

(19)



(11)

EP 2 543 816 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

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

(21) Anmeldenummer: **12170923.2**

(22) Anmeldetag: **06.06.2012**

(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: **Podesser, Richard**
86807 Buchloe (DE)

(30) Priorität: **07.07.2011 DE 102011078769**

(54) **Gesteinsanker**

(57) Bei einem System (1) mit einem chemischen Gesteinsanker (2), insbesondere zur Anwendung im Bergbau, und mit einer Vorrichtung (3) zur Zuführung eines Fixierungsstoffes (16), der Gesteinsanker (2) umfassend ein Ankerrohr (4), welches einen Innenraum (15) einschließt, vorzugsweise eine Ankermutter, vorzugsweise eine von der Ankermutter gestützte Ankerplatte zur Auflage auf dem Gestein (28), die Vorrichtung (3) umfassend wenigstens eine Aufnahmekammer (6) mit dem Fixierungsstoff (16), ein Rohr (5) und in das Rohr (5) die wenigstens eine Aufnahmekammer (6) integriert ist, soll mit einem geringen technischen Aufwand in einem kontrollierten Prozess der Fixierungsstoff (16) in einen Raum (26) zwischen dem Ankerrohr (4) und einer Bohrung (29) in dem Gestein (28) eingebracht werden können.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Rohr (5) in den Innenraum (15) einführbar ist, insbesondere nach dem Einführen des Ankerrohres (4) in eine Bohrung (29) in Gestein (28) und/oder das Rohr (5) und das Ankerrohr (4) separate Bauteile sind und/oder das Rohr (5) nicht an dem Ankerrohr (4) befestigt ist und/oder das System (1) kein Befestigungsmittel zur Befestigung, insbesondere zur stoff- und/oder kraftschlüssigen Befestigung, des Rohres (5) an dem Ankerrohr (4) umfasst.

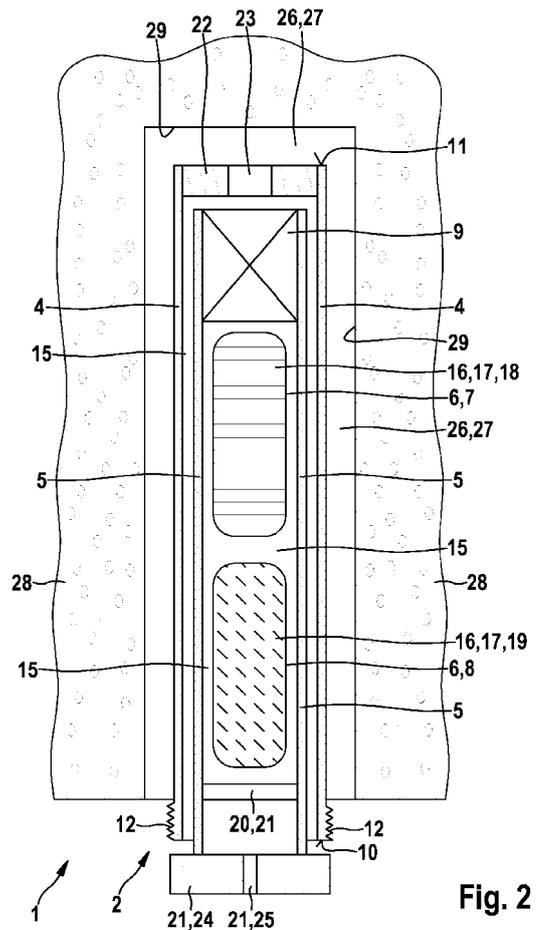


Fig. 2

EP 2 543 816 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System mit einem chemischen Gesteinsanker, insbesondere zur Anwendung im Bergbau, und einer Vorrichtung zur Zuführung eines Fixierungsstoffes gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Verfahren zur Fixierung eines Gesteinsankers in Gestein gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 9 und eine Vorrichtung zur Zuführung eines Fixierungsstoffes in einen Raum zwischen einem Ankerrohr und einer Bohrung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

[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] Selbstbohrende Gesteinsanker sind an einem hinteren Ende des Gesteinsankers mit einem Bohrkopf versehen. Derartige selbstbohrende Gesteinsanker können in einem Schritt in das Gestein eingebohrt und anschließend verankert werden, ohne dass ein zusätzlicher Bohrschritt mit einem separaten Bohrwerkzeug erforderlich ist. Bei Gesteinsankern ohne Bohrkopf ist einem ersten Schritt mit einem Bohrgestänge eine Bohrung in das Gestein einzuarbeiten und anschließend kann der Gesteinsanker ohne Bohrkopf in die Bohrung eingeführt werden.

[0004] Der Fixierungsstoff, z. B. ein Kunstharz mit einer Klebekomponente und einer Härtekomponente, kann auf unterschiedliche Art und Weise in einen Ringraum zwischen dem Gesteinsanker bzw. dem Ankerrohr und dem Gestein eingebracht werden. Nach einem Einarbeiten der Bohrung in das Gestein werden zwei Patronen mit der Klebekomponente und der Härtekomponente in das Bohrloch eingeschoben. Anschließend wird das Ankerrohr in die Bohrung eingeschoben, so dass dadurch die Patronen von dem Ankerrohr zerstört und das Kunstharz der Klebe- und Härtekomponente im Ringraum zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein verteilt wird. In einem weiteren bereits bekannten

Verfahren befindet sich die Klebe- und Härtekomponente in zwei Patronen bzw. Beuteln innerhalb eines von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraumes. Nach dem Einführen des Ankerrohres in die Bohrung am Gestein wird mit einem Kolben die Patrone der Klebekomponente und die Patrone der Härtekomponente zerstört und anschließend durch eine Bewegung des Kolbens der Kunstharz in den Raum zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein gefördert.

[0005] Die DE 10 2005 050 929 A1 zeigt ein Verfahren zum Setzen von Gesteinsankern, bei welchem in ein Bohrloch eine Ankerstange mit Innenkanal eingeführt, durch den Innenkanal eine fließfähige Masse gedrückt und das fertige Bohrloch mit der Masse verfüllt wird und die Masse in dem Bohrloch mit der in dem Bohrloch verbleibenden Ankerstange aushärtet.

[0006] Aus der DE 31 00 730 A1 ist ein Verfahren zum Stützen und/oder Verfestigen der aus Gestein, brüchigem Fels oder Erdreich bestehenden Wandungen von Hohlraumwänden im Tief-, Berg- und Tunnelbau durch Rohre, die als Verfestigungsanker in Bohrlöchern befestigt werden, bekannt. Dabei wird ein Bohrloch mit einem Innendurchmesser gebohrt, der größer ist als der Außendurchmesser des Rohres, dass das Rohr in das Bohrloch eingesetzt und dort mit seinem inneren Ende festgehalten wird, und dass dann ein Zweikomponenten-Klebstoff durch das Rohr in das Bohrloch eingeführt wird, bis der Zwischenraum zwischen der Außenwand des Rohres und der Wand des Bohrloches ausgefüllt ist.

[0007] Die DE 10 2009 002 951 A1 zeigt ein selbstbohrendes Befestigungselement zur chemischen Verankerung in einem Untergrund mit einem hohlzylindrischen Aufnahmekörper bekannt, der an einem Ende einen Bohrkopf aufweist. Innerhalb des Aufnahmekörpers ist ein Innenrohr angeordnet und innerhalb des Innenrohres ist eine auspressbare erhärtbare mehrkomponentige Masse aufbewahrt.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, ein System mit einem chemischen Gesteinsanker, insbesondere zur Anwendung im Bergbau, und mit einer Vorrichtung zur Zuführung eines Fixierungsstoffes, ein Verfahren zur Fixierung eines Gesteinsankers in Gestein und eine Vorrichtung zur Zuführung eines Fixierungsstoffes in einen Raum zwischen einem Ankerrohr und einer Bohrung zur Verfügung zu stellen, bei dem mit einem geringen technischen Aufwand in einem kontrollierten Prozess der Fixierungsstoff in einen Raum zwischen dem Ankerrohr und einer Bohrung in einem Gestein eingebracht werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem System mit einem chemischen Gesteinsanker, insbesondere zur Anwendung im Bergbau, und mit einer Vorrichtung zur Zuführung eines Fixierungsstoffes, der Gesteinsanker umfassend ein Ankerrohr, welches einen Innenraum einschließt, vorzugsweise eine Anker Mutter, vorzugsweise eine von der Anker Mutter gestützte Ankerplatte zur Auflage auf dem Gestein, die Vorrichtung umfassend wenigstens eine Aufnahmekammer mit dem Fixierungs-

stoff, ein Rohr, wobei in das Rohr die wenigstens eine Aufnahmekammer integriert ist, wobei das Rohr in den Innenraum einführbar ist, insbesondere nach dem Einführen des Ankerrohres in eine Bohrung in Gestein und/oder das Rohr und das Ankerrohr separate Bauteile sind und/oder das Rohr nicht an dem Ankerrohr befestigt ist und/oder das System kein Befestigungsmittel zur Befestigung, insbesondere zur stoff- und/oder kraftschlüssigen Befestigung, des Rohres an dem Ankerrohr umfasst. In vorteilhafter Weise liegt somit hier ein zweiteiliges System mit dem Gesteinsanker und der Vorrichtung vor. Die Vorrichtung und der Gesteinsanker können somit separat aufbewahrt werden und für das Einbringen von Fixierungsstoff für mehrere Gesteinsanker ist nur eine Vorrichtung erforderlich. Dadurch können Kosten eingespart werden, weil mit der nur einen Vorrichtung bei einer Vielzahl von Gesteinsankern der Fixierungsstoff in einen Raum zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein eingebracht werden kann.

[0010] Insbesondere entspricht der Außendurchmesser des Rohres im Wesentlichen dem Durchmesser des Innenraumes. Im Wesentlichen bedeutet dabei, dass der Außendurchmesser des Rohres mit einer Abweichung von weniger als 30 %, 20 %, 10 %, 5 % oder 2 % dem Durchmesser des Innenraumes entspricht.

[0011] In einer weiteren Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung wenigstens ein Mittel zum Fördern des Fixierungsstoffes außerhalb des Rohres in einen Raum zwischen dem Ankerrohr und einer Bohrung in einem Gestein bei einem in den Innenraum eingeführten Rohr. Mit dem Mittel zum Fördern des Fixierungsstoffes kann somit nach dem Einführen des von der Aufnahmekammer aufgenommenen Fixierungsstoffes in den von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum der Fixierungsstoff in den Raum zwischen dem Ankerrohr und der Bohrung an dem Gestein gefördert oder eingebracht werden.

[0012] In einer ergänzenden Ausführungsform ist die wenigstens eine Aufnahmekammer als wenigstens ein von Wandungen des Rohres begrenzte Kammer, wenigstens eine Kartusche oder wenigstens ein Beutel ausgebildet. Die Aufnahmekammer kann somit entweder als separates Bauteil innerhalb des Rohres ausgebildet sein, z. B. als Kartusche oder als Beutel oder die wenigstens eine Aufnahmekammer kann, vorzugsweise einteilig, an dem Rohr ausgebildet werden, indem am Rohr zusätzliche Wandungen vorhanden sind. Vorzugsweise kann dabei die wenigstens eine Aufnahmekammer auch wiederbefüllbar sein. Die wenigstens eine Aufnahmekammer wird somit beim Fördern des Fixierungsstoffes in dem Raum zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein nicht oder nur teilweise zerstört oder ist dahingehend ausgebildet, dass eine derartige Zerstörung nicht erforderlich ist zum Ausbringen des Fixierungsstoffes aus der wenigstens einen Aufnahmekammer. Beispielsweise ist hierzu die wenigstens eine Aufnahmekammer in ihrem Volumen ziehharmonikaartig vergrößerbar und verkleinerbar. Damit stellt die wenigstens eine Aufnahmekammer kein Einwegteil dar.

[0013] Vorzugsweise ist das wenigstens eine Mittel als ein Kolben oder eine Auspresstange ausgebildet.

[0014] In einer Variante umfasst die Vorrichtung wenigstens eine Einrichtung zum mechanischen, hydraulischen oder pneumatischen Bewegen des Kolbens oder der Auspresstange, z. B. eine Hochdruckpumpe und eine Dichtplatte für das Rohr.

[0015] Zweckmäßig ist der Fixierungsstoff ein Kunstharz mit einer Klebkomponente und eine Härtekomponente und die Klebe- und Härtekomponente sind getrennt in zwei Aufnahmekammern aufbewahrt.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform umfasst das System, insbesondere die Vorrichtung, einen Mischer zum Vermischen des Fixierungsstoffes und/oder die Vorrichtung umfasst ein Magazin mit mehreren Rohren und/oder der Gesteinsanker umfasst einen Bohrkopf an einem hinteren Ende des Ankerrohres. Das Magazin ist beispielsweise an einem Bohrwagen zur automatisierten Einbringung von Fixierungsstoff angeordnet. Es werden somit beispielsweise mehrere Bohrungen in das Gestein eingearbeitet, anschließend in diese Bohrungen die Gesteinsanker eingebracht. Mit Hilfe von mehreren Rohren an dem Magazin können anschließend in sehr kurzer Zeit nacheinander an den Gesteinsankern der Fixierungsstoff eingebracht werden. Vorzugsweise sind dabei an den Magazinen auch unterschiedliche Arten von Fixierungsstoffen angeordnet, so dass geeignete unterschiedliche Arten von Fixierungsstoffen für das anstehende Gestein an dem Bohrloch eingeführt werden können.

[0017] Zweckmäßig ist das Ankerrohr als ein Hohlrohr ausgebildet.

[0018] Erfindungsgemäßes Verfahren zur Fixierung eines Gesteinsankers in Gestein, insbesondere mit einem in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenen System, mit den Schritten: Einarbeiten einer Bohrung in das Gestein, Einführen des Gesteinsankers in die Bohrung, Aufbewahren eines Fixierungsstoffes in wenigstens einer Aufnahmekammer, insbesondere indem die wenigstens eine Aufnahmekammer in ein Rohr integriert oder angeordnet ist, vorzugsweise das Rohr innerhalb eines von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraumes angeordnet wird, Fördern eines Fixierungsstoffes in einen Raum, insbesondere Ringraum, zwischen einem Ankerrohr und dem Gestein, Stoffschlüssiges Befestigen des Ankerrohres mit dem Fixierungsstoff an dem Gestein, Erhärten des Fixierungsstoffes wobei nach dem Fördern des Fixierungsstoffes in den Raum zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein das Rohr und/oder die wenigstens eine Aufnahmekammer aus dem von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum herausgezogen wird. Das Rohr und/oder die wenigstens eine Aufnahmekammer können somit für eine Vielzahl von Ankerrohren verwendet werden und verbleiben nach dem Erhärten des Fixierungsstoffes nicht in dem Ankerrohr.

[0019] Insbesondere wird während des Einführens des Fixierungsstoffes in den Innenraum von dem Fixierungsstoff im Wesentlichen keine Strömung ausgeführt und/

oder während des Förderns des Fixierungsstoffes strömt in den Raum zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein der Fixierungsstoff und/oder der Fixierungsstoff zuerst in wenigstens einer Aufnahmekammer aufbewahrt in einen von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum eingeführt wird und anschließend der Fixierungsstoff in den Raum zwischen dem Ankerrohr und dem Gestein gefördert wird, insbesondere während des Einführens des Fixierungsstoffes in den Innenraum das Ankerrohr in der Bohrung angeordnet ist und/oder das Ankerrohr in die Bohrung eingeschoben worden ist. Der Fixierungsstoff wird somit nicht in den von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum gepumpt, so dass der Fixierungsstoff nicht durch Strömen in den Innenraum gelangt. Anstelle ist der Fixierungsstoff innerhalb der wenigstens einen Aufnahme aufbewahrt und die Aufnahmekammer wird in den Innenraum eingeführt.

[0020] In einer weiteren Ausgestaltung wird der Fixierungsstoff in den Innenraum eingeführt, indem die wenigstens eine Aufnahmekammer, insbesondere in ein Rohr integriert oder angeordnet, in den Innenraum eingeschoben wird, insbesondere das Rohr in den Innenraum eingeschoben wird während das Ankerrohr bereits in der Bohrung angeordnet ist.

[0021] In einer ergänzenden Variante wird der Fixierungsstoff mit wenigstens einem Mittel zum Fördern des Fixierungsstoffes in einen Raum zwischen dem Ankerrohr und einer Bohrung in einem Gestein aus der wenigstens einen Aufnahmekammer in den Raum gefördert, insbesondere mit einem mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch bewegten Kolben oder Auspressstange.

[0022] In einer weiteren Variante ist der Fixierungsstoff als ein Kunstharz mit einer Klebekomponente und einer Härtekomponente ausgebildet und die Klebe- und Härtekomponente werden in zwei getrennten Aufnahmekammern getrennt aufbewahrt in den Innenraum eingeführt und während des Förderns des Fixierungsstoffes in den Raum zwischen dem Ankerrohr und der Bohrung in dem Gestein werden die Klebe- und Härtekomponente in einem Mischer vermischt.

[0023] In einer weiteren Ausgestaltung wird die wenigstens eine Aufnahmekammer, insbesondere als Kartusche oder Beutel ausgebildet, von dem Mittel zum Fördern des Fixierungsstoffes, insbesondere nach dem Einführen in den Innenraum, zerstört und/oder die Bohrung wird von einem separatem Bohrgestänge oder von dem Gesteinsanker mit einem Bohrkopf eingearbeitet.

[0024] Erfindungsgemäße Vorrichtung zur Zuführung eines Fixierungsstoffes in einen Raum zwischen einem Ankerrohr und einer Bohrung, umfassend wenigstens eine Aufnahmekammer mit dem Fixierungsstoff, vorzugsweise wenigstens ein Mittel zum Fördern des Fixierungsstoffes in einen Raum zwischen dem Ankerrohr und einer Bohrung in einem Gestein, wobei die wenigstens eine Aufnahmekammer innerhalb eines Rohres ausgebildet ist, so dass das Rohr in einen von dem Ankerrohr eingeschlossenen Innenraum einführbar ist nach dem Einführen des Ankerrohres in die Bohrung, insbesondere meh-

rere Rohre in einem Magazin angeordnet sind und/oder mit dem wenigstens einen Mittel der Fixierungsstoff förderbar ist bei einem in dem Innenraum angeordneten Rohr.

[0025] 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 oder Anker Mutter 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 verringern (unterhalb der vorgegebenen Zugkraft als Schwellwert, so dass kein Gleiten mehr auftritt) und dadurch eine bessere Sicherung des Gesteins gewährleistet ist.

[0026] 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.

[0027] In einer ergänzenden Ausgestaltung umfasst der Fixierungsstoff, insbesondere ein Kunstharz oder Mörtel, zwei Komponenten, z. B. eine Klebekomponente und eine Härtekomponente.

[0028] In einer ergänzenden Ausgestaltung bestehen die Komponenten des Systems, zum Beispiel das Ankerrohr, das Rohr, der Kolben, die Anker Mutter, die Ankerplatte, die Kappe, wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, aus Metall, zum Beispiel Stahl oder eine Stahllegierung, oder glasfaserverstärktem Kunststoff.

[0029] Im Nachfolgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Gesteinsankers nach dem Einführen in eine Bohrung,

Fig. 2 einen Längsschnitt des Gesteinsankers gemäß Fig. 1 nach dem Einschieben eines Rohres mit zwei Aufnahmekammern für Fixierungsstoff in einen von einem Ankerrohr des Gesteinsankers eingeschlossenen Innenraumes,

Fig. 3 einen Längsschnitt eines Systems gemäß Fig. 2 nach dem Fördern des Fixierungsstoffes in einen Raum zwischen dem Ankerrohr und einem Gestein und

Fig. 4 der Gesteinsanker gemäß Fig. 1 nach dem Erhärten des Fixierungsstoffes.

[0030] Ein als Gleitanker ausgebildeter Gesteinsanker 2 wird z. B. im Bergbau zur temporären Sicherung von Gestein 28 an Stollen eingesetzt. Der Gesteinsanker 2

umfasst ein Ankerrohr 4, welches einen Innenraum 15 einschließt. Der Gesteinsanker 2 ist ein chemischer Gesteinsanker 2, das heißt mit einem Fixierungsstoff 16 kann das Ankerrohr 4 stoffschlüssig an dem Gestein 28 befestigt werden. Hierzu ist in das Gestein 28 eine Bohrung 29 mit einem Bohrgestänge (nicht dargestellt) einzuarbeiten und anschließend kann der Gesteinsanker 2 mit dem Ankerrohr 4 in die Bohrung 29 eingeschoben werden (Fig. 1).

[0031] In Fig. 4 ist der mit dem erhärteten Fixierungsstoff 16 befestigte Gesteinsanker 2 dargestellt. Das Ankerrohr 4 weist außenseitig ein Außengewinde 12 auf und auf das Außengewinde 12 des Ankerrohres 4 ist eine Anker Mutter 13 mit einem Innengewinde aufgeschraubt. Das Innengewinde der Anker Mutter 13 greift dabei in das Außengewinde 12 des Ankerrohres 4 ein. Die Anker Mutter 13 weist außenseitig einen Mehrkant (nicht dargestellt) auf. Aufgrund dieses Mehrkantens radial außenseitig an der Anker Mutter 13 kann ein Drehmoment auf die Anker Mutter 13 übertragen werden und die Anker Mutter 9 bis in die in Fig. 4 dargestellte Lage auf das Ankerrohr 4 aufgeschraubt werden kann. Die Anker Mutter 13 liegt mittelbar mit einer Ankerplatte 14 auf dem Gestein 28 auf, so dass das Gestein 28 mit dem Gesteinsanker 2 gesichert werden kann. Die von der Anker Mutter 13 auf das Ankerrohr 4 übertragenen Druckkräfte werden von dem Ankerrohr 4 mit dem Fixierungsstoff 16 auf das Gestein 28 übertragen.

[0032] Ein System 1 (Fig. 2 und 3) umfasst neben dem Gesteinsanker 2 eine Vorrichtung 3 zur Zuführung des Fixierungsstoffes 16 in einen Raum 26, insbesondere Ringraum 27, zwischen dem Ankerrohr 4 und dem Gestein 28 bzw. der Bohrung 29. Die Vorrichtung 3 umfasst ein Rohr 5 und innerhalb des Rohres 5 sind ein Mischer 9 und zwei Aufnahmekammern 6, nämlich ein erster Beutel 7 und ein zweiter Beutel 8 angeordnet. Innerhalb des ersten Beutels 7 ist eine Klebekomponente 18 eines Kunstharzes 17 und innerhalb des zweiten Beutels 8 ist eine Härtekomponente 19 des Kunstharzes 17 angeordnet bzw. aufbewahrt (Fig. 2). An einem hinteren Endbereich des Rohres 5 ist dieses mit dem Mischer 9 abgeschlossen und ein vorderer Endbereich bzw. ein vorderes Ende des Rohres 5 ist von einer Dichtplatte 24 mit einer Öffnung 25 verschlossen. Das Ankerrohr 4 weist ein hinteres Ende 11 und ein vorderes Ende 10 auf. Am hinteren Ende 11 des Ankerrohres 4 ist ein von dem Ankerrohr 4 eingeschlossener Innenraum 15 von einer Kappe 22 verschlossen und die Kappe 22 weist eine Öffnung 23 auf. Durch die Öffnung 23 kann der Fixierungsstoff 16 in den Raum 26 eingeleitet werden.

[0033] Ferner ist die Vorrichtung 3 mit einem Mittel 21 zum Fördern des Fixierungsstoffes 16 in den Raum 26 versehen. Das Mittel 21 umfasst dabei einen Kolben 20 und die Dichtplatte 24. Zusätzlich umfasst das Mittel 21 eine nicht dargestellte Hochdruckpumpe zum Einführen von Presswasser unter Hochdruck durch die Öffnung 23 an der Dichtplatte 24.

[0034] Nach dem Einarbeiten der Bohrung 29 in das

Gestein 28 kann das Ankerrohr 4 des Gesteinsankers 2 in die Bohrung 29 eingeschoben werden (Fig. 1). Nach dem Einschieben des Gesteinsankers 2 in die Bohrung 29 wird das Rohr 5 der Vorrichtung 3 in den von dem Ankerrohr 4 eingeschlossenen Innenraum 15 eingeschoben (Fig. 2). Abweichend hiervon kann bereits vor dem Einschieben des Ankerrohres 4 in die Bohrung 29 das Rohr 5 bereits in den Innenraum 15 eingeschoben sein. Anschließend wird mit der Hochdruckpumpe Presswasser unter Hochdruck durch die Öffnung 25 in einen von dem Rohr 5 eingeschlossenen Raum eingeführt. Dadurch wird der Kolben 20 gemäß der Darstellung in Fig. 2 in axialer Längsrichtung des Ankerrohres 4 bzw. des Rohres 5 nach oben bewegt (Fig. 3), so dass dadurch der erste und zweite Beutel 7, 8 mit der Klebekomponente 18 und der Härtekomponente 19 zerstört und der Kunstharz 17 der Klebe- und Härtekomponente 18, 19 durch den Mischer 9 und anschließend durch die Öffnung 23 in den Raum 26 zwischen dem Ankerrohr 4 und der Bohrung 29 gefördert werden, so dass hier der Kunstharz 17 durch Strömen in den Ringraum 27 eingeleitet wird. Während des Einführens des Fixierungsstoffes 17 in dem Rohr 5 in das Ankerrohr 4 strömt jedoch der Fixierungsstoff 16 nicht. Der Mischer 9 ist innerhalb des Rohres 5 angeordnet, so dass das gesamte Kunstharz 17 vor dem Austreten durch die Öffnung 23 durch den Mischer 9 zu strömen hat. Dabei ist der Mischer 9 mit derartigen Mischvorrichtungen versehen, z. B. einer entsprechenden Geometrie, so dass der Fixierungsstoff mäander- oder schraubenlinienförmig durch den Mischer 9 strömt und dadurch eine besonders effektive Vermischung der Klebekomponente 18 und der Härtekomponente 19 gewährleistet ist. Nach dem Fördern des Fixierungsstoffes 16 in dem Raum 26 bzw. einem Verpressen des Raumes 26 mit dem Fixierungsstoff 16 wird das Rohr 5 aus dem dem Ankerrohr 4 eingeschlossenen Innenraum 15 wieder herausgezogen (Fig. 4), so dass lediglich der Gesteinsanker 2 nach dem Erhärten des Fixierungsstoffes 16 in der Bohrung 29 verbleibt.

[0035] Insgesamt betrachtet sind mit dem erfindungsgemäßen System 1 und dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Fixierung des Gesteinsankers 2 wesentliche Vorteile verbunden. Die Vorrichtung 3 und der Gesteinsanker 2 sind zwei separate Bauteile, so dass mit nur einer Vorrichtung 3 bei einer Vielzahl von Gesteinsankern 2 der Fixierungsstoff 16 in den Raum 26 eingebracht werden kann. Hierzu brauchen nach dem Einführen des Gesteinsankers 2 gemäß der Darstellung in Fig. 1 nur nacheinander die Vorrichtungen 3 in die Gesteinsanker 2 eingeschoben werden. Die Aufnahmekammern 6 innerhalb des Rohres 5 können dabei auch wiederbefüllbar ausgebildet sein, so dass kein teurer Ersatz von Aufnahmekammern 6, z. B. als Einwegbeutel 7, 8, notwendig ist. Es können auch eine Vielzahl von Vorrichtungen 3 in einem Magazin eines Bohrwagens aufbewahrt werden, so dass dadurch eine sehr schnelle Beförderung von Fixierungsstoff 16 bei einer Vielzahl von Gesteinsankern 2 in den Raum 26 möglich ist. Die Rohre 5 der Vorrichtung

3 können dabei auch eine wesentlich größere Länge aufweisen als das Ankerrohr 4, so dass dadurch auch das Rohr 5 bei unterschiedlichen Ankern 4 mit einer unterschiedlichen Länge eingesetzt werden kann. Ferner können an dem Rohr 5, insbesondere bei einer Vielzahl von Rohren 5, insbesondere einem Magazin, z. B. an einem Bohrwagen, unterschiedliche Arten von Fixierungstoffen 16 vorgehalten werden und somit angepasst an das entsprechende Gestein 28, an welchem sich das Ankerrohr 4 befindet, der jeweils am besten geeignete Fixierungsstoff 16 in den Raum 26 eingebracht werden. Es können an einem Bohrwagen auch unterschiedliche Fixierungsstoffe 16 für unterschiedliche Gesteinsarten und/oder unterschiedliche Arten von Anwendungen vorgehalten und eingesetzt werden. Nach dem Auspressen des Fixierungsstoffes 16 verbleibt der von dem Ankerrohr 4 angeschlossene Innenraum 15 leer. Dadurch können Kosten eingespart werden, weil die Aufnahmekammern 6 oder das Mittel 21, z. B. der Kolben 20, nicht in dem Ankerrohr 4 verbleiben. Der Gesteinsanker 2 ist somit in der Herstellung besonders preiswert, weil dieser nicht die Aufnahmekammern 6 und das Mittel 21, z. B. den Kolben 20, mit umfasst, sondern diese an der Vorrichtung 3 als separates Bauteil und vorzugsweise wieder verwendbar eingesetzt werden können für eine Vielzahl von Gesteinsankern 2.

Patentansprüche

1. System (1) mit einem chemischen Gesteinsanker (2), insbesondere zur Anwendung im Bergbau, und mit einer Vorrichtung (3) zur Zuführung eines Fixierungsstoffes (16), der Gesteinsanker (2) umfassend
 - ein Ankerrohr (4), welches einen Innenraum (15) einschließt,
 - vorzugsweise eine Anker Mutter (13),
 - vorzugsweise eine von der Anker Mutter (13) gestützte Ankerplatte (14) zur Auflage auf dem Gestein (28),
 - die Vorrichtung (3) umfassend
 - wenigstens eine Aufnahmekammer (6) mit dem Fixierungsstoff (16),
 - ein Rohr (5), wobei in das Rohr (5) die wenigstens eine Aufnahmekammer (6) integriert ist,

dadurch gekennzeichnet, dass
 das Rohr (5) in den Innenraum (15) einführbar ist, insbesondere nach dem Einführen des Ankerrohres (4) in eine Bohrung (29) in Gestein (28) und/oder
 das Rohr (5) und das Ankerrohr (4) separate Bauteile sind und/oder
 das Rohr (5) nicht an dem Ankerrohr (4) befestigt ist und/oder
 das System (1) kein Befestigungsmittel zur Befestigung, insbesondere zur stoff- und/oder kraftschlüssigen Befestigung, des Rohres (5) an dem Ankerrohr (4) umfasst.
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendurchmesser des Rohres (5) im Wesentlichen dem Durchmesser des Innenraumes (15) entspricht.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (3) wenigstens ein Mittel (21) zum Fördern des Fixierungsstoffes (16) außerhalb des Rohres (5) in einen Raum (26) zwischen dem Ankerrohr (4) und einer Bohrung (29) in einem Gestein (28) umfasst bei einem in den Innenraum (15) eingeführten Rohr (5).
4. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Aufnahmekammer (6) als wenigstens ein von Wandungen des Rohres (5) begrenzte Kammer, wenigstens eine Kartusche oder wenigstens ein Beutel (7, 8) ausgebildet ist.
5. System nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens ein Mittel (21) als ein Kolben (20) oder eine Auspressstange ausgebildet ist.
6. System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (3) wenigstens eine Einrichtung zum mechanischen, hydraulischen oder pneumatischen Bewegen des Kolbens (20) oder der Auspressstange umfasst, z. B. eine Hochdruckpumpe und eine Dichtplatte (24) für das Rohr (5).
7. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fixierungsstoff (16) ein Kunstharz (17) mit einer Klebekomponente (18) und eine Härtekomponente (19) ist und die Klebe- und Härtekomponente (18, 19) getrennt in zwei Aufnahmekammern (6, 7, 8) aufbewahrt sind.
8. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System (1), insbesondere die Vorrichtung (3), einen Mischer (9) zum Vermischen des Fixierungsstoffes (16) umfasst und/oder die Vorrichtung (3) ein Magazin mit mehreren Rohren (5) umfasst und/oder

der Gesteinsanker (2) einen Bohrkopf an einem hinteren Ende (11) des Ankerrohres (4) umfasst.

9. Verfahren zur Fixierung eines Gesteinsankers (2) in Gestein (28), insbesondere mit einem System (1) gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten:

- Einarbeiten einer Bohrung (29) in das Gestein (28),
- Einführen des Gesteinsankers (2) in die Bohrung (29),
- Aufbewahren eines Fixierungsstoffes (16) in wenigstens einer Aufnahmekammer (6), insbesondere indem die wenigstens eine Aufnahmekammer in ein Rohr (5) integriert oder angeordnet ist,
- vorzugsweise das Rohr (5) innerhalb eines von dem Ankerrohr (4) eingeschlossenen Innenraumes (15) angeordnet wird,
- Fördern eines Fixierungsstoffes (16) in einen Raum (26), insbesondere Ringraum (27), zwischen einem Ankerrohr (4) und dem Gestein (28),
- Stoffschlüssiges Befestigen des Ankerrohres (4) mit dem Fixierungsstoff (16) an dem Gestein (28),
- Erhärten des Fixierungsstoffes (16),

dadurch gekennzeichnet, dass

nach dem Fördern des Fixierungsstoffes (16) in den Raum (26) zwischen dem Ankerrohr (4) und dem Gestein (28) das Rohr (5) und/oder die wenigstens eine Aufnahmekammer (6) aus dem von dem Ankerrohr (4) eingeschlossenen Innenraum (15) herausgezogen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Einführens des Fixierungsstoffes (16) in den Innenraum (15) von dem Fixierungsstoff (16) im Wesentlichen keine Strömung ausgeführt wird und/oder während des Fördern des Fixierungsstoffes (16) in den Raum (26) zwischen dem Ankerrohr (4) und dem Gestein (28) der Fixierungsstoff (16) strömt und/oder der Fixierungsstoff (16) zuerst in wenigstens einer Aufnahmekammer (6) aufbewahrt in einen von dem Ankerrohr (4) eingeschlossenen Innenraum (15) eingeführt wird und anschließend der Fixierungsstoff (16) in den Raum (26) zwischen dem Ankerrohr (4) und dem Gestein (28) gefördert wird, insbesondere während des Einführens des Fixierungsstoffes (16) in den Innenraum (15) das Ankerrohr (4) in der Bohrung (29) angeordnet ist und/oder das Ankerrohr (4) in die Bohrung (29) eingeschoben worden ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Fixierungsstoff (16) in den Innenraum (15) eingeführt wird, indem die wenigstens eine Aufnahmekammer (6), insbesondere in das Rohr (5) integriert oder angeordnet, in den Innenraum (15) eingeschoben wird, insbesondere das Rohr (5) in den Innenraum (15) eingeschoben wird während das Ankerrohr (2) bereits in der Bohrung (29) angeordnet ist.

12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Fixierungsstoff (16) mit wenigstens einem Mittel (21) zum Fördern des Fixierungsstoffes (16) in einen Raum (26) zwischen dem Ankerrohr (4) und einer Bohrung (29) in dem Gestein (28) aus der wenigstens einen Aufnahmekammer (6) in den Raum (26) gefördert wird, insbesondere mit einem mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch bewegten Kolben (20) oder Auspressstange.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Fixierungsstoff (16) als ein Kunstharz (17) mit einer Klebekomponente (18) und einer Härtekomponente (19) ausgebildet ist und die Klebe- und Härtekomponente (18, 19) in zwei getrennten Aufnahmekammern (6) getrennt aufbewahrt in den Innenraum (15) eingeführt werden und während des Förderns des Fixierungsstoffes (16) in den Raum zwischen dem Ankerrohr (4) und der Bohrung (29) in dem Gestein (28) die Klebe- und Härtekomponente (18, 19) in einem Mischer (9) vermischt werden.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens eine Aufnahmekammer (6), insbesondere als Kartusche oder Beutel (7, 8) ausgebildet, von dem Mittel (21) zum Fördern des Fixierungsstoffes (16), insbesondere nach dem Einführen in den Innenraum (15), zerstört wird und/oder die Bohrung (29) von einem separatem Bohrgestänge oder von dem Gesteinsanker (2) mit einem Bohrkopf eingearbeitet wird.

15. Vorrichtung (3) zur Zuführung eines Fixierungsstoffes (16) in einen Raum zwischen einem Ankerrohr (4) und einer Bohrung (29), umfassend

- wenigstens eine Aufnahmekammer (6) mit dem Fixierungsstoff (16),
- vorzugsweise wenigstens ein Mittel (21) zum Fördern des Fixierungsstoffes (16) in einen Raum (26) zwischen dem Ankerrohr (4) und ei-

ner Bohrung (29) in einem Gestein (28),

dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens eine Aufnahmekammer (6) innerhalb
eines Rohres (5) ausgebildet ist, so dass das Rohr 5
(5) in einen von dem Ankerrohr (4) eingeschlosse-
nen Innenraum (15) einführbar ist nach dem Einfüh-
ren des Ankerrohres (4) in die Bohrung (29), insbe-
sondere mehrere Rohre (5) in einem Magazin ange-
ordnet sind 10
und/oder
mit dem wenigstens einen Mittel (21) der Fixierungs-
stoff (16) förderbar ist bei einem in dem Innenraum
(15) angeordneten Rohr (5). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

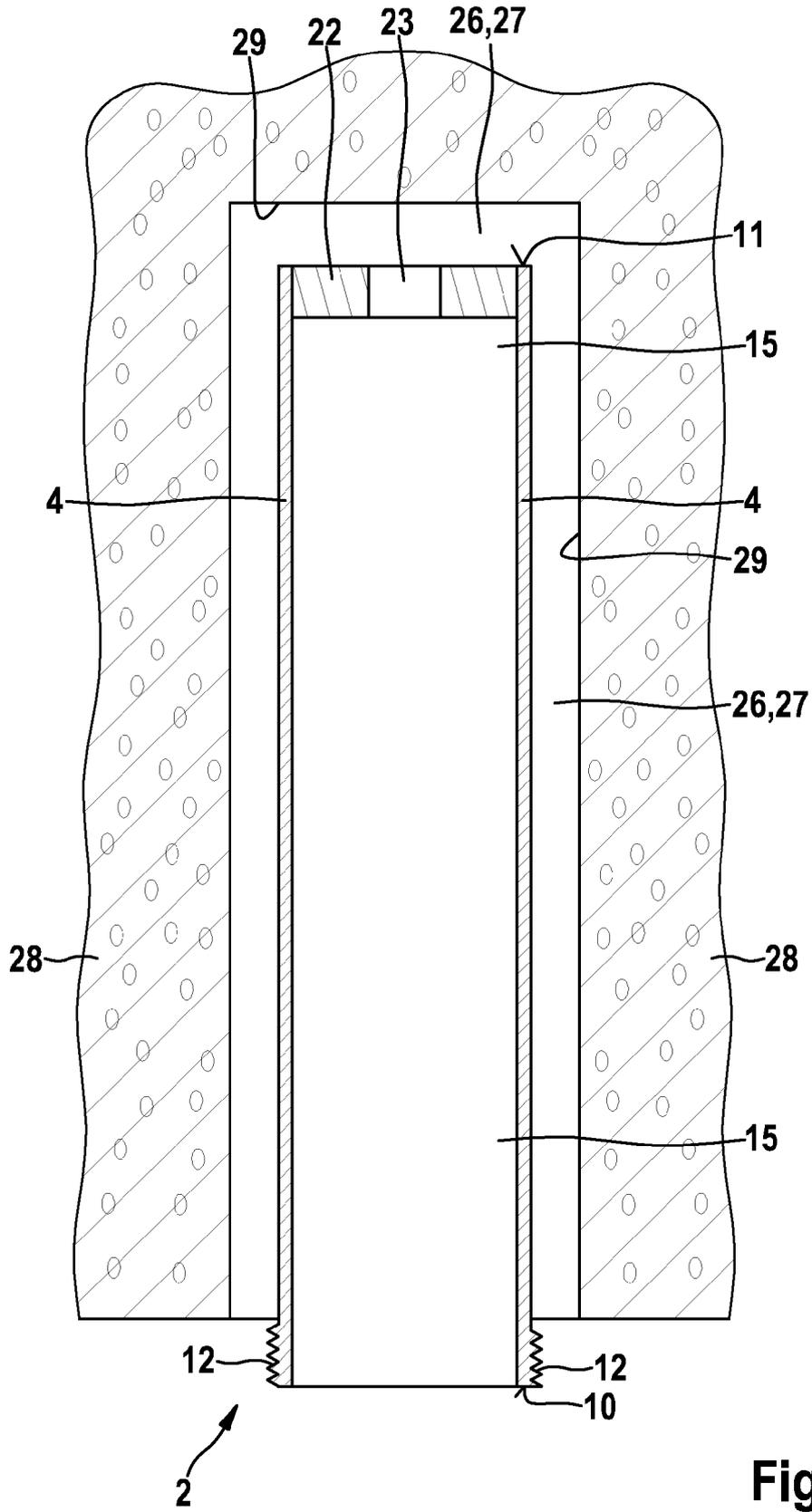


Fig. 1

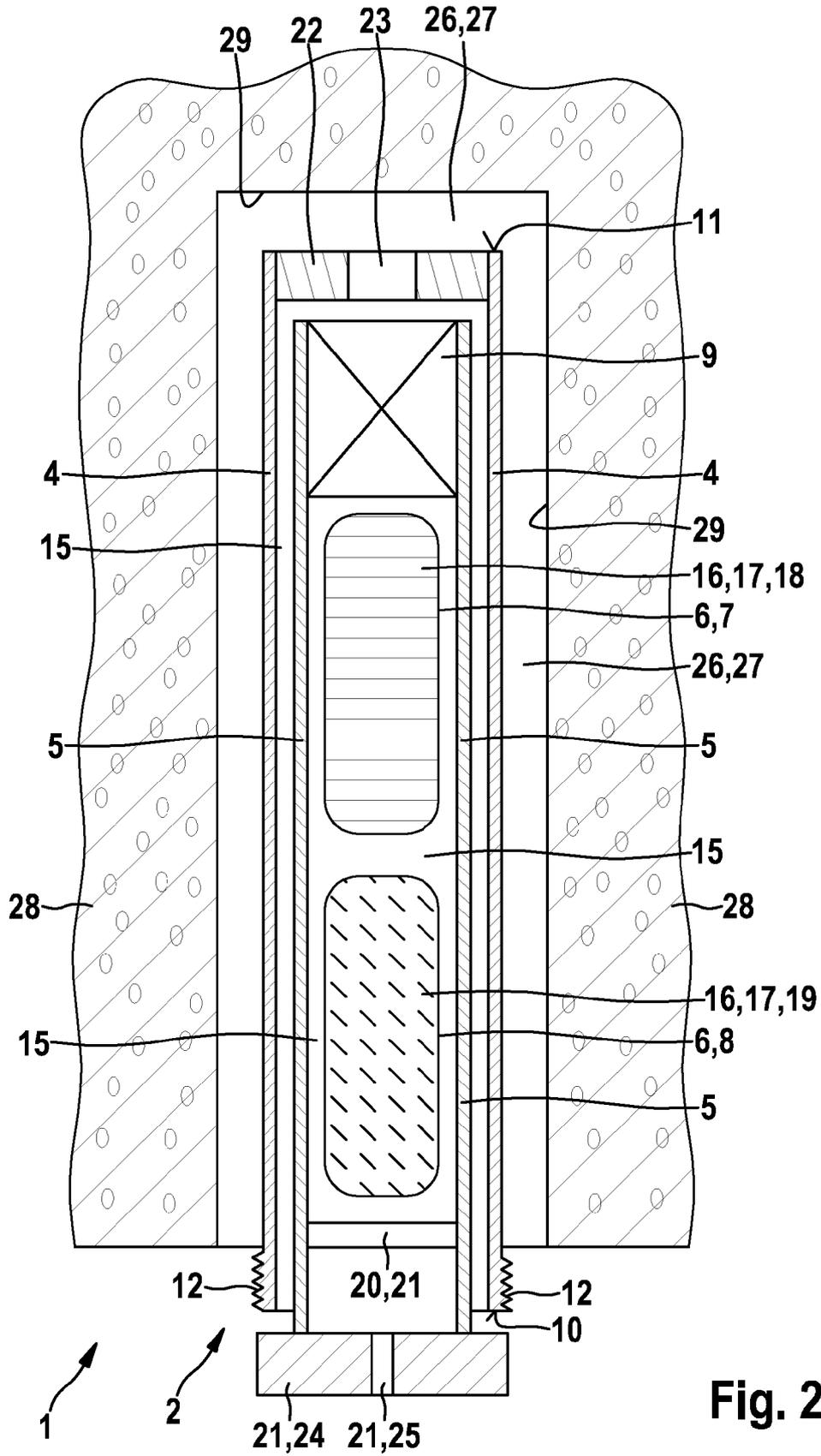
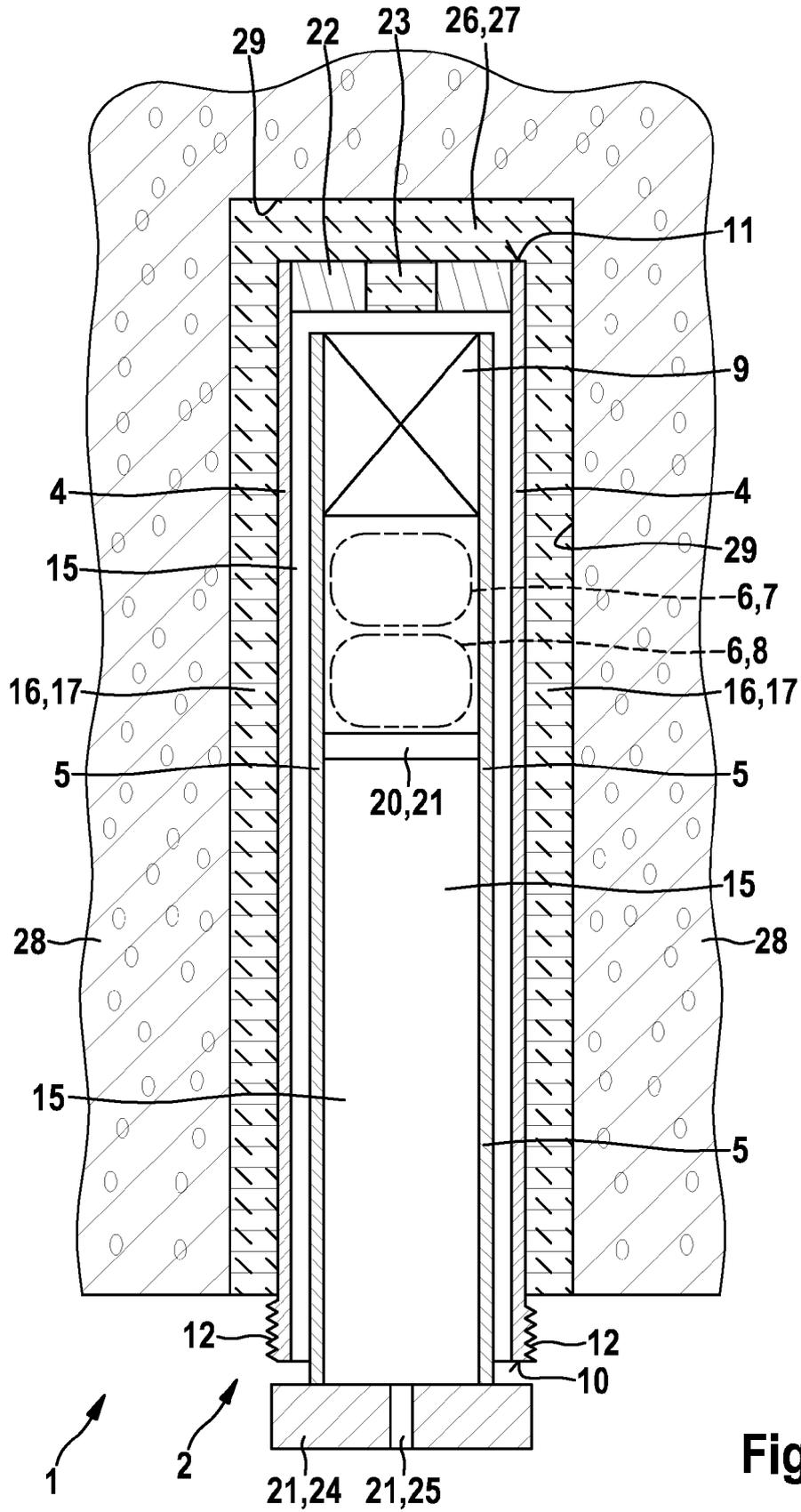


Fig. 2



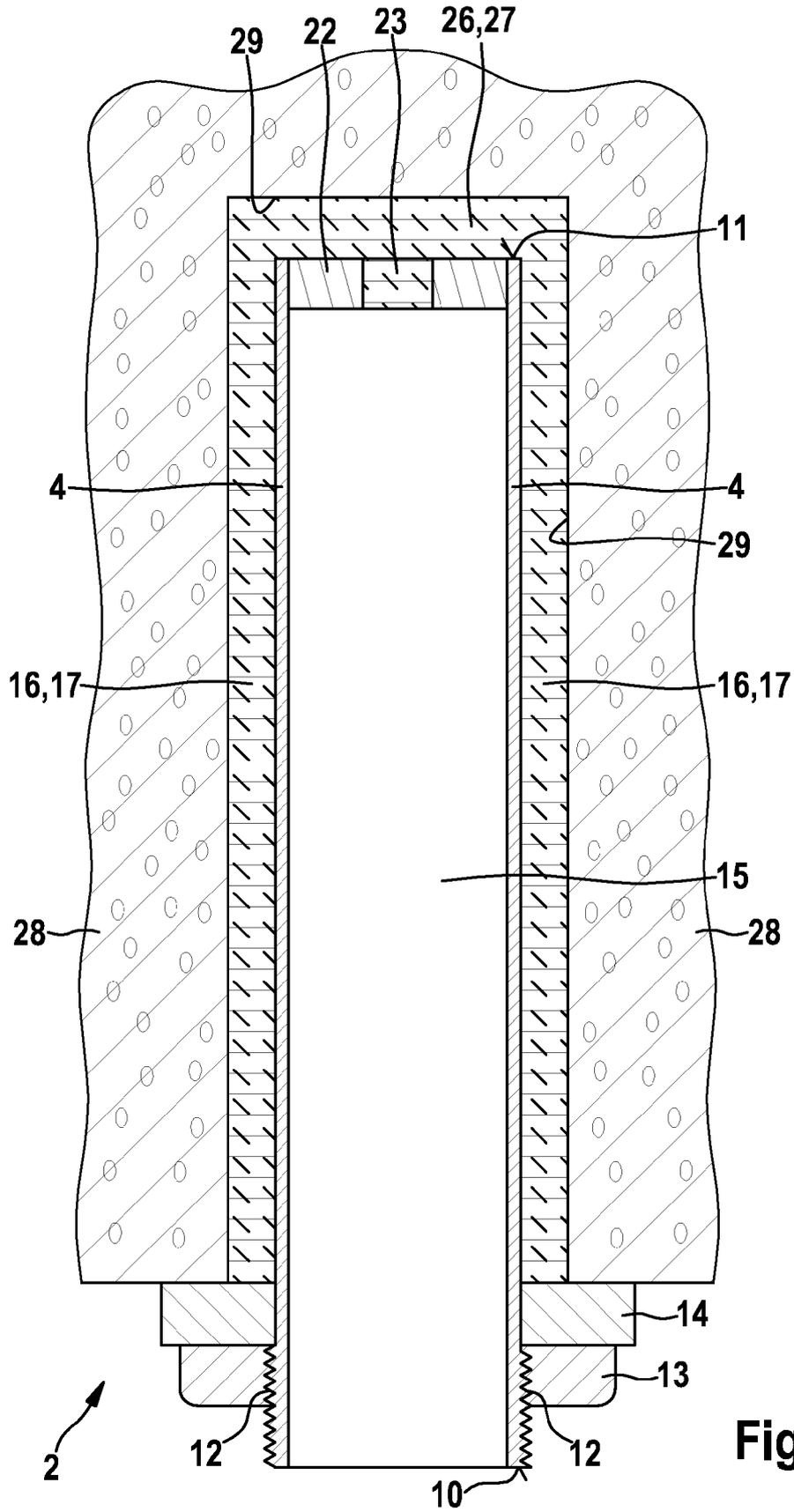


Fig. 4

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

- DE 102005050929 A1 [0005]
- DE 3100730 A1 [0006]
- DE 102009002951 A1 [0007]