



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 937 191 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**29.05.2002 Patentblatt 2002/22**

(21) Anmeldenummer: **97949917.5**

(22) Anmeldetag: **11.11.1997**

(51) Int Cl.7: **E21B 10/58, E21B 10/44**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE97/02658**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 98/21442 (22.05.1998 Gazette 1998/20)**

(54) **GESTEINSBOHRER**

ROCK DRILL

FLEURET A ROCHER

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE DK ES FI FR GB IT LI NL**

(30) Priorität: **11.11.1996 DE 19646471**  
**07.08.1997 DE 19734094**  
**07.08.1997 DE 19734093**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.08.1999 Patentblatt 1999/34**

(73) Patentinhaber: **Hawera Probst GmbH**  
**88212 Ravensburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **HAUSSMANN, August**  
**D-88213 Ravensburg (DE)**

- **FUSS, Mathias**  
**D-88258 Weingarten (DE)**
- **MOSER, Bernhard**  
**D-88361 Altshausen (DE)**
- **WAGEGG, Thomas**  
**D-88353 Kisslegg (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Eisele, Otten & Roth**  
**Karlstrasse 8**  
**88212 Ravensburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 353 214** **US-A- 2 575 438**  
**US-A- 2 628 821**

**EP 0 937 191 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

### Stand der Technik:

**[0001]** Herkömmliche Gesteinsbohrer bestehen aus einem Bohrschaft sowie einem Bohrerkopf, in welchen ein in Seitenansicht dachförmiges Hartmetall-Schneidelement eingesetzt ist (s. Fig. 1 der EP 0 452 255 B1). Das Schneidelement weist beidseitig der dachförmigen Stirnseite keilförmig angeschliffene Schneiden bzw. Spanflächen auf, mit jeweils einer oberen Schneidkante. Dabei sind die Schneidkanten gegenüber einer vertikalen Symmetriemittellebene seitlich versetzt angeordnet, so daß sogenannte Querschneiden entstehen (s. Fig. 2 der EP 0 452 255 B1).

**[0002]** Die in Drehrichtung hinter der stirnseitigen Schneidkante angeordneten Freiflächen weisen in aller Regel einen Freiflächenwinkel von ca. 20° - 30° gegenüber einem üblichen Schneidenwinkel oder Spanflächenwinkel von 60° der Spanfläche auf, wobei die Winkel gegenüber einer vertikalen Ebene auf die Bohrerlängsachse gemessen werden.

**[0003]** Bezüglich der Ausbildung derartiger Schneidplatten wird ergänzend auf die DE 81 04 116 U1 Fig. 2 bis 4 sowie die DE 29 12 394 A1, Fig. 1 verwiesen. Derartige Bohrwerkzeuge weisen zum Teil Nebenschneidplatten oder entsprechende Stifte auf, die dem Bohrfortschritt dienen sollen.

**[0004]** Die aus Hartmetall bestehende, dachförmige Schneidplatte kann den Bohrerkopf vollständig über seinen gesamten Durchmesser durchsetzen und bildet in aller Regel einen zusätzlichen seitlichen Überstand zur Bildung des Nenndurchmessers. Sofern keine Nebenschneidplatten bzw. entsprechende Stifte vorhanden sind, ist der Übergangsbereich von der Bohrerwendel zum Bohrerkopf als Abstützbereich für die Schneidplatte ausgebildet. Dabei wird die Hartmetallschneidplatte seitlich durch einen entsprechenden, voluminösen Abstützkörper im Bohrerkopf gegen Herausbrechen abgestützt, wobei sich stirnseitig in aller Regel Stauflächen für den Abtransport des Bohrmehls bilden.

**[0005]** Aus der EP, A, 0353 214 ist ein Bohrmeißel mit einem Zementkarbiteinsatz bekanntgeworden, der zur Bearbeitung von Gestein dient. Um eine bessere Lotverbindung zwischen dem Meißelkorpus sowie dem Sinterkarbit-Einsatz herzustellen, sind zusätzliche Seitenplatten aus Sinterkarbit vorgesehen, die den Haupt-Sinterkarbiteinsatz einbetten. Dabei ist der Sinterkarbiteinsatz bezüglich seiner Längsmittellebene symmetrisch aufgebaut wobei Seitenabschnitte mit unterschiedlichem Spitzenwinkel vorgesehen sind, die zu einer verbesserten Lotverbindung führen. Eine Unterscheidung von unterschiedlichen Spanflächen und Freiflächen ist bei diesem Werkzeug nicht vorgesehen.

### Aufgabe und Vorteile der Erfindung:

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein

Bohrwerkzeug mit verbesserter Bohrleistung in Beton zu entwerfen. Dabei soll eine auch geringere Belastung der Hartmetallschneidplatte erreicht werden.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 5, 8 und 14 gelöst.

**[0008]** In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Ausbildung nach den Hauptansprüchen angegeben.

**[0009]** Der erfindungsgemäße Bohrer hat gegenüber den bekannten Werkzeugen den Vorteil, daß ein deutlich besseres Eindringen in den Beton durch weniger "stumpfe" Schneiden bewirkt wird. Hierdurch ergibt sich unmittelbar ein schnellerer Bohrfortschritt. Die auf das Bohrwerkzeug einwirkende Schlagleistung wird nicht auf eine herkömmlich stumpfe Hartmetall-Schneidplatte übertragen, sondern durch eine deutlich schlankere Ausführungsform des Bohrerkopfes insgesamt wird die Schlagleistung noch effektiver in Bohrleistung umgesetzt. Hierdurch können auch kleinere Werkzeugabmessungen in größeren Bohrhämmern eingesetzt werden, ohne daß diese beschädigt werden. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Stirnfläche des Hartmetall-Schneidbesatzes erfolgt auch eine geringere Belastung auf die Hartmetall-Schneidplatte selbst.

**[0010]** Ein wesentlicher Grundgedanke der Erfindung liegt darin, die auf der Rückseite der jeweiligen Spanfläche angeordnete Freifläche der HM-Schneidplatte zu modifizieren, ohne daß eine Gefahr eines Schneidkantenbruchs hiermit verbunden ist. Dies geschieht erfindungsgemäß dadurch, daß jede Freifläche in wenigstens zwei Freiflächenabschnitte untergliedert ist, die z. B. etwa gleiche Breiten aufweisen können, wobei der zur Seitenwandung der Hartmetall-Schneidplatte hinweisende Freiflächenabschnitt z. B. einen etwa doppelt so großen Freiflächenwinkel aufweisen kann, wie der zur Schneidkante hinweisende erste Freiflächenabschnitt. Hierdurch wird die Freifläche spitz zulaufend ausgeführt, so daß die Hartmetall-Schneidplatte in Seitenansicht auf ihre Schmalseite, diese spitz zulaufend ausgebildet ist. Hierdurch dringt die Hartmetall-Schneidplatte in einem zusätzlich insgesamt spitzer geformten Werkzeug widerstandsarm in das Bohrgut ein, so daß die Schlagleistung zu einem schnelleren Bohrfortschritt führt.

**[0011]** In besonderer Ausgestaltung der Erfindung wird z. B. ein herkömmliches Hartmetall-Schneidelement an seiner jeweiligen Freifläche mit einem zweiten Freiflächenabschnitt versehen, wobei die Freiflächenabschnitte in ihrer nach oben gerichteten Projektionslänge z. B. etwa halbiert werden. Die Freiflächenabschnitte können jedoch in ihren Projektionslängen sowie ihren Freiflächenwinkeln unterschiedlich ausgebildet sein.

**[0012]** Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Spanfläche gegenüber einer herkömmlichen Ausführungsform mit einem vergrößerten Spanflächenwinkel von > 60° und insbesondere ca. 70° ausgebildet ist. Dabei kann je nach Optimierung des Bohrwerkzeugs

die Spannfläche eben oder konkav oder konvex ausgebildet sein. Hierbei spielt der tangentiale oder fluchtende Übergang zur Abstützfläche für die HM-Schneidplatte eine Rolle. War man bisher der Ansicht, daß eine weitere Vergrößerung des Spanflächenwinkels und damit eine noch spitzere Ausbildung der HM-Schneidplatte zu einer erhöhten Bruchgefahr der Spitze der HM-Schneidplatte führt, so haben umfangreiche Versuche gezeigt, daß der verbesserte Bohrmehlfluß einer solchen Schneide die Belastungsfähigkeit erhöht.

**[0013]** In diesem Zusammenhang ist auch die Verbreiterung der Spannfläche in Richtung Bohrermitellachse zu sehen, da hierdurch eine Reduzierung der Breite der Querschneide erfolgt.

**[0014]** Die erfindungsgemäß mit einem zweiten Freiflächenwinkel ausgebildete Hartmetall-Schneidplatte wird in selbständig schutzfähiger Weiterbildung der Erfindung in einem Bohrerkopf integriert, dessen seitlicher Abstützkörper für die Hartmetall-Schneidplatte sehr schlank und ebenfalls spitz zulaufend ausgebildet ist. Gegenüber einem herkömmlichen Bohrwerkzeug mit stirnseitigen voluminösen Abstützflächen werden demzufolge die seitlichen Abstützflächen als möglichst spitz zulaufende, in ihrer Außenkontur z. B. konkave bzw. gewölbte oder auch ebene seitliche Flächen ausgebildet, was zu einer sehr spitz zulaufenden, pfeilförmigen Seitenansicht des Bohrerkopfes mit Hartmetall-Schneidplatte führt. Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn die Außenkontur eben, konvex oder konkav ausgebildet ist, wobei die Abstützflächen für die HM-Schneidplatte und damit die Außenkontur des Bohrerkopfes nahezu oder vollständig tangential oder asymptotisch in die Spannfläche bzw. in die Freifläche des Hartmetall-Schneidelements übergeht. Hierdurch ergibt sich in Ansicht auf die Schmalseite des Hartmetall-Schneidelements eine ebene oder eine nach innen gewölbte Fläche, die in ihrem oberen Bereich zu mindestens teilweise spitz zulaufend in die Spannfläche bzw. in die Freifläche bzw. in die Seitenwandung des Hartmetall-Schneidelements einläuft. Dadurch werden stirnseitige Stauflächen vermieden. Diese Maßnahme am Bohrerkopf kann auch mit einer herkömmlich ausgeführten Schneidplatte zu dem gewünschten Effekt führen.

**[0015]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Eine perspektivische Ansicht auf den Bohrerkopf eines erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs nach erstem Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine Seitenansicht aus der Perspektive A in Fig. 1 des erfindungsgemäßen Werkzeugs, wobei nur die rechte Hälfte der Fig. 1 mit seiner dachförmigen Schneidplatte sichtbar ist,

Fig. 3a ein herkömmliches Werkzeug im Vergleich zur Darstellung nach Fig. 1 und Fig. 3b, zur Erläuterung des Standes der Technik,

5 Fig. 3b das herkömmliche Werkzeug im Vergleich zur Darstellung nach Fig. 2,

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs mit variiertem Kopfgeometrie,

10 Fig. 4a eine vergrößerte Darstellung im Maßstab 5:1 der Darstellung nach Fig. 4,

15 Fig. 5 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels nach Fig. 4,

Fig. 5a eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5,

20 Fig. 6a-c alternative Ausführungsformen der Ausführung gemäß Darstellung in Fig. 5a und

25 Fig. 7 eine perspektivische Ansicht der Darstellung nach Fig. 4 und 5.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele:

**[0016]** Nach einem ersten Ausführungsbeispiel weist der erfindungsgemäße Gesteinsbohrer 1 einen nur angedeuteten Bohrerschaft 2 sowie einen Bohrerkopf 3 auf, der auf seiner in Vorschubrichtung 16 weisenden Stirnseite 4 eine sich im allgemeinen über den Durchmesser  $D_1$  erstreckende, in ihrer Breitseitenansicht dachförmig ausgebildete Schneidplatte 5 besitzt. Diese Schneidplatte 5 weist auf beiden Seiten ihrer dachförmigen Ausbildung mit dem Winkel  $\gamma$  in Drehrichtung 8 weisende, keilförmig angeschliffene Schneiden oder Spanflächen 6, 6' auf, mit einem negativen Spanflächenwinkel  $\alpha$  und einer stirnseitig gebildeten Schneidkante 7, 7'.

**[0017]** Das Werkzeug nach Fig. 1 dreht sich gegen den Uhrzeigersinn nach Pfeil 8 um die Symmetrielängsachse 9 des Werkzeugs.

**[0018]** Beim herkömmlichen Werkzeug gemäß Darstellung nach Fig. 3a, 3b befindet sich auf der Rückseite der jeweiligen Spannfläche 6, 6' die sogenannte Freifläche 10, 10' mit einem Freiflächenwinkel von  $\beta$  ca.  $20^\circ$  bis  $30^\circ$  als üblicher Wert. Dabei gilt der kleinere Wert für Bohrwerkzeuge mit kleinerem Nenndurchmesser (z. B.  $\leq 12$  mm), der größere Wert für solche mit größerem Nenndurchmesser. Der Spanflächenwinkel  $\alpha$  beträgt bei herkömmlichen Werkzeugen üblicherweise  $\alpha \cong 60^\circ$ .

**[0019]** Erfindungsgemäß wird nun die bekannte Freifläche 10, 10' in zwei Freiflächenabschnitte 11, 12 untergliedert. Dabei beträgt der erste Freiflächenwinkel  $\beta_1$  des ersten Freiflächenabschnitts 11  $\beta_1 \cong 20$  bis  $40^\circ$  und insbesondere  $\beta_1 = 20^\circ$  bis  $30^\circ$ . Hier gilt wiederum der

kleinere Wert für Nenndurchmesser z. B.  $\leq 12$  mm, der größere Wert für darüberliegende Nenndurchmesser. Der zweite Freiflächenwinkel  $\beta_2$  des zweiten Freiflächenabschnitts 12 beträgt  $\beta_2 \cong 40$  bis  $70^\circ$  und insbesondere  $\beta_2 = 60^\circ$ . Die Freiflächenwinkel  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  werden dabei gegenüber einer senkrecht zur Bohrerachse 9 liegenden Ebene 13 gemessen.

**[0020]** Wie aus dem Vergleich von Fig. 1 zu Fig. 3a sowie von Fig. 2 zu Fig. 3b ersichtlich, wird durch die Unterteilung der bekannten Freifläche 10 in zwei Freiflächenabschnitte 11, 12 die Schneidplatte 5 deutlich spitzer ausgeführt, d. h. die sonst eher flache Freifläche 10, 10' beim Stand der Technik mit einem Freiflächenwinkel von  $\beta \cong 30^\circ$  wird durch die zusätzliche Abschrägung des zweiten Flächenabschnitts 12 in einem Winkel von  $\beta_2$  wesentlich spitzer ausgeführt. Hierdurch wird die Stirnfläche der HM-Schneidplatte 5 schlanker.

**[0021]** Alternativ vorgesehen ist eine ähnliche geometrische Ausbildung aus mehr als zwei Freiflächenabschnitten (Polygonzug) oder als konvexe Fläche, die den Grenzfall des Polygonzugs darstellt.

**[0022]** Wie aus der Fig. 1 und 2 weiterhin ersichtlich, weist der zur stirnseitigen Schneidkante 7 angrenzende erste Freiflächenabschnitt 11 eine in der Ebene 13 liegende Projektionslänge  $S_1$  und der sich anschließende zweite Freiflächenabschnitt 12 eine Projektionslänge  $S_2$  auf, deren Summe als Länge  $b$  bestimmt ist. Das Verhältnis  $S_1 : S_2$  kann je nach Anwendungsfall variieren und wird nicht zuletzt auch in Abstimmung mit der Projektionslänge  $S_3$  der Spanfläche 6 gewählt. Beispielsweise kann  $S_1 \cong (0,4 \text{ bis } 0,7) \times b$  betragen.

**[0023]** Die gesamte Breite der Schneidplatte 5 ist mit  $B$  bezeichnet, wobei  $B = S_1 + S_2 + S_3$  beträgt.

**[0024]** Wie Fig. 2 zeigt, ist die stirnseitige Schneidkante 7 zwischen Spanfläche 6 und Freifläche 11 der Hartmetall-Schneidplatte 5 außermittig zur vertikalen Mittelebene 14 der Schneidplatte 5 angeordnet. Hierbei kann die Projektionslänge  $S_3$  der Spanfläche 6 eine Länge von ca.  $1/3$  bis  $1/6$  insbesondere  $1/5$  der Gesamtbreite  $B$  der Schneidplatte 5 aufweisen.

**[0025]** Aus der Darstellung des Standes der Technik in Fig. 3a, 3b ist ersichtlich, daß seitlich der Schneidplatte 5 großvolumige Abstützkörper 15, 15' vorgesehen sind, um ein Ausbrechen der Schneidplatte 5 bei Belastung zu vermeiden. Dieser Abstützkörper 15, 15' ergibt sich vorzugsweise durch einen Fräs- bzw. Anschleifvorgang am Bohrerkopf 3, wobei sich in Bohrrichtung 16 beidseitig der HM-Schneidplatte breitflächige Flächenabschnitte 17, 18 ergeben, die eine Art Widerstandsfläche oder Staufläche für das Bohrgut beim Stand der Technik darstellen.

**[0026]** In erfinderischer Weiterbildung der Erfindung werden nun diese Abstützkörper 15, 15' durch einen Abschleifvorgang sehr spitz zulaufend ausgeführt, so daß sich Seitenwandungsabschnitte 19, 19' d.h. Außenkonturen gemäß Fig. 1, 2 im Bohrerkopf ergeben, die z.B. weitestgehend zweidimensional und insbesondere zylindrisch bzw. konkav oder auch eben ausgebildet sind

und damit keine stirnseitige Stauflächen mehr bilden. Diese Anordnung ist aus Fig. 2 besonders deutlich erkennbar, wobei vorzugsweise eine konkave Ausbildung der Außenkontur 19, 19' des Abstützkörpers im Bohrerkopf gewählt wird und sich der zur Stirnseite hinweisende Bereich nahezu tangential oder asymptotisch in die Seitenwandung 20 der Hartmetall-Schneidplatte 5 einmündet. Hierdurch ergibt sich die in Fig. 2 dargestellte sehr spitz zulaufende Anordnung von Bohrerkopf und Schneidelement, die ein besseres Eindringen in den Beton ermöglicht, da die nach vorne gerichtete Staufläche aus Fig. 3b wesentlich verringert ist bzw. vollständig entfällt. Dies geschieht vorzugsweise oder alternativ in Verbindung mit dem zusätzlichen Flächenabschnitt 12 der zweiten Freifläche und ergibt eine nahezu pfeilförmige und spitz zulaufenden Anordnung des seitlichen Abstützkörpers zur Hartmetall-Schneidplatte. Der obere Übergangsbereich 21 zwischen Abstützkörper 15 und Schneidplatte 5 läuft in etwa tangential aus.

**[0027]** Die Abstützseitenwandung 19, 19' des Bohrerkopfes bildet demzufolge eine Seitenflanke mit einer gebogenen bzw. gewölbten oder zylindersegmentförmigen d.h. konkaven Außenkontur.

**[0028]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 kann der Spanflächenwinkel  $\alpha$  (auch Spanwinkel genannt) in der Größenordnung von  $\alpha \cong 60^\circ$  ausgeführt werden, was einem üblichen Wert für einen Spanwinkel entspricht.

**[0029]** Gemäß den alternativen Ausführungsbeispielen nach Fig. 4 und 5 wird der negative Spanwinkel  $\alpha$  der Spanfläche 6 zwischen  $60$  und  $80^\circ$  und insbesondere  $\alpha \cong 70^\circ$  gewählt. Ist man bisher davon ausgegangen, daß Spanwinkel  $> 60^\circ$  zu einem erhöhten Verschleiß und insbesondere auch zu einer erhöhten Bruchgefahr der Hartmetall-Schneidplatte führt, so wird ein solcher Spanwinkel bei der vorliegenden Erfindung vorzugsweise bewußt verwendet.

**[0030]** Generell ist bei der Hartmetall-Herstellung das Herstellen spitzer Winkel problematisch. Es kann zum einen eine ungenügende Verdichtung des Rohlings die Ursache für Frühausfälle sein. Zum andern ist bei spitzen Winkeln auch die Belastung für die Form zum Verpressen und Sintern sehr hoch, so daß hier ein erhöhtes Bruchrisiko bei der Herstellung entsteht.

**[0031]** Die Entwicklung neuer Hartmetall-Sorten, die härter und damit verschleißfester aber ähnlich zäh wie frühere Sorten sind, hat allerdings zu einem reduzierten Verschleißverhalten geführt; das Bruchrisiko wurde bislang aber immer noch als sehr hoch eingeschätzt.

**[0032]** Überraschenderweise haben jedoch Versuche gezeigt, daß selbst mit bisherigen Hartmetall-Sorten der Verschleiß und das Bruchrisiko trotz Vergrößerung des Spanwinkels nicht zunehmen, wenn die Schlagenergie im Gestein optimal umgesetzt und die Verlustleistung am Bohrerkopf reduziert werden. Eine solche Konstellation stellt sich umso eher ein, als daß der Abtransport des Bohrmehls von der Bohrerspitze weg dann optimal verläuft, wenn keine, den Bohrmehltransport störende

Stauflächen dem Bohrmehlfluß entgegentreten. Bettet man demzufolge die Hartmetall-Schneide derart in den Bohrerkopf ein, daß sich insgesamt ein sehr spitz zulaufendes Bohrwerkzeug ergibt, so wird der Bohrmehltransport von der Hartmetall-Schneide in die Bohrmehlnuten begünstigt, so daß es zu keiner zusätzlichen Reibung im Bereich des Bohrerkopfes bzw. im Bereich der Hartmetall-Schneidplatte kommt. Auch die Ausbildung eines zweiten oder größeren Freiwinkels wirkt sich positiv in diesem Sinne aus.

**[0033]** Ein weiteres Problem liegt in der Entwicklung und Bauweise moderner Bohrmaschinen bzw. Bohrhämmer, die in ihrer Schlagleistung enorm gesteigert wurden. Während ein Bohrhämmer älterer Bauart beim Schlag das Gestein nur zertrümmert, vermag das Werkzeug beim Einsatz in einem neuartigen Bohrhämmer durchaus etwas in das Gestein einzudringen. Auch hierbei ist es besonders günstig, wenn die auftreffende Fläche möglichst klein gehalten wird und die Bohrspitze insgesamt möglichst schlank ist.

**[0034]** Diese Erkenntnisse führen zu einem Bohrwerkzeug der erfindungsgemäßen Art und insbesondere zu einer Weiterentwicklung mit einem Bohrwerkzeug nach den Fig. 4 bis 7.

**[0035]** Gemäß der Darstellung nach Fig. 4 bzw. in vergrößerter Darstellung nach Fig. 4a wird der Spanwinkel  $\alpha > 60^\circ$  ausgeführt und insbesondere  $\alpha \approx 70^\circ$  gewählt. Gleichzeitig gehen die, die HM-Schneidplatte abstützenden Seitenwandungen 25, 25' asymptotisch oder tangential in die Spanfläche 6 über, so daß sich ein insgesamt schlanker Kopf ohne dem Bohrmehl entgegentretende Stauflächen ergibt.

**[0036]** Hinter der Schneidkante 7 sind wiederum die beiden Freiflächenabschnitte 11, 12 vorgesehen, mit einem Freiflächenwinkel oder Freiwinkel  $\beta_1 \approx 20$  bis  $40^\circ$  und insbesondere  $\beta_1 \approx 20^\circ$  und einem Freiflächenwinkel oder Freiwinkel  $\beta_2 \approx 40$  bis  $60^\circ$  und insbesondere  $\beta_2 \approx 60^\circ$ . Dabei geht der zweite Freiflächenabschnitt 12 wiederum tangential oder asymptotisch in die weitere Seitenwandung 26, 26' über, so daß sich auch auf dieser Seite ein äußerst schlanker Bohrerkopf ohne dem Bohrmehl entgegentretende Stauflächen bildet. Die Seitenwandungen 25, 26 bzw. 25', 26' werden durch die Knicke 27 getrennt (siehe Fig. 5 und 7).

**[0037]** Wie aus Fig. 4a in vergrößerter Darstellung (5: 1) der Fig. 4 ersichtlich, werden die in die horizontale Ebene 13 projizierten Längen  $s_1$  bis  $s_3$  der Freiflächenabschnitte 11, 12 sowie der Spanflächen 6 gebildet. Die tatsächlichen Längen der Freiflächenabschnitte 11, 12 bzw. der Spanfläche 6 ergeben sich aus den Projektionslängen  $s_1$  bis  $s_3$  dividiert durch den Kosinus des jeweiligen Winkels  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  bzw.  $\alpha$ .

**[0038]** Im übrigen sind in den Fig. 4 bis 5 gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen wie zu Fig. 1 und 2 angegeben.

**[0039]** In Fig. 5 und 7 ist eine Seitenansicht auf die Breitseite der Schneidplatte 5 gezeigt. Im rechten Figurenteil sind die Freiflächenabschnitte 11, 12, im linken

Figurenteil die Spanfläche 6 ersichtlich mit den jeweiligen auf diese Flächenabschnitte tangential zulaufenden Seitenwandungsabschnitten 25', 26'. Von dem vor der Spanfläche 6' liegenden Seitenwandungsabschnitt 25' wandert das durch die Spanfläche 6' abgetragene Bohrmehl in die nachfolgende Bohrmehlnut 22 (siehe perspektivische Darstellung in Fig. 7).

**[0040]** Aufgrund der dachförmig ausgebildeten Schneidplatte 5 sowie der außermittig der Mittelebene 14 angeordneten Spanflächen 6 bzw. Freiflächenabschnitte 11, 12 ergibt sich im Bereich der mittigen Bohrspitze 23 eine sogenannte Querschneide 24, wie dies insbesondere in der Draufsicht aus Fig. 5a ersichtlich ist. Diese Querschneide 24 besitzt aufgrund ihrer mittigen Anordnung im Bereich der Bohrspitze 23 praktisch keine Umfangsgeschwindigkeit und wirkt daher ähnlich wie ein Spitzmeißel. Es ist deshalb eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, daß die Querschneide 24 in ihrer Länge 1 möglichst klein gehalten wird, damit diese möglichst als Spitze wirkt.

**[0041]** Um dieses zu verbessern, ist gemäß der Darstellung in Fig. 6a, b die jeweilige Spanfläche 6, 6' derart ausgebildet, daß sie sich in ihrer, in Draufsicht gesehenen Breite zur Bohrspitze 23 hin vergrößert (siehe schraffierte Fläche F). Dies führt zu einer Verkleinerung der Querschneide 24, d.h. die Länge 1 wird verkürzt. Führt man diese Breitenvergrößerung zur Bohrspitze 23 hin an beiden Spanflächen 6, 6' durch, so kann demzufolge die in Fig. 5a in Draufsicht dargestellte Querschneide in ihrer Länge 1 stark verkleinert werden, so daß sich nahezu eine Punktberührung beim Anbohrvorgang im Bereich der Bohrspitze 23 ergibt. Im Idealfall wird  $1 \approx 0$ .

**[0042]** In Fig. 6a ist die Schneidplatte 5 mit einem ersten Freiflächenabschnitt 11 sowie einem zweiten Freiflächenabschnitt 12 dargestellt, wie dies zu Fig. 1, 2 sowie 4 und 5 beschrieben ist. In Fig. 6b ist nur eine Freifläche 10 symbolisch dargestellt, jedoch ebenfalls mit verkürzter Querschneide 24 aufgrund des obigen Sachverhalts.

**[0043]** Im Zusammenhang mit dem zuvor beschriebenen Sachverhalt können sich auch die zweiten Freiflächenabschnitte 12 ebenfalls zur Mitte hin in ihrer in Draufsicht gesehenen Breite vergrößern, um hier zusätzlich zu einer Reduzierung der Länge 1 der Querschneide 24 zu führen (siehe Fläche F). Dies ist in Fig. 6c mit der Kante 28, 28' zwischen erstem und zweitem Freiflächenabschnitt 11, 12 symbolisch dargestellt. Im Idealfall führt dies wiederum zu einer fast punktförmigen Berührung im Bereich der Bohrspitze 23. In Fig. 6c ist die Spanfläche 6 in ihrer in Draufsicht gesehenen Breite parallel zur Außenfläche verlaufend ausgebildet.

**[0044]** Gemäß der erfindungsgemäßen Maßnahmen wird eine optimierte Kopfgeometrie für einen optimalen Bohrfortschritt mit optimalem Bohrmehltransport erzielt. Insbesondere erreichen die erfindungsgemäßen Maßnahmen die Verwirklichung eines schlanken Bohrerkopfes, in dem sowohl der Spanwinkel  $\alpha$  gegen-

über herkömmlicher Art vergrößert und mehrere Freiflächenabschnitte vorgesehen sind. Selbstverständlich können statt zwei Freiflächenabschnitte gegebenenfalls auch mehrere Freiflächenabschnitte eingesetzt werden, die eine Art Polygonzug ergeben. Es kann auch eine konvex gewölbte Außenkontur für die Freifläche 10 verwendet werden, die eine Art "Grenzpolygonzug" darstellt. Maßgeblich ist die spitz zulaufende Anordnung der Schneidplatte mit einem stufenlosen Übergang in die Seitenwandung des Bohrerkopfes. Durch einen solchen schlanken Bohrerkopf wird zum einen ein möglichst breiter Kanal geöffnet, wobei dem Bohrmehl möglichst wenig Widerstand geboten wird. Ein schlanker Bohrerkopf verringert auch nicht die Lebensdauer des Bohrwerkzeugs. Bei den erfindungsgemäßen Maßnahmen ist eher das Gegenteil der Fall. Die Erklärung liegt im wesentlichen darin, daß die enorme Schlagenergie der Werkzeugmaschine wesentlich besser in das Gestein umgesetzt werden kann, wodurch das Werkzeug geschont wird. Versuche haben gezeigt, daß ein Optimum aus Bohrleistung und Lebensdauer dann erreicht wird, wenn Schneidenwinkel und Stahlfläche des Bohrerkopfes, was sowohl für den Span- und den Freiwinkel gilt, tangential ineinander übergehen.

**[0045]** Sofern man zusätzlich die Spanfläche 6 leicht konkav, d. h. mit ausgerundeter Spanfläche ausbildet, kann dies ein zusätzlicher Vorteil sein. Dies gilt insbesondere für eine verbesserte Abtragsleistung in Armierung. Die radiale Krümmung erzeugt gröbere Späne, d. h. die Abtragsarbeit wird in der Summe geringer, was auch die Lebensdauer erhöht.

**[0046]** Der Vorteil der konvexen Schneidplatte mit konvexer Spanfläche 6 liegt auch darin, daß die konvexe Schneidplatte einen noch schlankeren Bohrerkopf ermöglicht. Hier ist allerdings die Gesamtstabilität im Auge zu behalten. Es kann zwar die Bohrleistung gegenüber der zuvor beschriebenen Ausführungsform noch weiter gesteigert werden, jedoch wächst die Gefahr des Kopfbruchs. Für Spezialanwendungen ist jedoch eine solche Ausführungsform äußerst sinnvoll, und zwar insbesondere für weiches oder feuchtes Gestein. Härterer Beton oder größere Kiesel oder auch Armierungen im allgemeinen werden jedoch nicht mit einer konvexen Schneidplatte bearbeitet.

**[0047]** Selbstverständlich kann die Erfindung gegebenenfalls auch mit einer einzigen Freifläche 10 der Schneidplatte 5 ausgebildet sein, wobei diese Freifläche 10 mit einem steileren Freiwinkel als üblich ausgestattet sein kann. Hier wären insbesondere Freiwinkel zwischen 35 und 50° und insbesondere 40° zu wählen.

**[0048]** Eine Weiterbildung der Erfindung sieht ferner vor, daß der Bohrerkopf eine oder mehrere Schneidplatten oder eine Nebenschneidplatte und mehrere Nebenschneidelemente aufweist, wobei die Hauptschneidplatte und/oder die Nebenschneidelemente die oben genannten charakteristischen Merkmale aufweisen. Die Erfindung bezieht sich deshalb insbesondere auch auf den Schutz derartiger Hartmetall-Schneidelemente als

solches, ohne Einschränkung auf eine bestimmte Bohrerkopfgeometrie.

**[0049]** Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Ausgestaltungen im Rahmen der Schutzrechtsansprüche.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

- |          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 1        | Gesteinsbohrer                 |
| 2        | Bohrerschaft                   |
| 3        | Bohrerkopf                     |
| 4        | Stirnseite                     |
| 5        | Schneidplatte                  |
| 6        | Spanfläche                     |
| 7        | Schneidkante                   |
| 8        | Pfeil / Drehsinn               |
| 9        | Symmetrielängsachse            |
| 10       | Freifläche                     |
| 11       | Freiflächenabschnitt           |
| 12       | Freiflächenabschnitt           |
| 13       | Ebene                          |
| 14       | Mittelebene                    |
| 15       | Abstützkörper                  |
| 16       | Bohrrichtung                   |
| 17       | Flächenabschnitte              |
| 18       | Flächenabschnitte              |
| 19       | Seitenwandung von 15           |
| 20       | Seitenwandung von 5            |
| 21       | Übergangsbereich               |
| 22       | Bohrmehlnut                    |
| 23       | Bohrerspitze                   |
| 24       | Querschneide                   |
| 25       | Seitenwandung                  |
| 26       | Seitenwandung                  |
| 27       | Kante zwischen 25, 26          |
| 28       | Kante zwischen 11, 12          |
| $\alpha$ | Spanflächenwinkel (Spanwinkel) |
| $\beta$  | Freiflächenwinkel (Freiwinkel) |

#### Patentansprüche

1. Gesteinsbohrer mit Schaft (2) und Bohrerkopf (3), der auf seiner in Vorschubrichtung weisenden Stirnseite zumindest eine Schneidplatte (5) aufweist, mit wenigstens einer an der Stirnseite der Schneidplatte (5) vorgesehenen Schneidkante (7) und mit einer Spanfläche (6) mit zugehörigem negativem Spanflächenwinkel ( $\alpha$ ) und hinter der stirnseitigen Schneidkante (7) liegenden Freifläche (10) mit zugehörigem Freiflächenwinkel ( $\beta$ ), wobei die Freifläche (10) in wenigstens zwei Freiflächenabschnitte (11, 12) unterteilt ist und wobei eine einzelne Spanfläche (6) vorgesehen ist, deren Spanflächenwinkel ( $\alpha$ ) schon an der Schneidkante (7) größer ist als der Freiflächenwinkel ( $\beta_1$ ) des ersten, an die Schneidkante (7) angrenzenden Freiflächenabschnittes (11).

2. Gesteinsbohrer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein erster Freiflächenabschnitt (11) einen Freiflächenwinkel  $\beta_1 \approx 20$  bis  $40^\circ$  und insbesondere  $\beta_1 \approx 20^\circ$  bis  $30^\circ$  und ein zweiter Freiflächenabschnitt (12) einen Freiflächenwinkel  $\beta_2 \approx 40$  bis  $60^\circ$  und insbesondere  $\beta_2 \approx 60^\circ$ , mit jedoch auf jeden Fall  $\beta_2 > \beta_1$  aufweist und der Spanflächenwinkel  $\alpha$  und die Freiflächenwinkel  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  gegenüber einer senkrecht zur Bohrerachse (9) liegenden Ebene (13) bestimmt werden. 5
3. Gesteinsbohrer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zur stirnseitigen Schneide oder Schneidkante (7) angrenzende erste Freiflächenabschnitt (11) eine in der Ebene (13) liegende Projektionslänge  $S_1$  und der sich anschließende zweite Freiflächenabschnitt (12) eine Projektionslänge  $S_2$  aufweist, deren Summe eine Länge  $b$  ergibt, wobei  $S_1 \equiv (0,4 \text{ bis } 0,7) \times b$  ist. 10
4. Gesteinsbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die stirnseitige Schneidkante (7) der Hartmetall-Schneidplatte (5) außermittig zur Mittelebene (14) der Schneidplatte (5) liegt, wobei die Projektionslänge  $S_3$  der Spanfläche (6) eine Größe von ca.  $1/3$  bis  $1/6$  und insbesondere  $1/5$  der Gesamtbreite  $B$  der Schneidplatte (5) aufweist. 15
5. Gesteinsbohrer mit Schaft (2) und Bohrerkopf (3), der auf seiner in Vorschubrichtung weisenden Stirnseite zumindest eine Schneidplatte (5) aufweist, mit wenigstens einer an der Stirnseite der Schneidplatte (5) vorgesehenen Schneidkante (7) und mit einer Spanfläche (6) mit zugehörigem negativem Spanflächenwinkel ( $\alpha$ ) und hinter der stirnseitigen Schneidkante (7) liegenden Freifläche (10) mit zugehörigem Freiflächenwinkel ( $\beta$ ), **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneidplatte (5) eine einzelne Spanfläche (6) und der Spanflächenwinkel  $\alpha$  einen Betrag von  $60$  bis  $80^\circ$  und insbesondere  $\alpha \approx 70^\circ$  aufweist, wobei die Schneidplatte (5) in den Bohrerkopf (3) derart eingebettet ist, daß die beidseitig der Schneidplatte (5) vorgesehenen Abstützkörper (15, 15') des Bohrerkopfes eine Außenkontur (19, 19') aufweisen, die ohne Bildung von stirnseitigen Stauflächen in die Seitenwandungen (20) der Schneidplatte (5) münden. 20
6. Gesteinsbohrer nach Anspruch 1 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine ebene, unter konstantem Spanwinkel ( $\alpha$ ) verlaufende Spanfläche (6) vorgesehen ist oder daß die Spanfläche (6) konvex oder insbesondere konkav ausgebildet ist. 25
7. Gesteinsbohrer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneidplatte (5) einen Spanflächenwinkel  $\alpha$  mit einem Betrag von  $60$  bis  $80^\circ$  und insbesondere  $\alpha \approx 70^\circ$  und eine einzelne Freifläche (10) mit einem Freiwinkel  $\beta \approx 35$  bis  $50^\circ$  und insbesondere  $40^\circ$  oder mehrere Freiflächen (11, 12) aufweist. 30
8. Gesteinsbohrer mit Schaft (2) und Bohrerkopf (3), der auf seiner in Vorschubrichtung weisenden Stirnseite zumindest eine Schneidplatte (5) aufweist, mit wenigstens einer an der Stirnseite der Schneidplatte (5) vorgesehenen Schneidkante (7) und mit einer Spanfläche (6) mit zugehörigem negativem Spanflächenwinkel ( $\alpha$ ) und hinter der stirnseitigen Schneidkante (7) liegenden Freifläche (10) mit zugehörigem Freiflächenwinkel ( $\beta$ ), **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spanfläche (6) und/oder ein zweiter Freiflächenabschnitt (12) der Schneidplatte (5) sich zur Reduzierung der in Draufsicht auf das Werkzeug betrachteten Länge (1) der Querschneide (24) zur Bohrerspitze (23) hin in ihrer/seiner in Draufsicht auf das Bohrwerkzeug gesehenen Breite vergrößert. 35
9. Gesteinsbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneidplatte (15) in den Bohrerkopf (3) derart eingebettet ist, daß die beidseitig der Schneidplatte (5) vorgesehenen Abstützkörper (15, 15') eine Außenkontur (19, 19') aufweisen, die nahezu oder unmittelbar tangential in den zweiten Freiflächenabschnitt (11) und/oder in die Spanfläche (6) und/oder in die Seitenwandung (20) der Schneidplatte (5) übergehen bzw. münden. 40
10. Gesteinsbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der beidseitig der Schneidplatte (5) vorgesehene Abstützkörper (15, 15') des Bohrerkopfes (3) eine wenigstens weitestgehend zweidimensionale zylindersegmentartige bzw. konkav gebogene oder ebene Außenkontur (19, 19') aufweist, die keine stirnseitige Stauflächen bildet und in die Seitenwandung (20) der HM-Schneidplatte (5) mündet. 45
11. Gesteinsbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Außenkontur (19, 19') des Abstützkörpers (15, 15') im Bohrerkopf (3) wenigstens teilweise konvex ausgebildet ist. 50
12. Gesteinsbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneidplatte (5) sich zumindest über den gesamten Durchmesser  $D_1$  des Bohrerkopfes (3) erstreckt und in seiner Breitenansicht dachförmig mit einem Winkel  $\gamma \approx 130^\circ$  ausgebildet ist. 55
13. Gesteinsbohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,**

**daß** der Bohrerkopf eine oder mehrere Schneidplatten und insbesondere eine Hauptschneidplatte und mehrere Nebenscheidelemente aufweist.

14. Gesteinsbohrer mit Schaft (2) und Bohrerkopf (3), der auf seiner in Vorschubrichtung weisenden Stirnseite zumindest eine Schneidplatte (5) aufweist, mit wenigstens einer an der Stirnseite der Schneidplatte (5) vorgesehenen Schneidkante (7) und mit einer Spanfläche (6) mit zugehörigem negativem Spanflächenwinkel ( $\alpha$ ) und hinter der stirnseitigen Schneidkante (7) liegenden Freifläche (10) mit zugehörigem Freiflächenwinkel ( $\beta$ ), wobei die Freifläche (10) eine konvex gewölbte Kontur aufweist und wobei eine einzelne Spanfläche (6) vorgesehen ist, deren Spanflächenwinkel ( $\alpha$ ) größer ist als der Freiflächenwinkel ( $\beta_1$ ) der an die Schneidkante (7) angrenzenden konvex gewölbten Kontur der Freifläche (10).

## Claims

1. Rock drill with shank (2) and drill head (3), which has at least one cutting plate (5) on its end face pointing in the feed direction, with at least one cutting edge (7) provided on the end face of the cutting plate (5) and with a face (6) with associated negative face angle ( $\alpha$ ) and a flank (10) located behind the end face cutting edge (7) with associated flank angle ( $\beta$ ), wherein the flank (10) is divided into at least two flank portions (11, 12) and wherein an individual face (6) is provided, the face angle ( $\alpha$ ) of which is already greater at the cutting edge (7) than the flank angle ( $\beta_1$ ) of the first flank portion (11) adjoining the cutting edge (7).
2. Rock drill according to claim 1, **characterised in that** a first flank portion (11) has a flank angle  $\beta_1 \approx 20$  to  $40^\circ$  and in particular  $\beta_1 \approx 20^\circ$  to  $30^\circ$  and a second flank portion (12) has a flank angle  $\beta_2 \approx 40$  to  $60^\circ$  and in particular  $\beta_2 \approx 60^\circ$ , but in any case  $\beta_2 > \beta_1$  and the face angle  $\alpha$  and the flank angle  $\beta_1, \beta_2$  are determined relative to a plane (13) located perpendicular to the drill axis (9).
3. Rock drill according to claim 1 or 2, **characterised in that** the first flank portion (11) adjoining the end face cutter or cutting edge (7) has a projection length  $S_1$  located in the plane (13) and the adjacent second flank portion (12) has a projection length  $S_2$ , the sum of which produces a length (b), wherein  $S_1 \approx (0.4 \text{ to } 0.7) \times b$ .
4. Rock drill according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the end face cutting edge (7) of the hard metal cutting plate (5) is eccentric to the central plane (14) of the cutting plate (5), wherein

the projection length  $S_3$  of the face (6) has a size of about 1/3 to 1/6 and in particular 1/5 of the total width B of the cutting plate (5).

5. Rock drill with shank (2) and drill head (3), which on its end face pointing in the feed direction has at least one cutting plate (5), with at least one cutting edge (7) provided on the end face of the cutting plate (5) and with a face (6) with associated negative face angle ( $\alpha$ ) and flank (10) located behind the end face cutting edge (7) with associated flank angle ( $\beta$ ), **characterised in that** the cutting plate (5) has a single face (6) and the face angle  $\alpha$  is 60 to  $80^\circ$  and, in particular  $\alpha \approx 70^\circ$ , wherein the cutting plate (5) is embedded into the drill head (3) in such a way that the support bodies (15, 15') of the drill head provided on either side of the cutting plate (5) have an external contour (19, 19') which opens into the side walls (20) of the cutting plate (5) without forming end face banked-up faces.
6. Rock drill according to claim 1 or 5, **characterised in that** a flat face (6) extending at a constant cutting angle ( $\alpha$ ) is provided or **in that** the face (6) is convex or, in particular, concave in design.
7. Rock drill according to claim 5, **characterised in that** the cutting plate (5) has a face angle  $\alpha$  of 60 to  $80^\circ$  and in particular  $\alpha \approx 70^\circ$  and a single flank (10) with a relief angle  $\beta \approx 35$  to  $50^\circ$  and in particular  $40^\circ$  or a plurality of flanks (11, 12).
8. Rock drill with shank (2) and drill head (3), which has at least one cutting plate (5) on its end face pointing in the feed direction, with at least one cutting edge (7) provided on the end face of the cutting plate (5) and with a face (6) with associated negative face angle ( $\alpha$ ) and flank (10) located behind the end face cutting edge (7) with associated flank angle ( $\beta$ ), **characterised in that** the face (6) and/or a second flank portion (12) of the cutting plate (5) increases toward the tip of the drill (23) in its width seen in a plan view of the drill, to reduce the length (1) of the transverse cutter (24) seen in plan view of the tool.
9. Rock drill according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the cutting plate (5) is embedded into the drill head (3) in such a way that the support bodies (15, 15') provided on either side of the cutting plate (5) have an external contour (19, 19') which passes or opens virtually or directly tangentially into the second flank portion (11) and/or into the face (6) and/or into the side wall (20) of the cutting plate (5).
10. Rock drill according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the support body (15, 15') of

the drill head (3) provided on either side of the cutting plate (5) has an at least substantially two-dimensional cylinder segment-like or concavely bent or flat external contour (19, 19') which forms no end face banked-up faces and opens into the side wall (20) of the hard metal cutting plate (5).

11. Rock drill according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the external contour (19, 19') of the support body (15, 15') in the drill head (3) is at least partially convex in design.
12. Rock drill according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the cutting plate (5) extends over at least the entire diameter  $D_1$  of the drill head (3) and in the view of the width thereof is roof-shaped in design with an angle  $\gamma \approx 130^\circ$ .
13. Rock drill according to any one of the preceding claims 1 to 12, **characterised in that** the drill head has one or more cutting plates and in particular a main cutting plate and a plurality of auxiliary cutting elements.
14. Rock drill with shank (2) and drill head (3) which has at least one cutting plate (5) on its end face pointing in the feed direction, with at least one cutting edge (7) provided with at least one cutting plate (5) on the end face and with a face (6) with associated negative face angle ( $\alpha$ ) and flank (10) located behind the end face cutting edge (7) with associated flank angle ( $\beta$ ), wherein the flank (10) has a convexly curved contour and wherein a single face (6) is provided, the flank angle ( $\alpha$ ) of which is greater than the flank angle ( $\beta_1$ ) of the convexly curved contour of the flank (10) adjoining the cutting edge (7).

## Revendications

1. Fleuret à rocher comportant une tige (2) et une tête de fleuret (3), qui comprend sur sa face frontale dans le sens d'avancement au moins une plaque de coupe (5), comportant au moins un bord de coupe (7) prévu sur la face frontale de la plaque de coupe (5) et une face d'attaque (6) avec un angle de face d'attaque ( $\alpha$ ) négatif correspondant et une face de dépouille (10) située derrière le bord de coupe (7) frontal, avec un angle de face de dépouille ( $\beta$ ) correspondant, la face de dépouille (10) étant divisée en au moins deux tronçons de face de dépouille (11, 12), et une seule face d'attaque (6) étant prévue, dont l'angle de face d'attaque ( $\alpha$ ) est déjà plus grand sur le bord de coupe (7) que l'angle de face de dépouille ( $\beta_1$ ) du premier tronçon de face de dépouille (11) avoisinant le bord de coupe (7).

2. Fleuret à rocher selon la revendication 1,

**caractérisé en ce qu'un** premier tronçon de face de dépouille (11) présente un angle de face de dépouille  $\beta_1 \approx 20^\circ$  à  $40^\circ$ , et en particulier  $\beta_1 \approx 20^\circ$  à  $30^\circ$ , et un second tronçon de face de dépouille (12) présente un angle de face de dépouille  $\beta_2 \approx 40^\circ$  à  $60^\circ$ , et en particulier  $\beta_2 \approx 60^\circ$ , avec toutefois toujours  $\beta_2 > \beta_1$ , et l'angle de face d'attaque  $\alpha$  et les angles de face de dépouille  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  sont déterminés par rapport à un plan (13) situé orthogonalement à l'axe de fleuret (9).

3. Fleuret à rocher selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier tronçon de face de dépouille (11) avoisinant la lame ou le bord de coupe (7) frontal, présente une longueur de projection  $S_1$  située dans le plan (13), et le second tronçon de face de dépouille (12) voisin présente une longueur de projection  $S_2$ , dont la somme donne une longueur b, avec  $S_1 \approx (0.4 \text{ à } 0,7) \times b$ .

4. Fleuret à rocher selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le bord de coupe frontal (7) de la plaque de coupe (5) en métal dur, est situé de façon excentrique par rapport au plan central (14) de la plaque de coupe (5), la longueur de projection  $S_3$  de la face d'attaque (6) présentant une grandeur d'environ  $1/3$  à  $1/6$  et en particulier  $1/5$  de la largeur globale B de la plaque de coupe (5).

5. Fleuret à rocher comportant une tige (2) et une tête de fleuret (3), qui comporte sur sa face frontale dans le sens d'avancement au moins une plaque de coupe (5), comportant au moins un bord de coupe (7) prévu sur la face frontale de la plaque de coupe (5) et une face d'attaque (6) présentant un angle de face d'attaque ( $\alpha$ ) négatif correspondant et une face de dépouille (10) située derrière le bord de coupe (7) frontal, présentant un angle de face de dépouille ( $\beta$ ) correspondant,

**caractérisé en ce que** la plaque de coupe (5) présente une seule face d'attaque (6), et l'angle de face d'attaque ( $\alpha$ ) présente une valeur de  $60^\circ$  à  $80^\circ$  et en particulier  $\alpha \approx 70^\circ$ , la plaque de coupe (5) étant insérée dans la tête de fleuret (3) de sorte que les corps d'appui (15, 15') de la tête de fleuret, prévus des deux côtés de la plaque de coupe (5), présentent un contour externe (19, 19') qui débouche sans formation de face de retenue frontale, dans les parois latérales (20) de la plaque de coupe (5).

6. Fleuret à rocher selon la revendication 1 ou 5, **caractérisé en ce que** l'on prévoit une face d'attaque (6) plane et s'étendant sous un angle d'attaque ( $\alpha$ ) constant ou **en ce que** la face d'attaque (6) est formée de façon convexe ou en particulier concave.

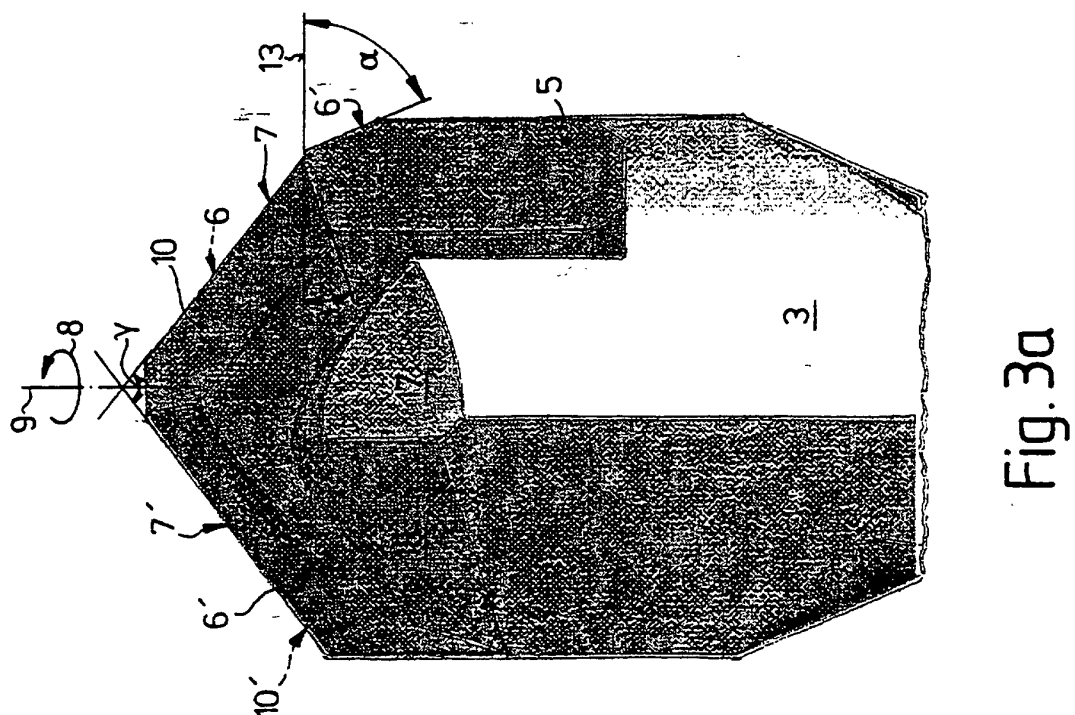
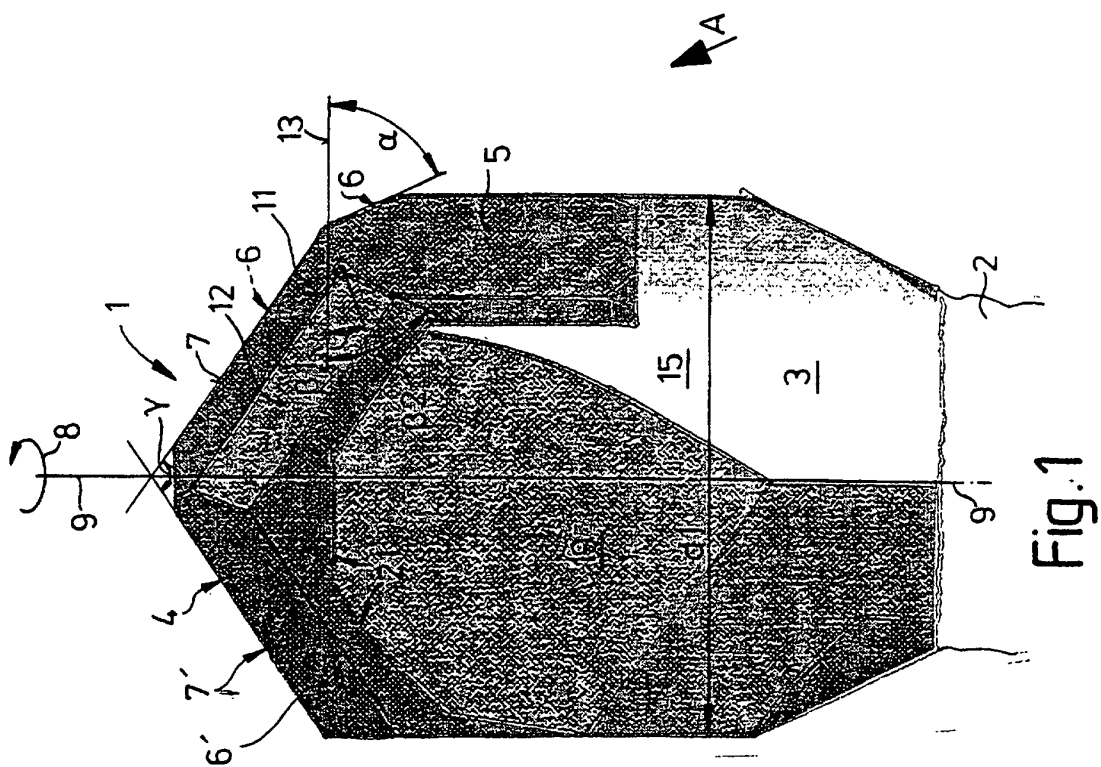
7. Fleuret à rocher selon la revendication 5,

**caractérisé en ce que** la plaque de coupe (5) présente un angle de face d'attaque  $\alpha$  avec une valeur de 60 à 80°, et en particulier  $\alpha \approx 70^\circ$ , et une unique face de dépouille (10) présentant un angle de dépouille  $\beta \approx 35$  à 50°, et en particulier 40°, ou plusieurs faces de dépouille (11,12).

8. Fleuret à rocher comportant une tige (2) et une tête de fleuret (3), qui comporte sur sa face frontale dans le sens d'avancement au moins une plaque de coupe (5) comportant au moins un bord de coupe (7) prévu sur la face frontale de la plaque de coupe (5) et une face d'attaque (6) présentant un angle de face d'attaque ( $\alpha$ ) négatif correspondant et une face de dépouille (10) située derrière le bord de coupe (7) frontal, présentant un angle de face de dépouille ( $\beta$ ) correspondant,  
**caractérisé en ce que** la face d'attaque (6) et/ou un second tronçon de face de dépouille (12) de la plaque de coupe (5), pour réduire la longueur (1) de la lame transversale (24) relativement à la vue en plan de l'outil, s'agrandit vers la pointe de fleuret (23), dans sa largeur vue selon une vue en plan sur l'outil de forage.
9. Fleuret à rocher selon l'une des revendications 1 à 8,  
**caractérisé en ce que** la plaque de coupe (5) est insérée dans la tête de fleuret (3) de sorte que les corps d'appui (15, 15') prévus des deux côtés de la plaque de coupe (5) présentent un contour externe (19, 19') qui passe ou débouche à peu près ou directement de façon tangentielle dans le second tronçon de face de dépouille (11) et/ou dans la face d'attaque (6) et/ou dans la paroi latérale (20) de la plaque de coupe (5).
10. Fleuret à rocher selon l'une des revendications 1 à 9,  
**caractérisé en ce que** le corps d'appui (15, 15') de la tête de fleuret (3), prévu des deux côtés de la plaque de coupe (5), présente un contour externe (19, 19') cintré au moins largement à la manière d'un segment cylindrique à deux dimensions ou de façon concave ou plan, qui ne forme pas de retenue frontale et qui débouche dans la paroi latérale (20) de la plaque de coupe (5) en métal dur.
11. Fleuret à rocher selon l'une des revendications 1 à 10,  
**caractérisé en ce que** le contour externe (19, 19') du corps d'appui (15, 15') est formé dans la tête de fleuret (3) au moins en partie de façon convexe.
12. Fleuret à rocher selon l'une des revendications 1 à 11,  
**caractérisé en ce que** la plaque de coupe (5) s'étend au moins sur tout le diamètre  $D_1$  de la tête

de fleuret (3) et est formée, dans sa vue en largeur, sous forme de toit avec un angle  $\gamma \approx 130^\circ$ .

13. Fleuret à rocher selon l'une des revendications précédentes 1 à 12,  
**caractérisé en ce que** la tête de fleuret présente une ou plusieurs plaques de coupe et, en particulier, une plaque de coupe principale et plusieurs éléments de coupe auxiliaires.
14. Fleuret à rocher comportant une tige (2) et une tête de fleuret (3), qui comporte sur sa face frontale dans le sens d'avancement au moins une plaque de coupe (5), comportant au moins un bord de coupe (7) prévu sur la face frontale de la plaque de coupe (5) et une face d'attaque (6) présentant un angle de face d'attaque ( $\alpha$ ) négatif correspondant et une face de dépouille (10) située derrière le bord de coupe (7) frontal, présentant un angle de face de dépouille ( $\beta$ ) correspondant, la face de dépouille (10) présentant un contour cintré de façon convexe, et une seule face d'attaque (6) étant prévue, dont l'angle de face d'attaque ( $\alpha$ ) est plus grand que l'angle de face de dépouille ( $\beta_1$ ) du contour de la face de dépouille (10), cintré de façon convexe au voisinage du bord de coupe (7).



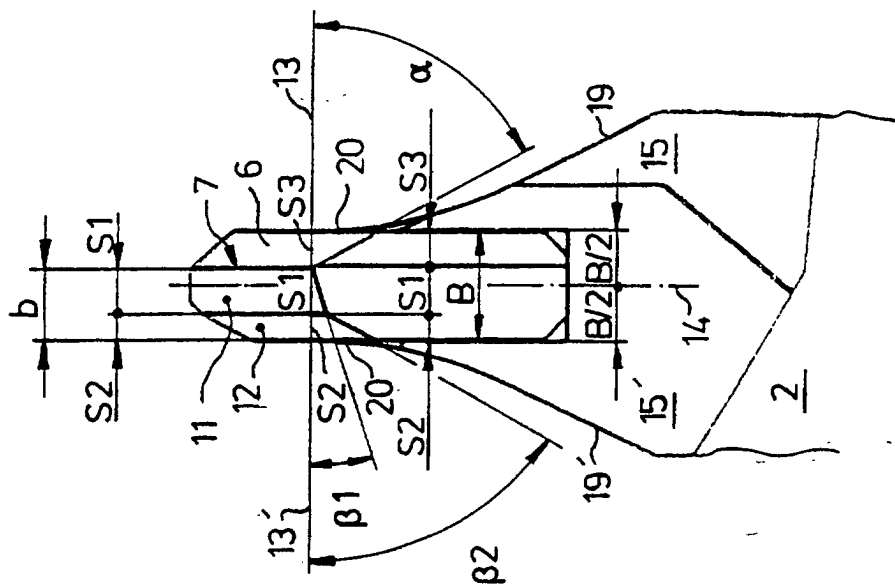


Fig. 2

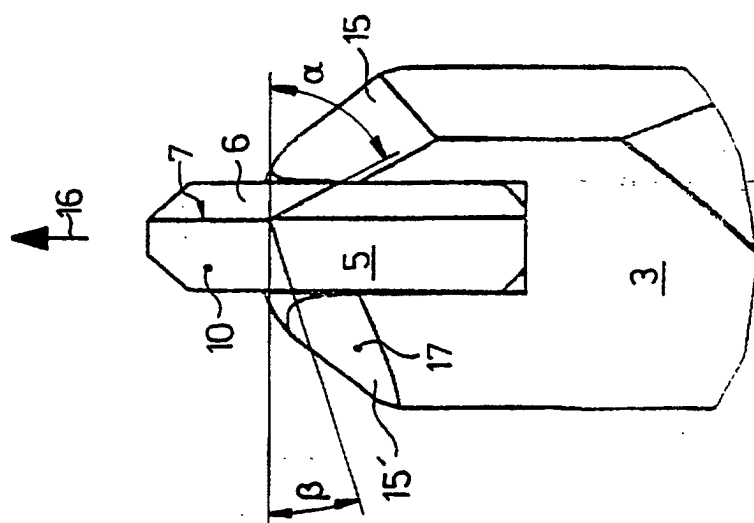


Fig. 3b

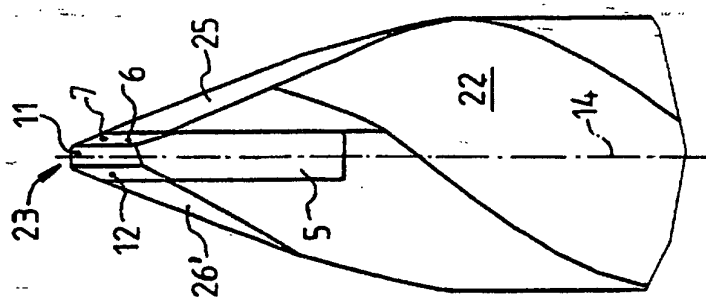


Fig. 4

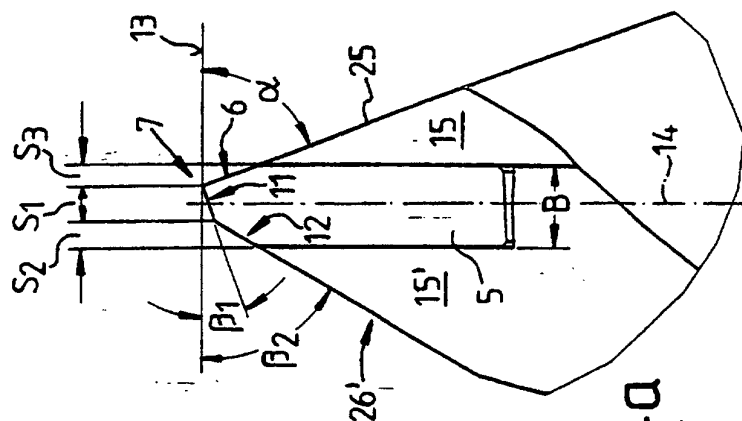


Fig. 4a

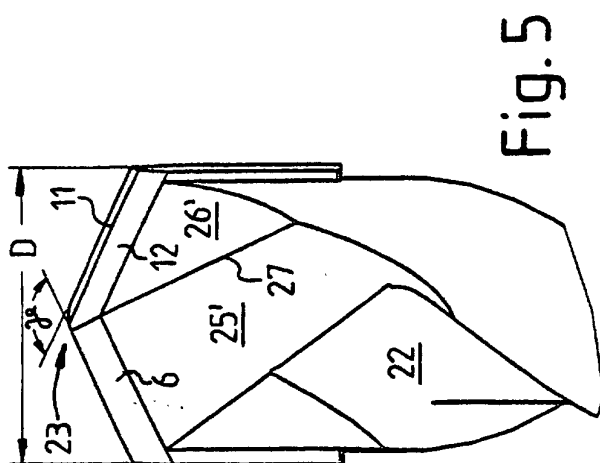


Fig. 5

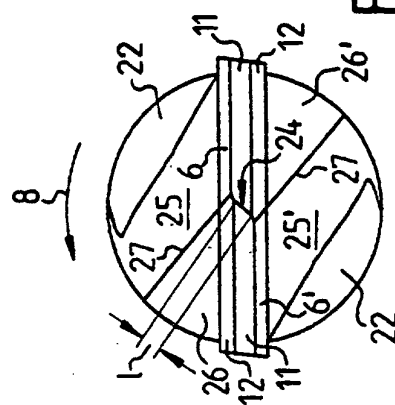
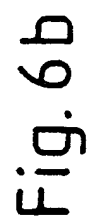
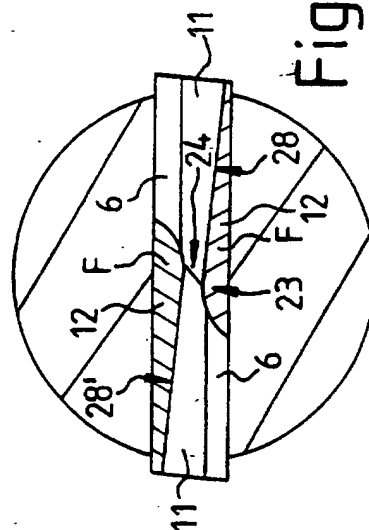
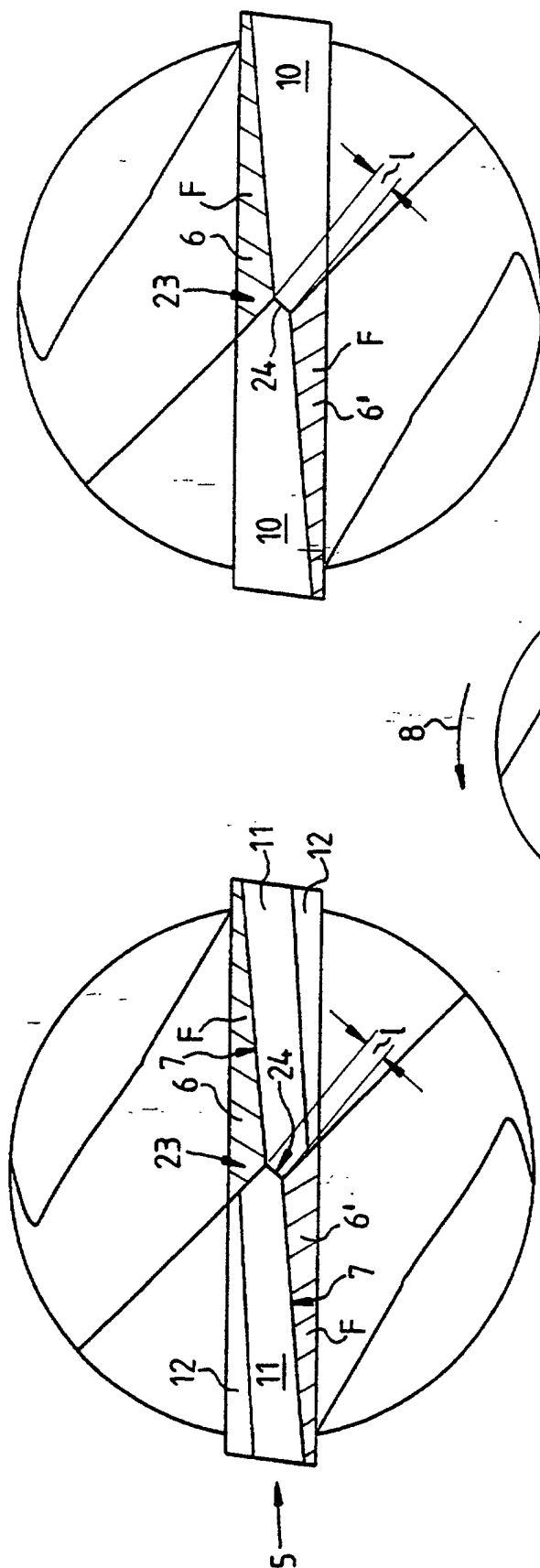


Fig. 5a



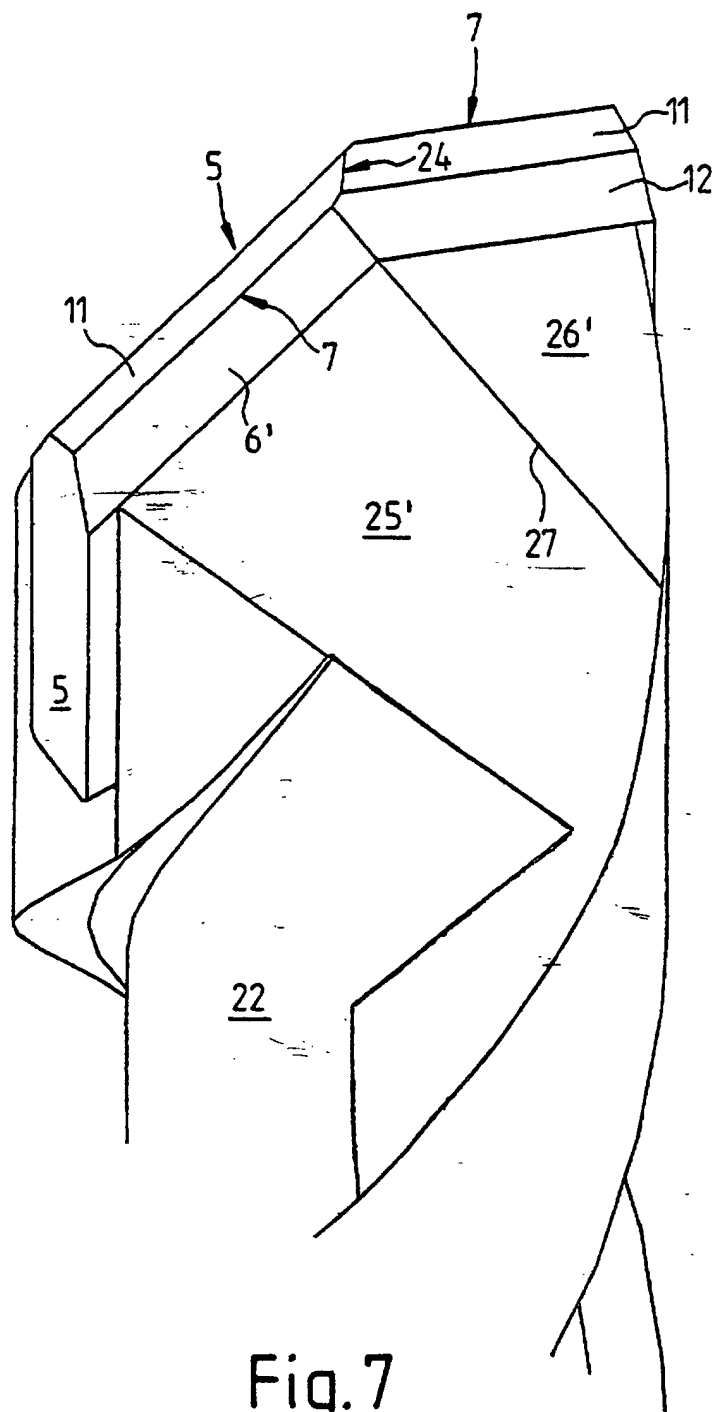


Fig. 7