



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 771 934 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.1997 Patentblatt 1997/19

(51) Int. Cl.⁶: E21B 17/042

(21) Anmeldenummer: 96116533.9

(22) Anmeldetag: 16.10.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: 04.11.1995 DE 19541163

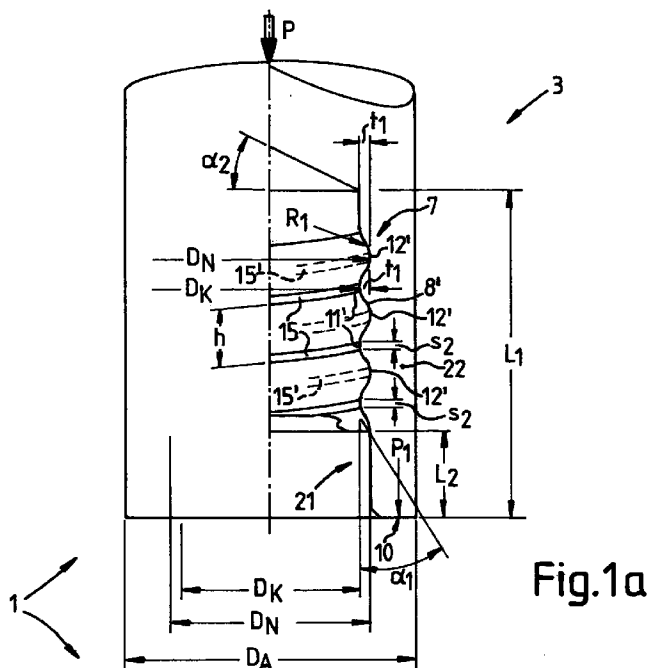
(71) Anmelder: Hawera Probst GmbH
88212 Ravensburg (DE)

(72) Erfinder:
• Meyen, Hans-Peter, Dr.
Louisville, KY 40223 (US)
• Moser, Bernhard
88361 Altshausen (DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte
Eisele, Otten & Roth
Seestrasse 42
88214 Ravensburg (DE)

(54) **Bohrwerkzeug, insbesondere zur Bearbeitung von Gestein**

(57) Es wird ein Bohrwerkzeug insbesondere für eine dreh Schlagende Beanspruchung zur Bearbeitung von Gestein oder dergleichen vorgeschlagen, bei welchem ein Rundgewinde verwendet wird. Um eine Leistungssteigerung durch eine gezielte Krafteinlenkung auf die zweiteilige Verbindung zwischen Bohrerkopf und Bohrerschaft und einen verminderten Verschleiß zu erreichen, weisen die angepaßten Rundgewinde achsparallele Abschnitte in ihren Wellenbergen beziehungsweise Wellentälern auf.



EP 0 771 934 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug insbesondere für eine drehschlagende Beanspruchung zur Bearbeitung von Gestein oder dergleichen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Zur drehschlagenden Bearbeitung von Gestein werden je nach Bohrlochgröße sogenannte Durchbruchbohrer mit einer Art Kreuzkopf verwendet, wie er beispielsweise in der US-PS 4,262,762 oder der US-PS 3,492,101 dargestellt ist. Für größere Bohrlochdurchmesser werden sogenannte Bohrkronen verwendet, deren topfförmiges Gehäuse stirnseitig mit Hartmetall-Schneideinsätzen bestückt sind und die zentrisch einen zusätzlichen Zentrierbohrer aufweisen. Auch derartige Bohrkronen können einer schlagenden Beanspruchung zur Gesteinsbearbeitung unterworfen sein. Hierzu wird beispielsweise auf die DE-U 85 21 577 verwiesen. Schließlich sind übliche Gesteinsbohrer zur schlagenden Beanspruchung von Gestein bekannt geworden, die eine einstückige (DE 43 14 868 A1) oder eine austauschbare Förderwendel (DE 23 48 847) aufweisen.

Bei Gesteinsbohrer mit schlagender Beanspruchung besteht grundsätzlich das Problem, daß der Bohrerkopf und insbesondere die Hartmetall-Schneideinsätze einer hohen mechanischen und thermischen Belastung unterworfen sind. Weiterhin müssen die Werkzeuge sowohl im Bohrerkopfbereich als auch im Bereich ihres Wendelschaftes und ihres Einspannendes zur Hammerbohrmaschine auf die jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden. Dies führt häufig dazu, daß der Bohrerkopf mit dem sich anschließenden Bohrerschaft, der mit oder ohne Förderwendel oder mit austauschbarer Förderwendel ausgestattet sein kann, zweiteilig ausgebildet ist. Bei allen zuvor genannten bekannten Gesteinsbohrern erfolgt dieser Austausch in aller Regel durch eine Gewindeverbindung zwischen Bohrerkopf und Bohrerschaft, wobei der Gewindezapfen oder Gewindebolzen mit seinem Außengewinde in aller Regel am Bohrerschaft und die zugehörige Gewindebohrung oder Gewindemutter mit seinem Innengewinde im Bohrerkopf angeordnet sind. Es sind jedoch auch Ausführungen bekannt geworden, bei welchen der Gewindezapfen am Bohrerkopf und die Gewindebohrung am zugehörigen Gewindenschaft positioniert sind. Aus der DE 25 43 578 ist ein Durchbruchbohrer bekannt geworden, dessen Verbindung zwischen Bohrerkopf und Bohrerschaft über eine bloße Konusverbindung erfolgt.

Die Art des Verbindungsgewindes muß je nach Anwendungsfall optimiert werden. Hierfür bieten sich übliche Gewindebauarten, wie metrisches Gewinde, Trapezgewinde, Sägen-Gewinde oder auch Rundgewinde an. Jede Gewindebauart hat ihre spezifischen Eigenschaften und Vorteile. Rundgewinde werden insbesondere dort eingesetzt, wo eine hohe Gefahr von

Verschmutzungen und Beschädigungen vorhanden ist. Dies kann im rauen Alltagsbetrieb von derartigen Bohrwerkzeugen durchaus der Fall sein. Gemäß der Figurendarstellung 3 der eingangs erwähnten US-PS 4,262,762 wird auch bei einem solchen Bohrwerkzeug ein übliches Rundgewinde eingesetzt.

Diese haben generell Vorteile hinsichtlich einer Unempfindlichkeit hinsichtlich Verschmutzung und Korrosion. Sie müssen trotz dieser Bedingungen leicht zu öffnen und zu schließen sein.

Aufgabe und Vorteile der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gesteinsbohrwerkzeug für eine insbesondere schlagende Beanspruchung vorzuschlagen, dessen Gewindeverbindung insbesondere zwischen Bohrerkopf und Bohrerschaft gegenüber dem Stand der Technik optimiert wurde, so daß erhebliche Vorteile erzielt werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs angegeben.

Der Erfindung liegt der Kerngedanke zugrunde, daß die Verwendung eines modifizierten Rundgewindes und damit eines Spezialgewindes generell vorteilhaft ist, um die auftretenden Verschmutzungen, Korrosionsbelastungen oder dergleichen handhaben zu können. Nachteilig an einer Art Rundgewindeverbindung sind jedoch die generell hiermit verbundenen Übertragungsverluste. Diese Verluste sind umso höher, je höher die zu übertragende Schlagenergie sich in Reibungswärme und Schallenergie umsetzt. Die Reibungswärme entsteht insbesondere in solchen Berührungsabschnitten, die einen steilen Steigungswinkel aufweisen. Dies bedeutet, daß eine hohe Effizienz der Übertragung der Schlagenergie bei einem möglichst geringen Steigungswinkel, das heißt einer möglichst ebenen Aufschlagfläche gegeben ist. Verluste durch auftretende Schallenergie werden durch zu großes Spiel und das damit verbundene Aufschlagen der Teile aufeinander hervorgerufen.

Die Verwendung eines herkömmlichen Rundgewindes hat zwar den Vorteil, daß eine hohe Unempfindlichkeit gegen Verschmutzung und Korrosion gegeben ist. Sie hat jedoch den Nachteil, daß die aufeinander aufliegenden Flächenabschnitte aufgrund der stetigen Krümmung der Flankenabschnitte des Rundgewindes äußerst gering sind beispielsweise gegenüber einem Trapez-Gewinde mit hohen aufeinander aufliegenden Flächenanteilen.

Um insbesondere die Flächenabschnitte mit steiler werdender Gewindesteigung im Rundgewinde und die damit verbundene Klemmverbindung zu eliminieren, sieht die Erfindung vor, daß ein modifiziertes Rundgewinde beziehungsweise ein Spezialgewinde zum Einsatz kommt, bei welchem im Bereich der Wellenberge und/oder der Wellentäler eines solchen Gewindes achs-

parallele Gewindeabschnitte vorgesehen sind, durch die ein Rundgewinde in diesen Abschnitten achsparallel begradigt wird. Achsparallele Abschnitte können nämlich keine axiale Kräfte aufnehmen, so daß es in diesen Gewindebereichen nicht zu einer Verklemmung und damit zu einem übermäßigen Verschleiß mit einer entsprechenden Erwärmung dieser Gewindeabschnitte kommt. Die aufeinander abgestimmten Gewindeabschnitte von Außengewinde des Gewindezapfens und Innengewinde der Gewindebohrung sind derart ausgebildet, daß sie sich auf der zur Kraftrichtung abgewandten Seite jeder Gewindenut über einen hohen Flächenabschnitt ähnlich wie bei einem Trapezgewinde aneinander anschmiegen und einen kontinuierlichen Kurvenzug bilden, während die Wellenberge und Wellentäler insbesondere auch zur korrekten axialen Führung und nicht zur axialen Kraftübertragung aufgrund ihrer jeweiligen seitlichen Abflachung verwendet werden. Im Bereich der der Kraftrichtung zugewandten Seite jeder Gewindenut kann vielmehr auch ein Spiel zwischen der jeweiligen Gewindepaarung vorgesehen sein. Dies ergibt ein optimales Verhältnis zwischen Kraftübertragung und Haltbarkeit des Systems.

Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung der Gewindeverbindung dahingehend, daß insbesondere der Wellenbauch des Gewindezapfens einen achsparallelen Gewindeabschnitt aufweist, der ebenso wie der alternative oder ergänzende achsparallele Abschnitt im Wellental des Gewindezapfens einen Längsbereich umfaßt, der ca. 1/5 bis 1/4 der Steigungshöhe des Gewindes beträgt. Das zugehörige Innengewinde in der Gewindebohrung ist spiegelbildlich ausgebildet, das heißt, der radial außenliegende achsparallele Abschnitt am Wellenberg des Gewindezapfens korrespondiert mit einem zugehörigen radial außenliegenden achsparallelen Abschnitt im Wellental des Innengewindes.

Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung des erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs dahingehend, daß generell der Bohrerkopf einen angesetzten Gewindezapfen mit Außengewinde und der sich hieran anschließende Bohrerschaft eine zugehörige Bohrung mit Innengewinde aufweist. Eine solche Anordnung hat den Vorteil, daß der Bohrerkopf nicht durch eine zusätzliche Bohrung zur Aufnahme eines Innengewindes geschwächt wird, so daß beispielsweise bei der Ausbildung der Erfindung als Bohrkronen dieser Bereich vorzüglich zur Aufnahme einer Innenbohrung für einen Zentrierbohrer verwendet werden kann.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß die Verbindung zwischen Bohrerkopf und Bohrerschaft über ein entsprechendes erfindungsgemäßes modifiziertes Rundgewinde zusätzlich ein hohes Maß der Kraftübertragung der schlagenden Energie über einen umlaufenden Bund erhält. Der zwischen Bohrung für das Innengewinde und dem Außendurchmesser des Schaftteils angeordnete umlaufende Bund mit seiner Kreisringfläche stützt sich großflächig an einem gegenüberliegenden entsprechenden Bund am Bohrerkopf ab, um die axiale Schlagenergie im hohen Maße

vom Bohrerschaft auf dem Bohrerkopf zu übertragen. In diesem Fall wird das modifizierte Rundgewinde von einer Energieübertragung entlastet und dient in hohem Umfang auch zur axialen Führung zwischen Bohrerschaft und Bohrerkopf.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind auch aus den Zeichnungen entnehmbar, auf die ausdrücklich hiermit verwiesen wird. In der nachfolgenden Beschreibung werden diese Zeichnungen unter Angabe weiterer Einzelheiten und Vorteile der Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1a, 1b ein Ausführungsbeispiel für eine Gewindeverbindung zwischen einem Bohrerschaft (Fig. 1a) und einem Bohrerkopf (Fig. 1b) und

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der zusammengefügt Gewindeabschnitte über etwa einen Gewindegang.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Fig. 1 ist ein zweiteiliges Bohrwerkzeug 1 dargestellt, mit zum Beispiel einem Bohrerkopf 2 in Fig. 1b sowie zum Beispiel einem Bohrerschaft 3 in Fig. 1a. Der Bohrerkopf 2 kann jede andere beliebige Bohrerkopfform umfassen und insbesondere einen Bohrerkopf, wie er in allen eingangs erwähnten Druckschriften zum Stand der Technik beschrieben ist. Die Fig. 1b deutet zum Beispiel auf die Verwendung einer Bohrkronen als Bohrerkopf hin.

Gleichermaßen kann auch der Bohrerschaft 3 jede beliebige Bohrstange oder dergleichen mit oder ohne integrierter Förderwendel umfassen, wobei auch eine separate aufsteckbare Förderwendel zum Beispiel bei einem Kreuzbohrkopf verwendbar wäre.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1b weist der Bohrerkopf 2 eine topfförmige Bohrkronen 4 auf, dessen Bohrkronenschaft 5 als Gewindezapfen oder Gewindebolzen 6 ausgebildet ist. Gleichermaßen weist der Bohrerschaft 3 ein als Gewindemutter 7 ausgebildetes Innengewinde 7 auf, welches mit dem Gewindezapfen 6 zusammenwirkt.

Der Gewindezapfen 6 sowie die Gewindemutter 7 weisen ein modifiziertes Rundgewinde 8, 8' - im weiteren auch "Rundgewinde" genannt - auf, mit einer Gewindesteigung h und einer Gewindetiefe t_1 . In der Fig. 1a ist ein Außendurchmesser D_A des Bohrerschaftes 3, ein Nenndurchmesser D_N und ein Kerndurchmesser D_K des Innengewindes 7 dargestellt, wobei die Nuttiefe $t_1 = D_N - D_K$ beträgt. Gleichermaßen ist in Fig. 1b ein Außendurchmesser d_A der Bohrkronen 4, ein Nenndurchmesser d_N und ein Kerndurchmesser d_K für den Gewindezapfen 6 angegeben, wobei die Nuttiefe $t_2 = d_N - d_K$ beträgt.

In Fig. 1a ist weiterhin die Bohrlochtiefe L_1 sowie ein axialer Einlaufabschnitt L_2 dargestellt.

Fig. 1b zeigt eine gesamte Zapfenlänge l_1 , eine

Gewindelänge l_2 und eine Gewindeauslauflänge l_3 .

Das in Fig. 1a dargestellte Rundgewinde 7 weist einen Krümmungsradius R_1 auf. Weiterhin sind der untere Einlaufwinkel α_1 für das Rundgewinde und der obere Kegelwinkel α_2 für die Kegelspitze dargestellt.

Fig. 1b zeigt den Übergangsradius R_2 zum umlaufenden Bund 9 zwischen Gewindezapfen 6 und Bohrkronen 4. Der endseitige Gewindeauslauf des Gewindezapfens 6 weist einen Steigungswinkel α_3 auf.

Der zum Bund 9 des Bohrerkopfs 2 korrespondierende Bund 10 an der Stirnseite des Bohrerschafts 3 weist entsprechende Abmaße auf.

Für ein ausgewähltes Ausführungsbeispiel sind die oben angegebenen Größen beispielhaft zusammengestellt.

Die Besonderheit des modifizierten Rundgewindes des Gewindezapfens 6 und/oder der Gewindemutter 7 besteht nun darin, daß gemäß den Darstellungen in Fig. 1 und 2 in den Wellenbergen und/oder in den Wellentälern des Rundgewindes achsparallele Abschnitte vorgesehen sind. Beispielsweise weist der Gewindezapfen 6 an seinem Rundgewinde 8 jeweils radial außenliegende Wellenberge 11 und radial innenliegende Wellentäler 12 auf. Gleichmaßen weist das Innengewinde 8' der Gewindemutter 7 radial nach innen ragende Wellenberge 11' sowie radial nach außen weisende Wellentäler 12' auf. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1b weisen jeweils die Wellenberge 11 achsparallele lineare Abschnitte auf, das heißt, der radial außenliegende Bereich des Rundgewindes 8 des Gewindezapfens 6 ist abgeflacht und parallel zur Längssymmetrieachse 13 angeordnet. Dieser achsparallele Abschnitt ist in Fig. 1b, Fig. 2 mit Bezugszeichen 14 mit einer Breite s_1 bezeichnet. In Fig. 1a weist der radial nach innen weisende Wellenberg 11' des dortigen Rundgewindes 8' ebenfalls einen achsparallelen Abschnitt 15 mit der Breite s_2 auf. Der Wellenberg 11 des Rundgewindes 8 des Gewindezapfens 6 wirkt demnach mit seinem achsparallelen Abschnitt 14 mit einem entsprechenden achsparallelen Abschnitt 15' im Wellental 12' des Rundgewindes 8' der Gewindemutter 7 zusammen wobei im übrigen Bereich des Gewindes beispielsweise ein kontinuierlicher Kurvenzug wie zum Beispiel bei einem üblichen Rundgewinde vorhanden sein kann. Weiterhin kann jedoch auch ein achsparalleler Abschnitt 15 des radial nach innen weisenden Wellenbergs 11' der Gewindemutter 7 zusammenwirken mit einem entsprechenden achsparallelen Abschnitt 14' im Wellental 12 des Gewindezapfens 6. Über die axiale Länge gesehen folgen demnach jeweils achsparallele Abschnitte 14, 14' des Wellenbergs 11 und des Wellentals 12 des Gewindezapfens 6 beziehungsweise achsparallele Abschnitte 15, 15' des Wellenbergs 11' beziehungsweise des Wellentals 12' der Gewindemutter 7. Zwischen diesen achsparallelen Abschnitten 14, 14', 15, 15' liegen kontinuierliche Kurvenzüge des jeweiligen modifizierten Rundgewindes 8, 8' wobei durchaus auch gegebenenfalls Hohlräume 16, 17, entstehen können. In den achsparallelen Bereichen über einen axialen Abschnitt s_1 ,

s_2 können keine Kräfte übertragen werden. Dies führt zu einer sehr deutlichen Herabsetzung der Flächenpressung der Gewindeverbindung.

Wie insbesondere aus der Fig. 2 mit den zuvor beschriebenen angegebenen Details ersichtlich, liegt die Gewindemutter 7 mit ihrem Rundgewinde 8' insbesondere auf dem der Kraft P abgelegenen Kurvenbereich 18' über einen axialen Höhenbereich s_3 eng und formschlüssig am nahezu gleichlaufenden Kurvenabschnitt 18 des Gewindezapfens 6 an. In diesem Bereich 18, 18' mit kontinuierlichem Kurvenzug erfolgt die Kraftübertragung bei der schlagenden Beanspruchung.

Der unterhalb des achsparallelen Abschnitts 14 liegende Kurvenbereich 19 des Gewindezapfens 6 sowie der zugehörige Kurvenabschnitt 19' der Gewindemutter 7 können einen Hohlraum 20 oder Spalt 20 aufweisen, das heißt, in diesem Bereich findet keine Kraftübertragung statt. Gleiches gilt für den Kurvenbereich oberhalb des achsparallelen Abschnitts 15 der Gewindemutter 7.

Die Kraftübertragung und insbesondere eine optimale Führung zwischen Bohrerkopf 2 und Bohrerschaft 3 geschieht deshalb über das Rundgewinde 8, 8' mit jeweils achsparallelen Flächenabschnitten 14, 14', 15, 15' an den jeweiligen Wellenbergen 11, 11' beziehungsweise den Wellentälern 12, 12', beziehungsweise über den übrigen Kurvenverlauf 18, 18' sowie 19, 19' des modifizierten Rundgewindes, welcher stetig beziehungsweise kontinuierlich ausgebildet ist.

Der wesentliche Teil der Kraftübertragung der Kraft P vom Bohrerschaft 3 auf den Bohrerkopf 2 erfolgt über die beiden Anschlagbünde 9, 10, die bei zusammengeführten Rundgewinde 8, 8' formschlüssig und kraftschlüssig aufeinanderliegen. Diese Kraftübertragung ist in Fig. 1a, 1b mit P_1 , P_2 dargestellt.

Die vorstehende Betrachtung läßt sich auch durch entsprechende achsparallele Abschnitte in nur den jeweiligen Wellenbergen 11, 11' oder den jeweiligen Wellentälern 12, 12' der beiden Rundgewinde 8, 8' durchführen. Dies ist entsprechend anzuwenden.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel hat die Länge L_1 ein Maß, welches ca. das 1 bis 1,3fache des Außendurchmessers d_A der Bohrkronen 4 entspricht. Die Differenz des Nenndurchmessers d_N zum Kerndurchmesser d_K des Gewindezapfens 6 entspricht etwa 10 % des Kerndurchmessers.

Die Einlaufzone beziehungsweise der Einlaufabschnitt 21 weist eine Länge L_2 auf, die etwa 30 % der Länge L_1 entspricht. Durch diese Maßnahme wird der Bereich, in welchem der Radius R_2 am Übergang des Gewindezapfens 6 zur Bohrkronen 4 liegt, nicht beim Zusammenfügen der Gewinde unnötig verspannt.

Außer den achsparallelen Abschnitten 14, 15 in ihren jeweils angegebenen Bereichen sind die beiden Rundgewinde 8, 8' entsprechend herkömmlichen Rundgewinden ausgebildet, wobei der Flankenradius R_1 , r_1 im jeweiligen Gewinde das ca. 0,1 bis 0,15fache des jeweiligen Nenndurchmessers D_N beziehungsweise d_N entspricht. Der jeweilige zylindrische Abschnitt 14, 15 an den Wellenbergen 11, 11' weist eine axiale Länge

s1, s2 auf, die das 0,1 bis 0,4fache der Steigungshöhe h entspricht.

Abgesehen von den achsparallelen Abschnitten ist demzufolge das Rundgewinde als kontinuierlicher Kurvenzug ausgeprägt.

Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung des Rundgewindes wird derjenige Flankenbereich des Rundgewindes mit steilen Flächenabschnitten aufgrund der achsparallelen Flächenabschnitte von Impulskräften des Hammers entlastet, so daß die Stoßwelle zum überwiegenden Teil über den Querschnittsbereich 22 seitlich des Rundgewindes 8' in der Gewindemutter 7 verläuft und über die Kontaktflächen 9, 10 auf dem Bohrerkopf übertragen wird. Hierdurch ergeben sich wenige Reibungsverluste im Gewinde und damit eine spürbar geringere Wärmeentwicklung und eine längere Lebensdauer der Verbindung. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird eine um 25 % verbesserte Leistungsübertragung gegenüber vergleichbaren Werkzeugschnittstellen ebenfalls mit Rundgewinde erreicht. Die Verwendung dieser Bauart ermöglicht dennoch eine gute Paßgenauigkeit beider Fügepartner. Es werden keine scharfkantigen Übergänge erzeugt, die eine erhöhte Bruchgefahr mit sich bringen. Weiterhin spart das Außengewinde auf der Werkzeugseite, das heißt, im Bereich des Bohrerkopfes einen Bauraum, der Festigkeitsreserven in diesem Bereich ermöglicht. Schließlich ist die gesamte Verbindung verschmutzungs- und korrosionsunempfindlich. Für ein Ausführungsbeispiel sind nachfolgend für eine Bohrkronen folgende Maße angegeben.

1. Schaftteil:

L1 = 38 mm
L2 = 10 mm
 $d_A = 32$ mm
 $D_N = 22,1$ mm
 $D_K = 20$ mm
 $\alpha_1 = 30^\circ$
 $\alpha_2 = 27^\circ$
R1 = 2,5 mm
t1 = 0,4 mm.

2. Gewindezapfen 6:

11 = 30 mm
12 = 27 mm
 $d_N = 22$ mm
 $d_K = 20$ mm
t2 = 0,4 mm.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen der Schutzrechtsansprüche.

Insbesondere werden die achsparallelen Abschnitte 14, 15 unmittelbar nebeneinanderliegend ausgeführt, das heißt, der achsparallele Abschnitt 14

am Wellenberg 11 wirkt mit einem in Fig. 1a im Wellental 12 angeordneten achsparallelen Abschnitt 15' mit etwa gleichem Außenradius zusammen, wie dies strichpunktiert in Fig. 1a angedeutet ist. Hierdurch wird eine optimale achsparallele Führung der Gewindeteile zueinander erzielt. Gleiches gilt für entsprechende achsparallele Abschnitte 14' in den Wellentälern 12 des Gewindezapfens 6. Alternativ können solche Anordnungen nur an den Wellenbergen 11 und/oder nur in den Wellentälern 12 des Gewindezapfens 6 angeordnet sein, mit zugehörigen Abschnitten in der Gewindemutter 7.

Patentansprüche

1. Bohrwerkzeug, insbesondere für eine dreh-schlagende Beanspruchung zur Bearbeitung von Gestein oder dergleichen, wobei das Werkzeug mehrteilig ausgebildet und die Teile über ein Gewinde (8, 8') miteinander verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindeverbindung als modifiziertes Rundgewinde beziehungsweise als Spezialgewinde (8, 8') ausgebildet ist, und zur Vermeidung hoher Keilkräfte am Außengewinde eines Gewindezapfens (6) und/oder am Innengewinde einer Gewindemutter (7) achsparallele Gewindeabschnitte (14, 14'; 15, 15') am jeweiligen Wellenberg (11, 11') und/oder im jeweiligen Wellental (12, 12') vorgesehen sind und daß der Bereich (18, 18') zwischen den Gewindeabschnitten (14, 14'; 15, 15') durch einen kontinuierlichen Kurvenzug gebildet wird.
2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens der Wellenberg (11, 11') des Gewindezapfens (6) einen achsparallelen Gewindeabschnitt (14) aufweist, der mit einem Kurvenabschnitt (12, 12') des zugehörigen Gewindepartners (7) oder mit einem entsprechenden achsparallelen Abschnitt (15') des Gewindepartners zu einer achsialen Führung zusammenwirkt.
3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (2) als mit Schneidelementen bestückte Bohrkronen, als Durchbruchbohrer mit Kreuzbohrkopf oder als herkömmlicher Gesteinsbohrer ausgebildet und mit einem Gewindezapfen (6) mit Außengewinde (8) versehen ist und daß der zugehörige Bohrwerkzeugschaft (3) ein hieran angepaßtes Innengewinde (8') aufweist.
4. Bohrwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrschaft (3) des Bohrwerkzeugs mit Innengewinde (8') einen umlaufenden Querschnittsbereich (22) mit stirnseitigem Bund (10) aufweist, der bei verspannter Gewindeverbindung (8, 8') zur Übertragung der Schlagkräfte (P) auf einen umlaufenden Aufschlagbund (9) am Bohrerkopf (2) formschlüssig und kraftschlüssig anliegt.

5. Bohrwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der achsparallele Abschnitt (14, 14') am Außengewinde (8) des Gewindezapfens (6) und/oder der achsparallele Abschnitt (15, 15') am Innengewinde (8') der Gewindemutter (7) eine axiale Länge $s_1 \approx s_2$ von 1/5 bis 1/4 h aufweist, mit h = Steigungshöhe beziehungsweise Ganghöhe des Rundgewindes. 5
6. Bohrwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindetiefe $t_1 \approx t_2$ der Rundgewinde (8, 8') etwa 1/6 bis 1/7 der Steigungshöhe h beträgt. 10

15

20

25

30

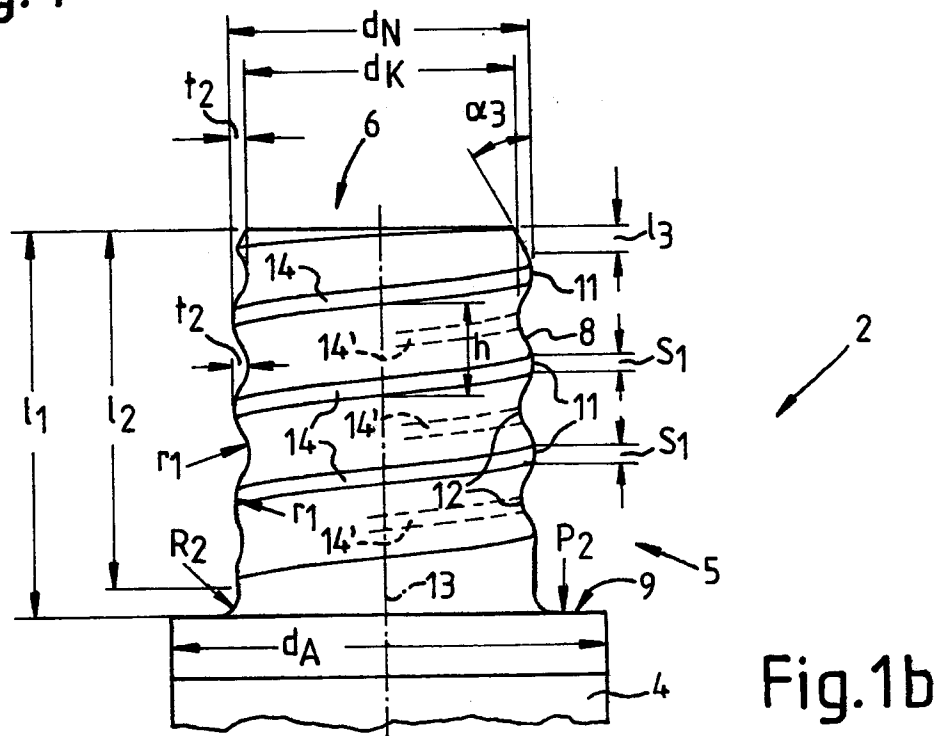
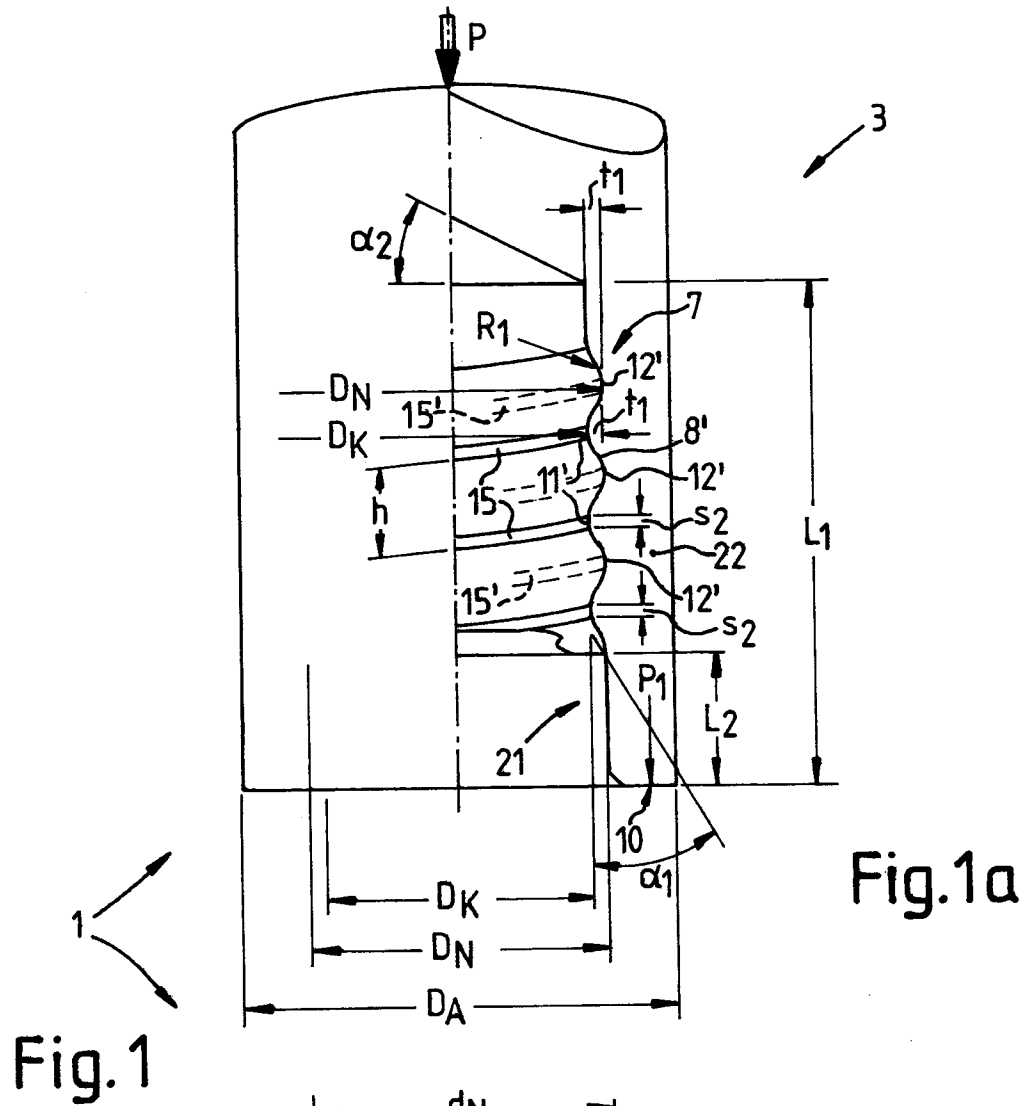
35

40

45

50

55



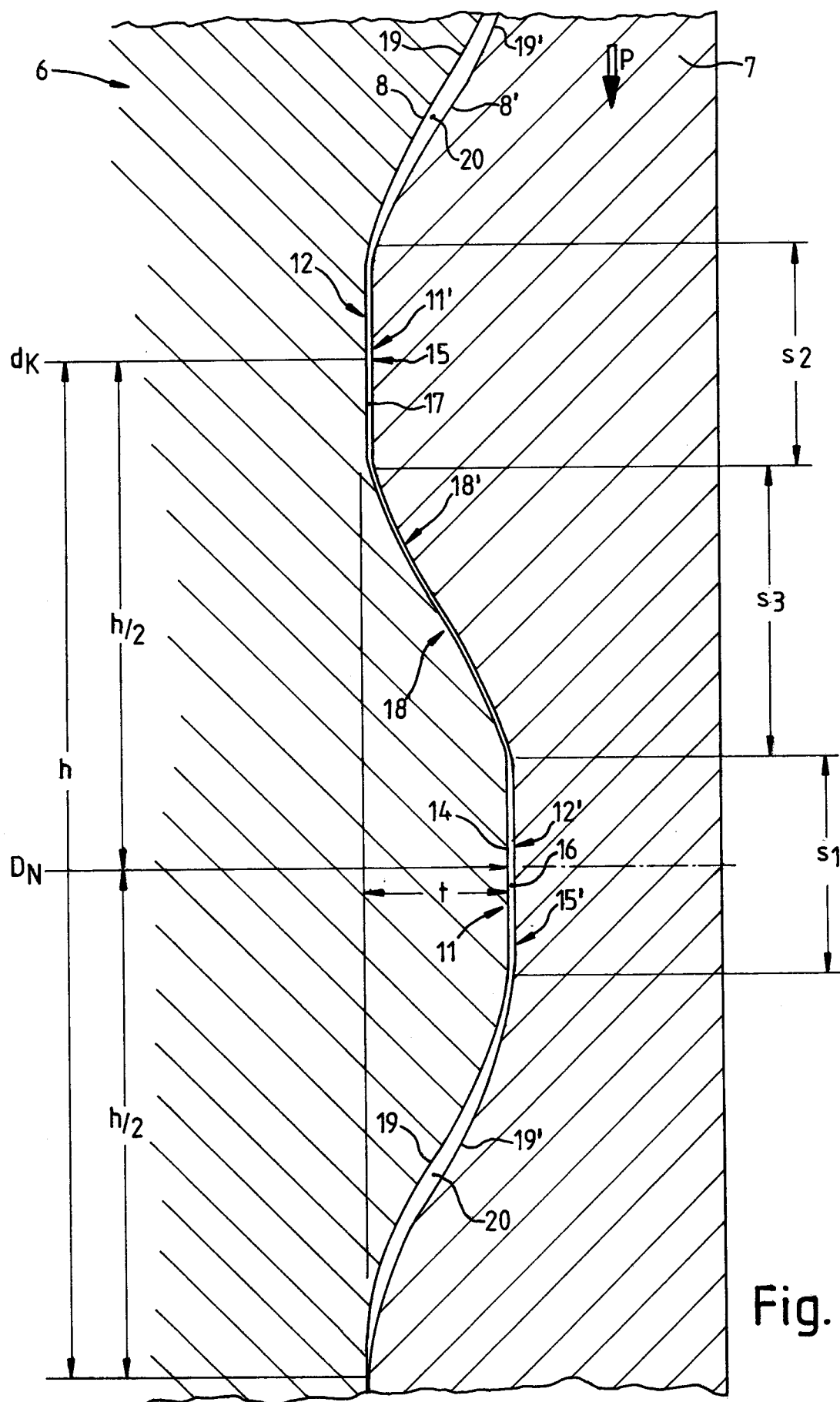


Fig. 2