



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 408 473 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:

1757/98

(51) Int. Cl.⁷: E21D 21/00

(22) Anmeldetag:

20.10.1998

(42) Beginn der Patentdauer:

15.04.2001

(45) Ausgabetag:

27.12.2001

(56) Entgegenhaltungen:

AT 373976B AT 201840B DE 2911212A

(73) Patentinhaber:

VORSPANN-TECHNIK GES.M.B.H.
A-5028 SALZBURG, SALZBURG (AT).

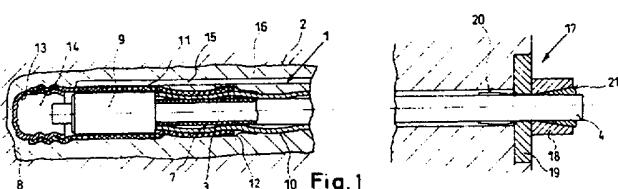
(72) Erfinder:

VIERTHALER RUDOLF ING.
REITSAM, SALZBURG (AT).

(54) ANKER SOWIE BOHRLOCH MIT GESETZTEM ANKER

AT 408 473 B

(57) Anker, insbesondere Gebirgsanker, mit einem Zugglied (3), das mit einer Mehrzahl einzelner Einzelzugglieder (5), insbesondere aus Stahl, aufgebaut ist, einer Injektionsleitung (15), zumindest zum Bohrlochgrund, für erhärtendes Material, z. B. Zementmörtel, reaktive Kunststoffmischung, einer das Zugglied (3) umgebenden äußeren Umhüllung (10), mit einer Außenfläche, die einen erhöhten Widerstand gegen Verschiebung in Längsrichtung des Zuggliedes, insbesondere einen wellen- oder mäanderförmigen Längsschnitt, z. B. von einem auf der äußeren Umhüllung (10) geformten Rundgewinde, aufweist und gegebenenfalls einem am Gebirge od. dgl. im oberen Kopfbereich des Ankers vorgesehenen Ankerkopf, wobei am bohrlochgrundseitigen Ende der äußeren Umhüllung (10) das Zugglied (3) an dieser angreifbar ist, wobei das Zugglied (3) am bohrlochgrundseitigen Ende einen angeformten Endteil (9) trägt, der an der äußeren Umhüllung (10), insbesondere am Stirnende derselben, abstützbar ist und daß der Endteil (9) mit der äußeren Umhüllung (10), insbesondere über ein gummielastisches Hüllstück (11, 13), fluiddicht verbunden ist.



Die Erfindung hat einen Anker, insbesondere Gebirgsanker, mit einem Zugglied, das mit einer Mehrzahl einzelner Einzelzugglieder aufgebaut ist sowie ein Bohrloch mit gesetztem Anker zum Gegenstand.

Künstliche oder natürliche Steinmassen besitzen in der Regel eine Druckfestigkeit, welche die Zugfestigkeit derselben wesentlich übersteigt. Um die Zugspannung von derartigen Massen zu vermeiden, ist es bekannt, interne oder externe Zugmittel aus Stahlstangen, Stahllitzen, Kunststofflitzen, Seilen od. dgl. vorzusehen, über welche eine Druckvorspannung aufgebracht wird. Diese Vorspannung ist nicht nur bei Bauwerken, wie beispielsweise Spannbetonbrücken, Decken von Gebäuden u. dgl., bekannt, sondern wird auch zur Verfestigung von Baugrund sowie natürlichem Gestein, sei es im Bergbau, z. B. durch Setzen von stabförmigen Ankern, aber auch zur Verfestigung von Gebirge und gewachsenem Boden od. dgl. eingesetzt. Wesentlich ist, daß der Anker am bohrlochgrundseitigen Ende möglichst sicher festgelegt werden kann, so daß die erforderlichen Druckkräfte über die Spannung eines Zuggliedes aufgebracht werden können. Stabanker weisen den Nachteil auf, daß aus Transportgründen vom Herstellungsort der Anker zum Einsatzort derselben lediglich eine beschränkte Länge, z. B. 12 m Verwendung finden kann. Sollen Anker über eine derartige Länge eingesetzt werden, so ist es erforderlich, daß die Stabanker über Gewindemuffen miteinander verbunden werden, womit die aufzubringende Zugkraft nicht alleine durch die Festigkeit der Stabanker, sondern auch durch die Zugfestigkeit der Muffenverbindung bestimmt ist. Weiters muß der Bohrlochdurchmesser größer gewählt werden.

Um höhere Zugkräfte ausüben zu können, ist es auch bereits bekanntgeworden, die Zugglieder eines Ankers aus einer Mehrzahl einzelner Zugglieder aufzubauen, wobei weiters der Vorteil gegeben ist, daß die Anker flexibel ausgestaltet werden können und somit um Rundungen, beispielsweise mit einem Durchmesser von 1,5 m, abgelenkt werden können.

Aus der EP 0 393 013 B1 wird ein Anker bekannt, der Litzen mit jeweils sieben Einzeldrähten aufweist, die ihrerseits in ein Korrosionsschutzmittel eingebettet sind, das von einer Polyethylenhülle umgeben ist. Derartig umhüllte Zugglieder können beispielsweise über einen Steg miteinander verbunden sein und in einer weiteren äußeren Umhüllung je nach erforderlicher aufzubringender Zugkraft angeordnet sein.

Den österreichischen Patentschriften 201 840 und 373 976 sind Hüllrohre mit gewelltem Querschnitt und auch Verfahren zur Herstellung derartiger Hüllrohre zu entnehmen. Die Fixierung des bohrlochseitigen Endes des Spanngliedes im Wellrohr erfolgt bei dem Gegenstand des österreichischen Patentes 373 976 durch eine Verankerungsmasse, u. zw. eine Zementmörtelinjektion.

In der DE 29 11 212 A wird ein Spannglied beschrieben, das in der äußeren Umhüllung über einen Kunststoff, welcher unter Hitzeeinwirkung expandiert, fixiert ist.

In der DE 33 35 039 C1 ist ein Gebirgsanker beschrieben, wobei als Zugelement ein Seil vorgesehen ist, das am Kopfende ein Klemmelement trägt, über welches das Seil gespannt und eine Druckplatte gegen das Gebirge gestemmt wird. Das Seil ist im Bohrloch über Injektionsmörtel fixiert.

Ein Zugglied für einen Felsbolzen mit einem Bündel von Stahldrähten wird aus der DE 35 07 732 A1 bekannt, wobei die Stahldrähte unter Freilassung eines zentralen Hohlraumes in einem Kunststoff eingebettet sind. Dieses so gebildete Bündel ist seinerseits in einer äußeren Hülle aus PVC angeordnet, die ein Außengewinde trägt. Das die Zugkräfte übertragende Bündel ist in der Außenhülle lediglich über den Kunststoff fixiert, wobei die Außenhülle im Bohrloch über Kunststoffmischungen od. Zementmörtel festgelegt sind und ein Formschluß zwischen Binder und äußerer Hülle vorliegt und der Binder selbst adhäsiv im Bohrloch festgelegt ist. Ein derartiger Anker ist aufgrund seiner massiven Ausführung nur eingeschränkt flexibel, so daß die Einsatzlänge bereits aus Transportgründen nur gering gehalten werden kann und weiters ist die auf das Gebirge aufzubringende Druckkraft durch die Verankerung der Stahlseile im Inneren der Hülse begrenzt.

Der vorliegenden Erfindung ist zur Aufgabe gestellt, einen Anker, insbesondere Gebirgsanker, zu schaffen, der im wesentlichen über beliebig lange Strecken in einem Bohrloch verlegt werden kann, der jedoch keine Kupplungen erforderlich macht. Weiters soll der Anker eine derartige Flexibilität aufweisen, daß er aufgehaspelt werden kann. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen dauerhaften Korrosionsschutz der Zugglieder zu gewährleisten, der insbesondere werksmäßig vorgesehen werden kann und die Beschickung des Bohrloches auch über einige hundert Meter zu ermöglichen, da die Steifigkeit des Ankers ausreichend sein soll, um

denselben über große Strecken durch einfaches Einschieben einbringen zu können. Zusätzlich soll gewährleistet sein, daß die Möglichkeit besteht, entlang des gesamten Bohrloches mit Ausnahme des Bohrlochgrundes lediglich Druckkräfte und keine Zugkräfte aufzubringen.

Der erfindungsgemäße Anker, insbesondere Gebirgsanker, mit einem Zugglied, das mit einer 5 Mehrzahl einzelner Einzelzugglieder, insbesondere aus Stahl, aufgebaut ist, einer Injektionsleitung, zumindest zum Bohrlochgrund, für erhärtendes Material, z. B. Zementmörtel, reaktive Kunststoffmischung, einer das Zugglied umgebenden äußeren Umhüllung, mit einer Außenfläche, die einen erhöhten Widerstand gegen Verschiebung in Längsrichtung des Zuggliedes, insbesondere einen 10 wellen- oder mäanderförmigen Längsschnitt, z. B. von einem auf der äußeren Umhüllung geformten Rundgewinde, aufweist und gegebenenfalls einem am Gebirge od. dgl. im oberen Kopfbereich 15 des Ankers vorgesehenen Ankerkopf, wobei am bohrlochgrundseitigen Ende der äußeren Umhüllung das Zugglied an dieser angreifbar ist, besteht im wesentlichen darin, daß das Zugglied am bohrlochgrundseitigen Ende einen angeformten Endteil trägt, der an der äußeren Umhüllung, insbesondere am Stirnende derselben, abstützbar ist und daß der Endteil mit der äußeren Umhüllung, insbesondere über ein gummielastisches Hüllstück, fluiddicht verbunden ist. Durch die Aufgliederung des Zuggliedes in einer Mehrzahl einzelner Einzelzugglieder kann eine höhere Zugkraft 20 als bei Stabankern aufgebracht werden, wobei gleichzeitig eine wesentliche Voraussetzung für die Haspelbarkeit und damit leichtere Transportfähigkeit beliebig langer Stücke gegeben ist. Mit der Zuführung für ein erhärtendes Material zum Bohrlochgrund kann eine Verankerung desselben in diesem Endbereich sichergestellt werden, wobei die restlichen Bereiche des Ankers frei von Bindemittel gehalten werden können. Über den am bohrlochgrundseitigen Ende angeformten Endteil 25 am Zugglied, das an der äußeren Umhüllung angreift, können besonders hohe Kräfte auf das Gebirge ausgeübt werden, wobei die Fixierung der äußeren Umhüllung im Bohrloch über die im Längsschnitt z. B. wellen- oder mäanderförmige Oberfläche der äußeren Umhüllung und dem erhärtenden Material gegeben ist. Durch die fluiddichte Abdichtung des Endteiles mit der äußeren Umhüllung kann der volle Korrosionsschutz und die freie Dehnbarkeit des Zuggliedes gewährleistet sein.

Wird der Endteil durch eine Preßhülse aus Metall, z. B. Stahl, gebildet, die an den Einzelzuggliedern unmittelbar angreift, so kann auf eine bewährte Technologie der Befestigung von Preßteilen 30 auf Seilen zurückgegriffen werden, die auch besonders hohen Zugkräften standhält, wobei das Material der Preßhülse durch Kalt- oder Warmfließen ein enges Anschließen am Zugglied bedingt.

Weist das gummielastische Hüllstück einen Schlauch, welcher den Endteil und die äußere 35 Umhüllung teilweise umgibt und eine mit dem Schlauch dicht ausgebildete Endkappe auf, das insbesondere zweiteilig ausgebildet ist, so kann eine einfache Abdichtung der Zugglieder zur äußeren Umhüllung erfolgen, wobei der Hohlraum beispielsweise mit Korrosionsschutzmittel füllbar ist, so daß ein Zutritt von korrosiven Medien einfach und wirksam vermieden werden kann. Durch die Ausbildung als Kappe, die insbesondere von dem Schlauchstück umgriffen ist, kann auch beim 40 Einschieben in das Bohrloch über lange Strecken die Abdichtung gewährleistet sein und es kann eine Lockerung der dichten Verbindung vermieden werden.

Ist das Zugglied mit zumindest einer Litze mit einem auch mittig desselben angeordneten Einzelzugglied, die von einem natürlichen und/oder künstlichen Korrosionsschutzmittel, z. B. Fett, 45 insbesondere mit identer Zusammensetzung entlang des gesamten Ankers, gegebenenfalls bei der Herstellung im Werk, umhüllt ist, welches seinerseits von einem fluiddichten, insbesondere, gegebenenfalls bei der Herstellung im Werk, über dieses extrudierten, Kunststoffmantel, insbesondere aus Polyethylen, umgeben ist, gebildet, so ist auf eine bewährte Konstruktion zurückgegriffen, die eine besonders günstige Ausbildung der Litze und auch Korrosionsschutz desselben gewährleistet, wobei weiters, bezogen auf den Querschnitt, eine besonders hohe Zugfestigkeit gegeben ist. Durch die identische Zusammensetzung des Korrosionsschutzmittels entlang des gesamten Ankers 50 kann vermieden werden, daß beispielsweise aufgrund von Konzentrationsunterschieden unterschiedliche elektrochemische Potentiale aufgebaut werden, die sodann zu Korrosionen führen können.

Sind mehrere Litzen vorgesehen, die einzeln von einem Korrosionsschutzmittel umhüllt sind, welches seinerseits jeweils von einem fluiddichten, insbesondere, z. B. bei der Herstellung im Werk, über dieses extrudierten, Kunststoffmantel, insbesondere aus Polyethylen, umgeben ist und 55 sind die Kunststoffmäntel von einem weiteren Kunststoffmantel, z. B. im Werk, extrudiert

gemeinsam umschlossen, so ist nicht nur die additive Wirkung für die Ausübung der Zugkraft für die Zugglieder gegeben, sondern es kann aufgrund des Abstandes derselben zueinander eine besonders hohe Flexibilität gewährleistet sein, die in etwa der einzelnen Litze entspricht.

- Sind mehrere Litzen vorgesehen, die einzeln von einem Korrosionsschutzmittel umhüllt sind,
 5 welches jeweils seinerseits von einem fliddichten, insbesondere, z. B. bei der Herstellung im Werk, über dieses extrudierten, Kunststoffmantel, insbesondere aus Polyethylen, umgeben ist, die ihrerseits insbesondere über einen Steg miteinander verbunden sind, so ist die erforderliche Steifigkeit zum Einschieben des Zuggliedes über längere Strecken besonders einfach verwirklicht, wobei andererseits die erforderliche Flexibilität noch gegeben ist.
- Ist die äußere Umhüllung, die an ihrer Außenfläche einen wellen- oder mäanderförmigen Längsschnitt od. dgl. aufweist, aus Metall, insbesondere aus Stahl, aufgebaut, so ist gewährleistet, daß selbst bei Aufbringen von großen Kräften über das Zugglied auf die äußere Umhüllung hohe Kräfte aufgebracht werden können, wobei bei Stahl ein Fließen der äußeren Umhüllung erst bei höchsten Kräften auftritt.
 10
- Ist die äußere Umhüllung ausschließlich im Bereich des Bohrlochgrundes vorgesehen, so kann eine besonders vorteilhafte Teilung der Aufgaben der einzelnen Bestandteile des Ankers erreicht werden. Die äußere Hülle kann im wesentlichen starrer als die Litzen ausgebildet werden, wobei weiters die Oberfläche besonders stark strukturiert ausgebildet werden kann, so daß eine Verankerung über das erhärtende Material im Bereich des Bohrlochgrundes erreicht werden kann, wohingegen der restliche Bereich bis zum Bohrlochmund des Ankers mit einer zusätzlichen Umhüllung, beispielsweise aus Kunststoff od. dgl., umgeben sein kann, so daß einerseits ein mechanischer Schutz für die Zugelemente in mehrfacher Hinsicht gegeben ist und andererseits die erforderliche Flexibilität einfach erhalten werden kann. Weiters kann auch der Widerstand beim Einschieben des Ankers in das Bohrloch besonders gering gehalten werden.
 15
- Ist die Injektionsleitung für das erhärtende Material außerhalb der äußeren Umhüllung am Anker befestigt, so kann dieselbe kleiner dimensioniert werden, wobei weiters auf besonders einfache Weise eine Umschließung der Zugglieder durch das erhärtete Material vermieden werden kann, so daß die Dehnbarkeit des Zuggliedes auch im Bereich der äußeren Umhüllung sichergestellt ist, womit ein vollkommen homogenes Verhalten der Zugglieder entlang der gesamten Strecke des Bohrloches erreicht werden kann, da die Bohrung über den gesamten Bereich des Zuggliedes erhalten bleiben kann, womit größere Dehnungsreserven gegeben sind.
 20
- Das erfindungsgemäße Bohrloch mit gesetztem Anker, der im bohrlochgrundseitigen Ende im Bohrloch über ein erhärtetes Material, z. B. reaktive Kunststoffmischung, Zementmörtel, festgelegt ist, und am Kopfende am Bohrlochmund abgestützt ist und ein Zugglied aus einer Mehrzahl aus Einzelgliedern in einer dieselbe umgebende äußere Umhüllung mit einer Außenfläche mit einem erhöhten Widerstand gegen Verschiebung in Längsrichtung des Zuggliedes, insbesondere mit einem wellen- oder mäanderförmigen Längsschnitt, aufweist, besteht im wesentlichen darin, daß das Zugglied im bohrlochgrundseitigen Ende an der äußeren Umhüllung über ein Endteil gestützt ist und am Kopfende unter Ausschluß der äußeren Umhüllung über einen Ankerkopf, insbesondere mit einstellbarer Zugkraft am Bohrlochmund, abstützbar ist. Mit einem derartig festgelegten Anker in einem Bohrloch ist sichergestellt, daß über die gesamte Bohrlochlänge Druckkräfte ausgeübt werden können, da die Krafteinleitung des Zugelementes in der Verankerungsstrecke mit der Wandung des Bohrloches auf den Bereich Bohrlochgrund beschränkt gehalten sein kann, wobei die Zugkräfte am Anker über die gesamte Länge gleichmäßig verteilt sein können.
 25
- Ist das Zugglied ausschließlich im bohrlochgrundseitigen Ende mit der äußeren Umhüllung verbunden, so ist einerseits eine einfache Kraftübertragung zwischen den Zuggliedern und der äußeren Umhüllung gewährleistet, wobei weiters eine Zerstörung der Zugglieder, beispielsweise durch Gebirgsverschiebungen od. dgl., durch die äußere Umhüllung eingeschränkt werden kann.
 30
- Ist das Zugglied in der äußeren Umhüllung, insbesondere in einem Krafteinleistungsbereich der Umhüllung in das Bohrloch, gegenüber dieser dehnbar, so kann der Bereich des Zuggliedes innerhalb der äußeren Umhüllung ebenfalls gedehnt werden, womit, bezogen auf die Gesamtlänge des Ankers, eine größere Dehnungsreserve erreicht werden kann, die insbesondere bei dynamisch belasteten Bohrlöchern von großer Bedeutung ist.
 35
- Sind in einem Bohrloch mehrere Anker festgelegt, deren jeweilige Endteile an diesen jeweils zugeordneten äußeren Umhüllungen angestützt sind und einen unterschiedlichen Abstand zum
 40

Bohrlochgrund aufweisen, so wird dadurch erreicht, daß die Zugkräfte im bohrlochgrundseitigen Ende auf eine größere Strecke abgestuft verteilt eingebracht werden können.

Sind die Zugglieder von den äußeren Umhüllungen in einem gemeinsamen Schlauch, insbesondere bis zum Bereich des Bohrlochgrundes geführt, so kann bereits beim Einführen des Ankers in das Bohrloch eine exakte Positionierung der Endteile sichergestellt werden, wobei weiters ein besonders geringer Platzbedarf für den so ausgebildete Anker erforderlich ist, so daß entsprechend gering dimensionierte Bohrlöcher ausreichend sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- 10 Fig. 1 einen Anker in einem Bohrloch,
- Fig. 2, 3 und 4 den Querschnitt durch Litzen und
- Fig. 5 einen weiteren Anker mit vier Litzen im Bohrlochgrundbereich.

Der in Fig. 1 im Schnitt dargestellte Anker 1 ist in einem Bohrloch 2 mit 200 m Länge angeordnet. Der Anker weist ein Zugglied 3 auf, das in Fig. 4 im Querschnitt dargestellt ist. Das Zugglied weist eine Litze 4 auf, die mit Einzelzuggliedern, u. zw. aus Stahl, aufgebaut ist und um das mittige Einzelzugglied 6 sind sechs äußere Einzelzugglieder 5 angeordnet. Diese so gebildete Litze 4, welche einen Film aus im Werk aufgebrachten Korrosionsschutzmittel trägt, wird fluiddicht von einem Kunststoffmantel 7 in Form eines Schlauches aus Hochdruckpolyethylen umgeben, welcher um die Litze herum im Werk extrudiert ist. Die Zwischenräume zwischen den Einzelzuggliedern 5 und dem Kunststoffmantel 7 sind mit einem Film aus einem Korrosionsschutzmittel, u. zw. Fette, eine kolloidale Dispersionen von Li-Metallseifen in Mineral- und/oder Syntheseölen, Polyethylenwachse, gefüllt. Im Bereich des Bohrlochgrundes 8 ist am Zugglied 3 ein Endteil 9 aus Metall, u. zw. Stahl, durch Kaltfließen an die von dem Kunststoffmantel und Korrosionsschutzmittel befreiten Einzelzugglieder 5 angeformt ist. Um die Litze ist eine äußere Umhüllung 10 in Form eines gewellten Stahlrohres vorgesehen, auf das sich der Endteil 9 abstützt. Um den Endteil 9, eine Preßhülse aus Stahl, und die äußere Umhüllung 10 ist ein gummielastisches Hüllstück 11 angeordnet, das die äußere Umhüllung 10 dicht umschließt und zusätzlich über ein Dichtband 12 mit einer Klebeschicht mit der äußeren Umhüllung 10 verbunden ist. Am bohrlochbodenseitigen Ende trägt das gummielastische Hüllstück 11 eine Endkappe 13 aus Polyethylen, die mit dem Hüllstück fluiddicht verbunden ist. Der so gebildete Hohlraum 14 ist mit Korrosionsschutzmittel, wie bereits angeführt, gefüllt. Der Anker 1 weist außen eine Injektionsleitung 15 auf, über welche beispielsweise eine reaktive Kunststoffmischung im vorliegenden Fall jedoch Zementmörtel eingebracht wird, der nach fünf Tagen bereits so weit abgebunden ist, daß das Zugglied 3 gespannt werden kann. Der Anker ist lediglich im bohrlochgrundseitigen Ende, dem Krafteinleitungsbereich, über den Zementmörtel 16 festgelegt, jedoch über die gesamte weitere Länge des Bohrloches liegt das Zugglied frei und ungebunden vor. Im Bereich des Bohrlochmundes 17 ist ein Ankerkopf 18 vorgesehen, der sich auf den Bohrlochmund 17 über einen Lastverteiler 19 abstützt. Das Zugglied 3 ist auch im Krafteinleitungsbereich gegenüber der äußeren Umhüllung frei dehnbar. Der Übergang des Zuggliedes 3 in den Ankerkopf erfolgt über ein Polyethylenrörchen 20 und die Vorspannung erfolgt durch Angriff von einer nicht dargestellten Spannpresse auf die Litze 4. Die Fixierung erfolgt über den Ringkeil 21, der mit der Konusbohrung des Ankerkopfes 18 derartig kooperiert, daß bei Vordehnung der einzelnen Einzelzugglieder innerhalb des Hook'schen Bereiches bei Aussetzen der Vorspannkräfte eine Kontraktion der Einzelzugglieder erfolgt, die den Ringkeil 21 in Richtung Bohrlochgrund bewegt und somit eine lagemäßige Fixierung bewirken. Wenn erwünscht, kann die Zugkraft, z. B. über ein Schraubengewinde und Mutter, einstellbar ausgebildet werden. Jedenfalls besteht die Möglichkeit, auch nachträglich die Zugspannung des Ankers einzustellen.

In Fig. 2 sind zwei Litzen 4 gemäß Fig. 4 im Querschnitt dargestellt, deren Kunststoffmantel 7 über einen Steg 22 verbunden, so daß trotz höherer Zugkraft die Flexibilität voll gewahrt ist. Diese Zugglieder 3 sind ihrerseits mit einem weiteren im Werk bei der Herstellung extrudierten Kunststoffmantel 23 umgeben. Ein derartiges Zugglied kann ebenfalls für einen Anker, wie in Fig. 1 dargestellt, verwendet werden.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform eines Zuggliedes mit vier Litzen gemäß Fig. 4 dargestellt, die ihrerseits mit einem weiteren direkt auf diese im Werk bei der Herstellung extrudierten Kunststoffmantel 24 umhüllt sind. Dieses Zugglied weist eine höhere Steifigkeit auf als das Zugglied gemäß Fig. 2, besitzt jedoch bei gleicher Ausbildung der Einzelzugglieder die vierfache

Kraftaufnahme.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform des Ankers dargestellt, wobei vier Zugglieder mit Endstücken 9 gemäß Fig. 1 vorgesehen sind, die jedoch einen unterschiedlichen Abstand zum Bohrlochgrund 8 aufweisen, so daß die Zugkräfte, welche im Endbereich über die äußeren Umhüllungen 10a, 10b, 10c und 10d des Bohrloches zwangsweise eingebracht werden, auf eine längere Strecke verteilt werden können. Außerhalb der Fixierung der Endstücke und der äußeren Umhüllung, u. zw. dem gewellten Stahlrohr, wird auf das Gebirge lediglich Druck und kein Zug ausgeübt. Die äußeren Umhüllungen 10a bis 10d münden in einen gemeinsamen Schlauch 22, der bis zum Bohrlochmund geführt ist.

10

PATENTANSPRÜCHE:

1. Anker, insbesondere Gebirgsanker, mit einem Zugglied (3), das mit einer Mehrzahl einzelner Einzelzugglieder (5), insbesondere aus Stahl, aufgebaut ist, einer Injektionsleitung (15), zumindest zum Bohrlochgrund, für erhärtendes Material, z. B. Zementmörtel, reaktive Kunststoffmischung, einer das Zugglied (3) umgebenden äußeren Umhüllung (10), mit einer Außenfläche, die einen erhöhten Widerstand gegen Verschiebung in Längsrichtung des Zuggliedes, insbesondere einen wellen- oder mäanderförmigen Längsschnitt, z. B. von einem auf der äußeren Umhüllung geformten Rundgewinde, aufweist und gegebenenfalls einem am Gebirge od. dgl. im oberen Kopfbereich des Ankers vorgesehenen Ankerkopf, wobei am bohrlochgrundseitigen Ende der äußeren Umhüllung (10) das Zugglied (3) an dieser angreifbar ist, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugglied (3) am bohrlochgrundseitigen Ende einen angeformten Endteil (9) trägt, der an der äußeren Umhüllung (10), insbesondere am Stirnende derselben, abstützbar ist und daß der Endteil (9) mit der äußeren Umhüllung (10), insbesondere über ein gummielastisches Hüllstück (11, 13), flüssigdicht verbunden ist.
2. Anker nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Endteil (9) durch eine Preßhülse aus Metall, z. B. Stahl, gebildet ist, die an Einzelzugglieder (5) unmittelbar angreift.
3. Anker nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß das gummielastische Hüllstück einen Schlauch (11), welcher den Endteil (9) und die äußere Umhüllung (10) teilweise umgibt und eine mit dem Schlauchteil (9) dicht ausgebildete Endkappe (13) aufweist, das insbesondere zweiteilig ausgebildet ist.
4. Anker nach Anspruch 1, 2 oder 3, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugglied (3) mit zumindest einer Litze (4) mit einem auch mittig desselben angeordneten Einzelzugglied (6), die von einem natürlichen und/oder künstlichen Korrosionsschutzmittel, z. B. Fett, insbesondere mit identer Zusammensetzung entlang des gesamten Ankers, gegebenenfalls bei der Herstellung im Werk, umhüllt sind, welches seinerseits von einem flüssigdichten, insbesondere, gegebenenfalls bei der Herstellung im Werk, über dieses extrudierten, Kunststoffmantel, insbesondere aus Polyethylen, umgeben ist, gebildet ist.
5. Anker nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, daß mehrere Litzen (3) vorgesehen sind, die einzeln von einem Korrosionsschutzmittel umhüllt sind, welches jeweils seinerseits von einem flüssigdichten, insbesondere, gegebenenfalls bei der Herstellung im Werk, über dieses extrudierten, Kunststoffmantel (7), insbesondere aus Polyethylen, umgeben ist und die Kunststoffmäntel (7) von einem weiteren, z. B. im Werk, extrudierten Kunststoffmantel (23, 24) umgeben sind.
6. Anker nach Anspruch 4 oder 5, *dadurch gekennzeichnet*, daß mehrere Litzen (3) vorgesehen sind, die einzeln von einem Korrosionsschutzmittel umhüllt sind, welches jeweils seinerseits von einem flüssigdichten, insbesondere, z. B. bei Herstellung im Werk, über dieses extrudierten, Kunststoffmantel, insbesondere aus Polyethylen, umgeben ist, die ihrerseits, insbesondere über einen Steg (22) miteinander verbunden sind.
7. Anker nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, daß die äußere Umhüllung (10), die an ihrer Außenfläche einen wellen- oder mäanderförmigen Längsschnitt od. dgl. aufweist, aus Metall, insbesondere aus Stahl, aufgebaut ist.
8. Anker nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, daß die äußere

- Umhüllung (10) ausschließlich im Bereich des Bohrlochgrundes (8) vorgesehen ist.
9. Anker nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Injektionsleitung (15) für das erhärtende Material außerhalb der äußeren Umhüllung (10) am Anker befestigt ist.
- 5 10. Bohrloch mit gesetztem Anker, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, der im bohrlochgrundseitigen Ende im Bohrloch über ein erhärtetes Material, z. B. reaktive Kunststoffmischung, Zementmörtel, festgelegt ist und am Kopfende am Bohrlochmund abgestützt ist und ein Zugglied (3) aus einer Mehrzahl aus Einzelgliedern (5) in einer dieselbe umgebenden äußeren Umhüllung (10) mit einer Außenfläche mit einem erhöhten Widerstand gegen Verschiebung in Längsrichtung des Zuggliedes, insbesondere mit einem wellen- oder mäanderförmigen Längsschnitt, aufweist, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugglied (3) im bohrlochgrundseitigen Ende an der äußeren Umhüllung (10) über einen Endteil (9) abgestützt ist und am Kopfende unter Ausschluß der äußeren Umhüllung über einen Ankerkopf (18), insbesondere mit einstellbarer Zugkraft am Bohrlochmund, abgestützt ist.
- 10 11. Bohrloch mit gesetztem Anker nach Anspruch 10, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugglied (3) ausschließlich im bohrlochgrundseitigen Ende mit der äußeren Umhüllung (10) verbunden ist.
- 15 12. Bohrloch mit gesetztem Anker nach Anspruch 10 oder 11, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugglied (3) in der äußeren Umhüllung (10), insbesondere in einem Krafteinleitungs-
20 bereich der Umhüllung in das Bohrloch, gegenüber dieser dehnbar ist.
- 20 13. Bohrloch mit gesetztem Anker nach Anspruch 10, 11 oder 12, *dadurch gekennzeichnet*, daß in einem Bohrloch mehrere Anker (1) festgelegt sind, deren jeweilige Endteile (9) an diesen jeweils zugeordneten äußeren Umhüllung (10) abgestützt sind und unterschiedlichen Abstand zum Bohrlochgrund (8) aufweisen.
- 25 14. Bohrloch mit gesetztem Anker nach einem der Ansprüche 10 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Zugglieder (3) von den äußeren Umhüllungen in einem gemeinsamen Schlauch (22), insbesondere bis zum Bereich des Bohrlochmundes (17) geführt sind.

30

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

35

40

45

50

55

