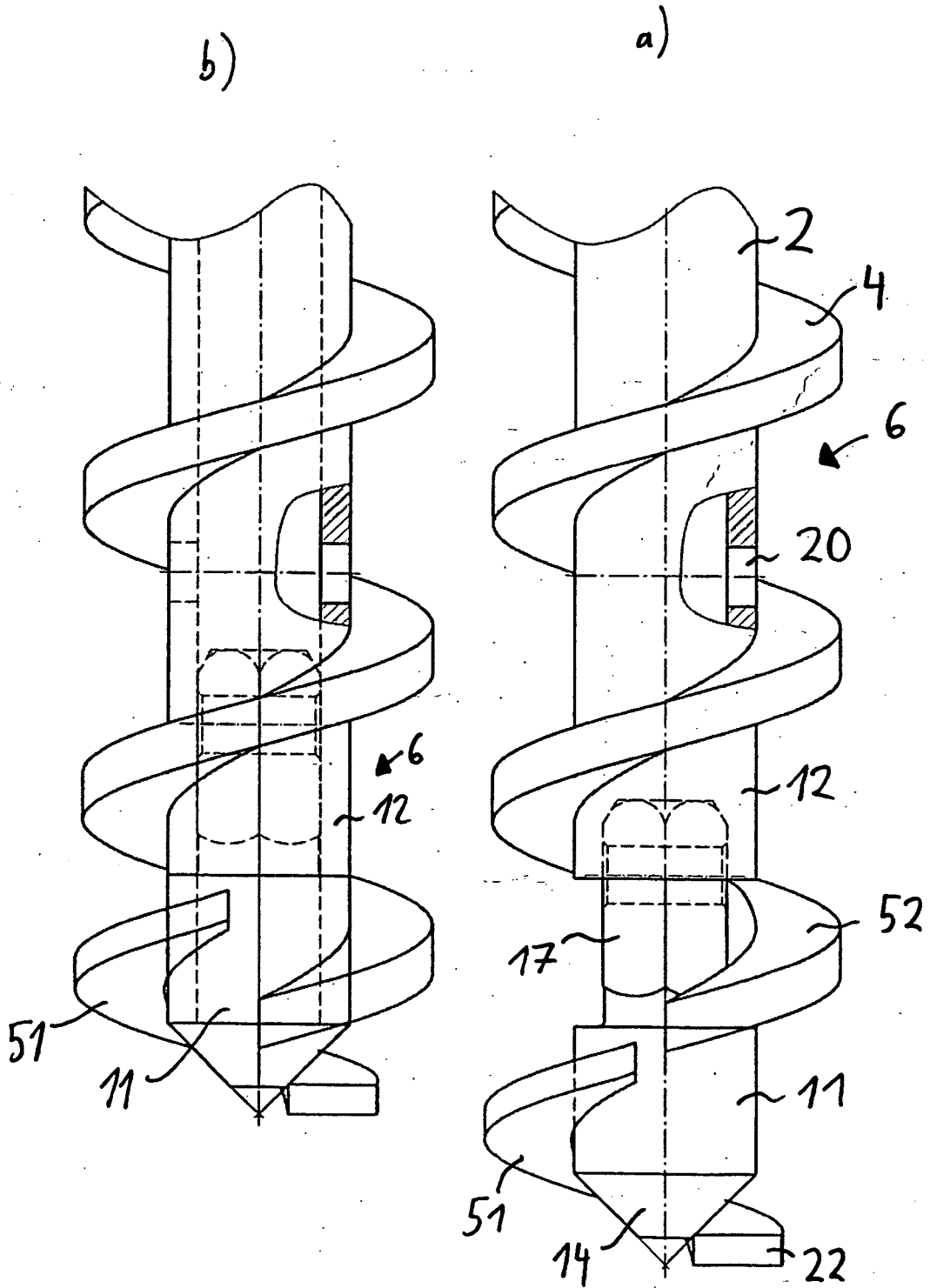
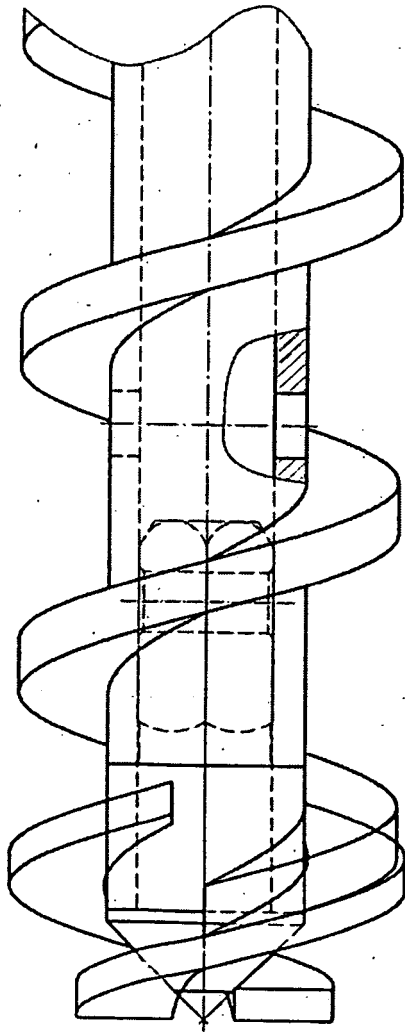


Fig. 5

b)



a)

