

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 339 412
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89106791.0

(51)

Int. Cl.4: **E21B 10/44**

(22)

Anmeldetag: 15.04.89

(30)

Priorität: 23.04.88 DE 3813849

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.89 Patentblatt 89/44

(94)

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(71)

Anmelder: **Hawera Probst GmbH + Co.**
Schützenstrasse 77
D-7980 Ravensburg(DE)

(72)

Erfinder: **Moser, Bernhard**
Ulrichstrasse 31
D-7963 Altshausen(DE)

(74)

Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele**
Dr.-Ing. H. Otten
Seestrasse 42
D-7980 Ravensburg(DE)

(54)

Gesteinsbohrer.

(57)

Es wird ein Gesteinsbohrer für drehende und/oder schlagende Beanspruchung insbesondere zur Verwendung in Schlag- oder Hammerbohrmaschinen vorgeschlagen, der durch seinen geometrischen Aufbau eine verbesserte Wirkungsweise und eine vereinfachte Herstellung ermöglicht. Hierfür ist die Förderwendel 5 abwechselnd mit horizontalen Förderabschnitten 8, 8' mit einer 0°-Steigung und daran anschließenden Steigungsabschnitten 9, 9' ausgebildet, wobei die jeweiligen Förderabschnitte einen Drehwinkel von 90° am Bohrwerkzeug einnehmen.

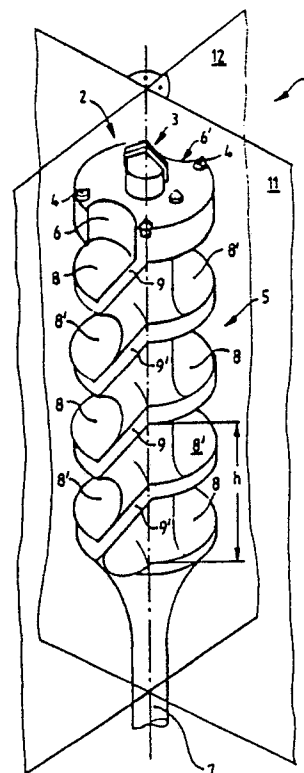


Fig. 1

EP 0 339 412 A2

Gesteinsbohrer

Die Erfindung betrifft einenen Gesteinsbohrer für drehende und/oder schlagende Beanspruchung insbesondere für Schlag-oder Hammerbohrmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Herstellung von Förderwendeln an Gesteinsbohrern geschieht üblicherweise durch Fräsen oder Wirbeln. Es sind auch spezielle Schmiedeverfahren zur Herstellung des Bohrers bekannt geworden. Bei allen Verfahren verläuft die ein- oder zweigängige Förderwendel gleichmäßig umlaufend vom Bohrschaft zum Bohrerkopf, wobei die Wendelsteigung über die Länge der Förderwendel ggf. variieren kann.

Aus der DE-PS 2 013 327 ist es bekannt geworden, die Förderwendel nicht glatt sondern treppenförmig auszubilden, um das in der Förderwendel befindliche Bohrmehl durch Förderabschnitte mit einer geringen Steigung auf der Förderwendel am Abrutschen zu hindern. Dabei wird beim Schlagbohren die kombinierte Dreh- und Axialbewegung des Bohrwerkzeugs ausgenützt, wobei sich das Bohrwerkzeug nach der Axialbewegung und der damit verbundenen Anhebung des Bohrmehls unterhalb diesem durchdreht und die angehobenen Teilchen auf den nächst höheren Treppenabschnitt fallen. Hierdurch soll eine verbesserte Förderung ohne eine Verstopfungsneigung erzielt werden, wobei der Steigungswinkel und damit die Förderleistung erhöht werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bohrwerkzeug, insbesondere einen Gesteinsbohrer für den Einsatz in Schlag- oder Hammerbohrmaschinen zu schaffen, bei dem die Förderwendel aufgrund ihrer Gestaltung einfach hergestellt werden kann und der in seiner Förderleistung verbesserte Ergebnisse gegenüber herkömmlich ausgebildeten Bohrwerkzeugen liefert.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Gesteinsbohrer der einleitend bezeichneten Art, erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Gedankens möglich.

Dem erfindungsgemäßen Gesteinsbohrer liegt die Erkenntnis zugrunde, daß es für eine befriedigende Bohrmehlförderung nicht notwendig ist, die komplette Förderwendel treppenförmig oder stufenförmig mit in der Steigung flacheren Förderabschnitten auszubilden. Vielmehr genügt es, wenn das Bohrmehl entlang seinem Weg über die Förderwendel von Zeit zu Zeit durch eine stärkere axiale Schlagkomponente aufgelockert wird, damit ein Verbacken des Bohrmehls und damit eine Ver-

stopfungsneigung vermieden wird. Hierfür schlägt die Erfindung vor, daß die Förderwendel aus abwechselnd folgenden horizontalen Förderabschnitten mit einer 0°-Steigung und Steigungsabschnitten besteht, wobei die Abschnitte jeweils eine 90°-Drehwinkel umfassen. Längs einer Ganghöhe oder Steigungshöhe folgt deshalb einem ersten horizontalen Förderabschnitt ein erster ansteigender Förderabschnitt, dem sich ein zweiter horizontaler Förderabschnitt und diesem wiederum ein zweiter ansteigender Förderabschnitt anschließt. Bei einem Drehwinkel von 360° sind deshalb zwei horizontale und zwei ansteigende Förderabschnitte bei einer Steigungshöhe der Wendel vorgesehen. Dabei dienen die horizontalen Förderabschnitte der Auflockerung infolge einer axialen Beschleunigung und die ansteigenden Förderabschnitte der Bohrmehlförderung selbst.

Teilt man eine Förderwendel in derartig abwechselnde Förderabschnitte auf, so ergibt sich hierbei als weiteres erfindungswesentliches Merkmal, daß die Förderwendel in Seitenansicht auf die horizontalen Förderabschnitte keine Hinterschneidungen aufweist. Dies ermöglicht es, die Förderwendel in einem einfachen Verfahrensgang durch Schmieden, insbesondere Gesenkschmieden mit einem zweigeteilten Schmiedewerkzeug, herzustellen. Das zweigeteilte Schmiedewerkzeug ist als stempelförmiges Werkzeug ausgebildet und der Schmiedevorgang kann ohne eine Drehbewegung der Förderwendel erfolgen. Dies wird vorzugsweise dann erreicht, wenn die Flächentangenten des horizontalen Förderabschnitts senkrecht zur Vertikalebene durch den horizontalen Förderabschnitt verlaufen, d. h. wenn in diesem Förderabschnitt keine Hinterschneidungen vorhanden sind. Hierdurch ergibt sich ein äußerst kostengünstiges Herstellungsverfahren auch für schwere und massive Bohrwerkzeuge für den Einsatz in schwereren Hammerbohrmaschinen.

Maßgeblich für die einfache Fertigung der Förderwendel aus einem geschmiedeten Grundmaterial ist demnach die geometrische Formgebung mit gradlinigen Förderabschnitten ohne Hinterschneidungen.

Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung des erfindungsgemäßen Gesteinsbohrers mit einer zweigängigen Förderwendel, wobei die jeweils gegenüberliegenden horizontalen Förderabschnitte durch horizontale Ringsegmente gebildet sind. Die Ringsegmente selbst dienen zur guten Führung des Bohrwerkzeugs im Bohrloch, da über die gesamte Bohrlänge eine optimale seitliche Abstützung des Bohrers durch die Ringsegmente gewährleistet ist. Die Ringsegmente werden durch die

jeweils schräg ansteigenden Flanken der ansteigenden Förderabschnitte durchbrochen.

Selbstverständlich läßt sich die Erfindung auch als eingängige Förderwendel verwirklichen. Bei einem Bohrwerkzeug mit einem Stufenbohrerkopf mit Zentrierspitze (Durchbruchbohrer) ist eine zweigängige Förderwendel wegen des doppelten Bohrmehlaustritts am Bohrerkopf vorteilhaft.

Der erfindungsgemäße Gesteinsbohrer ist deshalb in vorteilhafter Ausgestaltung als Durchbruchbohrer mit zweigängiger Förderwendel mit einem entsprechend ausgebildeten Bohrerkopf ausgestattet. Da ein derartiger Bohrerkopf selbst im allgemeinen kreiszylindrisch mit aufgesetzter Zentrierspitze und seitlich angeordneten Hartmetall-Schneidelementen ausgebildet ist, wird dieser Bohrerkopf über zwei halbkreisförmige Einschnitte mit der zweigängigen Förderwendel verbunden.

In besonderer Ausgestaltung der Erfindung können die ansteigenden Förderabschnitte zusätzlich mit treppenförmigen Flanken wie im einleitend bezeichneten Patent beschrieben, versehen sein.

Weitere erfindungswesentliche Einzelheiten sind in der nachfolgenden Beschreibung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Gesteinsbohrers,

Fig. 2 eine Seitenansicht der ringsegmentartigen horizontalen Förderabschnitte mit dazwischen liegenden ansteigenden Förderabschnitten,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Darstellung nach Fig. 2 und

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Förderabschnitte.

Der in Fig. 1 dargestellte Gesteinsbohrer 1 ist als Durchbruchbohrer mit einem entsprechend ausgebildeten Bohrerkopf 2 mit Zentrierspitze 3 und Hartmetall-Schneidelementen 4 ausgebildet. Die zweigängige Förderwendel 5 ist über halbkreisförmige Einschnitte 6 als Bohrmehlnut mit dem Bohrerkopf 2 verbunden. Im unteren Bereich der Förderwendel 5 schließt sich der Bohrschaft 7 an.

Wie aus Fig. 1 in perspektivischer Ansicht und aus Fig. 2 und 3 in der jeweiligen Seitenansicht erkennbar, besteht die Förderwendel 5 aus, abwechselnd horizontalen Förderabschnitten 8, 8' mit einer 0°-Steigung und Förderabschnitten 9, 9' die als ansteigende Förderabschnitte ausgebildet sind, wobei einzelne Förderabschnitte in einem Drehwinkel von 90° aneinander anschließen. Dabei weist die erste Wendel die Förderabschnitte 8, 9 und die zweite Förderwendel die Förderabschnitte 8', 9' auf. Jede umlaufende Förderwendel weist demnach innerhalb einer Ganghöhe h zwei horizontal verlaufende Förderabschnitte 8 bzw. 8' und zwei dazwischenliegende ansteigende Förderabschnitte 9 bzw. 9' auf.

Die Förderwendel des erfindungsgemäßen Bohrers wird auch dadurch charakterisiert, daß die Förderwendel in den horizontalen Förderabschnitten 8 keine Hinterschneidungen aufweist. Zur Beschreibung dieses Sachverhalts wird die in Fig. 2 parallel zur Blattebene und durch die Bohrerlängsachse 10 verlaufende erste Vertikalebene 11 oder eine hierauf senkrecht stehende, ebenfalls durch die Bohrerlängsachse 10 verlaufende zweite Vertikalebene 12 verwendet. Die erste Vertikalebene 11 steht in Fig. 3 senkrecht zur Blattebene, führt durch die Bohrerlängsachse 10 und halbiert den horizontalen Förderabschnitt 8, 8'. Diese beiden Vertikalebenen 11, 12 sind schematisch in Fig. 1 ebenfalls eingezeichnet.

Jeder horizontale Förderabschnitt 8 bzw. 8' wird von der ersten Vertikalebene 11 halbiert (s. Fig. 3) und jede Flächentangente in der Bohrmehlnut des horizontalen Förderabschnitts 8 bzw. 8' steht jeweils senkrecht zur ersten Vertikalebene 11 oder parallel zur zweiten Vertikalebene 12. In der Darstellung der Förderwendel nach Fig. 2 können demnach die horizontalen Förderabschnitte 8, 8' mit einem zweigeteilten Schmiedewerkzeug gefertigt werden, welches senkrecht zur Blattebene verläuft. Dies folgt daraus, daß der horizontale Förderabschnitt 8, 8' einschließlich der bogenförmigen Übergänge 13 zwischen den einzelnen Förderabschnitten 8, 8' keine Hinterschneidungen aufweisen.

Wie in Fig. 2 im oberen Bereich angedeutet, werden bei einer zweigängigen Förderwendel jeweils zwei seitlich gegenüberliegende horizontale Förderabschnitte 8, 8' durch horizontale Ringsegmente 14 gebildet, die jeweils von einem ansteigenden Förderabschnitt 9, 9' unterbrochen sind.

Auch bei den ansteigenden Förderabschnitten 9, 9' können alle Flächentangenten parallel zur ersten Vertikalebene 11 verlaufen; dies ist jedoch werkzeugtechnisch beim Schmieden nicht unbedingt nötig, d. h. diese Förderabschnitte können auch profiliert ausgebildet sein. Gegenüber der zweiten Vertikalebene 12 verlaufen die Flächentangenten unter dem Anstiegswinkel α des ansteigenden Förderwendelabschnitts 9 bzw. 9'.

Die ansteigenden Förderabschnitte 9 bzw. 9' können in bevorzugter Ausführungsform einen treppenförmigen Verlauf 15 aufweisen, wie es in der einleitend beschriebenen Patentschrift erwähnt ist. Hierdurch wird die Auflockerung des Bohrmehls durch eine vertikale Stoßkomponente auch auf dem ansteigenden Förderabschnitt zusätzlich zum horizontalen Förderabschnitt bewirkt.

In der Fig. 4 ist schematisch die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Gesteinsbohrers dargestellt:

Das im Bohrloch erzeugte Bohrmehl gelangt über die beiden Einschnitte 6 bzw. 6' über den

ersten ansteigenden Förderabschnitt 9 (9' in Fig. 1 verdeckt) zum ersten horizontalen Förderabschnitt 8 bzw. 8'. In diesem horizontalen Förderabschnitt 8, 8' erfolgt, wie in Fig. 4 als senkrechte Linie 16 dargestellt, während eines Drehwinkels von 90° keine Förderung sondern lediglich eine Auflockerung des Bohrmehls durch die vertikalen Schlagbewegungen des Bohrers. Nachdem das Bohrmehl einen Drehwinkel von 90° zurückgelegt hat, kommt es in dem ansteigenden Förderabschnitt 9 bzw. 9' zu liegen und wird längs dieser Förderflanke in Richtung Bohrerachse transportiert. Dieser axiale Fördervorgang ist in Fig. 4 mit Bezugszeichen 17 gekennzeichnet. Nach einem weiteren Transport des Bohrmehls über einen Drehwinkel von 90° folgt wiederum dem ansteigenden Förderabschnitt 9, 9' ein horizontaler Förderabschnitt 8, 8' mit einer 0°-Steigung zur Auflockerung des Bohrmehls über einen Transportwinkel von 90°. Danach folgt schließlich ein ansteigender Förderabschnitt 9, 9' mit entsprechendem Fördervorgang. Der in Fig. 4 dargestellte schematische Verlauf über die Förderabschnitte 8, 9 wird demnach über eine Ganghöhe oder Steigungshöhe h beschriftet. Die Steigungshöhe h ist in Fig. 4 gegenüber der Darstellung in Fig. 1 bis 3 vergrößert dargestellt. Die in der Fig. 4 angegebenen Winkel von 90° beziehen sich auf eine Drehbewegung bzw. eine Transportbewegung des Bohrmehls längs der Förderabschnitte um einen Drehwinkel von 90°.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Weiterbildungen und Ausgestaltungen ohne eigenen erfinderischen Gehalt.

Ansprüche

1. Gesteinsbohrer für drehende und/oder schlagende Beanspruchung, insbesondere für Schlag- oder Hammerbohrmaschinen, mit einem als Förderwendel ausgebildeten Vollschaft, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderwendel (5) abwechselnd horizontale Förderabschnitte (8, 8') mit einer 0°-Steigung und Steigungsabschnitten (9, 9') aufweist, die in einem Drehwinkel von 90° aufeinander folgen.

2. Gesteinsbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der horizontale (8, 8') Förderabschnitt von einer, durch die Bohrerlängsachse verlaufenden Vertikalebene (11) halbiert wird und daß jede Flächentangente des horizontalen Förderabschnitts (8, 8') senkrecht zur Vertikalebene (11) verläuft.

3. Gesteinsbohrer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderwendel (5) als ein- oder zweigängige Förderwendel ausgebil-

det ist, wobei bei einer zweigängigen Förderwendel jeweils zwei seitlich gegenüberliegende horizontale Förderabschnitte (8, 8') durch horizontale Ringsegmente (14) gebildet sind.

4. Gesteinsbohrer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung des ansteigenden Förderabschnitts (9, 9') $\alpha = 20$ bis 60° , vorzugsweise $\alpha = 45^\circ$ beträgt.

5. Gesteinsbohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderwendel (5) aus einem geschmiedeten Grundmaterial besteht, wobei die einzelnen Förderabschnitte (8 bzw. 8' und 9 bzw. 9') geradlinig ohne Hinterschneidungen ausgebildet sind.

6. Gesteinsbohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrerkopf (2) des Gesteinsbohrers (1) als Stufenbohrerkopf mit Zentrierspitze (3) und Hartmetallbestückung (4) ausgebildet ist, wobei der ansteigende Förderabschnitt (9, 9') der Förderwendel (5) direkt oder über einen halbkreisförmigen Einschnitt (6, 6') im Bohrerkopf (2) mündet.

7. Gesteinsbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ansteigenden Förderabschnitte treppenförmige Flanken (15) aufweisen.

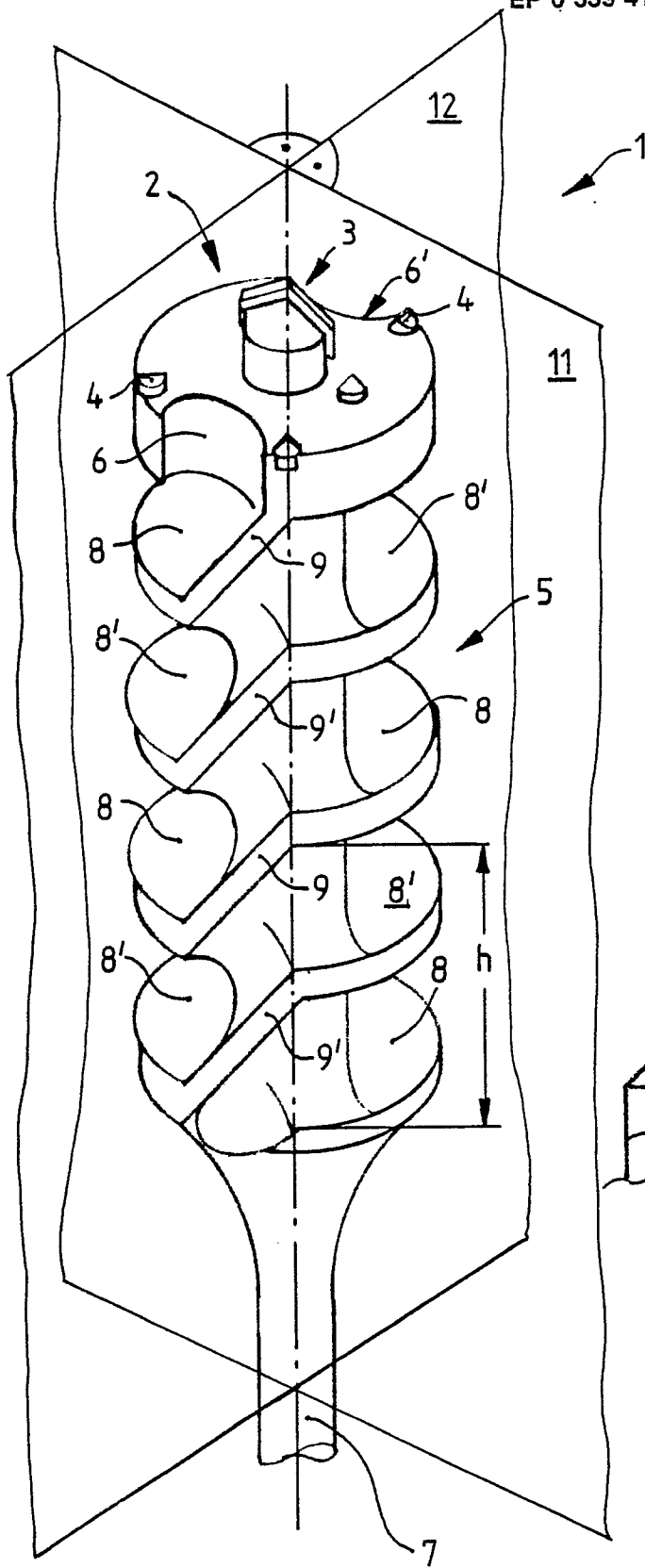


Fig. 1

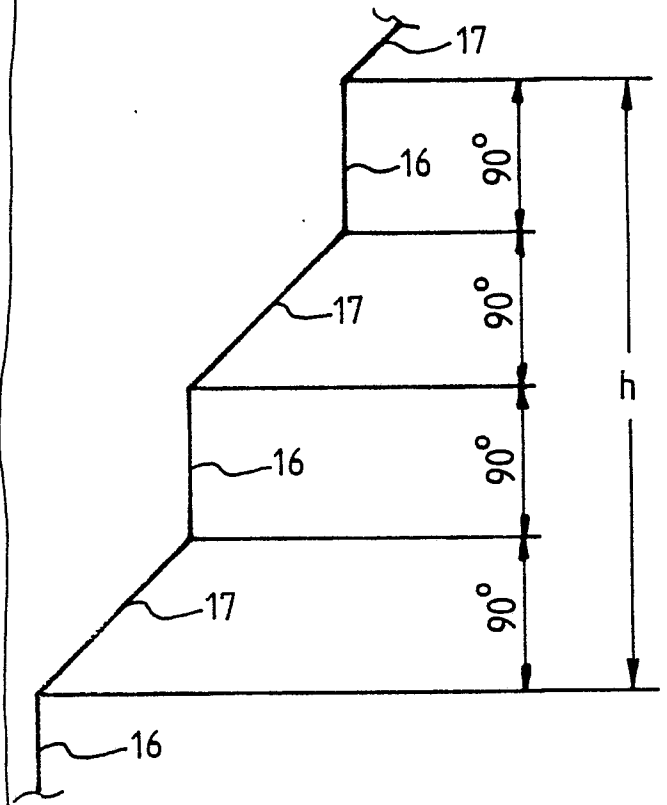


Fig. 4

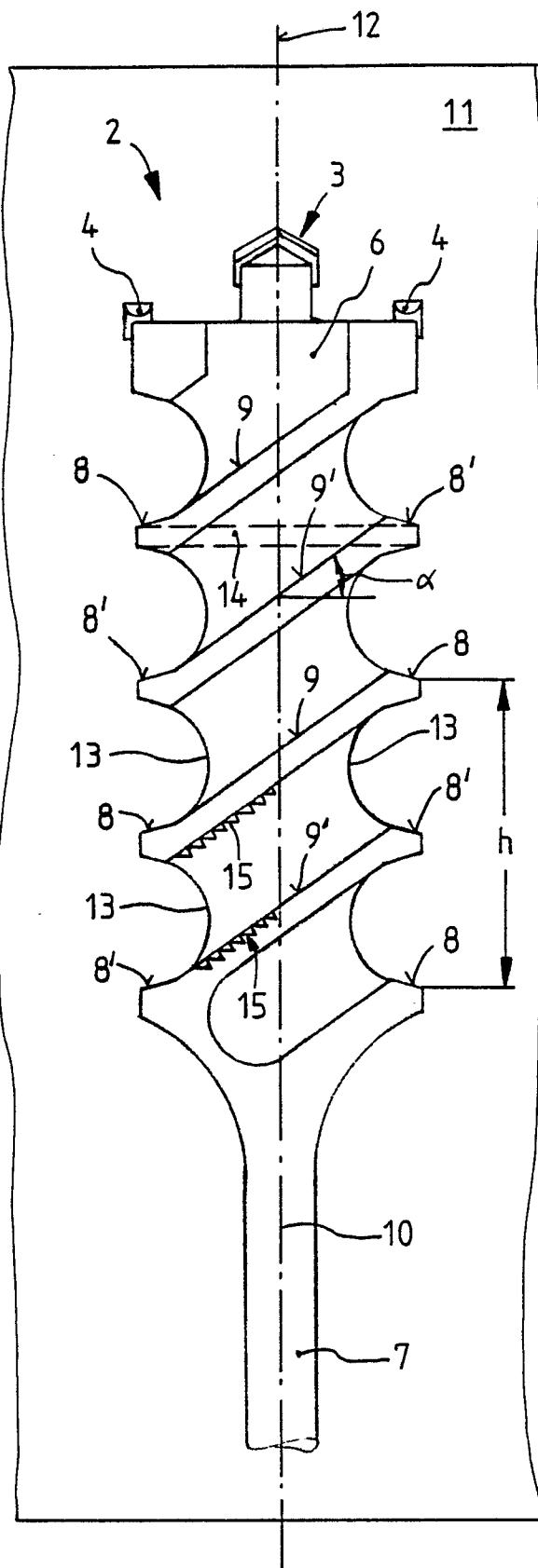


Fig. 2

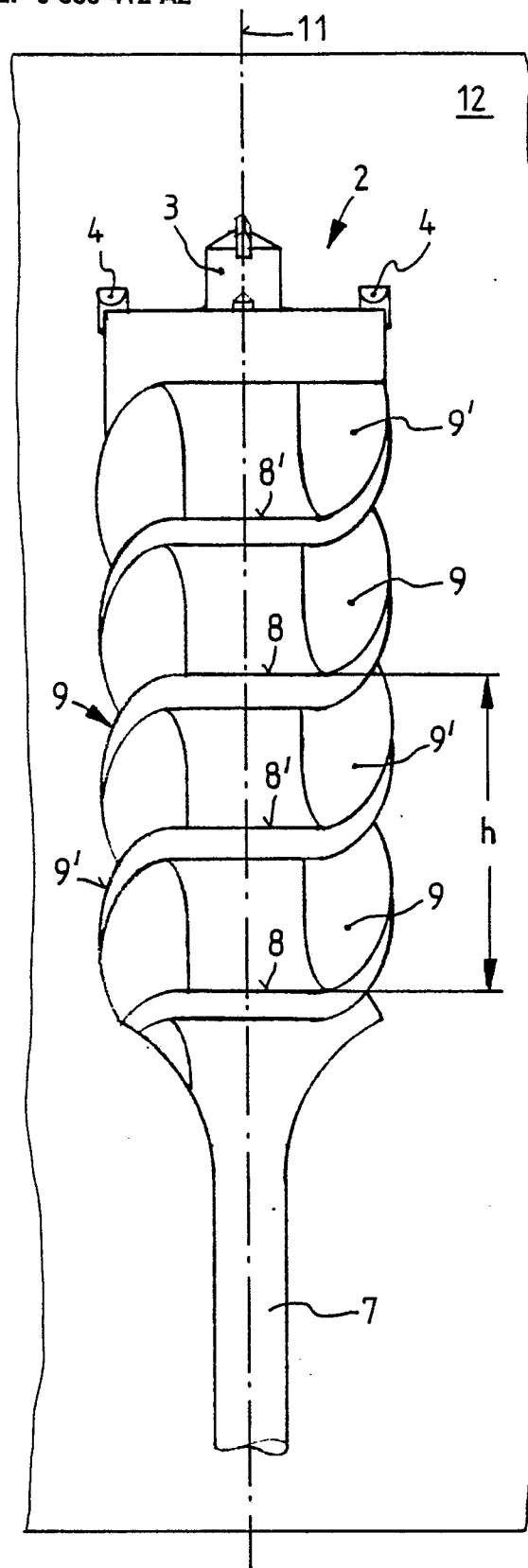


Fig. 3