

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 933 497 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(51) Int. Cl.⁶: **E21B 10/44**, E21B 10/04

(21) Anmeldenummer: **99100208.0**

(22) Anmeldetag: **07.01.1999**

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

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

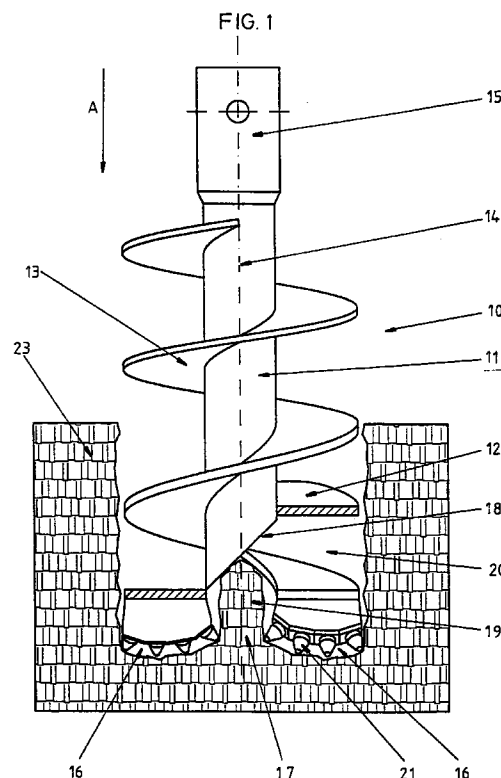
(71) Anmelder:
**Bauer Spezialtiefbau GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

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

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

(54) Bohrwerkzeug

(57) Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug, insbesondere Erdbohrwerkzeug, mit einem coaxial zu einer Drehachse ausgebildeten Bohrschaft, an dem mindestens eine Bohrwendel angeordnet ist, welche an ihrem in Vorschubrichtung weisenden Ende eine Schneideinrichtung aufweist, welche sich im wesentlichen radial zur Drehachse erstreckt. Zur Verringerung eines Verschleißes beim Bohren ist vorgesehen, daß die im wesentlichen radial verlaufende Schneideinrichtung zum Bilden eines schneidenfreien Zentrums von der Drehachse radial beabstandet ist, daß die Schneideinrichtung in Vorschubrichtung gegenüber dem schneidenfreien Zentrum vorsteht und daß das schneidenfreie Zentrum mit einer zur Drehachse schräg verlaufenden Ablenkfläche versehen ist, welche zum Ableiten eines sich beim Bohren bildenden Bohrkerns in einen Förderbereich der Bohrwendel ausgebildet ist.



EP 0 933 497 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug, insbesondere ein Erdbohrwerkzeug, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein solches Bohrwerkzeug, insbesondere ein Erdbohrwerkzeug, weist einen coaxial zu einer Drehachse ausgebildeten Bohrschaft auf, an dem mindestens eine Bohrwendel angeordnet ist, welche an ihrem in Vorschubrichtung weisenden Ende eine Schneideinrichtung aufweist, welche sich im wesentlichen radial zur Drehachse erstreckt.

[0003] Derartige Bohrwerkzeuge verfügen in der Regel über einen sogenannten Piloten. Dabei handelt es sich um eine 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 des Bohrwerkzeuges, deutlich reduzierter Umfangsgeschwindigkeit auf dem Bohrgut.

[0005] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Bohrwerkzeug anzugeben, das sich durch geringen Verschleiß bei gleichzeitig guter Führung beim Bohren auszeichnet.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die im wesentlichen radial verlaufende Schneideinrichtung zum Bilden eines schneidenfreien Zentrums von der Drehachse radial beabstandet ist, daß die Schneideinrichtung in Vorschubrichtung gegenüber dem schneidenfreien Zentrum vorsteht und daß das schneidenfreie Zentrum mit einer zur Drehachse schräg verlaufenden Ablenkfläche versehen ist, welche zum Ableiten eines sich beim Bohren bildenden Bohrkerns in einen Förderbereich der Bohrwendel ausgebildet ist.

[0007] 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 des Bohrwerkzeuges sorgt, ist nicht mehr erforderlich. Die Führung des Bohrwerkzeuges wird durch den sich bildenden Bohrkern unterstützt.

[0008] Ein besonders ruhiger und geradliniger Vortrieb des Bohrwerkzeuges 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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 Bohrwerkzeuges weiter reduziert werden, während die zweite Bohrwendel die Förderung des Bohrgutes in einem weiten Bereich übernimmt.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] Eine möglichst geringe Reibung durch den abgelenkten Bohrkern wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Ablenkfläche etwa als ein Teilbereich einer helixförmigen Fläche gestaltet ist.

[0015] Das Gewicht des Bohrwerkzeuges läßt sich weiterhin dadurch reduzieren, daß der Bohrschaft rohrförmig ausgebildet ist, 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.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert, welches in den Zeichnungen dargestellt ist. In diesen zeigen schematisch:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Bohrwerkzeuges beim Bohrvorgang;

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

[0017] Ein in Figur 1 dargestelltes Erdbohrwerkzeug 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 koaxial 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 das Erdbohrwerkzeug 10 übertragen.

[0018] 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 des Erdbohrwerkzeuges 10 radial beabstandet, so daß das Erdbohrwerkzeug 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.

[0019] 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.

[0020] Ein ruhiger Lauf des Erdbohrwerkzeuges 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.

[0021] 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 des Bohrwerkzeuges 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] Der Einsatz 30 weist im wesentlichen die Form eines mit der Drehachse 14 koaxialen 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] Eine in der Freiformfläche 31 ausgebildete Öffnung 36 ermöglicht es, Spül- oder Kühlflüssigkeiten in den Bereich der Freiformfläche 31 einzubringen.

Patentansprüche

1. Bohrwerkzeug (10), insbesondere Erdbohrwerkzeug, mit einem koaxial zu einer Drehachse (14) ausgebildeten Bohrschaft (11), an dem mindestens eine Bohrwendel (13, 14) angeordnet ist, welche an ihrem in Vorschubrichtung (A) weisenden Ende eine Schneideinrichtung (16) aufweist, welche sich im wesentlichen radial zur Drehachse (14) erstreckt, dadurch gekennzeichnet,

- daß die im wesentlichen radial verlaufende

Scheideinrichtung (16) zum Bilden eines schneidenfreien Zentrums (17) von der Drehachse (14) radial beabstandet ist,

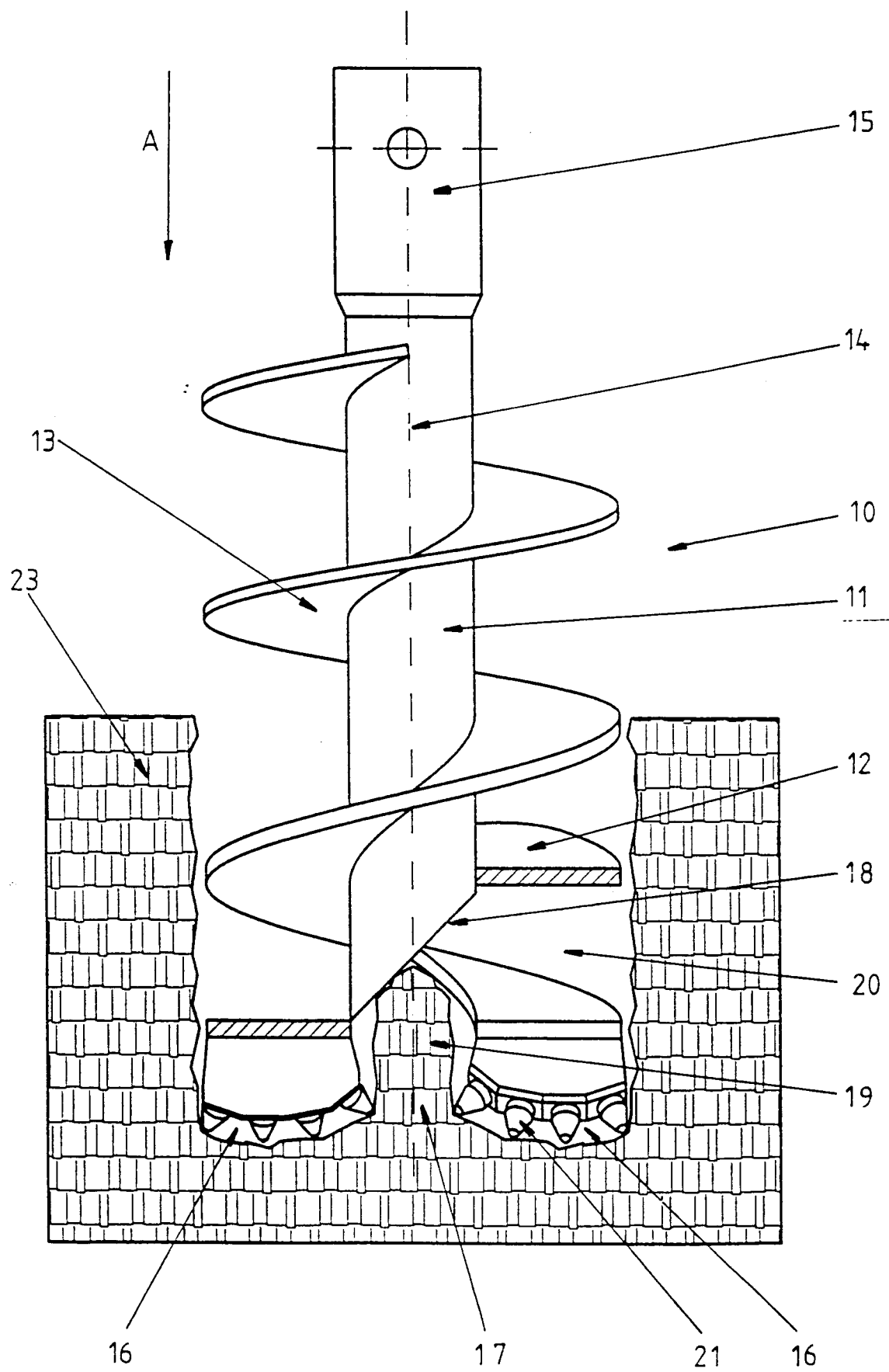
- daß die Schneideinrichtung (16) in Vorschubrichtung (A) gegenüber dem schneidenfreien Zentrum (17) vorsteht und 5
- daß das schneidenfreie Zentrum (17) mit einer zur Drehachse (14) schräg verlaufenden Ablenkfläche (18) versehen ist, welche zum Ableiten eines sich beim Bohren bildenden Bohrkerns (19) in einen Förderbereich (20) der Bohrwendel (13, 14) ausgebildet ist. 10

daß die Ablenkfläche (18) etwa als ein Teilbereich einer helixförmigen Fläche gestaltet ist.

2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, 15
daß zwei Bohrwendeln (13, 14) 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. 20
3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, 25
daß die Bohrwendeln (12, 13) verschiedene Ausdehnungen in axialer Richtung aufweisen.
4. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, 30
daß bei zumindest zwei Bohrwendeln (12, 13) sich eine erste Bohrwendel (12) lediglich entlang eines axialen Teilbereiches des Bohrschaftes (11) erstreckt, während eine zweite Bohrwendel (13) im wesentlichen entlang des gesamten Bohrschaftes (11) ausgebildet ist. 35
5. Bohrwerkzeug nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, 40
daß die erste Bohrwendel (12) ausschließlich am in Vorschubrichtung (A) weisenden Ende des Bohrschaftes (11) ausgebildet ist und daß die erste Bohrwendel (12) nicht mehr als eine Windung aufweist.
6. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 45
dadurch **gekennzeichnet**,
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. 50
7. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, 55
daß die Ablenkfläche (18) als Freiformfläche (31) ausgebildet ist.
8. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**,

9. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**,
daß der Bohrschaft (11) rohrförmig ausgebildet ist, 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.

FIG. 1



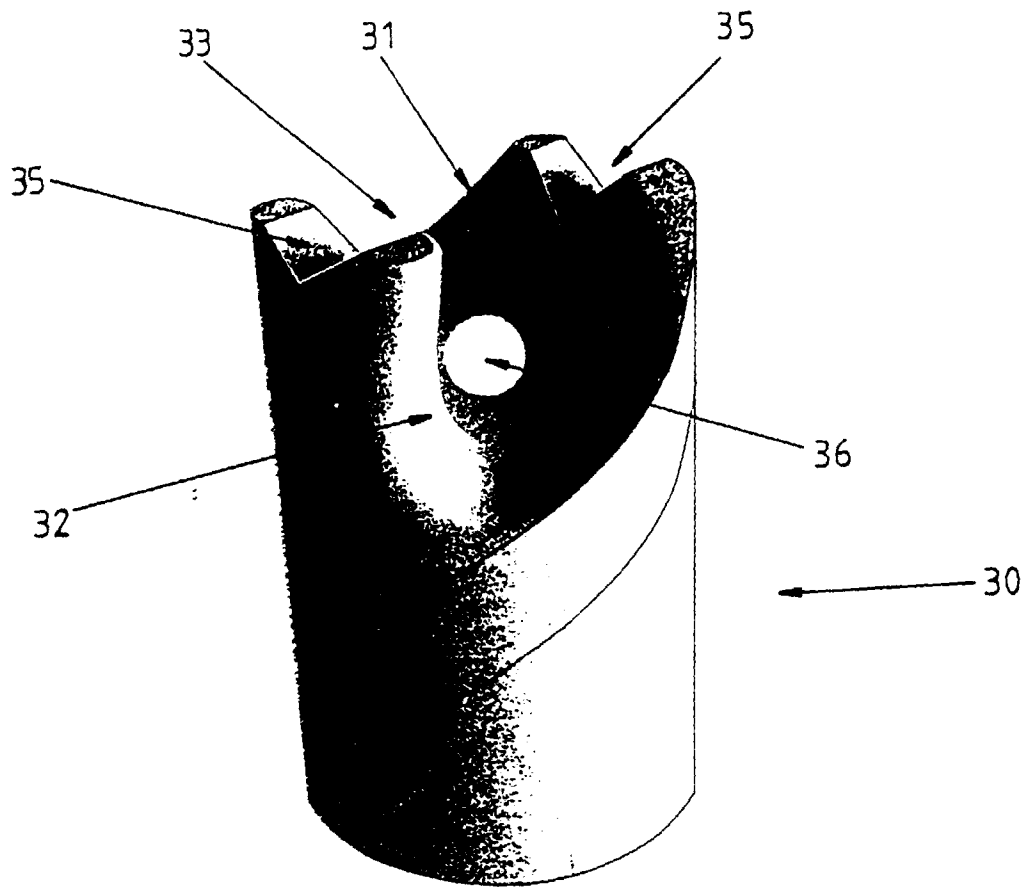


Fig. 2

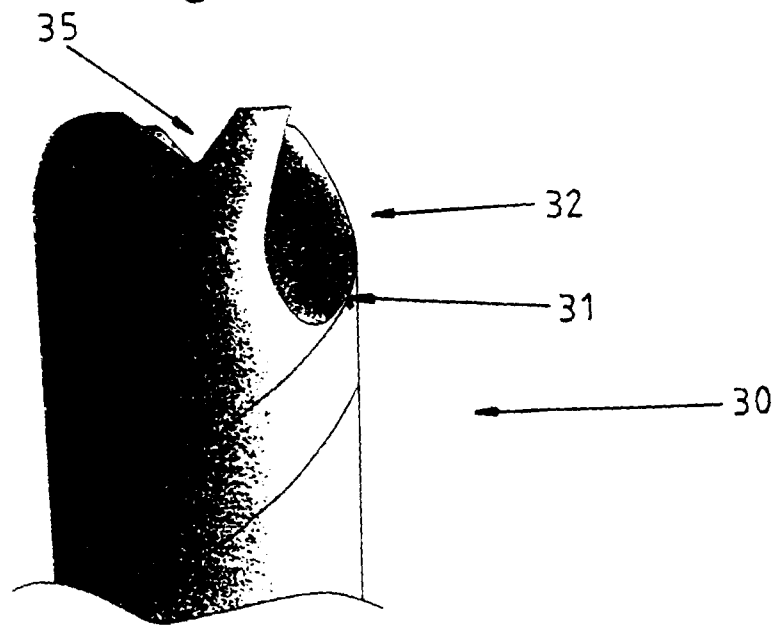


Fig. 3

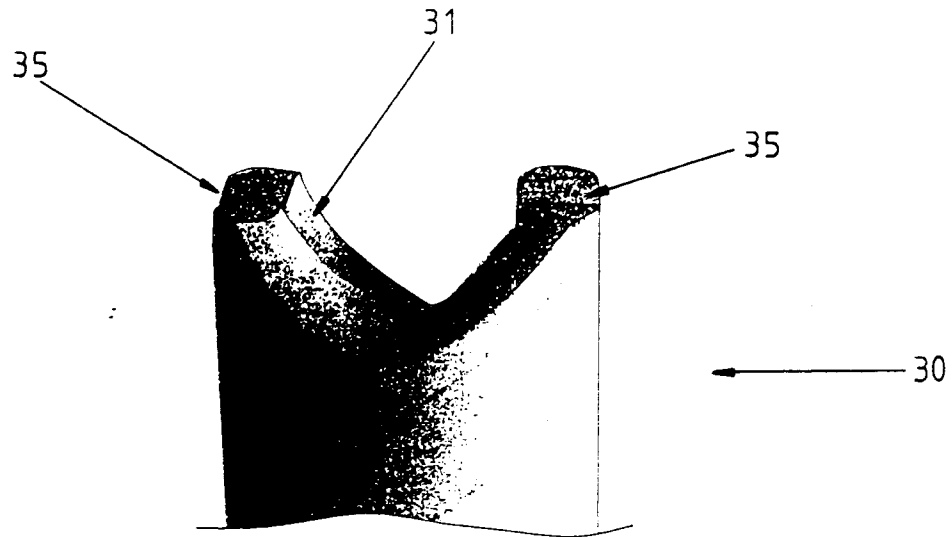


Fig. 4

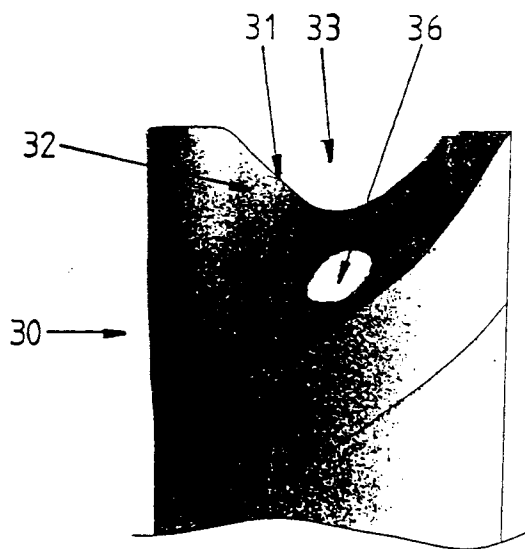


Fig. 5

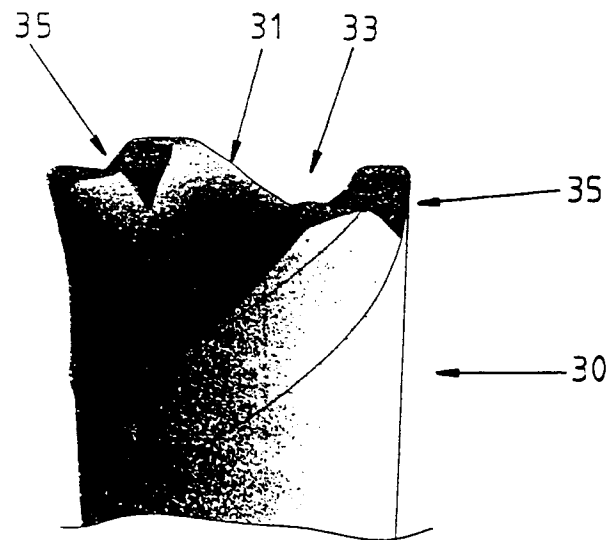


Fig. 6