

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 057 968 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2000 Patentblatt 2000/49

(51) Int. Cl.⁷: **E21D 21/00**

(21) Anmeldenummer: **00108514.1**

(22) Anmeldetag: **19.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **01.06.1999 DE 19925109**

(71) Anmelder:
**Aicher, Max, Dipl.-Ing.
D-83395 Freilassing (DE)**

(72) Erfinder:
**Aicher, Max, Dipl.-Ing.
D-83395 Freilassing (DE)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Möll und Bitterich
Westring 17
76829 Landau/Pfalz (DE)**

(54) **Verfahren zum Erzeugen einer Spitze an einem Ankerstab aus Stahl**

(57) Zum Erzeugen einer Spitze an einem Ankerstab wird ein Stahlstab an einer vorbestimmten Stelle seiner Länge erwärmt und in erwärmtem Zustand einer axialen Zugkraft bis zum Bruch infolge Einschnürung ausgesetzt, wobei an beiden Stababschnitten Spitzen gebildet werden. Die Form der Spitzen kann durch die Intensität der Wärmebehandlung beeinflusst werden. Eine auf diese Weise an einem Ankerstab erzeugte Spitze stellt aufgrund ihrer gleichmäßigen rotationssymmetrischen Form eine Zentrierhilfe, insbesondere beim Einführen von Ankerstäben in Bohrlöcher dar.

EP 1 057 968 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer Spitze an einem Ankerstab aus Stahl für den Berg- und Tunnelbau gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Im Berg- und Tunnelbau werden zur Sicherung der Ausbruchquerschnitte vielfach Anker eingesetzt. Als Ankerzugglieder dienen meist Ankerstäbe aus Stahl, die in ein Bohrloch eingeführt und darin durch Spreizvorrichtungen, erhärtende Materialien oder dergleichen fixiert werden. Bekannt sind vor allem sogenannte Kunstharz-Klebeanker, das sind Anker, deren Ankerstäbe im Bohrloch durch rasch erhärtende Kunstharzkleber verankert und nach dem Wirksamwerden des Klebers gespannt werden. Zur Herstellung eines solchen Kunstharz-Klebeankers wird in das Bohrloch eine Patrone eingeführt, die in geschlossenen Behältern zwei Komponenten eines Kunstharzklebers enthält. In diese Kleberpatrone wird sodann der Ankerstab unter drehender Bewegung eingeschoben. Dabei werden die Kammern der Patrone geöffnet, die Komponenten des Klebers vermischt und dadurch aktiviert. Um einen solchen Ankerstab leichter in ein Bohrloch einführen zu können, ist er am bohrlochseitigen Ende meist mit einer Spitze versehen, die nachträglich angebracht werden muss.

[0003] Um bei einem derartigen Kunstharz-Klebeanker die für die Funktion notwendige Zerstörung der Kunststoffpatrone sowie Durchmischung der Komponenten sicherstellen zu können, ist es bekannt, solche Ankerstäbe am bohrlochseitigen Ende mit einer Mischspitze zu versehen (DE 34 17 252 C1). Eine solche Spitze besteht im einfachsten Fall aus einer Schräglfläche, die durch spanlose oder spanabhebende Bearbeitung, zum Beispiel Schneiden, Scheren oder Fräsen, erzeugt wird. Eine solche einseitige Schräglfläche hat allerdings den Nachteil, dass die Spitze des Ankerstabes beim Einführen in das Bohrloch seitlich zur Bohrlochwand hin ausgelenkt werden kann, der Stab somit nicht zentrisch im Bohrloch liegt, also möglicherweise nicht allseitig satt von dem erhärtenden Material umhüllt wird. Eine satte Umhüllung ist aber nicht nur aus Gründen der Kraftübertragung, sondern auch aus Gründen des Korrosionsschutzes unerlässlich.

[0004] Eine solche Spitze kann auch zweiseitig symmetrisch, also keilförmig nach Art eines Flachmeißels oder kegelförmig ausgebildet werden. Dadurch kann zwar der Gefahr des einseitig seitlichen Ausweichens der Stabspitze beim Eintreiben des Ankerstabes begegnet werden, es bleibt aber der Zeit- und Kostenaufwand für die Erzeugung der Spitze.

[0005] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Spitze an einem Ankerstab für den Berg- und Tunnelbau der gattungsgemäßen Art anzugeben, gemäß dem eine zentrische Spitze auf einfachere, vor allem wirtschaftlichere Weise herstellbar ist.

[0006] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Verfahrensmerkmale gelöst.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Die Erfindung greift auf Phänomene zurück, die in der Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung im Zusammenhang mit Zugversuchen an sich bekannt sind. Wird ein Stahlstab einer axialen Zugkraft ausgesetzt, dann kommt es zunächst zu einer Einschnürung und dann zum Bruch unter Bildung von Spitzen an den Stahlstabenden (DE-B.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Wilhelm Domke, 6. Auflage, Verlag W. Girardet Essen 1975, S. 292 bis 304). Auch ist es bekannt, Zugversuche bei höheren Temperaturen durchzuführen, wobei allerdings die Probe über die gesamte Messlänge die gewünschte Temperatur aufweisen muss (DE-B.: Hütte, Taschenbuch für Eisenhüttenleute, Akademischer Verein Hütte e.V. in Berlin, Berlin 1961, S. 250 bis 254).

[0009] Gemäß der Erfindung wird diese bei Zugbelastung von Stahlstäben bis zum Bruch auftretende Einschnürung für die Erzeugung einer Spitze an einem Ankerstab ausgenützt und durch gleichzeitige lokale Anwendung von Wärme nicht nur räumlich definiert, sondern auch egalisiert. Durch Zugbelastung eines an einer bestimmten Stelle seiner Länge erwärmten Stahlstabes gerät der Stahl an dieser Stelle ins Fließen; es entsteht eine Einschnürung bis zum Bruch, wodurch an beiden Abschnitten des Stahlstabes jeweils Spitzen gebildet werden. Dabei ist nur erforderlich, dass der Stahlstab zum Zeitpunkt des Aufbringens der Zugkraft warm sein muss; ob die Erwärmung vor dem Einwirken der Zugkraft aufgebracht wurde oder der Stahlstab während der Einwirkung der Zugkraft erwärmt wird, spielt keine Rolle.

[0010] Die Form der beim Bruch gebildeten Spitzen kann durch die Intensität der Wärmebehandlung beeinflusst werden. Je nach Intensität der Wärmebehandlung gibt es eine kurze, kompakte oder eine längere, schlanke Spitze; je höher die Erwärmung, desto länger wird die Spitze. Eine lokal definierte Einschnürung wird ab etwa 100° C erkennbar sein; die Stärke der Einschnürung nimmt bei 350 bis 400° C zu, bis sich bei etwa 500° C eine deutliche Spitze bildet, die bei etwa 700° C die Form einer Bleistiftspitze annimmt und bei etwa 1.100° C zum Faden wird.

[0011] Der maschinelle Aufwand zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist gering. Dabei ist es unerheblich, ob der Stahlstab zuerst gezogen und dann erwärmt, zuerst erwärmt und dann gezogen oder gleichzeitig gezogen und erwärmt wird. Jedenfalls wird im ersten Fall an einer vorbestimmten Stelle der Länge des Stahlstabes punktuell eine Wärmebehandlung eingeleitet, die im einfachsten Fall mittels einer Flamme, aber auch auf elektrischem Wege mittels Induktion oder mittels Ohmscher Widerstandserwärmung erfolgen kann. Nach relativ kurzer Zeit erfolgt eine Einschnürung

bis zum Bruch.

[0012] Wenn der auf diese Weise zu behandelnde Stahlstab die doppelte Länge der zu erzeugenden Ankerstäbe aufweist, dann werden durch die erfindungsgemäße Behandlung in einem Arbeitsgang zwei 5
jeweils mit einer Spitze versehene Ankerstäbe erzeugt die sich aufgrund der gleichmäßigen rotationssymmetrischen Form der Spitze leicht und sicher in Bohrlöcher eintreiben lassen. Jedenfalls stellt eine erfindungsgemäß erzeugte Spitze an einem Ankerstab eine Zentrierhilfe bei jeder Art von Loch und Dübel dar. 10

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen einer Spitze an einem Ankerstab aus Stahl für den Berg- und Tunnelbau, wobei ein Stahlstab getrennt und die Spitze an der Trennstelle ausgebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Stahlstab an einer vorbestimmten Stelle seiner Länge erwärmt wird und in erwärmtem Zustand einer axialen Zugkraft bis zum Bruch infolge Einschnürung ausgesetzt wird. 15 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stahlstab zuerst erwärmt und danach einer Zugkraft ausgesetzt wird. 25
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stahlstab zugleich erwärmt und einer Zugkraft ausgesetzt wird. 30
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stahlstab zum Erzeugen der Zugkraft in eine Spannvorrichtung eingespannt wird. 35
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung mittels einer Flamme erfolgt. 40
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung mittels Induktion erfolgt. 45
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung mittels Ohmscher Widerstandserwärmung erfolgt. 50

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 8514

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 3 478 640 A (ELDERS GERALD W) 18. November 1969 (1969-11-18) * Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 36; Abbildungen 1,2 *	1-4	E21D21/00
A	US 4 842 818 A (ABEYAMA SHOZO ET AL) 27. Juni 1989 (1989-06-27) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	US 3 942 329 A (BABCOCK CLARENCE O) 9. März 1976 (1976-03-09) * Abbildungen *	1	
A	US 4 247 224 A (KILLMEYER CHARLES W) 27. Januar 1981 (1981-01-27) * Abbildung 4 *	1	
A	US 4 068 481 A (TOLAND WILLIAM G) 17. Januar 1978 (1978-01-17) * Anspruch 8 *	1	
A	US 4 649 729 A (MCDOWELL A DALE ET AL) 17. März 1987 (1987-03-17)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	US 4 798 501 A (SPIES KLAUS) 17. Januar 1989 (1989-01-17)		E21D
A	US 5 531 545 A (SEEGMILLER BEN L ET AL) 2. Juli 1996 (1996-07-02)		
A	DE 21 11 782 A (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES) 28. September 1972 (1972-09-28)		
A	FR 1 590 097 A (H. HICQUET) 13. April 1970 (1970-04-13)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. August 2000	Prüfer Fonseca Fernandez, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 8514

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-08-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3478640 A	18-11-1969	KEINE	
US 4842818 A	27-06-1989	JP 1504360 C	28-06-1989
		JP 56131035 A	14-10-1981
		JP 63056014 B	07-11-1988
		JP 57097819 A	17-06-1982
		JP 57100816 A	23-06-1982
		DE 3110043 A	21-01-1982
		FR 2477914 A	18-09-1981
		AT 8970 T	15-09-1984
		AU 546759 B	19-09-1985
		EP 0054343 A	23-06-1982
US 3942329 A	09-03-1976	CA 1042242 A	14-11-1978
		ZA 7600529 A	26-01-1977
US 4247224 A	27-01-1981	US 4307979 A	29-12-1981
US 4068481 A	17-01-1978	KEINE	
US 4649729 A	17-03-1987	KEINE	
US 4798501 A	17-01-1989	DE 3629365 A	03-03-1988
		AT 59210 T	15-01-1991
		DE 3766777 D	31-01-1991
		EP 0257645 A	02-03-1988
US 5531545 A	02-07-1996	KEINE	
DE 2111782 A	28-09-1972	AU 464620 B	18-08-1975
		AU 2645471 A	14-09-1972
		BE 764965 A	29-09-1971
		FR 2130998 A	10-11-1972
		GB 1271374 A	19-04-1972
FR 1590097 A	13-04-1970	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82