



(11)

EP 2 466 066 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(51) Int Cl.:
E21D 20/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11189462.2**

(22) Anmeldetag: 17.11.2011

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder: **Schmidt, Frank**
81735 München (DE)

(30) Priorität: 15.12.2010 DE 102010063098

(54) **Gesteinsanker**

(57) Bei einem Gesteinsanker (1), insbesondere zur Anwendung im Bergbau, umfassend ein Ankerrohr (3), welches einen Innenraum (4) einschließt, einen innerhalb des Innenraumes (4) angeordneten Fixierungsstoff (5) zur stoffschlüssigen Fixierung des Ankerrohres (3) an Gestein (28), einen innerhalb des Innenraumes (4) angeordneten, beweglichen Kolben (11) zur Förderung des Fixierungsstoffes (5) außerhalb des Ankerrohres (3) bei einer Anordnung des Ankerrohres (3) in einer Bohrung (29) in dem Gestein (28), wenigstens ein Mittel (12) zum Bewegen des Kolbens (11), eine Ankermutter (14), eine von der Ankermutter (14) gestützte Ankerplatte (15) zur Auflage auf dem Gestein (28), soll mit einem geringen technischen Aufwand der Fixierungsstoff (5) in den Raum (29) zwischen dem Gestein (28) und den Ankerrohr (3) gefördert werden können und/oder der Gesteinsanker (1) als Gleitanker (2) nur wenig Arbeitsraum in dem unter Tage hergestellten Tunnel bzw. Arbeitsstollen benötigen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das wenigstens eine Mittel (12) zum Bewegen des Kolbens (11) als ein Spindeltrieb (13) ausgebildet ist und/oder die Ankermutter (14) und die Ankerplatte (15) an einem innerhalb des Ankerrohres (3) angeordneten Stab (16) befestigt sind, der Stab (16) mit einer Befestigungseinrichtung (19) an dem Ankerrohr (3) dahingehend befestigt ist, dass die Befestigung des Stabes (16) an dem Ankerrohr (3) nur ab einer vorgegebenen Zugkraft in dem Stab (16) gelöst ist und somit der Stab (16) nach außen teilweise bewegbar ist, so dass der Gesteinsanker (1) ein Gleitanker (2) ist.

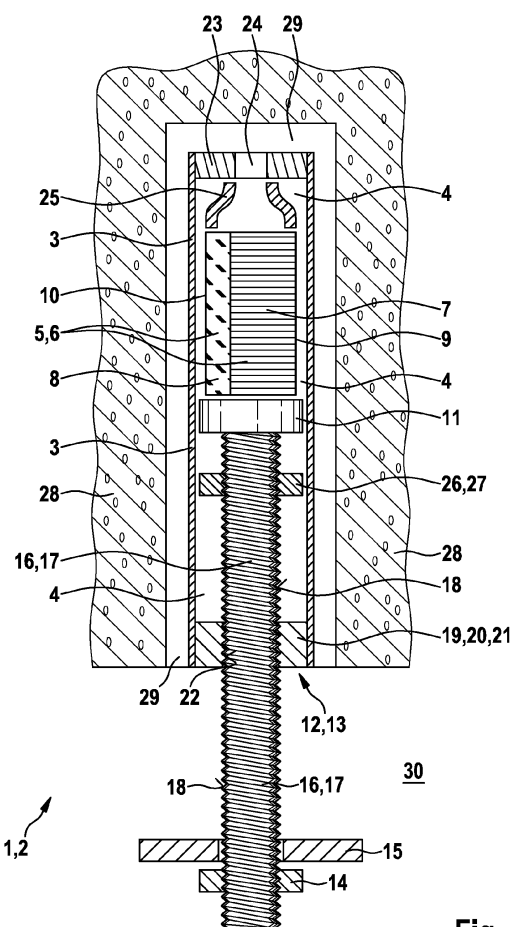


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gesteinsanker gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Fixierung eines Gesteinsankers in Gestein gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Im Berg- und Tunnelbau werden Gesteinsanker eingesetzt, um Gebirgsbewegungen des anstehenden Gesteines zu unterbinden, zu verlangsamen oder um größere Abplatzungen von anstehendem Gestein zu sichern und damit einen gefahrlosen Betrieb zu ermöglichen. Dabei sind zwei Funktionsprinzipien bekannt, die teilweise auch kombiniert werden. Bei mechanischen Systemen erfolgt eine Verankerung des Ankers mittels Reibschluss, wobei mechanische Gesteins- bzw. Felsanker im Allgemeinen auch eine Sprezhülse aufweisen. Bei chemischen Gesteinsankern sind Ankerrohre mit einem aushärtenden Mörtel oder mit Kunstharz als Fixierungsstoff stoffschlüssig mit dem Untergrund bzw. dem anstehenden Gestein verbunden. Die Gesteinsanker sind dabei mit oder ohne Vorspannung im anstehenden Gestein eingebaut. Gesteinsanker im Bergbau, z. B. bei der Kohlförderung unter Tage, dienen im Gegensatz zum Tunnelbau nur zur temporären Sicherung des Gesteins, weil im Allgemeinen das temporär gesicherte Gestein in einem späteren Arbeitsgang abgebaut wird und damit auch die Gesteinsanker wieder aus dem Gestein entfernt werden.

[0003] Die US 4 601 614 zeigt einen Gesteinsanker für den Tunnel- und Bergbau. Innerhalb eines von einem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraums ist in zwei Kartuschen ein zweikomponentiger Fixierungsstoff angeordnet. Das äußere Ende des Ankerrohrs weist eine Öffnung zum Einleiten von Wasser unter Hochdruck in den von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum auf. Ein Kolben ist beweglich innerhalb des Innenraums angeordnet und durch ein Bewegen des Kolbens kann der zweikomponentige Fixierungsstoff durch Löcher in dem Ankerrohr in einen Raum zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein gefördert bzw. gepresst werden. Hierzu ist am äußeren Ende des Ankerrohrs eine Öffnung vorgesehen, durch welche Wasser unter Hochdruck in den von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum eingeleitet werden kann und durch dieses Wasser auf den Kolben eine Druckkraft aufgebracht wird, sodass dadurch der Kolben nach innen bewegt wird und dadurch der Fixierungsstoff ausgepresst wird. In nachteiliger Weise ist es somit zum stoffschlüssigen Befestigen des Ankerrohrs mit dem Fixierungsstoff erforderlich, dass im Tunnel- oder Bergbau eine Hochdruckpumpe zur Erzeugung des Wassers unter Hochdruck vorgehalten werden muss zum Bewegen des Kolbens.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, einen Gesteinsanker und ein Verfahren zur Fixierung eines Gesteinsankers in Gestein zur Verfügung zu stellen, bei dem mit einem geringen technischen Aufwand der Fixierungsstoff in den Raum zwischen dem Gestein und den Ankerrohr gefördert werden

kann und/oder der Gesteinsanker als Gleitanker nur wenig Arbeitsraum in dem unter Tage hergestellten Tunnel bzw. Arbeitsstollen benötigt.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem chemischen Gesteinsanker, insbesondere zur Anwendung im Bergbau, umfassend ein Ankerrohr, welches einen Innenraum einschließt, einen innerhalb des Innenraumes angeordneten Fixierungsstoff zur stoffschlüssigen Fixierung des Ankerrohres an dem Gestein, einen innerhalb des Innenraumes angeordneten, beweglichen Kolben zur Förderung des Fixierungsstoffes außerhalb des Ankerrohres bei einer Anordnung des Ankerrohres in einer Bohrung in dem Gestein, wenigstens ein Mittel zum Bewegen des Kolbens, eine Ankermutter, eine von der Ankermutter gestützte Ankerplatte zur Auflage auf dem Gestein, wobei das wenigstens ein Mittel zum Bewegen des Kolbens als ein Spindeltrieb ausgebildet ist und/oder die Ankermutter und die Ankerplatte an einem innerhalb des Ankerrohres angeordneten Stab befestigt sind, der Stab mit einer Befestigungseinrichtung an dem Ankerrohr dahingehend befestigt ist, dass die Befestigung des Stabes an dem Ankerrohr nur ab einer vorgegebenen Zugkraft in dem Stab gelöst ist und somit der Stab nach außen teilweise bewegbar ist, so dass der Gesteinsanker ein Gleitanker ist. Die Ankermutter und die Ankerplatte können als ein Bauteil oder als zwei separate Bauteile ausgebildet sein.

[0006] Zum Bewegen des Kolben, das heißt zum Auspressen des Fixierungsstoffes aus dem Innenraum in einen Raum zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein, ist es somit nicht mehr erforderlich, im Tunnel oder Stollen in aufwendiger Weise eine Hochdruckpumpe vorhalten zu müssen, um mit Hilfe des Wassers unter Hochdruck den Kolben zu bewegen. Der Gesteinsanker umfasst einen Spindeltrieb, sodass am Gesteinsanker, insbesondere außenseitig, lediglich durch Aufbringen eines Drehmoments der Kolben bewegt werden kann.

[0007] Der Gesteinsanker ist ferner auch als ein Gleitanker ausgebildet. Der Gleitanker hat eine Gleitfunktion dahingehend, dass ab einer vorgegebenen, von dem Gesteinsanker aufgenommenen Zugkraft, das heißt der an der Ankerplatte wirkenden Druckkraft, welche durch das Gestein verursacht ist, der Gesteinsanker seine Länge vergrößert und dadurch am Gestein eine Bewegung zugelassen wird, die die von dem Gesteinsanker aufzunehmenden Zugkräfte an dem Stab verringern (unterhalb der vorgegebenen Zugkraft als Schwellwert, so dass kein Gleiten mehr auftritt) und dadurch eine bessere Sicherung des Gesteins gewährleistet ist. Dabei ist nach dem Auspressen des Fixierungsstoffes aus dem Innenraum der Stab im Wesentlichen innerhalb des Innenraumes angeordnet, das heißt, der Stab steht nur sehr geringfügig über das äußere Ende des Ankerrohrs hinaus, sodass der Gleitanker nur sehr wenig Bauraum außerhalb des Gesteins benötigt. Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Gleitankern ist die Gleitfunktion an der Ankermutter dahingehend realisiert, dass die Ankermutter an einem größeren Überstand des Stabes

bzw. des Ankerrohres nach außen gleitet. Daher ist bei diesem aus dem Stand der Technik bekannten Gleitankern ein großer Bauraumbedarf vor einem Gleiten des Gleitankers erforderlich für den Überstand an dem Ankerrohr bzw. dem Stab für die Mutter.

[0008] Fällt die von dem Stab aufzunehmende Zugkraft bzw. die von dem Stab an der Befestigungseinrichtung aufzunehmende Kraft an dem erfindungsgemäßen Gesteinsanker unterhalb der vorgegebenen Zugkraft wieder ab, ist die Bewegung des Stabes nach außen relativ zu dem Ankerrohr mit der Befestigungseinrichtung wieder behindert, sodass wieder größere Kräfte von dem Gesteinsanker aufgenommen werden können.

[0009] In einer zusätzlichen Ausgestaltung ist der Stab ein Gewindestab mit einem Außengewinde und die Befestigungseinrichtung ist ein Ringteil mit einem Innengewinde, z. B. eine Mutter, und das Ringteil ist an dem Ankerrohr befestigt und das Innengewinde des Ringteiles greift in das Außengewinde des Gewindestabes ein.

[0010] In einer ergänzenden Ausgestaltung ist das Ringteil einteilig an dem Ankerrohr ausgebildet, insbesondere indem an dem Ankerrohr innenseitig das Innengewinde ausgebildet ist. Das Ringteil kann somit ein gesondertes, an dem Ankerrohr befestigtes Bauteil sein oder das Ringteil mit dem Innengewinde ist einteilig mit dem Ankerrohr ausgebildet, zum Beispiel auch lediglich dadurch, dass am außenseitigen Endbereich innenseitig an dem Ankerrohr ein Innengewinde vorhanden ist.

[0011] In einer weiteren Variante ist das Innengewinde des Ringteiles als ein Spezialgewinde ausgebildet, welches nur ab der vorgegebenen Zugkraft das Außengewinde des Gewindestabes zerstört oder umgekehrt.

[0012] Zweckmäßig ist der Spindeltrieb zum Bewegen des Kolbens von dem Gewindestab und dem Ringteil mit dem Innengewinde gebildet.

[0013] In einer ergänzenden Ausführungsform ist der Kolben mittelbar oder unmittelbar an dem Gewindestab befestigt.

[0014] In einer zusätzlichen Ausgestaltung ist ein hinteres Ende des Ankerrohres von einer Kappe verschlossen und das Ankerrohr und/oder die Kappe weisen wenigstens eine Öffnung zum Leiten des Fixierungsstoffes aus dem von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum auf. Die Kappe kann einerseits ein gesondertes Bauteil sein oder auch einteilig zusammen mit dem Ankerrohr ausgebildet sein.

[0015] In einer ergänzenden Ausgestaltung umfasst der Fixierungsstoff, insbesondere ein Kunstharz oder Mörtel, zwei Komponenten, z. B. eine Klebkomponente und eine Härtekomponente.

[0016] Vorzugsweise sind die zwei Komponenten getrennt jeweils in einem Beutel angeordnet. Als Beutel wird dabei jede Vorrichtung zur Aufbewahrung der zwei getrennten Komponenten angesehen, zum Beispiel auch eine Kartusche oder ein anderweitiger Behälter.

[0017] In einer ergänzenden Ausgestaltung ist zwischen dem Fixierungsstoff und der wenigstens einen Öffnung ein Mischer angeordnet zur Vermischung des Fi-

xierungsstoffes, insbesondere der zwei Komponenten, vor dem Austreten des Fixierungsstoffes aus der wenigstens einen Öffnung.

[0018] Zweckmäßig ist der Stab mit einem Anschlag, vorzugsweise einem Anschlagring, versehen, so dass die Bewegungsmöglichkeit des Stabes nach außen durch den Anschlag begrenzt ist. Der Anschlag kann dabei ein gesondertes Bauteil sein oder auch einteilig mit dem Stab, insbesondere Gewindestab, ausgebildet sein. Darüber hinaus kann der Anschlag auch durch den Kolben gebildet sein.

[0019] Erfindungsgemäßes Verfahren zur Fixierung eines Gesteinsankers, insbesondere eines in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenen Gesteinsankers, in Gestein, mit den Schritten, Einarbeiten einer Bohrung in das Gestein, Einführen des Gesteinsankers in die Bohrung, Fördern eines Fixierungsstoffes aus dem von einem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum durch wenigstens eine Öffnung in einen Raum, insbesondere Ringraum, zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein, indem ein Kolben in dem Innenraum zu dem Fixierungsstoff bewegt wird, Stoffschlüssiges Befestigen des Ankerrohres mit dem Fixierungsstoff an dem Gestein, Erhärten des Fixierungsstoffes, wobei der Kolben mit einem Spindeltrieb an dem Gesteinsanker, insbesondere innerhalb eines von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraumes, bewegt wird.

[0020] In einer zusätzlichen Ausgestaltung umfasst der Spindeltrieb einen Gewindestab, auf den Gewindestab wird von außerhalb ein Drehmoment aufgebracht, so dass der Gewindestab in eine Rotationsbewegung um eine Längsachse des Gewindestabes versetzt wird und der Gewindestab mit einem Außengewinde an einem Innengewinde an dem Ankerrohr verschraubt ist, so dass von dem Gewindestab eine axiale Bewegung nach innen ausgeführt wird, d. h. der Gewindestab in den von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum eingeschraubt wird.

[0021] In einer ergänzenden Variante führt der an dem Gewindestab befestigte Kolben zusammen mit dem Gewindestab die nach innen gerichtete axiale Bewegung aus.

[0022] In einer zusätzlichen Variante ist vor dem Einschrauben des Gewindestabes in dem von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum der Gewindestab nur teilweise in dem von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum angeordnet und während des Auspressen des Fixierungsstoffes aus dem von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum wird der Gewindestab im Wesentlichen vollständig in den von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum eingeschraubt. Im Wesentlichen vollständig in dem von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum eingeschraubt bedeutet dabei, dass der Gewindestab zu wenigstens 70 %, 80 %, 90 % oder 95 % in dem Innenraum eingeschraubt ist. Dadurch ist nur ein geringer Teil des Gewindestabes, das heißt beispielsweise weniger als 30 %, 20 %, 10 % oder 5 %, außerhalb des Innenraumes angeordnet, sodass nach dem Ein-

schrauben und Verpressen des Raums zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein mit dem Fixierungsstoff der Gesteinsanker nur sehr wenig Arbeitsraum im Tunnel oder Stollen benötigt.

[0023] In einer ergänzenden Ausgestaltung bestehen die Komponenten des Gesteinsankers, zum Beispiel das Ankerrohr, der Kolben, der Spindeltrieb, die Ankermutter, die Ankerplatte, der Stab, die Befestigungseinrichtung, das Ringteil, die Kappe und/oder der Anschlag wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, aus Metall, zum Beispiel Stahl oder eine Stahllegierung, oder glasfaserverstärktem Kunststoff.

[0024] Im Nachfolgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Gesteinsankers, der in eine Bohrung in Gestein eingeschoben ist und der Fixierungsstoff noch nicht in den Raum zwischen dem Gestein und dem Ankerrohr eingebracht ist und

Fig. 2 einen Längsschnitt des Gesteinsankers gemäß Fig. 1, bei welchem der Fixierungsstoff in den Raum zwischen dem Gestein und dem Ankerrohr eingebracht ist.

[0025] Ein als Gleitanker 2 ausgebildeter Gesteinsanker 1 wird im Bergbau zur temporären Sicherung von Gestein an Stollen eingesetzt. Der Gesteinsanker 1 umfasst ein Ankerrohr 3, welches einen Innenraum 4 einschließt. Der Gesteinsanker 1 ist ein chemischer Gesteinsanker 1, das heißt mit einem in dem Innenraum 4 angeordneten Fixierungsstoff 5 kann das Ankerrohr 3 stoffschlüssig an einem Gestein 28 befestigt werden. Hierzu ist in das Gestein 28 eine Bohrung 29 einzuarbeiten und anschließend der Gesteinsanker 1 in die Bohrung 29 einzuschieben. Dieser Zustand ist in Fig. 1 dargestellt, vor dem Auspressen des Fixierungsstoffs 5 in einen Raum zwischen dem Ankerrohr 3 und dem Gestein 28. In Fig. 2 ist der stoffschlüssig an dem Gestein 28 befestigte Gesteinsanker 1 dargestellt. Der Fixierungsstoff 5 ist dabei ein Kunstharz 6, welches eine Klebekomponente 7 und eine Härtekomponente 8 aufweist. Die Klebekomponente 7 ist in einem ersten Beutel 9 aufbewahrt und die Härtekomponente 8 ist in einem zweiten Beutel 10 aufbewahrt. Die beiden Beutel 9, 10 sind in dem Innenraum 4 aufbewahrt.

[0026] Vor dem Auspressen des Fixierungsstoffs aus dem Innenraum 4 ist ein als Gewindestab 17 ausgebildeter Stab 16 mit einem Außengewinde 18 nur ungefähr zur Hälfte in dem Innenraum 4 angeordnet und zur anderen Hälfte außerhalb des Innenraums 4, das heißt in einem Arbeitsraum 30 eines Hohlraums oder Stollens für den Bergbau. Innenseitig an dem Ankerrohr 3 ist im äußeren Endbereich eine Befestigungseinrichtung 19 als Ringteil 20 an dem Ankerrohr 3 fixiert. Das Ringteil 20, zum Beispiel eine Mutter 21 mit einem Innengewinde 22,

ist dabei beispielsweise mit dem Ankerrohr 3 verschweißt. Das Außengewinde 18 des Gewindestabes 17 greift dabei in das Innengewinde 22 des Ringteils 20, sodass dadurch der Gewindestab 17 mittelbar an dem Ankerrohr 3 befestigt ist. Am inneren Ende des Gewindestabes 17 ist ein Kolben 11 befestigt. Das innere Ende des Ankerrohres 3 ist von einer Kappe 23 mit einer Öffnung 24 verschlossen. Durch die Öffnung 24 kann der Fixierungsstoff 5 aus dem Innenraum 4 des Ankerrohres 3 nach außen in den Raum, insbesondere Ringraum, zwischen dem Ankerrohr 3 und dem Gestein 28 strömen. Dabei ist an der Öffnung 24 ein Mischer 25 angeordnet, durch welchen aufgrund der geometrischen Anordnung des Mixers 25 in dem Innenraum 4, der Fixierungsstoff 5 zwangsweise von den beiden Beuteln 9, 10 zuerst durch den Mischer 25 strömen muss und anschließend aus der Öffnung 24 ausströmt. Dabei weist der Mischer 25 Vorrichtungen, zum Beispiel eine entsprechende Geometrie, dahingehend auf, dass der Fixierungsstoff 5 mäandertförmig oder schlauchlinienförmig durch den Mischer 25 strömt und dadurch eine Vermischung der Klebekomponente 7 mit der Härtekomponente 8 des Kunstharzes 6 vor dem Ausströmen aus der Öffnung 24 eintritt.

[0027] Am außenseitigen äußeren Ende des Gewindestabes 17 ist auf das Außengewinde 18 des Gewindestabes 17 eine Ankermutter 14 aufgeschraubt mit einem Innengewinde und auf der Ankermutter 14 liegt eine Ankerplatte 15 auf. Die Ankerplatte 15 weist dabei eine Bohrung ohne Innengewinde auf, innerhalb der der Gewindestab 17 angeordnet ist. Dadurch kann von dem Gestein 28 gemäß der Darstellung in Fig. 2 auf die Ankerplatte 15 eine Druckkraft aufgebracht werden. Diese Druckkraft wird von der Ankerplatte 15 auf die Ankermutter 14 übertragen und von der Ankermutter 14 auf den Gewindestab 17, sodass am Gewindestab 17 eine Zugkraft wirkt. Diese Zugkraft wird mit dem Ringteil 20 auf das Ankerrohr 3 übertragen und vom Ankerrohr 3 außenseitig stoffschlüssig mit dem Fixierungsstoff 5 auf das Gestein 28.

[0028] Zum Einbringen des Fixierungsstoffes 5 in den Raum zwischen dem Ankerrohr 3 und dem Gestein 28 wird der Kolben 11 nach innen bewegt, das heißt gemäß der Darstellung in Fig. 1 nach oben. Dadurch wird von dem Kolben 11 der erste und zweite Beutel 9, 10 zerstört, sodass sich die Klebekomponente 7 und die Härtekomponente 8 bewegen und aufgrund des sich verkleinernden Volumens des Innenraumes 4 zwischen dem Kolben 11 und der Kappe 23 wird der Fixierungsstoff 5 durch den Mischer 25 und die Öffnung 24 in den Raum zwischen dem Ankerrohr 4 und dem Gestein 28 eingepresst und erhärtet anschließend. Hierzu ist der Gesteinsanker 1 mit einem Spindeltrieb 13 als Mittel 12 zum Bewegen des Kolbens 11 versehen. Als Spindeltrieb 13 dient dabei der Gewindestab 17 und das Ringteil 20 mit dem Innengewinde 22. Das äußere Ende des Gewindestabes 17 weist eine entsprechende Geometrie, zum Beispiel in einem Querschnitt in der Form eines Sechsecks auf, sodass hier auf den Gewindestab 17 ein Drehmoment auf-

gebracht werden kann, zum Beispiel mit einem pneumatischen Schrauber, und dadurch der Gewindestab 17 in eine Rotationsbewegung um die eigene Längsachse versetzt wird. Somit wird der Gewindestab 17 nach innen, das heißt gemäß der Darstellung in Fig. 1 nach oben bewegt, aufgrund des Eingreifens des Außengewindes 18 des Gewindestabes 17 in das Innengewinde 22 des Ringteils 20.

[0029] Mit der Bewegung des Gewindestabes 17 führt auch der Kolben 11 zusammen mit dem Gewindestab 17, weil der Kolben 11 an dem Gewindestab 17 befestigt ist, die Bewegung gemäß der Darstellung in Fig. 1 nach oben auf. In Fig. 2 ist der Fixierungsstoff 5 bereits vollständig in den Raum zwischen dem Ankerrohr 3 und dem Gestein 28 eingepresst, das heißt, das Ankerrohr 3 ist stoffschlüssig, insbesondere mittels Kleben, an dem Gestein 28 befestigt. Dabei ist in dem in Fig. 2 dargestellten Einbauzustand der Gewindestab 17 im Wesentlichen vollständig in dem Innenraum 4 angeordnet, das heißt, nur ein geringer Anteil des Gewindestabes 17, zum Beispiel weniger als 10 % oder 5 % ist außerhalb des Innenraumes 4 vorhanden. Dadurch wird an dem Arbeitsraum 30 im Bergbaustollen im Einbauzustand des Gesteinsankers 1 nur sehr wenig Arbeitsraum benötigt. Im Einbauzustand gemäß Fig. 2 liegt die Ankerplatte 15 auf dem Gestein 28 auf und kann damit Druckkräfte aufnehmen. Ferner können von dem Gesteinsanker 1 auch Scherkräfte senkrecht zu einer Längsachse des Gewindestabes 17 bzw. des Ankerrohres 3 aufgenommen werden und dadurch das Gestein 28 zusätzlich gesichert werden.

[0030] Der Gesteinsanker 1 ist als ein Gleitanker 2 ausgebildet. Hierzu ist das Innengewinde 22 des Ringteils 20 als ein Spezialgewinde ausgebildet, welches ab einer bestimmten vorgegebenen Zugkraft in dem Gewindestab 17 das Außengewinde 18 des Gewindestabes 17 zerstört, zum Beispiel durch Abscheren, sodass dadurch der Gewindestab 17 sich nach außen bewegt, das heißt gemäß der Darstellung in Fig. 2 nach unten relativ zu dem Ankerrohr 3. Dabei bewegt sich auch die Ankermutter 14 sowie die Ankerplatte 15 zusammen mit dem Gewindestab 17 nach außen. Dadurch können von dem Gesteinsanker 1 als Gleitanker 2 Bewegungen des Gesteins 28 aufgenommen werden, ohne dass dadurch ein Bruch des Gesteinsankers 1 die Folge ist. Sinkt die von dem Gewindestab 17 aufzunehmenden Zugkraft bzw. die Druckkraft auf der Ankerplatte 15 wieder unterhalb des vorgegebenen bestimmten Schwellenwertes der Zugkraft ab, wird das Außengewinde 18 des Gewindestabes 17 von dem Spezialgewinde des Innengewindes 22 des Ringteils 20 nicht mehr zerstört und der Gewindestab 17 bewegt sich nicht mehr nach außen.

[0031] Ein als Anschlagring 27 ausgebildeter Anschlag 26 im oberen Endbereich des Gewindestabes 17 verhindert, dass bei einem Gleiten, das heißt Bewegen des Gewindestabes 17 nach außen, dieser nicht vollständig nach außen sich bewegen kann und der Anschlagring 27 beim Auflegen auf das Ringteil 20 ein Gleiten

des Gleitankers 2 bzw. ein Bewegen des Gewindestabes 17 nach außen verhindert. Nach einem Aufliegen des Anschlagrings 27 auf das Ringteil 20 kann somit der Gleitanker 2 nicht mehr gleiten und nimmt die Zugkräfte an dem Gewindestab 17 auf, solange bis die auftretenden Zugkräfte ein Versagen des Gesteinsankers 18 bewirken, zum Beispiel einen Bruch des Gewindestabes 17 oder einem Versagen an der Klebstoffverbindung zwischen dem Fixierungsstoff 5 und dem Gestein 28.

[0032] Insgesamt betrachtet sind mit dem erfindungsgemäßen Gesteinsanker 1 wesentliche Vorteile verbunden. Zum Bewegen des Kolbens 11, das heißt dem Auspressen des Fixierungsstoffes 5 aus dem Innenraum 4, ist das Vorhalten einer aufwendigen Hochdruckpumpe im Bergbaubetrieb nicht mehr erforderlich. Lediglich durch Aufbringen eines Drehmoments außenseitig auf den Gewindestab 17, zum Beispiel mit einem pneumatischen Schrauber, kann der Kolben 11 bewegt werden. Im Einbauzustand gemäß Fig. 2 benötigt der Gesteinsanker 1 ferner auch nur wenig Arbeitsraum 30, weil der Gewindestab 17 nur sehr geringfügig außerhalb des Ankerrohres 3 zur Aufnahme der Ankermutter 4 und der Ankerplatte 15 angeordnet ist und nicht eine größere Länge außerhalb des Innenraumes 4 im Einbauzustand gemäß Figur 2 aufweist zur Aufnahme von Gleitbewegungen der Ankermutter 14 auf dem Gewindestab 17.

Patentansprüche

1. Gesteinsanker (1), insbesondere zur Anwendung im Bergbau, umfassend

- ein Ankerrohr (3), welches einen Innenraum (4) einschließt,
 - einen innerhalb des Innenraumes (4) angeordneten Fixierungsstoff (5) zur stoffschlüssigen Fixierung des Ankerrohres (3) an Gestein (28),
 - einen innerhalb des Innenraumes (4) angeordneten, beweglichen Kolben (11) zur Förderung des Fixierungsstoffes (5) außerhalb des Ankerrohres (3) bei einer Anordnung des Ankerrohres (3) in einer Bohrung (29) in dem Gestein (28),
 - wenigstens ein Mittel (12) zum Bewegen des Kolbens (11),
 - eine Ankermutter (14),
 - eine von der Ankermutter (14) gestützte Ankerplatte (15) zur Auflage auf dem Gestein (28),
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- das wenigstens eine Mittel (12) zum Bewegen des Kolbens (11) als ein Spindeltrieb (13) ausgebildet ist und/oder
- die Ankermutter (14) und die Ankerplatte (15) an einem innerhalb des Ankerrohres (3) angeordneten Stab (16) befestigt sind, der Stab (16) mit einer Befestigungseinrichtung (19) an dem Ankerrohr (3) dahingehend befestigt ist, dass

- die Befestigung des Stabes (16) an dem Ankerrohr (3) nur ab einer vorgegebenen Zugkraft in dem Stab (16) gelöst ist und somit der Stab (16) nach außen teilweise bewegbar ist, so dass der Gesteinsanker (1) ein Gleitanker (2) ist.
2. Gesteinsanker nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stab (16) ein Gewindestab (17) mit einem Außengewinde (18) ist und die Befestigungseinrichtung (19) ein Ringteil (20) mit einem Innengewinde (22), z. B. eine Mutter (21), ist und das Ringteil (20) an dem Ankerrohr (3) befestigt ist und das Innengewinde (22) des Ringteiles (20) in das Außengewinde (18) des Gewindestabes (17) eingreift.
3. Gesteinsanker nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ringteil (20) einteilig an dem Ankerrohr (3) ausgebildet ist, insbesondere indem an dem Ankerrohr (3) innenseitig das Innengewinde (22) ausgebildet ist.
4. Gesteinsanker nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengewinde (22) des Ringteiles (20) als ein Spezialgewinde (22) ausgebildet ist, welches nur ab der vorgegebenen Zugkraft das Außengewinde (18) des Gewindestabes (17) zerstört.
5. Gesteinsanker nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spindeltrieb (13) zum Bewegen des Kolbens (11) von dem Gewindestab (17) und dem Ringteil (20) mit dem Innengewinde (22) gebildet ist.
6. Gesteinsanker nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (11) mittelbar oder unmittelbar an dem Gewindestab (17) befestigt ist.
7. Gesteinsanker nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein hinteres Ende des Ankerrohres (3) von einer Kappe (23) verschlossen ist und das Ankerrohr (3) und/oder die Kappe (23) wenigstens eine Öffnung (24) aufweist zum Leiten des Fixierungsstoffes (5) aus dem von dem Ankerrohr (3) eingeschlossenen Innenraum (4).
8. Gesteinsanker nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fixierungsstoff (5), insbesondere ein Kunstharz (6) oder Mörtel, zwei Komponenten, z. B. eine Klebkomponente (7) und eine Härtekomponente (8), umfasst.
9. Gesteinsanker nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Komponenten getrennt jeweils in einem Beutel (9, 10) angeordnet sind.
10. Gesteinsanker nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Fixierungsstoff (5) und der wenigstens einen Öffnung (24) ein Mischer (25) angeordnet ist zur Vermischung des Fixierungsstoffes (5), insbesondere der zwei Komponenten, vor dem Austreten des Fixierungsstoffes (5) aus der wenigstens einen Öffnung (24).
11. Gesteinsanker nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stab (16) mit einem Anschlag (26), vorzugsweise einem Anschlagring (27), versehen ist, so dass die Bewegungsmöglichkeit des Stabes (16) nach außen durch den Anschlag (26) begrenzt ist.
12. Verfahren zur Fixierung eines Gesteinsankers (1), insbesondere eines Gesteinsankers (1) gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, in Gestein (28), mit den Schritten,
- Einarbeiten einer Bohrung (29) in das Gestein (28),
 - Einführen des Gesteinsankers (1) in die Bohrung (28),
 - Fördern eines Fixierungsstoffes (5) aus einem von einem Ankerrohr (3) eingeschlossenen Innenraum (4) durch wenigstens eine Öffnung (24) in einen Raum (29), insbesondere Ringraum (29), zwischen dem Ankerrohr (3) und dem Gestein (28), indem ein Kolben (11) in dem Innenraum (4) zu dem Fixierungsstoff (5) bewegt wird,
 - Stoffschlüssiges Befestigen des Ankerrohres (3) mit dem Fixierungsstoff (5) an dem Gestein (28),
 - Erhärten des Fixierungsstoffes (5),
- dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (11) mit einem Spindeltrieb (13) an dem Gesteinsanker (1), insbesondere innerhalb eines von dem Ankerrohr (3) eingeschlossenen Innenraumes (4), bewegt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spindeltrieb (13) einen Gewindestab (17) umfasst, auf den Gewindestab (17) von außerhalb ein Drehmoment aufgebracht wird, so dass der Gewin-

destab (17) in eine Rotationsbewegung um eine Längsachse des Gewindestabes (17) versetzt wird und der Gewindestab (17) mit einem Außengewinde (18) an einem Innengewinde (22) an dem Ankerrohr (3) verschraubt ist, so dass von dem Gewindestab (17) eine axiale Bewegung nach innen ausgeführt wird, d. h. der Gewindestab (17) in den von dem Ankerrohr (3) eingeschlossenen Innenraum (4) eingeschraubt wird.

5

10

14. Verfahren nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

der an dem Gewindestab (17) befestigte Kolben (11) zusammen mit dem Gewindestab (17) die nach innen gerichtete axiale Bewegung ausführt.

15

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

vor dem Einschrauben des Gewindestabes (17) in dem von dem Ankerrohr (3) eingeschlossenen Innenraum (4) der Gewindestab (17) nur teilweise in dem von dem Ankerrohr (3) eingeschlossenen Innenraum (4) angeordnet ist und während des Auspressen des Fixierungsstoffes (5) aus dem von dem Ankerrohr (3) eingeschlossenen Innenraum (4) der Gewindestab (17) im Wesentlichen vollständig in den von dem Ankerrohr (3) eingeschlossenen Innenraum (4) eingeschraubt wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

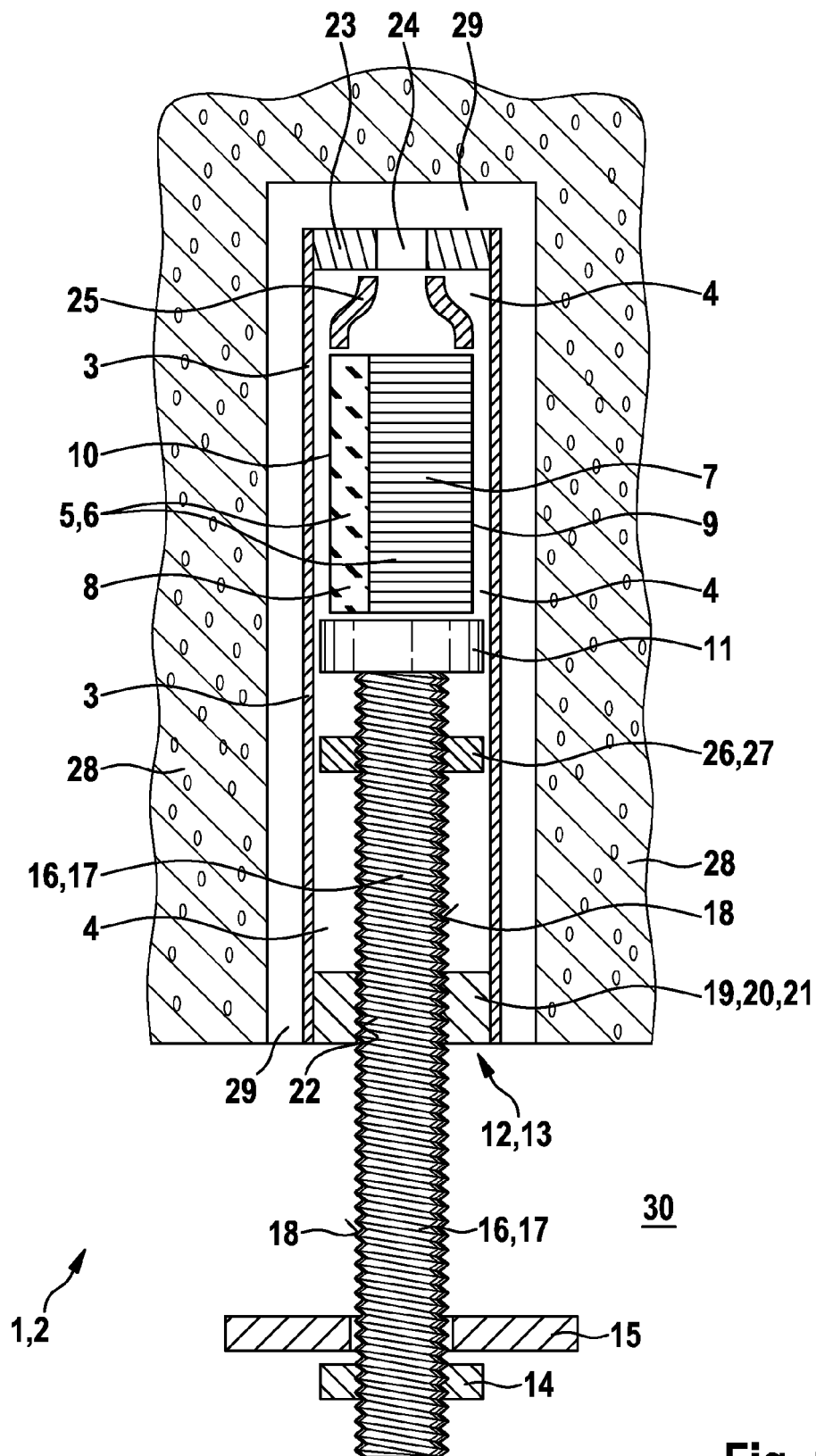


Fig. 1

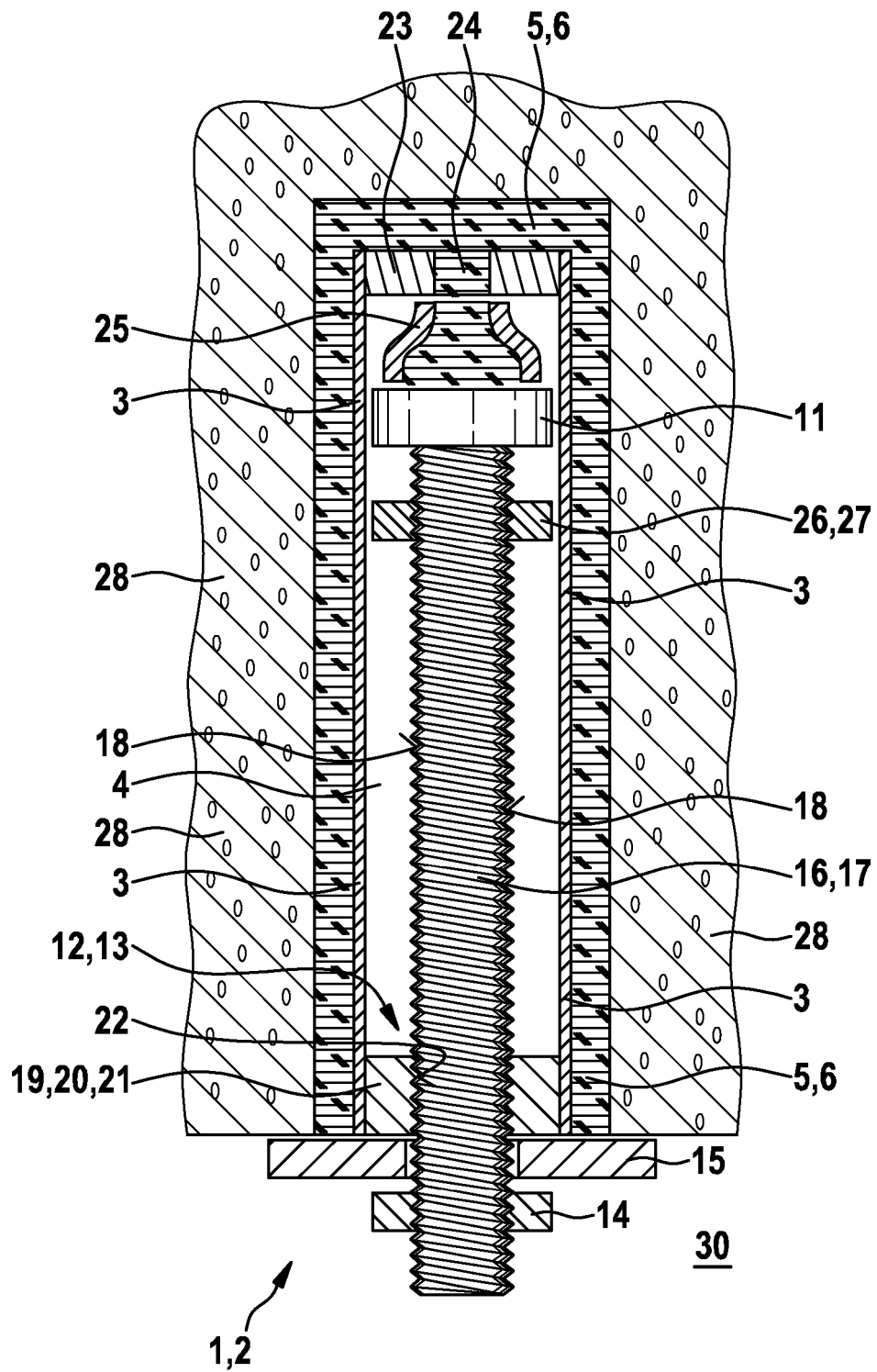


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4601614 A [0003]