



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.07.1998 Patentblatt 1998/31

(51) Int. Cl.⁶: E21B 10/44

(21) Anmeldenummer: 98100239.7

(22) Anmeldetag: 08.01.1998

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

(72) Erfinder:
Verstraeten, Alexander Julien
4500 AB Oostburg (NL)

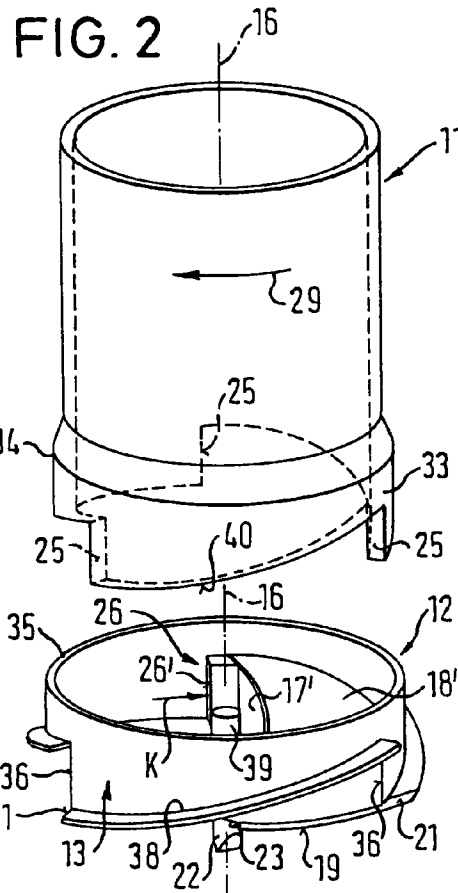
(30) Priorität: 22.01.1997 DE 19702137

(74) Vertreter:
Schmidt, Christian et al
Manitz, Finsterwald & Partner GbR,
Robert-Koch-Strasse 1
80538 München (DE)

(71) Anmelder: Fundex N.V.
8380 Zeebrugge (BE)

(54) **Erdverdrängungsbohrer**

(57) Die Erfindung betrifft Erdverdrängungsbohrer mit einem zu einer Drehbewegung antreibbaren Bohrröhr (11) und einer daran drehfest anbringbaren bzw. angebrachten Bohrspitze (12), welche einen an das Bohrröhr (11) anschließenden Zylinderteil (13) mit zumindest zwei, vorzugsweise drei auf dem Umfang angeordneten und über den Umfang insbesondere gleichmäßig verteilten, flach ansteigenden Schraubestreifen (15), deren Flachseite vorzugsweise zumindest im wesentlichen parallel zum Radius an der betreffenden Stelle verläuft und sich insbesondere nur über einen Bruchteil des Umfanges des Zylinderteils (13) erstreckt, und einem darunter befindlichen Verjüngungsteil (14) mit zumindest zwei, vorzugsweise drei über den Umfang, insbesondere gleichmäßig, verteilten, zweckmäßigerweise zumindest angenähert parallel zur Vertikalen (16) verlaufenden, bevorzugt steiler als die Schraubestreifen (15) ansteigenden Bogenflächen (17) aufweist, welche sich vorzugsweise nur über einen Bruchteil des Umfanges des Verjüngungsteils (14) erstrecken und bevorzugt radial außen zumindest in der Nähe des Anfanges eines zugeordneten Schraubestreifens (15) enden. Ein derartiger Erdverdrängungsbohrer wird erfindungsgemäß dadurch verbessert, daß die Bogenflächen (17) mit ihrem Unterrand (19) zumindest im wesentlichen sprungfrei an sich stetig zum Unterrand (38) des Zylinderteils (13) und zum Oberrand der entgegen der Drehrichtung (29) folgenden Bogenfläche (17) erstreckende flache Schraubenflächen (18) angrenzen, welche mit der entgegen der Drehrichtung (29) folgenden Bogenfläche (17) jeweils eine Stufe (20) bilden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Erdverdrängungsbohrer nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Erdverdrängungsbohrer dieser Art ist aus der DE 35 01 439 C2 bekannt. Charakteristisch für diese Gattung von Erdverdrängungsbohrern ist die Aufteilung der Bohrspitze in zwei unterschiedliche Bereiche in Vertikalrichtung, von denen der untere in erster Linie der Verdrängung des Erdreiches radial von innen nach außen und der obere zur Förderung des Erdreiches von unten nach oben am Bohrrohr entlang dient. Wenn in der folgenden Beschreibung von der Vertikalen bzw. Horizontalen die Rede ist, wird von der vertikalen Anordnung des Bohrrohrs ausgegangen; es versteht sich jedoch, daß erfindungsgemäße Erdverdrängungsbohrer auch zur Bohrung von Erdlöchern geeignet sind, deren Achse einen Winkel mit der Vertikalen einschließt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Erdverdrängungsbohrer der eingangs genannten Gattung mit noch besseren Bohreigenschaften zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 vorgesehen.

Der Erfindungsgedanke ist also darin zu sehen, daß der bei dem bekannten Erdverdrängungsbohrer in Drehrichtung gesehen hinter den Bogenflächen vorhandene Raum durch die Schraubenflächen abgedeckt ist, so daß vom Unterrand einer jeden Bogenfläche zum Oberrand der entgegen der Drehrichtung folgenden Bogenfläche ein gleichmäßiger und kontinuierlicher, zumindest weitgehend sprungfreier Übergang vorliegt. Auf diese Weise wird insbesondere vermieden, daß sich hinter den Bogenflächen Materialansammlungen bilden können.

Außerdem wird durch die Verbindung der Bogen- und Schraubenflächen eine besonders stabile und widerstandsfähige Bohrspitze gebildet, so daß mit geringem Materialeinsatz eine hohe Festigkeit erzielt wird.

Bevorzugte praktische Ausführungsformen entnimmt man den Patentansprüchen 2 bis 10.

Für optimale Bohreigenschaften sind weiter die Ausführungsformen nach den Ansprüchen 11 bis 13 zweckmäßig.

Bei einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausbildung gemäß Anspruch 14 dienen die axial vorspringenden Bogenflächen für den Materialtransport radial nach außen, während die sich zwischen aufeinanderfolgenden Bogenflächen erstreckenden Schraubenflächen einen gleichmäßigen und stetigen Übergang von dem Unterrand einer Bogenfläche zum Oberrand der entgegen der Drehrichtung folgenden gewährleisten.

Durch die Ausführungsformen nach den Ansprüchen 15 und 16 wird nicht nur Material eingespart und die Bohrspitze dadurch besonders leicht ausgebildet, sondern es werden gemäß den Ansprüchen 17 und 18

auch Angriffsflächen für die Drehbewegung übertragende Mitnehmer am Bohrrohr geschaffen.

Anspruch 19 bringt zum Ausdruck, daß das Zylinderteil entsprechend der Zahl der vorhandenen Bogenflächen bevorzugt einen abgestuften Verlauf nimmt.

Erfindungsgemäß ist zweckmäßigerweise jeder einzelnen Bogenfläche eine Schraubenfläche und ein Schraubenstreifen zugeordnet.

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben; in dieser zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des unteren Teils eines erfindungsgemäßen Erdverdrängungsbohrers während des Arbeitens im Erdreich,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer etwas abgewandelten Ausführungsform in etwas verkleinertem Maßstab im auseinandergenommenen Zustand von Bohrrohr und Bohrspitze, wobei die Schraubenstreifen in Umfangsrichtung kürzer als bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ausgebildet sind,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Bohrspitze schräg von oben analog Fig. 2 unter zeichnerischer Hervorhebung der drei Schraubenflächen,

Fig. 4 die gleiche perspektivische Ansicht wie Fig. 3 unter zeichnerischer Hervorhebung der erfindungsgemäß ausgebildeten Bogenflächen,

Fig. 5 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Bohrspitze zur Veranschaulichung der Einzelteile, aus denen sie zusammengesetzt ist,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Bohrspitze schräg von unten,

Fig. 7 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Bohrspitze von unten,

Fig. 8 eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Bohrspitze von oben und

Fig. 9 einen schematischen Axialschnitt der erfindungsgemäßen Bohrspitze entlang des in eine gerade Linie 24' abgewickelten Kreises 24 in Fig. 7.

Nach Fig. 1 ist ein hohlzylindrisches Bohrrohr 11 mit einer Bohrspitze 12 am unteren Ende innerhalb einer vertikalen Bohrung 28 mit vertikaler Mittelachse 16 im Erdreich 27 angeordnet. Oben erstreckt sich das

Bohrrohr 11 bis über die Oberfläche des Erdreichs und wird dort in nicht dargestellter Weise zu einer Drehbewegung in Richtung des Pfeiles 29 angetrieben. Aufgrund des Gewichtes des Erdverdrängungsbohrers und der im folgenden beschriebenen Ausbildung der Bohrspitze 12 wird der Bohrer hierbei in Richtung des Pfeiles 30 nach unten ins Erdreich vorgeschoben, wobei das unter dem Bohrer befindliche Erdreich durch die Bohrspitze 12 in Richtung der Pfeile 31 radial nach außen gedrängt und schließlich in Richtung der Pfeile 32 am Umfang des Bohrrohres 11 entlang nach oben gefördert wird. Zu diesem Zweck hat der Bohrkopf 12 einen etwas größeren Außendurchmesser als das Bohrrohr 11.

Nach den Fig. 1 bis 5 und insbesondere nach Fig. 6 besteht die erfindungsgemäße Bohrspitze 12 aus einem oberen Hohl-Zylinderteil 13 von kreisförmigem Querschnitt, welches einen größeren Durchmesser als das Bohrrohr 11 aufweist. Das kreiszylindrische Bohrrohr 11 ist nach den Fig. 1 und 2 an seinem unteren Ende mit einem kreiszylindrischen Mitnahmeteil 33 vergrößerten Durchmessers versehen, an dessen sägezahnartig ausgebildetem unteren Rand 40 über den Umfang gleichmäßig verteilt drei vertikal verlaufende Mitnahmeflächen 25 ausgebildet sind. Der Außendurchmesser des Mitnahmeteils 33 entspricht dem Innendurchmesser des Zylinderteils 13, so daß das Mitnahmeteil 33 in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise von oben in das Zylinderteil 13 eingesteckt werden kann. Zwischen einem stufenförmigen Absatz 34 am Beginn des Mitnahmeteils 33 und dem kreisförmigen horizontalen oberen Rand 35 des Zylinderteils 13, auf dem der Absatz 34 ruht, kann gegebenenfalls noch eine nicht dargestellte Ringdichtung vorgesehen sein.

Wie insbesondere aus Fig. 2 und 5 zu ersehen ist, weist auch das Zylinderteil 13 eine der Sägezahnform des Mitnahmeteils 33 des Bohrrohres 11 zumindest im wesentlichen entsprechende Sägezahnform auf, wobei sich von jeder axial verlaufenden Sägezahnstufe 36 in Umfangsrichtung schräg nach oben bis zum oberen Ende der entgegen der Drehrichtung 29 nächsten Sägezahnstufe 36 ein Rand 38 erstreckt, entlang dem ein vorzugsweise aus Stahlblech bestehender, radial nach außen vorstehender Schraubenstreifen 15 angeordnet ist, der aus einem flachen Streifenmaterial besteht, wobei die lange Seite des rechteckigen Querschnittes des Schraubenstreifens 15 jeweils mit dem Radius des Zylinderteils 13 an der betreffenden stelle zusammenfällt. Wie besonders deutlich aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, können sich die Schraubenstreifen 15 vom unteren Ende jeder Sägezahnstufe 36 stetig und unter einem geringen Winkel zur Horizontalen von etwa 15° bis zum oberen Rand 35 des Zylinderteils 13 über einen Winkel von mehr als 120° erstrecken, wobei sie sich jeweils deutlich mit dem darunter bzw. darüberliegenden Schraubenstreifen 15 überlappen (Fig. 1) oder nur etwa über einen Winkel von 120° bis zur in Umfangsrichtung folgenden Sägezahnstufe 36, wobei

keine Überlappung zwischen aufeinanderfolgenden Schraubenstreifen 15 vorliegt (Fig. 2).

Die Höhe der Sägezahnstufen 36 beträgt etwa 20 bis 80, vorzugsweise 30 bis 70% und insbesondere 40 bis 60% der Gesamthöhe des Zylinderteils 13 an dieser Stelle.

Wie besonders gut Fig. 6 zu entnehmen ist, schließt sich an den Zylinderteil 13 nach unten ein Verjüngungsteil 14 an, welcher einen im wesentlichen konischen Verlauf nach unten hat, wobei jedoch die einzelnen Flächen von einem reinen Konusverlauf mehr oder weniger deutlich abweichen. Der Öffnungswinkel des Konus liegt größenordnungsmäßig bei 140°.

Von den unteren Stirnflächen 21 der flachen Schraubenstreifen 15 erstrecken sich im wesentlichen radial nach innen und schräg nach unten konvex gekrümmte Bogenflächen 17 in Richtung auf die Mittelachse 16 des Zylinderteils 13, wo ein Bohrmeißel 22 vorgesehen ist, der gemäß Fig. 2 mit einem ebenfalls zur Mittelachse 16 koaxialen oberen Zentralrohr 39 in Verbindung steht und gemäß Fig. 6 seitliche Fluidaustrittsöffnungen 23 aufweist, die mit dem Inneren des Zentralrohrs 39 in Strömungsverbindung stehen. Indem das Zentralrohr 39 an eine durch das Innere des Bohrrohres 11 hindurchführende und nicht dargestellte Fluidzufuhrleitung angeschlossen ist, kann somit während des Bohrvorganges ein beispielsweise der Vefestigung des umgebenden Erdreichs dienendes geeignetes Fluid aus den Fluidaustrittsöffnungen 23 ausgestoßen werden.

Wie man aus Fig. 5 erkennt, sind die Bogenflächen 17 an entsprechend geformten Bogenflächen-Stahlblechteilen 17" ausgebildet, so daß auf der von der konvexen Bogenfläche 17 abgewandten Seite des Bogenflächen-Stahlblechteils 17" eine entsprechend geformte konkave Bogenfläche 17' vorliegt. Die konvexe Bogenfläche 17 befindet sich auf der in Drehrichtung 29 weisenden Seite des Stahlblechteils 17".

Radial außen sind die Unterränder 19 der sich radial nach außen in der dargestellten Weise verbreiternden Bogenflächen-Stahlblechteilen 17" zu den unteren Stirnflächen 21 der Schraubenstreifen 15 geführt und dort z.B. durch Schweißen fest angebracht. Weiter ist die radial äußere Stirnseite der Bogenflächen-Stahlblechteile 17" im Bereich der Sägezahnstufe 36 z.B. durch Schweißen fest mit dem Zylinderteil 13 verbunden. Radial innen und unten besteht eine ebenfalls z.B. durch Schweißen herbeigeführte feste Verbindung zwischen der dortigen Stirnseite der Bogenflächen-Stahlblechteile 17" und dem Bohrmeißel 22.

Erfindungsgemäß erstreckt sich vom Unterrand 19 der Bogenflächen-Stahlblechteile 17" eine im allgemeinen der Konusform folgende Schraubenfläche 18, welche jedoch derart von der reinen Konusform abweicht, daß sie bis zum oberen Rand des entgegen der Drehrichtung 29 folgenden Bogenflächen-Stahlblechteils 17" reicht und dort unter Bildung einer zumindest annä-

hernd rechteckigen Stufe 20 mit dem oberen Rand des weiteren Bogenflächen-Stahlblechteils 17" z.B. durch Schweißen verbunden ist. Radial außen geht die Schraubenfläche 18 unter Bildung eines Knickes in den unteren Rand 38 des darüber befindlichen Zylinderteils 13 über, von welchem der Schraubenstreifen 15 radial vorspringt. Auf diese Weise wird der Unterrand 19 jedes Bogenflächen-Stahlblechteils 17" durch eine zumindest im wesentlichen rechtwinklig von ihr abzweigende Schraubenfläche 18 stetig mit dem oberen Rand des entgegen der Drehrichtung 29 folgenden Bogenflächen-Stahlblechteils 17" und dem dazwischen sich erstreckenden unteren Rand des darüber befindlichen Zylinderteils 13 fest verbunden.

Aufgrund dieser Ausbildung entsteht unterhalb des Zylinderteils 13 ein Verjüngungsteil 14, dessen Bogenflächen 17 und Schraubenflächen 18 in jedem Axialschnitt entlang eines Kreises 24 (Fig. 7) im wesentlichen eine Form aufweisen, wie sie Fig. 9 zu entnehmen ist. Demnach entsteht um jeden gedachten Kreis 24 herum eine mehr oder weniger ausgeprägte Sägezahnform, welche aus den Schnittlinien der Bogenflächen 17 und der Schraubenflächen 18 zusammengesetzt ist.

Fig. 9 zeigt also das in radialer Richtung gesehene Profil der erfindungsgemäßen Bohrspitze entlang des Kreises 24 in Fig. 7, der in Fig. 9 in eine gerade Linie 24' abgewickelt ist. Vom unteren Rand 19 der äußeren Bogenfläche 17₁ erstreckt sich schräg nach oben die äußere Schraubenfläche 18₁ zum Fuß der entgegen der Drehrichtung folgenden weiteren äußeren Bogenfläche 17₂, an deren unteren Rand 19 wieder die nächste äußere Schraubenfläche 18₂ anschließt, die bis zum Fuße der dritten äußeren Bogenfläche 17₃ reicht. Von deren unterem Rand 19 verläuft dann die dritte äußere Schraubenfläche 18₃ wieder bis zum Fuße der erstgenannten äußeren Bogenfläche 17₁, wo der 360°-Bogen geschlossen ist.

Bei den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen sind jeweils drei Schraubenstreifen 15, drei Bogenflächen-Stahlblechteile 17" und drei Schraubenflächen 18 gleichmäßig über den Umfang der Bohrspitze 12 verteilt vorgesehen und einander in der dargestellten Weise zugeordnet.

Gemäß den Fig. 2 und 5 ist die Bohrspitze 12 hohl ausgebildet, was dadurch erreicht wird, daß nicht nur die Bogenflächen 17 an Bogenflächen-Stahlblechteilen 17" begrenzter Dicke, sondern auch die Schraubenflächen 18 an Schraubenflächen-Stahlblechteilen 18" begrenzter Dicke ausgebildet sind, so daß zusätzlich zu den äußeren Schraubenflächen 18 auch noch innere Schraubenflächen 18' vorliegen. Auf diese Weise entsteht im Inneren der Bohrspitze 12 eine Mitnahmestruktur, in welche gemäß Fig. 2 der Mitnahmeteil 33 von oben eingreifen kann, wobei die Mitnehmer 25 in Umfangsrichtung mit den radial äußeren Enden der inneren Bogenflächen 17' bzw. von dort vorgesehenen Verstärkungsblöcken 26 in Eingriff kommen und die

unteren aufsteigenden Ränder 40 der Sägezahnberandung des Mitnahmeteils 33 auf den sich entlang des Zylinderteils 13 erstreckenden Bereichen der inneren Schraubenflächen 18' zur Anlage kommen, wodurch einerseits eine drehfeste Verbindung zwischen dem Bohrrohr 11 und der Bohrspitze 12 hergestellt und gleichzeitig das Gewicht des Bohrrohres 11 großflächig auf die Bohrspitze 12 übertragen wird. Die gleichen Teile, die zur Verbesserung der Bohrwirkung verwendet werden, dienen somit auch zur Übertragung hoher Drehmomente vom Bohrrohr 11 auf die Bohrspitze 12 und zur Gewichtsaufnahme. Die gesamte Frontfläche 26' (Fig. 2 und 8) der Verstärkungsblöcke 26 steht dabei für die Ausübung einer Antriebskraft K durch die dazu komplementären Flächen der Mitnehmer 25 zur Verfügung.

Nach Fig. 5 sind die Schraubenstreifen 15 unmittelbar mit den Schraubenflächen-Stahlblechteilen 18" zu einer Baueinheit verbunden.

Die Wirkungsweise des beschriebenen Erdverdrängungsbohrers ist wie folgt:

Nachdem das Bohrrohr 11 aus der Position nach Fig. 2 gemäß Fig. 1 mit der Bohrspitze 12 axial zusammengesteckt worden ist, wird die Bohrspitze 12 auf das Erdreich 27 aufgebracht und das Bohrrohr 11 in Richtung des Pfeiles 29 in Umlauf versetzt.

Hierbei bohrt sich der Bohrmeißel 22 in das Erdreich an, welches dann an die Bogenflächen 17 gelangt, die aufgrund ihres zunächst annähernd radialen und dann zunehmend eine periphere Komponente annehmenden Verlaufes das erfaßte Erdreich radial nach außen fördern, wo es schließlich die oberen Flächen der Schraubenstreifen 15 erreicht, von denen es gemäß Fig. 1 in Richtung der Pfeile 32 entlang des Bohrrohres 11 nach oben gedrückt wird. Um den entsprechenden Freiraum rund um das Bohrrohr 11 zu schaffen, weist der Zylinderteil 13 gemäß Fig. 1 einen größeren Durchmesser als das Bohrrohr 11 auf, so daß insbesondere die Schraubenstreifen 15 deutlich über den Außendurchmesser des Bohrrohres 11 radial vorstehen.

Die Bogenflächen 17 weisen eine so geringe Krümmung auf, daß sie sich nur über einen weit unterhalb von 180° und insbesondere auch deutlich unterhalb 90° liegenden Winkel um den Bohrmeißel 22 herum erstrecken, also grundsätzlich radial verlaufen mit einer zunehmenden peripheren Komponente von radial innen nach außen.

Die Schraubenflächen 18 bewirken, daß sich in Drehrichtung 29 (Fig. 1) gesehen hinter den konvex gekrümmten Bogenflächen 17 kein Material in irgendwelchen Hohlräumen ablagern kann, sondern an die entgegen der Drehrichtung folgende Bogenfläche 17 gelangt und dann an dieser radial nach außen gelenkt wird.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt der Winkel zwischen den Tangenten an das untere Ende der Schraubenstreifen 15 bzw. das obere Ende der Bogenflächen 17 zwischen 100 und 140° und

bevorzugt bei etwa 120°. So wird das radial nach außen beförderte Erdreich relativ plötzlich von einer radialen in eine axiale Bewegung nach oben umgelenkt.

Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, daß die Bohrspitzen noch leichter und noch ökonomischer im Gebrauch sind. Durch die erfindungsgemäße Formgebung wird gleichwohl bei geringem Materialeinsatz eine hohe Stabilität der Bohrspitze erzielt. Aufgrund der sich erfindungsgemäß ergebenden Struktur im Inneren der hohlen Bohrspitze 12 können besondere Mitnehmernocken, die sehr gewichtsaufwendig sind, vermieden werden.

Da der untere Rand 19 der Bogenflächen 17 radial außen an die Vorderkante 21 der Schraubenstreifen 15 angrenzt, wird das Erdreich unmittelbar von den Bogenflächen 17 in den Raum oberhalb der Schraubenstreifen 15 transportiert, so daß der Transportweg für das Erdreich extrem kurz ist. Hierdurch kann eine höhere Bohrgeschwindigkeit erzielt werden.

Durch Auflage der unteren Ränder 40 des Mitnahmeteils 33 (Fig. 2) auf den inneren Schraubflächen 18' wird eine optimale axiale Kraftübertragung vom Bohrrohr 11 auf die Bohrspitze 12 erreicht. Erfindungsgemäß kann weiter vorgesehen sein, daß die Bogenflächen-Stahlblechteile 17'' insbesondere in ihrem unteren Bereich mit Zähnen versehen sind, um auch in sehr hartem Untergrund erfolgreich bohren zu können.

Ein wesentliches Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Höhe der Bogenflächen 17 bzw. 17' radial von innen nach außen stetig zunimmt, wodurch der radial nach außen zunehmenden Materialmenge Rechnung getragen wird.

Bezugszeichenliste

11	Bohrrohr
12	Bohrspitze
13	Zylinderteil
14	Verjüngungsteil
15	Schraubenstreifen
16	vertikale Mittelachse
17	äußere Bogenfläche
17'	innere Bogenfläche
17''	Bogenflächen-Stahlblechteil
18	äußere Schraubenfläche
18'	innere Schraubenfläche
18''	Schraubenflächen-Stahlblechteil
19	Unterrand
20	Stufe
21	Stirnfläche
22	Bohrmeißel
23	Fluidaustrittsöffnung
24	Kreis
25	Mitnehmer
26	Verstärkungsblock
26'	Frontfläche
27	Erdreich

28	Bohrung
29	Drehrichtung
30	Vorschubrichtung
31	Pfeil
32	Pfeil
33	Mitnahmeteil
34	Absatz
35	oberer Rand
36	Sägezahnstufe
38	Rand
39	Zentralrohr
40	Rand
K	Kraft

15 Patentansprüche

1. Erdverdrängungsbohrer mit einem zu einer Drehbewegung antreibbaren Bohrrohr (11) und einer daran drehfest anbringbaren bzw. angebrachten Bohrspitze (12), welche einen an das Bohrrohr (11) anschließenden Zylinderteil (13) mit zumindest zwei, vorzugsweise drei auf dem Umfang angeordneten und über den Umfang insbesondere gleichmäßig verteilten, flach ansteigenden Schraubenstreifen (15), deren Flachseite vorzugsweise zumindest im wesentlichen parallel zum Radius an der betreffenden Stelle verläuft und sich insbesondere nur über einen Bruchteil des Umfanges des Zylinderteils (13) erstreckt, und einem darunter befindlichen Verjüngungsteil (14) mit zumindest zwei, vorzugsweise drei über den Umfang, insbesondere gleichmäßig, verteilten, zweckmäßigerweise zumindest angenähert parallel zur Vertikalen (16) verlaufenden, bevorzugt steiler als die Schraubenstreifen (15) ansteigenden Bogenflächen (17) aufweist, welche sich vorzugsweise nur über einen Bruchteil des Umfanges des Verjüngungsteils (14) erstrecken und bevorzugt radial außen zumindest in der Nähe des Anfanges eines zugeordneten Schraubenstreifens (15) enden, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenflächen (17) mit ihrem Unterrand (19) zumindest im wesentlichen sprungfrei an sich stetig zum Unterrand (38) des Zylinderteils (13) und zum Oberrand der entgegen der Drehrichtung (29) folgenden Bogenfläche (17) erstreckende flache Schraubenflächen (18) angrenzen, welche mit der entgegen der Drehrichtung (29) folgenden Bogenfläche (17) jeweils eine Stufe (20) bilden.
2. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenfläche (17) zumindest im wesentlichen um eine parallel zur vertikalen Mittelachse (16) verlaufende Achse gekrümmt sind, wobei die konvexe Seite in Drehrichtung (29) weist.

3. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenflächen (17) radial innen und unten im wesentlichen mit einem annähernd radialen Verlauf beginnen und radial außen und oben eine Tangente aufweisen, die mit dem Radius an dieser Stelle einen Winkel zwischen 5 und 70°, bevorzugt 15 und 50°, zweckmäßigerweise 20 bis 40° und insbesondere etwa 30° einschließt. 5
4. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Bogenfläche (17) von innen nach außen stetig und insbesondere linear zunimmt. 10 15
5. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterrand (19) der Bogenflächen (17) radial außen zumindest im wesentlichen an die untere Stirnfläche (21) des zugeordneten Schraubenstreifens (15) angrenzt. 20
6. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Steigungswinkel der Schraubenstreifen (15) relativ zur Horizontalen 2 bis 30°, bevorzugt 5 bis 20° und insbesondere etwa 10° beträgt. 25 30
7. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Steigungswinkel des Unterrandes (19) der Bogenflächen (17) radial innen 0 bis 15°, insbesondere 5 bis 10° und radial außen 10 bis 40° und insbesondere 20 bis 30° beträgt. 35
8. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterrand (19) der Bogenflächen (17) und/oder der Oberrand der Bogenflächen (17), der mit der Stufe (20) zusammenfällt, einen stetigen Verlauf besitzen. 40 45
9. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verjüngungsteil (14) unten zentral einen Bohrmeißel (22) aufweist, der zweckmäßig Fluidaustrittsöffnungen (23) besitzt, durch die mit dem umgebenden Erdreich in Kontakt bringbare Fluide geleitet werden können. 50 55
10. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenflächen (17) im radial äußeren oberen Endbereich 2- bis 6-, bevorzugt 3- bis 5- und insbesondere etwa 4 mal so groß wie im radial inneren unteren Endbereich ist.
11. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden Bogenflächen (17) sich in Umfangsrichtung nirgends überlappen und sich vorzugsweise bezüglich der Mittelachse (16) über einen Winkel von weniger als 120°, insbesondere 30-60° erstrecken.
12. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden Schraubenstreifen (15) sich in Umfangsrichtung zumindest etwas und vorzugsweise deutlich überlappen.
13. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenstreifen (15) sich über einen Winkel von 120 bis 180° um den Zylinderteil (13) erstrecken.
14. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Axialschnitt entlang eines Kreises (24) um die Mittelachse (16) die Flächen (17, 18) des Verjüngungsteils (14) einen periodischen periodischen, insbesondere zickzackförmigen Verlauf mit einer Periodizität entsprechend der Anzahl der Bogenflächen (17) nimmt.
15. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrspitze (12) innen hohl und, insbesondere was die Bogenflächen (17) und die Schraubenflächen (18) anbetrifft, zumindest im wesentlichen komplementär zur Außenfläche ausgebildet ist, derart, daß zur äußeren Bogenfläche (17) und Schraubenfläche (18) auch eine davon geringfügig beabstandete entsprechende innere Bogenfläche (17') bzw. Schraubenfläche (18') gehört.
16. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenflächen (17, 17') und Schraubenflächen (18, 18') an insbesondere zusammengesweißten Stahlblechteilen (17'' bzw. 18'') ausgebildet sind.

17. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die radial äußeren Bereiche der inneren Bogenfläche (17') als Anschlag für Mitnehmer (25) an unteren Ende des Bohrrohres (11) ausgebildet sind. 5
18. Erdverdrängungsbohrer nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, 10
daß an den radial äußeren Bereichen der inneren Bogenflächen (17') Verstärkungsblöcke (26) für den Angriff der Mitnehmer (25) vorgesehen, insbesondere angeschweißt sind. 15
19. Erdverdrängungsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die äußeren Bogenflächen (17) mit ihrer parallel zur Mittelachse (16) verlaufenden, radial äußeren, oberen Stirnseite an die Außenfläche des Zylinderteils (13) angrenzen, derart, daß der Unter- 20
rand des Zylinderteils (13) dort in Umfangsrichtung eine vertikale Stufe (36) aufweist, von der aus die 25
Unterkante (38) des Zylinderteils (13) entsprechend den dort vorgesehenen Schraubenstreifen (15) wieder bis zur entgegen der Drehrichtung (29) nächsten Stufe (36) ansteigt. 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

FIG. 1

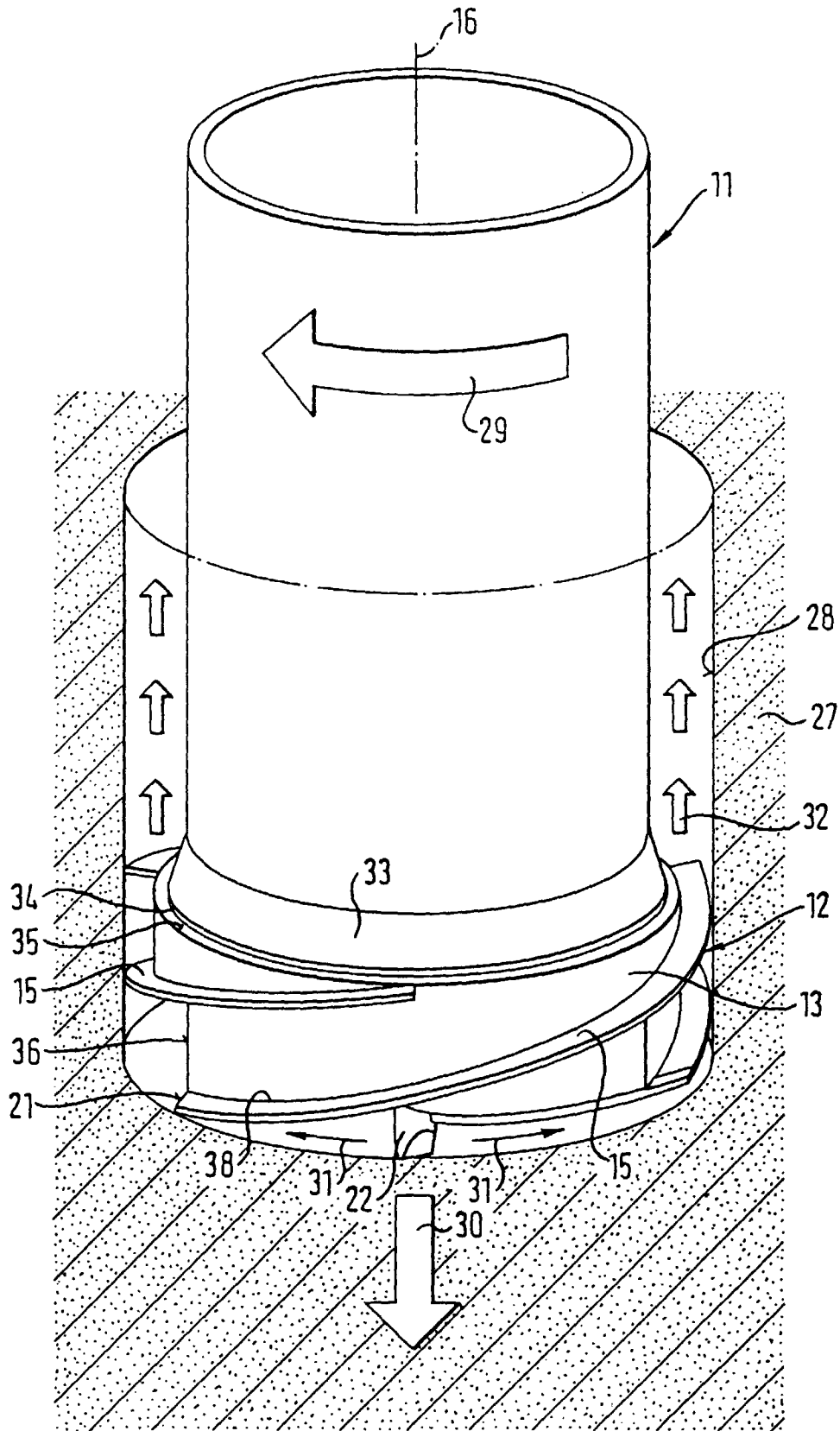


FIG. 2

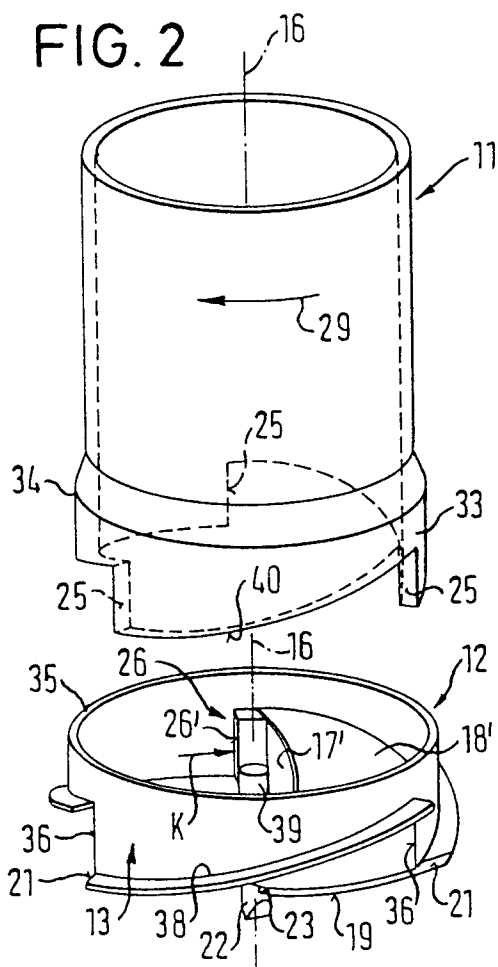


FIG. 3

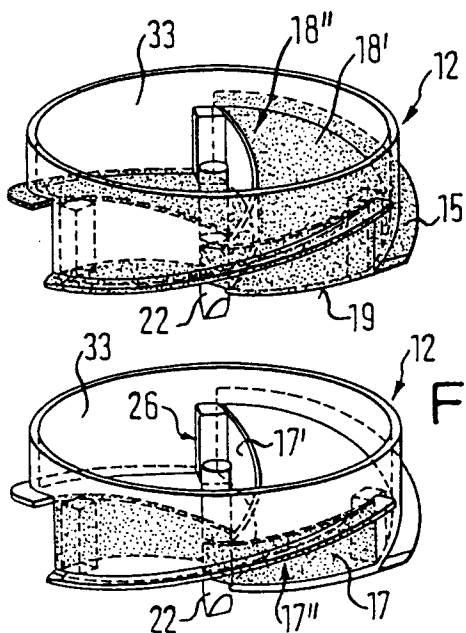


FIG. 4

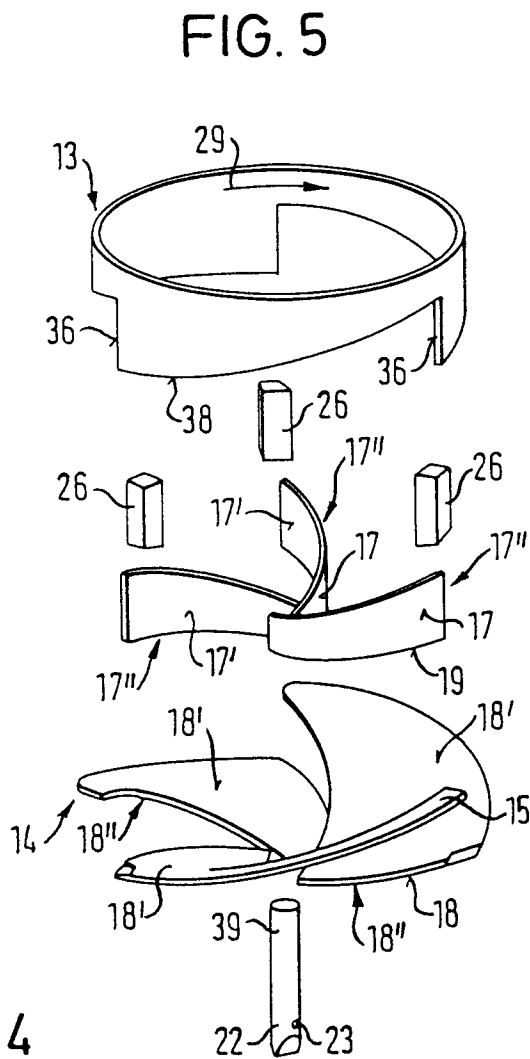


FIG. 5

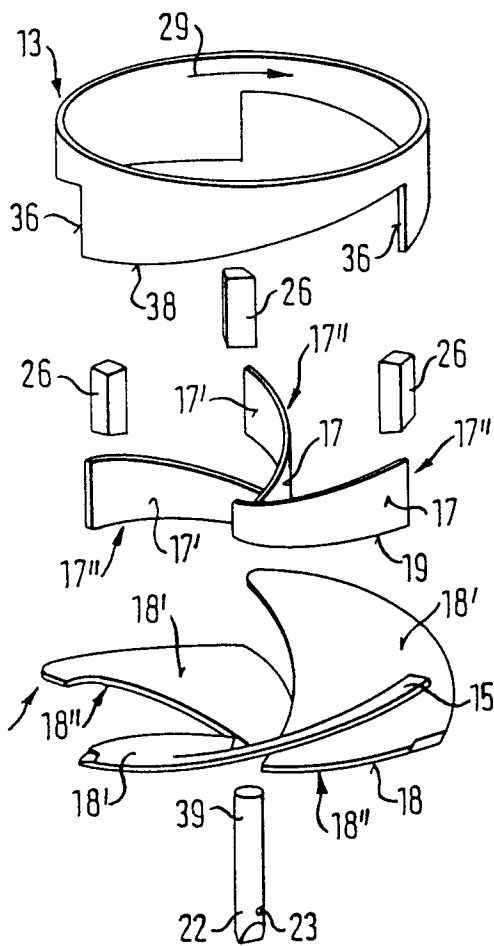


FIG. 6

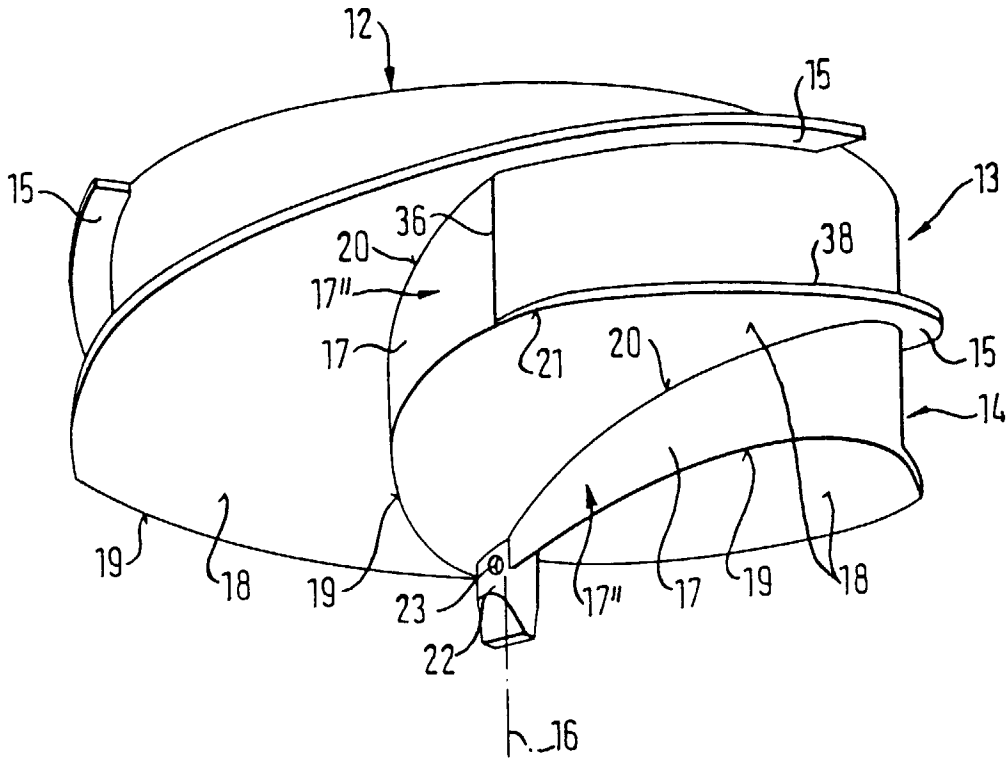


FIG. 9

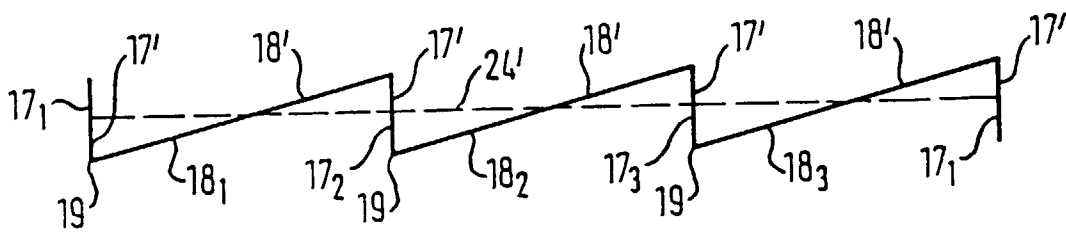


FIG. 7

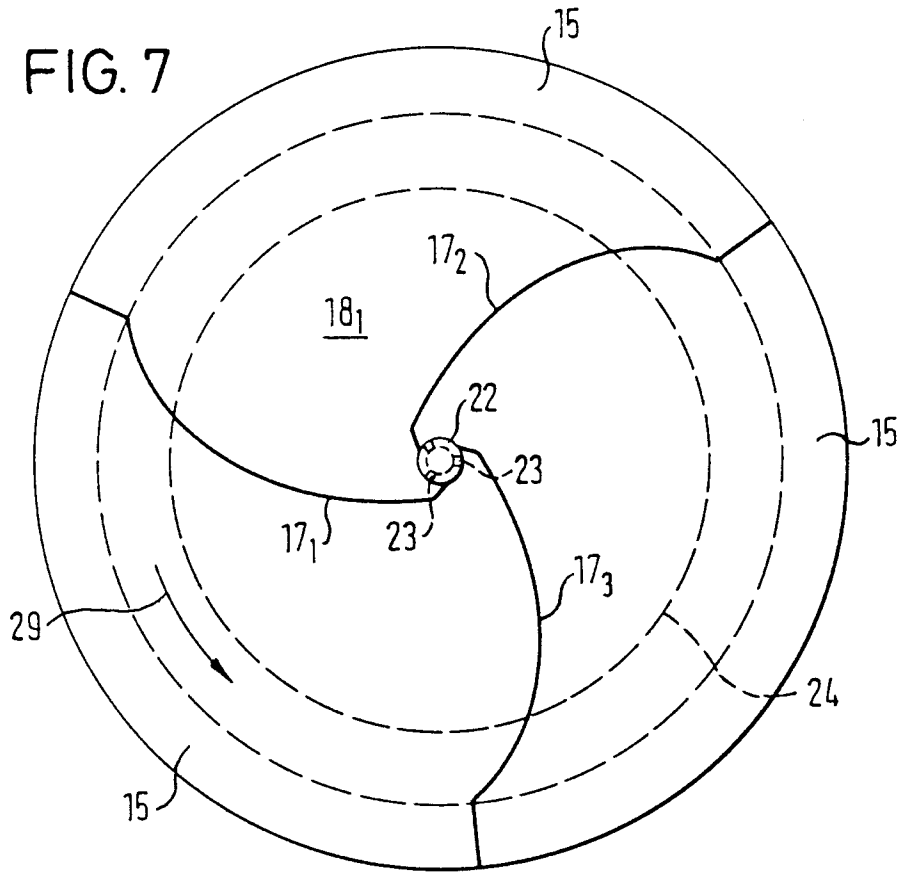


FIG. 8

