

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 363 734
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89117878.2

(51) Int. Cl.⁵: **E21B 10/44 , E21B 17/22 ,
E21B 10/36 , E21B 10/58**

(22) Anmeldetag: 27.09.89

Die Bezeichnung der Erfindung wurde geändert
(Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-III, 7.3).

(30) Priorität: 12.10.88 DE 3834675

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.04.90 Patentblatt 90/16

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

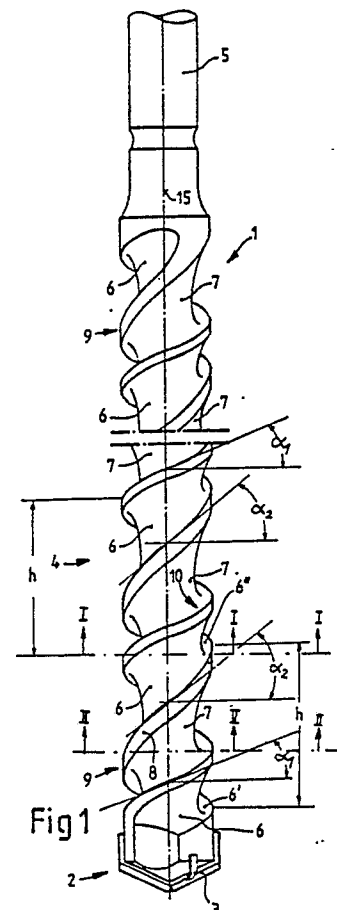
(71) Anmelder: **Hawera Probst GmbH + Co.**
Schützenstrasse 77
D-7980 Ravensburg(DE)

(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) **Bohrwerkzeug mit Förderwendel.**

(57) Es wird ein Bohrwerkzeug, insbesondere zum Einsatz in axial schlagenden Antriebsmaschinen zum Bohren in Gestein, Beton o. dgl., vorgeschlagen, welches sowohl schwingungstechnisch durch Variation der Querschnittssprünge als auch bohrtechnisch durch Optimierung des Bohrmehltransports ausgelegt ist. Um schwingungstechnisch die durch die Nutenstege hervorgerufenen Querschnittssprünge in asymmetrisch angeordnete axiale Lagen anzuordnen, wechselt die Fördernutensteigung ständig ihre Größe innerhalb einer Ganghöhe. Weiterhin wechselt der radiale, tangentielle und axiale Kraftvektor, der auf das Bohrmehl einwirkt, ständig seine Größe, wobei der radiale Kraftvektor auch seine Richtung ändert. Hierdurch ist das Bohrmehl einer ständigen wechselnden Beschleunigung unterworfen.



EP 0 363 734 A2

Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Bohrwerkzeug der gattungsgemäßen Art ist aus der EP-B1 0 126 409 bekannt geworden. Bei diesem bekannten Bohrwerkzeug verläuft die Bohrmehlnut nicht mit konstanter Steigung über ihre ganze Länge. Sie hat vielmehr im Bereich des Bohrkopfes ihre geringste Steigung, während sie im übrigen Bereich vorzugsweise eine stetig ansteigende Steigung aufweist. Hierdurch werden die bei Bohrwerkzeugen mit gleichbleibender Steigung vorhandenen gleichbleibende Abstände der Querschnittssprünge vermieden, die sich beim Übergang der Bohrmehlnut zu den Wendelstegen ergeben. In ihrem Abstand gleichbleibende Querschnittssprünge bewirken nach Erkenntnis dieser Vorveröffentlichung Nachteile hinsichtlich der Schwingungsüberlagerung, Resonanzerscheinungen und Schallemission. Um die Schlagenergie des Schlagimpulses und damit eine höhere Zerspanenenergie optimal umzusetzen, sowie um eine Abnahme der Schallemission zu erhalten, schlägt die bekannte Einrichtung deshalb eine sich stetig verändernde Steigung der Förderwendel vor. In besonderen Ausführungsbeispielen sind auch Teilbereiche mit gleichbleibender Steigung vorgesehen, die sich jedoch über eine unterschiedliche Anzahl von Ganghöhen erstrecken. Kern der bekannten Einrichtung ist es jedoch, im Bereich des Bohrkopfes eine Förderwendel mit kleiner Steigung und damit eine große seitliche Abstützfläche als Bohrerführungsfläche zu erhalten. Diese Steigung soll jedoch in Richtung Bohrer einspannschaft sich stetig oder kontinuierlich vergrößern.

In der bekannten Druckschrift ist in Spalte 5 bis 7 weiterhin beschrieben, daß die Bohrmehlnuten im Bereich kleiner Steigungswinkel, d. h. insbesondere im Bohrer-Kopfbereich, einen nahezu rechteckigen Querschnitt aufweisen, wobei die jeweilige Rückenfläche bzw. äußere Mantelfläche des Nutenstegs nahezu einen rechtwinkligen Flankenwinkel zur Bohrmehltragfläche bildet. Im Förderwendelbereich mit kleiner Steigung werden demnach verhältnismäßig breite Bohrmehltragflächen für das anfallende Bohrmehl und damit zuverlässige Abfuhrnuten für das Bohrmehl gebildet.

Die bekannte Druckschrift führt weiterhin aus, daß im Bereich großer Nutensteigung die rechteckige Querschnittsform der Bohrmehlnuten nicht erforderlich sei. Mit zunehmender Förderwendelsteigung in Richtung Bohrer einspannschaft wird die an die seitliche Rückenfläche der Nutenstege sich anschließende Bohrmehltragfläche immer schmaler, wobei sich der zunächst rechtwinklige Flankenwinkel immer mehr vergrößert, und bildet zum Schluß lediglich einen gekrümmten Anschluß an die jeweilige Rückenfläche. Durch den mit zunehmender Steigung großen Nutenquerschnitt der Bohrmehlnut

sei ein ausreichender Bohrmehlvorschub und -transport gewährleistet.

In der bekannten Druckschrift ist hierzu weiterhin ausgeführt, daß selbstverständlich auch bei Förderwendelbereichen mit großer Steigung die annähernd rechteckige Querschnittsform der Abfuhrnuten beibehalten werden könnte, d. h. ein rechteckiger Querschnitt über die ganze Länge der Bohrmehlnut.

Diese bekannte Druckschrift zeigt deshalb Bohrmehlnuten mit sich verändernder Steigung, wobei die Tragfläche der Bohrmehlnut in Bereichen niedriger Steigung als breite, zur seitlichen Rückenfläche der Nutenstege nahezu rechtwinklige Tragfläche ausgebildet ist, während diese mit größer werdender Steigung als schmaler werdende Tragfläche mit allmählich bogenförmigem Übergang zur seitlichen Rückenfläche der Nutenstege verläuft. Die Flächennormale, d. h. der senkrechte Kraftvektor auf diese Bohrmehltragfläche ändert demnach bei sich ändernder Steigung auch in seiner Richtung.

Eine Darstellung derartiger Bohrmehlnuten ist in den DE-PS'en 1 291 707, 19 27 754 dargestellt. Hier sind die Bohrmehltragflächen als hinterschnittene, bauchförmige oder taschenförmige Rundungen dargestellt, deren radial äußere Übergangsfläche zur seitlichen Bohrer mantelfläche oder Rückenfläche einen spitzen Flankenwinkel einschließt, der ebenfalls annähernd 90° , vorzugsweise 75° bis 80° beträgt (siehe PS 19 27 754, Spalte 4, Zeile 37 ff.). Ist dieser angegebene Flankenwinkel $\beta < 90^\circ$, so bezeichnet man die hinterschnittene Bohrmehlnut mit einem "positiven" Flankenwinkel. Bildet der Übergang der Tragfläche zur Seitenfläche einen Winkel $\beta > 90^\circ$, so wird dies mit einem "negativen" Flankenwinkel bezeichnet.

Die sich in der eingangs genannten EP 0 126 409 infolge der Steigungsänderungen ergebende Bohrmehltragflächenänderung entspricht demnach einem allmählichen Übergang des neutralen Flankenwinkels ($\beta \sim 90^\circ$) zu einem negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bohrwerkzeug der eingangs bezeichnenden Art weiterzubilden, wobei die Vorteile des Gegenstandes der EP 0 126 409 beibehalten, jedoch die Bohrmehlförderung und damit die Bohrleistung weiter verbessert werden soll.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Bohrwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Gegenstandes angegeben.

Wie zuvor angegeben, ändert sich beim Ge-

gegenstand der EP 0 126 409 der Flankenwinkel der Bohrmehltragfläche mit der sich ändernden Steigung der Förderwendel, wobei die bei geringer Förderwendelsteigung sich rechtwinklig an die achsparallele Rückenfläche des Nutenstegs anschließende breite Bohrmehltragfläche mit größer werdender Förderwendelsteigung allmählich übergeht in eine bogenförmig gekrümmte schmalere Tragfläche für das Bohrmehl. Dabei wird der zunächst rechtwinklige Flankenwinkel zur achsparallelen Rückenfläche zu einem stumpfen Winkel $> 90^\circ$. Dieser Winkel entspricht dem Winkel β in der Druckschrift PS 19 27 754.

Bei einem positiven Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) ist die Flächennormale bzw. der Kraftvektor auf die Bohrmehltragfläche nach innen, d. h. zur Bohrerachse hin gerichtet, wodurch sich auf das Bohrmehl eine resultierende radiale Kraftkomponente einstellt, die zur Bohrerachse hin gerichtet ist; umgekehrt ist bei einem negativen Flankenwinkel diese radiale Kraftkomponente nach außen gerichtet. Im Falle der Druckschrift EP 0 126 409 wirkt demnach bei einer zunächst rechtwinklig angeordneten Bohrmehltragfläche ($\beta = 90^\circ$) keine radiale Kraftkomponente, sondern lediglich der als Flächennormale ausgerichtete Kraftvektor auf die Bohrmehlteilchen. Durch die größer werdende Nutensteigung wird der Flankenwinkel β ebenfalls größer, so daß die Flächennormale bzw. der senkrechte Kraftvektor auf die Bohrmehltragfläche immer schräger nach außen gerichtet ist und sich eine nach außen gerichtete, größer werdende radiale Kraftkomponente einstellt. Die Bohrmehlförderung mit nach außen gerichteter radialer Kraftkomponente (negativer Flankenwinkel) verhält sich jedoch anders wie diejenige mit radial nach innen gerichteter Kraftkomponente (positiver Flankenwinkel), insbesondere im Hinblick auf eine verstärkte Wandreibung zwischen Bohrmehl und Bohrloch und der damit verbundenen Abstützwirkung zwischen Bohrloch und Bohrwerkzeug.

Gegenüber der EP 0 126 409 sieht die vorliegende Erfindung insbesondere vor, daß pro Steigungshöhe "h" der Förderwendelsteigung ein Wechsel zwischen einem positiven und negativen Flankenwinkel β und damit eine Richtungsumkehr der zunächst nach innen gerichteten und dann nach außen gerichteten radialen Kraftkomponente eintritt. Durch diese Maßnahme wird das Bohrmehl in der Bohrmehlnut, d. h. auf der Bohrmehltragfläche ständig einer sich ändernden radialen, tangentialen und axialen Krafteinwirkung unterzogen, d. h. die radialen, tangentialen und axialen Kraftvektoren auf die Bohrmehlteilchen ändern ihre Größe und der radiale Kraftvektor auch seine Richtung innerhalb einer Steigungshöhe. Erfindungsgemäß ist demnach vorgesehen, daß sich innerhalb einer Ganghöhe ein Förderwendelbereich mit positivem

Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) befindet, der über eine rechtwinklige Anordnung ($\beta = 90^\circ$) der Bohrmehltragfläche übergeht in einen negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$), um danach wieder zum Ausgangspunkt ($\beta < 90^\circ$) zurückzukehren. Hierdurch wechselt insbesondere die zunächst radial nach innen gerichtete Kraftkomponente zu einer radial nach außen gerichteten Kraftkomponente und kehrt in die Ausgangslage zurück. Gleichzeitig ändert sich auch die axiale und tangential Kraftkomponente auf die Bohrmehlteilchen, so daß eine sich ständig ändernde Beschleunigung auf die Bohrmehlteilchen innerhalb einer Ganghöhe einwirkt, was insgesamt zu einem positiven Bohrmehltransport und zu einer erheblichen Leistungssteigerung führt.

Besonders zweckmäßig und einfach wird der sich ändernde Flankenwinkel β durch Veränderung der Nutensteigung innerhalb einer Ganghöhe "h" erzielt. Gegenüber der EP 0 126 409 wird jedoch nicht eine sich stetig vergrößernde Steigung, sondern eine, innerhalb einer Ganghöhe oder Steigungshöhe "h" sich ändernde Steigung gewählt, wobei innerhalb einer Ganghöhe zunächst eine kleine Steigung in eine größere Steigung übergeht und diese wiederum zu einer kleinen Steigung ausläuft. Hierdurch wechselt der zunächst positive Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) in einen negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$), um danach wieder positiv zu werden. Die Änderung des Flankenwinkels ist jedoch grundsätzlich auch bei einer gleichbleibenden Steigung herstellbar und zwar durch besondere Werkzeugkonfiguration.

Alternativ kann die Bohrmehltragfläche gemäß der Erfindung z. B. über 90 oder 180° Winkeldrehung im Flankenwinkel bzw. in der Steigung gleichbleibende oder sich stetig ändernde Tragflächenabschnitte aufweisen, die jedoch grundsätzlich am Bohrkopf mit einem positiven Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) beginnen, der übergeht in einen negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$) und schließlich wieder zu einem positiven Flankenwinkel führt und zwar innerhalb einer Steigungshöhe.

Das Steigungsverhältnis zwischen großer Steigungshöhe für einen negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$) und geringer Steigungshöhe für einen positiven Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) beträgt vorteilhafterweise $h_2 : h_1 \sim 1,2$ bis $2,5$ und liegt insbesondere bei einem Wert von $h_2 : h_1 \sim 1,6$ ($\alpha_2 : \alpha_1 \sim 1,2 - 2,5$, insbesondere $\sim 1,6$).

Besonders vorteilhaft ist auch die Ausbildung des Bohrkopfes mit einem dreieckförmigen Querschnitt zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit.

Weitere Einzelheiten und nähere Erläuterungen ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel. Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs,

Fig. 2 einen Axialschnitt durch die Förder-

wendel,

Fig. 3 einen Radialschnitt entlang der Schnittlinie I-I in Fig. 1 und 2,

Fig. 4 einen Radialschnitt entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1 und 2,

Fig. 5 eine Darstellung des Nutensteigungsverlaufes innerhalb einer Ganghöhe,

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel für den Bohrkopf und

Fig. 7 eine Stirnansicht von Fig. 6.

Das in Fig. 1 dargestellte Bohrwerkzeug 1 besteht aus einem Bohrkopf 2 mit Hartmetall-Schneidelementen 3 und einer sich am Bohrkopf anschließenden Bohrmehl-Förderwendel 4 und sich daran anschließendem Bohrschaft 5. Beim Ausführungsbeispiel ist die Förderwendel als zweigängige Förderwendel ausgebildet, d. h. die Förderwendel 4 wird durch zwei, um 180° versetzt angeordnete Fördernuten 6, 7 gebildet. Die Fördernuten 6, 7 werden durch die Förderwendelstege 8 mit ihren äußeren, achsparallelen Rückenflächen 9 begrenzt. In diesem Bereich tritt demnach eine Querschnittsverbreiterung des Bohrwerkzeugs ein.

Zur Erzeugung von Bohrmehltragflächen mit unterschiedlichem Flankenwinkel, ist in Fig. 1 ein Nutenbereich mit niedrigem oder geringem Steigungswinkel mit α_1 und ein Nutenbereich mit großem Steigungswinkel mit α_2 bezeichnet. Schon aus Fig. 1 ist klar ersichtlich, daß - vom Bohrkopf 2 beginnend - die zunächst kleine Nutensteigung α_1 allmählich ansteigt bis zum Maximalwert α_2 und dann wieder zurückgeht auf die Nutensteigung α_1 . Dies geschieht innerhalb einer Ganghöhe "h" (360° Drehung), d. h. die am Bohrkopf 2 schmale Fördernut 6 benötigt eine Ganghöhe "h", um wieder zu dem schmalen Fördernutenbereich 6 zu gelangen.

In der Schnittdarstellung der Wendel nach Fig. 2 sind die Bohrmehltragflächen 10 der Bohrmehlnuten 6, 7 in ihrer Formgebung näher dargestellt. Weist die Förderwendel 4 den kleinen Steigungswinkel α_1 auf, so ist der zugehörige Flankenwinkel β_1 zwischen achsparalleler Rückenfläche 9 der Förderwendelstege 8 kleiner als 90° ($\beta_1 < 90^\circ$), so daß man von einem positiven Flankenwinkel spricht. Hierdurch ist die Bohrmehltragfläche 10 mit einer Hinterschneidung ausgebildet, wie dies auch in der DE-PS 19 27 754 dargestellt ist. Entsprechend der Schnittdarstellung I-I ist dieser Zustand im Radialschnitt in Fig. 3 dargestellt.

Durch die Hinterschneidung mit sogenanntem positiven Flankenwinkel ist die Flächennormale 11, d. h. der auf der Bohrmehltragfläche 10 senkrecht stehende Kraftvektor 11 nach innen in Richtung Bohrerachse 15 geneigt, was zu einer radial nach innen gerichteten Kraftkomponente bzw. Kraftvektor 12 und einem tangentialen Kraftvektor 13 als Resultierende des Kraftvektors 11 führt. Die Flächen-

tangente an die Bohrmehltragfläche ist mit Bezugszeichen 14 bezeichnet. Bei dieser Anordnung werden die Bohrmehlteilchen in die Bohrmehlnut hinein und nicht radial nach außen gedrückt.

Ist die Bohrmehltragfläche 10 rechtwinklig (neutraler Flankenwinkel) zur seitlichen Rückenfläche 9 angeordnet, d. h. $\beta = 90^\circ$, so steht die Flächennormale bzw. der Kraftvektor 11 parallel zur Bohrersymmetrieebene 16, d. h. es sind keine nach innen oder außen gerichteten radialen Kräfte vorhanden.

Wird der Flankenwinkel β_2 zwischen Bohrmehltragfläche 10 und seitlicher, axialer Rückenfläche 9 größer als 90° ($\beta_2 > 90^\circ$) (Tragfläche 10"), so entspricht dies der Schnittdarstellung in Fig. 4. Dieser Zustand wird als negativer Flankenwinkel definiert. In diesem Fall ist die Flächennormale 11', d. h. der auf die Bohrmehltragfläche 10" bzw. Flächentangente 14' senkrecht stehende Kraftvektor 11' nach außen, d. h. weg von der Bohrersymmetrieebene 16 gerichtet, was zu einem radial nach außen gerichteten Kraftvektor 12' und einem tangentialen Kraftvektor 13' führt. Der radial nach außen gerichtete Kraftvektor 12' bewirkt, daß die Bohrmehlteilchen nach außen beschleunigt werden. Außerdem erhöht sich die Reibung zwischen Bohrloch und Bohrwerkzeug.

Durch den ständigen Wechsel des radial nach innen gerichteten Kraftvektors 12 zu einem radial nach außen gerichteten Kraftvektor 12' ist eine sich ständig ändernde radiale Krafteinwirkung auf die Bohrmehlteilchen gegeben, was zu einer starken Auflockerung führt. Mit der Änderung der radialen Kraftvektoren 12, 12' ändert sich auch der tangentialen Kraftvektor 13, 13' in seiner Größe, so daß es auch hier zu einer wechselnden tangentialen Beschleunigung der Bohrmehlteilchen kommt.

In Fig. 3 und 4 ist die Flächentangente der Bohrmehltragfläche 10, 10' mit Bezugszeichen 14 bzw. 14' bezeichnet. Diese Fläche kippt entsprechend der Darstellung in Fig. 2 ständig wippenartig hin und her.

Die in Fig. 3 und 4 eingetragenen Kraftvektoren 11, 12, 13 bzw. 11', 12', 13' treten sinngemäß durch die axiale Schlagbeanspruchung des Werkzeugs in Fig. 2 als axial, tangential und radial wirkende Kraftvektoren auf. Der Einfachheit halber sind diese, jeweils zu den unterschiedlichen Bohrmehlnuten 10', 10" zugehörigen Kraftvektoren ebenfalls in Fig. 2 mit den Bezugszeichen nach Fig. 3 und 4 bezeichnet, obwohl diese Kraftvektoren in ihrem Betrag unterschiedlich zu Fig. 3 und 4 sind.

In Fig. 5 ist die innerhalb einer Ganghöhe "h" wechselnde Steigung in ihrer Abwicklung schematisch dargestellt. Betrachtet man z. B. die erste Bohrmehlnut 6, so beginnt diese am Bohrkopf 2 mit dem flachen Steigungswinkel α_1 (Bohrmehlnut

6') und geht nach einem Drehwinkel des Bohrwerkzeugs von $\gamma_1 \sim 90^\circ$ in den steileren Steigungswinkel α_2 über. Dieser Bereich ist in Fig. 1 mit Bezugszeichen 6 gekennzeichnet. Der steilere Steigungswinkel α_2 geht nach einem Drehwinkel von $\gamma_2 \sim 180^\circ$ wieder in den flacheren Steigungswinkel α_1 über, wobei dieser in der Darstellung nach Fig. 5 einen Drehwinkel von $\gamma_1 = 90^\circ$ umfaßt. Dieser Bereich ist in Fig. 1 mit 6'' gekennzeichnet. Innerhalb einer Ganghöhe wechselt demnach der Steigungswinkel von α_1 nach α_2 , wobei insgesamt ein Wechsel der Steigungshöhen nach jeweils einer Winkeldrehung von 180° erfolgt.

In Fig. 5 sind die Abstützbereiche 6', 6, 6'', d. h. die Winkelbereiche γ_1 , γ_2 als Steigungsabschnitte mit jeweils gleichbleibender Steigung ausgebildet. Entsprechend der zusätzlich gestrichelt eingezeichneten Steigungslinie 17 kann der Steigungsverlauf jedoch auch allmählich, d. h. mit sich stetig ändernder Steigung erfolgen. Mit Bezugszeichen 18 ist ein herkömmlicher Steigungsverlauf mit gleichbleibender Steigung über eine Ganghöhe eingezeichnet.

Die Änderung des Flankenwinkels β wird demnach zweckmäßigerweise über eine Änderung der Steigung α der Fördernuten 6, 7 bewirkt. Mit entsprechenden Werkzeugen kann jedoch auch eine derartige Änderung des Winkels β und damit der gewünschten Kraftvektoren 11, 12, 13 auch bei gleichbleibender Nutensteigung erzielt werden.

Eine weitere Leistungssteigerung des Werkzeugs ist dadurch möglich, daß man die erfindungsgemäße Nutenausbildung mit einem speziellen Bohrerkopf, wie in Fig. 6 und 7 dargestellt, kombiniert. Hierfür ist der Bohrerkopf 2 im Querschnitt V-förmig oder dreieckförmig ausgebildet, wie dies in den Fig. 6 und 7 schematisch dargestellt ist. Die beiden Seitenflanken 19, 20 des Bohrerkopfes 2 sind eben oder konkav gewölbt ausgebildet, um den Übergang zu den Bohrmehlnuten 6, 7 zu bilden. Die einstückige Hauptschneidplatte 21 bildet die Winkelhalbierende zu den beiden Seitenflanken 19, 20, wobei vorzugsweise eine zusätzliche Nebenschneidplatte 22 im spitzen Winkel δ zur Hauptschneidplatte 21 angeordnet sein kann. Die Nebenschneidplatte 22 kann ebenfalls dachförmig wie die Hauptschneidplatte 21 ausgebildet sein. Der Winkel δ beträgt ungefähr 40 bis 70° .

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

Ansprüche

1. Bohrwerkzeug zum Einsatz in axial schlagenden Antriebsmaschinen zum Bohren in Gestein,

Beton o. dgl., mit einem Bohrerkopf, einer sich hieran anschließenden ein- oder zweigängigen spiralförmigen Förderwendel und einem sich hieran anschließenden Einspannschaft, wobei die Bohrmehlnut der Förderwendel über ihre Länge unterschiedliche Steigungswinkel und/oder die Bohrmehltragfläche einen sich verändernden Flankenwinkel β zur achsparallelen Rückenfläche der Nutenstege aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrmehltragfläche (10, 10', 10'') der Förderwendel (4, 6, 7) über eine Steigungshöhe "h" einen sich kontinuierlich oder intermittierend verändernden Flankenwinkel β aufweist, wobei der Flankenwinkel von einem Wert $\beta < 90^\circ$ zu einem Wert $\beta > 90^\circ$ und danach zu dem Ausgangswert wechselt.

2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderung des Flankenwinkels β durch eine Änderung der Förderwendelsteigung α eintritt, wobei ein positiver Flankenwinkel ($\beta_1 < 90^\circ$) einem kleinen Steigungswinkel α_1 und ein negativer Flankenwinkel ($\beta_2 > 90^\circ$) einer größeren Steigung α_2 der Förderwendel zugeordnet ist.

3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderwendelsteigung α jeder Bohrmehlnut (6, 7) innerhalb einer Steigungshöhe "h" zwischen einem Minimalwert α_1 zu einem Maximalwert α_2 und danach wieder zu dem Minimalwert α_1 wechselt.

4. Bohrwerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Steigungen α_2 , α_1 das 1,2 bis 2,5fache, insbesondere das 1,6fache beträgt ($\alpha_2 = 1,2 - 2,5 \cdot \alpha_1$).

5. Bohrwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb einer Steigungshöhe "h" sich der kleinere Steigungswinkel α_1 über einen Umfangswinkel von $2 \times \gamma_1 \sim 90^\circ$, und der dazwischen liegende größere Steigungswinkel α_2 über einen Umfangswinkel von $\gamma_2 \sim 180^\circ$ erstreckt.

6. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Umfangsabschnitte γ_1 , γ_2 die Förderwendelsteigung α_1 , α_2 konstant ist.

7. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Umfangsabschnitte γ_1 , γ_2 die Förderwendelsteigung α_1 , α_2 sich stetig ändert.

8. Bohrwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrerkopf im Querschnitt V-förmig oder dreieckförmig ausgebildet ist, mit zwei ebenen oder konkav gewölbten Seitenflanken 19, 20 als Übergang zu den Bohrmehlnuten 6, 7, wobei die einstückige Hauptschneidplatte 21 die Winkelhalbierende zu den beiden Seitenflanken bildet und wobei vorzugsweise wenigstens eine zusätzliche Nebenschneidplatte 22 im spitzen Winkel zur

Hauptschneidplatte 21 vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

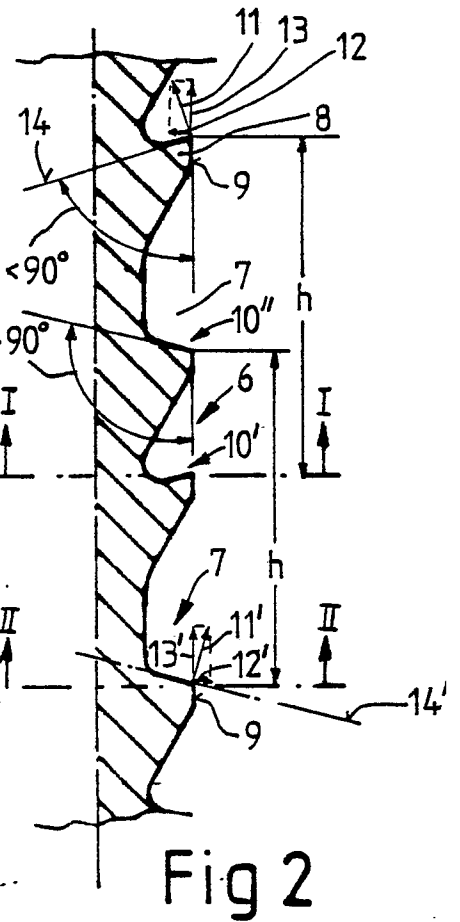
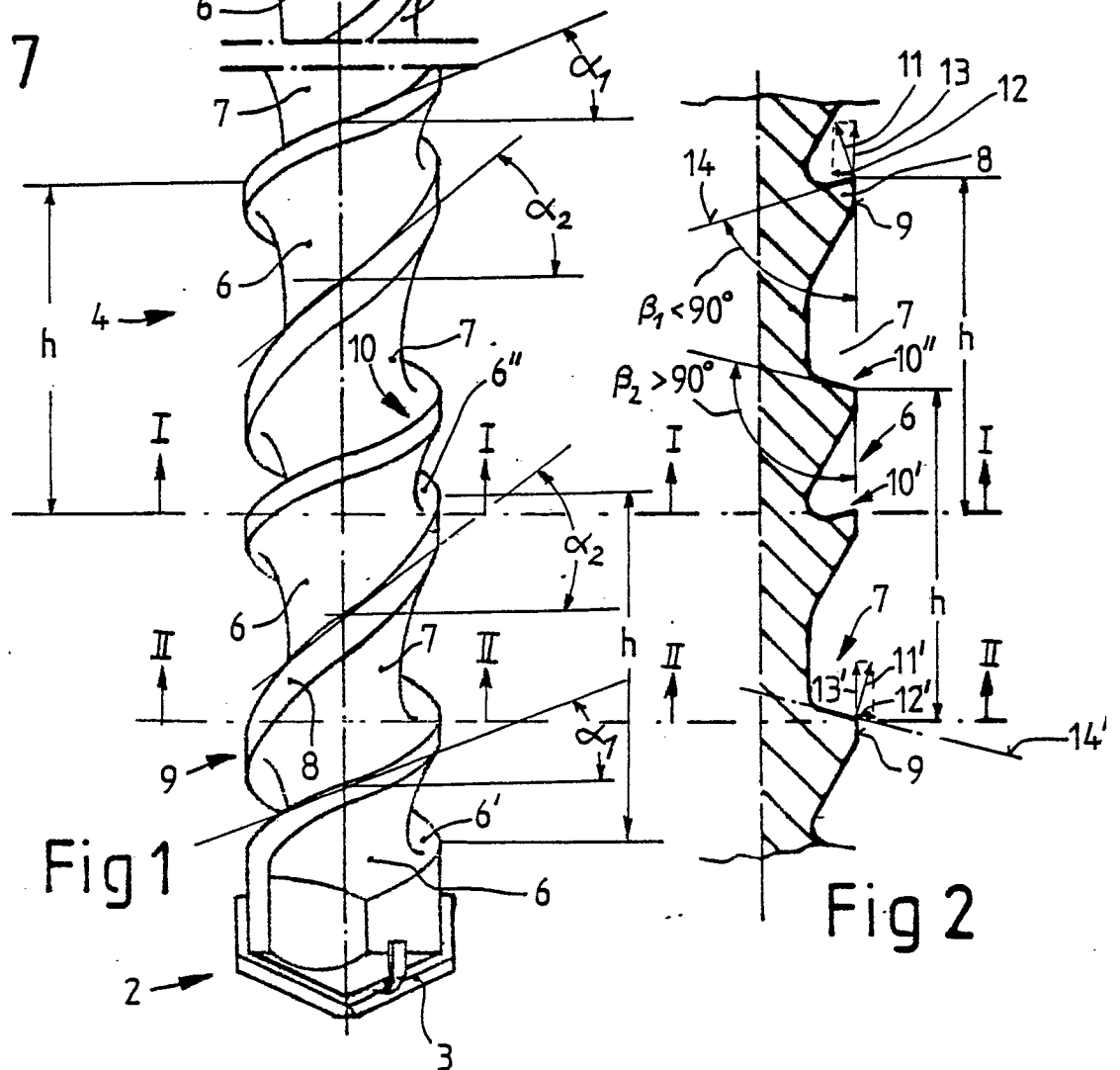
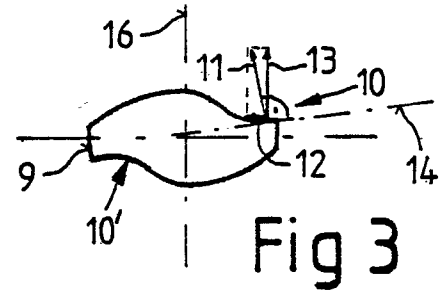
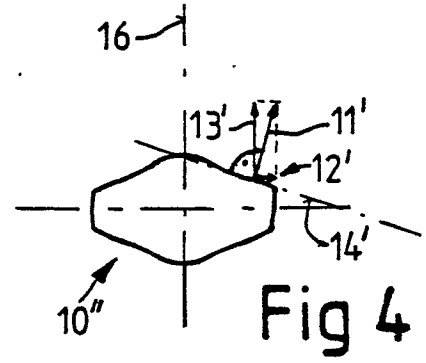
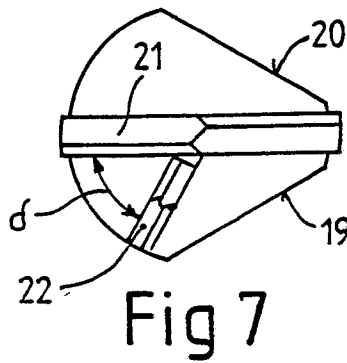
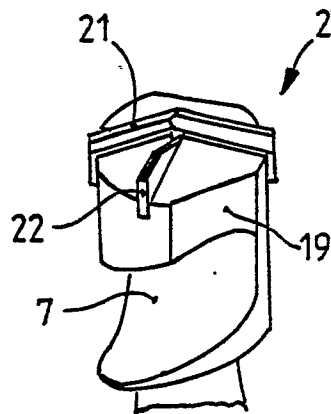
40

45

50

55

6



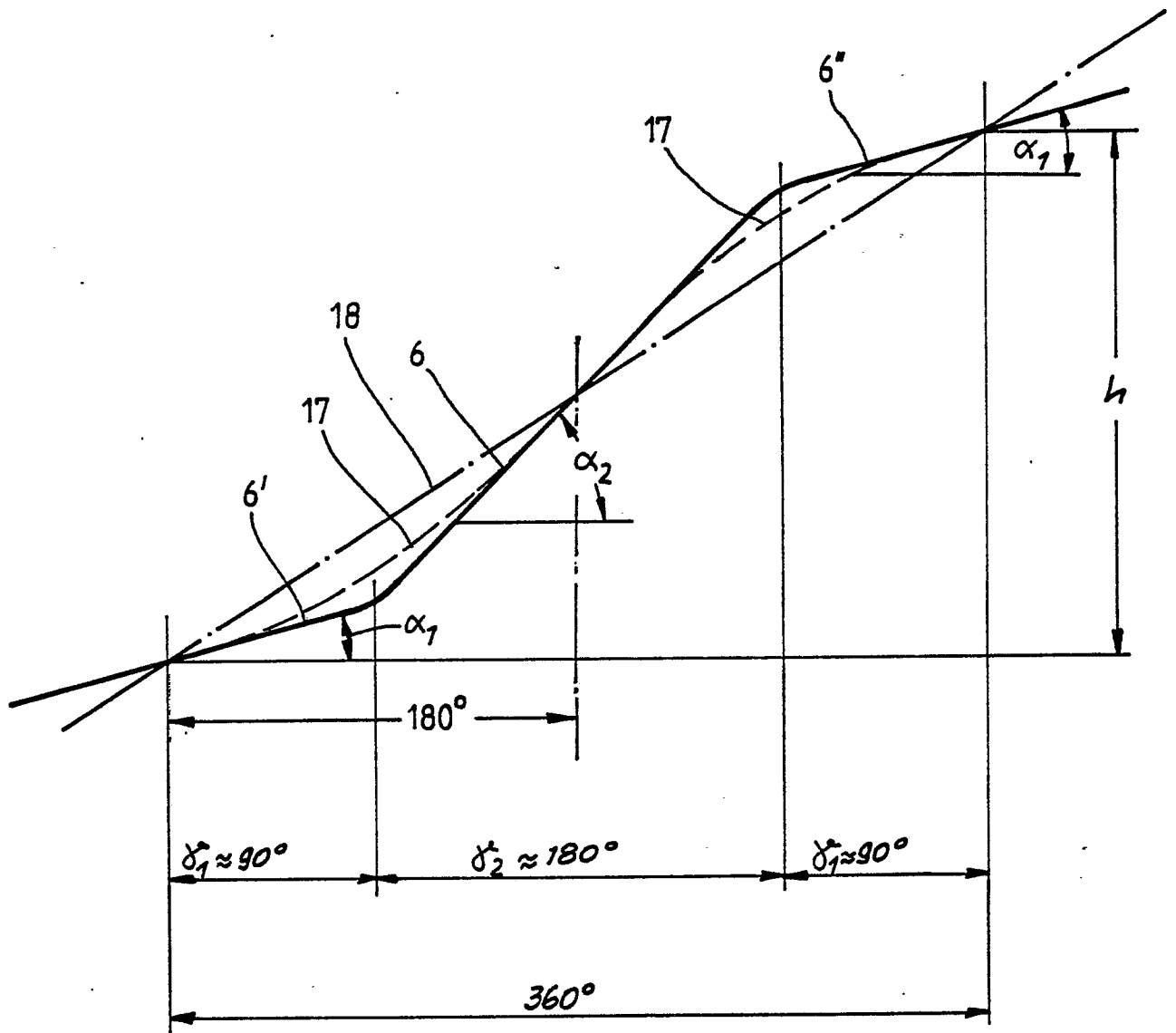


Fig 5