

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 933 497 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.08.2003 Patentblatt 2003/34

(51) Int Cl.7: **E21B 10/44**, E21B 10/04

(21) Anmeldenummer: **99100208.0**

(22) Anmeldetag: **07.01.1999**

(54) **Bohrwerkzeug**

Drill tool

Outil de forage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **02.02.1998 DE 29801700 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

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

(72) Erfinder:
• **Reich, Reinhard**
86568 Hollenbach (DE)

• **Harthausen Werner Josef, Dipl. Ing.**
86637 Wertingen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 422 541 **US-A- 1 512 841**
US-A- 3 095 051

EP 0 933 497 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 zum Niederbringen von Bohrungen in den Erdboden nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bohrschnecken sind beispielsweise aus der DE-C-41 32 314 oder der DE-C-42 09 854 bekannt. Diese Bohrschnecken weisen einen coaxial zu einer Drehachse ausgebildeten Bohrschaft auf, an dem eine Bohrwendel angeordnet ist, welche an ihrem in Vorschubrichtung weisenden Ende eine Schneideinrichtung aufweist, welche sich im wesentlichen radial zur Drehachse erstreckt.

[0003] Derartige Bohrschnecken verfügen in der Regel über einen sogenannten Piloten. Dabei handelt es sich um eine vorstehende Zentrumsschneide, welche der Führung des Werkzeugs beim Bohrvorgang dient.

[0004] Diese Zentrumsschneide muß jedoch verschiedenen Bodenformationen angepaßt werden und somit bei einer Bohrung ausgewechselt werden, wenn sich die Bodenart oder Bodenformation ändert. Darüber hinaus weisen Zentrumsschneiden einen hohen Verschleiß auf. Sie drehen sich zwar mit derselben Winkelgeschwindigkeit wie das gesamte Bohrwerkzeug. Aufgrund ihrer geringen radialen Ausdehnung um die Drehachse bewegen sie sich jedoch mit, gegenüber äußeren Bereichen der Bohrschnecke, deutlich reduzierter Umfangsgeschwindigkeit auf dem Bohrgut.

[0005] Gattungsgemäße Bohrschnecken gehen aus der DE-A-34 22 541 oder der US 1,512,841 hervor. Bei diesen sogenannten Kernbohrern ist statt einer Zentrumsschneide ein Aufnahmeraum vorgesehen, in welchen eine Bodenprobe aufgenommen werden kann. Ein weiterer Kernbohrer ist aus der US 3,095,051 bekannt. Bei diesem ist der Aufnahmeraum durch gewölbte, federelastische Elemente abgedeckt, welche den Durchgang eines rückwärtigen Probenrohres zur Bodenentnahme erlauben. Die federelastischen Elemente stoßen spitzwinkelig aneinander und bilden eine radialverlaufende spitze Kante. Im Rotationsbetrieb wird hierdurch Boden abgearbeitet wie bei einer herkömmlichen Zentrumsschneide.

[0006] Bei gattungsfremden Drehbohrern für den Bergwerksabbau von Kohle, Salzen und dergleichen mittels Bohrmaschinen sind beispielsweise aus der DE-PS-807 271 oder der DE-PS-800 851 Bohrspitzen mit einem U-förmigen Schlitz bekannt. Die Bohrspitzen sind zum lösbaren Befestigen an einer gedrillten Bohrstange vorgesehen, wobei in DE-PS-807 271 ein maximaler Außendurchmesser der Bohrspitze mit 42,9 mm angegeben ist. Der sich beim Bohren in dem U-förmigen Schlitz ausgebildende dünne Kern wird durch den Schlitzgrund abgearbeitet. Aus der DE-PS-583 046 und der DE-PS-600 676 sind weitere solcher Drehbohrer bekannt, welche jedoch asymmetrisch ausgebildet sind. Durch die asymmetrische Ausbildung kann der sich bildende Kern in dem Schlitz zusätzlich verringert und damit leichter entfernt werden.

[0007] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Bohrschnecke anzugeben, die sich durch geringen Verschleiß bei gleichzeitig guter Führung beim Bohren auszeichnet.

5 [0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Bohrschnecke mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

10 [0009] Ein Kerngedanke der Erfindung kann also darin gesehen werden, daß durch den Verzicht auf eine Zentrumsschneide ein zentrischer Bohrkern beim Bohren gebildet wird. Ab einer gewissen Höhe trifft der Bohrkern auf die Ablenkfläche und wird von dieser in den Förderbereich der Bohrwendel gelenkt. Ein verschleißanfälliger Pilot, der für einen geradlinigen Vortrieb der Bohrschnecke sorgt, ist nicht mehr erforderlich. Die Führung der Bohrschnecke wird durch den sich bildenden Bohrkern unterstützt.

15 [0010] Ein besonders ruhiger und geradliniger Vortrieb der Bohrschnecke wird dadurch erzielt, daß zwei Bohrwendeln mit jeweils einer Schneideinrichtung vorgesehen sind, daß die Schneideinrichtungen im wesentlichen gleich aufgebaut sind und daß die Schneideinrichtungen mit einem Winkel von ungefähr 180° zueinander angeordnet sind. Grundsätzlich können auch mehr Schneideinrichtungen vorgesehen sein, beispielsweise drei oder vier.

20 [0011] Eine leichte und kostengünstige Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes wird dadurch erreicht, daß die Bohrwendeln verschiedene Ausdehnungen in axialer Richtung aufweisen. Somit stehen mehrere Schneiden für den Bohrvorgang zur Verfügung. Zur Förderung des Bohrgutes aus dem Bohrloch sind jedoch nur einige Bohrwendeln oder eine einzelne Bohrwendel ausgebildet.

25 [0012] Von Vorteil ist es insbesondere, daß bei zumindest zwei Bohrwendeln sich eine erste Bohrwendel lediglich entlang eines axialen Teilbereiches des Bohrschaftes erstreckt, während eine zweite Bohrwendel im wesentlichen entlang des gesamten Bohrschaftes ausgebildet ist. Neben einer kostengünstigen und leichten Bauart zeichnet sich diese Ausführungsform durch die Förderung des Bohrgutes entlang der gesamten Länge des Bohrwerkzeuges mit einem einzigen Bohrwendel aus.

30 [0013] Weiterhin ist es vorteilhaft, daß die erste Bohrwendel ausschließlich am in Vorschubrichtung weisenden Ende des Bohrschaftes ausgebildet ist und daß die erste Bohrwendel nicht mehr als eine Windung aufweist. Hierdurch kann das Gewicht des Bohrwerkzeugs weiter reduziert werden, während die zweite Bohrwendel die Förderung des Bohrgutes in einem weiten Bereich übernimmt.

35 [0014] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist dadurch gekennzeichnet, daß durch die Ablenkfläche der sich bildende Bohrkern in einen Zwischenraum ableitbar ist, der zwischen der ersten Bohrwendel und der zweiten Bohrwendel gebildet

ist. Der Bohrkern wird somit in einen Bohrgutstrom zwischen der ersten Bohrwendel und der zweiten Bohrwendel abgeleitet. Es wird hierdurch ein schneller und zuverlässiger Abtransport des abgelenkten und abgebrochenen Teiles des Bohrkerns sichergestellt.

[0015] Es ist bevorzugt, daß die Ablenkfläche als Freiformfläche ausgebildet ist. Somit ist es möglich, das Strömungsverhalten des Bohrkerns sowohl bei seiner Bewegung entlang der Ablenkfläche als auch bei seinem Eintritt in den Bereich der Bohrwendeln positiv zu beeinflussen.

[0016] Eine möglichst geringe Reibung durch den abgelenkten Bohrkern wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Ablenkfläche etwa als ein Teilbereich einer helixförmigen Fläche gestaltet ist.

[0017] Es ist erfindungsgemäß, daß die Ablenkfläche zumindest teilweise an einem Einsatz ausgeformt ist und daß der Einsatz fest mit dem rohrförmigen Schaft verbindbar ist. Diese Verwendung eines sogenannten Seelenrohres erlaubt den Einbau leicht auswechselbarer Einsätze. Es ist so eine einfache Anpassung an unterschiedliche Bodengegebenheiten möglich.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispieles weiter erläutert, welches in den Zeichnungen dargestellt ist. In diesen zeigen schematisch:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Bohrschnecke beim Bohrvorgang;

Fig. 2 bis 6 perspektivische Ansichten eines erfindungsgemäßen Einsatzes, an dem die Ablenkfläche ausgebildet ist.

[0019] Eine in Figur 1 dargestellte Bohrschnecke 10 ist bereits zu einem Teil in einer Vorschubrichtung A in einen Boden 23 vorgedrungen. Eine erste Bohrwendel 12 und eine zweite Bohrwendel 13 winden sich coaxial um einen zylinderförmigen Bohrschaft 11. Die Drehbewegung um eine Drehachse 14 und eine Vorschubbewegung des Erdbohrwerkzeuges wird von einer in der Figur 1 nicht dargestellten Antriebseinrichtung über eine Befestigungseinrichtung 15 auf die Bohrschnecke 10 übertragen.

[0020] An den in Vorschubrichtung A weisenden Enden der Bohrwendeln 12 und 13 sind jeweils Schneideinrichtungen 16 ausgebildet, die mit Zähnen 21 bewehrt sind. Diese Schneideinrichtungen 16 sind gegenüber der Drehachse 14 der Bohrschnecke 10 radial beabstandet, so daß die Bohrschnecke 10 ein schneidenfreies Zentrum 17 aufweist. Beim Bohrvorgang bildet sich aufgrund dieses schneidenfreien Zentrums 17 ein Bohrkern 19, der von einer am Bohrschaft 11 schräg zur Drehachse 14 angebrachten Ablenkfläche 18 in einen Förderbereich 20 zwischen den Bohrwendeln 12 und 13 abgelenkt wird.

[0021] Um die auftretende Reibung möglichst gering

zu halten, überragen die radial äußeren und radial inneren Enden der Schneideinrichtungen 16 die radial äußeren bzw. radial inneren Ränder der Bohrwendeln 12 und 13 nach außen bzw. innen.

[0022] Ein ruhiger Lauf der Bohrschnecke 10 ist dadurch gewährleistet, daß die beiden Schneideinrichtungen 16 im wesentlichen symmetrisch zur Drehachse 14 ausgebildet sind, und die erste Bohrwendel 12 mehr als eine halbe Windung um die Drehachse 14 aufweist. Die Schneidgeometrien sind etwa symmetrisch, jedoch nicht die radialen Abstände der Zähne 21 von der Drehachse 14. Durch einen radialen Versatz der gegenüberliegenden Zähne wird eine über den Radius gleichmäßige Schneidleistung erreicht.

[0023] Die Bohrwendeln 12 und 13 entfernen also Bohrgut aus dem Arbeitsbereich der Schneideinrichtungen 16. Während die zweite Bohrwendel 13 das Bohrgut über den gesamten Förderbereich der Bohrschnecke 10 transportiert, wird das Bohrgut von der ersten Bohrwendel 12 nur über eine geringe Höhe gefördert, um danach von der zweiten Bohrwendel 13 weitertransportiert zu werden.

[0024] Der Bohrkern 19 wird von der Ablenkfläche 18 in Richtung auf die zweite Bohrwendel 13 abgelenkt, abgebrochen oder abgelenkt. In dem Förderbereich 20 zwischen der zweiten Bohrwendel 13 und der ersten Bohrwendel 12 wird das Material des Bohrkerns 19 vom dortigen Bohrgutstrom erfaßt und von der zweiten Bohrwendel 13 gefördert.

[0025] In den Figuren 2 bis 6 ist ein Einsatz 30 schematisch dargestellt, an dem die Ablenkfläche als Freiformfläche 31 ausgebildet ist. Dieser Einsatz 30 ist fest mit einem rohrförmigen Schaft verbunden, der auch als Seelenrohr bezeichnet wird.

[0026] Der Einsatz 30 weist im wesentlichen die Form eines mit der Drehachse 14 coaxialen Zylinders auf. An seinem den Schneideinrichtungen 16 zugewandten Ende ist die Freiformfläche 31 ausgebildet. Sie bildet zwei, etwa gegenüberliegend angeordnete Ausbrüche 32 und 33 unterschiedlicher Größe in der Mantelfläche des Zylinders. Die Freiformfläche 31 ist im wesentlichen als Rinne mit einer bogenförmigen Bodenlinie zwischen den Ausbrüchen 32 und 33 ausgelegt.

[0027] Um eine möglichst sanfte und ruckfreie Ablenkung des Bohrkerns 19 zu erzielen, ist der Drehsinn der Bodenlinie entsprechend dem Drehsinn der Bohrwendeln orientiert und die Neigung der Bodenlinie gegenüber der Drehachse 14 verläuft stetig.

[0028] Auf beiden Seiten der Rinne ist jeweils eine Rinnenwand vorgesehen, welche in axialer Richtung die gleiche Höhe aufweisen und deren hauptschneidenseitigen Enden abgeflacht sind. In diesen hauptschneidenseitigen Enden ist jeweils eine gleichgerichtete V-Nut 35 ausgebildet, wobei die V-Nuten 35 im wesentlichen diametral gegenüberliegend angeordnet sind. Die V-Nuten 35, die selbstverständlich auch als andersförmige Nuten oder mehrere Nuten ausgebildet sein können, können zur Befestigung des Einsatzes 30 in

dem Seelenrohr oder zur Aufnahme der Schneideinrichtungen dienen. Die Fixierung des Einsatzes 30, auf den hohe Drehkräfte wirken, erfolgt dadurch, daß die radial inneren Enden der Schneideinrichtungen in die V-Nuten 35 formschlüssig eingreifen.

[0029] Eine in der Freiformfläche 31 ausgebildete Öffnung 36 ermöglicht es, Spül- oder Kühlflüssigkeiten in den Bereich der Freiformfläche 31 einzubringen.

Patentansprüche

1. Bohrschnecke zum Niederbringen von Bohrungen in den Erdboden

- mit einem koaxial zu einer Drehachse (14) ausgebildeten rohrförmigen Bohrschaft (11),
- an dessen Außenseite eine Bohrwendel (13) angebracht ist,
- welche an ihrem in Vorschubrichtung (A) weisenden Ende eine Schneideinrichtung (16) aufweist,
- welche sich im wesentlichen radial zur Drehachse (14) erstreckt,
- wobei die im wesentlichen radial verlaufende Schneideinrichtung (16) zum Bilden eines schneidenfreien Zentrums (17) von der Drehachse (14) radial beabstandet ist, und
- die Schneideinrichtung (16) in Vorschubrichtung (A) gegenüber dem schneidenfreien Zentrum (17) vorsteht,

dadurch gekennzeichnet,

- **daß** das schneidenfreie Zentrum (17) als eine zur Drehachse (14) schräg verlaufende, konkave Ablenkfläche (18) ausgebildet ist,
- **daß** zumindest zwei Bohrwendeln (12, 13) vorgesehen sind, von denen eine erste Bohrwendel (12) lediglich entlang eines axialen Teilbereiches des Bohrschaftes (11) an dessen in Vorschubrichtung (A) weisenden Ende angeordnet ist, während sich die zweite Bohrwendel (13) im wesentlichen entlang des gesamten Bohrschaftes (11) erstreckt, und
- **daß** die Ablenkfläche zum Ableiten eines sich beim Bohren bildenden Bohrkerns (19) in einen Förderbereich (20) der Bohrwendeln (12, 13) ausgebildet ist.

2. Bohrschnecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** zwei Bohrwendeln (12, 13) mit jeweils einer Schneideinrichtung (16) vorgesehen sind, daß die Schneideinrichtungen (16) im wesentlichen gleich aufgebaut sind und daß die Schneideinrichtungen (16) mit einem Winkel von ungefähr 180° zueinander angeordnet sind.

3. Bohrschnecke nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die erste Bohrwendel (12) nicht mehr als eine Windung aufweist.

4. Bohrschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** ausschließlich entlang des schneidenfreien Zentrums (17) zwei Bohrwendeln (12, 13) an einem gemeinsamen Axialabschnitt des Bohrschaftes (11) angebracht sind, und daß durch die Ablenkfläche (18) der sich bildende Bohrkern (19) in einen Zwischenraum ableitbar ist, der zwischen der ersten Bohrwendel (12) und der zweiten Bohrwendel (13) gebildet ist.

5. Bohrschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Ablenkfläche (18) als Freiformfläche (31) ausgebildet ist, durch welche eine Rinne mit bogenförmiger Bodenlinie gebildet ist.

6. Bohrschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Ablenkfläche (18) etwa als ein Teilbereich einer helixförmigen Fläche gestaltet ist.

7. Bohrschnecke nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Ablenkfläche (18) zumindest teilweise an einem Einsatz (30) ausgeformt ist und daß der Einsatz (30) fest mit dem rohrförmigen Bohrschaft (11) verbindbar ist.

Claims

1. Soil auger for sinking bores in the ground

- with a tubular boring shank (11) constructed coaxially to a rotation axis (14),
- to whose outside is fitted a boring helix (13),
- which has on its end directed in the feed direction (A) cutting means (16),
- which extends substantially radially to the rotation axis (14),
- the substantially radially directed cutting means (16) is radially spaced from the rotation axis (14) for forming a cutting edge-free centre (17) and
- the cutting means (16) projects with respect to the cutting edge-free centre (17) in the feed direction (A),

characterized in that

- the cutting edge-free centre (17) is constructed as a concave deflecting surface (18) inclined to

- the rotation axis (14),
- at least two boring helices (12, 13) are provided, whereof a first boring helix (12) is located solely along an axial area of the boring shank (11) on its end directed in the feed direction (A), whereas the second boring helix (13) extends substantially along the entire boring shank (11) and
 - the deflecting surface is constructed for deflecting a core (19) formed during boring into a delivery area (20) of the boring helices (12, 13).
2. Soil auger according to claim 1, **characterized in that** there are two boring helices (12, 13) with in each case a cutting means (16), that the cutting means (16) have a substantially identical construction and that the cutting means (16) are arranged at an angle to one another of approximately 180°.
3. Soil auger according to claim 1 or 2, **characterized in that** the first boring helix (12) has no more than one turn.
4. Soil auger according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** two boring helices (12, 13) are fitted to a common axial section of the boring shank (11) exclusively along the cutting edge-free centre (17) and that through the deflecting surface (16) the forming core (19) can be deflected into a gap formed between the first boring helix (12) and the second boring helix (13).
5. Soil auger according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the deflecting surface (18) is constructed as a free form surface (31) forming a channel with an arcuate base line.
6. Soil auger according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the deflecting surface (18) is in the form of a partial area of a helical surface.
7. Soil auger according to one of the claims 1 to 6, **characterized in that** the deflecting surface (18) is at least partly formed on an insert (30), which can be fixed to the tubular boring shank (11).

Revendications

1. Vis sans fin de forage pour la réalisation de forages dans le sol
- avec une tige de forage (11) tubulaire formée

- coaxiale à un axe de rotation (14),
- sur la face extérieure de laquelle est rapportée une hélice de forage (13),
- qui présente un dispositif de taille (16) sur son extrémité dirigée dans la direction de progression (A),
- dispositif qui s'étend pour l'essentiel radialement à l'axe de rotation (14),
- le dispositif de taille (16) d'extension essentiellement radiale étant espacé radialement de l'axe de rotation (14) de manière à former un centre (17) dépourvu de tranchant, et
- le dispositif de taille (16) formant saillie par rapport au centre (17) dépourvu de tranchant dans la direction de progression (A),

caractérisée

- **en ce que** le centre (17) dépourvu de tranchant est conformé en surface de déviation (18) concave, s'étendant à l'oblique par rapport à l'axe de rotation (14),
 - **en ce qu'**au moins deux hélices de forage (12, 13) sont prévues, dont une première hélice de forage (12) est placée seulement le long d'une partie axiale de la tige de forage (11) sur son extrémité orientée dans la direction de progression (A), tandis que l'autre hélice de forage (13) s'étend pour l'essentiel le long de toute la tige de forage (11), et
 - **en ce que** la surface extérieure est réalisée pour dévier une carotte de forage (19) se formant lors du forage vers une zone de forage (20) des hélices (12, 13) de forage.
2. Vis de forage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** deux hélices de forage (12, 13) avec chacune un dispositif de taille (16) sont prévues, **en ce que** les dispositifs de taille (16) sont sensiblement de même constitution et **en ce que** les dispositifs de taille (16) sont placés suivant un angle d'environ 180° l'un par rapport à l'autre.
3. Vis de forage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la première hélice de forage (12) ne présente pas plus d'une spire.
4. Vis de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**exclusivement le long du centre (17) dépourvu de tranchant, deux hélices de forage (12, 13) sont placées sur une section axiale commune de la tige de forage (11), et **en ce que** du fait de la surface de déviation (18), la carotte de forage (19) qui se forme peut être envoyée dans un espace intermédiaire qui est formé entre la première hélice (12) et la deuxième hélice (13).

5. Vis de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la surface de déviation (18) est conformée en surface de formage libre (31), par laquelle est formée une rainure à ligne de fond courbée. 5
6. Vis de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la surface de déviation (18) est réalisée approximativement sous la forme d'une partie d'une surface hélicoïdale. 10
7. Vis de forage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la surface de déviation (18) est réalisée au moins partiellement sur un insert (30) et **en ce que** l'insert (30) peut être relié de manière fixe à la tige de forage tubulaire (11). 15

20

25

30

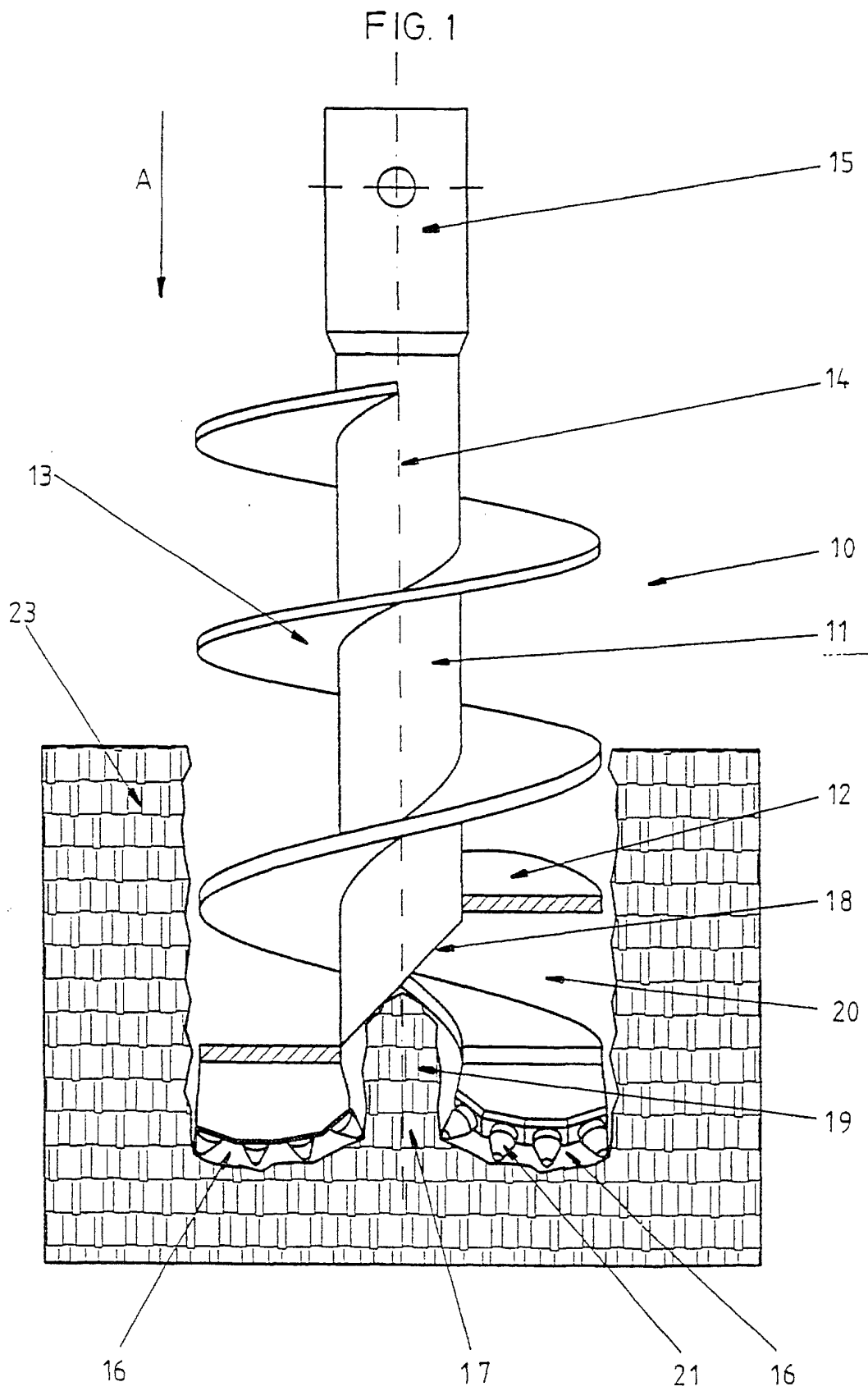
35

40

45

50

55



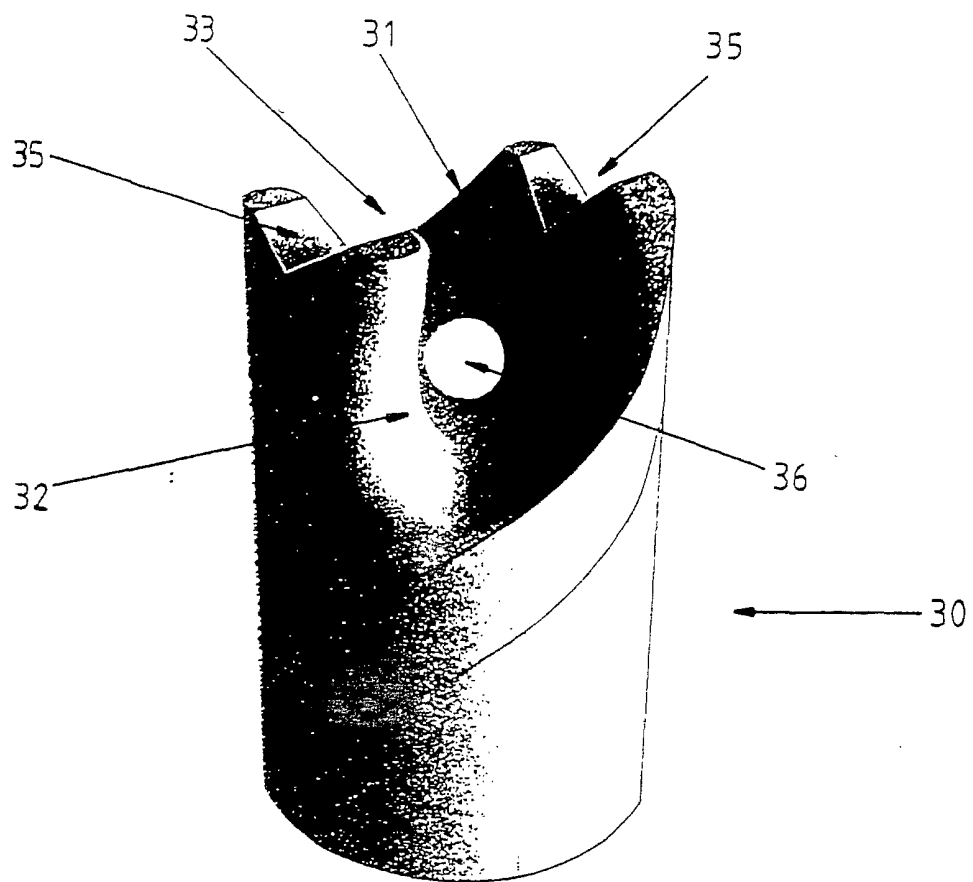


Fig. 2

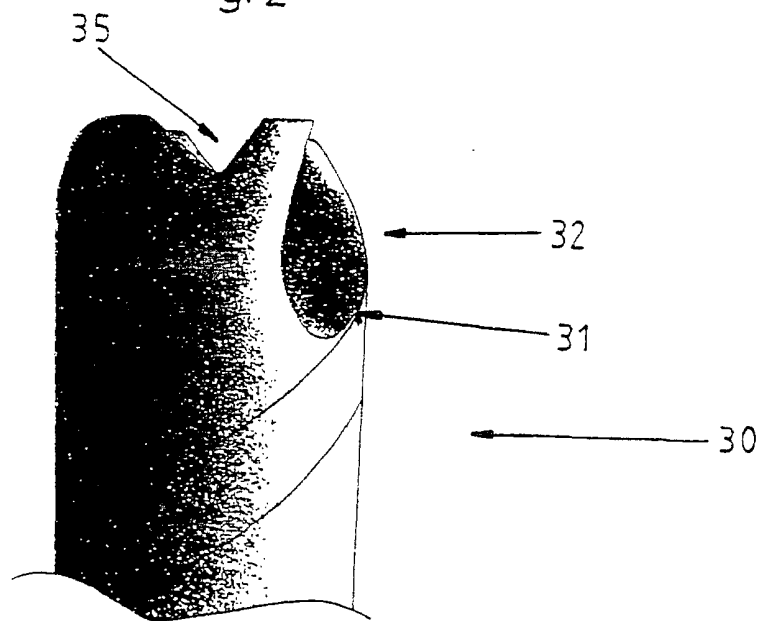


Fig. 3

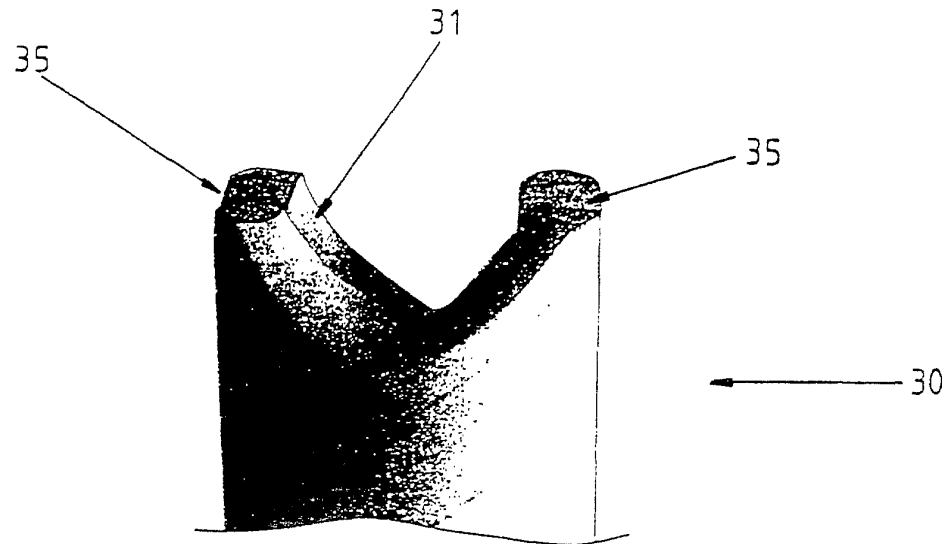


Fig. 4

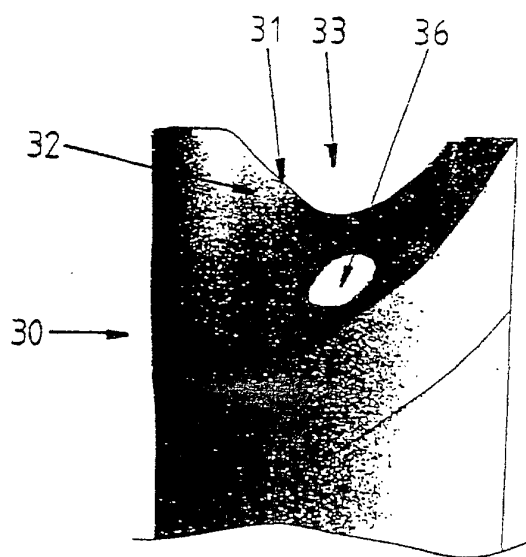


Fig. 5

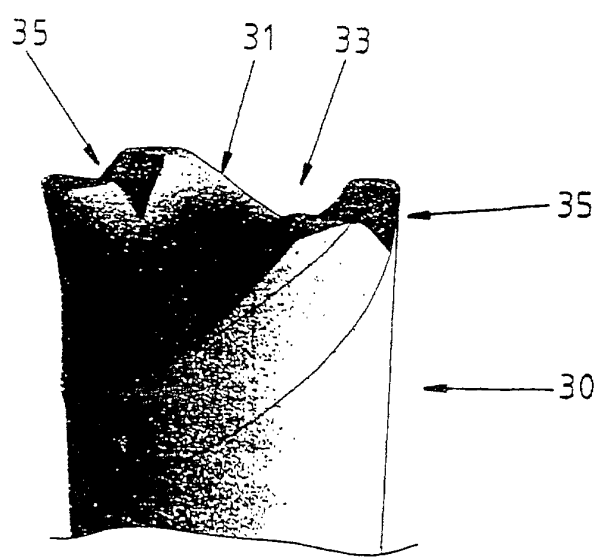


Fig. 6