

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85810026.6

51 Int. Cl.⁴: **B 28 D 1/14**

22 Anmeldetag: 25.01.85

30 Priorität: 05.03.84 DE 3408092

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.85 Patentblatt 85/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE LI

71 Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
FL-9494 Schaan(LI)

72 Erfinder: **Gärtner, Karl-Heinz, Ing.**
Am Oberfeld 20
Schöngaisingen(DE)

72 Erfinder: **Hoyss, Franz**
Georg-Schwaighoferstrasse 7
D-8170 Wackersberg(DE)

72 Erfinder: **Pauli, Heinrich**
Holzbachstrasse 7
D-8034 Germering(DE)

72 Erfinder: **Scholz, Dieter, Dipl.-Ing.**
Fichtenstrasse 25c
D-8034 Germering(DE)

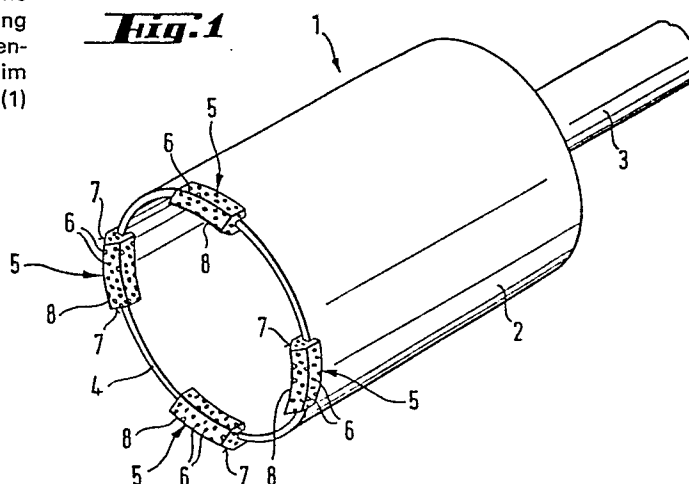
72 Erfinder: **Gassmann, Horst-Detlef, Ing.**
Feldkircherstrasse 72
FL-9494 Schaan(LI)

72 Erfinder: **Wohlwend, Ernst**
Nr. 96
FL-9491 Nendeln(LI)

74 Vertreter: **Wildi, Roland**
Hilti Aktiengesellschaft Patentabteilung
FL-9490 Schaan(LI)

54 **Hohlbohrer.**

57 Der Hohlbohrer (1) weist einen hohlzylindrischen Trägerkörper (2) auf, dessen bohrrichtungsseitig offenes Ende Tragsegmente (5) mit Schneidzähnen (6) aus Diamantkorn trägt. In Bohrrichtung verjüngt sich der Endbereich der Tragsegmente (5) derart, dass deren freie Stirnseite eine in Umfangsrichtung verlaufende Linie (8) bildet. Die im Bereich der Linie (8) sitzenden Schneidzähne (6) schaffen zu Beginn des Anbohrens im Bohrgut eine ein seitliches Ausweichen des Hohlbohrers (1) unterbindende Führungsnut.



HILTI AKTIENGESELLSCHAFT IN SCHAAN
Fürstentum Liechtenstein

Hohlbohrer

Die Erfindung betrifft einen Hohlbohrer mit einem metallischen, hohlzylindrischen Trägerkörper, der ein bohrrichtungsseitig offenes Ende mit in Umfangsrichtung im Abstand voneinander angeordneten Tragsegmenten für Schneidzähne aus Diamantkorn aufweist.

Zum Herstellen von Bohrungen in Gestein, Beton und dergleichen Materialien sind Hohlbohrer bekannt, die einen zylindrischen Trägerkörper mit Tragsegmenten für Schneidzähne aus Diamantkorn aufweisen. Die Tragsegmente dieser bekannten Hohlbohrer bestehen aus einer Matrix, in welcher die Diamantkörner eingebettet sind. Die freie Stirnseite dieser Tragsegmente ist jeweils als plane, normal zur Längsachse des Hohlbohrers verlaufende Ebene ausgebildet.

In der Regel werden die Tragsegmente durch Sintern hergestellt, was dazu führt, dass an der Oberfläche keine freistehenden Diamantkörner vorhanden sind. Die derart hergestellten Tragsegmente sind damit aufgrund der fehlenden freistehenden Diamantkörner

weder für den Anbohrvorgang noch für den eigentlichen Bohrvorgang geeignet.

Um zu Tragsegmenten zu kommen, die sich dank der an der Oberfläche freistehenden Diamantkörner für den Anbohr- und Bohrvorgang eignen, ist es notwendig, die Matrix teilweise zu entfernen. Dies kann durch hinreichend bekannte materialabtragende Verfahren erreicht werden.

Es hat sich gezeigt, dass durch diese bekannten materialabtragenden Verfahren relativ viele Diamantkörner an den Tragsegmenten freigelegt werden, so insbesondere auch an deren bohrungsseitigen Stirnseite. Dadurch ist einerseits die Durchführung des eigentlichen Bohrvorganges möglich, während andererseits der Anbohrvorgang ganz erheblich erschwert ist. Insbesondere ist der Anbohrvorgang von einem dauernden, seitlichen Ausweichen des Hohlbohrers beim Aufsetzen auf das Bohrgut geprägt, was zu Erschütterungen und Schwingungen mit einer damit verbundenen übermässigen Beanspruchung der Bohrgeräte führt.

Nachdem obige Nachteile nur bei Hohlbohrern mit neuen Tragsegmenten auftreten und Hohlbohrer, die eine längere Einbohrphase hinter sich haben, bereits befriedigende Resultate hinsichtlich des Anbohrvorganges bringen, wurde versucht, das materialabtragende Verfahren an neuen Tragsegmenten in stark abrasivem Untergrund durchzuführen. Einerseits kann mit diesem Verfahren nur eine geringfügige Verbesserung erzielt werden, während andererseits von wesentlicher Bedeutung ist, dass durch den zusätzlichen Aufwand weitere Nachteile, insbesondere in wirtschaftlicher Hinsicht, geschaffen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Hohlbohrer der eingangs genannten Art zu schaffen, dessen Tragsegmente wirtschaftlich herstellbar sind und ausserdem einen einwandfreien Anbohrvorgang gewährleisten, der insbesondere ohne gesonderte Hilfsmittel, wie beispielsweise zusätzliches Halten durch die Bedienungsperson, durchführbar ist.

0156762

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der bohrungsseitige Endbereich der Tragsegmente sich wenigstens über einen Teil ihrer Länge in Bohrrichtung verjüngt und die freie Stirnseite entlang wenigstens eines Teils des verjüngten Endbereiches der Tragsegmente eine in Umfangsrichtung verlaufende Linie bildet.

Auch die Tragsegmente mit einem erfindungsgemäss verjüngten Endbereich werden vorzugsweise durch Sintern hergestellt, wobei auch diese Herstellung zur Folge hat, dass an der Oberfläche noch keine als Schneidzähne wirkende Diamantkörner freiliegen. Kommt nun aber der verjüngte Endbereich neuer derartig hergestellter Tragsegmente beim ersten Anbohrvorgang mit dem Bohrgut in Kontakt, wird aufgrund der ausserordentlich hohen spezifischen Beanspruchung im Bereich der freien linienförmigen Stirnseite ein Teil der Matrix sehr schnell abgetragen, so dass in jenem Bereich eine geringe Zahl von Diamantkörnern freigelegt werden. Da diese freigelegten Diamantkörner im wesentlichen auf einer sich in Umfangsrichtung erstreckenden Linie liegen, schaffen sie unmittelbar nach dem Auftreffen auf das Bohrgut eine Führungsbahn. Diese Führungsbahn verhindert ein seitliches Ausweichen des Hohlbohrers und vergrössert sich bei Weiterführung des Anbohrvorganges laufend. Beim Uebergang des Anbohrvorganges in den eigentlichen Bohrvorgang kommt allmählich die gesamte Oberfläche der Tragsegmente mit dem Bohrgut in Kontakt, so dass auch in jenen Bereichen durch Abtragen der Matrix laufend Diamantkörner freigelegt werden. Die Vielzahl von freigelegten Diamantkörnern kann dank der bereits bestehenden ausreichenden Führung nicht mehr zu einem seitlichen Ausweichen des Hohlbohrers führen.

Wie die obigen Ausführungen zeigen, hat der verjüngte Bereich der Tragsegmente seine Aufgabe erfüllt, wenn eine das seitliche Ausweichen verhindernde, ausreichende Führungsbahn für den Hohlbohrer geschaffen ist. Die Gestaltung der Tragsegmente erfolgt demnach mit Vorteil derart, dass der verjüngte Bereich dann abgebaut ist, wenn die restliche Oberfläche der Tragsegmente eine für den weiteren Bohrvorgang geeignete Beschaffenheit erreicht hat. Mit solch eingebohrten Tragsegmenten können dann ohne nach-

0156762

teilige Erscheinungen sowohl Anbohr- als auch eigentliche Bohrvorgänge durchgeführt werden.

Der sich verjüngende Endbereich der Tragsegmente weist mit Vorteil eine oder mehrere radial geneigte Seitenflächen auf. Die derart geneigten Seitenflächen können sich sowohl über die gesamte als auch nur über einen Teil der Länge der Tragsegmente erstrecken. Ausserdem besteht die Möglichkeit, diese radial geneigten Seitenflächen mit einer oder mehreren in Umfangsrichtung geneigten Begrenzungsflächen zu kombinieren. Solche in Umfangsrichtung geneigte Seitenflächen, welche zu einer Verkürzung der in Umfangsrichtung verlaufenden Linie führen, können in Drehrichtung des Hohlbohrers vorgeschaltet, nachgeschaltet oder auch beidseitig angeordnet sein.

Die Geschwindigkeit des Abtragens des sich verjüngenden Endbereiches kann sowohl durch die grössenmässige Dimensionierung als auch durch die formliche Gestaltung beeinflusst werden. Hinsichtlich der Gestaltung weist der sich verjüngende Endbereich der Tragsegmente vorzugsweise radial geradlinig verlaufende Seitenflächen auf.

Bezüglich der Herstellung der Tragsegmente ergeben sich Vorteile, wenn vorzugsweise der sich verjüngende Endbereich von einer geneigten Seitenfläche gebildet ist. Die zweckmässigerweise unter einem Winkel von 50° - 80° , vorzugsweise 70° , zur Bohrerachse geneigte Seitenfläche kann entweder zum Umfangsrand des Tragsegmentes hin in Bohrrichtung steigend oder in Bohrrichtung fallend verlaufen.

Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung ist der bohrrichtungsseitige Endbereich der Tragsegmente von zwei geneigten Seitenflächen gebildet. Diese Ausführungsform gewährleistet durch die symmetrische Ausbildung eine günstige Belastung, da die Kräfte mittig angreifen. Dies tritt vor allem bei Seitenflächen auf, die vorzugsweise unter gleichem Winkel geneigt sind. Solche Tragsegmente führen zu Vorteilen in festigkeitsmässiger Hinsicht und ergeben zusätzlich eine günstige Belastung der beispielsweise

0156762

durch einen Lötvorgang hergestellten Verbindung mit dem hohlzylindrischen Trägerkörper des Hohlbohrers.

Der zwischen den beiden Seitenflächen eingeschlossene Winkel kann zwischen 60° und 120° liegen und vorzugsweise 90° betragen. Diese Neigung der Seitenflächen erfüllt einerseits die festigkeitsmässigen Anforderungen an die Tragsegmente und stellt andererseits sicher, dass für das Anbohren im Rahmen des ersten Kontaktes zwischen Tragsegmenten und Bohrgut eine genügende Anzahl an Diamantkörnern schnell genug freigelegt wird.

Wie die Erfindung zeigt, kommt die Verbesserung des Anbohrverhaltens durch die wenigstens teilweise als Linie ausgebildete Stirnseite des Hohlbohrers zustande. Nachdem bei Hohlbohrern mit grösserem Durchmesser hauptsächlich Tragsegmente der geschilderten Art verbreitet sind, bezieht sich die Erfindung insbesondere auf die Weiterbildung dieser Tragsegmente. Dies soll jedoch nicht ausschliessen, dass beispielsweise bei Hohlbohrern von kleinerem Durchmesser auch ringförmige, den Umfang des Trägerkörpers vollumfänglich umgebende Träger, bestehend aus einer Matrix und eingebetteten Diamantkörnern, in erfindungsgemässer Weise sich in Bohrrichtung verjüngen können. Auch eine Verjüngung solcher Träger kann durch eine oder mehrere radial geneigte Seitenflächen ausgebildet sein, wobei vorzugsweise auch solche Seitenflächen geradlinig verlaufen und die vorstehend erwähnten Winkelmasse aufweisen können.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand einer Zeichnung, die Ausführungsbeispiele wiedergibt, näher erläutert. Es zeigen:

Fig 1 einen Hohlbohrer in perspektivischer Darstellung;

Fig 2 einen Detail-Schnitt durch ein Tragsegment des Hohlbohrers nach Fig 1, in vergrösserter Darstellung;

0156762

- Fig 3 einen Detail-Schnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Tragsegmentes;
- Fig 4 eine Ansicht auf eine weitere Ausführungsform eines Tragsegmentes;
- Fig 5 einen Grundriss des Tragsegmentes nach Fig 4;
- Fig 6 einen Grundriss von einer weiteren Ausführungsform eines Tragsegmentes.

Die Fig. 1 zeigt einen insgesamt mit 1 bezeichneten Hohlbohrer. Dieser besteht aus einem hohlzylindrischen Trägerkörper 2 mit entgegen der Bohrrichtung von diesem abragendem Antriebsschaft 3. Auf dem in Bohrrichtung offenen Ende 4 des Trägerkörpers 2 sitzen beispielhaft vier insgesamt mit 5 bezeichnete Tragsegmente. In diese sind durch Diamantkorn gebildete Schneidzähne 6 eingebettet.

Wie die Fig. 2 verdeutlicht, ist der bohrrichtungsseitige Endbereich der Tragsegmente 5 in Bohrrichtung verjüngt ausgebildet, wobei zwei zueinander winkelsymmetrisch verlaufende Seitenflächen 7 einen Winkel α von 90° einschliessen. Die Schnittstelle der Seitenflächen 7 bildet eine in Umfangsrichtung verlaufende Linie 8, entlang derer beim Anbohrvorgang Schneidezähne 6 freigelegt werden.

Die Tragsegmente 5 sind auf dem Trägerkörper 2 formschlüssig und beispielsweise durch Verlötung festgelegt.

Auch insgesamt mit 11 bezeichnete Tragsegmente gemäss Fig 3 sitzen in gleicher Weise auf einem Trägerkörper 2. Der bohrrichtungsseitige Endbereich ist durch eine geneigt verlaufende Seitenfläche 12 in Bohrrichtung verjüngt, wobei die Seitenfläche unter einem Winkel β von ca 70° zur Bohrerachse geneigt ist. Dadurch entsteht wiederum eine in Umfangsrichtung verlaufende Linie 13. In den Tragsegmenten 11 sind ebenso Schneidzähne 14 in

0156762

Form von Diamantkorn eingelagert, so dass einige beim Anbohrvorgang entlang der Linie 13 freigelegt werden.

Beim Anbohrvorgang schaffen zuerst die auf der Linie 8 bzw 13 liegenden Schneidzähne 6 bzw 14 eine Führungsnut, die ein radiales Ausweichen des Hohlbohrers 1 von Anbeginn an unterbindet.

Das insgesamt mit 21 bezeichnete Tragsegment nach den Fig. 4 und 5 sitzt wiederum auf einem Trägerkörper 2. Zwei radial geneigte Seitenflächen 22 bilden entlang deren Schnittstelle eine in Umfangsrichtung verlaufende Linie 23. Der verjüngte Endbereich der Tragsegmente 21 weist ferner eine in Umfangsrichtung geneigte Begrenzungsfläche 24 auf, die der Drehrichtung des Hohlbohrers vor- oder nachgeschaltet sein kann. Im Tragsegment 21 sind ebenso Schneidzähne 25 in Form von Diamantkorn eingebettet.

Aus wirtschaftlichen Gründen kommt es in der Praxis oft vor, dass Trägerkörper unterschiedlichen Durchmessers innerhalb gewisser Grenzen mit einheitlichen Tragsegmenten versehen werden. Aufgrund dieser Massnahme können Unterschiede zwischen dem Krümmungsradius und dem Radius des Trägerkörpers entstehen, wobei das Höchstmass dieser Radiusdifferenz je nach Anordnung in der Mitte oder an den Enden der Tragsegmente vorhanden sein kann.

Die Fig. 6 zeigt ein insgesamt mit 31 bezeichnetes Tragsegment, das auf einem Trägerkörper 2 angeordnet ist und zwei radial geneigte Seitenflächen 32 aufweist. Wie in der Figur beispielhaft dargestellt, unterschreitet der Radius r der durch die Schnittstelle der Seitenflächen gebildeten Linie 33 den mittleren Radius R des Trägerkörpers 2, wobei das Tragsegment 31 derart angeordnet ist, dass sich das Höchstmass der Radiusdifferenz an den Segmentenden befindet. Zur Vermeidung der sich auf die Schaffung einer Führungsnut nachteilig auswirkenden Radiusdifferenz sind Begrenzungsflächen 34 vorgesehen. Diese Begrenzungsflächen 34 führen zu einer Verkürzung der Linie 33. Die Radiusdifferenz ist damit derart verkleinert worden, dass sie sich bei der Schaffung der Führungsnut nicht mehr nachteilig auswirken kann.

0156762

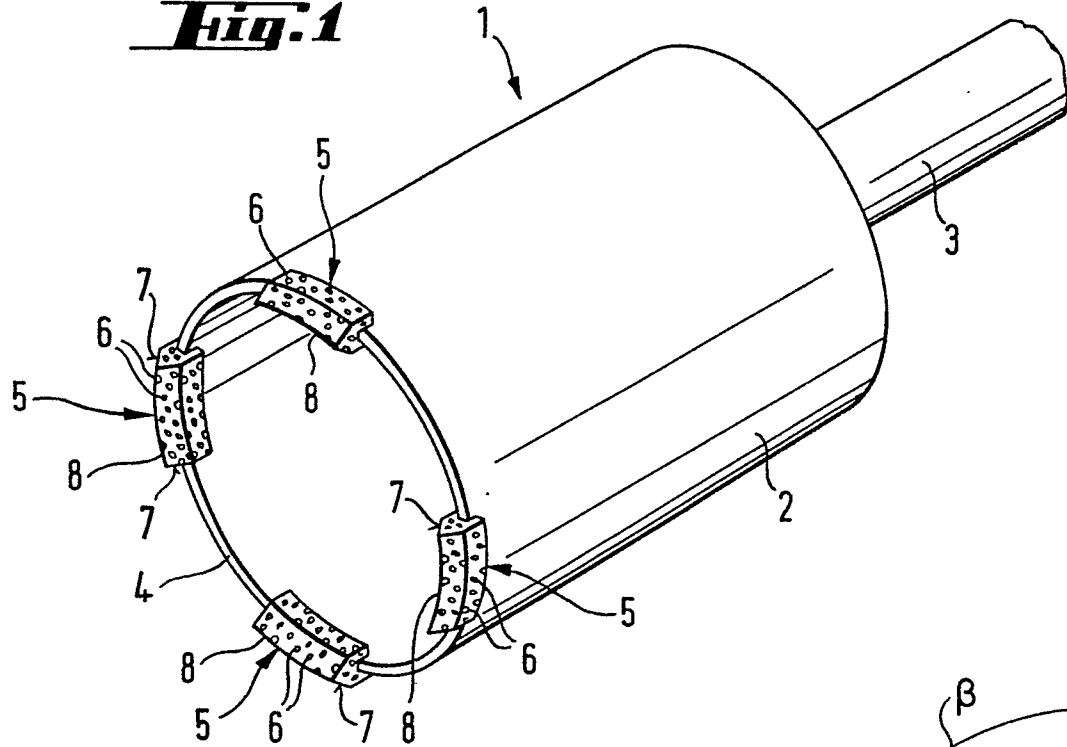
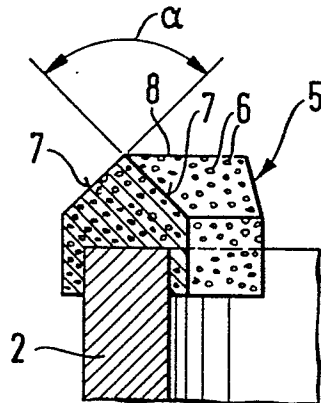
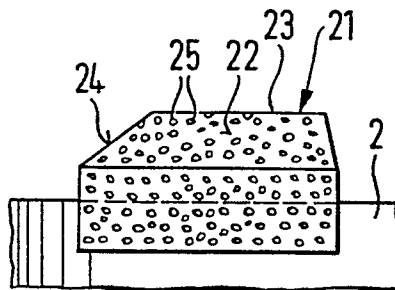
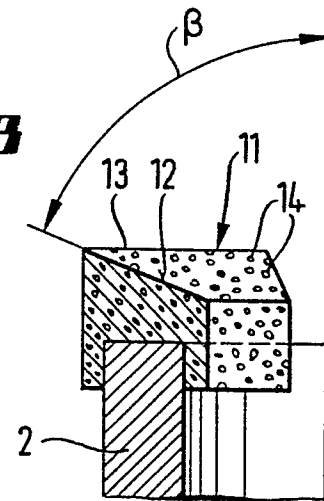
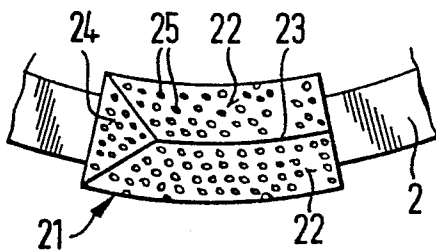
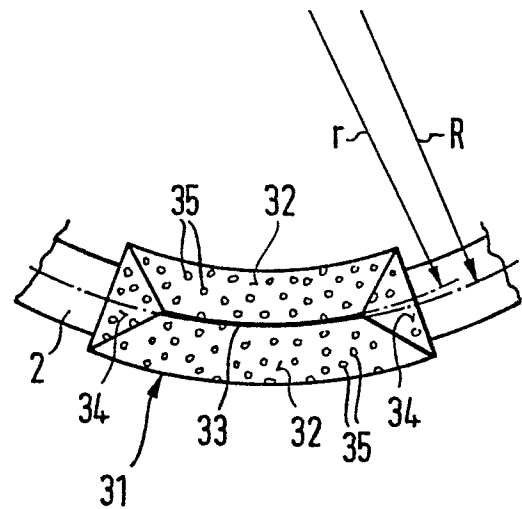
HILTI AKTIENGESELLSCHAFT IN SCHAAN
Fürstentum Liechtenstein

Patentansprüche

1. Hohlbohrer mit einem metallischen, hohlzylindrischen Trägerkörper, der ein bohrrichtungsseitig offenes Ende mit in Umfangsrichtung im Abstand voneinander angeordneten Tragsegmenten für Schneidzähne aus Diamantkorn aufweist, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der bohrrichtungsseitige Endbereich der Tragsegmente (5, 11, 21, 31) sich wenigstens über einen Teil ihrer Länge in Bohrrichtung verjüngt und die freie Stirnseite entlang wenigstens eines Teils des verjüngten Endbereiches der Tragsegmente eine in Umfangsrichtung verlaufende Linie (8, 13, 23 33) bildet.
2. Hohlbohrer nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der sich in Bohrrichtung verjüngende Endbereich der Tragsegmente (5, 11, 21, 31) eine oder mehrere radial geneigte Seitenflächen (7, 12, 22, 32) aufweist.

0156762

3. Hohlbohrer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenflächen (7, 12, 22, 32) geradlinig verlaufen.
4. Hohlbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der sich in Bohrrichtung verjüngende Endbereich der Tragsegmente (21, 31) eine oder mehrere in Umfangsrichtung geneigte Begrenzungsflächen (24, 34) aufweist.
5. Hohlbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass der sich verjüngende Endbereich der Tragsegmente (11) von einer geneigten Seitenfläche (12) gebildet ist.
6. Hohlbohrer nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenfläche (12) unter einem Winkel (β) von 50° bis 80° zur Bohrerachse geneigt ist.
7. Hohlbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass der bohrrichtungsseitige Endbereich der Tragsegmente (5, 21, 31) von zwei geneigten Seitenflächen (7, 22, 32) gebildet ist.
8. Hohlbohrer nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Seitenflächen (7, 22, 32) unter gleichem Winkel geneigt sind.
9. Hohlbohrer nach Anspruch 7 oder 8 dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen den beiden Seitenflächen (7, 22, 32) eingeschlossene Winkel (α) 60° bis 120° beträgt.

Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3****Fig. 4****Fig. 5****Fig. 6**



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0156762

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85810026.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	DE - A - 2 404 029 (FRIED. KRUPP) * Fig. 5 *	1-6	B 28 D 1/14
	--		
Y	AT - B - 373 196 (TYROLIT) * Fig. 2 *	1,2,3 7,8,9	
	--		
Y	DE - B2 - 2 026 855 (HOUGEN) * Spalte 9, Zeilen 17-21; Fig. 2 *	1,2,3, 7,8,9	
	--		
A	US - A - 4 267 814 (BENSON) * Fig. 3 *	1,2,3, 7,8,9	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 21-06-1985	Prüfer GLAUNACH
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			