

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87890071.1

51 Int. Cl.³: **E 21 D 20/02**
E 21 D 21/00

22 Anmeldetag: 09.04.87

30 Priorität: 09.04.86 AT 930/86

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.87 Patentblatt 87/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR LU

71 Anmelder: Gruber, Rudolf
Grossdombra 9
A-9872 Millstatt am See(AT)

72 Erfinder: Gruber, Rudolf
Grossdombra 9
A-9872 Millstatt am See(AT)

74 Vertreter: Müllner, Erwin, Dr. et al,
Patentanwälte Dr. Erwin Müllner Dipl.-Ing. Werner
Katschinka Postfach 159 Weihburggasse 9
A-1014 Wien(AT)

54 **Gebirgsanker.**

57 Die Erfindung betrifft einen Gebirgsanker (1), dessen hohraumförmiger, gegebenenfalls mit Längsschlitzen (3) versehener Stahlkörper (2) sich beim Entreiben in das im Durchmesser kleinere Bohrloch radial verformt und sich nur durch Reibung an der Bohrlochwand verankert. Gemäß der Erfindung ist nun der Hohlraum oder sind die Hohlräume des Gebirgsankers (1) mit einer verformbaren Masse, vorzugsweise Kunststoffschaum (4), ausgefüllt. Damit soll in erster Linie ein wirksamer Korrosionsschutz bewerkstelligt werden; zusätzlich soll auch noch die Wirksamkeit des Gebirgsankers durch Erhöhung der Federkraft und der Steifigkeit erhöht werden.

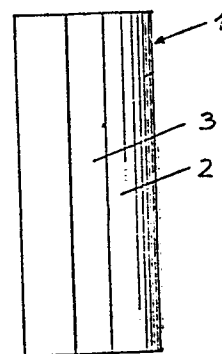


FIG. 1

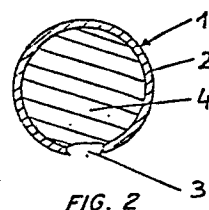


FIG. 2

Gebirgsanker

Die Erfindung betrifft einen Gebirgsanker zum Eintreiben in in Fels oder Gestein vorgebohrte Ankerlöcher, der radial elastisch vorformbar ist.

Ein solcher Gebirgsanker ist beispielsweise in der DE-PS 24 05 883 beschrieben. Er besteht im wesentlichen aus einem geschlitzten Rohr, sodaß der Gebirgsanker in radialer Richtung zusammengedrückt werden kann, wobei sich die Breite des Schlitzes und damit der Durchmesser verringert.

Ein Gebirgsanker dieser Art wird in ein Bohrloch eingetrieben, dessen Durchmesser etwas geringer ist als der Durchmesser des Gebirgsankers in entspanntem Zustand. Dadurch wird erreicht, daß der Gebirgsanker, wenn er in das Bohrloch eingetrieben wurde, kraftschlüssig an diesem anliegt.

Eine andere Ausführungsform ist aus der DE-OS 27 41 106 bekannt.

Hier überlappen die Ränder des geschlitzten Rohres; beim Eintreiben in das Bohrloch wird die Überlappungszone breiter.

Aus der DE-OS 31 07 718 ist es bekannt, daß ein Gebirgsanker aus einem geschlossenen Rohr mit inneren und äußeren Längsnuten gebildet werden kann. Auch durch diese Ausführungsform wird eine Elastizität in radialer Richtung erreicht.

Aus den US-PS-en 4 284 379 und 4 310 266 sind schließlich Ausführungen bekannt, die eine Verringerung der Wandstärke der Gebirgsanker zulassen (wodurch die Gebirgsanker stärker zusammengedrückt werden können), ohne das Eintreiben zu erschweren. Bei der US-PS 4 310 266 wird dies dadurch erreicht, daß der als geschlitztes Rohr ausgebildete Gebirgsanker während des Eintreibens in das Bohrloch mittels eines in das Rohr eingeschobenen Kerns gedreht wird. Infolge der Drehung werden die notwendigen Eintreibkräfte stark herabgesetzt und das Rohr kann dementsprechend dünner ausgeführt werden. Gemäß der US-PS 4 284 379 ist der Gebirgsanker als geschlitztes oder nicht geschlitztes Rohr ausgebildet, das Rippen bzw. Versteifungen in Längsrichtung aufweist. Diese Rippen bzw. Versteifungen zeigen nach innen und sind im Querschnitt bogenförmig gekrümmt; sie bilden daher Längskanäle in der äußeren Oberfläche. Infolge der Rippen bzw. Versteifungen kann die Dicke des Rohres herabgesetzt werden, ohne die Widerstandskraft gegen Eintreibkräfte herabzusetzen.

Allen bekannten Gebirgsankern ist gemeinsam, daß die Korrosion ein sehr großes, bisher ungelöstes Problem darstellt; denn im Prinzip ist das tragende Element dieser Gebirgsanker ein Stahlrohr mit einer relativ geringen Wandstärke. Im Gegensatz zu Ankern aus Rundstahl führt bei der geringen Wandstärke von 2 bis 2,5 mm, wie sie diese radial verformbaren Gebirgsanker aufweisen, eine Korrosion von weniger als einem Millimeter zum Versagen der Verankerung.

Die Korrosion kann nun in zwei verschiedenen Formen auftreten: Ist das Gebirge wasserführend und sind die Bohrlöcher naß, dann tritt die Korrosion auf Innen- und Außenflächen der Gebirgsanker auf; aber auch in relativ trockenen Gruben, mit trockenen Bohrlöchern, treten ankerzerstörende Korrosionen auf, die meistens nur auf den Außenflächen des Gebirgsankers auftreten, die im Kontakt mit dem Gebirge sind. Eine Erklärung dafür ist, daß die Temperaturdifferenz von Gebirge und Frischluft in der Grube zur Bildung von Kondenswasser führt, zumal ja die kühlere Luft ungehindert in das offene Rohr eindringen kann und zwischen dem wärmeren Gebirge nur die Blechstärke des Ankers liegt.

Schon eine geringe Reduzierung der tragenden Wandstärke durch Korrosion führt zu einer Verringerung der Spannkraft und somit zum vorzeitigen und vor allem zum unkontrollierten Versagen der Gebirgsanker.

Diesen Schwierigkeiten versucht die aus der US-PS 4 382 719 bekannte Gebirgsanker-Methode zu begegnen, die im Prinzip darin besteht, daß zwei rohrförmige Gebirgsanker (entsprechend der oben erwähnten DE-PS 24 05 883) ineinander versetzt werden. Durch den inneren Gebirgsanker wird der äußere Gebirgsanker verstärkt und mit zusätzlicher Kraft gegen die Bohrlochwand gedrückt. Damit werden wohl die tragenden Stahlquerschnitte erhöht, doch wird damit nicht das Problem der Korrosion an sich beseitigt. Sie wird wohl verzögert, doch die Zufuhr feuchter Luft bzw. Sauerstoff ins Rohrinnere kann ungehindert stattfinden. Es ist nun Aufgabe der Erfindung, diese Nachteile zu beseitigen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Innere des eingangs genannten Gebirgsankers mit einer verformbaren Masse, vorzugsweise mit Kunststoffschäum, ausgefüllt ist.

Damit werden nicht nur die Innenflächen des Gebirgsankers vollkommen korrosionsgeschützt, sondern es wird auch die Zufuhr von

Sauerstoff und kalter Luft in das Innere des Ankers verhindert. Dadurch ist die Bildung von Kondenswasser ausgeschlossen.

Gemäß einer speziellen Ausführung ist die verformbare Masse steifelastisch. Dadurch ergibt sich der Vorteil, daß auch die Federkraft und die Steifigkeit des Gebirgsankers wesentlich erhöht wird. All diese Vorteile werden ohne irgendwelchen zusätzlichen Aufwand beim Eintreiben der Gebirgsanker in das Bohrloch erreicht. Die geringen Mehrkosten durch das Verfüllen der Ankerhohlräume fallen bei der damit erzielten mehrfachen Lebensdauer und vor allem auch der damit erzielten höheren Betriebssicherheit nicht ins Gewicht.

Besondes zweckmäßig ist es, wenn der Gebirgsanker im wesentlichen aus einem Steg und daran symetrisch zur Mittelebene des Steges anschließenden, etwa halbkreisförmigen Flanken besteht, wodurch sich ein durchgehendes S-Profil ergibt, und daß beide sich dadurch ergebende Hohlräume mit dieser Masse, bzw. Schaum ausgefüllt sind. Auf diese Weise sind nicht nur die Innenflächen der Flanken, welche mit dem Bohrloch im Kontakt sind, geschützt, sondern ist auch der Steg, der durch die Mitte des Profils verläuft und der mit dem Gebirge in keinem Kontakt ist, vollkommen gegen Korrosion geschützt.

An hand der Fig. 1-6 wird der Erfindungsgegenstand näher erläutert. Fig. 1 zeigt einen rohrförmigen Gebirgsanker, Fig. 2 denselben im Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1 im Lieferzustand, Fig. 3 zeigt denselben ebenfalls im Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1, jedoch nach den Eintreiben bzw. Einbau in das Bohrloch, Fig. 4 zeigt den Schnitt durch einen Gebirgsanker, der als S-förmiger Nagel ausgebildet ist, vor dem Einbau und Fig. 5 denselben Gebirgsanker im Schnitt nach dem Einbau, Fig. 6 und 7 zeigen den Schnitt von Gebirgsankern nach der US-PS 4 284 379.

Die in den Figuren 1-3 und 6 dargestellten Gebirgsanker 1 und 21 bestehen im wesentlichen aus einem rohrförmigen, geschlitzten Stahlteil 2 bzw. 22. Beim Eintreiben in das Bohrloch, welches einen kleineren Durchmesser hat als das Rohr im entspannten Zustand, werden diese Rohre radial zusammengedrückt, wobei sich die Breiten der Spalte 3 bzw. 23 verringern. Dies ist in Fig. 3 veranschaulicht, wo ein Gebirgsanker in ein entsprechendes Bohrloch eingesetzt dargestellt ist. Die Breite des Spaltes 3' ist stark zurückgegangen.

Um das Eintreiben der Gebirgsanker in das Bohrloch zu erleichtern, können sie an dem Ende, das dem eintreibseitigen Ende gegenüberliegt, eine konische Verjüngung aufweisen.

Erfindungsgemäß sind die Gebirgsanker 1, 21 mit Kunststoffschäum 4, 24 gefüllt. Eine andere Ausführungsform 11 ist in Fig. 4 und 5 dargestellt. Dieser Gebirgsanker besteht aus einem S-förmigen Stahlprofil, welches aus einem Steg 15 und aus zwei halbkreisförmigen Flanken 12 besteht, die die radiale elastische Verformung ermöglichen. Dabei werden beim Eintreiben in das Bohrloch die Breite der zwei Spalte 13 verringert. Die nach dem Eintreiben schmalen Spalten sind in Fig. 5 mit 13' bezeichnet. Beide Hohlräume, die sich durch das S-Profil ergeben, sind mit der Masse bzw. dem Kunststoffschäum 14 gefüllt. Dadurch ist der Steg 15 beidseitig und sind die Flanken 12 von innen vollständig gegen Korrosion geschützt. Hier ist deutlich zu sehen, daß sich der ursprüngliche Hohlraum bei den zwei Spalten 13 durch das Zusammenpressen des Kunststoffschäum beim Eintreiben des Gebirgsankers vollständig füllten.

In den Fig. 6 und 7 sind weitere Ausführungsformen 21, 31 im Schnitt dargestellt. Es handelt sich im Prinzip um Rohre 22, 23. Der Gebirgsanker 21 (Fig. 6) weist einen Längsschlitz 23 auf, der Gebirgsanker 31 (Fig. 7) besteht aus einem geschlossenen Rohr 32. Im Gegensatz zu dem Gebirgsanker 1 (Fig. 1-3), der aus einem glatten Rohr 2 besteht, haben die Gebirgsanker 21, 32 (Fig. 6, 7) in Längsrichtung durchgehende, nach innen weisende Versteifungsrippen 25, 35. Durch diese Rippen 25, 35 wird die Längssteifigkeit erhöht, das Problem der Korrosion ist jedoch gleich. Zusätzlich sind diese Gebirgsanker 21, 31 leichter radial verformbar, sodaß sie - wie der Gebirgsanker 31 - auch ohne Längsschlitz ausgeführt werden können. Auch diese Ausführungsformen sind erfindungsgemäß mit Kunststoffschäum 24, 34 ausgefüllt.

Durch das erfindungsgemäße Ausfüllen der Gebirgsanker mit einer steifelastischen Masse, vorzugsweise Kunststoffschäum, wird nicht nur die Korrosionsbeständigkeit entscheidend verbessert, sondern es werden gleichzeitig auch die elastischen Eigenschaften verbessert; auch die Scherfestigkeit wird wesentlich erhöht. Ein ganz neuer Effekt kommt noch dazu: durch die Ausfüllung des Hohlraumes bzw. der Hohlräume der Gebirgsanker vor dem Einbau wird die Füll-

masse . beim Einbau durch das Zusammendrücken elastisch verdichtet, wodurch ein Innendruck auf die Flanken bzw. auf den Rohrrinnenraum, gegen das Gebirge ausgeübt wird, was ein eventuelles Nachlassen der Spannung durch Materialermüdung oder auch durch trotz der Füllmasse auftretende Korrosion verhindert.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Gebirgsanker zum Eintreiben in in Fels oder Gestein vorgebohrte Ankerlöcher, der radial elastisch verformbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß sein Inneres mit einer verformbaren Masse, vorzugsweise mit Kunststoffschaum, ausgefüllt ist.
2. Gebirgsanker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verformbare Masse steifelastisch ist.
3. Gebirgsanker nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß er im wesentlichen aus einem Steg (19) und zwei daran symmetrisch zur Mittelebene des Steges anschließenden, etwa halbkreisförmigen Flanken (12) besteht, wodurch sich ein durchgehendes S-Profil ergibt, und daß beide sich dadurch ergebenden Kammern mit verformbarer Masse ausgefüllt sind. (Fig. 3, 4)

11A

F/29 132

0241451

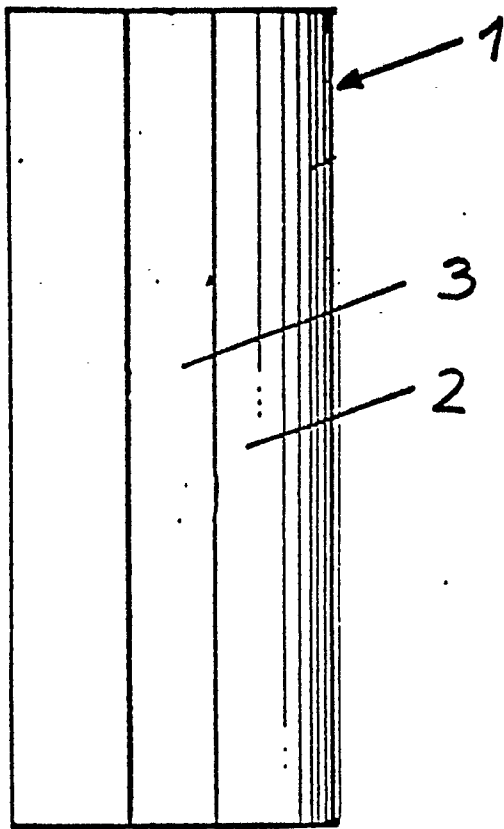


FIG. 1

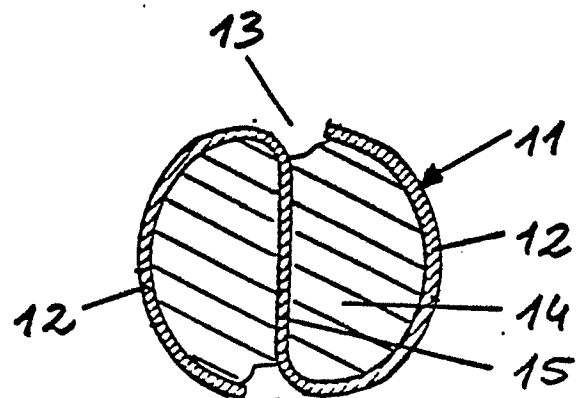


FIG. 4

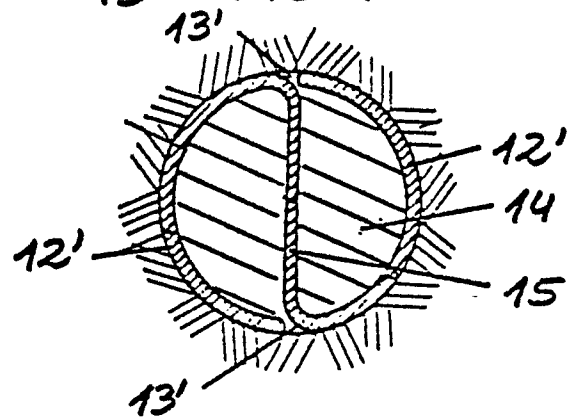


FIG. 5

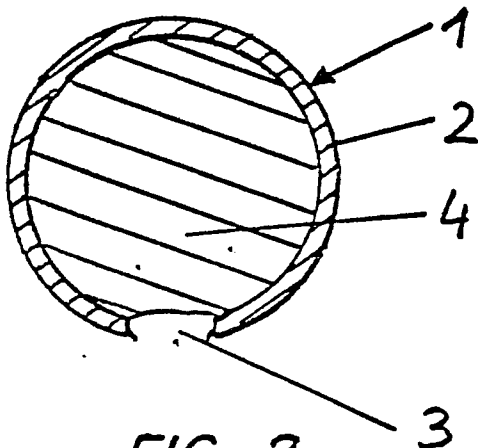


FIG. 2

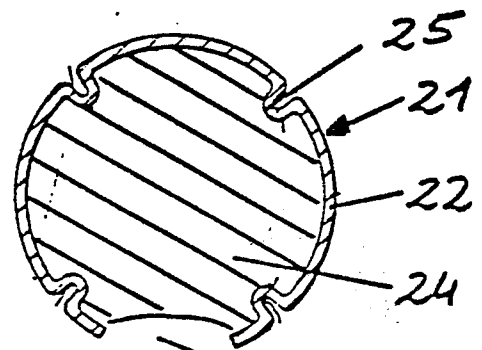


FIG. 6

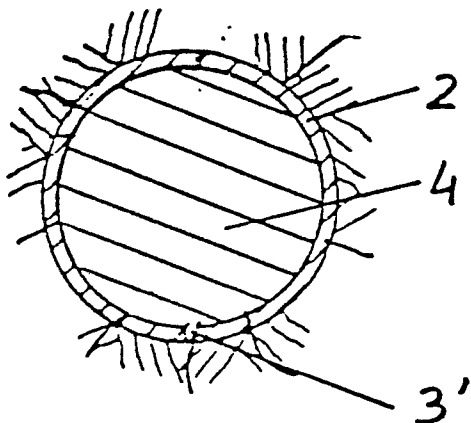


FIG. 3

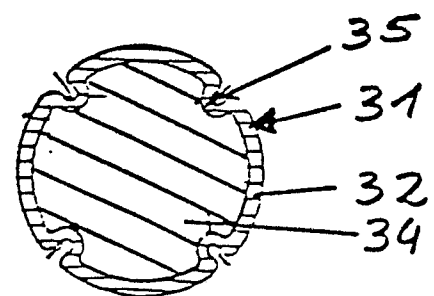


FIG. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0241451

Nummer der Anmeldung

EP 87 89 0071

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	DE-U-8 532 716 (GRUBER) * Insgesamt *	1-3	E 21 D 20/02 E 21 D 21/00
Y	FR-A-2 569 765 (FIP INDUSTRIALE) * Zusammenfassung; Figur 4 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			E 21 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-07-1987	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 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			