



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 606 820 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 93810009.6

⑤¹ Int. Cl.⁵: **E04C** 5/12

②② Anmeldetag: 11.01.93

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.07.94 Patentblatt 94/29

72 Erfinder: **Lüthi, Kurt**
Strättlihügel 23
CH-3645 Gwatt(CH)

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

74 Vertreter: **Fischer, Franz Josef et al**
BOVARD AG
Patentanwälte VSP
Optingenstrasse 16
CH-3000 Bern 25 (CH)

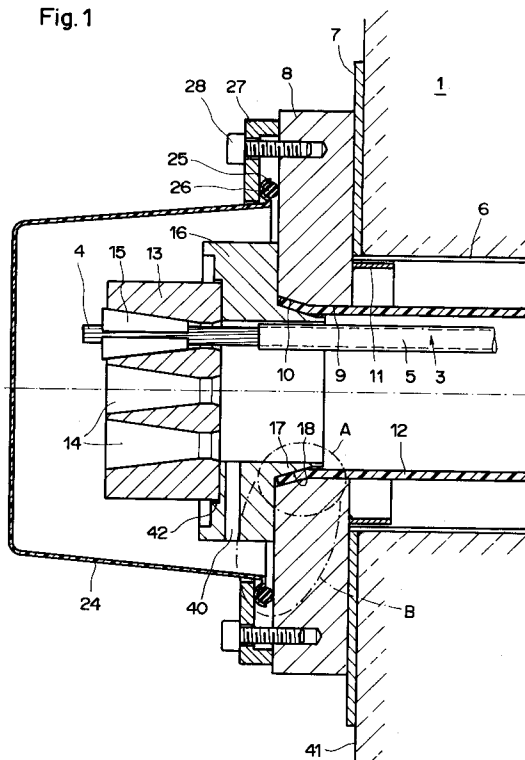
71 Anmelder: VSL International AG
Könizstrasse 74
CH-3008 Bern(CH)

54. **Spannverankerung für mindestens ein innerhalb eines Hüllrohres verlaufendes Zügelement und Verfahren zum Herstellen der Spannverankerung.**

⑤7 Bei einer Spannverankerung für innerhalb eines Hüllrohres verlaufende Zugelemente (3) ist eine Ankerplatte (8) mit einer kreisförmigen Öffnung (9) an eine Aussenwand (41) eines Bauwerkteiles (1) angelegt. Ein dem Bauwerkteil abgewandter Bereich der Öffnung weist einen nach aussen sich öffnenden Konus (10) auf. Eine Trompete (12) aus Kunststoff ist an ihrem im Bauwerkteil liegenden Ende mit dem Hüllrohr, ebenfalls aus Kunststoff, verschweisst. Das äussere Ende der Trompete ist etwa bündig mit der dem Bauwerkteil abgewandten Stirnseite der Ankerplatte. Ein Zwischenstück (16) ragt mit einem Ansatz (17), dessen äussere Mantelfläche als Kegelstumpf (18) ausgebildet ist, in die Trompete hinein. Durch den Kegelstumpf wird das äussere Ende der Trompete gegen den Konus der Ankerplatte gedrückt, und in einem Ringspalt zwischen dem genannten Kegelstumpf und dem genannten Konus festgehalten, nachdem die Ankerbüchse auf das Zwischenstück aufgesetzt und die Spannlitzen (4) der einzelnen Zugelemente vorgespannt worden und mit den Klemmkeilen (15) gehalten sind. Da beim Herstellen der Spannverankerung zuerst das innere Ende der Trompete mit dem Hüllrohr verschweisst wird und das äussere Ende der Trompete aus dem Bauwerkteil hervorragt und erst beim Anbringen der Spannverankerung auf die notwendige Länge zurückgeschnitten wird, können Längentoleranzen in einer Uebergangszone zwischen Bauwerk und Spannkabel bzw. zwischen dem Hüllrohrende und der Aussen-

wand des Bauwerkes bequem ausgeglichen werden. In einer Ausführungsvariante ist eine entsprechend aufgebaute elektrisch isolierte Spannverankerung gezeigt.

Fig. 1



EP 0 606 820 A1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Spannverankerung für mindestens ein innerhalb eines Hüllrohres verlaufendes Zugelement gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf ein Verfahren zum Herstellen der Spannverankerung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 11.

Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine korrosionsgeschützte Spannverankerung und in einer weiteren Ausbildung auf eine korrosionsgeschützte und elektrisch isolierte Spannverankerung.

In der Technik des Vorspannens von Bauwerken kennt man die Vorspannung mit oder ohne Verbund. Bei der Vorspannung mit Verbund ist das in einem Hüllrohr verlaufende Spannkabel, das aus mehreren einzelnen Zugelementen bestehen kann, im gespannten Zustand beim fertig erstellten Bauwerk mittels einer in das Hüllrohr eingebrachten Mörtelmasse mit dem Beton verbunden. Bei der Vorspannung ohne Verbund ist das Spannkabel oder jedes einzelne Zugelement davon, üblicherweise durch eine Kunststoffummantelung umgeben und dadurch nicht direkt mit dem Beton des Bauwerkteiles verbunden. Bei entsprechend konstruierten Verankerungen können solche Zugelemente jederzeit kontrolliert, nachgespannt und erforderlichenfalls auch ausgebaut oder ausgewechselt werden.

Bei der Vorspannung ohne Verbund können die Zugelemente des Spannkabels im Bauwerk intern oder extern angeordnet sein. Mindestens eines der Enden jedes Zugelementes muss dabei in einer Spannverankerung gehalten sein. Das andere Ende von jedem der Zugelemente kann ebenfalls in einer Spannverankerung oder in einem Festanker gehalten sein.

Die Zugelemente des Spannkabels werden in der Regel in einem Hüllrohr verlegt, welches grösstenteils innerhalb des Bauwerkes oder ausserhalb davon verlaufen kann. Zwischen der Spannverankerung und dem dieser Spannverankerung zugewandten Ende des Hüllrohres besteht eine sogenannte Uebergangszone, in welcher unter Einhaltung eines geforderten Korrosionsschutzes und/oder eines elektrischen Isolationswertes zwischen dem Spannkabel und dem Bauwerkteil beim Einbau des Spannkabels die Längentoleranzen zwischen dem letzteren und dem Bauwerk auszugleichen sind. Bei einem Spannkabel, dessen eines Ende als Fels- oder Bodenanker ausgeführt ist, oder bei einem Spannkabel, dessen eines Ende in einer Festverankerung im Beton endet, besteht nur eine Uebergangszone bei der Spannverankerung.

Die Uebergangszone zwischen der Spannverankerung und dem Hüllrohrende wird üblicherweise mit einer sogenannten Trompete überbrückt. Dazu wird die Trompete üblicherweise von aussen durch die Oeffnung einer Ankerplatte der Spannveranke-

5 rung geschoben, wobei am äusseren Ende der Trompete ein Flansch vorhanden ist, der an einer Anschlagfläche der Ankerplatte zum Anliegen kommt. Beim Einführen der Trompete durch die Oeffnung der Ankerplatte wird das innere Ende der Trompete entweder über das Hüllrohrende geschoben oder kommt in den Bereich des Hüllrohrendes zu liegen. Im erstgenannten Fall ist zum Erzielen einer geforderten Abdichtung zwischen der äusseren Wand des Hüllrohres und der inneren Wand der Trompete der sich überlappenden Enden ein Dichtungsmittel vorgesehen. Im zweiten Fall wird über dem inneren Ende der Trompete und dem zugewandten Ende des Hüllrohres eine Manschette angebracht, mit welcher die beiden genannten Enden dichtend miteinander verbunden werden. Das Erstellen solcher Abdichtstellen ist zeitaufwendig und die Ueberprüfung der Dichtheit nicht einfach. Unrunde und/oder mit Ausbuchtungen versehene Hüllrohre können dafür verantwortlich sein.

20 Eine Ausführung einer korrosionsgeschützten Spannverankerung der beschriebenen Art, bei der die Trompete aus Metall gefertigt ist und mittels einer Manschette mit dem Hüllrohr verbunden wird, ist in der DE 37 34 954 offenbart. Eine Ausführung, bei der das innere Ende der Trompete über das Hüllrohrende geschoben wird, wobei zumindest die Trompete aus Metall gefertigt ist, zeigt die AT 388 211.

30 Weitere Erfahrungen im Spannbetonbau zeigen insbesondere bei Boden- und Felsanker, dass das Spannkabel nicht genügend gegen elektrische Streu- oder Kriechströme geschützt ist. Solche Ströme können beim Eintritt bzw. beim Austritt in bzw. aus dem Spannkabel elektrochemische Reaktionen hervorrufen, wie eine Wasserstoffversprödung beim Stromeintritt und eine anodische Metallauflösung beim Stromaustritt. Eine Restfeuchtigkeit des Betons des Bauwerkes ist für das Zu- und Abfliessen solcher Ströme in bzw. aus dem Spannkabel verantwortlich. Im vorgenannten Dokument, DE 37 34 954, hat man versucht, eine genügende elektrische Isolation zwischen den Spannlitzen der einzelnen Zugelemente und dem Betonbauwerk durch eine Fettverfüllung der der Spannverankerung zugewandten Hohlräume in der Uebergangszone zu erzielen. Das verwendete Fett schützt die an dieser Stelle von ihrer Kunststoffummantelung befreiten Spannlitzen der einzelnen Zugelemente zugleich vor einer Korrosion.

50 Eine andere Lösung zum Erzielen einer elektrisch isolierten Spannverankerung ist in den Dokumenten US 4 348 844 und US 4 719 658 gezeigt. Darin wird vorgeschlagen, einen in einem Kunststoffrohr eingelegten Spanndraht bzw. eine von einem Kunststoffmantel umgebene Spannlitze im Bereiche der Spannverankerung dadurch elektrisch zu isolieren, indem die letztere, insbesondere die An-

kerbüchse, und die lasttragenden Teile von einer Hülle aus elektrisch isolierendem Material umschlossen sind, welche Hülle mit dem genannten Kunststoffrohr oder dem Mantel der Spannlitze dichtend verbunden ist. Der äussere Bereich dieser Hülle ist mit einer kappenförmigen Abdeckung verschlossen.

Mit diesen Vorkehrungen wird eine Korrosion der Zugelemente und der Spannverankerung wegen der vollständigen elektrischen Isolation weitgehend vermieden. Die Ankerbüchse ist gemäss diesen Lösungen vollständig von einer Isolationshülle umgeben, also auch die Fläche der Ankerbüchse, die zur Abstützung der Spannkkräfte auf dem Bauwerkteil aufliegt. Dadurch entsteht wegen der grossen Belastung, die von der Abstützfläche über die Isolationschicht der Isolationshülle auf den Bauwerkteil übertragen wird, die Gefahr, dass das Isoliermaterial, insbesondere wenn es aus Kunststoff besteht, vor oder während dem Einbetonieren verletzt werden kann oder dass durch die Ankerkraft, die über das Isolationsmaterial wirkt, dieses durchgedrückt wird, vornehmlich, wenn dieses auf Armierungseisen stösst. Durch eine solche Verletzung der Isolationshülle können die Streu- oder Kriechströme wieder auftreten. Es entsteht dann ein punktueller Korrosionsvorgang an der Spannverankerung, was einen hohen Gefährungsgrad darstellt.

Auch bei diesen letztgenannten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die Isolationshülle, die die Spannverankerung umgibt, derart ausgebildet ist, dass sie zum Ausgleichen von Längentoleranzen einen Bereich aufweist, der über das Kunststoffrohr bzw. den Kunststoffmantel, in welchem der Spanndraht bzw. die Spannlitze verläuft, ragt. Das Erstellen einer einwandfreien Abdichtung dieses überlappenden Bereiches zwischen der Isolationshülle und dem Kunststoffrohr des Spanndrahtes bzw. dem Kunststoffmantel der Spannlitze ist zum Erzielen einer guten elektrischen Isolation nicht ganz unproblematisch, da eine solche Abdichtung nur schwer kontrollierbar ist. Dies gilt beispielsweise dann, wenn das Kunststoffrohr, in welchem der Spanndraht verlegt ist, mit Ausbuchtungen versehen ist oder wenn der Querschnitt der Spannlitze mit der Kunststoffummantelung nicht vollständig kreisförmig ist.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Spannverankerung zu schaffen, durch welche ein optimaler Korrosionsschutz für das oder die Zugelemente im Verankerungsbereich in einfacher Weise erreicht wird, ohne dass dabei die vorgenannten Probleme auftreten.

Diese Aufgabe wird mit einer Spannverankerung gelöst, die die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 aufgeführten Merkmale aufweist. Die erfindungsgemässe Spannverankerung

wird gemäss den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 11 aufgezeigten Verfahrensschritten hergestellt.

Um zu verhindern, dass sich die Trompete in axialer Richtung des Zugelementes in unzulässiger Weise verschieben kann, muss sie an beiden Enden festgehalten werden. Bei den zum Stand der Technik zählenden Trompeten geschieht dies am einen, äusseren Ende der Trompete mittels einem Flansch, der auf einer Anlagefläche der Ankerplatte oder des Bauwerkteiles aufliegt, und am anderen, inneren Ende der Trompete mittels einer erstellten Verbindung mit dem Hüllrohr, wobei der Ort dieser Verbindungsstelle relativ zum Hüllrohrende von der Einhaltung der Bauwerk toleranzen abhängig ist, und nach dem Aufsetzen der Ankerplatte der Spannverankerung bestimmt wird. Bei der Ausbildung der Spannverankerung gemäss der vorliegenden Erfindung ist es möglich, vor dem Aufsetzen der Verankerungsteile und eventuell vor dem Einziehen der Zugelemente in das Hüllrohr das innere Ende der Trompete mit dem Hüllrohrende an einer optimalen Stelle zu verbinden. Das Ausgleichen der Längentoleranzen der Uebergangszzone erfolgt durch ein Kürzen der Trompete an deren äusserem, aus dem Bauwerkteil hervorragenden Endbereich. Das Festhalten des zurückgeschnittenen äusseren Endes der Trompete in der Ankerplatte erfolgt durch das radiale Aufbiegen des genannten Endes beim Einführen des kegelstumpfförmigen Ansatzes eines Zwischenstückes in die mit einem nach aussen sich öffnenden Konus versehene Oeffnung der Ankerplatte.

Vorteilhafterweise, und dem Zweck eines möglichst optimalen Korrosionsschutzes dienend, sind die Trompete und das Hüllrohr aus Kunststoff hergestellt, vorzugsweise aus Hartpolyethylen (HDPE). In diesem Falle können das innere Ende der Trompete und das bis zur Uebergangszzone des Bauwerkteiles ragende Ende des Hüllrohres miteinander verschweisst werden. Die Schweissstelle kann mittels einer Spiegelschweissung erstellt werden oder kann durch das Anlegen einer sogenannten Schweissmuffe erfolgen. Damit die in radialer Richtung vonstatten gehende Ausweitung des äusseren Endes der Trompete rissfrei erfolgt, ist es empfehlenswert, den Kunststoff vor dem Einführen des kegelstumpfförmigen Ansatzes zu erwärmen.

Um ein Zurückweichen des äusseren Endes der Trompete mit grösstmöglicher Sicherheit ausschliessen zu können ist es von Vorteil, wenn entweder die Mantelfläche des kegelstumpfförmigen Ansatzes, welche mit der Innenwandung des Trompetenendes in Berührung kommt, aufgeraut oder strukturiert, vorzugsweise aber mit einer umlaufenden Verzahnung profiliert ist. Es kann sich dabei beispielsweise um eine sägezahnförmige Profilierung handeln, wobei die einzelnen Zähne je einen

umlaufenden Zahnring bilden, der konzentrisch zur Längsachse der Spannverankerung verläuft. Die Zähne sind bei der fertig erstellten Spannverankerung in den Kunststoff des äusseren Trompetenendes eingedrückt.

In ähnlicher Weise wie gerade beschrieben, könnte anstelle der kegelstumpfförmigen Mantelfläche oder zusätzlich zu dieser Mantelfläche auch der Bereich mit dem sich nach aussen öffnenden Konus der Ankerplatte ausgebildet sein. In einer bevorzugten Ausführung würde dies dadurch realisiert, dass der genannte konische Bereich in der Öffnung der Ankerplatte durch einen Einsatzring gebildet wird, der in einer Erweiterung der Öffnung eingesetzt ist.

Zum Herstellen einer elektrisch isolierten Spannverankerung kann vorgesehen sein, den Einsatzring aus Kunststoff zu fertigen. In diesem Fall wird dann zwischen die Ankerplatte und die auf der Ankerplatte aufliegende Ringfläche des Zwischenstückes mit dem kegelstumpfförmigen Ansatz eine Platte aus einem elektrisch isolierenden Material angeordnet. Diese Platte muss aus einem eine grosse Druckfestigkeit aufweisenden Material gefertigt sein. Eine Platte, die unter dem Handelsnamen "Cevolit" erhältlich ist, ein Hartgewebe, hat sich dazu bestens geeignet.

In einer weiteren Ausbildung kann vorgesehen sein, in den Einsatzring aus Kunststoff einen kleineren metallischen Einsatzring einzusetzen, dessen innere Mantelfläche mindestens einen Teil des konischen Bereiches der Öffnung der Ankerplatte bildet und zum zusätzlichen Festhalten des äusseren Trompetenendes mit einer Verzahnung versehen ist. Anstelle der genannten Verzahnung könnte auch hier vorgesehen sein, dass die entsprechende Mantelfläche zum verbesserten Festhalten des äusseren Trompetenendes in geeigneter Weise lediglich aufgeraut oder sonstwie strukturiert oder profiliert wäre.

Ein Teil der Ankerplatte, das Zwischenstück und die Ankerbüchse der erfindungsgemässen Spannverankerung, sind nach dem Spannen der Zugelemente mit einer Abdeckkappe vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden Material abgedeckt. Der Hohlraum innerhalb der Abdeckkappe und den Teilen der Spannverankerung ist vorzugsweise mit einem korrosionshemmenden Fett verfüllt.

Als Zugelemente werden mit Vorteil sogenannte Monolitzen verwendet. Die Spannlitzen sind bei dieser Ausführung von einem Kunststoffmantel, insbesondere aus Polyethylen, umhüllt. Die Zwischenräume zwischen der Spannlitze und der Kunststoffummantelung sind mit Fett verfüllt. Dadurch bleiben die Spannlitzen zum Nachspannen oder Austauschen gegenüber dem Bauwerkteil längsbeweglich. Dies auch dann, wenn der Hohlraum zwischen

den Kunststoffummantelungen der Monolitzen und dem Hüllrohr nicht mit Fett sondern bis nahe an die Aussenwand des Bauwerkteiles mit einem aushärtbaren Zementmörtel ausinjiziert sind.

Anhand von Figuren sind einige bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung nachstehend genauer beschrieben. Es zeigen

Fig. 1

einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Spannverankerung,

Fig. 2 und 3

je eine Ausführungsvariante, dargestellt in einem vergrösserten Ausschnitt des in der Fig. 1 strichpunktirt markierten Bereiches A,

Fig. 4 und 5

je eine weitere Ausführungsvariante, dargestellt in einem vergrösserten Ausschnitt des in der Fig. 1 strichpunktirt markierten Bereiches B, und

Fig. 6, 7 und 8

einzelne Verfahrensschritte zum Herstellen der erfindungsgemässen Spannverankerung.

In der Fig. 1 ist mit 1 ein Bauwerkteil bezeichnet, der eine Aussenwand 41 aufweist und in dem ein Loch mindestens im Bereiche der Aussenwand mit einem Durchlassrohr 6 ausgekleidet ist, an welchem an dem der Aussenwand 41 zugewandten Ende ein Flansch 7 angebracht ist, welcher an der genannten Aussenwand anliegt. Das Durchlassrohr 6 und der Flansch 7 sind vorzugsweise aus Stahl gefertigt und miteinander verschweisst. An den Flansch 7 angelegt ist eine Ankerplatte 8, vorzugsweise aus Stahl, welche eine durchgehende axiale Öffnung 9 aufweist, die vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt hat. Konzentrisch zur Öffnung ist auf der dem Flansch 7 zugewandten Stirnseite der Ankerplatte 8 ein Rohrstulpen 11, vorzugsweise durch Verschweissen, angebracht. Der Rohrstulpen 11, der sich in den äussersten Bereich des Durchlassrohres 6 hineinerstreckt, dient zur Zentrierung der Ankerplatte 8 auf das Durchlassrohr 6.

Die Öffnung 9 in der Ankerplatte 8 weist zumindest in einem Teil ihrer axialen Länge auf der dem Bauwerkteil abgewandten Seite einen nach aussen sich öffnenden Konus 10 auf.

Wie aus den Fig. 6, 7 und 8 ersichtlich ist, ist im Bauwerkteil 1 ein Hüllrohr 2 eingelegt, das vollständig innerhalb des Bauwerkteiles verlaufen kann oder aber teils innerhalb und teils ausserhalb des Bauwerkteiles. Das eine in den Figuren gezeigte Ende des Hüllrohres ragt bis in die Nähe der einen Aussenwand 41 des Bauwerkteiles 1. Den Bereich zwischen dem erwähnten Ende des Hüllrohres 2 und der Aussenwand 41 des Bauwerkteiles 1 wird im wesentlichen als Uebergangszone vom Spannkabel zur Spannverankerung bezeichnet, deren Länge innerhalb der Bauwerktoleranzen verschie-

den sein können.

Anschliessend an das genannte Ende des Hüllrohres 2 erstreckt sich eine Trompete 12 über die Uebergangszone bis mindestens in die Oeffnung der Ankerplatte 8. Das dem Hüllrohr 2 zugewandte innere Ende der Trompete 12 ist mit dem Hüllrohr verbunden. Da im gezeigten Ausführungsbeispiel vorzugsweise sowohl das Hüllrohr als auch die Trompete aus einem Kunststoff gefertigt sind - bewährt hat sich dazu Hartpolyethylen (HDPE) - sind die beiden genannten Enden vorzugsweise miteinander verschweisst. Eine Schweissstelle 32 kann mittels einer Spiegelschweissung vor dem Einlegen von Zugelementen 3 des Spannkabels erstellt werden. Anstelle einer Spiegelschweissung könnte ebenfalls eine elektrische Schweissmuffe verwendet werden, wobei in diesem Fall die Verschweissung der beiden Enden miteinander auch nach dem Einlegen der Zugelemente 3 des Spannkabels erfolgen könnte.

Zurückkommend zur Fig. 1 ist ersichtlich, dass das äussere Ende der Trompete im gezeigten Ausführungsbeispiel durch die Oeffnung 9 der Ankerplatte ragt und im wesentlichen bündig mit der dem Bauwerk abgewandten Stirnseite der Ankerplatte 8 endet.

Mit 13 ist eine Ankerbüchse bezeichnet, die üblicherweise aus Stahl gefertigt ist und die je nach Anzahl der Zugelemente 3 des Spannliedes eine oder mehrere Durchgangsbohrungen 14 aufweist, die in bekannter Art zum Aufnehmen von je mehrteiligen Klemmkeilen 15 konisch ausgeführt sind. Jedes Zugelement 3 des Spannkabels ist durch eine der Durchgangsbohrungen 14 geführt und endet auf der dem Bauwerkteil abgewandten Seite der Ankerbüchse vorstehend. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das lediglich eine gezeichnete Zugelement 3 als sogenannte Monolitze ausgeführt. Diese umfasst eine Spannlitze 4, die gefettet und von einem Kunststoffmantel 5, vorzugsweise aus Polyethylen, umgeben ist. Die Spannlitze 4 eines jeden Zugelementes 3 wird vor dem Einführen in die Ankerbüchse in ihrem Endbereich von der Kunststoffummantelung 5 freigelegt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel endet die Kunststoffummantelung 5 des Zugelementes 3 im wesentlichen im Bereiche der dem Bauwerkteil 1 abgewandten Stirnseite der Ankerplatte 8. Zwischen der dem Bauwerkteil 1 zugewandten Stirnseite der Ankerbüchse 13 und der dem Bauwerkteil abgewandten Stirnseite der Ankerplatte 8 ist ein vorzugsweise kreisringförmiges metallenes Zwischenstück 16 vorhanden. Das Zwischenstück 16 besitzt zentrisch eine durchgehende Bohrung, deren Durchmesser so gross ist, dass keine der Durchgangsöffnungen 14 der Ankerbüchse 13 durch das Zwischenstück abgedeckt sind. Auf der der Ankerbüchse 13 zugewandten Seite weist das Zwischenstück 16 eine

Eindrehung 42 zum Zentrieren der angelegten Ankerbüchse 13 auf. Auf der der Ankerplatte 8 zugewandten Seite umfasst das Zwischenstück einen Ansatz 17, dessen äussere Mantelfläche als Kegelstumpf 18 ausgebildet ist. Der Ansatz 17 ragt in die Oeffnung 9 der Ankerplatte 8 und verläuft innerhalb des äusseren Endbereiches der Trompete 12.

Zwischen der äusseren kegelförmigen Mantelfläche des Ansatzes 17 und dem Konus 10 in der Oeffnung 9 der Ankerplatte 8 ist ein Ringspalt gebildet, durch den der äussere Endbereich der Trompete 12 in radialer Richtung konisch erweitert wird. Diese Erweiterung erfährt der äussere Endbereich der Trompete 12 beim Aufsetzen des Zwischenstückes 16 und der Ankerbüchse 13 auf die Ankerplatte 8, insbesondere beim Vorspannen der Zugelemente 3. Im vorgespannten Zustand ist das äussere Ende der Trompete 12 zwischen dem Kegelstumpf 18 des Ansatzes 17 und dem Konus 10 in der Oeffnung 9 festgeklemmt.

Mit einer Abdeckkappe 24 aus Metall oder vorzugsweise aus Kunststoff, werden das Zwischenstück 16 und die Ankerbüchse 13 abgedeckt. Die Abdeckkappe 24 ist an der Ankerplatte 8 gehalten. Sie weist dazu an dem der Ankerplatte 8 zugewandten Ende einen radial nach aussen ragenden umlaufenden Dichtungsaufnahmeflansch 25 auf. Dieser besitzt eine umlaufende Nut, in welche eine Ringdichtung 26 aus einem elastischen Material eingelegt ist. Die Abdeckkappe 24 mit der Ringdichtung 26 wird gegen die dem Bauwerkteil abgewandte Stirnseite der Ankerplatte 8 gepresst. Dazu sind beispielsweise über den Umfang des Dichtungsaufnahmeflansches verteilt, mehrere Briden 27 vorgesehen, mit welchen ein Druck auf den Dichtungsaufnahmeflansch 25 gegen die Ankerplatte 8 ausgeübt wird. Dieser Anpressdruck wird durch Schrauben 28 erzeugt, die die Briden 27 durchdringen und in Gewindebohrungen ragen, die in der Ankerplatte 8 angebracht sind.

In den Fig. 2 und 3 ist der in der Fig. 1 mit A bezeichnete und strichpunktiert eingekreiste Ausschnitt je vergrössert dargestellt. In der Fig. 2 ist gezeigt, dass als Ausführungsvariante die kegelförmige Mantelfläche 18 des Ansatzes 17 des Zwischenstückes 16 mit einer Verzahnung 19 versehen sein könnte, um das äussere Ende der Trompete in verstärkter Masse festzuhalten. Beim Eindringen des Ansatzes 17 in die Oeffnung der Ankerplatte 8 während dem Spannen der Zugelemente wird der äussere Endbereich der Trompete 12 nicht nur gegen den Konus 10 gedrückt, sondern die einzelnen Zähne der Verzahnung 19 werden zusätzlich in die innere Oberfläche der Trompete 12 eingedrückt. In der Fig. 2 ist eine bevorzugte sägezahnförmige Verzahnung gezeigt. Die einzelnen Zähne bilden dabei umlaufende Rillen auf der kegelförmigen Mantelfläche 18 des

Ansatzes 17. Eine ähnliche Wirkung könnte erzielt werden, wenn die Mantelfläche des Kegelstumpfes 18 in einer anderen Art lediglich aufgerauht wäre oder eine andersartige Profilierung oder Strukturierung als die gezeigte aufweisen würde.

Wie in der Fig. 3 gezeigt ist, könnte die dem zusätzlichen Festhalten des äusseren Endes der Trompete 12 dienende Verzahnung ebenfalls im konischen Bereich der Oeffnung der Ankerplatte 8 angebracht sein. Vorteilhafterweise könnte vorgesehen sein, dazu einen dem Zwischenstück 16 zugewandten Bereich der Oeffnung der Ankerplatte 8 mit einer kreisringförmigen Erweiterung 20 zu versehen und darin einen Einsatzring 21 einzusetzen. Dieser Einsatzring würde an seiner inneren Mantelfläche einen Konus 22 aufweisen, der mit einer Verzahnung 23 versehen wäre. Die einzelnen Zähne bilden dabei umlaufende Rillen bzw. Rippen, welche sich aneinandergereiht über die axiale Länge des Konus 22 erstrecken. Wie bereits vorgängig gesagt, könnten anstelle der Verzahnung 23 auch hier andere zum zusätzlichen Festhalten des äusseren Endes der Trompete 12 bestimmte Mittel vorgesehen sein. Ebenfalls wäre es möglich, beide, den Konus 10, 22 der Ankerplatte und den Kegelstumpf 18 des Ansatzes 17, mit solchen Mitteln zu versehen.

In den Fig. 4 und 5 ist gezeigt, wie mit einer weiteren Ausbildung der Erfindung eine elektrisch isolierte Spannverankerung ausgeführt werden kann. Die Fig. 4 und 5 zeigen dabei Varianten eines in der Fig. 1 mit B bezeichneten, strichpunktiert eingerahmten Bereiches je in einer vergrösserten Darstellung.

In der Fig. 4 ist zwischen der Ankerplatte 8 und dem Zwischenstück 16, welche beide aus einem Metall, vorzugsweise aus Stahl, hergestellt sind, eine Platte 29 aus einem elektrisch isolierenden Material eingelegt. Der Einsatzring 21, der in der kreisringförmigen Erweiterung 20 der Oeffnung der Ankerplatte 8 angeordnet ist, ist in diesem Fall ebenfalls aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt. Beim Anpressen des äusseren Endes der Trompete 12 an einen konisch ausgeführten Bereich der Innenmantelfläche des isolierenden Einsatzringes 21 durch den Kegelstumpf 18 des Ansatzes 17 entsteht durch die Trompete 12, den Einsatzring 21 und die Platte 29 ein elektrisch isolierter Uebergang von der Ankerplatte 8 auf das Zwischenstück 16. Es ist dabei vorteilhaft, wenn der Einsatzring 21 aus einem elastischen Material gefertigt ist und im unbelasteten Zustand Uebermass aufweist. Dadurch kann die elektrische Isolation zwischen der Ankerplatte 8 und dem Zwischenstück 16 verbessert werden. Die elektrisch isolierende Platte 29, die in dem gezeigten Beispiel kreisringförmig ausgeführt ist, erstreckt sich radial soweit nach aussen, dass sie mindestens bis unter

den Dichtring 26 der hier aus Kunststoff hergestellten Abdeckkappe 24 ragt. Auf diese Weise sind mit Ausnahme der Ankerplatte 8 sämtliche Teile der Spannverankerung von elektrisch isolierenden Teilen umgeben.

Auch wenn der Einsatzring 21 aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt ist, ist es möglich, die Klemmwirkung des äusseren Endes der Trompete 12 zwischen dem Kegelstumpf 18 des Ansatzes 17 und dem konischen Bereich der Oeffnung in der Ankerplatte 8 auf der Seite des konischen Bereiches zu verstärken. Dazu ist im Einsatzring 21 eine Aussparung 30 vorgesehen, die sich von der inneren, dem Zwischenstück 16 abgewandten Stirnseite des Einsatzringes 21 in axialer Richtung bis etwa in die Mitte dieses Einsatzringes erstreckt. In die Aussparung 30 ist ein weiterer Einsatzring 31, der aus einem harten Material, vorzugsweise aus Stahl, hergestellt ist, eingesetzt. Die nach innen ragende Stirnseite dieses weiteren Einsatzringes 31 liegt auf der kreisringförmigen Fläche der Erweiterung 20 in der Oeffnung der Ankerplatte 8 an. Die innere Mantelfläche des weiteren Einsatzringes 31 ist mit einem nach aussen sich öffnenden Konus 36 versehen und weist eine Verzahnung 39 auf, die jedoch auch gemäss den vorbeschriebenen Varianten ausgeführt sein könnte. Zum Zentrieren der kreisringförmigen Platte 29 weist der elektrisch isolierende Einsatzring 21 auf der der Ankerplatte 8 abgewandten Stirnseite vorzugsweise einen nach aussen ragenden umlaufenden Zentrieransatz 43 auf. In einer weiteren Ausführungsvariante könnte vorgesehen sein, die Platte 29 und den Einsatzring 21 einstückig auszuführen.

Die Fig. 6, 7 und 8 zeigen einzelne Verfahrensschritte zum Herstellen der erfindungsgemässen Spannverankerung. In der Fig. 6 wird das in den Bauwerkteil 1 ragende innere Ende der Trompete 12, die aus Kunststoff gefertigt ist, mit dem einen Ende des Hüllrohres 2, welches ebenfalls aus Kunststoff gefertigt ist, verschweisst. Die Schweissstelle ist mit dem Bezugszeichen 32 dargestellt. Sie kann, wie bereits gesagt, mit einer Spiegelschweissung erstellt werden. Die Trompete 12 ist so lange ausgeführt, dass ihr anderes äusseres Ende aus dem Bauwerkteil herausragt. Die Zuelemente 3, wovon in den Figuren lediglich eines, als Monolithe 4, 5 dargestellt, gezeichnet ist, werden darauf in das Hüllrohr 2 und in die Trompete 12 eingezogen. Ein Ende der Zuelemente 3 steht am äusseren Ende der Trompete 12 vor. Ein Dichtungsstück 34, welches mit Längsöffnungen entsprechend den Durchmessern der Zuelemente 3 versehen ist, wird über die Zuelemente geführt und in die Trompete eingeschoben, das innere Ende des Dichtungsstückes 34 überlappt dabei die Aussenwand 41 des Bauwerkteiles 1. Mit einem Klemmband 35, welches um den hervorstehenden

Teil der Trompete 12 gelegt wird, wird das Dichtungsstück 34 festgeklemt. Der Hohlraum 37 zwischen dem Hüllrohr 2 der Trompete 12 und den einzelnen Zugelementen 3 wird nun mit einer Injektionsmasse 33 verfüllt. Dazu kann ein aushärtender Zementmörtel verwendet werden. Es ist aber auch möglich, den genannten Hohlraum mit einem Fett zu verfüllen.

Nach der Injektion kann das Dichtungsstück 34 nach dem Lösen des Klemmbandes 35 entfernt und wieder verwendet werden.

Selbstverständlich ist es auch möglich, das innere Ende der Trompete 12 nach dem Einziehen der Zugelemente 3 in das Hüllrohr 2 mit dem genannten Ende des letzteren zu verschweissen. Anstelle der genannten Spiegelschweissung wird dann eine um die genannten Enden legbare elektrische Schweissmuffe verwendet.

Gemäss der Fig. 7 wird nun nach der genannten Injektion die Ankerplatte 8 aufgesetzt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist sie in ihrer Oeffnung 9 auf der dem Bauwerkteil 1 abgewandten Seite einen Einsatzring 21 aus einem elektrisch isolierenden Material auf.

Der aus dem Bauwerkteil 1 hervorragende Teil der Trompete 12 wird nun gekürzt, derart, dass das äussere Ende der Trompete 12 mit der dem Bauwerkteil abgewandten Stirnseite der Ankerplatte 8 praktisch bündig ist. Der aus dem Bauwerkteil 1 vorstehende Endbereich der Zugelemente 3 wird etwa bis zu der soeben genannten Stirnseite der Ankerplatte 8 von der Ummantelung befreit. Die Spannritze 4 eines jeden Zugelementes 3 liegt ab dieser Stelle blank.

Nun wird für die Herstellung einer elektrisch isolierten Spannverankerung die elektrisch isolierende Platte 29 an die freie Stirnseite der Ankerplatte 8 angelegt, das Zwischenstück 16 mit ihrem äussersten Ende des Ansatzes 17 soweit als möglich in das äussere, noch nicht radial nach aussen aufgeweitete Ende der Trompete 12 eingeschoben und die Ankerbüchse 13 mit den Klemmkeilen 15 angesetzt. Beim Spannen der Zugelemente 3 wird das äussere Ende der Trompete 12, wie bereits beschrieben, in radialer Richtung nach aussen aufgebogen und zwischen dem Konus 22 des Einsatzringes 21 und dem Kegelstumpf 18 des Ansatzes 17 festgeklemt. Es ist bereits erwähnt worden, dass bei diesem Vorgang, um Risse in der Trompete zu vermeiden, deren äusseres Ende vorzugsweise erwärmt wird.

Lediglich durch das Weglassen der Platte 29 und durch das Einsetzen eines Einsatzringes 21 aus einem nicht elektrisch isolierenden Material, beispielsweise aus Metall, kann, wie in der Fig. 1 gezeigt ist, eine nicht speziell elektrisch isolierte, sondern lediglich eine korrosionsgeschützte Spannverankerung erstellt werden.

Nach dem Spannvorgang wird der restliche Hohlraum 38 zwischen der Injektionsmasse 33 und der Ankerbüchse 13 mit einem Korrosionsschutzfett verfüllt. Dazu ist im Zwischenstück 16 eine radial verlaufende Verfüllöffnung 40 (Fig. 1) vorge-
sehen.

Es sei noch erwähnt, dass wegen der Ueber-sichtlichkeit Injektions- und/oder Entlüftungsleitungen nicht gezeichnet sind. Solche können aber gemäss dem Stand der Technik überall wo sie notwendig sind, von jedem Fachmann angebracht werden.

Patentansprüche

1. Spannverankerung für mindestens ein innerhalb eines Hüllrohres (2) verlaufendes Zugelement (3), mit einer an einem Bauwerkteil (1) abgestützten Ankerplatte (8) mit einer durchgehenden Oeffnung (9), mit einer Trompete (12), die mit ihrem inneren Ende an das eine Ende des Hüllrohres im wesentlichen anschliesst und damit verbunden ist und deren äusseres Ende sich mindestens bis in die Oeffnung (9) erstreckt, mit einer Ankerbüchse (13) mit mindestens einer Durchgangsbohrung (14), in welcher das mindestens eine Zugelement (3) mit einem Klemmkeil (15) verankert ist, wobei die Ankerbüchse (13) über ein ringförmiges Zwischenstück (16) an der Ankerplatte (8) abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein der Ankerbüchse (13) zugewandter Bereich der Oeffnung (9) einen nach aussen sich öffnenden Konus (10, 22, 36) aufweist, dass das äussere Ende der Trompete (12) bis in den genannten Bereich ragt, dass das Zwischenstück (16) einen in die Oeffnung (9) führenden Ansatz (17) umfasst, dessen äussere Mantelfläche einen Kegelstumpf (18) bildet, wobei die Mantelfläche des Kegelstumpfes (18) im wesentlichen parallel zur Mantelfläche des Konus (10) verläuft und dass der äussere Endbereich der Trompete (12) durch den Kegelstumpf (18) des Ansatzes (17) an den Konus (10) der Oeffnung (9) angepresst und in einem Ringspalt zwischen dem Kegelstumpf (18) und dem Konus (10) gehalten ist.
2. Spannverankerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trompete (12) und das Hüllrohr (2) aus Kunststoff, vorzugsweise aus Hartpolyethylen, ausgeführt sind und dass das innere Ende der Trompete (12) mit dem Hüllrohr (2) verschweisst ist.
3. Spannverankerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mantelfläche des Kegelstumpfes (18) mindestens teil-

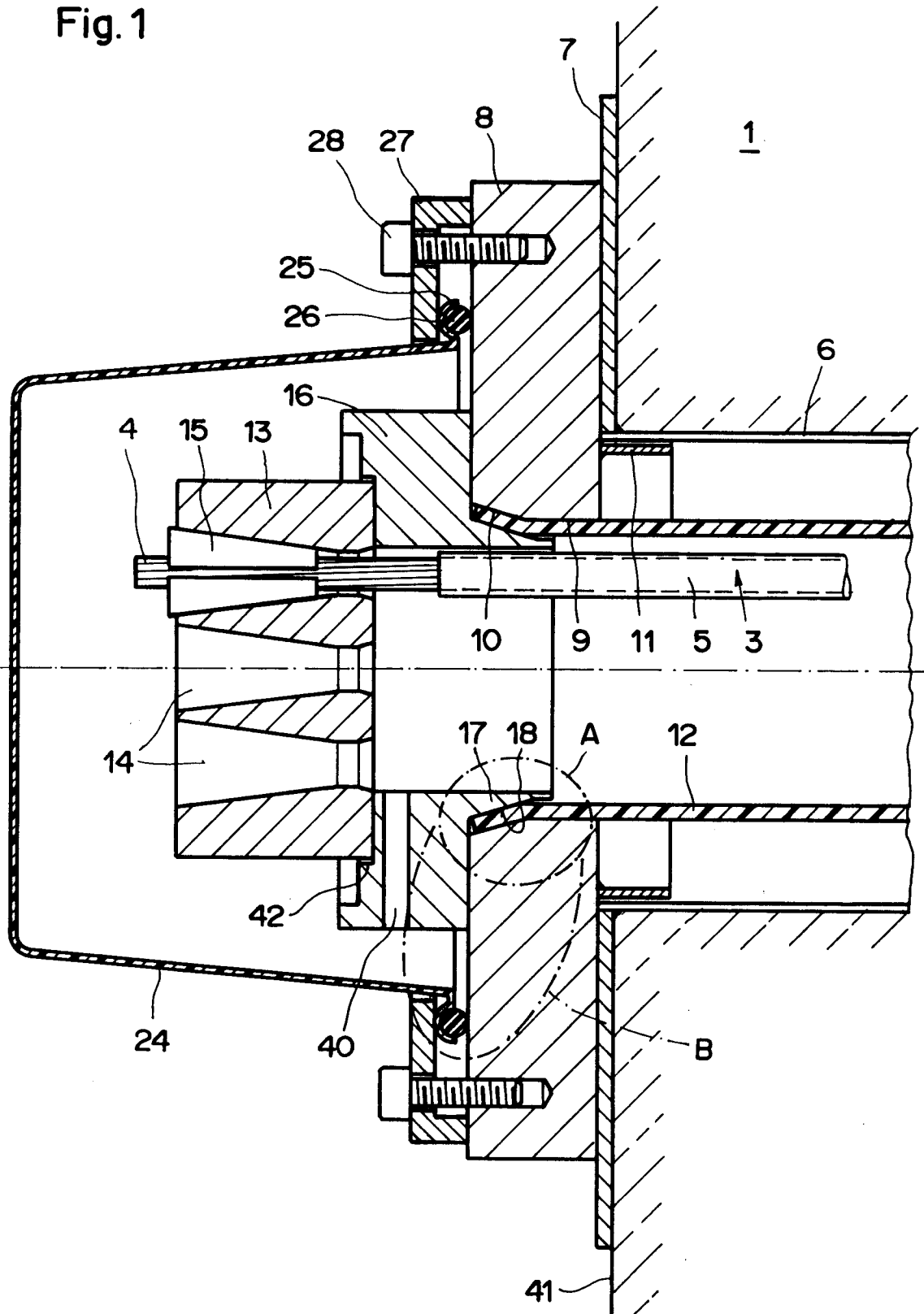
weise aufgerauht oder strukturiert, vorzugsweise aber umlaufend mit einer Verzahnung (19) profiliert ist.

4. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (9) der Ankerplatte (8) in einem der Ankerbüchse (13) zugewandten Bereich eine kreisringförmige Erweiterung (20) aufweist, dass in die Erweiterung ein Einsatzring (21) eingesetzt ist und dass die innere Mantelfläche des Einsatzringes mit einem nach aussen sich öffnenden Konus (22) versehen ist. 5 10
5. Spannverankerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet dass der Einsatzring (21) aus einem Metall, vorzugsweise aus Stahl, gefertigt ist und dass die Mantelfläche des Konus (22) mindestens teilweise aufgerauht oder strukturiert, vorzugsweise aber umlaufend mit einer Verzahnung (23) profiliert ist. 15 20
6. Spannverankerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzring (21) aus einem elektrisch isolierenden Material, welches vorzugsweise dauerelastisch ist, hergestellt ist und dass zwischen den einander zugewandten Stirnseiten der Ankerplatte (8) und des Zwischenstückes (16) eine elektrisch isolierende Platte (29) angeordnet ist. 25 30
7. Spannverankerung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet dass die Isolierplatte (29) und der Einsatzring (21) einstückig ausgeführt sind. 35
8. Spannverankerung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Einsatzring eine Aussparung (30) vorhanden ist, in welche ein metallischer weiterer Einsatzring (31) eingesetzt ist, wobei die innere Mantelfläche des weiteren Einsatzringes (31) einen Konus (36) aufweist und mindestens teilweise aufgerauht oder strukturiert, vorzugsweise aber umlaufend mit einer Verzahnung (39) profiliert ist. 40 45
9. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Ankerbüchse (13) umgebende Abdeckkappe (24) vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden Material vorhanden und an der zwischen der Ankerplatte (8) und dem Zwischenstück (16) vorstehenden Isolierplatte (29) gehalten ist. 50
10. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Zugelement (3) eine mit einem Kunststoffmantel (5) umhüllte gefettete 55

Litze (4) ist.

11. Verfahren zum Herstellen einer Spannverankerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Ende der Trompete (12) mit dem einen Ende des Hüllrohres (2) verschweisst wird, wobei das äussere Ende der Trompete (12) aus dem Bauwerkteil (1) herausragt, dass das mindestens eine Zugelement (3) vor oder nach der Schweissung ins Hüllrohr (2) und in die Trompete (12) eingezogen wird, derart, dass dessen eines Ende aus dem äusseren Ende der Trompete vorragt, dass die Ankerplatte (8) an den Bauwerkteil (1) aufgesetzt und das herausragende äussere Ende der Trompete (12) im wesentlichen bündig zu der dem Bauwerkteil (1) abgewandten Stirnseite der Ankerplatte (8) gekürzt wird, dass das Zwischenstück (16) und die Ankerbüchse (13) auf die Ankerplatte (8) aufgesetzt werden, wobei das mindestens eine Zugelement (2) durch die Durchgangsbohrung (14) der Ankerbüchse (13) geführt wird und dass beim Spannen des Zugelementes (2) durch das Eindrücken des Ansatzes (17) des Zwischenstückes (16) in die Öffnung (9) der Ankerplatte (8), das äussere Ende der Trompete (12) in radialer Richtung aufgebogen und im Ringspalt zwischen dem genannten Kegelstumpf (18) und dem genannten Konus (10, 22, 36) festgehalten wird. 30
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Einziehen des mindestens einen Zugelementes (3) der Hohlraum (37) zwischen dem letzteren und dem Hüllrohr (2) sowie der Trompete (12), bis nahe an die Aussenwand des Bauwerkteiles (1) mit einer Injektionsmasse (33), vorzugsweise Zementmörtel oder Fett, gefüllt wird und dass nach dem Spannen des mindestens einen Zugelementes (3) der restliche Hohlraum (38) zwischen der Injektionsmasse (33) und der Ankerbüchse (13) mit einer plastischen Korrosionsschutzmasse, vorzugsweise Fett, verfüllt wird. 45
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, mit mindestens einem Zugelement (3) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoffmantel (5) des Zugelementes (3) von dessen Ende bis im wesentlichen auf die Höhe des gekürzten äusseren Endes der Trompete (12) entfernt wird. 50

Fig. 1



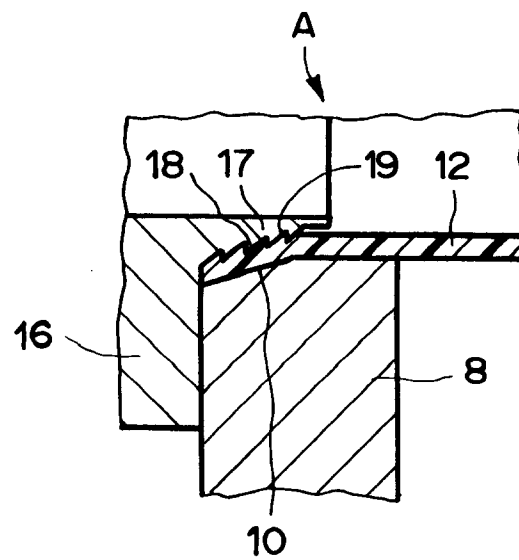


Fig. 2

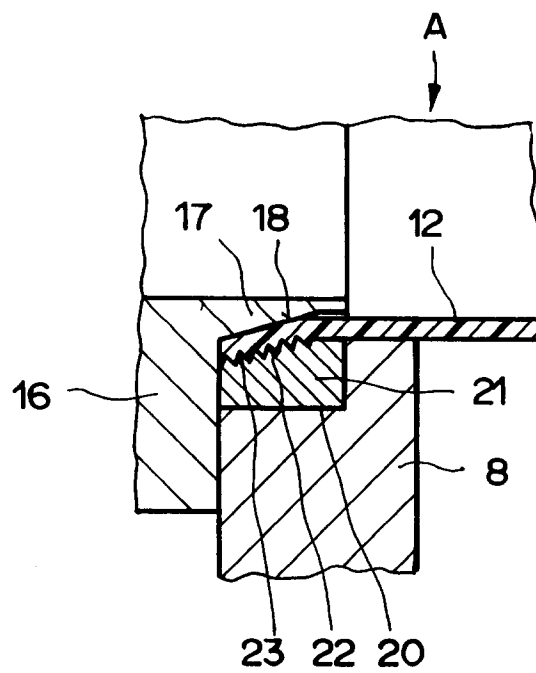


Fig. 3

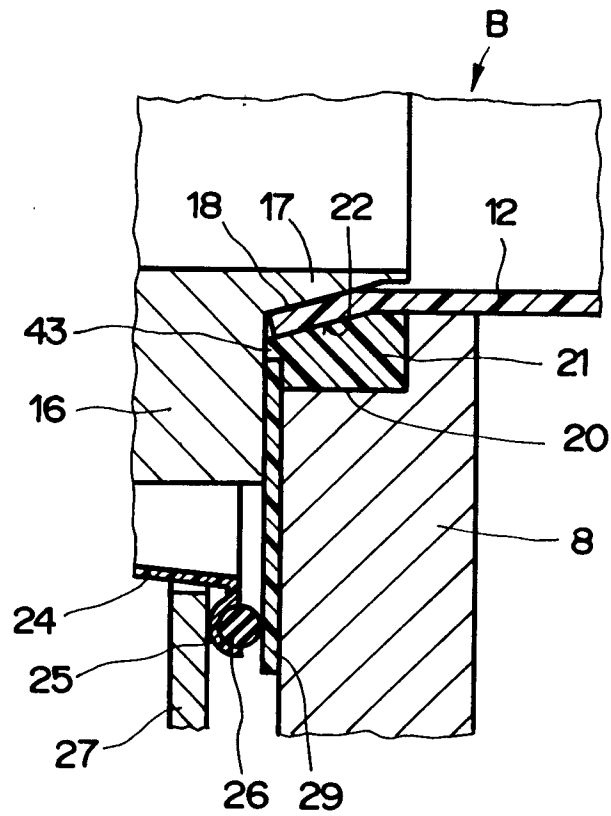


Fig. 4

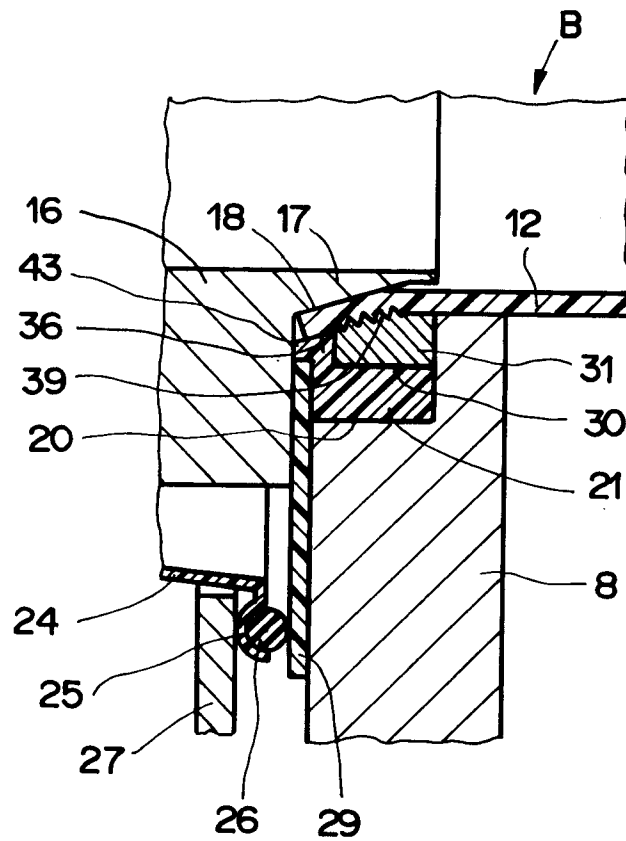
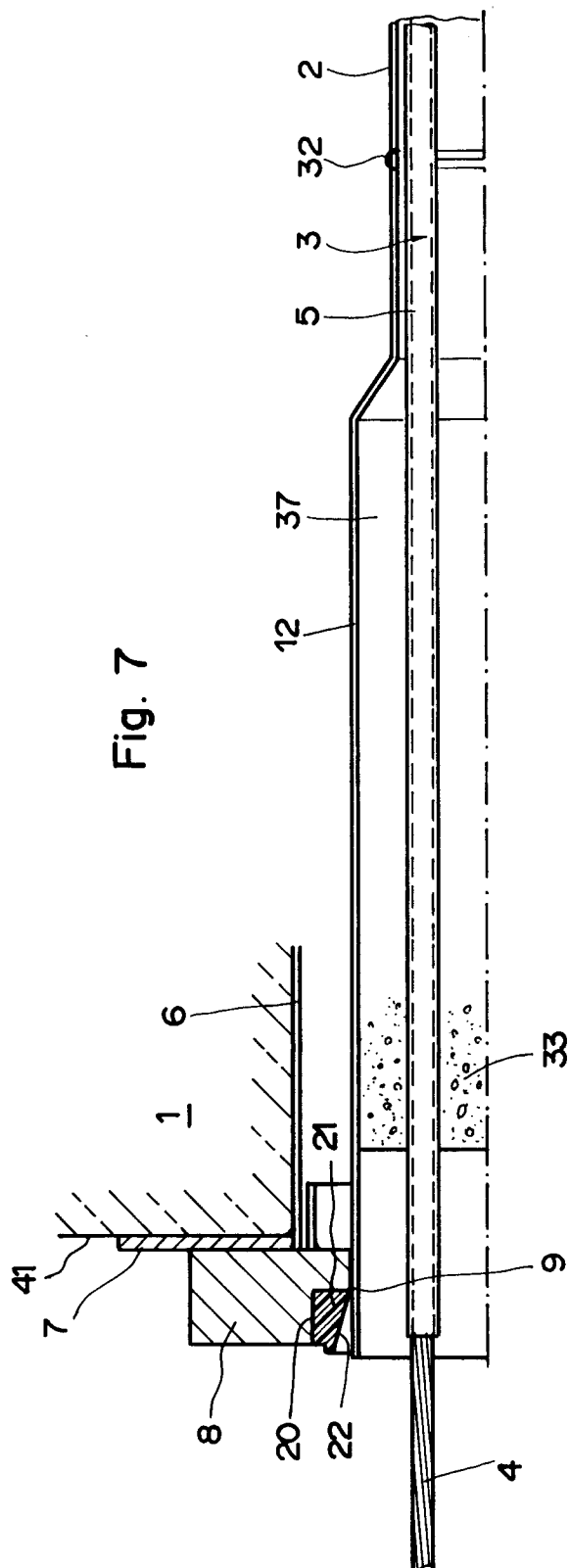
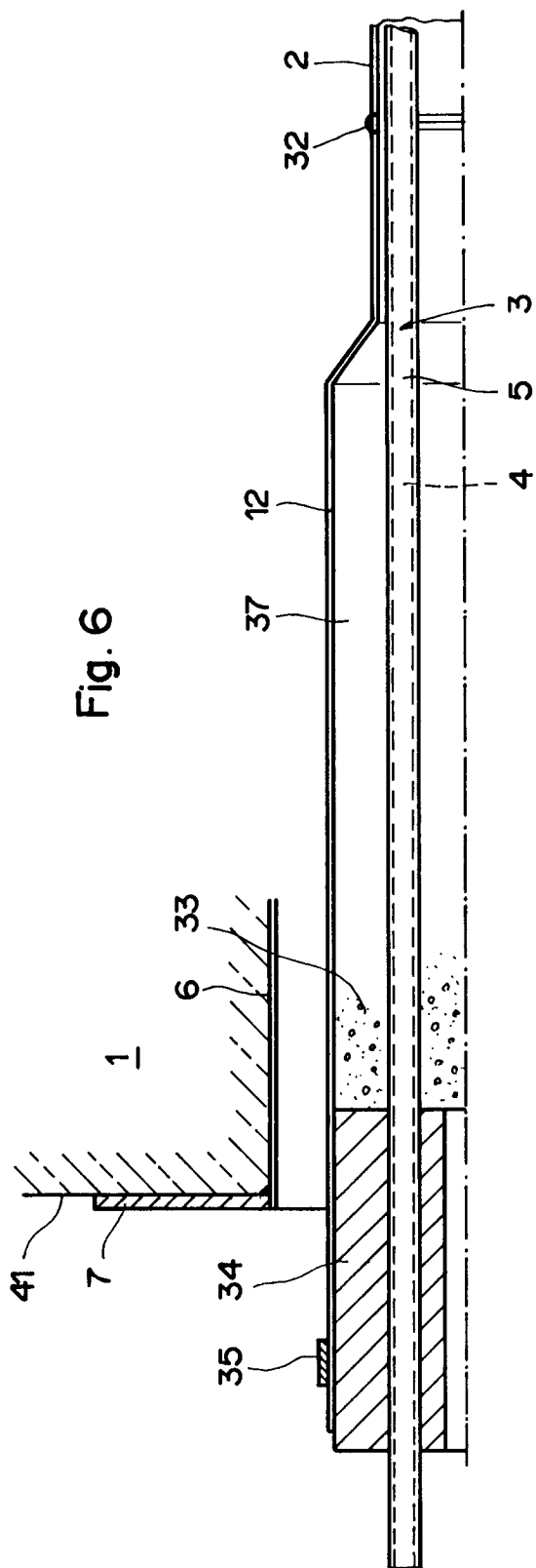
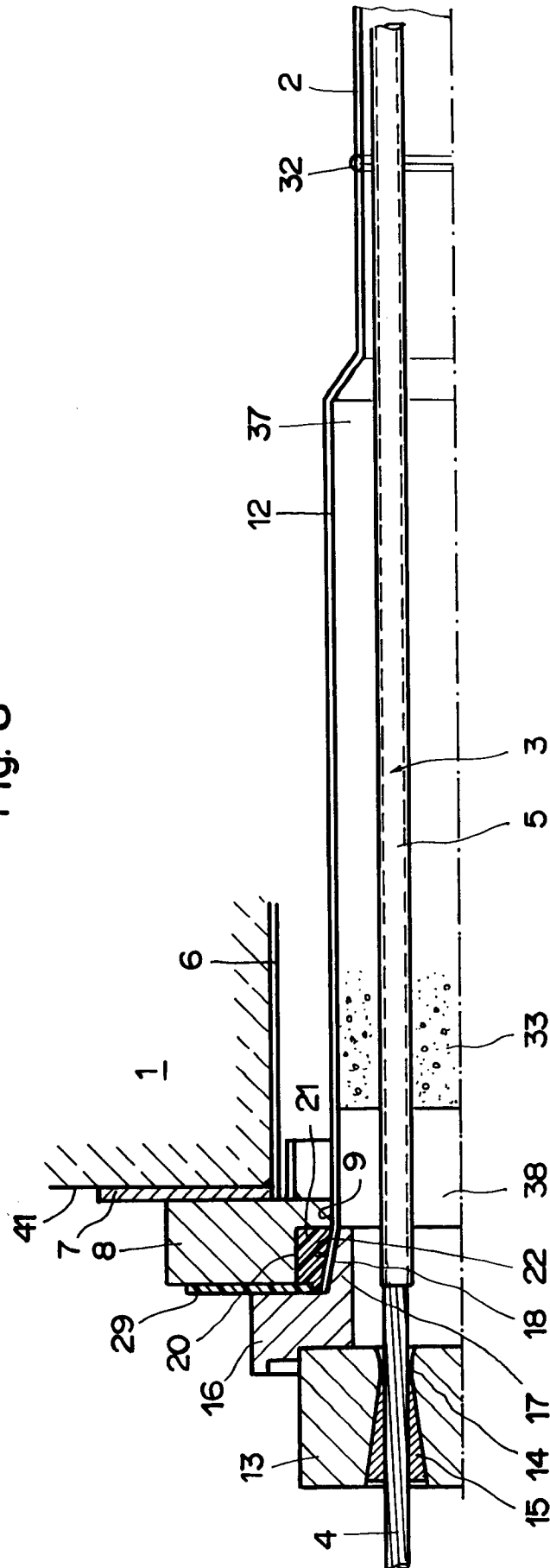


Fig. 5



8
9
10





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 81 0009

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DE-A-3 734 954 (DYCKERHOFF&WIDMANN AG) * Spalte 7, Zeile 28 - Spalte 12; Abbildungen 4-16 * ---	1,9,10	E04C5/12
D,A	AT-B-388 211 (VORSPANN-TECHNIK GESELLSCHAFT M.B.H.) * das ganze Dokument * ---	1,9	
D,A	US-A-4 719 658 (KRIEFSKE) * das ganze Dokument * ---	1,2,9,10	
D,A	US-A-4 348 844 (SCHUPACK ET AL.) * das ganze Dokument * ---	1,2,9	
A	FR-A-2 628 777 (VSL FRANCE (S.A.R.L.)) * das ganze Dokument * ---	1,2	
A	FR-A-2 516 574 (FREYSSINET INTERNATIONAL (STUP)) * Seite 3, Zeile 17 - Seite 4; Abbildungen 1-5 * ---	1,3	
A	EP-A-0 128 098 (FREYSSINET INTERNATIONAL (STUP)) * Seite 5, Zeile 15 - Seite 9; Abbildungen 3,4 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abchlußdatum der Recherche 01 SEPTEMBER 1993	Prüfer PAETZEL 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 : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			