

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **85107961.6**

⑸ Int. Cl.⁴: **E 21 B 10/58**
E 21 B 10/40, E 21 B 10/54

⑱ Anmeldetag: **27.06.85**

⑳ Priorität: **21.07.84 DE 3426977**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.01.86 Patentblatt 86/5

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

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

⑦② Erfinder: **Peetz, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Im Kalkofen 51
D-7981 Blitzenreute(DE)

⑦② Erfinder: **Moser, Bernhard**
Ulrichstrasse 31
D-7963 Altshausen(DE)

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele Dr.-Ing. H.**
Otten
Goetheplatz 7
D-7980 Ravensburg(DE)

⑤④ **Gesteinsbohrer.**

⑤⑦ Es wird ein Gesteinsbohrer vorgeschlagen, bei welchem die Tiefe der Einstichnut für den Schneidkörper größer ausgeführt ist, als die axiale Einlöttiefe des Schneidkörpers. Insbesondere für Gesteinsbohrer zur Herstellung von Durchbrüchen kann diese in axialer Richtung erweiterte Einstichnut bis in die Flügel des Bohrkopfes zur Aufnahme von Schneidkörpern in den Flügeln dienen.

Anmelderin: HAWERA Probst GmbH + Co.
Schützenstraße 77
7980 Ravensburg

1
amtl. Bez.: "Gesteinsbohrer"

Die Erfindung betrifft einen Gesteinsbohrer mit radialen Einstichnuten zur Aufnahme von einzulötenden Schneidkörpern und insbesondere einen Gesteinsbohrer für Durchbrüche mit einem am Ende eines Bohrerschaftes angeordneten Bohrkopfkörper der wenigstens zwei radial vorstehende, mit Schneidkörpern versehene Flügel, sowie einen in Bohrrichtung vor den Flügeln axial angeordneten Zentrieransatz mit Schneidkörpern aufweist.

Bei bekannten Gesteinsbohrern werden die aus Hartmetall bestehenden Schneidkörper in die Schneidkörperaufnahmenuten des aus Stahl bestehenden Bohrerkopfs im Hartlötverfahren eingelötet. Dabei wurde die Tiefe der Schneidkörperaufnahmenut derart bemessen, daß der Schneidkörper auf dem Nutgrund beim Lötvorgang aufsitzt, um eine genau definierte Lage zu bekommen. Bei diesem Verfahren wird in Kauf genommen, daß sich beim Lötvorgang infolge der stark unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Hartmetall und Stahl (Faktor ca. 1 : 2) Spannungen insbesondere im unteren Bereich der Einstichnut bilden, die bei extremer Belastung zu einer Schwächung der Verbindung führen können.

Dieses Problem ist gleichermaßen bei normalen Gesteinsbohrern als auch bei Gesteinsbohrern zur Erzeugung von Durchbrüchen bekannt, wie sie beispielsweise aus der OS 24 14 354 zu entnehmen sind. Der Zentrieransatz an derartigen Werkzeugen ist prinzipiell

gleich aufgebaut wie normale Hartmetallbohrer, d.h. der Zentrieransatz weist einen entsprechenden Hartmetallschneidkörper auf. Zusätzlich ist es bei den bekannten Gesteinsbohrern zur Herstellung von Durchbrüchen weiterhin erforderlich, Nuten bzw. Bohrungen in den radial nach außen gerichteten Flügeln anzubringen, die zur Aufnahme der Hartmetall-Schneidkörper in den Flügeln dienen. Diese einzelnen Schneidplatten-Aufnahmenuten in den Flügeln müssen mittels Fingerfräser oder ähnlichem hergestellt werden, was das Herstellungsverfahren verteuert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile zu beseitigen, d. h. einen möglichst spannungsfreien Sitz von Hartmetall-Schneidkörpern bei Gesteinsbohrern zu schaffen und in diesem Zusammenhang das Herstellungsverfahren insbesondere von Gesteinsbohrern zur Erzeugung von Durchbrüchen zu vereinfachen und damit kostengünstiger zu gestalten.

Diese Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 und insbesondere durch die Weiterentwicklung eines Gesteinsbohrers nach Unteranspruch 3 gelöst.

Der erfindungsgemäße Einbau eines Hartmetall-Schneidkörpers ohne untere Abstützung wirkt sich günstig auf den Spannungszustand im Bohrkopf aus. Der Grund hierfür kann im folgenden gesehen werden.

Bei der Werkstoffpaarung Stahl-Hartmetall beträgt das ~~Verhältnis~~^{Verhältnis} der Wärmeausdehnung ca. 2 : 1. Bei Raumtemperatur sind vor dem Lötvorgang zunächst gleiche Längen von Hartmetall und Stahl vorhanden. Bei der Erwärmung auf Löttemperatur dehnt sich dann der Stahl wesentlich stärker aus als das Hartmetall. Bei Abkühlung der Verbindung bis auf die Erstarrungstemperatur des Lotes ist die Längenausdehnung des Stahls immer noch wesentlich größer als die des Hartmetallkörpers. Eine weitere Abkühlung auf Raumtemperatur bewirkt dann - ähnlich wie bei einem Bi-Metall - eine Verbiegung der zusammengesetzten Verbindung. Diese Durchbiegung kann jedoch bei einem Bohrwerkzeug nicht erfolgen, da in der Praxis die Hartmetallplatte beidseitig von Stahl infolge der Schlitzlötung umgeben ist. Demzufolge müssen im Stahlkörper Zugspannungen vorliegen die im Schlitzgrund am größten sind. Ebenso herrschen in der Hartmetall-Platte Zugspannungen in Querrichtung.

Gemäß der Erfindung kann nun der Hartmetall-Schneidkörper den Stahlschrumpfungen wenigstens teilweise folgen, so daß die Spannungen sowohl im Stahl als auch im Hartmetall-Schneidkörper erheblich reduziert werden und insbesondere nicht gerade im Schlitzgrund vorliegen. Dieser Bereich ist als Bruchstelle infolge von Spannungsspitzen ohnehin sehr gefährdet.

Führt man aus oben genannten Gründen erfindungsgemäß einen tiefergehenden Schlitz aus, so folgt als Weiterentwicklung dieses Gedankens die erfinderische Ausbildung der Erfindung gemäß dem Unteranspruch 3.

0169402

Gegenüber den bekannten einstückigen Gesteinsbohrern zur Herstellung von Durchbrüchen hat die Erfindung demnach den weiteren Vorteil, daß bei einem Gesteinsbohrer mit zwei Flügeln, mit nur einem Arbeitsgang sämtliche Nuten für die Aufnahme von Schneidkörpern hergestellt werden. Hierzu wird erfindungsgemäß mit einem Scheibenfräser die Nut durch den Zentrieransatz axial so tief ausgeführt, daß sie gleichzeitig in die Flügel des Bohrkörperkörpers eingreift. Es entsteht demnach eine durchgehende radiale Nut, die sowohl den Zentrieransatz in seiner vollen axialen Länge als auch die Flügel bis zu der vorgesehenen Tiefe für die Schneidkörper durchtrennt.

Die erfindungsgemäße durchgehende Nut zur Bildung des Schneidplattensitzes in den Flügel ermöglicht weiterhin auf vorteilhafte Weise ein optimales Einlöten der Schneidkörper in die Flügel. Dies wird dadurch bewirkt, daß infolge des vorhandenen Platzes beidseitig des jeweiligen Schneidelements, eine richtige Dosierung und Zuführung des Lotes ermöglicht wird.

Das erfindungsgemäße Prinzip läßt sich bei einem einstückigen Gesteinsbohrer sowohl bei zwei, als auch bei darüber hinausgehender Anzahl von Flügeln anwenden, sofern diese zueinander diametral angeordnet sind. Erfindungsgemäß maßgeblich ist die vereinfachte Herstellungsmöglichkeit von einstückigen Gesteinsbohrern und damit die wirtschaftlichere Herstellung derartiger Durchbruchwerkzeuge.

Durch die in den weiteren Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich. Gemäß der Weiterbildung der Erfindung nach Unteranspruch 2 wird ein zweckmäßiges Längenverhältnis zur Ausführung der Gesamttiefe der Nut bei einem Gesteinsbohrer allgemein vorgeschlagen.

Die weitere Ausbildung des erfindungsgemäßen Grundgedankens bei einem Gesteinsbohrer insbesondere zur Erzeugung von Durchbrüchen nach Unteranspruch 3 bringt Fertigungsvorteile durch einfache konstruktive Gestaltung mit sich.

Die Maßnahmen gemäß den Unteransprüchen 4 und 5 stellen vorteilhafte Einzelheiten der Weiterbildung dar. Insbesondere können mehrere Schneidkörper in einer Nut radial nebeneinander angeordnet werden, um damit die Schneidleistung ggf. zu erhöhen. Hierfür ist es nicht erforderlich daß neue Nuten bzw. Schlitze oder Bohrungen durch aufwendige Fertigungsverfahren in die Flügel eingebracht werden.

Gemäß der Ausgestaltung der Erfindung nach Unteranspruch 6 ist es bei dem speziellen Gesteinsbohrer zur Erzeugung von Durchbrüchen zweckmäßig, die Nut durch die Flügel um einen gewissen Winkel versetzt zur Symmetrieebene anzuordnung. Bei einer Drehbewegung des Werkzeugs im Uhrzeigersinn wird hierdurch ein frühzeitiger Eingriff der Schneidkörper in das zu bohrende Gut und eine erhöhte Abstützung der Schneidkörper durch den Bohrkörper gewährleistet.

0169402

Gemäß der Ausgestaltung der Erfindung nach Unteranspruch 7 können in einem Finger mehrere radiale Nuten in einem bestimmten Winkel zueinander angeordnet sein. Hierdurch kann für besondere Einsatzfälle die Schneidleistung ebenfalls erhöht werden.

Die Ausgestaltung der Erfindung nach Unteranspruch 8 sieht vor, daß - wie an sich bekannt - vier symmetrisch angeordnete Flügel mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen ausgebildet sind.

Die vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung nach Unteranspruch 9 erweitert den erfindungsgemäßen Gedanken auch auf Kreuzbohrkronen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.
Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht der Erfindung mit verlängerter Schneidkörper-Einstichnut,

Fig. 2 die Darstellung nach Fig. 1 um 90° verdreht,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Gesteinsbohrers zur Erzeugung von Durchbrüchen und

Fig. 4 eine Draufsicht des Gesteinsbohrers gem. Fig. 3.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Gesteinsbohrer 10 kann sowohl ein normaler Spiralbohrer als auch die Zentrierspitze bzw. der Zentrieransatz 16 eines Gesteinsbohrers gemäß der Darstellung nach Fig. 3 und 4 sein. Maßgeblich ist der weitgehend spannungsfreie Sitz des Schneidkörper-Schneidelements 23 aus Hartmetall in der Schneidkörperaufnahme 17. Gemäß der Darstellung in den Figuren 1 und 2 ist erkennbar, daß die Tiefe t der mittels eines Scheibenfräasers einzubringenden Schneidkörper-Aufnahme 17 bzw. Einstichnut 17 größer ist als die Eindringtiefe t_2 des Hartmetall-Schneidkörpers 23. Der freie Raum t_4 zwischen dem Schneidkörper und dem Nutboden soll wenigstens $0,5 \times$ der Schlitzbreite bzw. Schneidkörperbreite b betragen. Hierdurch liegt die untere Kante des Schneidkörpers 23 nicht auf dem Boden 18 der Einstichnut 17 auf. Die Breite b des Schlitzes bzw. der Nut 17 ist konstant.

Voraussetzung für diese Anordnung ist, daß die Lötfläche in Verbindung mit der Scherfestigkeit des Lotes die Belastung auf die Schneidplatte aufnehmen kann. Bei einem Bohrer mit einem Nenn-durchmesser von 25 kann folgende Rechnung aufgestellt werden:
Lötfläche ca. 430 mm^2 Scherfestigkeit des Lotes: ca. 150 bis 300 N/mm^2 . Hieraus ergibt sich folgende Belastbarkeit: Minimum:
 $430 \cdot 150 = 64.500 \text{ N}$ ($\approx 6,45 \text{ t}$)
Maximal: $430 \cdot 300 = 129.000 \text{ N}$ ($\approx 12,9 \text{ t}$).

Die in der Praxis auftretenden Belastungen liegen je nach Bohrerhammer im Bereich von ca. 2 bis 4 Tonnen.

Hieraus ist ersichtlich, daß das erfindungsgemäße Verfahren zu einem Abbau der Spannungen bei ausreichender Belastbarkeit des Bohrkopfes führt.

Die in den Figuren 3 und 4 dargestellte weitere Ausbildung bzw. konsequente Fortentwicklung des erfindungsgemäßen Gedankens auf einen Bohrer zur Erzeugung von Durchbrüchen weist die gleichen Vorteile auf. Gleiche Teile sind deshalb mit gleichen Bezugszeichen angegeben.

Der in der Fig. 3 in Seitenansicht dargestellte Gesteinsbohrer 10' besteht aus einem Bohrkopfkörper 11 der an den zylindrischen Schaft 12 eines Durchbruchwerkzeugs angeformt ist.

Gemäß der Darstellung in Fig. 3 und 4 besteht der Bohrkopfkörper 11 aus zwei als Flügel 13, 14 bezeichnete radiale Abschnitte, die in an sich bekannter Weise ausgeführt sind. Bezüglich der Achsebene 15 sind die Flügel 13, 14 symmetrisch ausgeführt.

In Bohrrichtung vor den Flügeln 13, 14 befindet sich ein Zentrieransatz 16 der zur Herstellung einer Zentrierbohrung dient.

Gemäß der Erfindung wird beispielsweise mittels eines Scheibenfräasers eine durchgehende Schneidkörperaufnahme 17' erzeugt,

0169402

die sich fluchtend vom äußersten radialen Punkt des Flügels 13 über den Zentrieransatz 16 zum äußersten radialen Punkt des Flügels 14 erstreckt. In Fig. 3 ist die Unterkante 18' der in der Fig. 4 in Draufsicht erkennbaren Aufnahme 17' gestrichelt angedeutet. Die Aufnahme 17' schlitzt den Zentrieransatz 16 in seiner vollen Länge, so daß der Scheibenfräser zur Herstellung der Aufnahme 17' bis zu einer Tiefe t_1 in den Bohrkopfkörper 11 eindringen muß.

In diese durchgehende, mit einem Arbeitsgang herstellbare Schneidkörperaufnahme 17' werden dann die Schneidkörper 19, 20 im Flügel 13 bzw. 21, 22 im Flügel 14, sowie der in axialer Richtung versetzte Schneidkörper 23 des Zentrieransatzes 16 im bekannten Hartlötverfahren eingelötet. Hierbei ist es fertigungstechnisch von Bedeutung, daß die Schneidkörper 19 bis 22 seitlich gut zugänglich sind, damit die Dosierung des Lotes sowie das Lötverfahren optimal ausgestaltet werden kann. Ebenso ist der Schneidkörper 23 des Zentrieransatzes 16 durch die durchgehende Nut 17' nach unten hin erfindungsgemäß nicht begrenzt, so daß beim Löten geringere Spannungsspitzen als bei fester Einspannung auftreten.

Gemäß der Darstellung in Fig. 4 ist es besonders vorteilhaft, daß die Schneidkörper-Aufnahme 17' gegenüber der Symmetrieebene 24 durch die Flügel 13, 14 um einen Winkel $\alpha \approx 18^\circ$ versetzt

ausgeführt ist. Bei einer Drehbewegung des Werkzeugs im Uhrzeigersinn (Pfeil 25) wird hierdurch ein frühzeitiger Eingriff der Schneidkörper 19 bis 22 in das zu bohrende Gut und eine erhöhte Abstützung der Schneidkörper durch den Bohrkopfkörper 11 gewährleistet.

Durch diese Maßnahme ist es weiterhin möglich, eine weitere Schneidkörperaufnahme mit $17''$ in einem Winkel versetzt in den Flügeln 13, 14 vorzusehen, um eine erhöhte Schneidleistung bei nur zwei Flügeln zu erzielen. Selbstverständlich können auch mehr als zwei Flügel, d. h. beispielsweise eine Anordnung entsprechend der eingangs erwähnten Literatur verwendet werden.

Der im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 dargestellte Gesteinsbohrer hat beispielsweise einen Außendurchmesser von $D = 68$ mm, einen Schaftdurchmesser von $d = 19$ mm. Der in Fig. 2 dargestellte Radius R beträgt ca. 32 mm. Die Nuttiefe t_2 in den Flügeln 13, 14 beträgt ca. 4,5 mm, die Nutbreite b ebenfalls ca. 4,5 mm.

A N S P R Ü C H E

1. Gesteinsbohrer mit radialen Einstichnuten zur Aufnahme von einzulötenden Schneidkörpern, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe (t , t_1) der Einstichnut (17, 17' 17'') für den Schneidkörper (23) größer ausgeführt ist, als die axiale Einlöttiefe (t_2) des Schneidkörpers (23).
2. Gesteinsbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz der Schlitztiefe (t) zur axialen Einlöttiefe (t_2) des Schneidkörpers (23) wenigstens $0,5 \times$ Schlitzbreite (b) beträgt.
3. Gesteinsbohrer zur Herstellung von Durchbrüchen, mit einem am Ende eines Bohrerschaftes angeordneten Bohrkopfkörper der wenigstens zwei radial vorstehende, mit Schneidkörper ver-

sehene Flügel, sowie einen in Bohrrichtung vor den Flügeln axial angeordneten Zentrieransatz mit Schneidkörpern aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe (t_1) der Einstichnut (17', 17'') sich durch den axialen Zentrieransatz (16) in den Bereich der radialen Flügel (13, 14) hinein erstreckt.

4. Gesteinsbohrer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkörpersitz für die Schneidkörper (19 bis 22) der symmetrisch angeordneten Flügel (13, 14) und für den Schneidkörper (23) des Zentrieransatzes (16) durch eine, in einem Arbeitsgang herstellbare durchgehende, radiale Einstichnut (17', 17'') gebildet ist.

5. Gesteinsbohrer nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Flügel (13, 14) wenigstens zwei radial nebeneinander angeordnete Schneidkörper (19, 20 bzw. 21, 22) aufweist.

6. Gesteinsbohrer nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörperaufnahme (17') gegenüber der Mittellängsachse (24) durch die Flügel (13, 14) um einen Winkel $\angle \approx 18^\circ$ versetzt angeordnet ist.

7. Gesteinsbohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei

0169402

gegenüberliegende Flügel (13, 14) und der dazwischen liegende Zentrieransatz (16) mehrere, in einem Winkel β versetzte durchgehende Einstichnuten (17', 17'') aufweisen.

8. Gesteinsbohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß vier symmetrisch angeordnete Flügel mit über den Zentrieransatz durchlaufenden Einstichnuten zur Aufnahme von Schneidkörpern vorgesehen sind.

9. Gesteinsbohrer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkörper (23) des Zentrieransatzes als Kreuzbohrkrone ausgebildet ist.

1/2

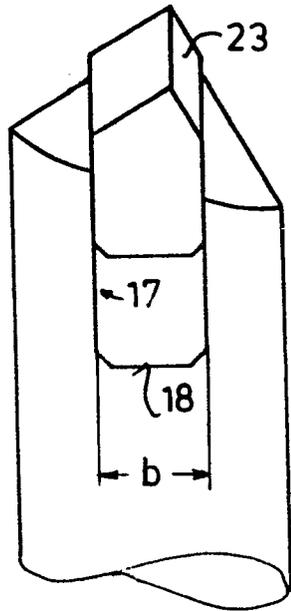


Fig 1

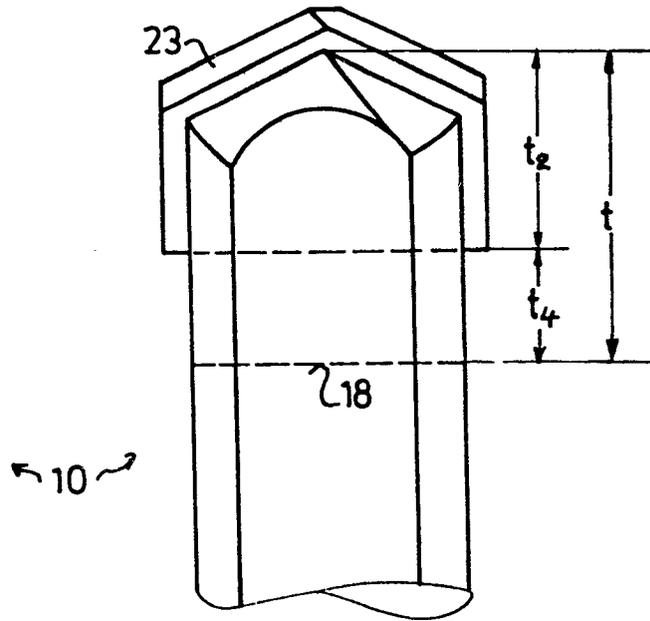


Fig 2



0169402

2/2

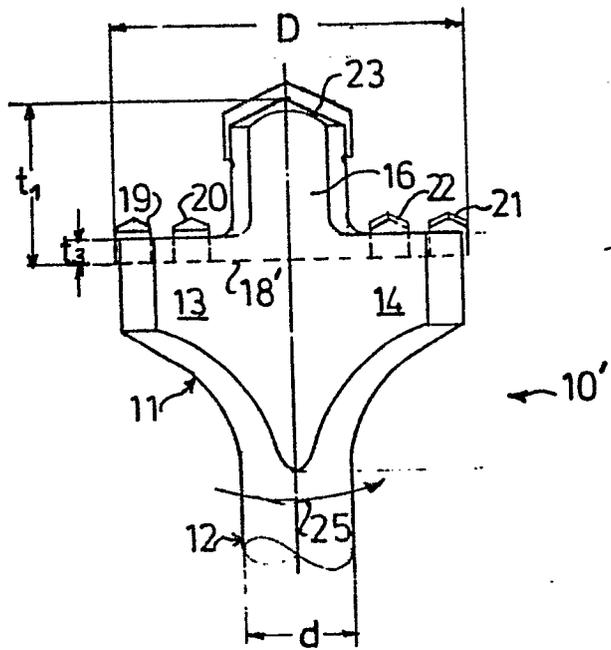


Fig 3

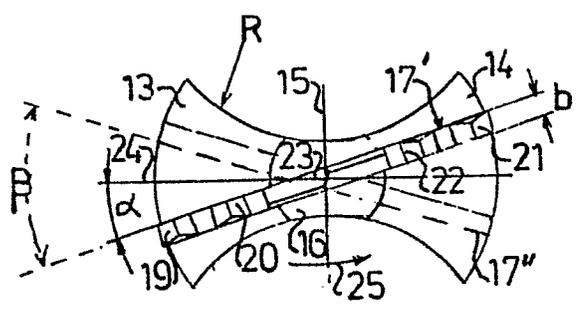


Fig 4