



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 394 246 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2050/90

(51) Int.Cl.⁵ : **E21B 10/62**

(22) Anmeldetag: 11.10.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1991

(45) Ausgabetag: 25. 2.1992

(30) Priorität:

11.10.1989 DE 3933867 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3240263

(73) Patentinhaber:

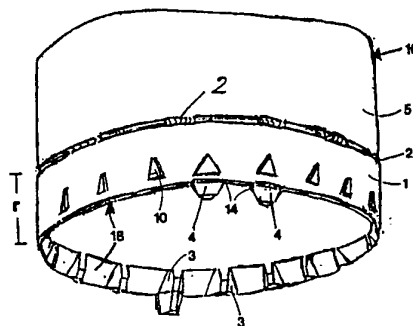
HARTFUSS MICHAEL
D-6604 SAARBRÜCKEN-GÜDINGEN (DE).

(72) Erfinder:

FROMME THEO DIPL.ING.
BOPPARD (DE).

(54) BOHRKRONE MIT UMFANGSVERTEILT ANGEORDNETEN ZÄHNEN FÜR BOHRROHRE

(57) Bohrkronen mit umfangsverteilt mittels Schweißverbindungen angeordneten Zähnen für Bohrröhre, mit einem ringförmigen an ein Bohrrrohr oder eine Kupplung anschweißbaren Grundkörper, an dem abstandsverteilt Zahn-Ansätze angeformt sind, an denen austauschbar die Zahnschneiden durch Verschweißen in der Weise angesetzt sind, daß alle Befestigungsschweißnähte zur Unterkante des Grundkörpers auf einer ebenen Kreislinie liegen.



AT 394 246 B

Die Erfindung betrifft eine Bohrkronen mit umfangsverteilt mittels Schweißverbindungen angeordneten Zähnen für Bohrrohre.

Bekannt sind Bohrkronen insbesondere für doppelwandige Bohrrohre mit gebräuchlichen Durchmessern von 600 mm bis 2000 mm. Diese bestehen aus einem Stahlgußkörper mit einer Kronenverzahnung und einem Kupplungsteil zum Verbinden mit dem Bohrrohrstrang. Bei anderen bekannten Bohrkronen sind die Zähne durch Brennschnitte aus einem gewalzten Flußstahl-Rohling geformt und durch Aufschweißen erhöht und darauf mit einer Verschleiß-Auftragschweißung gepanzert. Bei diesen Kronen werden die verschlissenen oder abgebrochenen Zähne durch sog. Lagenschweißen von unten nach oben neu aufgebaut und gepanzert und nachgeschliffen. Wenn die Verschleißpanzerung nur teilweise zu erneuern ist, wird zunächst die verschlissene Panzerung abgeschliffen, dann durch Aufbauschweißung die Grundzahnform wieder hergestellt und darauf die Verschleißpanzerung aufgebracht. Diese Arbeiten können in den meisten Fällen auf der Baustelle nicht durchgeführt werden, sie erfordern außerdem einen Arbeitsaufwand von ca. 0,5 bis 1,5 Arbeitsstunden pro Zahn.

Bei anderen bekannten Bohrkronen sind vollständige Zahneinheiten mit äußeren Freischnittträufern und inneren Zahnrückten in tiefen Ausbuchtungen in den Grundkörper der Bohrkronen eingeschweißt. Diese Ausbuchtungen sind von der Unterkante des Bohrrohr-Rohlings oder der Bohrkronen nach oben gerichtet und verlaufen im oberen Bereich halbrund. Durch diese Formgestaltung sind sehr lange und tiefe Schweißnähte erforderlich, die in keinem realistischen Verhältnis zur Eigenfestigkeit des Zahnes stehen. Sollen bei dieser Bauart verschlissene Zähne ersetzt werden, so ist es umständlich und langwierig, diese großen Schweißnähte zu entfernen, die Ausbuchtung zur Aufnahme von neuen Zahneinheiten freizumachen und vorzubereiten. Das Einschweißen der neuen Zahneinheiten erfordert einen großen Zeit- und Arbeitsaufwand. Diese umfangreichen Arbeiten können nicht auf der Baustelle durchgeführt werden, sondern die Bohrrohre oder Bohrkronen müssen zum Aufarbeiten in eine Werkstatt.

Als nachteilig beim genannten Stand der Technik erscheint, daß bei vielen Bohrkronen die verschlissenen Zähne nicht ersetzt werden können, sondern zeitaufwendig aufgearbeitet werden müssen oder daß bei anderen Kronentypen das Entfernen und Neu-Einsetzen eines kompletten Fertigzahnes sehr arbeits- und zeitaufwendig ist. Dies liegt daran, daß zum Austauschen der kompletten Bohrzähne die in Rundungen verlaufenden langen Schweißnähte in dem Grundkörper sauber abgebrannt oder abgelenkt werden müssen, um das Einschweißen neuer Zahneinheiten vorzubereiten. Diese Art des Regenerierens der Bohrkronenverzahnung verursacht hohe Kosten.

Hinzu kommt noch, daß bei den bekannten Bohrkronentypen die Schneid-, Fräs- und Räumeffekte nicht konsequent berücksichtigt worden sind, und daß die Zahnhöhenvariation nicht relativ schnell an den jeweiligen Baugrund anpaßbar ist.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Bohrkronen so auszubilden, daß diese leicht von dem Bohrrohr gelöst werden kann und daß die dem stärksten Verschleiß ausgesetzten Zahnteile mit geringstem Zeit- und Arbeitsaufwand ersetzbar sind. Diese Arbeit soll auf der Baustelle durchführbar sein und deshalb ist es es bedeutsam, daß der eigentliche Grundkörper der Bohrkronen, der dem Verschleiß minimal unterliegt, von dem Bohrrohr leicht lösbar und an dieses wieder ansetzbar und dazu kostengünstig durch die Wiederverwertbarkeit ist. Insbesondere muß die Herstellung der Ersatzzahnspitzen billiger sein als deren Regenerierung.

Diese Aufgabe wird in erfinderischer Weise gelöst durch einen ringförmigen an ein Bohrrohr oder eine Kupplung anschweißbaren Grundkörper, an den abstandsverteilt Zahn-Ansätze angeformt sind, an denen austauschbar die Zahnspitzen durch Verschweißen in der Weise angesetzt sind, daß alle Schweißnähte zur Unterkante des Grundkörpers auf einer ebenen Kreislinie liegen.

Da der Grundkörper anschweißbar ist, sind an dem Bohrrohr oder der Kupplung keine Verbindungselemente erforderlich, die sich bei Benutzung infolge Verziehen, Verformen oder Verfüttern nicht mehr oder schwierig trennen lassen.

Die auf einer ebenen Kreislinie zur Unterkante des Grundkörpers verlaufenden Schweißnähte sind gegenüber denen bei kompletten Fertig-Austauschzähnen kürzer und erfordern zum Trennen und zur Herstellung weniger zeitlichen und arbeitstechnischen Aufwand als eine um den kompletten Austausch Zahn verlaufende und eingelassene Rundnaht. Dennoch weist die kürzere, ebene Doppel-V-Schweißnaht genügende Festigkeit auf, da sie mindestens der Eigenfestigkeit des Zahnes angepaßt ist.

Eine weitere erfinderische Ausgestaltung ist darin zu sehen, daß an dem Grundkörper die erhaben vorstehenden Freischnittträufern angeordnet sind, deren Basis einen Abstand von der Grundkörper-Unterkante aufweist, und daß im Bereich an dieser Basis mittels einer Schweißung die Zahnspitzen austauschbar angeschlossen sind.

Weitere erfinderische Merkmale sind, daß die Außenflächen der Zahnspitzen bündig an die Außenfläche des Grundkörpers angeschlossen sind, und daß die Außenfläche der Zahnspitzen fluchtend mit den Außenflächen des Grundkörpers angeordnet sind, und ferner daß die Flanken und Stege der Zahnspitzen geometrisch genau fluchtend an die entsprechenden Flanken- und Stegflächen der Zahn-Ansätze am Grundkörper angeschlossen sind.

Bekannte Bohrkronen weisen stumpfe, beidseitig radial ausgerichtete Stirnflächen der Zähne auf. Das gelöste Bohrgut kann nicht nach innen in das Bohrloch weggeschoben werden. Um Schneid-, Fräs- und Räumeffekte zu nutzen, sind erfindungsgemäß an die äußere ebene Fläche der Zähne beidseits nach innen schrägverlaufende Flankenflächen angeschlossen, die in eine schmale mittige Rücken- bzw. Stegfläche übergehen, wodurch sich ein trapezförmiger Querschnitt in der Horizontalebene ergibt. Somit können die Schneidwirkungen der Zahnspitzen

und der Freischnitträumer aufeinander abgestimmt werden und das Rohrloch so weit bemessen werden, daß die Reibung des Bohrrohres an der Bohrlochwandung entsprechend dem Baugrund z. T. stark vermindert wird.

Eine besonders gute Haltbarkeit wird auf erfinderische Weise dadurch erreicht, daß die Zahnschneiden mittels einer vollflächigen Schweißung an die Gegenflächen der Zahn-Ansätze angeschlossen sind.

5 Um die Zahnschneiden gegen Abrieb zu schützen und den Fräseffekt zu begünstigen besteht eine erfinderische Ausgestaltung darin, daß in den Zahnschneiden Hartmetallstifte eingeschlossen sind.

Um den Verschleiß durch Abrieb zu vermindern, sind die Bohrzähne mit Auftragsschweißungen gepanzert.

Bei sehr harten Böden kann der spezifische Fräsdruk der Zahn-Stirnfläche dadurch vergrößert werden, daß die Zahnschneiden unterschiedliche Spitzenhöhen aufweisen. Es ist möglich, diese gestaffelt versetzt anzuschweißen.

10 Die Haltbarkeit der Freischnitträumer wird dadurch erhöht, daß diese mit einer Verschleißschweißung oder Metallstiften gepanzert sind.

Die Anzahl der Zähne ist durch zwei teilbar. Daher sind längere und kürzere Ausführungen von Zahnschneiden abwechselnd auf dem Grundkörper angebracht, und zwar längere Fräszähne und kürzere Räumzähne.

15 Der Grundkörper ist als ein mit wenig Aufwand austauschbares Teil von geringem Gewicht gestaltet, der mittels einer Heftschnittröhre an einem Massivrohr oder einem Doppelwandrohr befestigt ist. Dabei müssen die Ringhöhe und Wanddicke des Grundkörpers für die Aufnahme und Übertragung der Horizontal-, Radial- sowie Biegekräfte aus der Schneid- und Fräsarbeit der Zähne ausgelegt sein.

20 Die mit der Erfindung erzielten Vorteile liegen insbesondere darin, die sehr zeit- und kostenintensiven Brenn- und Schweißarbeiten zum Austauschen von verschlissenen oder zerstörten Zähnen zu vereinfachen und zu verkürzen, so daß das Austauschen auf den Baustellen ermöglicht wird, wobei der verschleißärmere Grundkörper z. B. aus einem Spezialguß besteht, in den die Zahnansätze integriert sind und wobei lediglich die verschleißanfälligen Zahnschneiden ausgetauscht werden.

Außerdem soll die Vielzahl der Kronentypen für die unterschiedlichen Böden auf zwei Zahnschneidenformen und einen Grundkörper standardisiert werden.

25 Weitere Merkmale und Besonderheiten der Erfindung sind den Ausführungsbeispielen zu entnehmen, die in der Zeichnung dargestellt sind.

Es zeigen:

- 30 Fig. 1 das Ende eines Bohrrohres mit angeschweißter Bohrkronen und angeschweißten Zahnschneiden in perspektivischer Sicht,
 Fig. 2 einen Zahn-Ansatz und eine Zahnschneide aus radial von innen zum Bohrrohr gerichteter Sicht,
 Fig. 3 einen Zahn-Ansatz und eine Zahnschneide in Seitensicht,
 Fig. 4 einen Zahn-Ansatz und eine versetzte Zahnschneide in Seitensicht,
 Fig. 5 eine Zahnschneide in Draufsicht von oben,
 35 Fig. 6 ein Bohrrohrunterteil mit Bohrrohrmassivteil, Doppelwandrohr und Kupplungsteil, im Schnitt
 Fig. 7 eine Bohrkronen, angeschweißt an einem Kupplungsteil, im Schnitt
 Fig. 8a bis d verschiedene Ausführungen von Freischnitträumern,
 Fig. 9a bis c eine besondere Ausführung einer Zahnschneide aus verschiedenen Blickrichtungen.

40 Die Bohrkronen besteht aus dem Grundkörper (1) mit den Zahnschneiden (4). In Fig. 1 ist der mit drei Vorschweiß-Zahnschneiden dargestellte Grundkörper (1) mit einer unterbrochenen Schweißnaht (2) an das Bohrrohr (5) angeschweißt. Der mit einer von innen nach außen schrägen, konischen Unterkante (18) versehene Grundkörper (1) mit den Zahn-Ansätzen (3) ist als Spezialgußteil so geformt, daß die Zahn-Ansätze (3), welche nicht so sehr dem Verschleiß unterliegen, in den Grundkörper (1) integriert sind. So wird beim Austauschen der
 45 Zahnschneiden (4) ein Bohrrohrunterteil an derselben Stelle ermöglicht. Die Zahnschneiden (4) sind mit der Befestigungsschweißnaht (14) an dem Grundkörper (1) angeschweißt. Außen sind erhaben vorstehende, dreieckförmige Freischnitträumer (10) angegossen oder aufgeschweißt.

Die Zahnschneiden (4), die besonders dem großen Verschleiß unterliegen, werden mit dem Grundkörper (1) gemäß den Fig. 2 bis 4 mittels der Befestigungsschweißnaht (14) vollflächig an den Gegenflächen (21) der Zahnansätze (3) verschweißt. Die mit der Auftragsschweißung (9) versehenen Außenflächen (24) der Zahnschneiden (4) können wie in Fig. 3 bündig an die Außenwand (16) des Grundkörpers (1) oder wie in Fig. 4 fluchtend mit den nicht dargestellten Oberflächen (25) der Freischnitträumer (10) anschließen. Zusätzlich sind die Zahnflanken (11, 12) und der Steg (27) der Zahnschneiden (4) genau fluchtend an die entsprechenden Flächen der Zahnansätze (3) angeschlossen. Die in Fig. 5 dargestellte rechte Zahnflanke (11) und die linke Zahnflanke (12) umschließen die Zahnschneide (4) mit der rechten Zahnflankenfläche (19) und der linken Zahnflankenfläche (20) in etwa trapezförmig, sie schneiden und transportieren beim Drehen oder oszillieren des Bohrrohres den abgefrästen Boden nach oben und zur Innenseite des Bohrloches weg. Mit dieser Form wird ein optimaler Fräs-, Schneid- und Räumeffekt erzielt.

Die Teilung auf dem Umfang ist so gewählt, daß die Zähnezahlen immer durch zwei teilbar ist. Reicht bei härteren Böden der spezifische Anpreßdruck der Zahnschneiden (4) auf den Boden nicht aus, um einen Fräseffekt zu bewirken, dann können die Zahnschneiden (4) unterschiedliche Spitzenhöhen (h_1/h_2) aufweisen und gestaffelt versetzt an dem Grundkörper (1) angeschweißt sein. Ein Fräszahn hat die Höhe (h_1) und ein Räumzahn mit der

kleineren Höhe (**h2**) füllt die Lücke zwischen zwei Fräszähnen aus. Der Räumzahn hat gleichzeitig eine Räumfunktion.

Der Grundkörper (1) ist in Fig. 6 an dem Bohrrohr (5) mittels der Heftschweißnaht (2) befestigt. Das Bohrrohr (5) wird von dem Doppelwandrohr (6) verlängert, das an ein Kupplungsteil (7) angesetzt ist. In Fig. 7 ist der Grundkörper (1) an das Kupplungsteil (7) angeschweißt.

In den Fig. 8a, 8b, 8c, 8d sind vier Ausführungsformen verschiedener Freischnitträumer (10) und Zahnsitzen (4) mit zwei verschiedenen Spitzenhöhen (**h1**, **h2**) dargestellt. Die Freischnitträumer (10) sind zusätzlich gegen Verschleiß mit einer Schutzschweißung (17) als Panzerung versehen, die wie in Fig. 8a und 8c in verschiedener Stärke vollflächig oder wie in Fig. 8b dargestellt nur an den Rändern der dreieckigen Freischnitträumer (10) angebracht ist. Die Schutzschweißung dient als Panzerung. In Fig. 8d sind die Freischnitträumer (10) mit Hartmetalleinlagen (28) verstärkt. Anstatt einer Schutzschweißung (17) können auch hier nicht dargestellte Panzerbleche (13) aufgeschweißt werden. Die Basis (23) der Freischnitträumer (10) ist von der Unterkante (18) des Grundkörpers (1) in einem Abstand (**a**) beabstandet.

Die in Fig. 9a dargestellte Zahnsitze (4) kann in der Stirnfläche mit Hartmetall-Stirnstiften (29) Abrieb verstärkt sein. In Fig. 9b ist die Zahnsitze (4) mit dem Hartmetall-Stirnstift (29) und Hartmetallstiften (8) aus seitlicher Sicht und in Fig. 9c zusätzlich mit der Schutzschweißung (17) in Draufsicht dargestellt. Die rechte Zahnflanke (11), die linke Zahnflanke (12) und der Steg (27) der Zahnsitze (4) sind ebenfalls dargestellt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Bohrkronen mit umfänglich verteilt mittels Schweißverbindungen angeordneten Zähnen für Bohrröhre, **gekennzeichnet durch** einen ringförmigen an ein Bohrrohr oder eine Kupplung anschweißbaren Grundkörper (1), an dem abstandsverteilt Zahn-Ansätze (3) angeformt sind, an denen austauschbar die Zahnsitzen (4) durch Verschweißen in der Weise angesetzt sind, daß alle Befestigungsschweißnähte (14) zur Unterkante (18) des Grundkörpers (1) auf einer ebenen Kreislinie liegen.

2. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Grundkörper (1) erhaben vorstehende Freischnitträumer (10) angeordnet sind, deren Basis (23) einen Abstand (**a**) von der Grundkörper-Unterkante (18) aufweist, und daß im Bereich dieser Basis (23) mittels einer Schweißung die Zahnsitzen (4) austauschbar angeschlossen sind.

3. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenflächen (24) der Zahnsitzen (4) bündig an die Außenfläche (16) des Grundkörpers (1) angeschlossen sind.

4. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenfläche (24) der Zahnsitzen (4) fluchtend mit den Oberflächen (25) der Freischnitträumer (10) angeordnet sind.

5. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zahnflanken (11, 12) und Stege (27) der Zahnsitzen (4) geometrisch fluchtend in die entsprechenden Flächen der Zahn-Ansätze (3) am Grundkörper (1) übergehen.

6. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß Zahnsitzen (4) mittels einer vollflächigen Befestigungsschweißnaht (14) an die Gegenflächen (21) der Zahn-Ansätze (3) angeschlossen sind.

7. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Zahnsitzen (4) Hartmetallstifte (8) eingeschlossen sind.

8. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zahnsitzen (4) unterschiedliche Spitzenhöhen (**h1/h2**) aufweisen.

9. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Freischnitträumer (10) mit einer Verschleißschweißung (17) oder Hartmetalleinlage (28) gepanzert sind.

10. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der Zähne (4) durch zwei teilbar ist.

11. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper (1) mittels einer Heftschweißnaht (2) an einem Massivrohr (5) oder einem Doppelwandrohr (6) befestigt ist.
- 5 12. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ringhöhe (r) und Wanddicke (d) des Grundkörpers (1) für die Aufnahme und Übertragung der Horizontal-, Radial- sowie Biegekräfte aus der Schneid- und Fräsarbeit der Zahnschneiden (4) ausgelegt sind.
- 10 13. Bohrkronen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die äußere ebene Fläche (24) der Zahnschneiden (4) beidseits nach innen schrägverlaufende Flankenflächen (19, 20) angeschlossen sind, die in eine schmale, mittige Rücken- bzw. Stegfläche übergehen, wodurch sich ein trapezförmiger Querschnitt in der Horizontalebene ergibt.

15

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

Fig.1

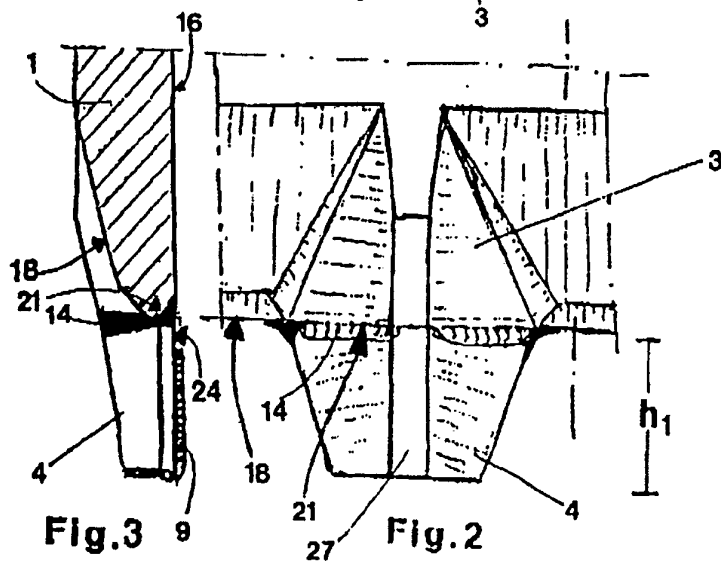
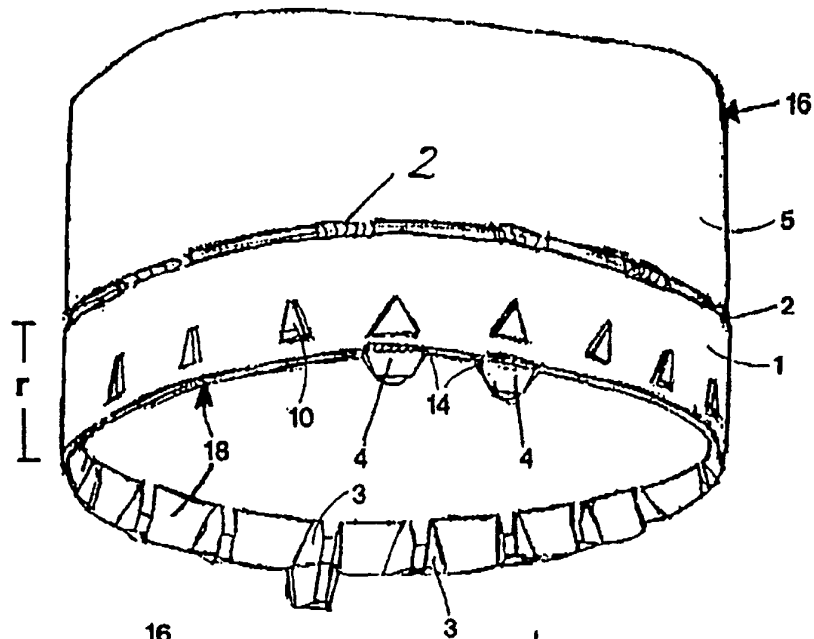


Fig.3

Fig.2

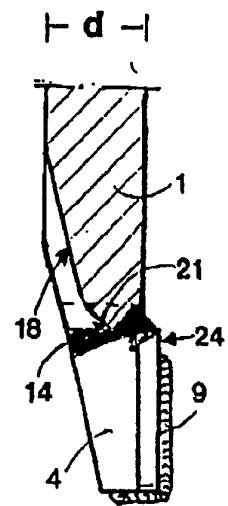


Fig.4

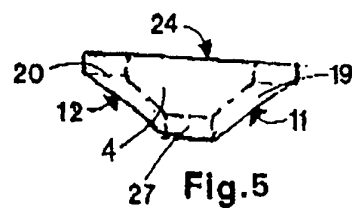


Fig.5

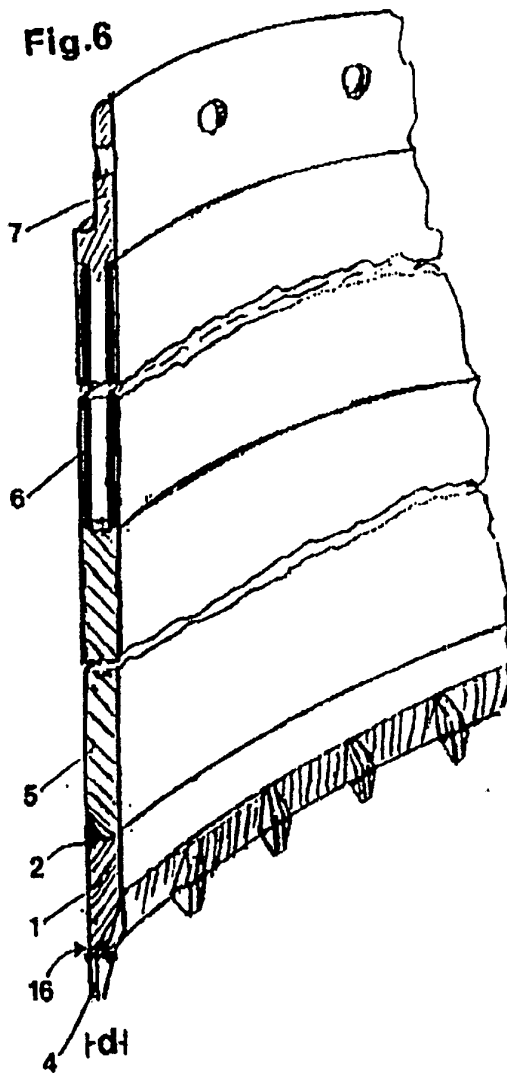
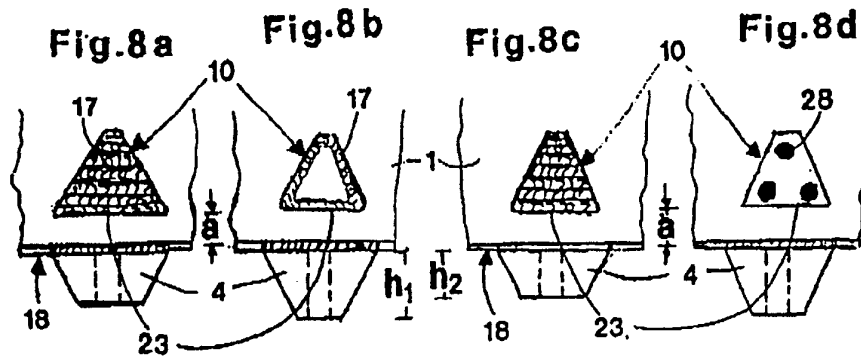


Fig. 9

