



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.07.2010 Patentblatt 2010/30

(51) Int Cl.:
E04H 12/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09001074.5**

(22) Anmeldetag: **27.01.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(74) Vertreter: **Rohmann, Michael et al**
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

(71) Anmelder: **SAG GmbH**
63225 Langen (DE)

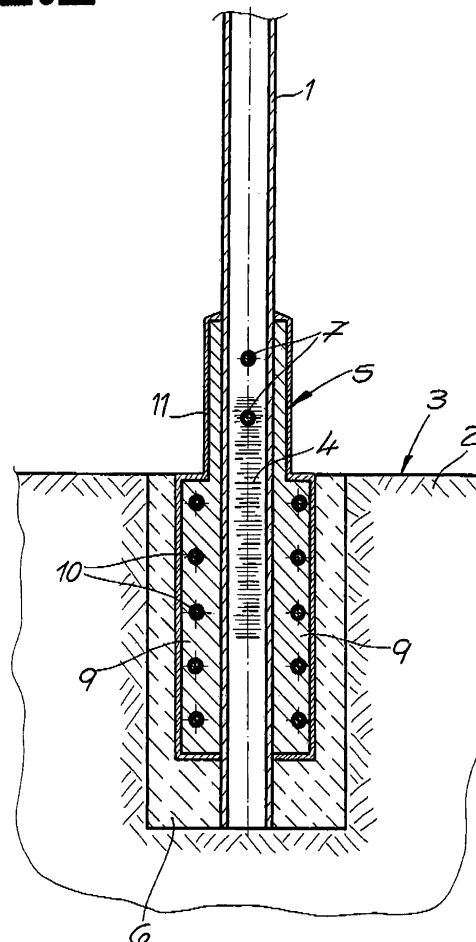
Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder: **Pohlmann, Heinrich**
64390 Erzhausen (DE)

(54) **Verfahren zur Sanierung von Masten**

(57) Verfahren zur Sanierung von Masten (1), insbesondere von Beleuchtungsmasten und Seilabspannungsmasten, wobei ein in das Erdreich (2) eingelassener Mast (1) im Bereich der Erdoberkante (3) einen korrosionsgeschädigten Bereich (4) aufweist. In dem korrosionsgeschädigten Bereich (4) wird zumindest eine über den Mastumfang umlaufende und die Standsicherheit des Mastes (1) erhöhende Stützmannschette (5) an dem Mast (1) und/oder im Erdreich (2) fixiert.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sanierung von Masten, insbesondere von Beleuchtungsmasten und Seilabspannungsmasten. Die erfindungsgemäß zu sanierenden Masten können also insbesondere Masten zur Aufnahme von Beleuchtungskörpern oder Seilabspannungsmasten für Abspannungen mittels Seilen für Oberleitungen sein. Es kann sich aber auch um Signalmasten oder aber Masten für andere Verwendungszwecke handeln. Vorzugsweise sind die zu sanierenden Masten als Metallmasten ausgebildet. Grundsätzlich können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren aber auch Holzmasten saniert werden.

[0002] Aus der Praxis sind die vorgenannten Masten in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Sie sind häufig als Metallmasten ausgebildet und bestehen in der Regel aus Stahl oder auch aus Aluminium. Dabei kann es sich um massive Masten oder innen hohle Masten handeln. Die Masten sind normalerweise in das Erdreich eingelassen und die Gründung der Masten erfolgt in der Regel über ein Fundament, insbesondere ein Betonfundament. Im Bereich der Erdoberkante hat ein solcher Mast normalerweise direkten Kontakt zum Erdreich. Die Masten sind insbesondere in diesem Bereich an der Erdoberkante korrosiven Einflüssen ausgesetzt, die beispielsweise durch Streusalz im Winter oder auch durch Hundeurin ausgelöst bzw. beschleunigt werden. Die korrosiven Einflüsse bedingen Materialabträge an den Masten und das führt zu einer reduzierten Standsicherheit der Masten. Solche Masten mit reduzierter Standsicherheit wurden bislang durch andere neue Masten ausgetauscht. Diese Maßnahmen sind aber sehr aufwendig und kostenintensiv. Das gilt insbesondere für Masten im Bereich von Gehwegen, da hier im Erdreich normalerweise eine Vielzahl von Kabeln und Rohren verlegt ist. Beispielsweise bei Seilabspannungsmasten für Beleuchtungsanlagen oder bei Masten für den Fahrdrath von Straßenbahnen müssen häufig die Abspannungspunkte durch Ersatzmasten beim Austausch provisorisch gehalten werden. Es versteht sich, dass dies mit hohem Aufwand und mit hohen Kosten verbunden ist.

[0003] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das eine möglichst wenig aufwendige und kostengünstige Sanierung von Masten erlaubt.

[0004] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur Sanierung von Masten, insbesondere von Beleuchtungsmasten und Seilabspannungsmasten,

[0005] wobei ein in das Erdreich eingelassener Mast im Bereich der Erdoberkante einen korrosionsgeschädigten Bereich aufweist

[0006] und wobei in dem korrosionsgeschädigten Bereich zumindest eine über den Mastumfang umlaufende und die Standsicherheit des Mastes erhöhende Stützmannschette an dem Mast und/oder im Erdreich fixiert

wird.

[0007] Bei den erfindungsgemäß zu sanierenden Masten handelt es sich insbesondere um Metallmasten, vorzugsweise um Stahlmasten. Diese Masten können entweder hohl oder massiv ausgeführt sein. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich aber auch zum Sanieren von Holzmasten. Diese zu sanierenden Holzmasten sind im Bereich der Erdoberkante aufgrund äußerer, insbesondere witterungsbedingter bzw. feuchtigkeitsbedingter Einflüsse durch Fäulnis und/oder Pilzbefall beeinträchtigt. Korrosionsgeschädigter Bereich meint im Rahmen der Erfindung also auch einen derart geschädigten Bereich bei Holzmasten. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der korrosionsgeschädigte Bereich eines Mastes vor der Fixierung der Stützmannschette gereinigt wird.

[0008] Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung wird die zumindest eine Stützmannschette sowohl oberhalb der Erdoberkante als auch unterhalb der Erdoberkante angeordnet. Dabei handelt es sich nach einer empfohlenen Variante der Erfindung um eine einzige sich in Längsrichtung des Mastes erstreckende Stützmannschette. Grundsätzlich können aber auch mehrere in Längsrichtung des Mastes hintereinander angeordnete Stützmannschetten vorgesehen sein.

[0009] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Stützmannschette mit der Maßgabe fixiert wird, dass sie den korrosionsgeschädigten Bereich des Mastes in Mastlängsrichtung oberseitig und/oder unterseitig überragt. Zweckmäßigerweise überragt die Stützmannschette den korrosionsgeschädigten Bereich sowohl oberseitig als auch unterseitig. Empfohlenermaßen überragt die Stützmannschette den korrosionsgeschädigten Bereich des Mastes oberseitig und/oder unterseitig um mindestens 10 %, bevorzugt um mindestens 20 % der Länge des korrosionsgeschädigten Bereiches (in Mastlängsrichtung).

[0010] Erfindungsgemäß läuft die Stützmannschette zumindest über einen Teil ihrer Länge über den Mastumfang um. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Stützmannschette über den Mastumfang formschlüssig am Mast anliegend fixiert. Bei dieser Ausführungsform ist also kein Spalt bzw. quasi kein Spalt zwischen Stützmannschette und Mast vorhanden.

[0011] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Stützmannschette unter Zwischenschaltung eines Spaltes zwischen Mast und Stützmannschette über den Mastumfang umlaufend fixiert. Es liegt dann also im Rahmen der Erfindung, dass ein Spalt zwischen Stützmannschette und Mast über den Mastumfang umläuft. Eine sehr empfohlene Ausführungsvariante der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgenannte Spalt mit einem Verfüllmaterial, insbesondere mit Beton und/oder mit Kunstharz verfüllt wird.

[0012] Vor allem bei Masten aus Aluminium hat sich die Verfüllung des Spaltes mit Kunstharz bewährt.

[0013] Eine Ausführungsform der Erfindung ist **da-**

durch gekennzeichnet, dass der parallel bzw. im Wesentlichen parallel zur Mastoberfläche angeordnete Mantel der Stützmannschette aus Stahl besteht. Zweckmäßigerweise wird eine Feuerverzinkung dieses Stahlmantels der Stützmannschette vorgesehen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Stützmannschette vollständig bzw. quasi vollständig aus Stahl besteht.

[0014] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist eine erfindungsgemäße Stützmannschette als einteiliger Hohlkörper, insbesondere als einteiliger Rohrkörper ausgebildet und wird dann über den Mast gestülpt und zum korrosionsgeschädigten Bereich des Mastes übertührt. - Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützmannschette aus zumindest zwei, vorzugsweise aus zwei jeweils über einen Teil des Mastumfangs umlaufenden Stützmannschettenteilen besteht. Nach bewährter Ausführungsform sind zwei Stützmannschettenteile vorgesehen, die als Halbschalen ausgebildet sind und im fixierten Zustand jeweils über die Hälfte des Mastumfangs umlaufen. Wenn runde bzw. im Querschnitt kreisförmige Masten saniert werden sollen, sind die am Mast anliegenden Stützmannschettenteile bzw. Halbschalen zweckmäßigerweise teilzylinderförmig bzw. halbzylinderförmig ausgebildet. Empfohlenermaßen weisen die Stützmannschettenteile seitliche Befestigungsflansche auf, über die die Stützmannschettenteile miteinander verbunden, vorzugsweise miteinander verschraubt werden. Die Befestigungsflansche der Stützmannschettenteile können aus Metall, insbesondere aus Stahl oder Aluminium bestehen oder sie können aus Kunststoff, vor allem aus faserverstärktem Kunststoff bestehen. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung werden die Stützmannschettenteile bei der Fixierung im korrosionsgeschädigten Bereich über Nut-Feder-Verbindungen miteinander verbunden. Es liegt fernerhin im Rahmen der Erfindung, dass die Stützmannschettenteile über Rastverbindungen zur Stützmannschette kombiniert werden.

[0015] Eine Ausführungsvariante der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützmannschette mit dem Mast über zumindest ein Befestigungselement fest verbunden wird. Vorzugsweise wird die Stützmannschette dabei mit dem Mast verschraubt. Bei hohlen Masten werden hierzu in die Mastwandung Öffnungen eingebracht und die Verschraubung des Mastes mit der Stützmannschette erfolgt zweckmäßigerweise über Schrauben und Schraubenmutter. Dazu können auch Stahllaschen zur Kraftübertragung im Mastinneren verschraubt werden. Es versteht sich, dass die Stützmannschette hierzu entsprechende Bohrungen für die Schrauben aufweist. Bei massiven Masten wird zweckmäßigerweise zumindest ein Gewinde in den Mast eingeschnitten, so dass eine Bohrung der Stützmannschette durchgreifende zugeordnete Schraube in das Bohrloch des Mastes eingeschraubt werden kann. Die Verbindung der Stützmannschette mit dem Mast und/oder die Verbindung der Stützmannschettenteile untereinander kann oberhalb und unterhalb der Erdoberkante unterschiedlich ausgeführt

sein. Zweckmäßigerweise werden Nut-Feder-Verbindungen zwischen Stützmannschettenteilen insbesondere oberhalb der Erdoberkante vorgesehen.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der zu sanierende Mast als Metallmast, insbesondere als Stahlmast ausgebildet. Der zu sanierende Mast kann nach einer Ausführungsvariante auch aus Aluminium bestehen.

[0017] Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass der zu sanierende Mast als Holzmast ausgebildet ist. Diese Holzmasten werden insbesondere als Beleuchtungsmasten, Seilabspannungsmasten sowie als Masten für Nieder- und Mittelspannungsleitungen verwendet. Häufig wird ein solcher Holzmast direkt in das Erdreich etwa 1,5 bis 2 m tief eingegraben. Im Bereich der Erdoberkante kann durch Fäulnis und/oder Pilzbefall eine Schädigung des Holzmastes erfolgen, die die Standsicherheit bzw. Tragsicherheit beeinträchtigt. Auch solche Holzmasten können mit Hilfe einer erfindungsgemäßen Stützmannschette saniert werden. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Sanierung mit der Maßgabe, dass zumindest zwei, vorzugsweise zwei Stützmannschettenteile mit einem Schlaggerät neben dem Holzmast in das Erdreich eingetrieben werden. Diese Stützmannschettenteile bilden im eingetriebenen Zustand dann die am Mast anliegende Stützmannschette. Empfohlenermaßen sind die beiden in das Erdreich einzutreibenden Stützmannschettenteile als zwei Halbschalen ausgebildet, die im fixierten Zustand jeweils über die Hälfte des Mastumfangs umlaufen. Nach dem Eintreiben der Stützmannschettenteile kann oberhalb der Erdoberkante eine Verbindung der Stützmannschettenteile mit entsprechenden Verbindungselementen erfolgen. Eine Verbindung der Stützmannschettenteile bzw. der beiden Halbschalen muss unterhalb der Erdoberkante nicht zwingend erfolgen, da über die Tiefe eine hinreichende Flächenpressung zum Erdreich gegeben ist.

[0018] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine einfache, wenig aufwendige und insbesondere kostengünstige Sanierung von Masten möglich ist. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen kann die Standsicherheit korrosionsgeschädigter Masten auch langfristig überraschend erhöht werden. Ein aufwendiger und kostenintensiver Austausch der korrosionsgeschädigten Masten ist nicht mehr erforderlich.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäß sanierten Mastes im Schnitt (A-A aus Fig. 3),

Fig. 2 eine weitere Seitenansicht des Gegenstandes nach Fig. 1 im Schnitt (B-B aus Fig. 3) und

Fig. 3 eine Draufsicht auf den mit einer Stützmannschette sanierten Mast.

[0020] Die Figuren zeigen einen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren sanierten Mast 1. Der in das Erdreich 2 eingelassene Mast 1 weist im Bereich der Erdoberkante 3 einen korrosionsgeschädigten Bereich 4 auf. Zur Sanierung des Mastes wurde in dem korrosionsgeschädigten Bereich 4 eine über den Mastumfang umlaufende und die Standsicherheit des Mastes 1 erhöhende Stützmannschette 5 vorgesehen. Die Stützmannschette 5 ist im Ausführungsbeispiel sowohl an dem Mast 1 als auch im Erdreich 2 fixiert. Die Fixierung im Erdreich 2 erfolgt im Ausführungsbeispiel durch ein Fundament 6, insbesondere ein Betonfundament, das nach Anbringen der Stützmannschette 5 vorgesehen wurde bzw. in das Erdreich eingegossen wurde. Die Fixierung der Stützmannschette 5 an dem Mast 1 erfolgt im Ausführungsbeispiel oberhalb der Erdoberkante 3 und zwar durch Schrauben 7, die sowohl die Stützmannschette 5 als auch den Mast 1 durchgreifen.

[0021] Die Stützmannschette 5 ist vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel sowohl oberhalb der Erdoberkante 3 als auch unterhalb der Erdoberkante 3 angeordnet. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel besteht die Stützmannschette 5 aus zwei Halbschalen 8 aus Stahl, die im fixierten Zustand jeweils über die Hälfte des Mastes 1 umlaufen. Im fixierten Zustand ergänzen sich die beiden Halbschalen 8 zu einer formschlüssig über den Mastumfang am Mast 1 anliegenden Stützmannschette 5. Die Halbschalen 8 sind miteinander über Befestigungsflansche 9 mittels Schrauben 10 verbunden.

[0022] Die Stützmannschette 5 ist vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel mit der Maßgabe fixiert, dass sie den korrosionsgeschädigten Bereich 4 des Mastes 1 in Mastlängsrichtung oberseitig und unterseitig überragt. Im Übrigen ist die Stützmannschette 5 außenseitig von einem Schrumpfschlauch 11 umgeben, der die Stützmannschette 5 vor korrosiven Einflüssen schützt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sanierung von Masten (1), insbesondere von Beleuchtungsmasten und Seilabspannungsmasten, wobei ein in das Erdreich (2) eingelassener Mast (1) im Bereich der Erdoberkante (3) einen korrosionsgeschädigten Bereich (4) aufweist und wobei in dem korrosionsgeschädigten Bereich (4) zumindest eine über den Mastumfang umlaufende und die Standsicherheit des Mastes (1) erhöhende Stützmannschette (5) an dem Mast (1) und/oder im Erdreich (2) fixiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die zumindest eine Stützmannschette (5) sowohl oberhalb der Erdoberkante (3) als auch unterhalb der Erdoberkante

(3) angeordnet wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Stützmannschette (5) mit der Maßgabe fixiert wird, dass sie den korrosionsgeschädigten Bereich (4) in Mastlängsrichtung oberseitig und/oder unterseitig überragt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Stützmannschette (5) über den Mastumfang formschlüssig am Mast (1) anliegend fixiert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Stützmannschette (5) unter Zwischenschaltung eines Spaltes zwischen Mast (1) und Stützmannschette (5) über den Mastumfang umlaufend fixiert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Spalt mit einem Füllmaterial, insbesondere mit Beton und/oder Kunstharz verfüllt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der parallel bzw. im Wesentlichen parallel zur Mastoberfläche angeordnete Mantel der Stützmannschette (5) aus Stahl besteht.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Stützmannschette (5) aus zumindest zwei, vorzugsweise aus zwei jeweils über einen Teil des Mastumfangs umlaufenden Stützmannschettenteilen besteht.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Stützmannschettenteile seitliche Befestigungsflansche (9) aufweisen, über die die Stützmannschettenteile miteinander verbunden werden, vorzugsweise miteinander verschraubt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Stützmannschettenteile über Nut-Feder-Verbindungen miteinander verbunden werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Stützmannschette (5) mit dem Mast über zumindest ein Befestigungselement fest verbunden wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Mast (1) als Metallmast, insbesondere als Stahlmast oder Aluminiummast ausgebildet ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Mast (1) als Holzmast ausgebildet ist und wobei zumindest zwei, vorzugsweise zwei Stützmannschettenteile mit einem Schlaggerät neben dem Holzmast in das Erdreich (2) eingetrieben werden.

**Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.**

1. Verfahren zur Sanierung von Masten (1), insbe- 5
sondere von Beleuchtungsmasten und Seilabspan-
nungsmasten, wobei ein in das Erdreich (2) einge-
lassener Mast (1) im Bereich der Erdoberkante (3)
einen korrosionsgeschädigten Bereich (4) aufweist,
wobei in dem korrosionsgeschädigten Bereich (4) 10
zumindest eine über den Mastumfang umlaufende
und die Standsicherheit des Mastes 1 erhöhende
Stützmanschette (5) an dem Mast (1) fixiert wird, wo-
bei die Stützmanschette (5) mit dem Mast über zu-
mindest ein Befestigungselement fest verbunden 15
wird und wobei die Stützmanschette (5) dabei mit
dem Mast (1) verschraubt wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

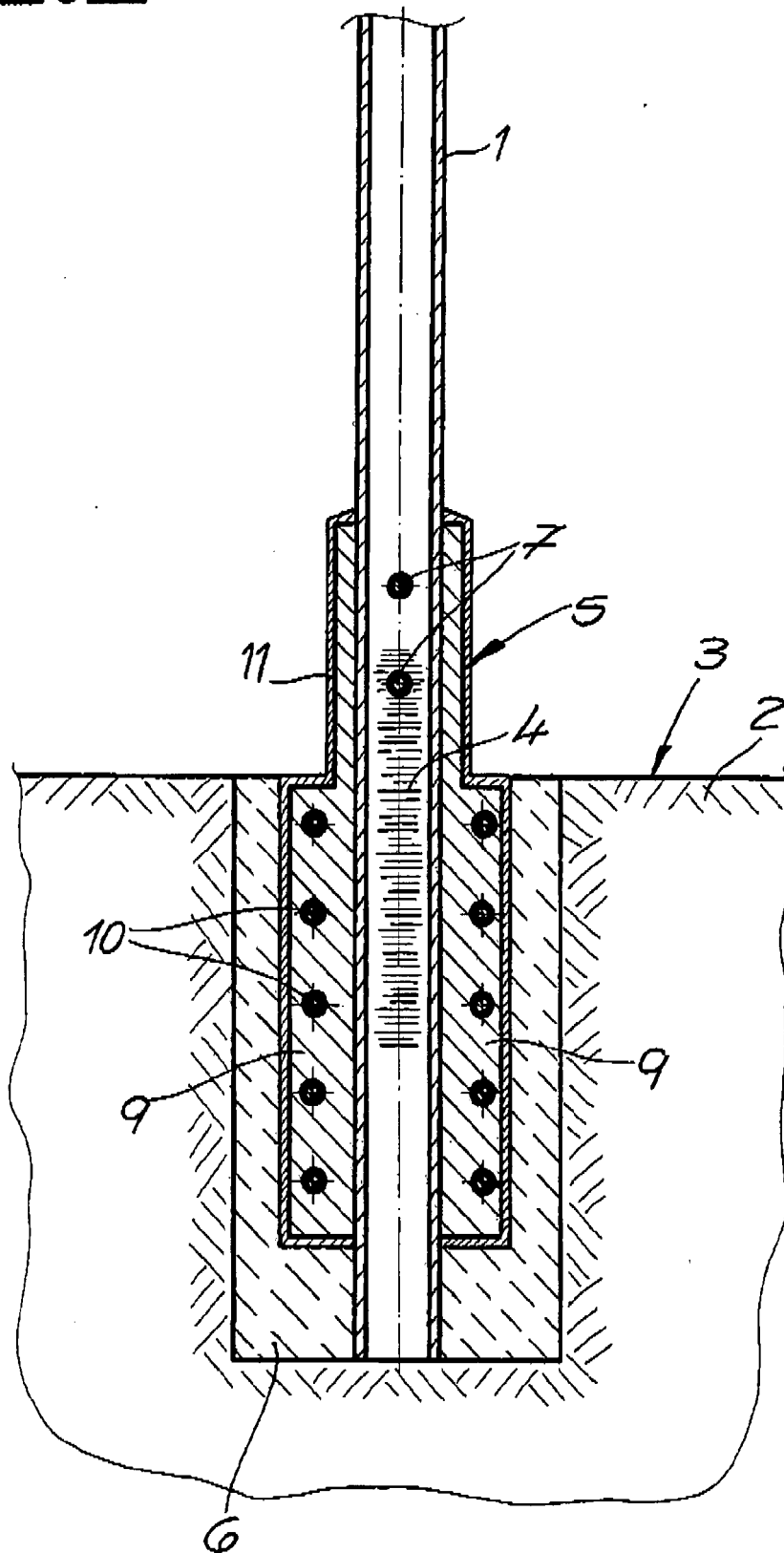


Fig. 2

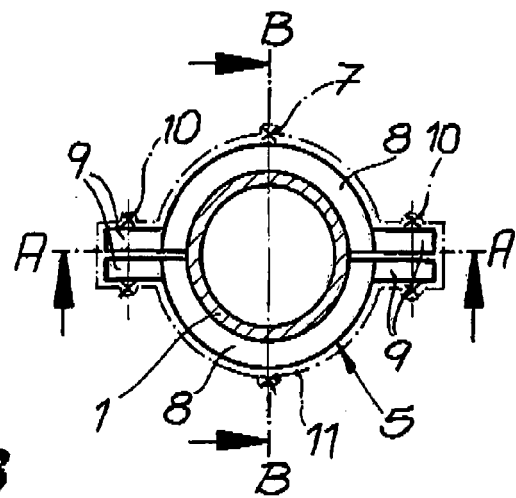
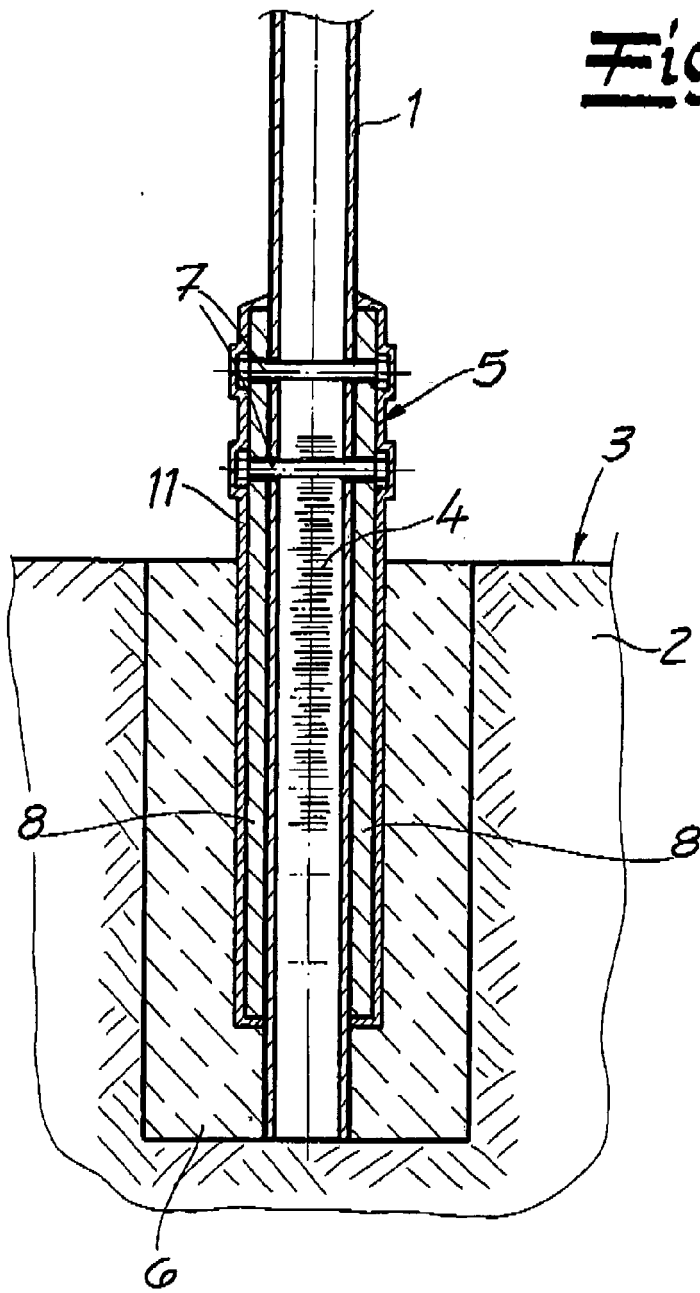


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 1074

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 324 825 A (NEWBERY THOMAS PETER HARTLEY [GB]; HODNETT JOHN EDWARD [GB]) 4. November 1998 (1998-11-04) * Seite 1, Absatz 2-4; Abbildungen 2,3 * * Seite 2, Absatz 4 * * Seite 4, Absatz 3 - Seite 5, Absatz 1 * -----	1-3, 5-10,12, 13	INV. E04H12/22
X	EP 0 178 842 A (SCOTT BADER CO [GB]) 23. April 1986 (1986-04-23) * Seite 3, Zeilen 21,22 * * Seite 4, Zeilen 12-22 * * Seite 7, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 12; Abbildungen 1,2 * -----	1-3,5-12	
X	US 4 779 389 A (LANDERS PHILLIP G [US]) 25. Oktober 1988 (1988-10-25) * Seite 8, letzter Absatz; Abbildungen 3,6,11 * -----	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2009	Prüfer Hellberg, Jan
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 : mündliche 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			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 1074

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

01-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2324825 A	04-11-1998	KEINE	
EP 0178842 A	23-04-1986	AU 571165 B2	31-03-1988
		AU 4855085 A	24-04-1986
		CA 1259162 A1	12-09-1989
		CN 85108972 A	09-07-1986
		DE 3570476 D1	29-06-1989
		JP 61162674 A	23-07-1986
		NZ 213809 A	28-10-1988
		US 4644722 A	24-02-1987
		US 4702057 A	27-10-1987
		ZA 8507885 A	24-06-1987
US 4779389 A	25-10-1988	KEINE	

EPO FORM P0461

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