



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

(51) Int Cl.:
E21D 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12170918.2**

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

(30) Priorität: **07.07.2011 DE 102011078767**

(54) **Litzenanker**

(57) Bei einem Litzenanker (1), insbesondere zur Anwendung im Bergbau, umfassend eine mehrere Drähte (3) umfassende Litze (2), einem Ankerkopf (14), eine vom Ankerkopf (14) gestützte Ankerplatte (17) zur Auflage auf dem Gestein (18), soll die verdrängte Luft beim Einbringen eines erhärtbaren Materials (11) in das Bohrloch (19) ohne einen gesonderten Schlauch aus dem

Bohrloch (19) abgeleitet werden können.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zwischen den Drähten (3) der Litze (2) wenigstens ein Längskanal (4), vorzugsweise mehrere Längskanäle (4), ausgebildet ist bzw. sind, so dass durch den wenigstens einen Längskanal (4) Luft durch die Litze (2) beim Einbringen von erhärtbarem Material (11) in ein Bohrloch (19) nach außen ausleitbar ist.

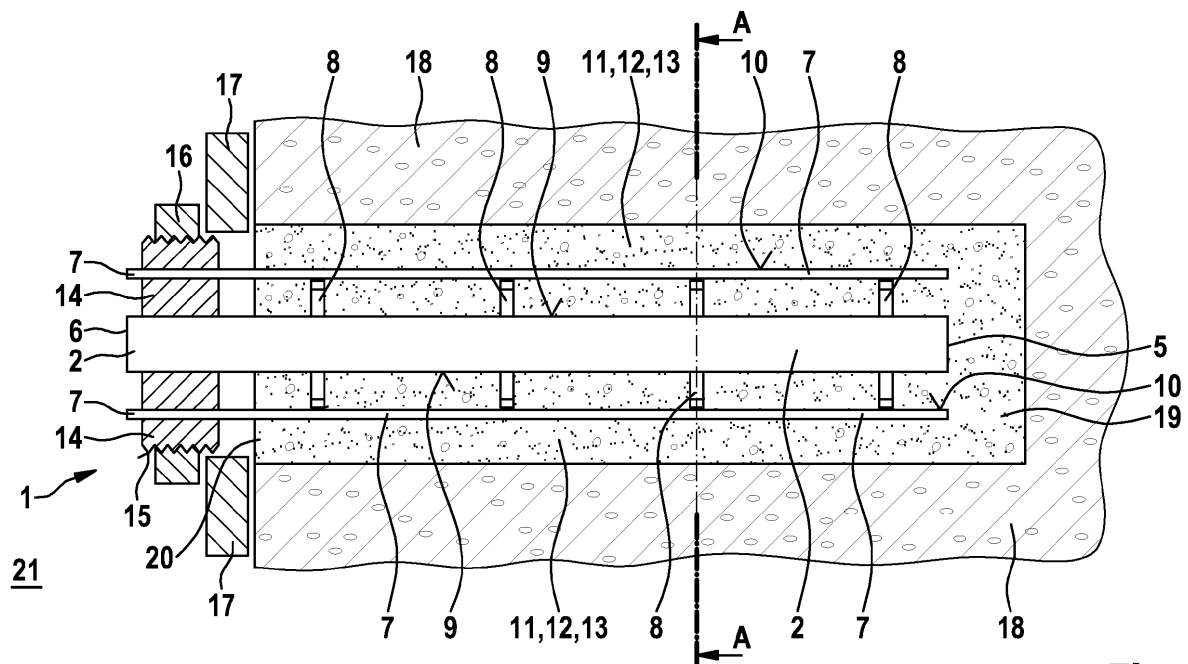


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Litzenanker gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Befestigen eines Litzenankers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Im Berg- und Tunnelbau werden Litzenanker 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. Der Litzenanker wird stoffschlüssig mit einem erhärtbarem Material, z. B. Mörtel oder Kunstharz, in einer Bohrung an dem anstehenden Gestein befestigt.

[0003] Nach dem Einarbeiten eines Bohrloches in das Gestein wird eine Litze des Litzenankers in das Bohrloch eingeführt und anschließend vom Bohrlochmund aus erhärtbares Material in das Bohrloch eingebracht. Dabei verdrängt das erhärtbare Material die Luft in dem Bohrloch und diese wird durch eine Injizier- oder Entlüftungsleitung ausgeführt. Hierzu ist in das Bohrloch zusätzlich zu der Litze auch die Injizier- und Entlüftungsleitung in das Bohrloch einzuführen, um während des Einbringens des erhärtbaren Materials an dem Bohrlochmund des Bohrloches die Luft aus dem Bohrloch ausleiten zu können. Dies ist nachteilig, da eine gesonderte Injizier- und Entlüftungsleitung vorgehalten und zusätzlich zu der Litze in das Bohrloch einzuführen ist. Nachteiligerweise endet die Entlüftungsleitung an Stellen, an der nicht exakt die Entlüftung statt zu finden hat, so dass ein Luftkissen im Bohrloch nach dem Einbringen des erhärtbaren Materials verbleiben kann. Ferner ist es erforderlich, ein größeres Bohrloch mit einem erhöhten Bohraufwand einzubringen, weil der Litzenanker neben der Litze auch den Injizier- und Entlüftungsschlauch benötigt.

[0004] Die US 5 738 466 zeigt einen Litzenanker mit einer Litze die aus mehreren Drähten besteht.

[0005] Auch die WO 2008/128301 A1 zeigt einen Litzenanker mit einer Litze die aus mehreren Drähten besteht.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, einen Litzenanker zur Verfügung zu stellen, bei dem die verdrängte Luft beim Einbringen des erhärtbaren Materials in das Bohrloch ohne einen gesonderten Schlauch aus dem Bohrloch abgeleitet werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Litzenanker, insbesondere zur Anwendung im Bergbau, umfassend eine mehrere Drähte umfassende Litze, einen Ankerkopf, insbesondere mit einer Anker Mutter, eine vom Ankerkopf gestützte Ankerplatte zur Auflage auf dem Gestein, wobei zwischen den Drähten der Litze wenigstens ein Längskanal, vorzugsweise mehrere Längskanäle, ausgebildet ist bzw. sind, so dass durch den wenigstens einen Längskanal Luft durch die Litze beim Einbringen von erhärtbarem Material in ein Bohrloch nach außen ausleitbar ist.

[0008] Zwischen den Drähten befinden sich an der Lit-

ze des Litzenankers eine Vielzahl von Längskanälen, wobei die Litze als eine Zentrallitze ausgebildet ist. Durch diese Längskanäle kann beim Einbringen des erhärtbaren Materials in das Bohrloch die verdrängte Luft aus dem Bohrloch ausgeleitet werden. In vorteilhafter Weise ist es damit nicht erforderlich, dass der Litzenanker eine Injizier- oder Entlüftungsleitung benötigt. Dadurch kann in vorteilhafter Weise der Durchmesser des Bohrloches wesentlich kleiner bemessen werden, weil in dem Bohrloch im Wesentlichen nur die Litze unterzubringen ist und dadurch kann Bohraufwand eingespart werden. Ferner ist es auch nicht erforderlich, beim Einbringen des Litzenankers in umständlicher Weise eine Injizier- oder Entlüftungsleitung vorzuhalten.

[0009] Insbesondere umfasst die Litze Drähte mit einem unterschiedlichen Durchmesser, insbesondere mit einer Differenz in dem Durchmesser von wenigstens 10%, 20% oder 30%. Die Längskanäle werden von den Drähten der Litze begrenzt und bei einem unterschiedlichen Durchmesser der Drähte werden somit die Längskanäle von den Drähten mit einem unterschiedlichen Krümmungsradius begrenzt.

[0010] In einer weiteren Ausgestaltung sind die Drähte im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet und liegen aufeinander, so dass je ein Längskanal von, vorzugsweise drei, Drähten begrenzt ist und/oder die Strömungsquerschnittsfläche oder die Summe der Strömungsquerschnittsflächen des wenigstens einen Längskanals beträgt wenigstens 0,1, 0,5, 1, 2, 5 oder 10 mm².

[0011] In einer ergänzenden Ausführungsform weist die Litze eine Vielzahl von Längskanälen, insbesondere wenigstens 5, 10, 20 oder 30 Längskanäle, auf.

[0012] Vorzugsweise sind konzentrisch zu der Litze mehrere Einzeldrähte mit wenigsten einem Abstandhalter angeordnet. Vorzugsweise umfasst der Litzenanker mehrere Abstandhalter und mit dem Abstandhalter sind die Einzeldrähte in einem Abstand von der somit als Zentrallitze ausgebildeten Litze gehalten. Zwischen den Abstandhaltern können dabei die Einzeldrähte, vorzugsweise stetig, einen im Wesentlichen konstanten Abstand zu der Litze als Zentrallitze aufweisen oder zwischen den Abstandhaltern auch auf der Litze als Zentrallitze aufliegen.

[0013] In einer Variante sind die Einzeldrähte in einem Abstand zu der Litze angeordnet.

[0014] In einer ergänzenden Variante besteht der Abstandhalter aus Metall oder Kunststoff.

[0015] In einer zusätzlichen Ausführungsform bestehen die Drähte der Litze und/oder die Einzeldrähte wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, aus Metall, insbesondere Stahl.

[0016] In einer zusätzlichen Ausgestaltung weist die Litze und/oder weisen die Einzeldrähte an der Außenseite eine Prägung oder eine Profilierung auf. Dadurch kann der mechanische Verbund bzw. die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem erhärtbaren Material und der Außenseite der Litze und vorzugsweise der Einzeldrähte erhöht werden.

[0017] Erfindungsgemäßes Verfahren zum Befestigen eines Litzenankers, insbesondere eines in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenen Litzenankers, mit den Schritten: Einarbeiten eines Bohrloches in Gestein, Einbringen einer Litze des Litzenankers in das Bohrloch, Einbringen von erhärtbarem Material in das Bohrloch im Bereich des Bohrlochmundes, Ausleiten der von dem erhärtbarem Material verdrängten Luft aus dem Bohrloch, wobei die verdrängte Luft aus dem Bohrloch wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, durch wenigstens einen Längskanal, vorzugsweise mehrere Längskanäle, in der Litze aus dem Bohrloch ausgeleitet wird.

[0018] In einer Variante strömt die Luft durch ein hinteres Ende des wenigstens einen Längskanals an einem hinteren Ende der Litze in den wenigstens einen Längskanal ein und durch ein vorderes Ende des wenigstens einen Längskanals strömt die Luft an einem vorderen Ende der Litze, vorzugsweise außerhalb des Bohrloches, aus.

[0019] Zweckmäßig strömt die Luft auch radial außerhalb des hinteren Endes in die Längskanäle an der Litze ein.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform wird das erhärtbare Material mit einer Außenseite der Litze und vorzugsweise mit einer Außenseite der Einzeldrähte nach dem Einbringen in das Bohrloch in Verbindung gebracht, so dass ein mechanischer Verbund zwischen der Litze und vorzugsweise den Einzeldrähten nach dem Aushärten des erhärtbaren Materials hergestellt wird.

[0021] Insbesondere wird nach dem Erhärten des erhärtbaren Materials, z. B. Mörtel oder Kunstharz, auf die Litze und vorzugsweise die Einzeldrähte eine Zugkraft mit dem vorspannbaren Ankerkopf, vorzugsweise mit dessen Ankermutter, aufgebracht. Mit dem Ankerkopf wird auf das Gestein im Bereich des Bohrlochmundes eine Druckkraft aufgebracht und dadurch die äußeren Gesteinsschichten gesichert und diese Druckkraft wird als Zugkraft in die Litze eingeleitet und von der Litze stoffschlüssig mit dem ausgehärteten Material auf das Gestein im Bereich des Bohrloches übertragen.

[0022] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung liegt darin, dass nach dem Einarbeiten des Bohrloches und vor dem Einbringen der Litze eine Patrone mit einem weiteren erhärtbarem Material in das Bohrloch eingebracht wird. Gemäss dieser Ausführungsform wird die Litze vor dem Verpressen mit einer kurzen Patrone im Bohrloch verankert und dann der Rest des Bohrloches mit erhärtbarem Material verfüllt. Es ist also insbesondere folgende Verfahrensabfolge denkbar: 1) Bohren, 2) Einbringen der Patrone in das Bohrloch, 3) Einbringen des Litzenankers in das Bohrloch, 4) Mischen des in der Patrone enthaltenen erhärtbaren Materials mittels des Litzenankers, 5) Aushärten des in der Patrone enthaltenen erhärtbaren Materials, wobei der Litzenanker im Bohrloch vorverankert wird 6) Anspannen des Litzenankers und 7) Einbringen von erhärtbarem Material in das Bohrloch im Bereich des Bohrlochmundes und gleichzei-

tiges Ausleiten der von dem erhärtbarem Material verdrängten Luft aus dem Bohrloch, wobei die verdrängte Luft aus dem Bohrloch wenigstens teilweise durch wenigstens einen Längskanal in der Litze aus dem Bohrloch ausgeleitet wird. Das in der Patrone enthaltene erhärtbare Material kann insbesondere eine andere Beschaffenheit aufweisen als das erhärtbare Material, welches im Bereich des Bohrlochmundes eingebracht wird. Beispielsweise kann das in der Patrone enthaltene Material ein Zweikomponentenmaterial sein und/oder das im Bereich des Bohrlochmundes eingebrachte Material Zement.

[0023] Im Nachfolgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Litzenankers, der in eine Bohrung in Gestein eingeschoben ist und das erhärtbare Material in den Raum zwischen dem Gestein und dem Ankerrohr eingebracht ist und

Fig. 2 einen Querschnitt A-A gemäß Fig. 1 des Litzenankers.

[0024] Ein Litzenanker 1 wird im Bergbau zur temporären Sicherung von Gestein an Stollen eingesetzt. Der Litzenanker 1 ist ein chemischer Anker, d. h. dass mit einem erhärtbaren Material 11, z. B. Kunstharz 12 oder Mörtel 13, eine Litze 2 des Litzenankers 1 stoffschlüssig an einem Gestein 18 befestigt wird. Hierzu ist in das Gestein 18 ein Bohrloch 19 einzuarbeiten und anschließend wird die Litze 2 des Litzenankers 1 in das Bohrloch 19 eingeschoben.

[0025] Der Litzenanker 1 umfasst neben der Litze 2 aus einer Vielzahl von Drähten 3 mit einem unterschiedlichen Durchmesser aus Stahl zusätzlich auch noch sieben Einzeldrähte 7 aus Stahl. Die Einzeldrähte 7 werden von mehreren ringförmigen Abstandshaltern 8 aus Kunststoff beabstandet zu der Litze 2 als Zentrallitze 2 gehalten. Gemäß der Darstellung in Fig. 1 weisen die Einzeldrähte 7 stetig einen im Wesentlichen konstanten Abstand zwischen den Abstandshaltern 8 zu der Litze 2 auf, so dass die Einzeldrähte 7 die Litze 2 nicht berühren. Die Litze 2 weist ein hinteres Ende 5 im Bereich eines hinteren Endes des Bohrloches 19 und ein vorderes Ende 6 im Bereich eines Arbeitsraumes 21 außerhalb des Bohrloches 19 auf. Die Litze 2 als auch die Einzeldrähte 7 sind an einem lediglich schematisch dargestellten Ankerkopf 14 befestigt, wobei der Ankerkopf 14 im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Ankermutter 16 aufweist, die an einem Ankerkopfgewinde 15 angeordnet ist. Die Ankermutter 16 liegt auf einer Ankerplatte 17 auf.

[0026] Nach dem Einarbeiten des Bohrloches 19 in das Gestein 18 wird die Litze 2 mit den Einzeldrähten 7 sowie den Abstandshaltern 8 in das Bohrloch 19 eingeschoben. Nach dem Einschieben der Litze 2, der Einzeldrähte 7 und der Abstandhalter 8 wird erhärtbares und noch nicht

ausgehärtetes Material 11 im Bereich eines Bohrlochmundes 20 in das Bohrloch 19 eingebracht. Aufgrund dieses Einbringens des erhärtbaren Materiales in das Bohrloch 19 verdrängt das erhärtbare Material die Luft in dem Bohrloch 19 und wird an einem hinteren Ende 5 der Litze 2 als Zentrallitze durch Längskanäle 4 zwischen den Drähten 3 der Litze 2 durch die Litze 2 geleitet und strömt am vorderen Ende 6 der Litze 2 in den Arbeitsraum 21 außerhalb des Bohrloches 19 aus. Beim Einbringen des erhärtbaren Materials 11 in das Bohrloch 19 kommt das erhärtbare Material 11 in Kontakt zu einer Außenseite 9 der Litze 2 und einer Außenseite 10 der Einzeldrähte 7. Dadurch kann nach dem Aushärten des erhärtbaren Materials 11 und dem vollständigen Einbringen des erhärtbaren Materials 11 in das Bohrloch 19 eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ausgehärteten Material 11 und der Außenseite 9 der Litze 2 und den Außenseiten 10 der Einzeldrähte 7 hergestellt werden (Fig. 1). Dadurch kann von der Ankermutter 16 eine Druckkraft mit der Ankerplatte 17 auf das Gestein 18 im Bereich des Bohrlochmundes 20 aufgebracht werden. Diese Druckkraft wird als Zugkraft in die Litze 2 und die Einzeldrähte 7 eingeleitet und anschließend aufgrund der stoffschlüssigen Verbindung zwischen dem erhärtbaren Material 11 und der Außenseite 9 der Litze 2 sowie den Außenseiten 10 der Einzeldrähte 7 in das Gestein 18 an dem Bohrloch 19 eingeleitet. Zwischen dem erhärtbaren Material 11 und dem Gestein 18 an dem Bohrloch 19 besteht ebenfalls eine stoffschlüssige Verbindung.

[0027] Insgesamt betrachtet sind mit dem erfindungsgemäßen Litzenanker 1 wesentliche Vorteile verbunden. Der Litzenanker 1 benötigt keine Injizier- oder Entlüftungsleitung, weil das Ausleiten der verdrängten Luft im Bohrloch 19 durch Längskanäle 4 in der Litze 2 ausgeführt werden kann. Dadurch kann der Durchmesser des Bohrloches 19 wesentlich kleiner bemessen werden, d. h. entspricht im Wesentlichen dem Durchmesser der Litze 2 mit den Einzeldrähten 7, so dass dadurch Bohraufwand eingespart werden kann. Ferner ist es nicht mehr erforderlich, in aufwendiger Weise eine Injizier- oder Entlüftungsleitung vorzuhalten.

[0028] Zusätzlich hat das komplette Stahlbündel bestehend aus der Litze 2 und den Einzeldrähten 7 durch die vom Zement umflossenen Zwischenräume, die durch den Abstandshalter 8 sichergestellt werden, eine größere Verbundoberfläche als ein konventionelles Stahlbündel gleichen Querschnitts.

Patentansprüche

1. Litzenanker (1), insbesondere zur Anwendung im Bergbau, umfassend
 - eine mehrere Drähte (3) umfassende Litze (2),
 - einen Ankerkopf (14),
 - eine vom Ankerkopf (14) gestützte Ankerplatte

(17) zur Auflage auf dem Gestein (18),

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen den Drähten (3) der Litze (2) wenigstens ein Längskanal (4), vorzugsweise mehrere Längskanäle (4), ausgebildet ist bzw. sind, so dass durch den wenigstens einen Längskanal (4) Luft durch die Litze (2) beim Einbringen von erhärtbarem Material (11) in ein Bohrloch (19) nach außen ausleitbar ist.

2. Litzenanker nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Litze (2) Drähte (3) mit einem unterschiedlichem Durchmesser, insbesondere mit einer Differenz in dem Durchmesser von wenigstens 10%, 20% oder 30%, umfasst.

3. Litzenanker nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Drähte (3) im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet sind und aufeinander liegen, so dass je ein Längskanal (4) von, vorzugsweise drei, Drähten (3) begrenzt ist und/oder

die Strömungsquerschnittsfläche oder die Summe der Strömungsquerschnittsflächen des wenigstens einen Längskanals (4) wenigstens 0,1, 0,5, 1, 2, 5 oder 10 mm² beträgt.

4. Litzenanker nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Litze (2) eine Vielzahl von Längskanälen (4), insbesondere wenigstens 5, 10, 20 oder 30 Längskanäle (4), aufweist.

5. Litzenanker nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

konzentrisch zu der Litze (2) mehrere Einzeldrähte (7) mit wenigsten einem Abstandhalter (8) angeordnet sind.

6. Litzenanker nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Einzeldrähte (7) in einem Abstand zu der Litze (2) angeordnet sind.

7. Verfahren zum Befestigen eines Litzenankers (1), insbesondere eines Litzenankers (1) gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten:

- Einarbeiten eines Bohrloches (19) in Gestein (18),
- Einbringen einer Litze (2) des Litzenankers (1) in das Bohrloch (19),
- Einbringen von erhärtbarem Material (11) in das Bohrloch (19) im Bereich des Bohrlochmundes

des (20),
 - Ausleiten der von dem erhärtbarem Material
 (11) verdrängten Luft
 aus dem Bohrloch (19),

5

dadurch gekennzeichnet, dass

die verdrängte Luft aus dem Bohrloch (19) wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, durch wenigstens einen Längskanal (4), vorzugsweise mehrere Längskanäle (4), in der Litze (2) aus dem Bohrloch (19) ausgeleitet wird.

10

8. Verfahren nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Luft durch ein hinteres Ende (5) des wenigstens einen Längskanals (4) an einem hinteren Ende (5) der Litze (2) in den wenigstens einen Längskanal (4) einströmt und die Luft durch ein vorderes Ende (6) des wenigstens einen Längskanals (4) an einem vorderen Ende (6) der Litze (2), vorzugsweise außerhalb des Bohrloches (19), ausströmt.

15

20

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erhärtbare Material (11) mit einer Außenseite (9) der Litze (2) und vorzugsweise mit einer Außenseite (10) der Einzeldrähte (7) nach dem Einbringen in das Bohrloch (19) in Verbindung gebracht wird, so dass ein mechanischer Verbund zwischen der Litze (2) und vorzugsweise den Einzeldrähten (7) nach dem Aushärten des erhärtbaren Materials (11) hergestellt wird.

25

30

10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9,

35

dadurch gekennzeichnet, dass

nach dem Erhärten des erhärtbaren Materials (11), z. B. Mörtel oder Kunstharz, auf die Litze (2) und vorzugsweise die Einzeldrähte (7) eine Zugkraft mit dem Ankerkopf (14) aufgebracht wird.

40

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

dass nach dem Einarbeiten des Bohrlochs (19) und vor dem Einbringen der Litze (2) eine Patrone mit einem weiteren erhärtbarem Material in das Bohrloch eingebracht wird.

45

50

55

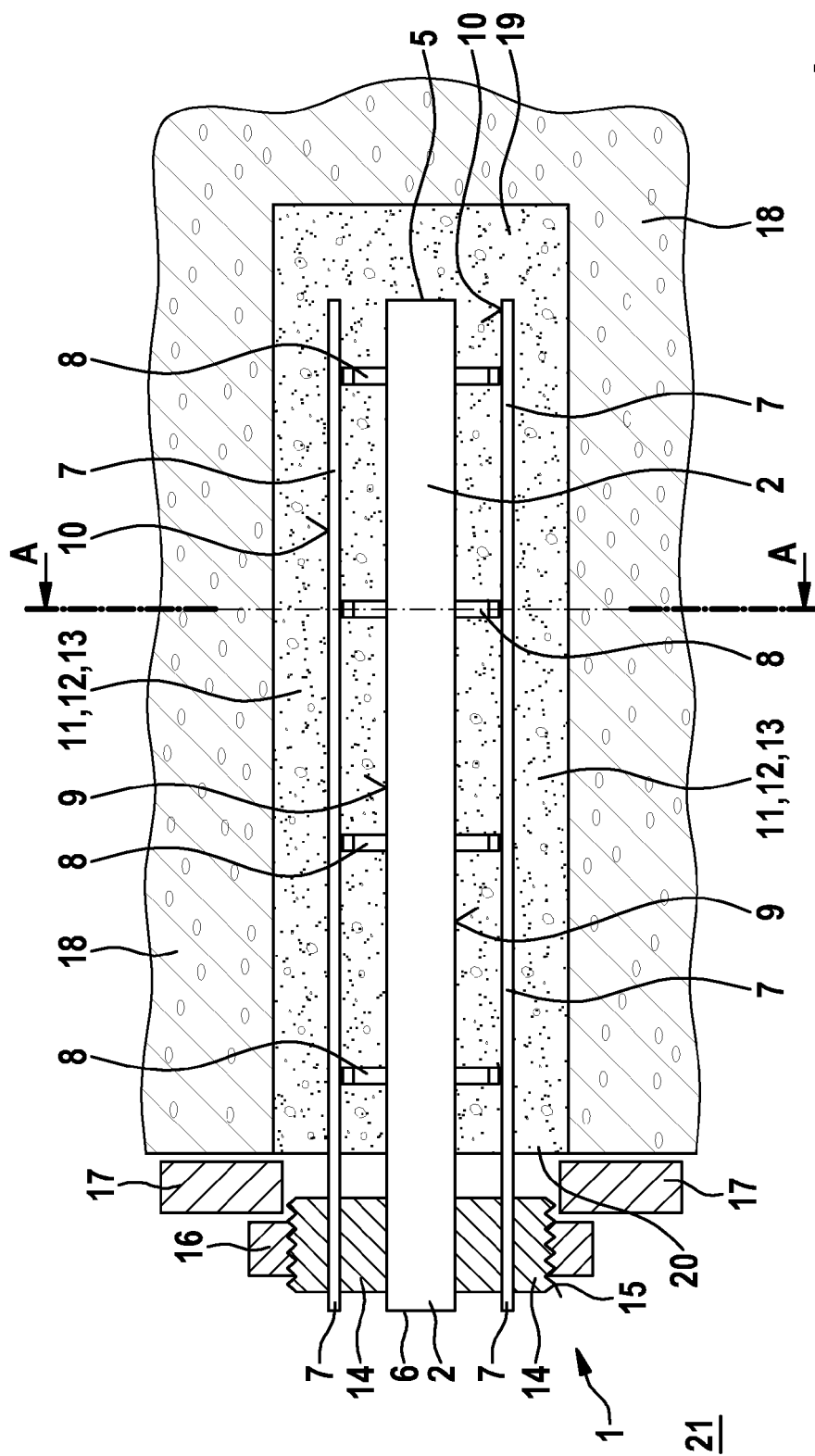


Fig. 1

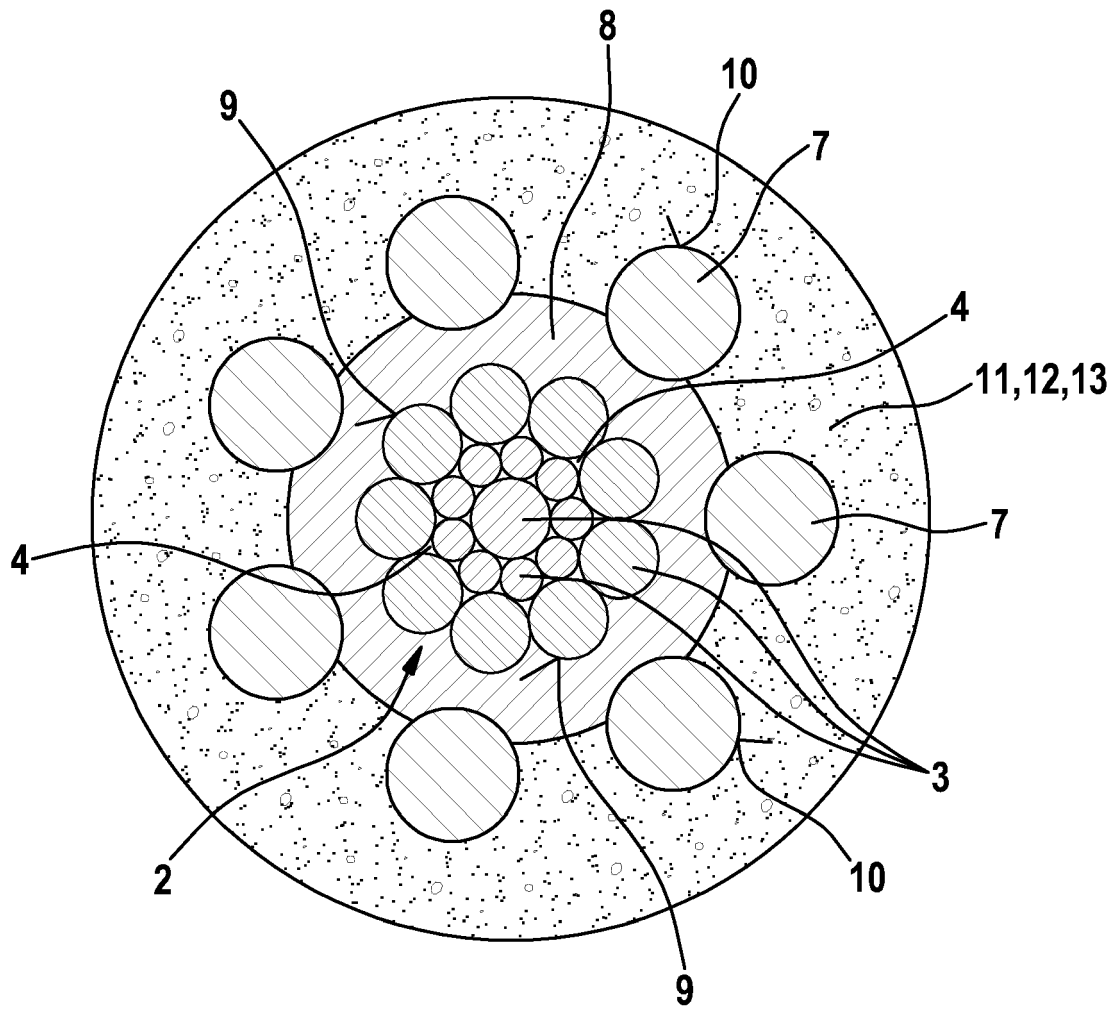
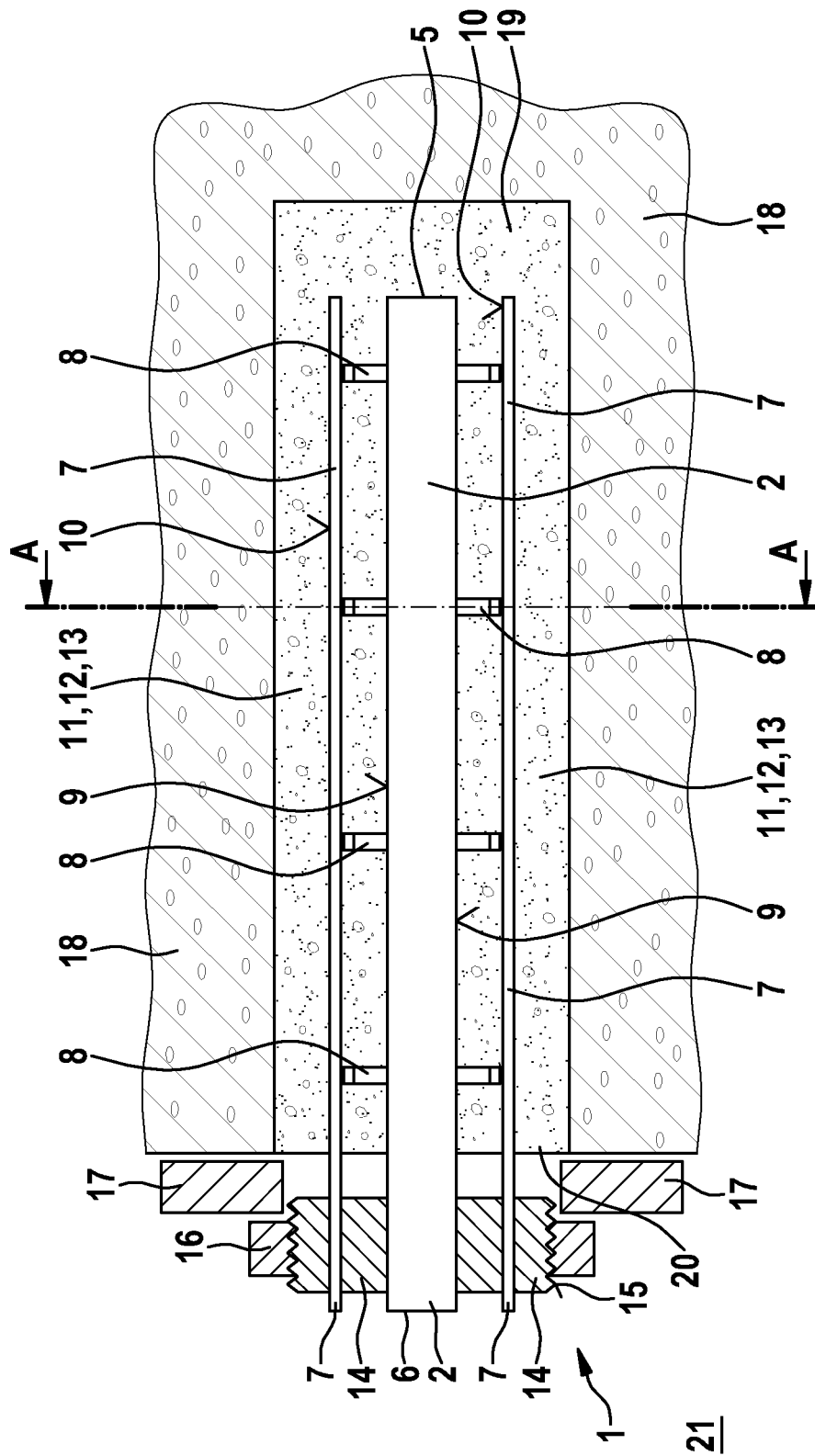


Fig. 2



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 5738466 A [0004]
- WO 2008128301 A1 [0005]