

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
28. August 2014 (28.08.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/128043 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
E21D 21/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/052757

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Februar 2014 (12.02.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 002 734.9
19. Februar 2013 (19.02.2013) DE

(71) Anmelder: FIREP REBAR TECHNOLOGY GMBH
[DE/DE]; Krefelder Str. 85, 40549 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: TSUKAMOTO, Kenichi; Schmitzberg 41,
40667 Meerbusch (DE).

(74) Anwalt: SCHROOTEN, Rolf; BPSH Patent- und
Rechtsanwälte, Mörsenbroicher Weg 191, 40470
Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

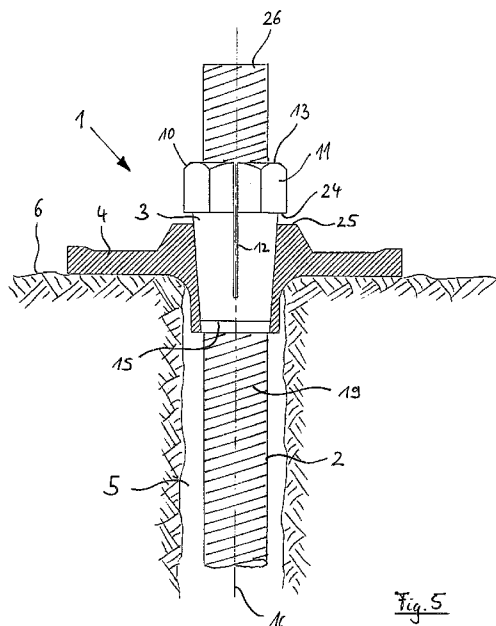
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: ANCHOR HEAD AND ANCHOR NUT FOR A TENSION ANCHOR

(54) Bezeichnung : ANKERKOPF UND ANKERMUTTER FÜR EINEN ZUGANKER



(57) Abstract: The invention relates to an anchor head (1) for anchoring a tension anchor (2) on the air side of an anchor bore (5), comprising an anchor nut (3) with a threaded bore (17) for screwing onto an anchor thread (19) of a tension anchor (2) and comprising an anchor plate (4) which interacts with the anchor nut (3) and comprises an anchor plate opening (8), said anchor plate being designed to transmit the tensile forces which can be exerted onto the anchor nut (3) by a screwed-in tension anchor (2) to a sub-surface (6) surrounding the anchor bore (5). The anchor nut (3) has a conical bearing region (7) which engages into the opening (8) of the anchor plate (4) in the assembled state and rests against a complementary inner cone (9) in the anchor plate opening, said anchor plate (4) having the inner cone at least in the region of the anchor plate opening (8). The anchor nut (3) has at least one slot (12) which runs preferably in an axially parallel manner and interrupts the nut wall over a sub-region of the axial extension of the wall. The at least one slot (12) opens into the air-side end (13) of the anchor nut (3) and from there extends over a length which equals between 25% and 90% of the total axial length of the anchor nut (3). The invention further relates to anchor nut (3) for such an anchor head (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



betrifft einen Ankerkopf (1) zur Verankerung eines Zugankers (2) an der Luftseite einer Ankerbohrung (5), umfassend eine Ankermutter (3) mit einer Gewindebohrung (17) zum Aufschrauben auf ein Ankergewinde (19) eines Zugankers (2), und eine mit der Ankermutter (3) zusammenwirkende Ankerplatte (4) mit einer Ankerplattenöffnung (8), die dazu bestimmt ist, die von einem eingeschraubten Zuganker (2) auf die Ankermutter (3) ausübenden Zugkräfte auf einen die Ankerbohrung (5) umgebenden Untergrund (6) zu übertragen, wobei die Ankermutter (3) einen konusförmigen Auflagebereich (7) aufweist, mit dem sie im montierten Zustand in die Ankerplattenöffnung (8) der Ankerplatte (4) eingreift und dort an einem komplementären Innenkonus (9) aufliegt, den die Ankerplatte (4) zumindest im Bereich der Ankerplattenöffnung (8) aufweist, und wobei die Ankermutter (3) mindestens einen vorzugsweise achsparallel verlaufenden Schlitz (12) aufweist, der die Mutterwandung über einen Teilbereich ihrer axialen Erstreckung unterbricht, wobei der mindestens eine Schlitz (12) an dem luftseitigen Ende (13) der Ankermutter (3) mündet und sich von dort ausgehend über eine Länge erstreckt, die zwischen 25% und 90% der gesamten axialen Länge der Ankermutter (3) beträgt. Die Erfindung betrifft ferner eine Ankermutter (3) für einen derartigen Ankerkopf (1).

Ankerkopf und Ankermutter für einen Zuganker

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ankerkopf nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Ankermutter nach dem Oberbegriff von Anspruch 13. Der Ankerkopf dient zur Verankerung eines Zugankers an der Luftseite einer Ankerbohrung und umfasst dazu eine Ankermutter und eine mit dieser zusammenwirkende Ankerplatte. Die Ankermutter ist dazu bestimmt, mittels einer in Richtung ihrer Längsachse verlaufenden Gewindebohrung auf ein Ankergewinde eines Zugankers aufgeschraubt zu werden. Die Ankerplatte wird zuvor mittels einer Ankerplattenöffnung auf das luftseitige freie Ende eines in ein Ankerloch eingebrachten Zugankers aufgesteckt und dann durch die aufgeschraubte Ankermutter beaufschlagt. Sie ist dabei dazu bestimmt, die von dem Zuganker auf die Ankermutter ausgeübten Zugkräfte auf den die Ankerbohrung umgebenden Untergrund zu übertragen.

Derartige Ankerköpfe und Zuganker sowie ihre Verwendung sind bekannt. Sie dienen im Allgemeinen dazu, mehrere Schichten des Untergrunds miteinander zu verbinden und Kräfte, die im oberflächennahen Bereich des Untergrunds zu Instabilitäten führen können, in tiefer liegende Untergrundschichten einzuleiten, welche ausreichend große Rückhaltekräfte aufnehmen können. Zuganker werden dabei überwiegend als Felsanker in den untertägigen Tunnelstrecken des Bergbaus, z. B. in Steinkohlebergwerken eingesetzt. Aufgrund der dort räumlich meist sehr beengten Verhältnisse werden Felsanker oftmals als Klebeanker in drehbohend hergestellten Bohrlöchern versetzt. Während der Vortriebsarbeiten werden sie überwiegend zur temporären Sicherung von Ortsbrust, von Teilen der Firste und insbesondere zur Sicherung der Stöße im Bereich des Minerals / Kohleflözes verwendet. Des weiteren können derartige Zuganker auch als Endverankerung auf Bewehrungsstäben für Anwendungen in Beton eingesetzt werden.

Ein solcher Zuganker ist beispielsweise aus der DE 198 28 371 A1 bekannt, auf die für weitere Einzelheiten, insbesondere auch zum Einsatz und zur Herstellung verwiesen wird.

- 5 Weiterhin ist es bei derartigen Ankerköpfen für Zuganker beispielsweise aus der DE 20 2008 003 381 U1 bekannt, die Anker Mutter mit einem konusförmigen Auflagebereich auszubilden, mit dem sie im montierten Zustand in die Ankerplattenöffnung der Ankerplatte eingreift und dort an einem komplementären Innenkonus aufliegt, den die Ankerplatte zumindest im Bereich dieser
- 10 Ankerplattenöffnung aufweist.

Aus der AT 135 919 B ist eine Anker Mutter bekannt, deren Wandung an einer Stelle über die gesamte Höhe der Anker Mutter durch einen Schlitz unterbrochen ist.

15

- Zur Erhöhung der Tragfähigkeit und zur Erzielung höherer Festigkeitswerte ist es darüber hinaus auch bekannt, die Anker Mutter mit mindestens einem vorzugsweise achsparallel verlaufenden Schlitz zu versehen, der die Mutterwandung über einen Teilbereich ihrer axialen Erstreckung unterbricht. Ein
- 20 derartiger gattungsgemäßer Ankerkopf mit einem zugehörigen Zuganker ist aus der DE 10 2010 024 352 A1 bekannt. Gleichwohl ist eine noch weitergehende Steigerung der Tragfähigkeit und Festigkeit des Zugankers wünschenswert.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen preiswert herzustellenden und leicht handhabbaren Ankerkopf der eingangs genannten Art
- 25 bereitzustellen, der bei einfacher Konstruktion eine noch höhere Tragfähigkeit und verbesserte Festigkeitswerte bei der Verankerung erreicht. Ferner soll eine Anker Mutter für einen derartigen Ankerkopf bereitgestellt werden.

- 30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Ankerkopf nach Anspruch 1 sowie durch eine Anker Mutter nach Anspruch 13 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Wesentlich bei der erfindungsgemäßen Lösung ist es, dass der mindestens eine Schlitz an dem luftseitigen Ende der Ankermutter mündet, und dass er sich von dort ausgehend über eine Länge erstreckt, die zwischen 25% und 90%, vorzugsweise zwischen 30% und 88% und besonders bevorzugt zwischen 50%
5 und 85% der gesamten axialen Länge der Ankermutter beträgt.

Im Gegensatz zu den bisher bekannten Ankerköpfen befindet sich der die Mutterwandung unterbrechende Schlitz nicht an dem untergrundseitigen Ende der Ankermutter, sondern an ihrem luftseitigen Ende, wobei er sich nicht über
10 die gesamte Länge der Ankermutter erstreckt.

Hierdurch können gegenüber den bisher bekannten Ausführungsformen nochmals verbesserte Spannungsverteilungen innerhalb des Ankerkopfs und aufgrund der besseren Kraftübertragung von der Ankermutter auf den Zuganker
15 weiter gesteigerte Traglasten und Festigkeitswerte erreicht werden.

Mit aktiver axialer Auflastung durch Anspannen der Ankermutter oder mit passiver Auflastung durch Konvergenzerscheinungen aus dem geankerten Untergrund wird der Zuganker mit der aufgeschraubten Ankermutter
20 zunehmend tiefer in den Innenkonus der Ankerplatte gezogen, so dass eine erste, radial wirkende Pressung eine zunächst elastische Verformung im untergrundseitigen, nicht geschlitzten Bereich des Mutternkonus erzwingt, die zu einer weiteren axialen Traglasterhöhung der Ankermutter führt.

Bei weiterer axialer Laststeigerung beziehungsweise weiterer Belastung auf Zug im Ankerschaft wird die radial wirkende Pressung weiter erhöht und führt somit zu weiterer elastischer und überlagernd auch zu plastischer Verformung des Mutternkonus, die sich nun über die axiale Länge der Ankermutter in Richtung zu dem geschlitzten Bereich ausdehnt. Hier steigt der Verformungs-
25 widerstand der Ankermutter gegen die radiale Pressung trotz zunehmenden Durchmessers im Außenkonus nicht weiter mit an, sondern aufgrund der erfindungsgemäß in diesem luftseitigen Bereich angeordneten Schlitze erfolgt insgesamt eine Vergleichmäßigung der spezifischen Flächenpressung durch
30

den Innenkonus der Ankerplatte auf die gesamte Oberfläche des Mutternkonus, wodurch die Lastkapazität der Ankermutter erheblich gesteigert wird. Alle Gewinderippen der Ankermutter werden dann in nahezu gleichem Maße zur Kraftübertragung herangezogen, was bei den vorbekannten Ankermuttern mit
5 untergrundseitig angeordneten Schlitzten nicht der Fall ist.

Aufgrund der einfachen Konstruktionsweise kann der erfindungsgemäße Ankerkopf kostengünstig hergestellt werden. Auch kann der Ankerkopf bei seinem Einsatz leicht gehandhabt werden.

10

In vorteilhafter Weise ist die Mutterwandung in dem untergrundseitigen Bereich des konusförmigen Auflagebereichs, der mit dem kleineren Durchmesser zum Bohrlochtiefsten zeigt, über den gesamten Umfang ohne Unterbrechung durchgehend ausgebildet.

15

Dabei ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante vorgesehen, dass die Umfangsbereiche der Mutterwandung, welche in der Verlängerung des Schlitzes bzw. der Schlitzte verbleiben, als Sollbruchstelle(n) ausgebildet sind, die bei Überschreiten einer vorbestimmten Belastung bricht bzw. brechen.

20

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ankermutter mehrere Schlitzte aufweist, die umfangsmäßig gleichmäßig verteilt sind. Vorzugsweise sind dabei zwei bis sechs Schlitzte vorgesehen, die sich jeweils paarweise gegenüberliegen.

25

Besonders günstig ist es ferner, wenn der geschlitzte Bereich am luftseitigen Ende der Ankermutter beim Anspannen des Zugankers durch Eindringen des konusförmigen Auflagebereichs der Ankermutter in den Innenkonus der Ankerplatte derart nach innen zusammengedrückt wird, dass sich nicht nur das axiale Gewindenspiel, sondern auch das radiale Gewindenspiel zwischen dem
30 Zuganker und der Ankermutter verringert oder sogar vollständig aufgehoben wird. Hierdurch können einerseits maximale Traglasten und Festigkeitswerte des Ankersystems und andererseits schlupffreie Festlegungen z.B. auch von Bewehrungsstäben in Betonanwendungen erzielt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung schließt sich an das luftseitige Ende des konusförmigen Auflagebereichs der Ankermutter ein Kopfbereich mit einer untergrundseitigen Anschlagfläche an, die zur Längsachse der Ankermutter in einem Winkel geneigt ist, der größer ist, als
5 Winkel, in dem der konusförmige Auflagebereich zur Längsachse der Ankermutter geneigt ist. Die Anschlagfläche kann an der Ankerplatte in Anlage kommen und ein weiteres Einziehen des konusförmigen Bereichs der Ankermutter in die Ankerplatte erschweren oder verhindern.

10 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass sich an das luftseitige Ende des konusförmigen Auflagebereichs der Ankermutter ein Kopfbereich mit einem sprunghaft vergrößerten Durchmesser derart anschließt, dass die untergrundseitige Stirnfläche des Kopfbereichs eine senkrecht zur Längsachse der Ankermutter verlaufende
15 Anschlagfläche bildet, die gegen eine komplementäre Anschlagfläche der Ankerplatte anschlagen kann, um durch diesen Formschluss ein weiteres Einziehen des konusförmigen Bereichs der Ankermutter in den Innenkonus der Ankerplatte zu verhindern. Hierdurch kann ein definierter Hub der axialen Bewegung der Ankermutter im Innenkonus der Ankerplatte und damit auch die
20 Systemnachgiebigkeit definiert begrenzt werden.

Um die Ankermutter leicht mit einem Werkzeug aufschrauben zu können, kann sie in an sich bekannter Weise mit Formschlusselementen, vorzugsweise mit einem Außen-Sechskant ausgebildet sein, wobei die Formschlusselemente
25 vorteilhafterweise im Bereich des Kopfbereichs mit dem vergrößerten Durchmesser angeordnet sind.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der sich untergrundseitig an den Kopfbereich der Ankermutter anschließende Bereich des konusförmigen Auflagebereichs
30 Markierungen aufweist, die in der Form einer Skala und/oder als farbliche Markierungen ausgeführt sein können. Während des gesamten Auflastungsvorganges entwickelt der erfindungsgemäße Ankerkopf eine nahezu lineare Funktion im Kraft-Weg Diagramm, die als Indikator für den Belastungszustand

im Ankerkopf und auch als Indikator für eine gegebenenfalls erfolgte Erst-
auflockerung (initiale Konvergenz) der oberflächennahen Gebirgsschichten
genutzt werden kann. Das bedeutet insbesondere im Sinne der neuen
Österreichischen Tunnelbauweise einen methodischem Vorteil im Erstausbau
5 und ermöglicht ein besonders kostengünstiges, sehr effektives Monitoring.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung
weist die Ankerplatte einen die Ankerplattenöffnung umgebenden Kragen auf,
der ein Gehäuse für den darin ausgeformten Innenkonus bildet. Der Kragen
10 kann sich auf einer oder in der Form eines Doppelkragens auf beiden Seiten
der Ankerplatte erstrecken. Aus Gründen der Platzersparnis ist es aber
besonders vorteilhaft ist, wenn sich der Kragen überwiegend oder sogar
vollständig auf der untergrundseitigen Seite der Ankerplatte erstreckt und so in
den luftseitigen Endbereich der Ankerbohrung eingesteckt werden kann. Die
15 axiale Länge des Kragens beträgt dabei vorteilhafterweise ein Vielfaches,
vorzugsweise das Dreifache bis Zehnfache der Dicke der Ankerplatte.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn der Kragen in einem separaten
Einselement ausgebildet ist, welches mit einem zylindrischen Kragenbereich
20 in die Ankerplattenöffnung eingesetzt ist und mit einer von dem Kragenbereich
nach außen vorstehenden Anlageschulter an der luftseitigen Oberfläche der
Ankerplatte anliegt. Die luftseitige Oberfläche der Anlageschulter kann dabei
vorteilhafterweise mit der untergrundseitigen Anschlagfläche des Kopfbereichs
der Ankermutter in Kontakt kommen, wenn die Ankermutter um den maximal
25 vorgesehenen Einrückweg in die Ankerplatte hineingezogen worden ist.

Von Vorteil kann es ferner sein, wenn mindestens eine der Kontaktflächen der
Konuspaarung zwischen der Ankermutter und der Ankerplatte mit einer
reibungsschützenden Beschichtung oder mit einem reibungsschützenden
30 Einsatz, insbesondere mit einem Nyloneinsatz versehen ist. Hierdurch wird bei
gleichem Drehmoment eine höhere Anspannung ermöglicht.

Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn die Ankermutter und/oder die Ankerplatte aus faserverstärktem Kunststoff, insbesondere aus Glasfaser-
verstärktem Kunststoff (GFK) bestehen. Je nach Anwendungsfall kann die
Ankermutter und/oder die Ankerplatte aber auch aus einer Metalllegierung
5 gefertigt sein. Die Ankerplatte ist vorteilhafterweise kreisrund ausgeführt, sie
kann aber auch eckig, insbesondere quadratisch ausgebildet sein.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner eine Ankermutter für einen
Ankerkopf der vorangehend beschriebenen Art. Die Ankermutter umfasst dabei
10 einen Mutterkörper, der sich in axialer Längsrichtung zwischen einem
luftseitigen Ende und einem untergrundseitigen Ende erstreckt. Der Mutter-
körper weist eine in Längsrichtung verlaufende Gewindebohrung zum
Aufschrauben auf ein Ankergewinde eines Zugankers und einen konusförmigen
Auflagebereich auf, welcher mit dem den kleineren Durchmesser aufweisenden
15 untergrundseitiger Bereich voran in eine Ankerplattenöffnung einer Ankerplatte
einsteckbar ist, um dort im montierten Zustand mit einem komplementären
Innenkonus zusammenzuwirken, den die Ankerplatte zumindest im Bereich
ihrer Ankerplattenöffnung aufweist. Der größere Durchmesserbereich des
konusförmigen Auflagebereichs ist dabei dem luftseitigen Ende der Ankermutter
20 zugewandt. Die Ankermutter weist ferner mindestens einen vorzugsweise
achsparell verlaufenden Schlitz auf, der die Mutterwandung über einen
Teilbereich ihrer axialen Erstreckung unterbricht, und der an dem luftseitigen
Ende der Ankermutter mündet, von wo aus er sich über eine Länge erstreckt,
die zwischen 25% und 90% der gesamten axialen Länge der Ankermutter
25 beträgt.

Im übrigen kann die Ankermutter vorteilhafterweise mit weiteren Merkmalen des
Ankerkopfs der vorangehend beschriebenen Art ausgebildet sein.

30

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nach-
folgenden Beschreibung und den in den Zeichnungen dargestellten
Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Figur 1: Querschnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ankerkopfs;

Figur 2: Aufsicht des Ankerkopfs aus Figur 1;

5

Figur 3: Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ankerkopfs;

10

Figur 4: Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ankerkopfs; und

Figur 5: Zuganker mit dem Ankerkopf aus Figur 3 in gesetztem Zustand.

15 In Figur 5 ist ein Ausführungsbeispiel eines mit einem erfindungsgemäßen Ankerkopf 1 versehenen Zugankers 2 dargestellt, bei dem der Zuganker 2, die Ankermutter 3 und die Ankerplatte 4 jeweils vollständig aus Faserverbundwerkstoff bestehen. Der Zuganker 2 ist hier als Felsanker in eine Ankerbohrung 5 eingesetzt und dort im Bohrlochtieferen in an sich bekannter Weise, etwa durch
20 Klebepatronen festgelegt (nicht zeichnerisch dargestellt). Die vom Zuganker 2 ausgeübten Zugkräfte werden über die aufgeschraubte Ankermutter 3 auf die hiermit zusammenwirkende Ankerplatte 4 übertragen, die sich an dem das luftseitige Ende der Ankerbohrung 5 umgebenden Untergrund 6 abstützt. Auf diese Weise werden die im Bereich der Ankerbohrung 5 liegenden oberflächennahen Schichten des hier aus Fels bestehenden Untergrunds 6 stabilisiert.
25

Der Körper der Ankermutter 3 weist einen konusförmigen Auflagebereich 7 auf, der im montierten Zustand in die Ankerplattenöffnung 8 der Ankerplatte 4 eingreift. Dort liegt der konusförmige Auflagebereich 7 der Ankermutter 3 an
30 einem komplementären Innenkonus 9 auf, den die Ankerplatte 4 als Umfangswand der Ankerplattenöffnung 8 aufweist. Sowohl der konusförmige Auflagebereich 7 als auch der Innenkonus 9 sind hier selbsthemmend mit einem Konus-Winkel von $7,5^\circ$ ausgeführt.

An das luftseitige Ende des konusförmigen Auflagebereichs 7 schließt sich ein Kopfbereich 10 der Ankermutter 3 an, der für die Montage und zum Aufbringen der Vorspannung mit einem Außensechskant 11 versehen ist.

5 Zur Erhöhung der Tragfähigkeit und zur Erzielung höherer Festigkeitswerte weist die Ankermutter 3 zwei einander diametral gegenüberliegende, jeweils achsparallel verlaufende Schlitze 12 auf, welche die Mutterwandung jeweils über die Länge ihrer axialen Erstreckung unterbrechen. Erfindungsgemäß sind diese Schlitze 12 so angeordnet, dass sie an dem luftseitigen Ende 13 der
10 Ankermutter 3 beginnen und in einem deutlichen Abstand 14 von dem untergrundseitigen Ende 15 der Ankermutter 3 enden. In den Ausführungsbeispielen der Figuren 1, 3 und 4 erstrecken sich die Schlitze 12 ausgehend von dem luftseitigen Ende 13 über eine Länge, die zwischen 80% und 85% der gesamten axialen Länge der Ankermutter 3 beträgt.

15 Die beiden Schlitze 12 trennen dabei den Kopfbereich 10 sowie einen überwiegenden Teil des konusförmigen Auflagebereichs 7 in zwei Segmente 10a und 10b. Nur das untergrundseitige Ende des konusförmigen Auflagebereichs 7 mit dem kleineren Durchmesser ist auf einer Höhe 14 von ca. 15% bis 20% der axialen Länge der Ankermutter 3 über den gesamten Umfang
20 durchgehend ausgebildet.

In Richtung der Längsachse 16 ist die Ankermutter 3 mit einer durchgehenden Gewindebohrung 17 versehen, deren Innengewinde 18 dem wellenartigen
25 Sondergewindeprofil 19 des Zugankers 2 angepasst ist. So kann die Ankermutter 3 zunächst bei geringem Spiel leicht auf den Zuganker 2 aufgeschraubt werden, wohingegen später bei radialer Pressung bzw. Klemmung des konusförmigen Auflagebereichs 7 in dem Innenkonus 9 das Innengewinde 18 der Ankermutter 3 spiel- und schlupffrei auf dem Gewinde 19
30 des Zugankers 2 festgelegt wird.

Die Ankerplatte 4 verfügt außen, also an der vom Untergrund 6 abgewandeten luftseitigen Oberfläche, über eine zentrische, hier kegelstumpfförmig ausgebildete

Erhöhung, die einen Kragen 20 bildet, welche zentriert die Ankerplattenöffnung 8 mit dem Innenkonus 9 umfasst. Auf der dem Untergrund 6 zugewandeten untergrundseitigen Oberfläche steht der Kragen 20 ebenfalls mit einem Bereich 21 vor, der im montierten Zustand in die Ankerbohrung 5 eingreift.

5

Dieser untergrundseitige Kragenbereich 21 kann dabei je nach Anwendungsfall unterschiedlich weit vorstehen (Figuren 1 und 3). Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Kragen 20 einschließlich seines untergrundseitigen Bereichs 21 in einem separaten Einsatzelement 22 ausgebildet, das in
10 die Ankerplattenöffnung 8 der Ankerplatte 4 eingesetzt ist. Hier liegt es mit einer von dem luftseitigen Kragen 20 radial nach außen vorstehenden Anlageschulter 23 an der luftseitigen Oberfläche der Ankerplatte 4 an.

Der Kopfbereich 10 der Ankermutter 3 weist einen sprunghaft vergrößerten
15 Durchmesser auf, wodurch an der untergrundseitigen Stirnfläche des Kopfbereichs 10 eine senkrecht zur Längsachse 16 der Ankermutter 3 verlaufende Anschlagfläche 24 ausgebildet ist. Diese Anschlagfläche 24 kann gegen eine komplementäre Anschlagfläche 25 anschlagen, die auf der luftseitigen Oberfläche des Kragens 20 der Ankerplatte 4 ausgebildet ist. Durch diesen Form-
20 schluss wird dann ein weiteres Einziehen des konusförmigen Auflagebereichs 7 der Ankermutter 3 in den Innenkonus 9 der Ankerplatte 4 verhindert.

Bei der Montage des einzelnen Zugankers 2 wird der zweiteilige Ankerkopf 1, der aus der Ankermutter 3 und der Ankerplatte 4 besteht, auf dem Ankerschaft-
25 ende 26 vormontiert und der Zugsanker 2 dann in der vorzugsweise mit Klebepatronen gefüllten Ankerbohrung 5 versetzt. Dabei kann die Ankermutter 3 nach Härten des Kunstharzes zunächst konventionell mittels Drehmoment angezogen und der Zuganker 2 so über den zweiteiligen Ankerkopf 1 angespannt werden.

30

Beim Anziehen der Ankermutter 3 läuft diese endseitig mit dem konusförmigen Auflagebereich 7 in den Innenkonus 9 der Ankerplatte 4. Das luftseitige Ende des konusförmigen Auflagebereichs 7 der Ankermutter 3 wird dabei aufgrund

der Schlitzung 12 radial zusammengedrückt, wodurch das radiale Gewindenspiel bereits jetzt zumindest nahezu vollständig aufgehoben wird, was zu einer Verklemmung der Ankermutter 3 in der Ankerplatte 4 führt. Das Innengewinde 18 verhindert dabei aufgrund des Formschlusses mit dem Außengewinde 19
5 des Zugankers 2 eine axiale Bewegung der Ankermutter 3.

Ansprüche

1. Ankerkopf (1) zur Verankerung eines Zugankers (2) an der Luftseite einer Ankerbohrung (5), umfassend

- eine Antermutter (3) mit einer Gewindebohrung (17) zum Aufschrauben auf ein Ankergewinde (19) eines Zugankers (2), und
- eine mit der Antermutter (3) zusammenwirkende Ankerplatte (4) mit einer Ankerplattenöffnung (8), die dazu bestimmt ist, die von einem eingeschraubten Zuganker (2) auf die Antermutter (3) ausübenden Zugkräfte auf einen die Ankerbohrung (5) umgebenden Untergrund (6) zu übertragen,

wobei die Antermutter (3) einen konusförmigen Auflagebereich (7) aufweist, mit dem sie im montierten Zustand in die Ankerplattenöffnung (8) der Ankerplatte (4) eingreift und dort an einem komplementären Innenkonus (9) aufliegt, den die Ankerplatte (4) zumindest im Bereich der Ankerplattenöffnung (8) aufweist,

und wobei die Antermutter (3) mindestens einen vorzugsweise achsparallel verlaufenden Schlitz (12) aufweist, der die Mutterwandung über einen Teilbereich ihrer axialen Erstreckung unterbricht,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass der mindestens eine Schlitz (12) an dem luftseitigen Ende (13) der Antermutter (3) mündet, und dass er sich von dort ausgehend über eine Länge erstreckt, die zwischen 25% und 90% der gesamten axialen Länge der Antermutter (3) beträgt.

2. Ankerkopf (1) nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,**
dass die Mutterwandung in dem untergrundseitigen Bereich (14) des konusförmigen Auflagebereichs (7) unterbrechungsfrei über den gesamten Umfang durchgehend ausgebildet ist.

3. Ankerkopf (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in Verlängerung des mindestens einen Schlitzes (12) verbleibenden Umfangsbereiche der Mutterwandung als Sollbruchstelle ausgebildet sind, die bei Überschreiten einer vorbestimmten Belastung bricht.
4. Ankerkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antermutter (3) mehrere Schlitzze (12), vorzugsweise zwei bis sechs Schlitzze (12) aufweist, die gleichmäßig über den Umfang der Mutterwandung verteilt sind.
5. Ankerkopf (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der geschlitzte Bereich am luftseitigen Ende (13) der Antermutter (3) beim Verankern eines Zugankers (2) durch Eindringen des konusförmigen Auflagebereichs (7) in den Innenkonus (9) der Ankerplatte (4) nach innen zusammengedrückt wird, wobei sich das radiale und das axiale Gewindespiel zwischen dem Zuganker (2) und der Antermutter (3) verringert.
6. Ankerkopf (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich an das luftseitige Ende des konusförmigen Auflagebereichs (7) der Antermutter (3) ein Kopfbereich (10) mit einer untergrundseitigen Anschlagfläche (24) anschließt, die zur Längsachse (16) der Antermutter (3) in einem Winkel geneigt ist, der größer ist als der Winkel, in dem der konusförmige Auflagebereich (7) zur Längsachse (16) der Antermutter (3) geneigt ist.
7. Ankerkopf (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich an das luftseitige Ende des konusförmigen Auflagebereichs der Antermutter (3) ein Kopfbereich (10) mit einem sprunghaft vergrößerten Durchmesser derart anschließt, dass die untergrundseitige Stirnfläche des Kopfbereichs (10) eine senkrecht zur Längsachse (16) der Antermutter (3) verlaufende Anschlagfläche (24) bildet.

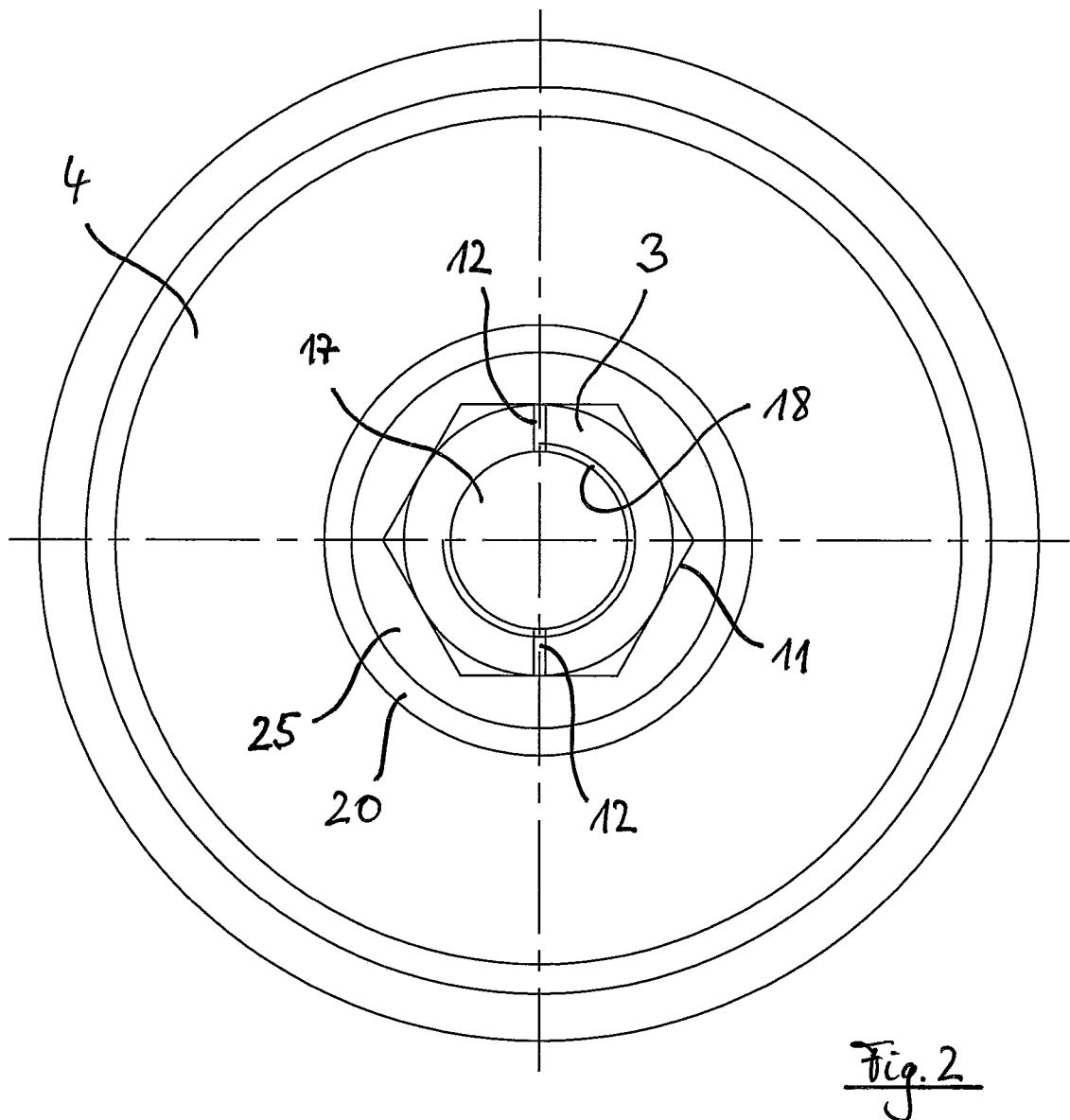
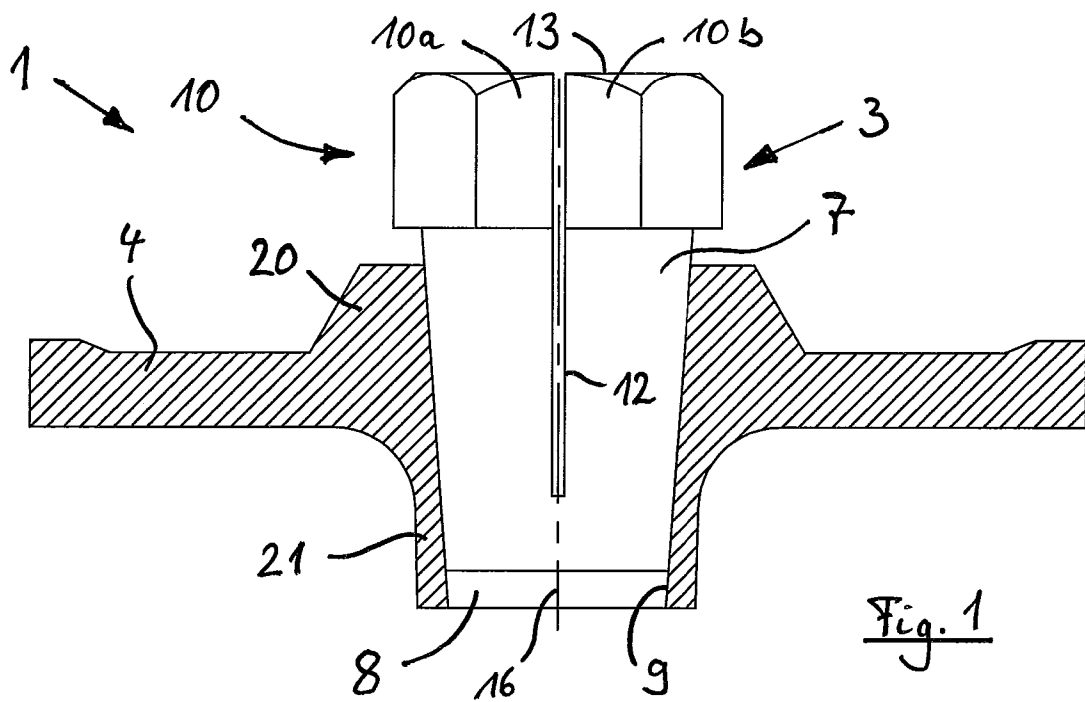
8. Ankerkopf (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sich an den Kopfbereich (10) der Ankermutter (3) anschließende Bereich des konusförmigen Auflagebereichs (7) eine Skala und/oder mindestens eine farbliche Markierung aufweist.
9. Ankerkopf (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankerplatte (4) einen die Ankerplattenöffnung (8) umgebenden Kragen (20) aufweist, in dem der Innenkonus (9) ausgebildet ist, wobei sich der Kragen (20) vollständig oder überwiegend auf der untergrundseitigen Seite der Ankerplatte (4) erstreckt.
10. Ankerkopf (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kragen (20) in einem separaten Einsatzelement (22) ausgebildet ist, welches mit einem zylindrischen Kragenbereich (21) in die Ankerplattenöffnung (8) der Ankerplatte (4) eingesetzt ist und mit einer von dem Kragenbereich (21) nach außen vorstehenden Anlageschulter (23) an der luftseitigen Oberfläche der Ankerplatte (4) anliegt.
11. Ankerkopf (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine der Kontaktflächen (7, 9) der Konuspaarung zwischen der Ankermutter (3) und der Ankerplatte (4) mit einer reibungsreduzierenden Beschichtung versehen ist.
12. Ankerkopf (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ankermutter (3) und/oder die Ankerplatte (4) aus faserverstärktem Kunststoff bestehen.
13. Ankermutter (3) für einen Ankerkopf (1) zur Verankerung eines Zugankers (2) an der Luftseite einer Ankerbohrung (5), wobei die Ankermutter (3) einen Mutterkörper umfasst, der sich in axialer Längsrichtung (16) zwischen einem luftseitigen Ende (13) und einem untergrundseitigen Ende (15) der Ankermutter (3) erstreckt, und der eine in Längsrichtung (16) verlaufende

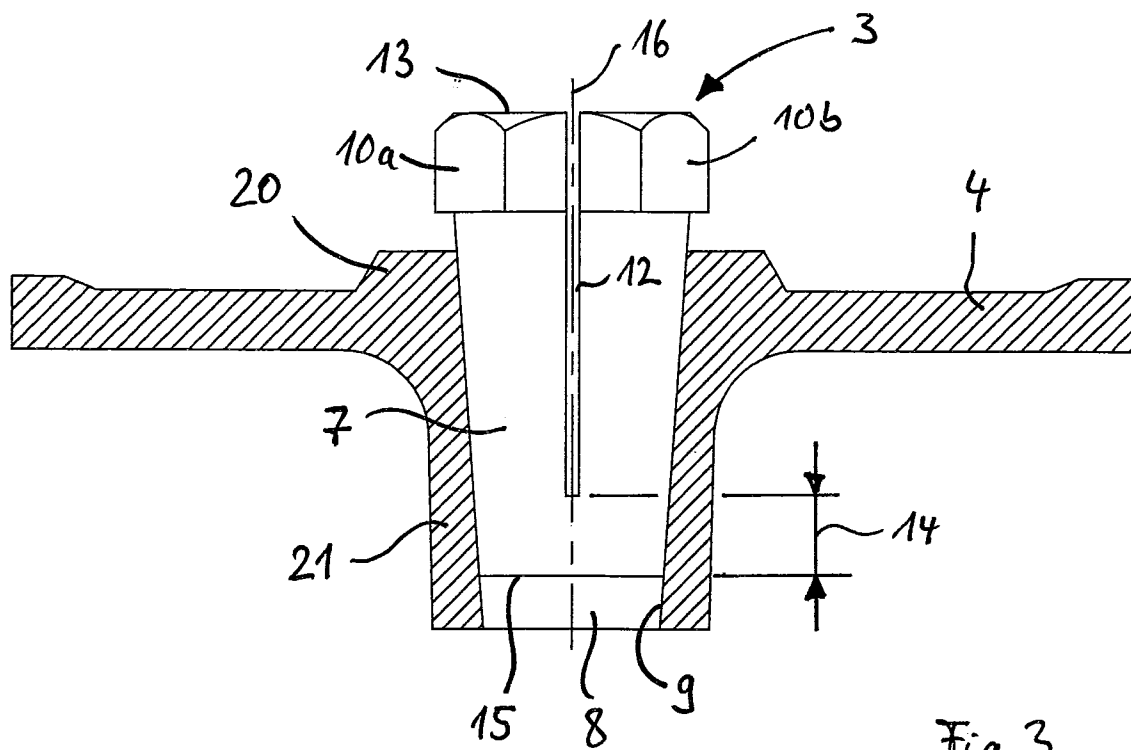
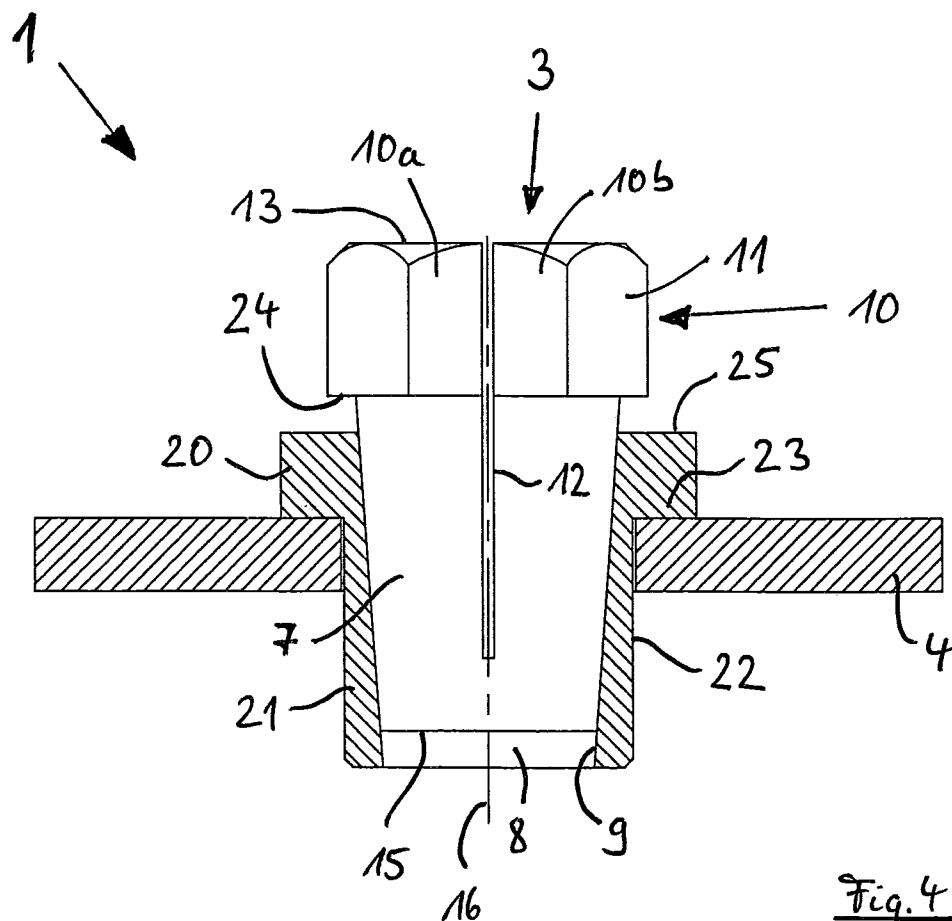
Gewindebohrung (17) zum Aufschrauben auf ein Ankergewinde (19) eines Zugankers (2) und einen konusförmigen Auflagebereich (7) aufweist, dessen größerer Durchmesserbereich dem luftseitigen Ende (13) und dessen kleiner Durchmesserbereich dem untergrundseitigen Ende (15) der Ankermutter (3) zugewandt ist, wobei die Ankermutter (3) mindestens einen vorzugsweise achsparallel verlaufenden Schlitz (12) aufweist, der die Mutterwandung über einen Teilbereich ihrer axialen Erstreckung unterbricht,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass der mindestens eine Schlitz (12) an dem luftseitigen Ende (13) der Ankermutter (3) mündet, und dass er sich von dort ausgehend über eine Länge erstreckt, die zwischen 25% und 90% der gesamten axialen Länge der Ankermutter (3) beträgt.

14. Ankermutter (3) nach Anspruch 13, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass sie mit den Merkmalen nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 8 ausgebildet ist.



Fig. 3Fig. 4

