

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 79101865.8

⑤① Int. Cl.³: **E 21 D 20/02, E 21 D 21/00,**
E 02 D 5/76

㉔ Anmeldetag: 11.06.79

③① Priorität: 22.06.78 DE 2827327

⑦① Anmelder: **BAYER Aktiengesellschaft, Zentralbereich**
Patente, Marken und Lizenzen Bayerwerk, D-5090
Leverkusen 1 (DE)
Anmelder: **STRABAG BAU - AG, Siegburger**
Strasse 241 Postfach 211120, D-5000 Köln 21 (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.01.80
Patentblatt 80/1

⑦② Erfinder: **Preis, Lothar, Dr., Wolfskaul 7, D-5000**
Köln 80 (DE)
Erfinder: **Schmidt, Rudolf, Dipl.-Ing., Am**
Jungholzcamp 22, D-5093 Burscheid (DE)
Erfinder: **Born, Eberhard, Im Oberldeisfeld 7, D-5000**
Köln 80 (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT NL**

⑤④ **Verfahren zur Verankerung von Zuggliedern.**

⑤⑦ Durch Verwendung eines Packers, der so weit auf den Anker geschoben wird wie die Verpreßstrecke lang werden soll, kann der Hohlraum im Bereich der Verklebung im Bohrloch vollständig mit einem Reaktionsharz ausgefüllt werden. Auch mit langsam reagierenden Harzen ist Arbeiten über Kopf möglich. Durch einen Katalysator am Packer kann erreicht werden, daß das hinter dem Packer in das Bohrloch injizierte Reaktionsharz besonders schnell erhärtet.

EP 0 006 515 A1

Verfahren zur Verankerung von Zuggliedern

Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zum Verankern eines vor- und nachspannbaren Ankers in einem Felsloch.

- Bei Erd- und Felsankern wird nur bei einer Verpreßinjektion ein einwandfreier Formschluß zwischen dem Zugglied und dem Bohrloch erreicht. Bei den so hergestellten Anker mit Zuggliedern üblicherweise aus Stahl ist die Korrosionsgefahr groß; innerhalb des durch Injektion entstandenen Verpreßkörpers können infolge überhöhter lokaler Spannungen und Längenänderungen bei Gebirgsverschiebungen Risse auftreten und das Zugglied wird in diesem Bereich korrosiv angegriffen. Mit bekannten Klebpatronen läßt sich die Länge der Krafteintragung nur sehr unvollkommen abschätzen. Verwendet man gefüllte Systeme in Klebpatronen, so wird häufig keine homogene Mischung erreicht. Besonders unsicher ist eine

Verankerung über Kopf, d.h. wenn das Zugglied an einer Decke befestigt werden muß. Hier müssen sehr aktive Klebesysteme verwendet werden, die aber nicht die erforderlichen hochwertigen Klebeeigenschaften haben. Beim Verpressen mit hydraulischem Mörtel wird üblicherweise zunächst ein größerer Teil verpreßt und dann durch Spülen ein Teil des Zuggliedes wieder freigelegt. Dieses Verfahren ist sehr aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist ein einfaches Verfahren zum Verankern von spannbaren Zuggliedern in Felsstein. Die Zugglieder sollen aus hochzugfesten Werkstoffen bestehen, und die Anker müssen daher hohe Belastungen aufnehmen können. Neben einer rationellen Befestigung der Zugglieder im Bohrloch soll vor allem eine eindeutige sichere Befestigung auch über Kopf möglich sein. Entsprechend der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Zugglied mit einem Packer, der so weit vom Ende entfernt ist, wie die Verpreßstrecke lang werden soll, in das Bohrloch geschoben und ein Reaktionsharz hinter den Packer in das Bohrloch injiziert wird. Weitere vorteilhafte Ausbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Der Packer auf dem Zugglied bewirkt, daß die vorher festgelegte Verklebungslänge genau eingehalten werden kann. Unabhängig von den Bohrlochgegebenheiten ist der Hohlraum im Bereich der Verklebung vollständig ausgefüllt. Da das injizierte

Reaktionsgemisch außerhalb des Bohrlochs unter kontrollierbaren Bedingungen erzeugt wird, ist jede gewünschte Zusammensetzung mit genügender Homogenität herstellbar. Als Reaktionsharz steht ein breites Spektrum zur Verfügung, insbesondere Epoxid-, Polyester- und Polyurethanharze.

Der Packer im Verankerungsbereich des Zuggliedes kann verschieden ausgeführt sein; mögliche Ausführungsformen sind Manschette und Faltenbalg. Ein Faltenbalg kann durch eine Klemm- oder Klammerverbindung auf dem Zugglied fixiert. Beim Einführen des Zuggliedes in das Bohrloch kann der Faltenbalg mit einer strumpfähnlichen Folie oder einem strumpfähnlichen grobmaschigen Gewebe so auf das Ankerprofil gepreßt werden, daß das Einschieben durch den Packer nicht behindert ist. Diese Folien oder Gewebe können an Sollbruchstellen durch eine Reißleine entfernt oder wirkungslos gemacht werden. Der Faltenbalg entspannt sich dann wieder und versucht, seine Ausgangsform wieder einzunehmen. Auch durch ein kurzes Zurückziehen des Zuggliedes wird das Aufstellen des Faltenbalgs erleichtert. Durch diesen Faltenbalg wird das Zugglied in der Bohrlochmitte fixiert; der Anker ist dadurch im Hangenden weitgehend gegen Herausfallen und Verschieben gesichert. Der Faltenbalg ist von sich aus schon in der Lage, hohe Verpreßdrücke aufzunehmen. Das Material des Faltenbalgs soll so elastisch sein, daß sich die Bälge nach der Entlastung innerhalb des Ringspalts selbstständig aufrichten; vorzugsweise besteht er aus Thermoplasten, Elastomeren oder Polyurethanen, die auch geschäumt sein können. Zur Unterstützung

der elastischen Eigenschaften können die innenliegenden Balgringe oder die Balgspirale auf einem strumpfähnlichen, grobmaschigen, elastischen Gewebe, das eine hohe Dehnfähigkeit besitzt, aufgebaut sein. Bei der Entspannung des Bal-

5 ges durch die Zerstörung der Antriebsfolie bzw. des Gewebes wird der Balg durch das strumpfartige innere Gewebe in Längsrichtung so zusammengezogen, daß der Ringspalt voll ausgefüllt ist. Der Packer kann auch in Form einer Manschette auf den Anker aufgeschoben werden. Die

10 Manschette kann aus Cellulose, z.B. in Form von Wellpappe oder Vlies, aufgebaut sein. Durch das Ausschäumen von mit Isocyanat getränktem Montmorillonit oder einem hydrophil eingestellten schnellbindenden Gips kann eine bedeutende Volumenvergrößerung erfolgen. Der Ringspalt zwischen

15 Anker und Bohrlochwandung wird dadurch kurzfristig vollständig ausgefüllt, so daß der Anker wieder fixiert und ein Verschieben oder Abrutschen im Hangenden ausgeschlossen wird. Kurz vor dem Setzen des Ankers wird die feuchtigkeitsdicht verpackte Manschette - der Packer - auf den

20 Anker geschoben und fixiert. Die Verpackung wird gelöst, die Manschette mit Wasser getränkt und der Anker gesetzt. Diese Reaktion ist nach Startzeit und Ablauf in weiten Grenzen steuerbar. Als Material der Zugglieder sind sowohl Stahl als auch faserverstärkte Kunststoffe möglich.

25 Da die Ankerstangen nicht in die Bohrlöcher eingedreht werden müssen, können auch dünne, torsionsschwache Zugglieder aus unidirektional verstärkten Glasfaserkunststoffen verwendet werden.

Der Einsatz von Reaktionsharz niedriger Aktivität ist

30 möglich; die langsame Aushärtung führt zu besonders

hochwertigen Eigenschaften der Verklebung. Auch mit langsam reagierenden Harzen ist das Arbeiten über Kopf möglich.

Es gibt mehrere bevorzugte Varianten zum Einsatz der
5 Packer. Die Packer können mit einem Stabilisator beschichtet sein, so daß die Aushärtung der injizierten Harze die den Packer unmittelbar berühren sehr schnell abläuft und somit ein Wall für das weitere im Bohrloch-
10 tiefsten injizierte Harz aufgebaut wird. Beispielsweise können Epoxidharze, die mit aliphatischen Polyaminen gehärtet werden, mit tertiären Aminen, Säuren, Säurechloriden stark aktiviert werden. Die rasche Aushärtung von Polyurethanharzen kann beispielsweise mit tertiären Aminen, Silaaminen, Alkalihydroxiden oder organischen Metall-
15 verbindungen stark beschleunigt werden. Ebenso können Polyesterharzsysteme mit Amin- und Metallsalzbeschleunigern aktiviert werden. Somit ist die Verwendung von Reaktionsharzen niedriger Aktivität gewährleistet, auch bei solchen Verankerungen, wo das Bohrloch nach oben in das
20 Gestein verläuft.

Zur Einleitung des Reaktionsgemisches in das Bohrloch-
tiefste bieten sich zwei Wege an. Mit dem Ankerkörper wird gleichzeitig ein Schlauch, der im eingebauten Zustand noch über den Packer hinaus in das Bohrlochtiefste
25 hineinreicht, hineingeschoben und über ihn das Reaktionsharz injiziert. In vielen Fällen wird es aber möglich sein, das Reaktionsharz durch das Innere der Zugglieder

einzipressen.

Es lassen sich nach diesem Verfahren sowohl Temporär- als auch Permanentanker herstellen. Bevorzugt werden danach Anker mit Zuggliedern aus glasfaserverstärkten Kunststoffen hergestellt. Diese Anker zeichnen sich durch einfache Handhabung und hohe Korrosionsbeständigkeit aus und können bei nachfolgenden Baumaßnahmen auch leicht wieder zerstört werden. Zwar sind wegen des vergleichsweise niedrigen E-Moduls größere Dehnwege bei der Vorspannung notwendig, die Spannkraftverluste sind aber dementsprechend auch geringer als bei Stahl. Wegen des niedrigeren E-Moduls ist es möglich, Anker großer Länge auch bei beengten Raumverhältnissen ohne Koppelstöße einzubauen. Bevorzugte Anwendungsgebiete für die erfindungsgemäße Verankerung sind Temporär- und Permanentanker zur Gebirgssicherung und zur Ausbausicherung beim Kohle- und Erzbergbau.

Patentansprüche

- 1) Verfahren zum Verankern eines vor- und nachspannbaren Ankers in einem Felsloch, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugglied mit einem Packer, der so weit vom Ende entfernt
5 ist wie die Verpreßstrecke lang werden soll, in das Bohrloch geschoben und ein Reaktionsharz hinter den Packer in das Bohrloch injiziert wird.
- 2) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß kurz vor dem Einbau am Packer eine Reaktion aus-
10 gelöst wird, die das Volumen des Packers vergrößert und der Packer bald darauf aushärtet.
- 3) Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das injizierte Harz aufgrund einer katalytischen Reaktion am Packer besonders schnell erhärtet.
- 15 4) Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zugglied aus glasfaserverstärkten Kunststoffen verankert wird.
- 5) Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß über einen zusätzlich mit dem Zugglied
20 in das Bohrloch eingeführten Schlauch, der bis hinter den Packer reicht, das Reaktionsharz injiziert wird.
- 6) Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Innere der Zugglieder das Reaktionsharz injiziert wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0006515
Nummer der Anmeldung

EP 79 10 1865

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
PX	<u>AT - A - 344 117</u> (GRUBER) * Seite 3, Zeilen 1-23; Figuren 1,2 *	1	E 21 D 20/02 21/00 E 02 D 5/76
	--		
	<u>US - A - 4 051 681</u> (YAROS) * Spalte 3, Zeilen 46-52; Spalte 4, Zeilen 1-10; Figuren 1,2,4 *	1	
	--		
	<u>DE - A - 1 926 487</u> (THE CEMENTATION CY) * Seite 6, Zeile 10 bis Seite 8, Zeile 16; Figuren 1-3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.2) E 21 D E 02 D
	--		
	<u>GB - A - 1 137 851</u> (BAUER) * Seite 2, Zeile 113 bis Seite 3, Zeile 9; Seite 3, Zeilen 31-41; Figuren 1-5 *	1	
	--		
	<u>US - A - 2 921 463</u> (GOLDFEIN) * Anspruch 1 *	4	
--			
	<u>FR - A - 2 096 653</u> (CELTITE) * Seite 1, Zeilen 1-23; Ansprüche 1-5 *	4	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
--			
	<u>CH - A - 448 859</u> (AMERICAN CYANAMID) * Spalte 3, Zeilen 54-62; Anspruch 1 *	4	
--			
	./.		
b	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 03-10-1979	Priifer HAKIN	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ²)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
P	<u>FR - A - 2 232 673</u> (COAL INDUSTRY) * Seite 4, Zeilen 6-16; Ansprüche 3,5 *	4	
	--		
	<u>US - A - 4 140 428</u> (McLAIN) * Spalte 2, Zeilen 11-14; Spalte 3, Zeilen 27-29 *	4	
	--		
	<u>CH - A - 406 081</u> (SWISSBORING) * Seite 3, Zeilen 44-52,65-69; Figuren 10,11 *	5	
P	--		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ²)
	<u>FR - A - 2 188 049</u> (EXCHEM) * Seite 4, Zeile 20 bis Seite 5, Zeile 7; Ansprüche 1,8,9; Figuren 1-3 *	6	
	--		
	<u>FR - A - 2 404 758</u> (KUBOTA) * Seite 1, Zeilen 35-38; Seite 2, Zeile 31 bis Seite 3, Zeile 10; Seite 4, Zeile 35 bis Seite 5, Zeile 2; Seite 5, Zeilen 13-20; Figuren 2-4,7-9 *	5,6	
	& GB - A - 2 004 967 & DE - A - 2 841 919		
