



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 685210 A5

⑤① Int. Cl.⁶: E 21 B 7/20

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 1395/92

⑫② Anmeldungsdatum: 30.04.1992

⑫③ Priorität(en): 03.05.1991 DE 4114457

⑫④ Patent erteilt: 28.04.1995

⑫⑤ Patentschrift veröffentlicht: 28.04.1995

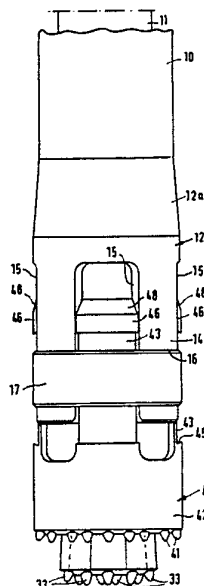
⑫⑦③ Inhaber:
Ing. G. Klemm Bohrtechnik GmbH, Drolshagen (DE)

⑫⑦② Erfinder:
Klemm, Günter Willi, Olpe (DE)

⑫⑦④ Vertreter:
Troesch Scheidegger Werner AG, Zürich

⑫⑤④ Vorrichtung zum Ueberlagerungsbohren.

⑫⑦⑤ Die Vorrichtung weist eine Vollbohrkrone (28) und eine Ringbohrkrone (40) auf. Die Vollbohrkrone wird mit axialen Schlägen beaufschlagt und diese werden über Schlagübertragungsflächen auf die Ringbohrkrone (40) übertragen. Die Ringbohrkrone (40) ist in Grenzen axial frei verschiebbar. Hierzu weist sie nach hinten abstehende Zungen (43) auf, die in Fenster (15) eines Aussenrohr-Endstücks (12) eingreifen. Dadurch wird die Beweglichkeit der Ringbohrkrone (40) sichergestellt, ohne dass Keilverzahnungen u.dgl. erforderlich wären, bei denen die Gefahr des Zusetzens mit Bohrgut besteht. Sämtliche bewegbaren Teile werden von der Spülung erfasst, so dass Klemmungen verhindert werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Überlagerungsbohren mit einer Vollbohrkrone, auf welche Schläge ausgeübt oder übertragen werden, und mit einer die Vollbohrkrone umgebenden Ringbohrkrone, welche relativ zu der Vollbohrkrone axial bewegbar ist, wobei die Vollbohrkrone und die Ringbohrkrone durch Schlagübertragungsflächen miteinander gekoppelt sind, die gegeneinander stossen und die Schläge auf die Ringbohrkrone übertragen.

Beim Überlagerungsbohren, das für Erd- und Gesteinsbohrungen durchgeführt wird, wird mit zwei koaxialen Bohrgestängen gearbeitet. Das Innengestänge trägt eine Vollbohrkrone und das Aussengestänge trägt eine die Vollbohrkrone umgebende Ringbohrkrone. Beide Gestänge werden drehend vorgetrieben, wobei auf das Innengestänge Schläge ausgeübt werden können. Solche Schläge können entweder durch einen ausserhalb des Bohrloches am rückwärtigen Ende des Innengestänges vorgesehenen Aussenhammer erzeugt werden oder von einem Tieflochhammer, der in der Nähe der Vollbohrkrone im Zuge des Innengestänges angeordnet ist. Schläge, die auf das Aussengestänge ausgeübt werden, würden zu einem grossen Teil von dem umgebenden Erdreich absorbiert, so dass sie mit stark verminderter Schlagenergie an der Ringbohrkrone ankommen.

DE-PS 1 927 672 beschreibt eine Vorrichtung zum Überlagerungsbohren, bei der ein Tieflochhammer Schläge auf die Vollbohrkrone ausübt. Die Vollbohrkrone und die Ringbohrkrone haben zusammenwirkende Schlagübertragungsflächen, wodurch die Schläge von der Vollbohrkrone auch auf die Ringbohrkrone übertragen werden. Auf diese Weise werden beide Bohrkronen drehend und schlagend betrieben, obwohl die Ringbohrkrone keine eigene Schlagantriebsvorrichtung aufweist. Nachteilig ist jedoch, dass die Ringbohrkrone bei jedem Schlag an dem Aussengestänge nach vorne gezogen wird, so dass auf das Aussengestänge erhebliche Schlag-Zugbeanspruchungen einwirken. Hierdurch können die Gewinde des Aussenrohrgestänges beschädigt werden oder zerbrechen.

DE 2 155 540 C3 beschreibt eine verbesserte Vorrichtung zum Überlagerungsbohren, bei der die Ringbohrkrone in einem Endstück des Aussengestänges mittels Keilnuten längsverschiebbar geführt ist. Auch hier werden die Schläge über Schlagübertragungsflächen von der Vollbohrkrone auf die Ringbohrkrone übertragen, so dass beide Bohrkronen schlagend betrieben werden. Die an der Ringbohrkrone und an dem Aussenrohr-Endstück vorhandenen zusammengreifenden Keilnuten, die die axiale Verschiebung der Ringbohrkrone bei jedem Schlag ermöglichen, ohne dass das Aussenrohrgestänge belastet würde, bilden jedoch Engstellen, in denen sich Bohrgut ansammeln kann. In der Praxis verstopfen die Keilnuten mit dem losgeschlagenen Bohrgut, so dass die Verschiebbarkeit der Ringbohrkrone nicht mehr gewährleistet ist. Dabei kann es vorkommen, dass die Schläge nicht mehr auf die Ringbohrkrone übertragen werden oder dass die auf die Ringbohrkrone übertragenen Schläge

doch erhebliche Zugkräfte im Aussenrohrgestänge erzeugen und dieses belasten. Die Keilnuten bzw. Keilverzahnungen können auch verklemmen und dadurch die Verschiebbarkeit der Ringbohrkrone beeinträchtigen. In der Praxis haben sich Bohrvorrichtungen mit Schlagübertragung von der Vollbohrkrone auf die Ringbohrkrone wegen der geschilderten Nachteile nicht durchgesetzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Überlagerungsbohren zu schaffen, bei der eine Schlagübertragung von der Vollbohrkrone auf die Ringbohrkrone erfolgt und die unanfällig gegen Störungen und Verklemmungen durch Bohrgut ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung erfolgt die verschiebbare Anbringung der Ringbohrkrone an dem Aussenrohr-Endstück dadurch, dass die Ringbohrkrone nach hinten abstehende axiale Zungen aufweist, die in entsprechende Fenster des Aussenrohr-Endstücks eingreifen. Diese Fenster sind Durchbrechungen in der Wand des Aussenrohr-Endstücks und sie werden von den Zungen der Ringbohrkrone entsprechend der jeweiligen axialen Verschiebung der Ringbohrkrone mehr oder weniger geschlossen. Die Ringbohrkrone hat an ihrem Umfang keine Nuten oder Vertiefungen. Dadurch können sich auch keine Spalte bilden, in denen Bohrgut verdichtet wird. Die Fenster werden, wenn die Ringbohrkrone sich in der vorderen Endstellung befindet, geöffnet und sie werden dabei von dem zugeführten Spülmittel durchspült. Es gibt keine toten Ecken, die nicht durchspült werden können. Die Zungen der Ringbohrkrone greifen in die Fenster des Aussenrohr-Endstücks nach Art einer Klauenkupplung ein, wodurch auch die Drehmitnahme sichergestellt ist.

Die Anzahl der Zungen und Fenster kann stark reduziert sein, so dass die Zungen und die Fenster voneinander trennenden Zwischenwandteile jeweils eine hinreichende Umfangserstreckung und Festigkeit haben. Mindestens sind zwei Zungen vorhanden, vorzugsweise jedoch vier Zungen. Die Zungen haben dabei etwa dieselbe Breite wie die Abstände zwischen den Zungen, so dass eine gleichmässige Lastverteilung erreicht wird.

Die Fenster des Aussenrohr-Endstücks sind zweckmässigerweise zum vorderen Ende hin offen und dort durch ein das Aussenrohr-Endstück umgebendes Ringband begrenzt, das gleichzeitig dazu dient, ein Aufspreizen der Fenster begrenzenden Laschen zu verhindern. Das Ringband dient ferner zur Begrenzung der Vorwärtsbewegung der Ringbohrkrone, denn es wirkt als Anschlag für einen von jeder Zunge nach aussen abstehenden Kopf.

Damit sich die Zungen der Ringbohrkrone nicht nach innen hin verbiegen, sind sie durch den Schaft der Vollbohrkrone oder durch ein diesen Schaft umgebendes Rohrstück radial abgestützt.

Die Enden der Zungen sind zweckmässigerweise zur Bildung von Abstreifrändern zugespitzt, so dass Bohrgutreste, die die Verschiebbarkeit der Ring-

bohrkrone beeinträchtigen könnten, nach aussen abgestreift werden und keine gefährlichen Ansammlungen bilden können.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Bohrvorrichtung mit Tieflochhammer,

Fig. 2 einen Längsschnitt der Bohrvorrichtung nach Fig. 1 und

Fig. 3 einen Längsschnitt einer Bohrvorrichtung, bei der die Schläge von einem Aussenhammer erzeugt werden.

In den Zeichnungen ist das bohrlochseitige Ende eines Aussenrohrgestänges 10 und eines Innenrohrgestänges 11 dargestellt. Die rückwärtigen Enden dieser beiden Bohrgestänge 10 und 11 können von einer Doppelkopf-Bohrmaschine angetrieben sein, die ausserhalb des Bohrlochs angeordnet ist und die einen auf einer Lafette verschiebbaren Schlitten aufweist. Auf diesem Schlitten befinden sich zwei relativ zueinander in Längsrichtung verschiebbare Bohreinheiten, von denen die vordere Bohreinheit das Aussenrohrgestänge 10 und die rückwärtige Bohreinheit das Innenrohrgestänge 11 drehend antreibt. Die Drehungen können mit gleichen oder unterschiedlichen Drehzahlen erfolgen sowie wahlweise auch in gleicher Drehrichtung und in gegenläufigen Drehrichtungen. Die Bohreinrichtung kann auch einen einzigen Dreh- oder Dreh Schlagantrieb aufweisen, der auf das Aussenrohr einwirkt, welcher das Aussenrohr drehend mitnimmt.

An dem vorderen Ende des Aussenrohrgestänges 10 ist bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 und 2 ein generell rohrförmiges Aussenrohr-Endstück 12 mit einer Gewindeverbindung 13 angeschraubt. Dieses Aussenrohr-Endstück 12 hat einen konischen Bereich 12a, in dem sich seine Wandstärke nach aussen und vorne hin vergrössert, und zwar auf etwa das 1,5-fache der Wandstärke des Aussenrohrgestänges 10. Die Innenweite ist dagegen über die gesamte Länge des Endstücks 12 gleich der Innenweite des Aussenrohrgestänges 10.

An seinem vorderen Ende weist das Aussenrohr-Endstück 12 im Bereich seiner grösseren Wandstärke achsparallel abstehende Laschen 14 auf, die jeweils Fenster 15 begrenzen. Diese Fenster 15 sind rechteckige Durchbrechungen der Wand des Aussenrohr-Endstücks 12, d.h. Bereiche, in denen die Wandung vollständig entfernt ist. Die die Fenster 15 bildenden Durchbrüche laufen zum vorderen (d.h. bohrlochseitigen) Ende des Aussenrohr-Endstücks 12 hin frei aus, da auch die rechteckigen Laschen 14 frei abstehen und an ihren Enden nicht einstückig untereinander verbunden sind.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind gleichmässig über den Umfang des Aussenrohr-Endstücks verteilt vier Laschen 14 vorgesehen, die vier Fenster 15 seitlich begrenzen. Die Breite einer jeden Lasche 14 ist im wesentlichen gleich der Breite eines Fensters 15.

In der Nähe ihres vorderen Endes hat jede Lasche 14 eine äussere Umfangsnut 16. In den Umfangsnuten 16 sitzt ein Ringband 17, das den Umfang des Aussenrohr-Endstücks 12 im Bereich der Laschen 14 umspannt und die Fenster 15 nach vorne begrenzt. Der vordere Rand 17a und der rückwärtige Rand 17b des Ringbandes 17 sind zur Bildung von Abstreifkanten abgeschrägt.

Am vorderen Ende des Innenrohrgestänges 11 ist ein Rohrstück 20 angebracht, auf dessen rückwärtiges Ende 21 ein (nicht dargestellter) Tieflochhammer, der im Innenrohrgestänge 11 angeordnet ist, Schläge ausübt. Das Rohrstück 20 ist mit einem in das Aussenrohrgestänge 10 eingeschraubten Gewindestrich 22 in axialer Richtung in Grenzen verschiebbar festgelegt, so dass das Rohrstück 20 begrenzte axiale Bewegungen relativ zu dem Innenrohrgestänge 11 ausführen kann. Keilverzahnungen 23 und 24 an dem Rohrstück 20 und dem umgebenden Schraubstück 22 bewirken eine rotatorische Verbindung des Rohrstücks 20 mit dem Aussenrohrgestänge 11. Durch die vordere Schulter der Keilverzahnung 23 ist das Rohrstück 20 gegen Herausziehen aus dem Schraubstück 22 nach vorne gesichert. Das Rohrstück 20 weist eine rückwärtige Ringschulter 25 auf, die gegen das vordere Ende des Schraubstücks 22 stösst und dadurch die Rückwärtsbewegung des Rohrstücks 20 begrenzt.

Das Rohrstück 20 erstreckt sich nach vorne bis über die vorderen Enden der Laschen 14 des Aussenrohr-Endstücks 12 hinaus. Die vordere Stirnfläche 27 des Rohrstücks 20 bildet den rückwärtigen Endanschlag für einen Ringkragen 29 der Vollbohrkrone 28. Die Vollbohrkrone 28 hat einen Bohrkronenschaft 28a, der sich in das Rohrstück 20 hinein erstreckt und durch ineinandergreifende Keilverzahnungen 30 drehfest, jedoch axial verschiebbar mit dem Rohrstück 20 verbunden ist. Die konische vordere Stirnfläche des Ringkragens 29 bildet eine Schlagübertragungsfläche 31. Von ihr steht der Bohrkronenkopf 32 der Vollbohrkrone 28 nach vorne ab. An der Stirnfläche des Bohrkronenkopfs 32 befinden sich Hartmetallstifte 33 zur Bearbeitung der Bohrlochsohle.

Durch die gesamte Länge der Vollbohrkrone 28 erstreckt sich ein Spülkanal 34, der über das Innere des Rohrstücks 20 mit dem Inneren des Innenbohrstranges 11 verbunden ist. Über diesen Spülkanal 34, der im Bohrkronenkopf 32 Auslässe hat, wird Spülmedium, z.B. Luft oder Wasser, der Bohrlochsohle zugeführt. Im Flansch 29 und am Umfang des Rohrstücks 20 sind breite Rückspülnuten 36 und 37 vorgesehen, durch die das Spülmedium zusammen mit dem losgeschlagenen Bohrgut rückgespült wird. Diese Spülnuten stehen mit dem Ringkanal 38 zwischen Aussenrohr- und Innenrohrgestänge in Verbindung. Ausserhalb des Bohrlochs wird das Spülgut aus diesem Ringkanal 38 heraus abgeführt.

Der vordere Bereich des Rohrstücks 20 sowie die Vollbohrkrone 28 sind von einer Ringbohrkrone 40 umgeben, die am vorderen Ende mit Hartmetallstiften 41 besetzt ist. Die Ringbohrkrone hat einen ringförmigen Bohrkronenkopf 42 und davon nach hinten abstehende Zungen 43. Jede der Zungen

ragt in eines der Fenster 15 des Aussenrohr-Endstücks 12 hinein und ist in diesem axial verschiebbar. Die Zwischenräume zwischen zwei Zungen 43 werden jeweils von einer der Laschen 14 des Aussenrohr-Endstücks 12 ausgefüllt. Die Aussenflächen der Zungen 43 liegen auf einer (gedachten) Zylinderfläche, deren Durchmesser gegenüber dem Aussendurchmesser des Kopfstücks 42 verringert ist. Die Abstufung am rückwärtigen Ende des Kopfstücks 42 ist als Hinterschneidung 45 ausgebildet.

Am rückwärtigen Ende jeder Zunge befindet sich ein nach aussen abstehender Kopf 46, der die Vorwärtsbewegung der Ringbohrkrone 40 dadurch begrenzt, dass er gegen das am Aussenrohr-Endstück 12 festgelegte Ringband 17 stösst. Die Vorderkante des Kopfes 46 ist als Hinterschneidung 47 ausgebildet, in welche die Abstreifkante 17b des Ringbandes 17 eingreifen kann. Der rückwärtige Rand 48 des Kopfes 46 ist zur Bildung eines Abstreifrandes abgeschrägt.

Schläge, die auf die Schlagfläche 21 des Rohrstücks 20 ausgeübt werden, werden über die Schlagübertragungsfläche 31 auf die rückwärtige Endfläche 49 des Flansches 29 der Vollbohrkrone 28 übertragen, so dass der Bohrkronenkopf 32 gegen die Bohrlochsohle schlägt.

Die Schlagübertragungsfläche 31 der Vollbohrkrone 28 wirkt mit einer Schlagübertragungsfläche 50 im Innern der Ringbohrkrone 40 zusammen, so dass die Schläge von der Vollbohrkrone 28 über die Schlagübertragungsflächen 31 und 50 auch auf die Ringbohrkrone 40 übertragen werden. Die Ringbohrkrone 40 kann in Längsrichtung frei gleiten, da ihre Köpfe 46 in den Fenstern 15 in Längsrichtung gleiten können. In den Zeichnungen ist jeweils eine mittlere Stellung der Ringbohrkrone dargestellt, wobei die Köpfe 46 sowohl nach vorne als auch nach hinten in den Fenstern 15 Freiräume haben. Daher werden Schläge, die auf die Ringbohrkrone 40 übertragen werden, nicht auf das Aussenrohr-Endstück 12 übertragen, so dass das Aussenrohrgestänge 10 nicht durch Schläge belastet wird.

Entsprechend der axialen Position der Ringbohrkrone 40 in Bezug auf das Aussenrohr-Endstück 12 bleiben die rückwärtigen Teile der Fenster 15 offen, während die vorderen Bereiche dieser Fenster durch die Zungen 43 verschlossen werden. Durch die offenen Bereiche der Fenster 15 kann Spülmittel, das in den Bereich ausserhalb der Bohrkronen gelangt ist, in den Rückspülkanal 38 eingeführt und zwischen Aussen- und Innenrohrgestänge zurückgeleitet werden. Die in die Fenster 15 eingreifenden Zungen 43 bewirken ferner eine drehfeste Kopplung der Ringbohrkrone 40 mit dem am Aussenrohrgestänge 10 fest angebrachten Aussenrohr-Endstück 12.

Der vordere Bereich 52 des Rohrstücks 20 zwischen der Ringschulter 25 und der Stirnfläche 27 hat einen Aussendurchmesser, der so gross ist, dass er die Zungen 43 von innen her abstützt und ein Einwärtsbiegen der Zungen 43 verhindert. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Zungen 43 nicht durch Einwärtsverbiegung unter dem Ringband 17 hindurchgleiten können.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel der

Fig. 1 und 2 ist in dem Innenrohr 11 ein Tieflochhammer vorgesehen, der auf das rückwärtige Ende 21 des Rohrstücks 20 schlägt und dessen Schläge von dem Rohrstück 20 auf den Bohrkronenschaft 28a übertragen werden. Es ist auch möglich, bei Verwendung eines Tieflochhammers die Schläge dieses Tieflochhammers unmittelbar auf den Bohrkronenschaft 28a auszuüben.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Schlagenergie durch einen ausserhalb des Bohrlochs angeordneten Aussenhammer aufgebracht wird, wobei die Schläge über die gesamte Länge des Innenrohrgestänges 11 auf die Vollbohrkrone 28 übertragen werden.

An ein Aussengewinde 55 am vorderen Ende des Innenrohrgestänges 11 ist ein Rohrstück 20a angeschraubt, das über das Innenrohrgestänge 11 hinaus nach vorne vorsteht und das an seinem vorstehenden Bereich durch ineinandergreifende Keilverzahnungen mit dem Bohrkronenschaft 28a in Eingriff steht, so dass die Vollbohrkrone 28 drehfest, jedoch axial verschiebbar mit dem Rohrstück 20a verbunden ist. Die vordere Stirnfläche 27 des Rohrstücks 20a stösst gegen den Ringkragen 29 der Vollbohrkrone 28. Von der Schlagübertragungsfläche 31 des Ringkragens 29 werden die Schläge auf die innere Schlagübertragungsfläche 50 der Ringbohrkrone 40 übertragen.

Im übrigen gleicht das Ausführungsbeispiel von Fig. 3 demjenigen der Fig. 1 und 2. Von aussen hat die Vorrichtung von Fig. 3 exakt das gleiche Aussehen wie das erste Ausführungsbeispiel, so dass insoweit auf Fig. 1 Bezug genommen wird.

Gemäss Fig. 3 bildet das mit dem Innenrohrgestänge 11 verbundene Rohrstück 20a eine Führung für die Vollbohrkrone 28 und eine radiale Abstützung für die Zungen 43 der Ringbohrkrone 40. Das Rohrstück 20a überbrückt also den Ringraum zwischen Innenrohrgestänge 11 bzw. Bohrkronenschaft 28a und Aussenrohr-Endstück 12, enthält jedoch längslaufende Rückspüluten 37, die mit Rückspüluten 36 im Ringkragen 29 ausgerichtet sind. Ferner weist die Ringbohrkrone 28 einen in Längsrichtung durchgehenden Spülkanal 34 auf, der mit dem Inneren des Innenrohrgestänges 11 in Verbindung steht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Überlagerungsbohren mit einer Vollbohrkrone (28), auf welche Schläge ausgeübt oder übertragen werden, und mit einer die Vollbohrkrone (28) umgebenden Ringbohrkrone (40), welche relativ zu der Vollbohrkrone axial bewegbar ist, wobei die Vollbohrkrone (28) und die Ringbohrkrone (40) durch Schlagübertragungsflächen (31, 50) miteinander gekoppelt sind, die gegeneinanderstossen und die Schläge auf die Ringbohrkrone (40) übertragen, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringbohrkrone (40) axial abstehende Zungen (43) aufweist, die längsverschiebbar in Fenster (15) eines die Ringbohrkrone führenden Aussenrohr-Endstücks (12) eingreifen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fenster (15) am vorderen

Ende durch ein das Aussenrohr-Endstück (12) umgebendes Ringband (17) begrenzt sind und dass die rückwärtigen Enden der Zungen (43) nach aussen vorstehende Köpfe (46) haben, die die Vorwärtsbewegung der Ringbohrkrone (40) in dem Aussenrohr-Endstück (12) begrenzen.

5

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der rückwärtige Rand (17b) des Ringbandes (17) zur Bildung eines Abstreifrandes abgeschrägt ist.

10

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die vorderen Enden der Köpfe (46) Hinterschneidungen (47) aufweisen, in die jeweils der Abstreifrand des Ringbandes (17) eintaucht.

15

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere Rand (17a) des Ringbandes (17) zur Bildung eines Abstreifrandes abgeschrägt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vollbohrkrone (28) oder ein sie führendes Rohrstück (20) die Zungen (43) der Ringbohrkrone (40) von innen her abstützt.

20

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenseiten der rückwärtigen Enden der Zungen (43) zur Bildung eines Abstreifrandes (48) abgeschrägt sind.

25

30

35

40

45

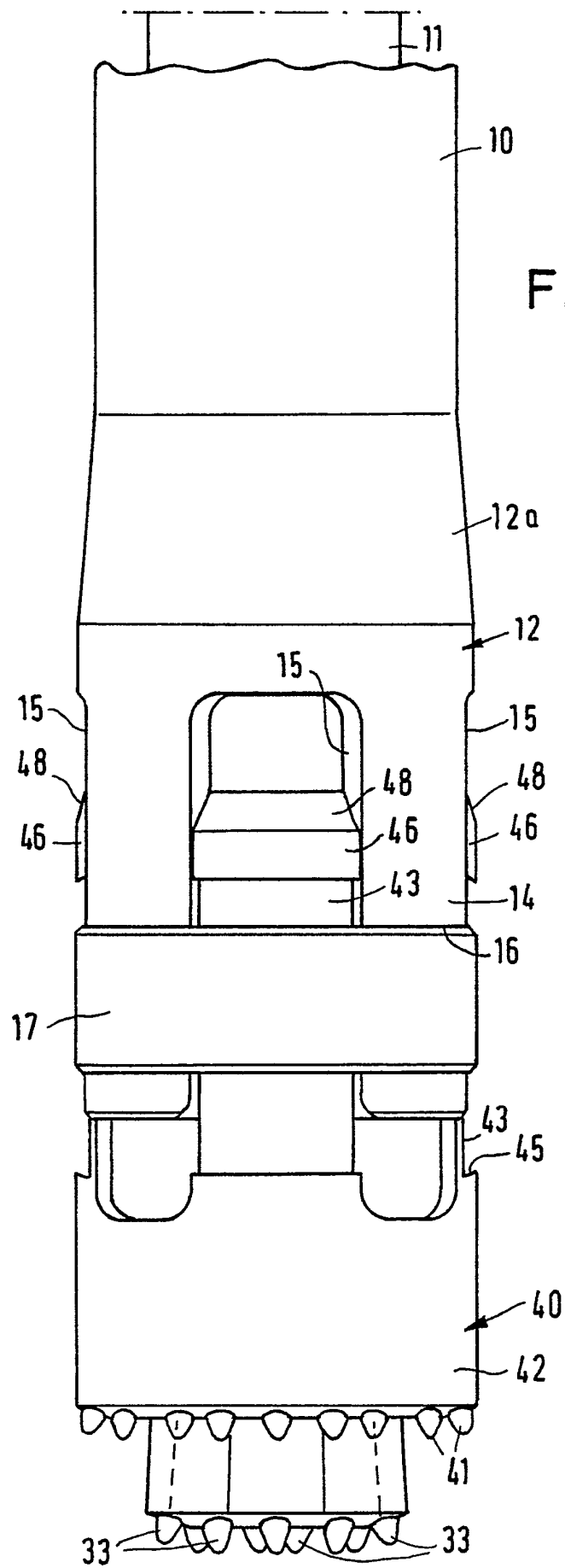
50

55

60

65

5



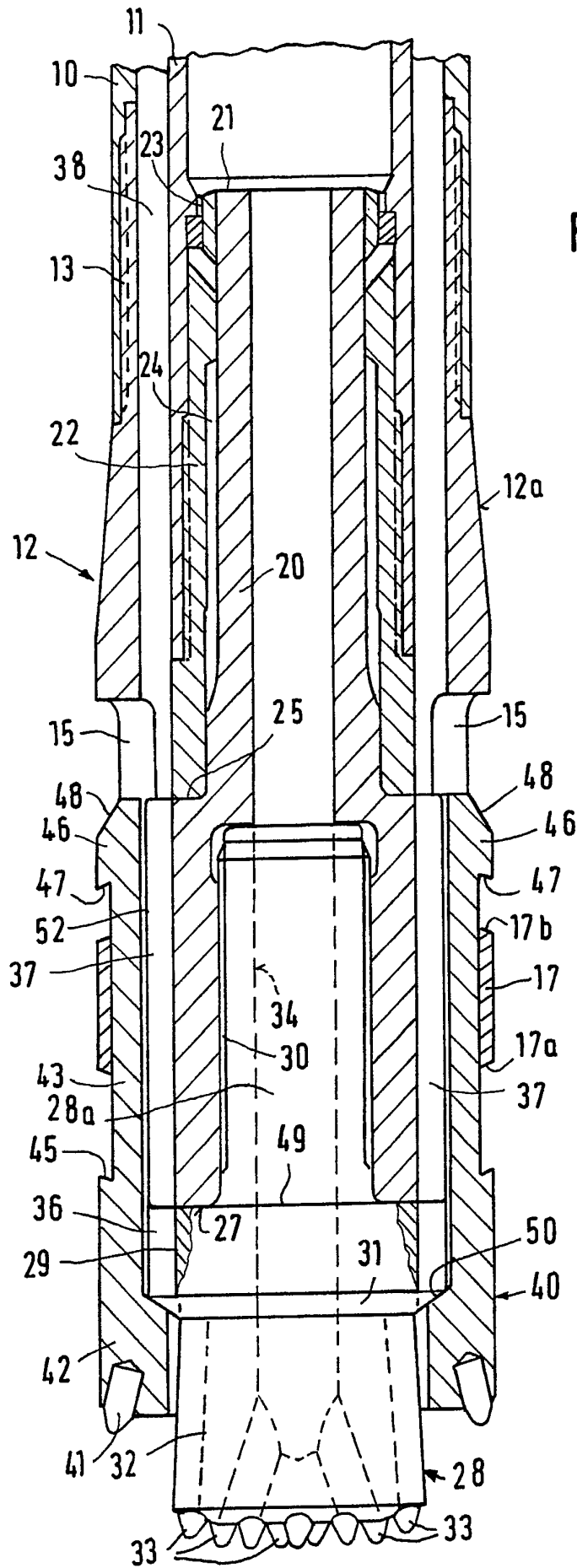


FIG. 2

FIG.3

