



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 982 438 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2000 Patentblatt 2000/09

(51) Int. Cl.⁷: **E02D 7/26**

(21) Anmeldenummer: **99109137.2**

(22) Anmeldetag: **08.05.1999**

(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: **25.08.1998 DE 19838487**

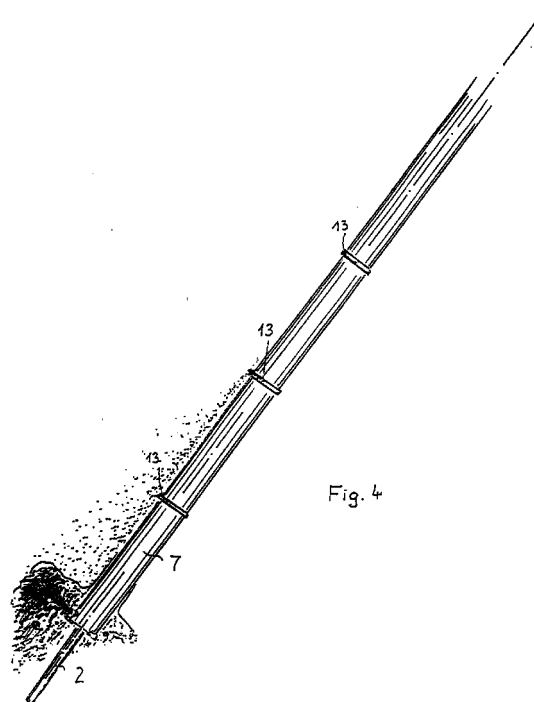
(71) Anmelder: **Philipp Holzmann AG
60329 Frankfurt (DE)**

(72) Erfinder:
**Marks, Thomas, Dipl.-Ing.
22946 Grossensee (DE)**

(74) Vertreter:
**Seewald, Jürgen, Dipl.-Ing.
Brümmerstedt Oelfke Seewald,
Theaterstrasse 7
30159 Hannover (DE)**

(54) **Für Düsenstrahlinjektionen in den Baugrund verwendetes Bohrrohr**

(57) Die Erfindung betrifft ein für Düsenstrahlinjektionen in den Baugrund verwendetes Bohrrohr (7), das an seinem unteren Ende mit Düsen versehen ist (11), durch die beim Drehen des Bohrrohres (7) ein Injektionsmittel unter hohem Druck nach außen in den anstehenden Boden (3) zur Bildung eines verfestigten Bodenkörpers preßbar ist. Um zu verhindern, daß ein Rohrstillstand beim Ziehen des Rohres (7) durch Verfestigung des zwischen dem Bohrrohr (7) und dem anstehenden Boden aufsteigenden Injektionsmittels zu verhindern, ist auf der Außenwand des Bohrrohres (7) wenigstens eine das Bohrrohr umfassende und weitgehend geschlossene Aufhöhung (13) angebracht, deren Dicke kleiner als der verfahrensmäßig bedingte Zwischenraum zwischen Bohrrohr (7) und Erdreich ist.



EP 0 982 438 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein für das Düsenstrahlinjektionen in den Baugrund verwendetes Bohrrohr gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Bohrrohr ist aus DE-A1-39 26 787 bekannt.

[0002] Zugpfähle dienen dazu, hohe Zugkräfte in den Baugrund abzutragen, z.B. zur landseitigen Verankerung von Kaimauern und Spundwänden, zur Sicherung von im Grundwasser liegenden Baukörpern gegen Auftrieb, zur Abstützung von Baugruben usw. Da in zunehmendem Maß das Einbringen solcher aus Stahl- oder Betonprofilen bestehender Zugpfähle durch Rammen von den Behörden wegen des Lärms und der dabei hervorgerufenen Erschütterungen untersagt wird, ist in der genannten DE-A1-39 26 781 ein Verfahren zum Einbringen und Verankern eines Zugpfahls beschrieben, das ohne Rammung auf sehr kurzer Länge die Einleitung hoher Kräfte in den Boden ermöglicht.

[0003] Bei dem in der genannten Druckschrift beschriebenen Verfahren wird zunächst ein doppelwandiges Bohrrohr bis zur Endtiefe des Zugpfahls abgeteuft, wobei als Bohrverfahren je nach den Bodenverhältnissen Spülverfahren, Verdrängungs- und/oder Schnecken-Bohrverfahren zum Einsatz kommen können. Anschließend oder gleichzeitig mit dem Abteufen des Bohrrohrs wird der Zugpfahl in das Bohrrohr eingeführt, worauf das Bohrrohr unter ständiger Drehung gezogen wird. Dabei wird durch im Bereich des Bohrrohrendes angebrachte Düsen zur Bildung eines verfestigten Bodenkörpers am Fuß des Zugpfahls ein Injektionsmittel unter hohem Druck in den Boden gepreßt. Der energiereiche Strahl vermischt den Boden mit dem Injektionsmittel, das zum Beispiel aus Zementleim besteht. Dabei wird der Bodenkörper durch den Mischvorgang in den relativ homogenen Bodenmörtel kraftschlüssig eingebunden. Die Größe und Ausbildung des Bodenkörpers ist u.a. abhängig von Zieh- und Drehgeschwindigkeit des Bohrrohrs, Anpreßdruck des Injektionsmittels und den Bodenverhältnissen.

[0004] Bei Ausführung dieses bekannten Verfahrens hat sich in der Praxis gezeigt, daß das Bohrrohr während der Düsenstrahlinjektion zur Herstellung des Bodenkörpers manchmal unvermittelt festsaß und sich weder drehen noch ziehen ließ, das Verfahren also versagte, was bedeutete, daß das Bohrrohr nach aufwendigen Schweißarbeiten mit einem Rüttler geborgen werden mußte.

[0005] Dabei hat sich überraschend gezeigt, daß in den durch das Bohrverfahren bedingten, etwa 2 bis 3 cm breiten Ringspalt zwischen Bohrrohr und Erdreich das Injektionsmittel aufsteigt, wobei sich das Injektionsmittel durch Unwucht des Bohrrohrs beim Drehen, geringerer Strömungsgeschwindigkeit des aufsteigenden Injektionsmittels an der unebenen Bohrlochwandung, durch Ausfiltern von Wasser aus dem Injektionsmittel in den Baugrund sowie durch Druck und Reibungstemperatur zur Bohrlochwandung hin zuneh-

mend verdichtet und verfestigt. Schichtenweise bildet sich dadurch von außen nach innen eine feste Schale um das Bohrrohr, wodurch der freie Ringspalt zwischen dieser Schale und dem Bohrrohr immer enger wird, bis in der Endphase der Schalenbildung der Ringspalt auf eine Breite von 1 bis 3 mm verengt ist. Dann genügt vermutlich ein einziger Einschuß von Injektionsmittel in diesen Spalt, um durch rasches Verfestigen (eventuell Erhöhung der Viskosität durch Wasserentzug) unter den besonderen Umgebungsbedingungen (Druck, Temperatur aus Reibung), das Bohrrohr in der festen Schale zu verpressen (kritische Erhöhung der Mantelreibung) und damit zum plötzlichen Rohrstillstand zu führen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bekannte Verfahren mit einfachen Mitteln dahingehend zu verbessern, daß ein Rohrstillstand vermieden wird.

[0007] Die gestellte Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit einem Bohrrohr der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß auf der Außenwand des Bohrrohrs wenigstens eine das Bohrrohr umfassende und weitgehend geschlossene Aufhöhung angebracht ist, deren Dicke kleiner als der verfahrensmäßig bedingte Zwischenraum zwischen Bohrrohr und Erdreich ist.

[0008] Vorzugsweise sind mehrere jeweils einen Abstand voneinander aufweisende Aufhöhungen auf dem Bohrrohr angebracht.

[0009] In praktischer Ausgestaltung der Erfindung bestehen die Aufhöhungen aus aufgeschweißtem Flachstahl mit einer Dicke zwischen 5 und 10 mm.

[0010] Im einfachsten Fall können die Aufhöhungen auch aus einer Schweißnaht bestehen.

[0011] Eine andere Lösung besteht darin, daß die Aufhöhung durch mindestens einen Bohrrohrrabschnitt mit vergrößertem Außendurchmesser gebildet wird.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0013] In der Zeichnung stellen dar:

- Fig. 1 einen Zugpfahl in eingebautem Zustand;
- Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines bekannten doppelwandigen hohlen Bohrrohrs zur Einbringung eines Zugpfahls;
- Fig. 3 den Fuß des Bohrrohrs beim Ziehen des Bohrrohrs;
- Fig. 4 ein erfindungsgemäßes, mit Aufhöhungen versehenes Bohrrohr;
- Fig. 5 eine aus Flachstahl ausgeführte Aufhöhung auf dem Bohrrohr.

[0014] Fig. 1 zeigt einen in das Erdreich 1 schräg eingebrachten Zugpfahl 2, der am unteren Ende mit einem Bodenkörper 3 versehen worden ist. Um den Verbund

zwischen dem Zugpfahl 2 und dem Bodenkörper zu verbessern, sind am Zugpfahl mehrere Knaggen 4 angebracht. Nahe dem unteren Ende des Zugpfahls ist ein Anslagenelement 5 befestigt. Im Austrittsbereich des Zugpfahls 2 befindet sich im Erdreich 1 eine Auffanggrube 6, die zur Aufnahme des beim Einbringen des Zugpfahls verwendeten Spülgutes und des anfallenden Bodens dient.

[0015] Fig. 2 zeigt ein Abteuf- und Injektionselement in Form eines doppelwandigen Hohlrohres 7, dessen Ringraum 8 zwei voneinander getrennte Kanäle 9 und 10 enthält, in die ein Injektionsmittel unter hohem Druck eingeführt werden kann. Der Kanal 10 ist mit einer oder mehreren Düsen 11 verbunden, die am geschlossenen unteren Ende des Ringraums des Rohres 7 so angeordnet sind, daß aus ihnen das Injektionsmittel etwa in Achsrichtung austritt. Der Kanal ist mit einer oder mehreren Düsen 12 verbunden, die am Mantel des Ringraums nahe dem unteren Ende des Rohres so angeordnet sind, daß aus ihnen das Injektionsmittel etwa in radialer Richtung austritt.

[0016] Zunächst wird das Hohlrohr 7 in den Boden eingebracht. Dies kann mit Druckflüssigkeit und/oder unter Zuhilfenahme von Meißelwerkzeugen erfolgen. Das Spülgut kann innen durch das Rohr oder außen am Rohr durch den verfahrensmäßig bedingten Zwischenraum 14 zwischen dem Rohr 7 und dem Erdreich in die Auffanggrube 6 gefördert werden. Der Zugpfahl kann - wie dargestellt - vor dem Abteufen in das Rohr eingesetzt werden, wobei er von dem Rohr über das Anslagenelement 5 mitgenommen wird. Beim Abteufen des Rohres 7 werden vorzugsweise nur die Düsen 11 mit dem Spülgut beaufschlagt, wobei als Spülgut Wasser, eine Bentonit-Suspension oder dergl. verwendet wird.

[0017] Fig. 3 zeigt den Fuß des Rohres 7 beim Ziehen. Hierbei wird für die Herstellung des Bodenkörpers 3 sowohl durch die stirnseitigen Düsen 11 als auch durch die mantelseitige Düse 12 ein Injektionsmittel unter hohem Druck eingepreßt. Die stirnseitigen Düsen sorgen für einen Kern 3' hoher Festigkeit, und über die Manteldüse 12 wird der Durchmesser des Bodenkörpers gesteuert. Die den Stirndüsen 11 und der Manteldüse 12 zugeführten Injektionsmittel können unterschiedliche Zusammensetzungen aufweisen. Die Wahl des Injektionsmittels richtet sich nach der Beschaffenheit des Baugrundes und/oder des Bauwerks und nach der gestellten Aufgabe. Durch Vermischung des über die Manteldüse unter hohem Druck eingebrachten Injektionsmittels mit dem anstehenden Boden entsteht ein verfestigter, homogener Bodenkörper, dessen Durchmesser im wesentlichen vom Injektionsdruck und von der Ziehgeschwindigkeit des Rohres 7 abhängt.

[0018] Wie eingangs erwähnt wurde, kann das in dem Zwischenraum 14 zwischen dem Erdreich und dem Bohrer 7 aufsteigende Injektionsmittel zum Aufbau einer festen Schale führen, die das Bohrohr zum Still-

stand bringt, so daß es weder gedreht noch gezogen werden kann. Dieses schlagartige Festsetzen des Bohrrohres läßt sich auch mit guter Durchspülung des Ringspalts 14 nicht wirksam verhindern.

[0019] Gemäß der Erfindung ist nun vorgesehen, daß an geeigneter Stelle am Bohrohr 7 wenigstens eine das Bodenrohr umfassende und weitgehend geschlossene Aufhöhung angebracht ist. Diese dichtet beim Ziehen des Rohres den kritischen Ringspalt ab, wodurch auf einfachste Weise die Rohrblockierung verhindert wird.

[0020] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei im Abstand voneinander angeordnete Aufhöhungen 13 vorgesehen. Die Aufhöhungen können in sich geschlossen oder unterbrochen sein.

[0021] Gemäß Fig. 5 bestehen diese Aufhöhungen 13 aus aufgeschweißtem Flachstahl, deren Dicke zwischen 5 und 10 mm beträgt. Im einfachsten Fall können die Aufhöhungen 13 auch durch ringförmige Schweißnähte gebildet werden.

[0022] Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß die Aufhöhung durch einen Bohrrohrabschnitt mit vergrößertem Außendurchmesser gebildet wird.

[0023] Die Aufhöhungen können auch geteilt und in Achsrichtung gegeneinander versetzt sein.

[0024] Praktische Versuche haben gezeigt, daß sich durch die erfindungsgemäße Maßnahme auf einfache Weise mit Sicherheit ein Stillstand beim Ziehen des Rohres 7 verhindern läßt.

[0025] Die Erfindung ist nicht auf ein für das Einbringen eines Zugpfahls in den Baugrund verwendetes Bohrohr beschränkt, sondern allgemein für ein für Düsenstrahlinjektionen in den Baugrund verwendetes Bohrohr geeignet.

Patentansprüche

1. Für Düsenstrahlinjektionen in den Baugrund verwendetes Bohrohr, das an seinem unteren Ende mit Düsen versehen ist, durch die beim Drehen des Bohrrohres ein Injektionsmittel unter hohem Druck nach außen in den anstehenden Boden zur Bildung eines verfestigten Bodenkörpers preßbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außenwand des Bohrrohrs (7) wenigstens eine das Bohrohr umfassende und weitgehend geschlossene Aufhöhung (13) angebracht ist, deren Dicke kleiner als der verfahrensmäßig bedingte Zwischenraum (14) zwischen Bohrohr (7) und dem Erdreich ist.
2. Bohrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, jeweils einen Abstand voneinander aufweisende Aufhöhungen (13) auf dem Bohrohr (7) angebracht sind.
3. Bohrohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufhöhungen (13) aus aufgeschweißtem Flachstahl bestehen.

4. Bohrrrohr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Flachstahls zwischen 5 und 10 mm beträgt.
5. Bohrrrohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufhöhungen (13) durch Schweißnähte gebildet sind. 5
6. Bohrrrohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufhöhungen (13) durch mindestens einen Bohrrrohrabschnitt mit vergrößertem Außendurchmesser gebildet werden. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

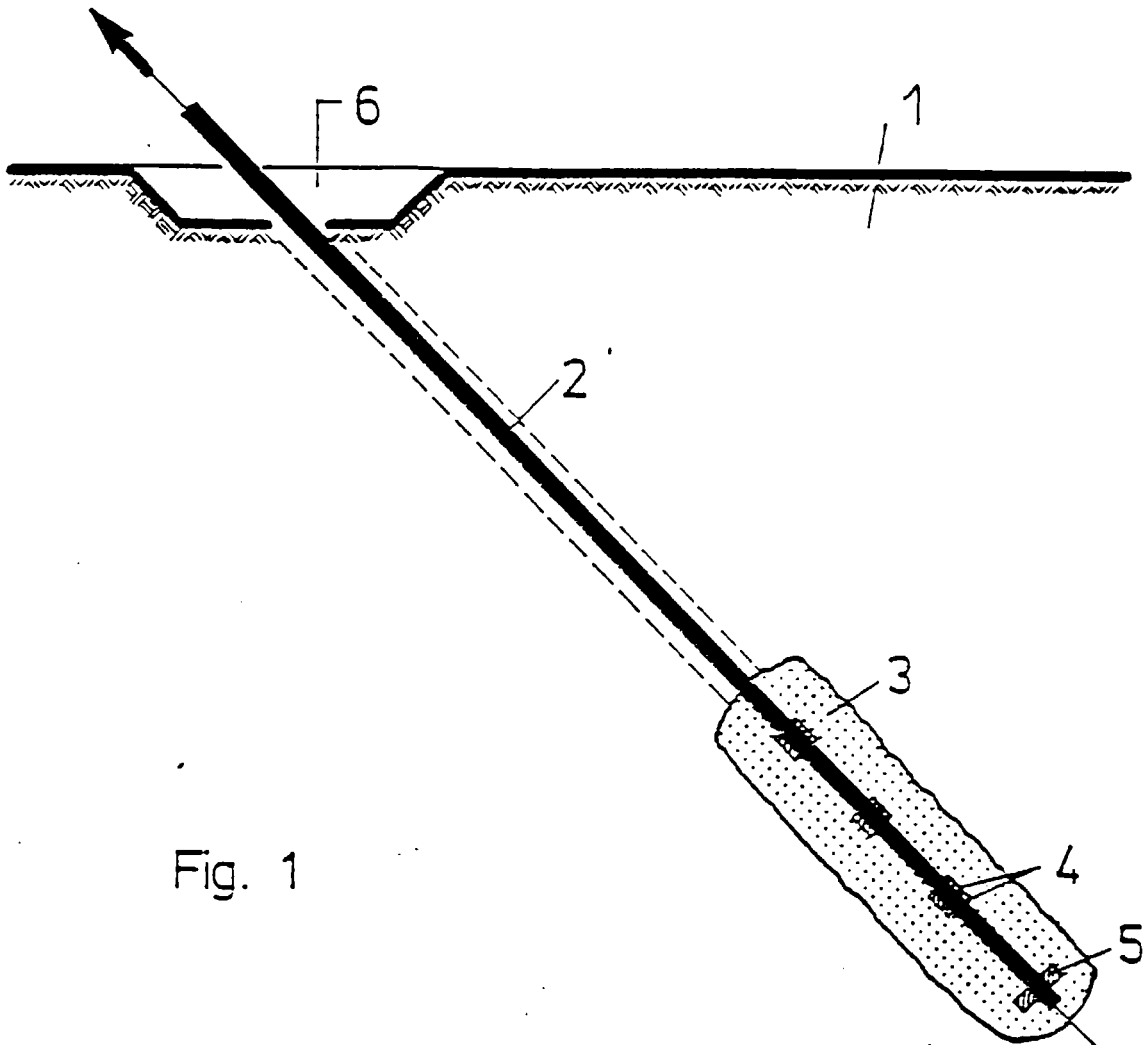


Fig. 1

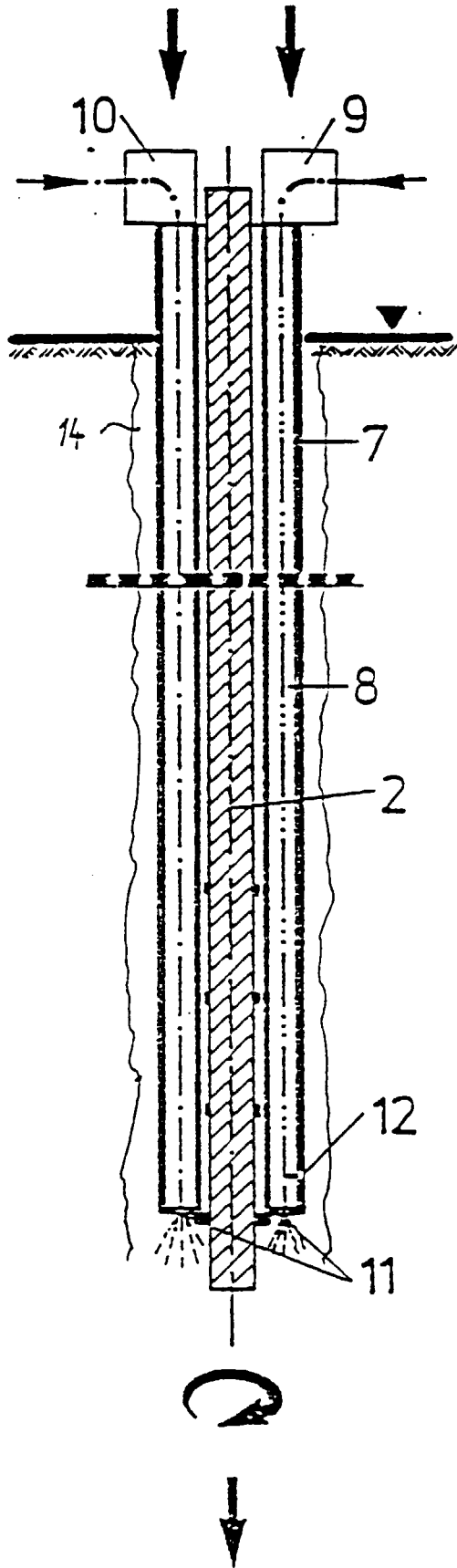


Fig. 2

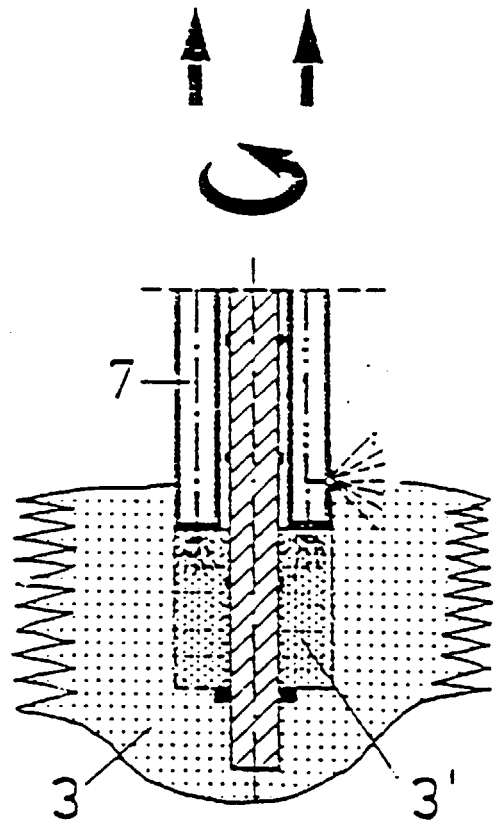
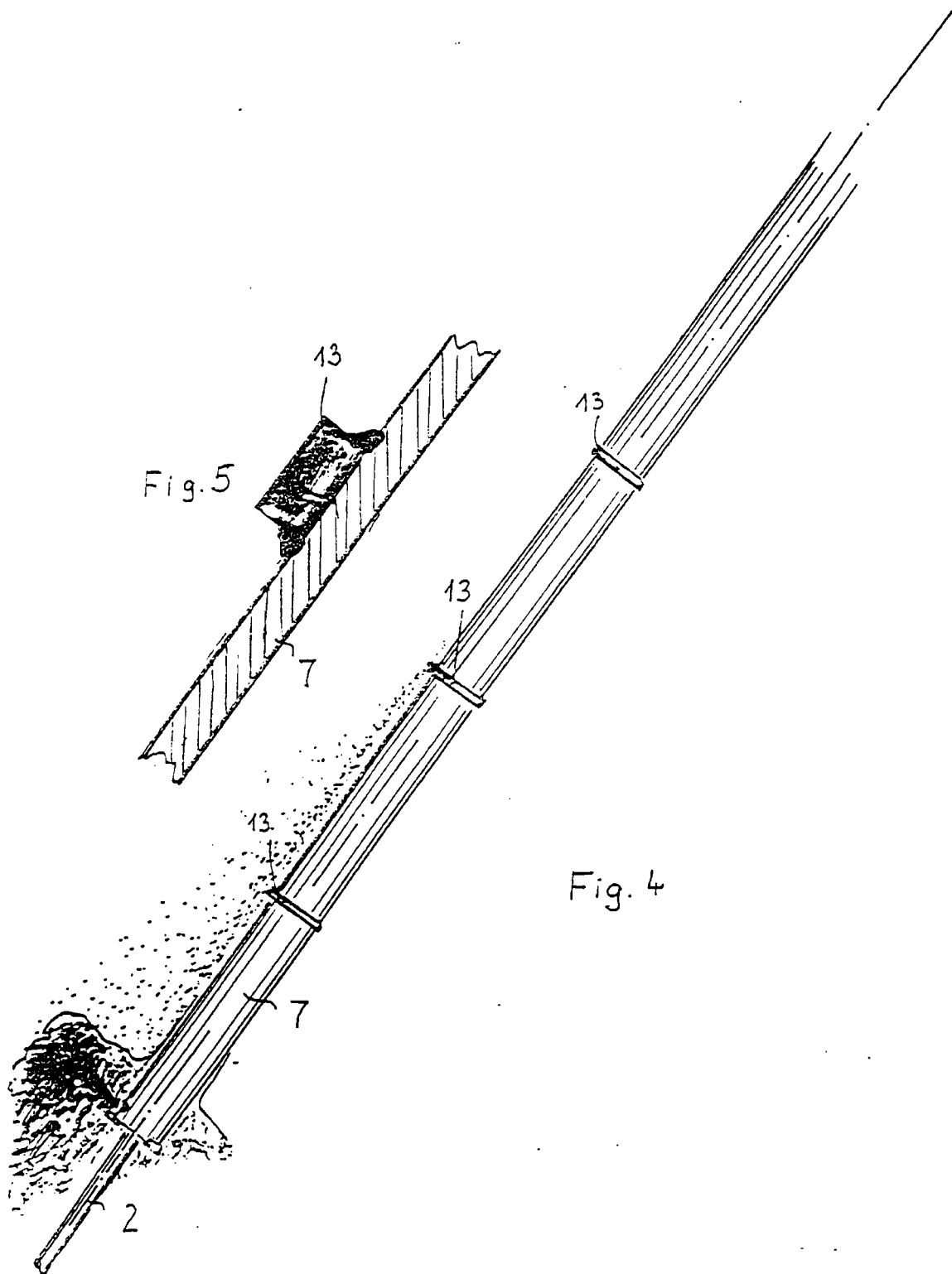


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 9137

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, A	DE 39 26 787 A (HOLZMANN PHILIPP AG) 14. Februar 1991 (1991-02-14) * das ganze Dokument *	1	E02D7/26
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. Dezember 1999	
		Prüfer Tellefsen, J	
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 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 99 10 9137

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

03-12-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3926787 A	14-02-1991	KEINE	

EPO FORM P0461

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