

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 806 543 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.01.2001 Patentblatt 2001/04

(51) Int Cl.7: **E21B 10/40**

(21) Anmeldenummer: **97105661.9**

(22) Anmeldetag: **05.04.1997**

(54) **Bohrvorrichtung für das schlagende Bohren**

Drilling apparatus for percussive drilling

Dispositif de perçage pour le forage à percussion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR LI LU

(30) Priorität: **07.05.1996 DE 19618298**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.11.1997 Patentblatt 1997/46

(73) Patentinhaber: **GEISERT ENGINEERING GmbH**
D-66129 Saarbrücken-Bübingen (DE)

(72) Erfinder: **Schmeer, Jürgen, Dipl.-Ing.**
66132 Saarbrücken (DE)

(74) Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing.**
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. G.F. Hiebsch, Dipl.-Ing. K. Peege,
Dipl.-Ing. N. Behrmann,
Heinrich-Weber-Platz 1
78224 Singen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-94/05941 WO-A-96/11323
DE-A- 2 558 842 DE-A- 2 717 717
DE-C- 4 309 387 US-A- 5 052 503

EP 0 806 543 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung für das schlagende Bohren mittels Imlochhammers, insbesondere für das Horizontalbohren nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1, 2.

[0002] Die Horizontalbohrtechnik mit einem sog. Imlochhammer wird verstärkt für das Bohren von Abwasserkanälen eingesetzt. Hierbei ist ein zielgenaues Bohren -- insbesondere was die Vertikalabweichungen betrifft -- von besonderer Bedeutung. Da derartige Bohrungen in Böden vorgenommen werden, die eine sehr unterschiedliche und sehr wechselhafte Beschaffenheit aufweisen können, muß das Bohrsystem die daraus resultierenden Neigungen zur Abweichung von der gewünschten Bohrrichtung berücksichtigen. Entscheidend für das genaue Anfahren des Zielpunktes der Bohrung kann hierbei die Ausgestaltung der Bohrkopfform sein.

[0003] Die gattungsbildende DE-A-27 17 717 offenbart eine Gesteinsbohrkrone, deren Bohrerstirnfläche in Arbeitsterrassen aufgelöst ist, die von der Bohrermitte zum Rand der Bohrerstirnfläche hin einander umgeben, wobei die Arbeitsterrassen konzentrisch zueinander verlaufen; eine zentrale Pilotterrasse ist von einer oder von mehreren Nachschneideterrassen umgeben, welche alle koaxial zur Bohrachse verlaufen. Zu letzterer sind die Schneidstifte schräg wegweisend angeordnet.

[0004] Ebenfalls ist der WO 9611323 A ein konzentrischer, terrassenartig gestufter Bohrkopf entnehmbar, von dessen Terrassen achsparallel knopfartige Erhebungen aufragen, zwischen denen Spülkanäle münden.

[0005] In der DE-A-43 26 000 wird ein zweistufiger Bohrkopf für schlagendes Bohren der eingangs genannten Art beschrieben; an eine mit Hartmetallstiften besetzte Bohrscheibe schließt in Vortriebsrichtung eine bolzenartige Vorbohrkrone geringeren Durchmessers an. In den Bohrscheibenumfang sind Spülnuten eingeformt und spiralartig angeordnet; ihre gedachten Nutenachsen nehmen gegenüber einer Kegelerzeugenden einen Winkel größer null ein. Zudem ist die jeweils in Drehrichtung des Bohrkopfes hintere Seite der Spülnut als steile Flanke eines Flügelsteges ausgebildet, der eine geneigte Flanke eines anderen Flügelsteges gegenüberliegt.

[0006] Insbesondere zum unterirdischen Verlegen von Kabel- und Rohrleitungen in Bohrlöchern von etwa 45 bis 245 mm in verdrängbaren Böden werden sog. Erdraketen eingesetzt; allerdings kann mit ihnen weder in Massivgestein noch in weichen Böden gearbeitet werden. Erreichbar sind Bohrlängen zwischen zehn und dreißig Metern, wobei die Bohrgenauigkeit etwa 2 bis 4 % beträgt. Ein Rohrelement mit abgestuftem Verdrängungskopf wird horizontal von einer Startlafette aus wie ein zugespitzter Pfahl von einem druckluftbetriebenen axial bewegten Gleitkolben in eine vertikal anstehende Grubenwand durch Druckluft mit einer durchschnittlichen Vortriebsgeschwindigkeit von 1 m/h bis 10 m/h ein-

getrieben. Die Vortriebsrichtung kann beispielsweise mittels einer in der Erdrakete eingebauten Sonde über ein Hochfrequenzsignal von Übertage beobachtet -- jedoch nicht beeinflusst -- werden. Bei wechselnden Böden können die Bohrköpfe in Anpassung an die Bodenbeschaffenheit ausgetauscht werden - falls die Erdrakete beim Übertritt in die neue Bodenart nicht stecken geblieben ist.

[0007] In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder die Aufgabe gestellt, eine richtungssichere Bohrmethode insbesondere für das Erstellen von Flachbohrungen zu schaffen, die auch in Lockerböden, Sand oder wasserführenden Schichten eingesetzt zu werden vermag.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre der unabhängigen Patentansprüche; die Unteransprüche geben günstige Ausgestaltungen an.

[0009] Erfindungsgemäß ist der Bohrkopf als Exzenter ausgebildet oder mit einer Steuerschräge versehen. Zur Bildung des Exzcenters ist um einen weniger als 180° erfassenden Teil des Umfanges eine querschnittlich sichelartige Anformung gelegt und als Stufe ausgebildet. Auch kann der Kronenbesatz unsymmetrisch angeordnet sein.

[0010] Im Rahmen der Erfindung liegt ein Bohrkopf, bei dem der Querschnitt der Stufen durch eine pultartige Schrägfläche des Bohrkopfes -- die innerhalb von dessen Kegelmantel liegt -- an einer Seite vermindert ist. Diese Schrägfläche liegt etwa parallel zu einer Erzeugenden des Kegelmantels.

[0011] Bei einer weiteren Ausführung des Bohrkopfes sind die Stufen vom Kronenbesatz bestimmt, dessen Stifte sich zudem in Vortriebsrichtung nach außen neigen. Der Austrag von hierbei nicht verdrängbarem Bohrklein erfolgt über Bohrminuten, die sich an jeder Stufe zwischen den Hartmetallstiften befinden. Diese Bohrkronen gestattet den Einsatz in den Bodenklassen 5 bis 7.

[0012] Als günstig hat sich zur Lösung der erwähnten Aufgabe ein Verhältnis des Durchmessers der Endscheibe zum Durchmesser der Meißel- oder Bohrspitze von 6 : 1 bis 8 : 1 -- bevorzugt etwa 7 : 1 -- erwiesen.

[0013] Nach einem anderen Merkmal der Erfindung ist die Endscheibe -- gegen die Vortriebsrichtung -- mit einer Anschlußplatte kürzeren Durchmessers durch eine ringförmige Pultfläche verbunden; die Neigung der Pultfläche entspricht bevorzugt etwa der Neigung der Hartmetallstifte. Sie dient zum Abführen der Imlochhammerabluft. Diese unterstützt beim Verdrängungsbohrkopf die Verfestigung der Bohrungswand sowie beim hartmetallbestückten Bohrkopf den Bohrgutaustrag nicht verdrängbarer Bohrkleinpartien.

[0014] Um eine Richtungskorrektur an dem Bohrkopf zu ermöglichen, ist dem Imlochbohrhammer ein Funksender eines externen Ortungssystems zugeordnet. Durch die beschriebenen Bohrköpfe entsteht in Verbindung mit Ortungssystemen -- Funksender im Bohrwerkzeug und oberirdische Mitführung des Funkempfängers

-- ein steuerbares Bohrsystem.

[0015] Zum Geradeauslauf wird der Bohrkopf mit dem Imlochhammer -- bei gleichzeitiger Rotation -- eingebracht. Durch Unterbrechung der Rotation kann der Bohrungsverlauf über die Stellung der Steuerschrauben oder des Exzenters beeinflusst werden. Die Stellung der Steuerschraube wird vom Sender angezeigt. Nach erfolgter Korrektur wird die Rotation wieder aktiviert.

[0016] Der erfindungsgemäße Verdrängungsbohrkopf für Imlochhammer eines Bohrdurchmessers von 80 bis 300 mm kann -- je nach Imlochhammergröße -- bis Bodenklasse 6 eingesetzt werden; dieses Bohrsystem vermag die üblicherweise bei kurzen Bohrungen in verdrängbaren Böden eingesetzten Erdraketen zu ersetzen.

[0017] Im Gegensatz zu Erdraketen ist das System auch in Lockerböden, Sand oder wasserführenden Schichten einsetzbar, da der Imlochhammer durch ein steifes Bohrgestänge mit dem Bohrgerät verbunden ist und mit einer Vortriebskraft von bis zu 850 KN eingepreßt werden kann. Diese Vorschubskraft unterstützt die kräftigen Schläge des Schlagkolbens des Imlochbohrhammers, der die Verdrängungsbohrkrone im Erdreich vorantreibt; dadurch werden die Vortriebsgeschwindigkeit sowie die erreichbare Vortriebslänge positiv beeinflusst.

[0018] Durch die Rotation des Bohrwerkzeuges und die steife Gestängeverbindung ist -- besonders bei ungleichförmigen Böden -- eine wesentlich bessere Zielgenauigkeit gegeben, und es werden deutlich größere Vortriebslängen sowie höhere Vortriebsgeschwindigkeiten als bei der Erdrakete erreicht; die Drehbewegung des Bohrkopfes unterstützt die Umlagerung zu verdrängender Erdbestandteile wie Geröll, Steine, Kies und Sand.

[0019] Im Rahmen der Erfindung liegt es, daß die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung die oben erwähnte Erdrakete ersetzt.

[0020] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig. 1, 4: teilweise geschnittene Seitenansichten jeweils eines Verdrängerbohrkopfes für einen Imlochhammer an einem Bohrgestänge;

Fig. 2, 5: die Stirnansicht zu Fig. 1 bzw. Fig. 4;

Fig. 3, 6, 8: teilweise geschnittene Seitenansichten anderer Ausgestaltungen eines Verdrängerbohrkopfes;

Fig. 7, 9: die Stirnansicht zu Fig. 6 bzw. Fig. 8;

[0021] Ein Verdrängerbohrkopf 10 befindet sich nach Fig. 1 unter Zwischenschaltung einer rohrartigen Halte-

kappe 12 endwärts an einem -- mit dem Gehäuse 14 eines im einzelnen nicht dargestellten Imlochhammers 16 zum schlagenden Horizontalbohren verbundenen -- Aufnahmeschaft 18 mit Keilwellenprofil 20. An das Gehäuse 14 schließt gegen die Vortriebsrichtung x ein durch eine Gewinde- oder Sechskantverbindung 21 axial festgelegtes steifes Bohrgestänge 22 an, das beliebig verlängert zu werden vermag.

[0022] Dieser für Bohrungsdurchmesser zwischen 80 und 300 mm bis Bodenklasse 6 einsetzbare Verdrängerbohrkopf 10 wird über die rohrartige Haltekappe 12 an einer Anschlußplatte 24 mit dem Imlochhammer 16 verbunden und verjüngt sich längsschnittlich stufenförmig von einer Endscheibe 26 über hier acht Stufenscheiben 27, 27_a bis 27_g, deren Anzahl vom Bohrkopfdurchmesser d abhängt, zu einer Meißelspitze 28. Die Scheiben 26, 27, 27_a bis 27_g sind Teile eines einstückigen Kronenkörpers, also aneinandergeformt, und ihre Kanten bestimmen einen Konstruktionskegel, von dem eine Erzeugende K dargestellt ist. Seine Kegelspitze bestimmt einen Winkel von etwa 40°.

[0023] Die axiale Höhe a der Endscheibe 26 entspricht den axialen Höhen b der Stufenscheiben 27, 27_a bis 27_g. Die neun radialen Stufenbreiten i sind jeweils gleich und vermindern den Durchmesser d der Endscheibe 26 auf den Durchmesser n der Bohrspitze 28 in einem beispielsweise Verhältnis von 7 : 1. Bei größeren Bohrdurchmessern können sich Stufenzahl, Stufenbreite i und Stufenhöhe a ändern.

[0024] Fig. 3 zeigt einen Bohrkopf 10_a, der mit Hartmetallstiften 30 besetzt ist; diese bilden -- hier drei -- Stufen. Die Achsen B der Hartmetallstifte 30 sind in einem Winkel von etwa 33° zur Bohrkopfachse A geneigt. In dieser verläuft ein Luftkanal 32, von dem sowohl axial ein Frontkanal 33 geringeren Durchmessers als auch -- gegen die Vortriebsrichtung x geneigte -- Seitenkanäle 34 abgehen. Letztere münden in einer ihrerseits gegen die Vortriebsrichtung x geneigten ringförmigen Pultfläche 36 und dienen dem Abführen der Imlochhammerabluft bei gleichzeitiger Unterstützung des Austrags von nicht verdrängbarem Bohrklein.

[0025] Der Bohrkopf 11 der Ausgestaltung nach Fig. 4, 5 ist querschnittlich unsymmetrisch.

[0026] Die Endscheibe 26_a ist hier -- gegenüber jener der Fig. 1 -- von doppelter axialer Höhe a; aus dieser Endscheibe 26_a ist eine sichelartige Scheitelstufe 38 herausgeformt, deren radiale Stufenbreite i sich beidseits einer Symmetriegeraden G des Bohrkopfquerschnittes jeweils bis zu einer -- die Symmetriegerade G rechtwinkelig schneidenden -- Parallelen Q zu einer in Fig. 5 horizontalen Durchmessergeraden D stetig tig verkürzt; deren Abstand t von jener Parallelen Q entspricht etwa der Stufenbreite i.

[0027] Bei diesem Bohrkopf 11 dient der Imlochbohrhammer 16 zum Geradeauslauf bei gleichzeitiger Rotation. Bei Unterbrechung der Rotationsbewegung kann der Bohrungsverlauf durch das Einstellen des beschriebenen Exzenters beeinflusst werden. Hierzu ist im Bohr-

werkzeug der Funksender 40 eines Ortungssystems untergebracht - der Funkempfänger wird übertags mitgeführt und zeigt außer der Stellung des Exzentrums -- bzw. einer noch zu erörternden Steuerschrägfläche -- auch die Neigung und Tiefenlage des Imlochhammers 16 an.

[0028] In Fig. 4 sind sowohl der axiale Luftkanal 32 als auch ein weiterführender achsparallel versetzter Luftkanal 42 gestrichelt angedeutet; letzterer verläuft außerhalb jenes Funksenders 40.

[0029] Der Verdrängungsbohrkopf 11_a der Fig. 6, 7 ist mit einer von der Endscheibe 26 ausgehenden Steuerschrägfläche 44 ausgestattet; letztere erscheint in der Seitenansicht der Fig. 6 als eine Gerade, die in einem Winkel w von etwa 22° zur Bohrkopfachse A geneigt ist und diese im Bereich der frontwärtigen Stufenscheibe 27_g schneidet. Diese Gerade liegt innerhalb des zu Fig. 1 beschriebenen Kegelmantels K. Die Steuerschrägfläche 44 übernimmt hier die oben zur Stellung des Exzentrums beschriebene Funktion.

[0030] Die Fig. 8, 9 zeigen einen ebenfalls unsymmetrischen Verdrängerbohrkopf 11_b; an die querschnittsgrößte von drei kreisförmigen Stufenscheiben 27_a bis 27_c schließt oberhalb der in Fig. 9 horizontalen Durchmessergeraden D ebenfalls eine sichelartige Scheitelstufe 38 an, die bei dieser Ausführung beidends an Bohrminuten 46 der angeformten Stufenscheibe 27_a ausläuft. Die senkrecht auf der horizontalen Durchmessergeraden D stehende Durchmessergerade bildet auch hier eine Symmetriegerade G für die Stufenscheiben - nicht aber bezüglich des Besatzes von Hartmetallstiften 30. Solche sind sowohl in der Bohrspitze 28 als auch in der dieser benachbarten Stufenscheibe 27_c zusätzlich auf -- durch den von der Bohrkopfachse A bestimmten Mittelpunkt M gelegten -- Diagonalen E vorgehen.

[0031] Der Bohrkopf 11b dient zum einen in beschriebener Weise zur Beeinflussung des Geradeauslaufes. Zum anderen pendelt er bei Richtungskorrektur bis etwa $\pm 60^\circ$ um die jeweilige Korrekturachse.

Patentansprüche

1. Bohrvorrichtung für das schlagende Bohren mittels Imlochhammers, insbesondere für das Horizontalbohren, mit einem querschnittlich von einer hammerwärtigen Endscheibe (26) zur Meißel- oder Bohrspitze (28) hin mehrfach in Stufen (26, 27, 27_a bis 27_g) verjüngten Bohrkopf (10, 10_a, 11, 11_a, 11_b) sowie an zumindest einer Stirnfläche angeordnetem Kronenbesatz aus Hartmetallstiften od.dgl., wobei die Stufenkanten einen Kegelmantel (K) bestimmen und der Bohrkopf mit dem Imlochhammer an ein Bohrgestänge sowie gegebenenfalls zumindest einen in diesem axial verlaufenden Strömungskanal angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet,

daß um einen weniger als 180° erfassenden Teil des Umfanges eine querschnittlich sichelartige Anformung (38) gelegt und als Stufe ausgebildet ist.

2. Bohrvorrichtung für das schlagende Bohren mittels Imlochhammers, insbesondere für das Horizontalbohren, mit einem querschnittlich von einer hammerwärtigen Endscheibe (26) zur Meißel- oder Bohrspitze (28) hin mehrfach in Stufen (26, 27, 27_a bis 27_g) verjüngten Bohrkopf (10, 10_a, 11, 11_a, 11_b) sowie an zumindest einer Stirnfläche angeordnetem Kronenbesatz aus Hartmetallstiften od.dgl., wobei die Stufenkanten einen Kegelmantel (K) bestimmen und der Bohrkopf mit dem Imlochhammer an ein Bohrgestänge sowie gegebenenfalls zumindest einen in diesem axial verlaufenden Strömungskanal angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Stufen (26, 27, 27_a bis 27_g) durch eine pultartige Schrägfläche (44) des Bohrkopfes (11_a), die innerhalb von dessen Kegelmantel (K) liegt, an einer Seite vermindert ist.
3. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sichelartige Anformung (38) beidends an jeweils eine Bohrminute (46) angrenzt.
4. Bohrvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrägfläche (44) parallel zu einer Erzeugenden des Kegelmantels (K) liegt.
5. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stufen (26, 27, (27_a bis 27_g)) vom Kronenbesatz bestimmt sind, dessen Stifte (30) zudem in Vortriebsrichtung (x) nach außen geneigt sind.
6. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein Verhältnis des Durchmessers (d) der Endscheibe (26) zum Durchmesser (n) der Meißel- oder Bohrspitze von etwa 7 : 1 bis 8 : 1.
7. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Stufen (26, 27, 27_a bis 27_g) mit steigendem Bohrungsdurchmesser zunimmt.
8. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 7, gekennzeichnet durch neun Stufen (26, 27, 27_a bis 27_g) vor der Meißel- oder Bohrspitze (28).
9. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Endscheibe (26) gegen die Vortriebsrichtung (x) mit einer Anschlußplatte (24) kürzeren Durchmessers durch eine ringförmige Pultfläche (36) verbunden ist.
10. Bohrvorrichtung nach Anspruch 5 und 9, dadurch

gekennzeichnet, daß die Neigung der Pultfläche (36) etwa der Neigung der Hartmetallstifte (30) entspricht.

11. Bohrvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Imlochbohrhammer (16) ein Funksender (40) eines externen Ortungssystems zugeordnet ist und/oder er als Exzenter ausgebildet ist.
12. Bohrvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kronenbesatz (30) unsymmetrisch angeordnet ist.

Claims

1. Drilling apparatus for percussive drilling with an in-hole hammer, in particular for horizontal drilling, with a drill head (10, 10_a, 11, 11_a, 11_b) which tapers several times in steps (26, 27, 27_a to 27_g) cross-sectionally from an end plate (26) on the hammer side to the chisel or bit (28) as well as with a crown of hard metal pins or the like arranged on at least one end face, wherein the step edges define a cone envelope (K) and the drill head with the in-hole hammer is connected to a drill string and if occasion arises at least one flow channel extending axially therein, characterised in that an attachment (38) of crescent-shaped cross section is laid around a portion of the circumference covering less than 180° and constructed as a step.
2. Drilling apparatus for percussive drilling with an in-hole hammer, in particular for horizontal drilling, with a drill head (10, 10_a, 11, 11_a, 11_b) which tapers several times in steps (26, 27, 27_a to 27_g) cross-sectionally from an end plate (26) on the hammer side to the chisel or bit (28) as well as with a crown of hard metal pins or the like arranged on at least one end face, wherein the step edges define a cone envelope (K) and the drill head with the in-hole hammer is connected to a drill string and if occasion arises at least one flow channel extending axially therein, characterised in that the cross-section of the steps (26, 27, 27_a to 27_g) is reduced on one side by a step-like inclined surface (44) of the drill head (11_a) which is located within its cone envelope (K).
3. Drilling apparatus according to claim 1, characterised in that the crescent-shaped attachment (38) adjoins at each of the two ends a drilling groove (46).
4. Drilling apparatus according to claim 2, characterised in that the inclined surface (44) lies parallel to a generatrix of the cone envelope (K).

5. Drilling apparatus according to claim 1 or 2, characterised in that the steps (26, 27, 27_a to 27_g) are defined by the crown whose pins (30) are also inclined outwardly in the direction of advance (x).
6. Drilling apparatus according to any of claims 1 to 5, characterised by a ratio of the diameter (d) of the end plate (26) to the diameter (n) of the chisel or bit of about 7 : 1 to 8 : 1.
7. Drilling apparatus according to any of claims 1 to 6, characterised in that the number of steps (26, 27, 27_a to 27_g) increases with an increase in the bore diameter.
8. Drilling apparatus according to claims 1, 2 or 7, characterised by nine steps (26, 27, 27_a to 27_g) in front of the chisel or bit (28).
9. Drilling apparatus according to either of claims 1 to 2, characterised in that the end plate (26) in the direction opposite the direction of advance (x) is connected to a connecting plate (24) of shorter diameter by an annular step surface (36).
10. Drilling apparatus according to claims 5 and 9, characterised in that the inclination of the step surface (36) roughly corresponds to the inclination of the hard metal pins (30).
11. Drilling apparatus according to one or more of claims 1 to 10, characterised in that a radio transmitter (40) of an external position finding system is associated with the in-hole drill hammer (16) and/or it is constructed as an eccentric.
12. Drilling apparatus according to one or more of claims 1 to 11, characterised in that the crown (30) is arranged asymmetrically.

Revendications

1. Dispositif de forage pour le forage à percussion au moyen de marteau burineur immergé dans le trou, en particulier pour le forage horizontal, avec une tête de forage (10, 10_a, 11, 11_a, 11_b), à section transversale conique, depuis un disque d'extrémité (26), placé côté marteau, vers la pointe de trépan ou de foret (28), en plusieurs étagements (26, 27, 27_a à 27_g), ainsi qu'une garniture en couronne, disposée en au moins une face frontale, garniture constituée de tiges en métal dur ou analogue, les arêtes d'étagement déterminant une enveloppe conique (K), et la tête de forage, avec le marteau immergé dans le trou, est raccordée à un train de tiges ainsi que, le cas échéant, au moins à un canal d'écoulement s'étendant axialement dans celui-ci,

caractérisé en ce qu'
un appendice (38), à section transversale du genre d'un croissant et réalisé sous la forme d'étagement, est disposé autour d'une partie, faisant moins de 180°, de la périphérie.

2. Dispositif de forage pour le forage à percussion au moyen de marteau burineur immergé dans le trou, en particulier pour le forage horizontal, avec une tête de forage (10, 10_a, 11, 11_a, 11_b), à section transversale conique, depuis un disque d'extrémité (26), placé côté marteau, vers la pointe de trépan ou de foret (28), en plusieurs étagements (26, 27, 27_a à 27_g), ainsi qu'une garniture en couronne, disposée en au moins une face frontale, garniture constituée de tiges en métal dur ou analogue, les arêtes d'étagement déterminant une enveloppe conique (K), et la tête de forage, avec le marteau immergé dans le trou, est raccordée à un train de tiges ainsi que, le cas échéant, au moins à un canal d'écoulement s'étendant axialement dans celui-ci, caractérisé en ce que la section transversale des étagements (26, 27, 27_a à 27_g) est diminuée sur un côté, au moyen d'une face oblique (44), du genre pupitre, de la tête de forage (11_a), située à l'intérieur de son enveloppe conique (K). 5 10 15 20 25
3. Dispositif de forage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'appendice (38) du genre d'un croissant est délimité à chacune des deux extrémités à une minute de forage (46). 30
4. Dispositif de forage selon la revendication 2, caractérisé en ce que la face oblique (44) est parallèle à une génératrice de l'enveloppe conique (K). 35
5. Dispositif de forage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les étagements (26, 27, 27_a à 27_g) sont déterminés par la garniture en couronne, dont les pointes (30) sont en plus inclinées vers l'extérieur dans la direction d'avancement (x). 40
6. Dispositif de forage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par un rapport, entre le diamètre (d) du disque d'extrémité (26) et le diamètre (n) de la pointe de trépan ou de foret, d'environ 7 : 1 à 8 : 1. 45
7. Dispositif de forage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le nombre des étagements (26, 27, 27_a à 27_g) augmente avec l'augmentation du diamètre de forage. 50
8. Dispositif de forage selon la revendication 1, 2 ou 7, caractérisé par neuf étagements (26, 27, 27_a à 27_g) avant la pointe de trépan ou de foret (28). 55
9. Dispositif de forage selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que le disque d'extrémité

(26) est relié à une plaque de raccordement (24) de plus petit diamètre, à l'encontre de la direction d'avancement (x), au moyen d'une face de pupitre (36) en forme d'anneau.

10. Dispositif de forage selon les revendications 5 et 9, caractérisé en ce que l'inclinaison de la face de versant (36) correspond à peu près à l'inclinaison des tiges en métal dur (30).
11. Dispositif de forage selon au moins l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'un émetteur radio (40) d'un système de localisation externe est associé au marteau burineur immergé dans le trou (16) et ou il est réalisé sous la forme d'excentrique.
12. Dispositif de forage selon au moins l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la garniture en couronne (30) est disposée de façon asymétrique.

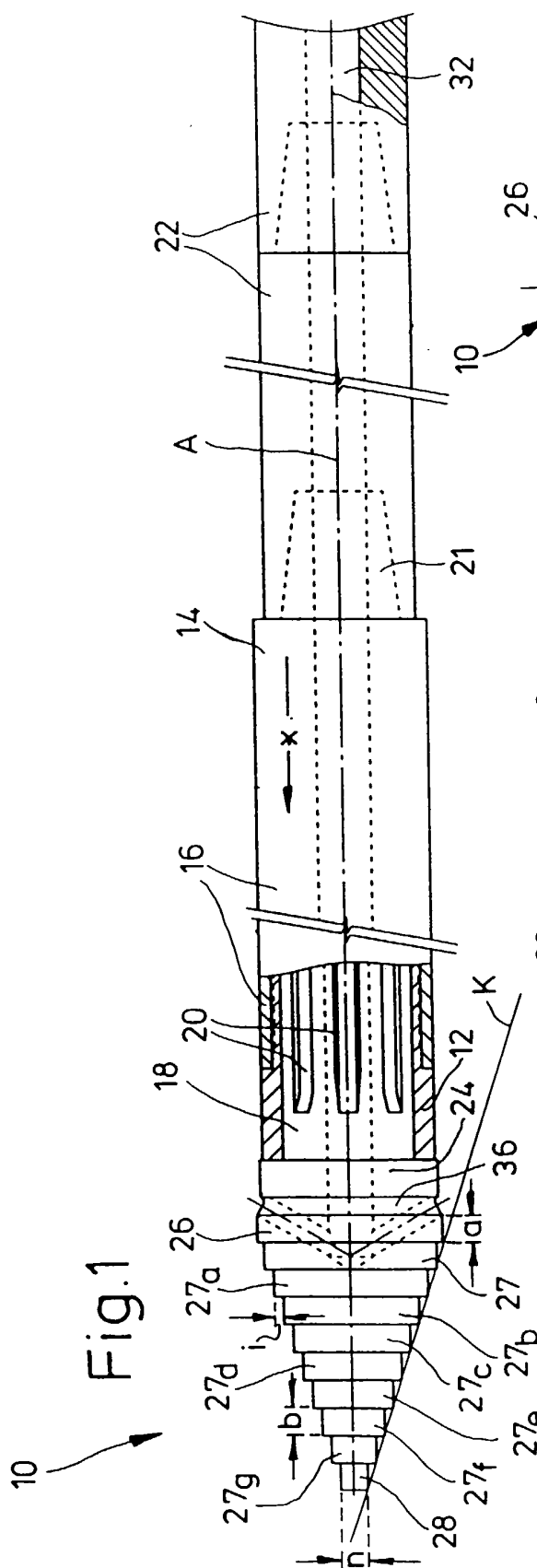


Fig.1

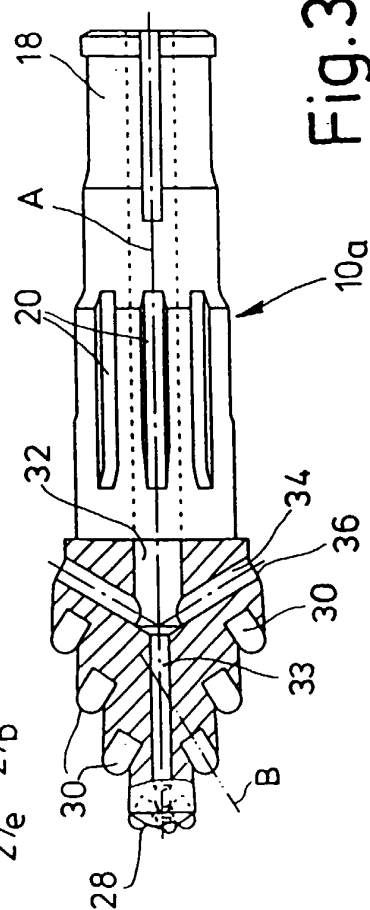


Fig.3

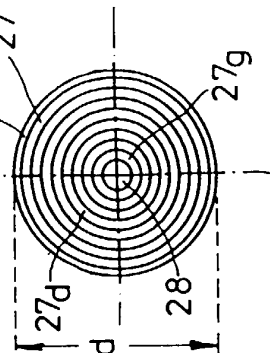


Fig.2

