



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 583 725 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93112845.8**

Int. Cl.⁵: **E02D 5/76**

Anmeldetag: **11.08.93**

Priorität: **17.08.92 CH 2555/92**

Anmelder: **Dyckerhoff & Widmann
Aktiengesellschaft
Postfach 81 02 80
D-81902 München(DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.02.94 Patentblatt 94/08

Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung
verzichtet**

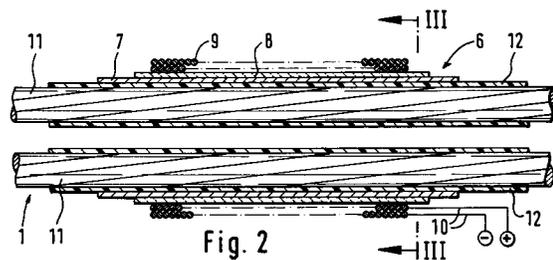
Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. F.W. Möll
Dipl.-Ing. H.Ch. Bitterich
Postfach 20 80
D-76810 Landau (DE)**

Vorrichtung zum Durchtrennen des Zugglieds eines Verpressankers an einer vorgegebenen Stelle.

Eine Vorrichtung (6) zum Durchtrennen eines aus ferromagnetischem Material bestehenden Zugglieds (1) eines Verpressankers an einer vorgegebenen Stelle, wobei durch Verminderung seiner Zugfestigkeit in dem Zugglied (1) eine Sollbruchstelle erzeugt wird, umfaßt eine zusammen mit dem Zugglied (1) einbaubare, dieses an der vorgesehenen Trennstelle rohrförmig umschließende Spule (9), die zum Erzeugen einer Sollbruchstelle durch Verminderung der Zugfestigkeit des Zugglieds infolge Wärmeeinwirkung durch Induktion mit elektrischem Strom beaufschlagbar ist. Dabei ist die Spule (9) als Primärwicklung unter Zwischenschaltung einer hochtemperaturbeständigen Wärmedämmschicht (8) auf einem rohrförmigen Kern (7) aus elektrisch leitendem, hitzebeständigem und paramagnetischem Material angeordnet, wobei der Kern (7) eine erste Sekundärwicklung und das Zugglied (1) eine zweite Sekundärwicklung bilden. Zum Durchtrennen des Zugglieds wird die Spule (9) mit elektrischer Energie einer Frequenz von etwa 5 bis 30 kHz und einer Spannung von etwa 500 bis 800 V beaufschlagt. Erfindungsgemäß erwärmt sich das Stahlzugglied (1) bis zur Curie-Temperatur vor allem aufgrund der Eindringtiefe des darin induzierten elektrischen Stromes und oberhalb der Curie-Temperatur vor allem

durch Wärmeleitung und -strahlung des rohrförmigen Kerns.



EP 0 583 725 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Durchtrennen eines aus ferromagnetischem Material bestehenden Zugglieds eines Verpreßankers an einer vorgegebenen Stelle gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Verpreßanker weist ein Zugglied auf, das in ein Bohrloch eingeführt und im Bohrlochtieftsten durch Einpressen von erhärtendem Material, wie Zementmörtel oder dergleichen, mit der Bohrlochwandung und so mit dem umgebenden Erdreich in Verbund gebracht wird. Dadurch entsteht ein Verpreßkörper, der über den restlichen, zur Bohrlochmündung führenden Teil des Zuggliedes mit dem jeweils zu verankernden Bauteil kraftschlüssig verbunden ist. Das Zugglied kann aus einem einzigen Element oder aus mehreren Elementen gebildet sein, die ihrerseits aus Stahlstäben, -drähten, -litzen oder sogar Stahlrohren bestehen können. Die Länge des Zuggliedes, über die es im Verpreßkörper eingebettet ist, wird als Verankerungslänge L_v , die restliche, zum Zwecke der Vorspannung frei dehnbare Länge als freie Stahllänge L_f bezeichnet.

Verpreßanker können zur dauernden Verankerung von Bauwerken im Erdreich dienen; sie können aber auch nur temporär eingesetzt werden, wie z. B. zur rückwärtigen Verankerung der Wand einer Baugrube. Wenn sich ein temporär eingesetzter Verpreßanker bis in ein Nachbargrundstück hinein erstreckt, muß er in aller Regel nach Beendigung der Bauarbeiten, für die er eingesetzt wurde, entfernt werden.

Zur Entfernung eines Verpreßankers wird zu meist am Übergang der Verankerungslänge L_v zur freien Stahllänge L_f eine Trennmöglichkeit für das Zugglied vorgesehen, um so den freien Teil des Zuggliedes aus dem Bohrloch herausziehen und gegebenenfalls wiedergewinnen zu können. Der Verpreßkörper selbst, der selten eine größere Länge als etwa 4 bis 8 m aufweist, kann, wenn bei Aushubarbeiten im Nachbargrundstück flächig, z. B. mit Planierdraht gearbeitet wird, meist leicht entfernt werden.

Von den verschiedenen Möglichkeiten zum Durchtrennen des Zugglieds eines Verpreßankers kommt der Anwendung von Wärme zur Verminderung der Festigkeit des Stahlzuggliedes größte Bedeutung zu, weil die zur Erzeugung von Wärme notwendigen Mittel ohne wesentliche Vergrößerung des Bohrlochdurchmessers mit dem Zugglied zusammen eingebaut und auch über eine größere Zeitspanne betriebsfähig gehalten werden können. Außerdem kann, wenn zur Trennung durch Verminderung seiner Festigkeit infolge Wärmeeinwirkung eine Sollbruchstelle geschaffen wird, das Zugglied während der gesamten Dauer seines Einsatzes mit seinem vollen Querschnitt ausgenützt werden.

Zum Erzeugen der zur Verringerung der Zugfestigkeit des Zugglieds notwendigen Wärme ist es

bekannt, das Zugglied im Bereich der Sollbruchstelle mittels der exothermen Reaktion, z. B. eines aluminothermischen Gemisches, zu erhitzen (FR 22 74 740). Um die exotherme Reaktion auszulösen, ist ein Zündsystem erforderlich, das in eingebautem Zustand des Ankers, der sich über eine längere Zeit erstrecken kann, nur schwer zündfähig zu halten ist.

Es ist weiterhin bekannt, zum Erzeugen von Wärme elektrische Energie einzusetzen. Dies kann mittels eines elektrischen Heizelementes, z. B. in Form einer das Zugglied umgebenden Heizschlange geschehen (DE 24 28 729 C3) oder auch mittels einer das Zugglied an der Trennstelle umgebende Spule, die mit elektrischem Strom gespeist wird, um in dem oder den Zuggliedern durch Induktion Wärme zu erzeugen (CH 603 919). Dabei hat sich gezeigt, daß, trotz Anordnung von Wärmedämmschichten, eine zur zuverlässigen Trennung des Zugglieds ausreichende Temperatur nicht erreicht werden kann, weil ein Großteil der zugeführten Wärme schon über das Zugglied selbst durch Wärmeleitung abwandert.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, um durch Anwendung elektrischer Energie in möglichst kurzer Zeit im Stahlzugglied an der vorgesehenen Trennstelle ein so hohes Temperaturniveau zu erreichen, daß die Trennung zuverlässig und vollständig eintritt, so daß die freie Stahllänge ohne weiteres aus dem Bohrloch herausgezogen werden kann.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß durch Anwendung von Induktion in einem Frequenzbereich, welcher eine Übertragung der elektrischen Energie über ein handelsübliches Speisekabel zuläßt, lediglich eine Erwärmung des Zuggliedes bis zur Curie-Temperatur möglich ist, weil das ferromagnetische Material des Zuggliedes, also der Stahl, danach weitestgehend paramagnetisch wird und dadurch eine weitere Energiezufuhr durch Induktion nur noch sehr beschränkt zuläßt. Somit besteht der Grundgedanke der Erfindung darin, daß für eine Erwärmung über die Curie-Temperatur hinaus möglichst bis zum Schmelzpunkt eine zusätzliche Möglichkeit gefunden werden muß. Diese besteht gemäß der Erfindung in der Anordnung eines rohrförmigen Kerns aus elektrisch leitendem, hitzebeständigem und paramagnetischem Material, vorzugsweise aus austenitischem Stahl, zwischen der Primärwicklung und dem zu trennenden Stahlzugglied.

Gemäß der Erfindung erfolgt die Übertragung der Leistung nach dem Induktionsprinzip im wesentlichen in zwei Phasen:

- bis zur Curie-Temperatur, d. h. der Temperatur, bei der das Stahlzugglied vom ferromagnetischen in den paramagnetischen Bereich übergeht, erwärmt sich das Stahlzugglied aufgrund der Eindringtiefe des darin induzierten Stromes und der magnetischen Verluste durch direkten radialen Stromfluß sowie durch eine von dem rohrförmigen Kern ausgehende Wärmezufuhr;
- oberhalb der Curie-Temperatur bis zur Schmelztemperatur des Stahlzugglieds sind überwiegend Wärmeleitung und -strahlung des rohrförmigen Kerns für den weiteren Anstieg der Temperatur im Stahlzugglied wirksam.

Dabei werden in der ersten Phase durch den mittelfrequenten elektrischen Strom von 5 bis 30 kHz, der mittels geeigneter Anlagen erzeugt und über Längen bis zu etwa 50 m auch noch ohne größere Verluste zur vorgesehenen Trennstelle transportiert werden kann, in dem zu trennenden Zugglied, das wie eine kurzgeschlossene Sekundärwicklung wirkt, Wirbelströme erzeugt, durch die der gesamte Querschnitt des Zugglieds gleichmäßig erwärmt wird. Dabei spielt es keine Rolle, ob der lichte Querschnitt des rohrförmigen Kerns durch das Material des Zugglieds vollständig oder nur teilweise ausgefüllt ist bzw. ob das Zugglied sich ganz oder stellenweise in wärmeleitender Verbindung zu dem rohrförmigen Kern befindet. Etwai-ge Zwischenräume können je nach den vorliegenden Gegebenheiten durch ein gasförmiges (z. B. Luft), flüssiges (z. B. Wasser) oder festes (z. B. Zementmörtel, Kunststoff) Medium ausgefüllt sein. Jedenfalls sollte die Eindringtiefe des elektrischen Stromes so gewählt werden, daß sie etwa bis in das Zentrum des lichten Querschnitts des rohrförmigen Kerns reicht, unabhängig davon, wo sich innerhalb dieses Querschnitts das Zugglied bzw. die Zugglieder befinden.

In dieser Phase wirkt der aus paramagnetischem Material bestehende rohrförmige Kern, der den Durchtritt der elektrischen Energie zum Zugglied ermöglicht, ebenfalls als kurzgeschlossene Sekundärwicklung, die sich aufgrund ihrer elektrischen Leitfähigkeit erwärmt. Weil in dieser Phase ein sehr großer Temperaturgradient besteht, kann die Wärme radial nach innen, also gegen das Zugglied abgegeben werden. Durch die hochtemperaturbeständige Wärmedämmschicht zwischen dem rohrförmigen Kern und der Primärwicklung wird verhindert, daß Wärme radial nach außen abfließt.

In der zweiten Phase, also nach Erreichen der Curie-Temperatur, wird noch immer in gleichem Maße elektrische Energie zugeführt. Da das Zug-

glied in dieser Phase stark verminderte ferromagnetische Eigenschaften hat, ist der Anteil an Induktion beschränkt, so daß nur noch wenig Energie aufgenommen wird. Die in dieser Phase noch immer anstehende elektrische Energie wird fast ausschließlich in dem rohrförmigen Kern aufgrund des Transformatoreffekts in Wärme umgewandelt. Durch Wärmeleitung und Wärmestrahlung wird diese Wärme dann auf das Zugglied übertragen, so daß innerhalb der Standzeit der Spule der Schmelzpunkt erreicht werden kann.

Das zur Durchtrennung des Stahlzugglieds erforderliche Temperaturniveau richtet sich einerseits nach den Materialeigenschaften des Zugglieds und andererseits nach den im Zugglied vorhandenen Spannungs- bzw. Dehnungsverhältnissen infolge von bestehenden oder aufgebrachten Zugkräften sowie nach der Größe der frei beweglichen bzw. frei dehnbaren Teillängen des Zuggliedes. Ein etwaige Zwischenräume zwischen den Einzelelementen des Zugglieds ausfüllendes Medium beeinflusst die Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs je nach Anteil an der Querschnittsfläche unterhalb der Curie-Temperatur praktisch nicht und oberhalb der Curie-Temperatur nur geringfügig, nämlich nur dann, wenn es in fester Form und großem Anteil an der Querschnittsfläche vorliegt.

Die Grenzfälle für die Anwendung der Erfindung sind von der bestehenden mechanischen Zugspannung her einerseits durch ein schlaffes Stahlzugglied, welches zur Durchtrennung praktisch durchgeschmolzen werden muß, und andererseits durch ein rein mechanisch bis zum Bruch gespanntes Stahlzugglied gegeben, welches ohne Erwärmung im Bereich der freien Stahllänge L_f irgendwo versagt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Verpreßanker,
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bildung einer Sollbruchstelle,
- Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2,
- Fig. 4 eine andere Ausführungsform der Vorrichtung nach Fig. 2 und
- Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Linie V-V in Fig. 4.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen Verpreßanker, der aus einem Stahlzugglied 1, z. B. einem Bündel aus Stahldrahtlitzen, besteht, das in ein Bohrloch 2 eingesetzt ist. Im unteren Teil des Bohrloches 2 ist durch Einpressen von erhärtendem Material, z. B. Zementmörtel, ein Verpreßkörper 3 erzeugt. Im Verpreßkörper 3 ist das Zugglied 1 über einen Teil 1' seiner Gesamtlänge, die sogenannte Verankerungslänge L_v , verankert. Über den

restlichen Teil 1" seiner Gesamtlänge, die sogenannte freie Stahllänge L_f , ist das Zugglied 1 frei dehnbar. An der Mündung des Bohrloches 2 ist das Zugglied 1, z. B. zur Sicherung einer Baugrubenwand 4, mittels einer Verankerung 5 verankert; die Verankerung 5 ist nicht Gegenstand der Erfindung.

Im Bereich des Überganges von der Verankerungslänge L_v zur freien Stahllänge L_f befindet sich eine Vorrichtung 6, mittels der durch Wärmeeinwirkung auf das Zugglied 1 eine Sollbruchstelle geschaffen werden kann. An dieser Sollbruchstelle ist das Zugglied 1 durchtrennbar, so daß sein über den Bereich der freien Stahllänge L_f erstreckender Teil 1" aus dem Bohrloch 2 herausgezogen werden kann. Die Vorrichtung 6 kann entweder im freien Teil 1" des Zugglieds 1, also außerhalb des Verpreßkörpers 3, liegen, sie kann aber auch - wie dargestellt - in den Verpreßkörper 3 eingebettet sein.

Wenn zusätzlich der sich über die Verankerungslänge L_v erstreckende Teil 1' des Zugglieds 1 ausgebaut werden soll, kann dieser Teil längsbeweglich durch den Verpreßkörper 3 hindurchgeführt und an dessen unterem Ende mittels geeigneter Verankerungen, z. B. einem auf Druck beanspruchten Rohr, verankert sein. In diesem Fall befindet sich die Vorrichtung 6 am unteren Ende des Zugglieds 1.

Ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Ausbildung der Vorrichtung 6 zur Bildung einer Sollbruchstelle ist in den Fig. 2 und 3 in Längs- und Querschnitt in größerem Maßstab dargestellt.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Vorrichtung 6 die Form einer Ringhülse, die auf das Zugglied 1 vor seinem Einbau in das Bohrloch 2 aufgeschoben werden kann. In ihrem Aufbau von innen nach außen besteht die Vorrichtung 6 aus einem rohrförmigen Kern aus austenitischem Stahl, dem sogenannten Trägerrohr 7, und einer darauf angeordneten hochtemperaturbeständigen Wärmedämmschicht 8. Darüber befinden sich die Windungen einer Spule 9, die wie die Primärwicklung eines Transformators wirkt. Die Spule 9 besteht vorzugsweise aus einer geradzahligem Anzahl von Lagen, z. B. aus zwei Lagen, um die zwei Phasen einer Versorgungsleitung 10 an derselben Seite der Spule 9 zur Verankerung 5 herausführen zu können. Die Windungen der Spule 9 sind hochtemperaturbeständig isoliert, z. B. zunächst mit einem Thermolack überzogen und dann mit Glasfasern umspinnen.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel besteht das Zugglied 1 aus einem Bündel aus sieben einzelnen Stahldrahtlitzen 11, die im Bereich der Verankerungslänge L_v unmittelbar in den Verpreßkörper 3 eingebettet und im Bereich der freien Stahl-

länge L_f jeweils einzeln von Schutzrohren 12 aus Kunststoff, z. B. PE, umhüllt sind. Zur Lagesicherung oder auch zum Schutz gegen etwa eindringendes Wasser können die Zwischenräume zwischen den einzelnen Litzen 11 und der Innenwand des Trägerrohrs 7 z. B. mit Polyurethanschaum ausgefüllt sein.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 4 angedeutet. Während die Ausbildung der Vorrichtung 6 selbst derjenigen entspricht, die im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben wurde, sind die Einzelvitzen 11 des Zugglieds 1 hier im Bereich der freien Stahllänge L_f innerhalb eines einzigen Schutzrohres 13 angeordnet. Das zum Erzeugen des Verpreßkörpers 3 eingepreßte erhärtende Material wird durch eine Dichtung 14 am Eindringen in das Innere des Schutzrohres 13 gehindert.

Zum Durchtrennen des Zugglieds 1 wird die Spule 9 über die Versorgungsleitung 10 mit elektrischem Strom einer Frequenz von etwa 5 bis 30 kHz und einer Spannung von etwa 500 bis 800 V beaufschlagt. Die elektrische Energie kann über eine Anlage zur Erzeugung elektrischer Energie höherer Frequenz bereitgestellt und über ein Speisekabel zugeführt werden. In Abhängigkeit von der Eindringtiefe des in dem Spannglied 1 induzierten Stromes werden hierdurch in diesem bzw. in seinen einzelnen Elementen Wirbelströme induziert, die bis zur Erreichung der Curie-Temperatur zu einer relativ raschen Aufheizung führen. Während dieser Zeit wirkt das Trägerrohr 7 aus austenitischem Stahl, ähnlich wie das Zugglied 1 selbst, als kurzgeschlossene Wicklung und erwärmt sich ebenfalls. Weil in dieser Anfangsphase ein großer Temperaturgradient besteht, wird sehr viel Wärme nach innen gegen das Spannglied 1 abgegeben; infolge der hochtemperaturbeständigen Wärmedämmung und -isolierung wird nach außen nur sehr wenig Wärme fließen. Da das Trägerrohr 7 in diesem Temperaturbereich einen geringeren Temperaturanstiegsgradienten als das Zugglied 1 aufweist, ist damit zugleich ein thermischer und mechanischer Schutz der Spule 9 gewährleistet.

Nach Erreichen der Curie-Temperatur verliert der Stahl des Zugglieds 1 seine ferromagnetischen Eigenschaften weitestgehend und verhält sich praktisch paramagnetisch. Da weiterhin elektrische Energie zugeführt wird, durch das Zugglied 1 aber nur mehr wenig verbraucht wird, steht eine größere elektrische Leistung als zuvor zur Erwärmung des nach wie vor als Sekundärspule wirkenden Trägerrohrs 7 zur Verfügung. Auf diese Weise kann die Erwärmung des Zugglieds praktisch bis zum Schmelzpunkt geführt werden. Der Grad, bis zu dem die Verringerung der Festigkeit geführt werden muß, ist abhängig von der im Zugglied 1 noch bestehenden Spannung bzw. Dehnung. Ist das

Zugglied zum Zeitpunkt der Durchtrennung noch gespannt, so genügt zum Durchtrennen eine geringere Temperatur als in den Fällen, in denen das Zugglied nur mehr eine geringe Spannung aufweist oder gar spannungslos ist.

5

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung der Vorrichtung 6 besteht noch darin, daß ihre Funktionstüchtigkeit sowie diejenige des elektrischen Speisekabels sich zu jedem Zeitpunkt durch übliche elektrische Meßverfahren überprüfen lassen. Die Vorrichtung 6 kann nur mit der entsprechenden elektrischen Anlage höherer Frequenz betätigt werden; ungewollte oder unbefugte Betätigung der Vorrichtung, wie z. B. durch fremde Energiequellen, wie Blitz, können ausgeschlossen werden.

10

15

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Durchtrennen eines aus ferromagnetischem Material bestehenden Zugglieds eines Verpreßankers an einer vorgegebenen Stelle, wobei durch Verminderung seiner Zugfestigkeit in dem Zugglied eine Sollbruchstelle erzeugt wird,
 - mit einer, zusammen mit dem Zugglied einbaubaren, dieses an der vorgesehenen Trennstelle rohrförmig umschließenden Spule, die zum Erzeugen einer Sollbruchstelle durch Verminderung der Zugfestigkeit des Zugglieds infolge Wärmeeinwirkung durch Induktion mit elektrischem Strom beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß
 - die Spule (9) als Primärwicklung unter Zwischenschaltung einer hochtemperaturbeständigen Wärmedämmschicht (8) auf einem rohrförmigen Kern (7) aus elektrisch leitendem, hitzebeständigem und paramagnetischem Material angeordnet ist, wobei der Kern (7) eine erste Sekundärwicklung und das Zugglied (1) eine zweite Sekundärwicklung bilden, und die Spule (9) zum Durchtrennen des Zugglieds mit elektrischer Energie einer Frequenz von etwa 5 bis 30 kHz und einer Spannung von etwa 500 bis 800 V beaufschlagbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Kern (7) aus austenitischem Stahl besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule (9) eine geradzählige Anzahl von Windungen aufweist.

20

25

30

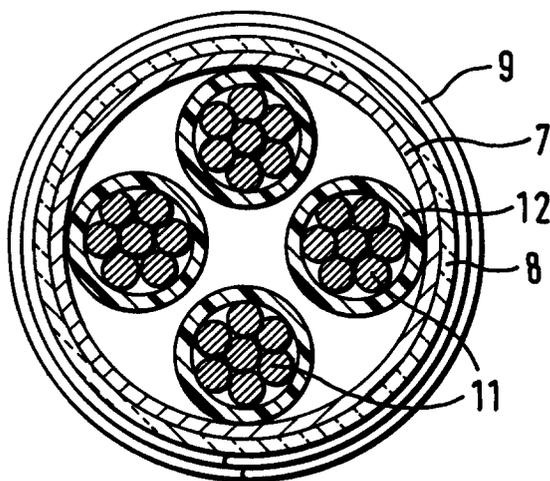
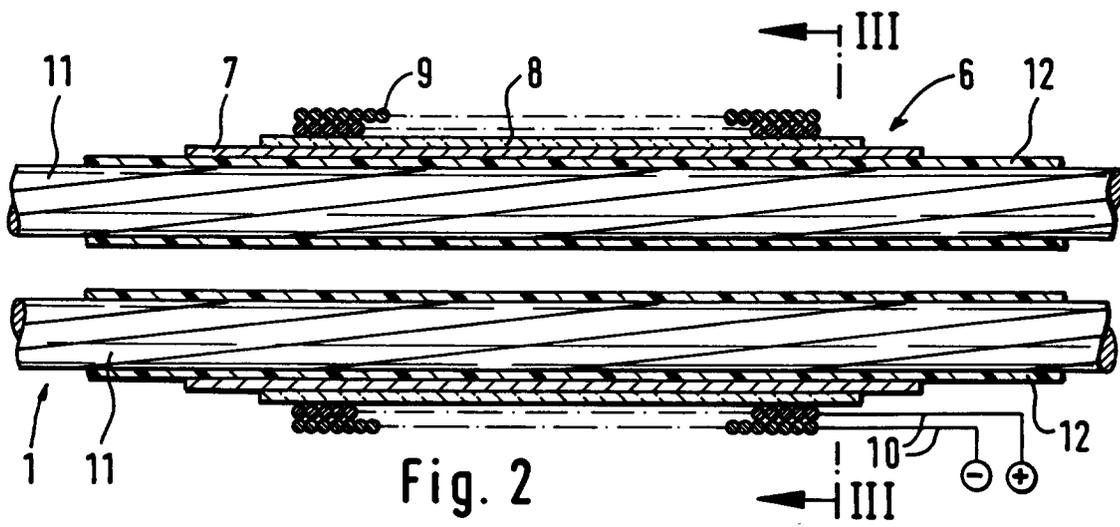
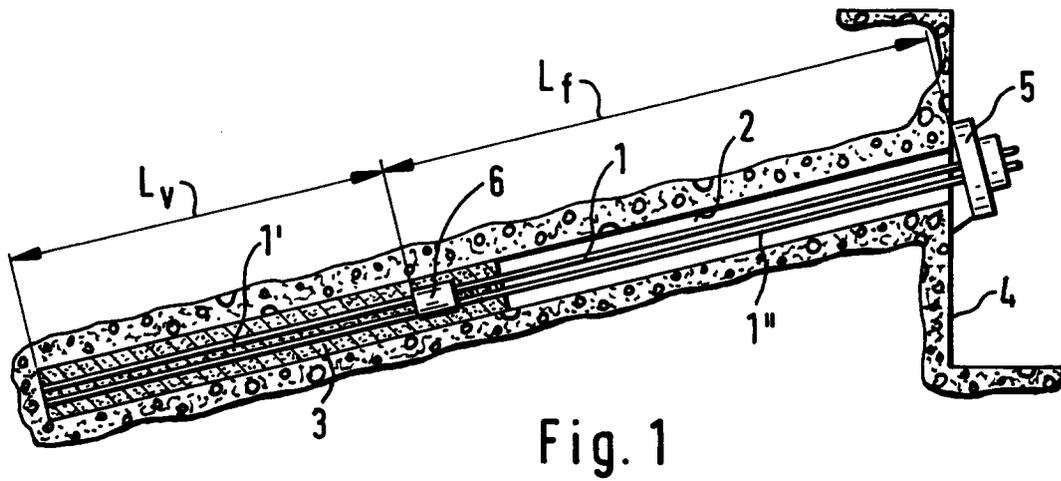
35

40

45

50

55



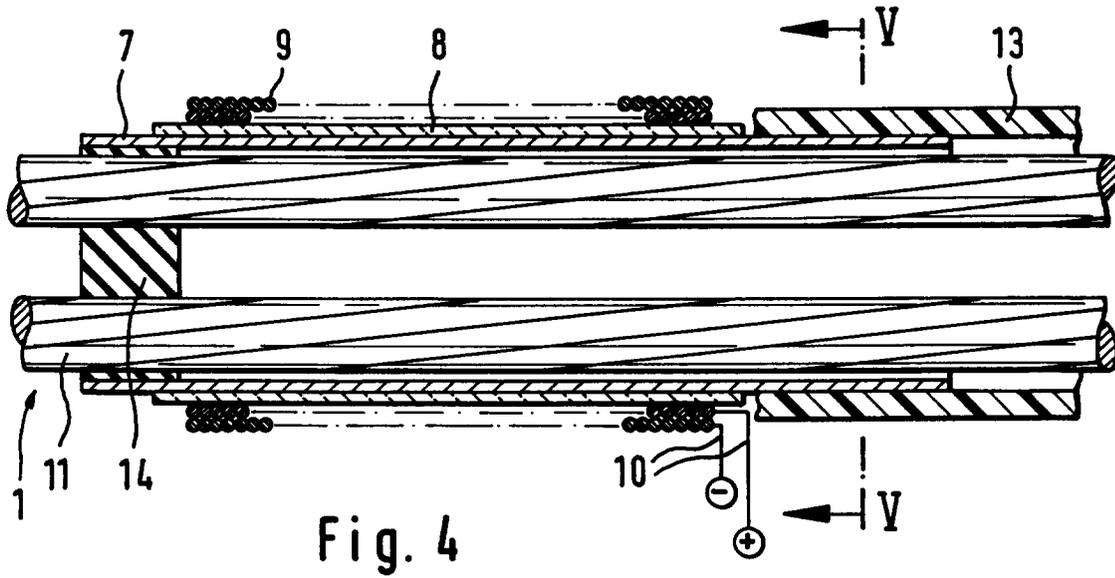


Fig. 4

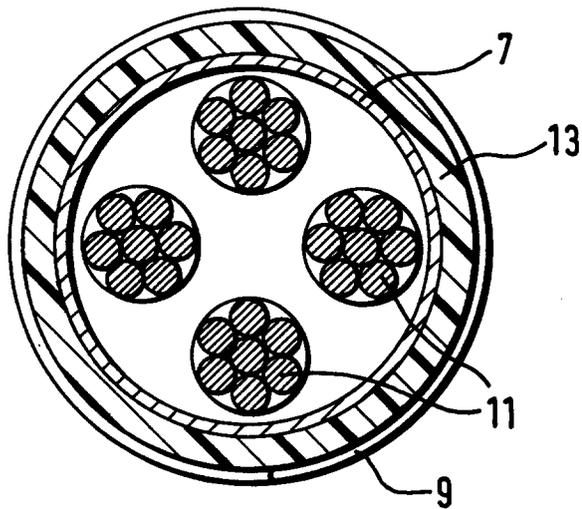


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 11 2845

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
D,A	CH-A-603 919 (LOSINGER AG) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 10; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2 * ---	1
D,A	DE-C-2 428 729 (PHILIPP HOLZMANN AG) * Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-3 * ---	1
D,A	FR-A-2 274 740 (J. FISCHER ET AL) * Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-7 * -----	1
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl.5) E02D		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN	26 NOVEMBER 1993	WUNDERLICH 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 : mündliche 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 01.82 (P/0403)