

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **90105130.0**

(51) Int. Cl.⁵: **E21B 17/042, E21D 21/00**

(22) Anmeldetag: **19.03.90**

Die Bezeichnung der Erfindung wurde geändert
(Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-III, 7.3).

(30) Priorität: **01.04.89 DE 3910627**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.90 Patentblatt 90/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

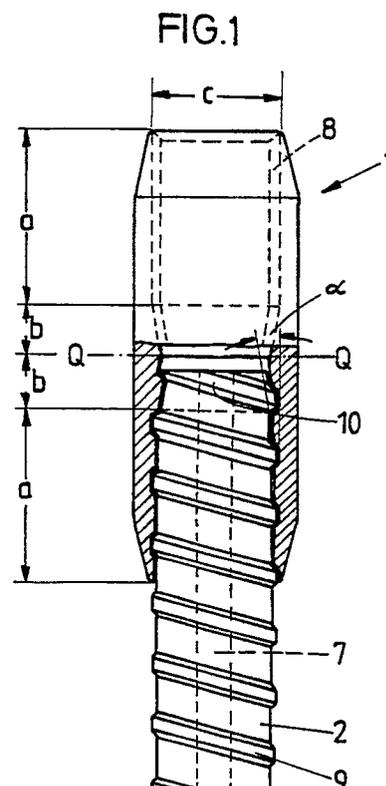
(71) Anmelder: **Friedr. Ischebeck GmbH**
Loher Strasse 51-69
D-5828 Ennepetal 13(DE)

(72) Erfinder: **Ischebeck, Ernst F.**
Berninghauser Strasse 30
D-5828 Ennepetal(DE)
Erfinder: **Isenberg, Jochen**
Peddenöder Strasse 27b
D-5828 Ennepetal(DE)

(74) Vertreter: **Müller, Enno et al**
Rieder & Partner Corneliusstrasse 45
D-5600 Wuppertal 11(DE)

(54) **Verbindungselement für eine Schraubverbindung von selbstbohrenden Injektionsankern.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement, insbesondere Kupplungsmuffe (1), für eine Schraubverbindung von selbstbohrenden Injektionsankern (2) bzw. zugeordneten Teilen, mit einem auf einer zylindrischen Grundfläche (zylindrischer Bereich a) ausgebildeten Innengewinde (8), wobei der Injektionsanker (2) bzw. der zugeordnete Teil ein entsprechendes, auf einer zylindrischen Grundfläche ausgebildetes Außengewinde (9) aufweist und schlägt zur Erzielung einer kostengünstigen Herstellbarkeit und eines erhöhten Gebrauchswertes vor, daß an die zylindrische Grundfläche (Bereich a) des Innengewindes (8) eine konisch zulaufende Grundfläche (b) anschließt, auf welcher sich das Innengewinde (8) fortsetzt.



Verbindungselement

Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement, insbesondere eine Kupplungsmuffe, für eine Schraubverbindung von selbstbohrenden Injektionsankern bzw. zugeordneten Teilen. Das Verbindungselement weist auf einer zylindrischen Grundfläche ausgebildet ein Innengewinde auf, wobei der Injektionsanker bzw. das zugeordnete Teil ein entsprechendes, auf einer zylindrischen Grundfläche ausgebildetes Außengewinde aufweist. Das zugeordnete Teil kann insbesondere eine Bohrkronen für ein Ankerteil sein.

Derartige Injektionsanker bzw. allgemein Anker-elemente werden im Baubereich zu verschiedensten Zwecken eingesetzt. Beispielsweise im Tunnelbau zur Sicherung einer Gewölbeausbildung. Die Injektionsanker werden etwa radial zu dem Gewölbe in das umgebende Gestein eingetrieben und dort durch eingespülten Beton verankert. Es sind darüber hinaus noch eine Reihe verschiedener anderer Anwendungsmöglichkeiten gegeben.

Wesentlich ist, daß ein derartiger Injektionsanker im Zuge des Eintreibens in den Boden bzw. eine Gesteinsschicht aus mehreren Anker-elementen zusammengesetzt wird, die dann im Gestein oder dergleichen verbleiben. Die Anker-elemente werden durch Kupplungsmuffen miteinander verbunden. Die Kupplungsmuffen besitzen ausgehend von beiden Enden ein zylindrisches Innengewinde, so daß in beide Endbereiche der Kupplungsmuffe ein Ende des Anker-elementes eingeschraubt werden kann. Die Innengewinde laufen etwa mittig in der Kupplungsmuffe aus. Die Kupplungsmuffe bildet im Endbereich der Innengewinde eine umlaufende Schulter aus, gegen welche die Stirnflächen der eingeschraubten Enden der Anker-elemente stoßen.

Zur Verbindung von Bohrstangen und Bohrkronen ist es darüber hinaus bekannt, das Ende der Bohrstange und die Aufnahme der Bohrkronen jeweils aneinander angepaßt konisch auszubilden, mit einem Konuswinkel von 3° .

Hinsichtlich der erwähnten Verbindungselemente mit Innengewinde ist es auch bekannt, für eine Verbindung zwischen einer Bohrstange und einer Bohrkronen das Gewinde mit einem Freistich am Ende auszubilden, so daß die Stirnflächen des Bohrstangenendes und der Bohrkronen an planen Flächen aufeinander schlagen, um die Stoßenergie bei einem Bohrvorgang zu übertragen.

Allgemein ist es auch noch bekannt, bei Bewehrungsanschlüssen zur Übertragung überwiegend ruhender Kräfte Kupplungsmuffen mit kegligem Feingewinde auf der gesamten Muffenlänge auszubilden.

Letztgenannte Bewehrungsanschlüsse lassen

sich zwar sehr schnell verschrauben, sind auch relativ gut zu lösen, müssen jedoch innerhalb sehr enger Toleranzen mit hohem Aufwand gefertigt werden.

Bei einer rein kraftschlüssigen Verbindung über die erwähnte Konusausgestaltung kann ein Fressen zwischen den Konusflächen auftreten, so daß sich die Elemente nicht oder nur sehr schwer voneinander lösen lassen. Andererseits sind die übertragbaren Kräfte begrenzt. Es kann zu einem Durchdrehen kommen. Auch ist ein unbeabsichtigtes Lösen nicht ausgeschlossen.

Bei der zunächst erwähnten Verbindungsart über zylindrisches Innen- und Außengewinde ist zwar ein formschlüssiger Zusammenhalt gegeben, der ein unbeabsichtigtes Lösen nicht zuläßt und darüber hinaus die Übertragung hoher Kräfte ermöglicht. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß an der Verbindungsstelle, im Bereich der Stirnfläche des Ankerendes, welche Fläche auf die erwähnte umlaufende Schulter in der Muffe trifft, Relativbewegungen beim schlagenden Bohren auftreten. Hierdurch kann eine Erwärmung an der Verbindungsstelle eintreten, die zu einer Festigkeitsminderung führt und in der Kupplungsmuffe einen Dauerbruch auslösen kann. Es ist daher anzustreben, eine vorgespannte Verbindung zwischen bspw. dem Ankerteil und der Kupplungsmuffe zu haben. Andererseits sind insbesondere Injektionsanker und sie die verbindenden Kupplungsmuffen verlorene Teile, die, wie erwähnt, in den Gestein oder dergleichen verbleiben. Es wird daher auch angestrebt, diese Elemente möglichst preisgünstig auszubilden.

Ausgehend von dem aufgezeigten Stand der Technik stellt sich der Erfindung die Aufgabe, ein Verbindungselement, insbesondere eine Kupplungsmuffe, für beispielsweise selbstbohrende Injektionsanker anzugeben, das bei kostengünstiger Herstellbarkeit einen erhöhten Gebrauchswert aufweist.

Diese Aufgabe ist durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß sich an die zylindrische Grundfläche des Innengewindes eine konisch zulaufende Grundfläche anschließt, auf welcher sich das Innengewinde fortsetzt. Bei unveränderter Ausbildung des einzuschraubenden Elementes, beispielsweise des Endes eines Injektionsankers, wird hierdurch erreicht, daß beim Einschrauben zunächst ein Verklemmen auftritt, wenn der Gewindeauslauf des Injektionsankers den Übergang zu dem konisch zulaufenden Bereich in dem Innengewinde des Verbindungselementes erreicht. Beim nachfolgenden schlagenden Bohren wird ein

Endbereich des eingeschraubten Elementes um ein gewisses Maß in den konischen Bereich eingetrieben, und zwar unter Anpassung an den konischen Bereich durch eine Kaltverformung. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß trotz einer sicheren, spielfreien Verbindung gleichwohl ein Trennen der Elemente durch Abschrauben nach einem Bohrvorgang, soweit erforderlich, möglich ist. Aufgrund der Verformungsvorgänge stellt sich eine Vorspannung in der Gewindeverbindung ein, verbunden mit einem sehr dichten Anliegen aneinander in den Gewindegängen. Es entsteht eine metallische Dichtung, welche insbesondere bei den erwähnten Injektionsankern vorteilhaft ist, die bekanntlich röhrenartig ausgebildet sind, zur Durchleitung von etwa Spülflüssigkeit oder Betonmasse. In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Gewindetiefe und die Gewindesteigung in dem zylindrischen Bereich und in dem konischen Bereich gleich sind. Es wird in dem konischen Bereich die Gewindepfeilung praktisch in gleicher Weise wie in dem zylindrischen Bereich fortgeführt. Aufgrund der Ausbildung des Gewindepfeils auf einer konischen Fläche ergibt sich jedoch eine gewisse Pfeilverzerrung. Es ist auch vorteilhaft, daß der Konuswinkel in dem konischen Bereich größer ist als der Grenzwinkel für Selbsthemmung der Werkstoffpaarung an der Verbindungsstelle. Bei Stahl beträgt der Grenzwinkel bekanntlich etwa 6° . Es ist bevorzugt, in den konischen Bereich den Konuswinkel deutlich über diesem Winkel für Selbsthemmung zu wählen. Für die Werkstoffpaarung Stahl auf Stahl ist bevorzugt, einen Konuswinkel von etwa 10° zu wählen. Bei einer Ausbildung des Verbindungselementes als Kupplungsmuffe ist diese symmetrisch bezüglich eines etwa mittleren Querschnittes ausgebildet. Ausgehend von diesem mittleren Querschnitt schließt sich in beiden Richtungen entsprechend zunächst ein sich konisch erweiternder Bereich mit Innengewinde an und sodann ein zylindrischer Bereich mit Innengewinde, wobei das Gewindepfeil in dem zylindrischen und dem konischen Bereich jeweils dasselbe ist, und zwar auf beiden Seiten. Weiter bevorzugt ist, daß das Innengewinde ein sogenanntes Kordelgewinde ist, wie es im einzelnen aus der beigefügten Zeichnung hervorgeht, auf welche noch weiter unten eingegangen ist. Das Kordelgewinde gleicht einem Trapezgewinde mit abgerundeten Flanken. Im einzelnen ist der zylindrische Bereich bevorzugt mit einer Länge ausgebildet, die etwa dem ein- und einhalb-fachen des Gewindeaußendurchmessers des Innengewindes in diesem Bereich entspricht. Der konische Bereich ist bevorzugt mit einer Länge ausgebildet, die etwa $1/3$ des Gewindeaußendurchmessers im zylindrischen Bereich entspricht.

Nachstehend ist die Erfindung noch weiter im einzelnen anhand der beigefügten Zeichnung, die

jedoch lediglich Ausführungsbeispiele darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine Kupplungsmuffe mit einseitig eingeschraubtem Ankerteil;

Fig. 2 eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung des Innengewindes bei dem Gegenstand gemäß Fig. 1;

Fig. 3 ein weiteres alternatives Verbindungselement, mit einseitig ausgebildetem zylindrischen und konischem Gewindebereich.

Dargestellt und beschrieben ist eine Kupplungsmuffe 1 (Fig. 1), die mit einem Endbereich eines im einzelnen nicht dargestellten Injektionsankers 2 verbunden ist, sowie eine Einheitsübergangsmuffe 3 (Fig. 3), die weiter unten im einzelnen beschrieben ist.

Injektionsanker, bei welchen Kupplungsmuffen gemäß Fig. 1 bzw. Einheitsübergangsmuffen gemäß Fig. 3 bevorzugt zum Einsatz kommen, sind beispielsweise aus der DE-OS 34 00 182 bekannt.

Die in Fig. 1 dargestellte Kupplungsmuffe 1 besitzt zwei innere zylindrische Bereiche a, an welche sich jeweils ein konischer Bereich b anschließt. In dem zylindrischen Bereich a ist eine Gewindepfeilung auf einer zylindrischen Grundfläche ausgebildet und in dem konischen Bereich b ist die Gewindepfeilung auf einer konischen Grundfläche ausgebildet. Die Gewindepfeilung ist in beiden Bereichen hinsichtlich der geometrischen Abmessungen, wie Gewindetiefe, Gewindesteigung und Querschnittsfläche einer Gewinderippe gleich. Die Gewindepfeilungen unterscheiden sich nur dadurch, daß eben in dem konischen Bereich b die Gewindepfeilung auf der konischen Fläche ausgebildet ist.

Ein Konuswinkel α des konischen Bereiches b ist größer als der Grenzwinkel für Selbsthemmung bei der zugrundeliegenden Werkstoffpaarung. Bei den Ausführungsbeispielen bestehen die Kupplungsmuffe, die Einheitsübergangsmuffe und auch die Ankerteile jeweils aus Stahlguß, für welche von einem Grenzwinkel für Selbstreibung von etwa 6° ausgegangen wird. Bevorzugt ist der Winkel α des konischen Bereiches deutlich größer, beim Ausführungsbeispiel etwa 10° . Bezüglich eines mittleren Querschnittes Q ist die Kupplungsmuffe 1 symmetrisch ausgebildet. Das Innengewinde 8 der Kupplungsmuffe 1 ist bevorzugt ein Kordelgewinde, wie es im einzelnen in Fig. 2 dargestellt ist. Es handelt sich im wesentlichen um ein Trapezgewinde mit abgerundeten Übergängen 4 der Flanken 5 in den zylindrischen Abschnitt 6.

Die in Fig. 3 dargestellte Übergangsmuffe 3 dient zur Verbindung eines (nicht dargestellten) Ankerteiles 2 mit beispielsweise dem Antrieb eines - gleichfalls nicht dargestellten - Bohrhammers. Hierbei wird das Ankerteil 2 auf der in Fig. 3 linken

Seite eingeschraubt, während das Antriebsteil des Bohrhammers auf der in Fig. 3 rechten Seite in die Übergangsmuffe eingeschraubt wird.

Wie beim Gegenstand gemäß Fig. 2 ist auch beim Gegenstand gemäß Fig. 3 das Innengewinde 8 auf der linken Seite der Übergangsmuffe 3 in einen zylindrischen Bereich a und einen konischen Bereich b aufgeteilt.

Während die Länge des Abschnittes a beim Gegenstand gemäß Fig. 1 etwa dem 1 1/2-fachen des Gewindeaußendurchmessers c entspricht, ist diese Länge beim Gegenstand gemäß Fig. 3 etwas größer gewählt. Sie entspricht etwa dem 1,8-fachen. Die Länge des Bereiches b entspricht etwa einem Drittel bis der Hälfte der Länge eines Außendurchmessers des Innengewindes 8 im Bereich des Abschnittes a. Die Länge dieses Abschnittes ist aber weniger von Bedeutung, wie weiter unten noch im einzelnen ausgeführt ist, da sie nicht voll ausgenutzt ist. Es ist jedoch von Bedeutung, daß sie mindestens die Länge eines Gewindenganges übertrifft.

Die beschriebene Gewindeausbildung kann auch bei einer Bohrkronen ausgebildet sein, die als vorderstes Element auf einen Injektionsanker eingeschraubt wird. Insofern ist im Rahmen dieser Anmeldung die Bezeichnung Verbindungselement auch als Endelement, bspw. als Bohrkronen zu verstehen.

Beim Aufschrauben des Verbindungselementes auf das Ende eines Injektionsankers 2 oder dergleichen kann das Verbindungselement ohne weiteres soweit aufgeschraubt werden, bis das eingeschraubte Ende des Injektionsankers an den Übergang zu dem konischen Bereich stößt. Es stellt sich dann zunächst ein punktförmiges Verkleben in diesen Bereich ein. Durch den dann anzuschließenden Bohrer wird der Injektionsanker 2 und das Verbindungselement im folgenden drehend schlagend beansprucht. Dies führt zu einem Umformvorgang im vorderen Bereich des Injektionsankerendes. Im Wege einer Kaltverformung paßt sich das Ende des Injektionsankers 2 an den konischen Bereich b des Innengewindes 8 an.

In Fig. 1 ist dies dadurch angedeutet, daß der letzte Gewindengang 10 des Injektionsankers 2 sich in dem konischen Bereich b befindet. Dies stimmt überein mit dem in der Praxis gefundenen Ergebnis, daß dieser Umformvorgang etwa auf der Länge eines Gewindenganges auftritt.

Nachdem eine feste Kupplung vorliegt, wird die Schlagenergie ausschließlich über den Kontakt in den Gewindengängen, durch die spielfrei verspannten Flanken erreicht. Wesentlich ist hierbei, daß zwangsläufig auch eine metallische Dichtung entsteht. Die Injektionsanker sind, wie sich bspw. aus Fig. 1 ergibt, mit einem inneren Kanal 7 ausgebildet, zur Durchleitung von Spülflüssigkeit oder einer

Betonmasse. Bei Undichtigkeiten im Bereich der Kupplungsmuffe 1 oder auch der Übergangsmuffe 3 kann Spülflüssigkeit oder Betonmasse an unerwünschten Stellen austreten. Dies ist durch die hier beschriebene Ausbildung gleichzeitig zuverlässig verhindert.

Überraschenderweise läßt sich die Gewindeverbindung auch gut lösen. Hierbei ist der erwähnte große Konuswinkel von vorzugsweise ca. 10° mit von Bedeutung. Ein Fressen des Gewindes kann durch ein gutes Fetten der Stangenenden verhindert werden. Gleichzeitig wirkt sich in dieser Beziehung aber auch die Verfestigung an dem Endbereich des Injektionsankers 2 vorteilhaft aus, durch die Kaltverformung und auch eine gewisse Verfestigung des entsprechenden Bereiches des Innengewindes 8 der Kupplungsmuffe 1 oder der Übergangsmuffe 3.

Die in der vorstehenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen offenbarten Merkmalen der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung von Bedeutung sein.

25 Ansprüche

1. Verbindungselement, insbesondere Kupplungsmuffe (1), für eine Schraubverbindung von selbstbohrenden Injektionsankern (2) bzw. zugeordneten Teilen, mit einem auf einer zylindrischen Grundfläche (zylindrischer Bereich a) ausgebildeten Innengewinde (8), wobei der Injektionsanker (2) bzw. der zugeordnete Teil ein entsprechendes, auf einer zylindrischen Grundfläche ausgebildetes Außengewinde (9) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an die zylindrische Grundfläche (Bereich a) des Innengewindes (8) eine konisch zulaufende Grundfläche (b) anschließt, auf welcher sich das Innengewinde (8) fortsetzt.

2. Verbindungselement, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Gewindetiefe und Gewindesteigung in dem zylindrischen Bereich (a) und dem konischen Bereich (b) gleich sind.

3. Verbindungselement, insbesondere nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Konuswinkel (α) größer ist als der Grenzwinkel für Selbsthemmung der Verbindungs-Werkstoffpaarung.

4. Verbindungselement, insbesondere nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, bei Ausbildung einer Kupplungsmuffe, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsmuffe (1) bezüglich eines etwa mittigen Querschnitts (Q) symmetrisch ausgebildet ist.

5. Verbindungselement, insbesondere nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß das Innengewinde (8) ein Kordelgewinde ist.

6. Verbindungselement, insbesondere nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Bereich (a) mit mindestens einer etwa dem 1 1/2-fachen des Gewindeaußendurchmesser (c) des Innengewindes (8) entsprechenden Länge ausgebildet ist.

5

7. Verbindungselement, insbesondere nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der konische Bereich (b) mit einer etwa einem Drittel des Gewindeaußendurchmessers entsprechenden Länge ausgebildet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG.1

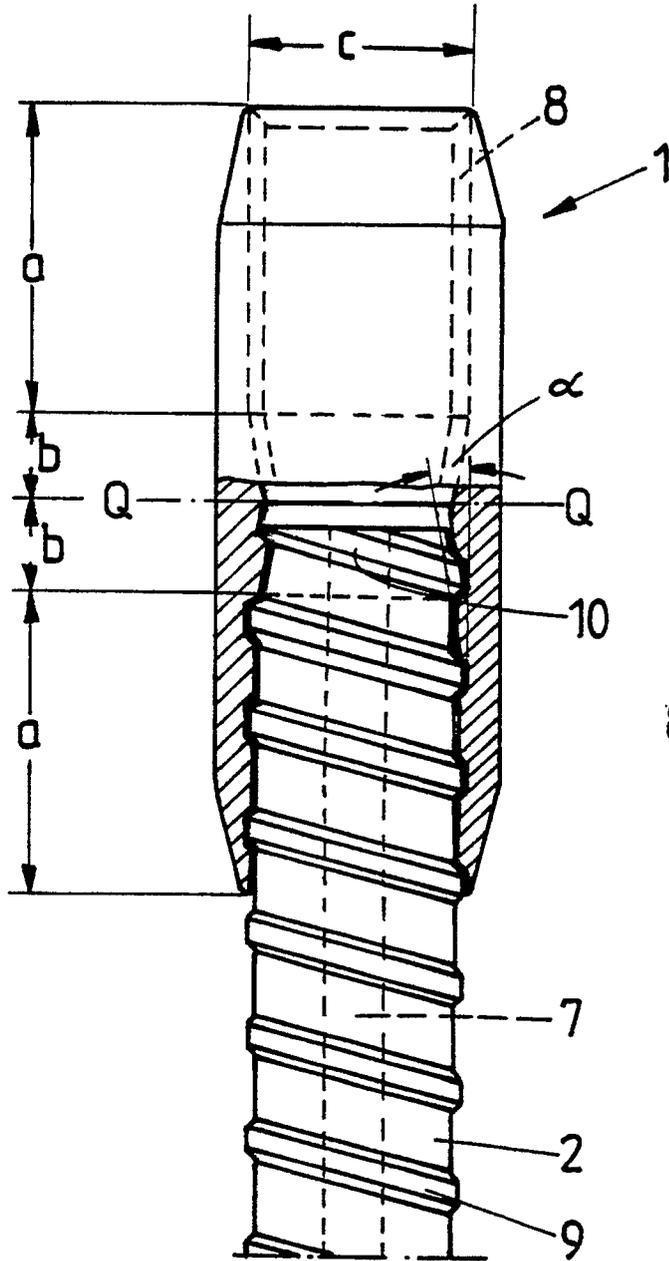


FIG. 2

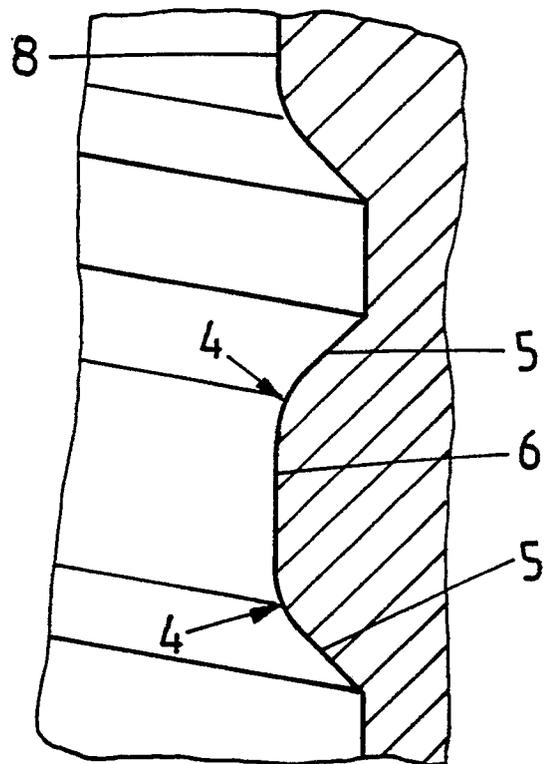
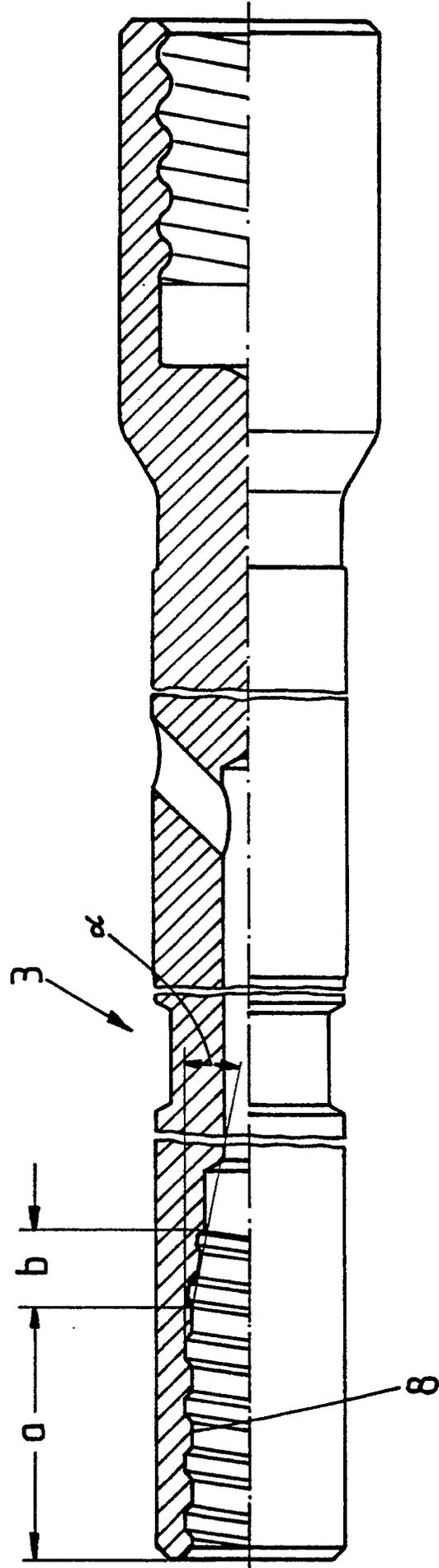


FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 588 213 (BOLLFRASS et al.) * Spalte 3, Zeilen 22-55; Figur 3 * ---	1	E 21 B 17/042 E 21 D 21/00
A	US-A-4 770 448 (STRICKLAND et al.) * Spalte 3, Zeilen 14-23; Figuren 1-6 * ---	1	
A	US-A-3 537 738 (FISCHER et al.) ---		
A	US-A-1 952 996 (LANDGRAF) ---		
A	DE-C- 568 114 (DARDELET) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E 21 B E 21 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29-06-1990	Prüfer RAMPELMANN J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
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 Patendokument, 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	