

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 721 991 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.07.1996 Patentblatt 1996/29

(51) Int. Cl.⁶: **C21D 9/00**, C21D 6/02,
C21D 6/00
// F16B13/06

(21) Anmeldenummer: **95116384.9**

(22) Anmeldetag: **18.10.1995**

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

(30) Priorität: **17.12.1994 DE 4445154**

(71) Anmelder: **fischerwerke Artur Fischer GmbH &
Co. KG
D-72178 Waldachtal (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hein, Bernd, Dipl.-Ing. (FH)
D-72290 Freudenstadt (DE)**
• **Arnold, Norbert, Dr.
D-72178 Waldachtal (DE)**
• **Gümpel, Paul, Prof.Dr.
D-78351 Bodman-Ludwigshafen (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines aus korrosionsbeständigem Stahl bestehenden Spreizankers**

(57) Zur Herstellung eines aus einem korrosionsbeständigen Stahl bestehenden Spreizankers wird zur Erzielung eines günstigen und dauerhaften Gleitverhaltens und zur Verminderung der Freßneigung ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem der Ausgangswerkstoff, vorzugsweise des Spreizkörpers, mit interstitiell gelösten, nichtmetallischen Legierungsbestandteilen wie Kohlenstoff, Stickstoff und/oder Bor angereichert wird. Danach werden durch eine Auslagerungsglühung diese Legierungsbestandteile in Form von Carbiden, Nitriden und/oder Boriden zur Erzielung einer erhöhten Härte ausgeschieden.

EP 0 721 991 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, insbesondere zur Herstellung eines aus korrosionsbeständigem Stahl bestehenden Spreizankers mit einer Spreizhülse und einem Spreizkörper gemäß der Gattung des Anspruches 1.

Aus korrosionsbeständigem Stahl bestehende Spreizanker mit einer über einen Teil ihrer Länge geschlitzten Spreizhülse und einem einen Spreizkonus aufweisenden Spreizkörper, der zur Verankerung des Spreizankers in die Spreizhülse eintreibbar ist, sind hinlänglich bekannt. Bei der Verankerung des bekannten Spreizankers kann es durch den hohen Spreizdruck während des Verankerungsvorganges zum Fressen der beiden aufeinandergleitenden Flächen von Spreizkörper und Spreizhülse kommen. Durch dieses Fressen wird die Funktion des Spreizankers erheblich beeinträchtigt. Ein solcher Anker ist insbesondere für einen Einsatz in der Zugzone ungeeignet, da wegen fehlendem Nachspreizverhalten eine Bohrlocherweiterung durch Rißbildung nicht ausgeglichen werden kann.

Aus diesem Grund ist es bei Metallspreizankern üblich, für die beiden aufeinandergleitenden Metallteile Stähle mit einer unterschiedlichen Gefügestruktur zu verwenden. Da diese jedoch nur in Großmengen herstell- und lieferbar sind, ist diese Möglichkeit insbesondere bei Edelstahlankern nicht immer anwendbar. Des weiteren wird auch keine ausreichende Homogenität in der Gefügestruktur der Stähle erreicht, die mit ausreichender Sicherheit eine Verringerung der Freßneigung bewirkt.

Zur Verringerung der Freßneigung ist es des weiteren bekannt, ein oder beide Metallteile mit einer Beschichtung zu versehen. Diese beispielsweise im Tauchverfahren oder Aufsprühen aufgetragene Beschichtung ist sehr dünn und wenig widerstandsfähig. Beim Verankerungsvorgang kann demzufolge die Beschichtung abgeschabt werden, so daß sich das Gleitverhalten für das Nachspreizen bei einer Bohrlocherweiterung durch Rißbildung erheblich verschlechtert. Des weiteren ist durch eine solche Beschichtung auch das Langzeitverhalten des Spreizdübels in bezug auf das Nachspreizen nicht sichergestellt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Herstellung eines aus einem korrosionsbeständigen Stahl bestehenden Spreizankers zu ermöglichen, bei dem dauerhaft ein günstiges, das Nachspreizen bei einer Bohrlocherweiterung durch Rißbildung ermöglichendes Gleitverhalten sichergestellt wird.

Die Lösung dieser Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale erreicht. Bei korrosionsbeständigen Stählen mit hohen Gehalten an interstitiell gelösten nichtmetallischen Legierungsbestandteilen wie Kohlenstoff, Stickstoff und/oder Bor können durch eine Auslagerungsglühung diese Legierungsbestandteile in Form von Carbiden, Nitriden und/oder Boriden ausgeschieden werden. Diese sehr harten Partikel bewirken eine erhöhte Härte

mit dem Effekt, daß die Neigung zur Kaltverschweißung und Fressen gemindert wird. Über die erhöhte Härte, beispielsweise des Spreizkörpers gegenüber der Spreizhülse, wird somit sowohl für den Aufspreizvorgang als auch für das Nachspreizen in gerissenem Beton ein günstiges und dauerhaftes Gleitverhalten sichergestellt. Soweit diese nichtmetallischen Legierungsbestandteile in der Grundzusammensetzung des korrosionsbeständigen Stahls noch nicht vorhanden sind, werden diese zulegiert oder soweit vorhanden deren Gehalt erhöht. Die Erhöhung des Stickstoffgehaltes kann beispielsweise durch die bekannte Methode des Druckaufstikkens erfolgen. Bei der Auslagerungsglühung werden die ausgeschiedenen nichtmetallischen Legierungsbestandteile in der Weise stabilisiert, daß sich ein Gleichgewicht im Ausscheidungszustand einstellt.

Zur Vermeidung von örtlichen, die Korrosion fördernden Chromverarmungen ist es zweckmäßig, den Chromgehalt des korrosionsbeständigen Stahles gegenüber der Grundlegierung ebenfalls zu erhöhen.

Um eine hohe Korrosionsbeständigkeit zu erhalten, können neben den ausscheidungsbildenden nichtmetallischen Legierungsbestandteilen Kohlenstoff, Stickstoff und/oder Bor noch zusätzliche carbidbildende Elemente wie Vanadium, Titan und/oder Niob zulegiert werden. Diese zusätzlichen Legierungselemente verhindern, daß sich reine, die Korrosionsbeständigkeit vermindernde Chromcarbide bilden.

Die erfindungsgemäßen Werkstoffe können entweder über pulvermetallurgische Verfahrenstechniken erzeugt und in den üblichen spanabhebenden Herstellverfahren verarbeitet werden. Es ist allerdings auch möglich, den Spreizkörper aus dem erfindungsgemäßen Werkstoff in einfacher Weise im Metall-Pulverspritzgußverfahren herzustellen. Bei diesem Verfahren werden die ausscheidungsbildenden Legierungselemente dem die Grundzusammensetzung aufweisenden Metallpulver beigemischt. Nach dem Abspritzen des Spreizkörpers in einem Spritzgußwerkzeug und dem Entbindern und Sintern des Spreizkörpers erfolgt die Auslagerungsglühung, bei der die Legierungsbestandteile Kohlenstoff, Stickstoff und/oder Bor in Form von Carbiden, Nitriden und/oder Boriden zur Erzielung einer erhöhten Härte ausgeschieden werden.

Beispiel 1

Grundzusammensetzung der Legierungselemente eines korrosionsbeständigen Stahls mit dem erhöhten Gehalt der ausscheidungsbildenden Legierungsbestandteile.

Grundzusammensetzung		Anreicherung auf	
C	0,03		
Si	0,5		
Mn	18,2		
S	0,003		
Cr	18,5		
Mo	2,3		
N	0,15	N	0,9

Nitride werden ausgeschieden.

Beispiel 2

Grundzusammensetzung		Anreicherung auf	
C	0,02		
Si	0,1		
Mn	1,5		
Cr	23,0	Cr	26,0
Ni	14,0		
Mo	2,0		
B	0,05	B	1,5

Boride werden ausgeschieden.

Beispiel 3

Grundzusammensetzung		Anreicherung auf	
C	2,4	C	3,7
Cr	12,0	Cr	24,5
Mo	3,1		
V	1,0	V	9,0

Vanadincarbide werden ausgeschieden.

Patentansprüche

1. Verfahren, insbesondere zur Herstellung eines aus korrosionsbeständigem Stahl bestehenden Spreizankers mit einer teilweise geschlitzten Spreizhülse, die durch einen in die Spreizhülse eintreibbaren Spreizkörper in einem Bauteil verankerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgangswerkstoff eines Teiles, vorzugsweise des Spreizkörpers, mit interstitiell gelösten, nichtmetallischen Legierungsbestandteilen wie Kohlenstoff (C), Stickstoff (N) und/oder Bor (B) angereichert wird, und daß durch eine Auslagerungsglühung diese Legierungsbestandteile in Form von Carbiden, Nitriden und/oder Boriden zur Erzielung einer erhöhten Härte ausgeschieden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Chromgehalt des korrosionsbeständigen Stahles gegenüber der Grundlegierung erhöht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zu den ausscheidungsbildenden nichtmetallischen Legierungsbestandteilen noch zusätzliche carbidbildende Elemente wie Vanadium (V), Titan (Ti) und/oder Niob (Nb) zulegiert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spreizkörper im Metall-Pulverspritzgußverfahren hergestellt wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 6384

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE-A-42 25 869 (ITW BEFESTIGUNGSSYSTEME GMBH) * Ansprüche *	1	C21D9/00 C21D6/02 C21D6/00 //F16B13/06
Y	EP-A-0 154 600 (MANNESMANN AG) * Ansprüche 1-3 *	1	
A	EP-A-0 551 629 ("TOGE-DÜBEL" A. GERHARD GMBH)		
A	DE-A-32 35 447 (YUGEN KAISHA SHINJO SEISAKUSHO)		
A	DE-A-30 01 503 (TEVES-THOMPSON GMBH)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26.März 1996	Prüfer Mollet, G
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)