

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 88107391.0

Int. Cl. 4: **E02D 19/18**

Anmeldetag: 07.05.88

Priorität: 29.05.87 DE 3717999
 23.06.87 DE 3720670

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 30.11.88 Patentblatt 88/48

Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE DE FR GB NL

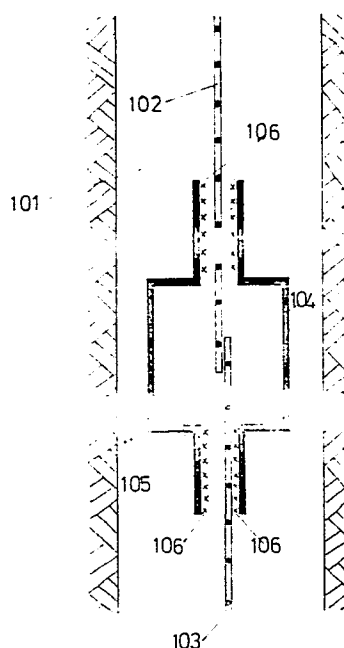
Anmelder: **Niederberg-Chemie GmbH**
 Postfach 11 63
 D-4133 Neukirchen-Vluyn(DE)

Erfinder: **Schlütter, Aloys**
 Rheinstrasse 42
 D-4152 Kempen 3(DE)
 Erfinder: **Kaewert, Klaus**
 Gänsestrasse 4
 D-4000 Düsseldorf 13(DE)
 Erfinder: **Witolla, Christian**
 Fraunhoferstrasse 69
 D-4100 Duisburg 1(DE)
 Erfinder: **Kopp, Bernd**
 Acignéring 11
 D-4175 Wachtendonk(DE)
 Erfinder: **Rösler, Hans-Jürgen**
 Dorfstrasse 236
 D-4173 Kerken(DE)

Verfahren zum Verschweissen von Abdichtungsbahnen in Schlitzwänden.

Nach der Erfindung werden zur Verbindung ein-
 ander überlappender Abdichtungsbahnen (2, 3) in
 Erdschlitzten den Überlappungsbereich überspan-
 nende Gehäuse (4, 5) angewendet, die von Bentonit
 leergepumpt werden, so daß der Überlappungsbe-
 reich gesäubert und mit Hilfe handelsüblich verfüg-
 barer Schweißgeräte verschweißt werden kann.

FIG 1



EP 0 292 765 A1

Verfahren zum Verschweißen von Abdichtungsbahnen in Schlitzwänden

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verschweißen von Abdichtungsbahnen in Schlitzwänden mit Bentonitfüllungen oder dergleichen.

Schlitzwände haben eine große Bedeutung für die Abdichtung von wasserführenden Behältnissen oder die Abdichtung wasserführender Schichten. Schlitzwände entstehen durch Ausheben von Erdschlitzten unter gleichzeitiger Verfüllung mit Stützmassen wie Bentonit. Dem Bentonit kann auch ein Verfestigungsmittel, z. B. Zement, zugegeben werden. Derartige Schlitzwände bieten ein bestimmtes Maß von Abdichtung. Bei darüber hinausgehenden Anforderungen, insbesondere zur Abdichtung von Deponien sind die Schlitzwände mit Abdichtungsbahnen versehen. Die Abdichtungsbahnen werden in den Bentonitschlamm abgesenkt. Dabei stellt sich das Problem der Verbindung der Abdichtungsbahnen an ihren Rändern. In der Vergangenheit sind eine Vielzahl von Vorschlägen zur Verbindung der Bahnenränder gemacht worden. Diese Vorschläge basieren auf Fugenbändern, die mit den Bahnenrändern verschweißt werden und beim Absenken der Abdichtungsbahnen ineinandergeschoben werden. Die Fugenbänder, deren Anbringung und Handhabung sind mit erheblichen Kosten verbunden. Es ist deshalb mit der deutschen Patentanmeldung 37 12 722.5 vorgeschlagen worden, die Abdichtungsbahn nicht mehr in Längsrichtung abzusenken, sondern entlang dem ausgehobenen Erdschlitz auszulegen und in dieser Lage die einzelnen Bahnen miteinander zu verschweißen, bis sich eine Gesamtbahn ergibt, die eine der Erdschlitztiefe gleiche Breite aufweist. Bei gebräuchlichen Erdschlitztiefen von z. B. 30 m wäre die Breite der auf diesem Wege erstellten Bahn auch 30 m. Gleichzeitig mit dem Verschweißen soll ein Absenken der Bahn stattfinden. Dieser Vorschlag konnte bislang nicht weiterverfolgt werden, weil Erdschlitzte von einer Länge von 60 m und mehr sich bisher nicht in einem Stück herstellen lassen. Bisher müssen Schlitzwände abschnittsweise hergestellt werden, wobei maximale Abschnittslängen von 5 m in Abhängigkeit vom gewählten Stützmedium möglich sind. Ohne Stützmedium hätte ein Erdschlitz nur eine ganz geringe Festigkeit gegen Ausbrechen. D. h. ohne ein Stützmedium könnte ein Erdschlitz nur mit ganz geringer Länge erstellt werden. Mit Stützmedium läßt sich zwar ein o. b. Längenmaß erreichen, das setzt jedoch bereits voraus, daß die Bentonitschlämme erhebliche Mengenteile an Bentonit enthält. Eine solche Bentonitschlämme ist sehr schwierig herstellbar. Die Herstellung erfolgt durch Anmischen des Bentonits mit Wasser in üblichen Mischtrommeln. Je höher der Bentonitanteil ist, desto schwieriger wird die Mi-

schung.

Weitere Schwierigkeiten ergeben sich beim Einbringen der Abdichtungsbahnen in Bentonitschlämme mit hohem Bentonitanteil. Derartige Bentonitschlämme verhalten sich sehr zäh. Sie stellen dem Einbringen der Abdichtungsbahnen ein hohes Widerstandsmoment entgegen.

Mit dem Vorschlag, sehr lange Abdichtungsbahnen in den Erdschlitzten abzusenken, war der Vorschlag verbunden, an den Rändern dieser Abdichtungsbahnen eine Verschweißung in herkömmlicher Form durchzuführen. D. h. die Ränder der langen Abdichtungsbahnen sollten durch Überlappungsnähte oder Stegnähte mit erprobten Schweißgeräten und erprobter Technik miteinander verbunden werden. Um die Schweißverbindungen zu ermöglichen, war vorgesehen, den Überlappungsbereich der Abdichtungsbahnen mit einem zweiteiligen Gehäuse zu umgeben, wobei ein Gehäuseteil an der einen Bahnenseite und das andere Gehäuseteil an der anderen Bahnenseite abgeordnet ist. Die Gehäuseteile besitzen im Berührungsbereich mit den Abdichtungsbahnen Dichtungen und werden leerpumpt, so daß die überlappenden Bahnenränder zum Säubern und Schweißen gut zugänglich sind. Die Anwendung des Gehäuses einschließlich des Spülens und Leerpumpens war als so aufwendig angesehen worden, daß die Anwendung nur auf extrem lange Abdichtungsbahnen beschränkt schien.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auch schmale Abdichtungsbahnen in Erdschlitzten herkömmlich zu verschweißen. Nach der Erfindung wird das durch die Anwendung von den Überlappungsbereich beiderseits der Bahnen überspannende Gehäuse auch auf Bahnen erreicht, die in Längsrichtung abgesenkt werden. Das sind also (-schmale) Bahnen mit einer Breite, die der Länge bislang an einem Stück herstellbarer Erdschlitzte entsprechen. Die Erfindung schließt auch (-schmalere) Bahnen geringerer Breite ein.

Nach der Erfindung wird das den Überlappungsbereich überspannende Gehäuse nach der Positionierung mit einem Unterdruck beaufschlagt. Der Unterdruck entsteht durch Saugpumpen mit entsprechender Saugleistung. Der Unterdruck bewirkt, daß sich das Gehäuse an die Bahnen anlegt und der Umgebungsdruck den Schließvorgang des Gehäuses und die Abdichtung unterstützt.

Im übrigen werden nach der Erfindung zum Verschweißen Vorrichtungen verwendet, die die Bahnenränder zwischen sich einspannen, so daß die Schweißvorrichtung an den Bahnenrändern geführt ist bzw. die Schweißvorrichtung die Bahnenränder in der vorgesehenen Schweißlage fixiert.

Nach der Erfindung werden derartige Schweißvorrichtungen mit Vorwärtslauf und Rückwärtslauf verwendet, wobei die Vorrichtung nach Leerpumpen des den Überlappungsbereich überspannenden Gehäuses und Freispülen der Schweißflächen oben angesetzt wird und bis nach unten durchläuft. Der Schweißvorgang setzt dann erst mit dem Rückwärtslauf von unten ein.

Ferner ist zur Schweißnahtprüfung eine Ultraschallprüfung vorgesehen. Das zur Ultraschallprüfung handelsüblich verfügbare Gerät besitzt sehr kleine Abmessungen, so daß zusammen mit dem o. b. Schweißgerät ein Raumbedarf von nicht mehr als 200 mm x 200 mm für das Gehäuse ansteht. Infolgedessen kann das Gehäuse in Erdschlitzen ohne Erdschlitzeverbreiterung an der Gehäusestelle eingesetzt werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Gehäuse zugleich ein den Erdschlitze in der Vertikalen verschließendes Schott bildet und/oder sich in der Vertikalen aus einzelnen Abschnitten zusammensetzt und/oder als Zentrierung der Gehäuseteile und/oder mit einer Führung für die Bahnenränder versehen ist und/oder einen Bestandteil der Absenkeinrichtung für die Bahnen bildet.

Erdschlitze werden in Abschnitten hergestellt. Jeder Abschnitt hat eine max. Länge von 5 bis 6 m. Die max. Länge ist abhängig von dem gewählten Stützmedium. D. h. mit zunehmendem Bentonitanteil in der Bentonitsuspension ergibt sich die max. Länge des Schlitzwandabschnittes. Auf der anderen Seite verschlechtert sich mit zunehmendem Bentonitanteil die Handhabung der Bentonitsuspension. Sowohl das Anmengen der Bentonitsuspension gestaltet sich außerordentlich schwierig als auch dessen Pumpen und das Absenken von Abdichtungsbahnen mit den dazu notwendigen Geräten.

Bei Überschreiten der max. Schlitzwandlänge hat die Bentonitsuspension keine ausreichende Stützfunktion mehr. Es besteht die Gefahr, daß der Erdschlitze einbricht. Das bedingt, daß zunächst jeder mit Abdichtungsbahnen fertiggestellte Schlitzwandabschnitt verfestigt wird, bevor der sich daran anschließende Schlitzwandabschnitt begonnen wird. Von der Verfestigung muß der Überlappungsbereich der Abdichtungsbahnen ausgeklammert werden, da sonst eine Verbindung der Abdichtungsbahnen nicht mehr möglich ist. Nach der Erfindung dienen dazu Schotts. Die Schotts werden in vertikaler Richtung so eingezogen, daß sie den Erdschlitzebereich am Bahnenrand gegen den übrigen mit Bentonitsuspension gefüllten Erdschlitze abschließen. Das kann in verschiedener Weise genutzt werden. Entweder wird die mit Zement angemengte Bentonitsuspension im Bereich des Bahnenrandes dann wieder abgepumpt und dieser

Bereich zugleich mit Bentonitsuspension ohne Zementzusatz verfüllt oder aber es wird lediglich ein Reaktionshemmer (Verzögerer) injiziert oder aber der Zement wird nachträglich in den zur Verfestigung vorgesehenen Erdschlitzebereich jenseits des Schotts injiziert.

Nach der Erfindung werden die Schotts durch mindestens zwei Schläuche gebildet, von denen an jeder Bahnenseite einer angeordnet ist. Die Schläuche befinden sich - in der Horizontalen gesehen - an einem Ende des vorzugsweise zweiteilig ausgebildeten Gehäuses. Danach ist an jeder Gehäusenhälfte ein Schlauch vorgesehen. Die Schläuche werden aufgepumpt, das kann mit Wasser relativ schnell erfolgen. Dann versperren die Schläuche aufgrund eines entsprechend groß ausgelegten Schlauchdurchmessers den Erdschlitze, wobei sie einerseits die Abdichtungsbahn zwischen sich einschließen und sich andererseits an dem Umgebungserdreich stützen. Dabei entfalten die Schläuche die überraschende und sehr vorteilhafte Wirkung einer Sicherung der Gehäuseteile gegen Auftrieb beim Leerpumpen des Gehäuses.

Nach Einziehen der nächsten Abdichtungsbahnen, Entleeren bzw. Leerpumpen des Gehäuses von Bentonitsuspension sind die Bahnenränder für einen Spülvorgang bzw. für den vorgesehenen Schweißvorgang zugänglich.

Die o. b. Abstützung der Schläuche im Erdschlitze bedingt Schlauchdurchmesser, die in ihrer Summe die Erdschlitzebreite übersteigen. Vorzugsweise ist die Summe mindestens 10 % größer als die Erdschlitzebreite.

Für die Schläuche ist Gummi ein geeigneter Werkstoff. Der Gummi löst sich beim Entlasten der Schläuche von Druckflüssigkeit leicht von dem zwischenzeitlich verfestigten Bentonit. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die Schläuche so angebracht sind, daß sie das Gehäuse vor dem mit Verfestigungsmittel versehenen Bentonit schützen.

Bei größeren Schlitzwandtiefen soll das Gehäuse sich aus einzelnen Abschnitten zusammensetzen. Die Abschnitte werden durch Schrauben oder Schnellverschlüsse miteinander gekoppelt. Nach der Erfindung ist vorgesehen, daß auch die Schläuche dann aus einzelnen Abschnitten bestehen, welche miteinander gekoppelt werden. Die Schläuche befinden sich an den Abschnitten und werden zu sammen mit den Abschnitten montiert. Als Kupplungsstücke für die Schläuche dienen Verschraubungen oder Schnellverschlüsse. Es ist von Vorteil, wenn mindestens einer der Schlauchabschnitte gegenüber dem zugehörigen Gehäuseabschnitt an der Verbindungsstelle zwischen zwei Gehäuseabschnitten vorragt, so daß sich die Schläuche an der Verbindungsstelle ineinanderstülpen und die Verbindungsstelle bzw. das Kupplungsstück überdecken können. Das wird durch

ein Kupplungsstück erleichtert, dessen Außendurchmesser kleiner als der Schlauchinnendurchmesser ist. Zur vollständigen Überdeckung des Kupplungsstückes ist die vorragende Überlänge des Schlauchabschnittes mindestens gleich der Länge des Kupplungsstückes.

Die Verbindung der Gehäuseteile wird vorzugsweise durch den Flüssigkeitsdruck der Bentonit-Suspensionssäule bewirkt. Nach der Erfindung läßt sich das in der Weise verwirklichen, daß nach Einbringen der Gehäuse in den Erdschlitz die oberen Gehäuseabschnitte gegeneinander gedrückt werden und von oben Bentonit-Suspension abgepumpt wird. Bereits bei geringem Höhenunterschied des Suspensionsspiegels im Gehäuse gegenüber dem umgebenden Bentonit-Suspensionsspiegel entwickelt die umgebende Bentonit-Suspension soviel Anpreßkraft, daß sich die Gehäuseteile nach Art eines Reißverschlusses beginnend von der Oberkante bis nach unten fortlaufend aneinanderlegen. Diesem Vorgang kommt zustatten, daß die Bentonit-Suspension anders als Wasser relativ träge durch offenstehende Spalte nachströmt. Infolge dieser Trägheit kann der zur Schließbewegung notwendige Höhenunterschied zwischen den Bentonit-Suspensionsspiegeln im Gehäuse und außerhalb des Gehäuses mit handelsüblichen Pumpen leicht hergestellt werden. In der Regel ist ein Höhenunterschied von 0,5 m ausreichend. Es können jedoch auch 0,3 m bereits ausreichend sein. Nach der Erfindung soll die zur Erzeugung des Höhenunterschiedes notwendige Pumpe nicht mehr als 1 m in die Bentonit-Suspension im Gehäuse eintauchen.

Wahlweise kann die Schließbewegung des Gehäuses auch durch Elektromagneten unterstützt werden oder auch allein mit Hilfe der Elektromagnete durchgeführt werden. Zu diesem Zweck befinden sich dann in den Seitenwangen der Gehäuse, die die Abdichtungsbahnen dichtend zwischen sich einschließen, Elektromagnete. Es ist von Vorteil, wenn die Elektromagnete bis an die Abdichtungsbahnen heranreichen. Dann ist die zur Anziehung des gegenüberliegenden Gehäuseteiles erforderliche Kraft infolge geringerer Spaltweite geringer als bei einer Magnetanordnung auf der Seitenwange an der der Abdichtungsbahn abgewandten Seite. Die Elektromagnete können punktförmig in gleichmäßiger Verteilung auf der Länge der Seitenwangen der Gehäuse angeordnet sein. Es kommt auch eine linienförmige oder stabförmige Magnetanordnung in Betracht.

Um die Stromzuführung zu begrenzen, kann es von Vorteil sein, die Elektromagnete einzeln bzw. nacheinander anzusteuern. D. h. sobald an einem Magneten der Spalt zwischen den die Dichtflächen bildenden Seitenwangen der Gehäuse geschlossen ist, wird die Stromzuführung zu diesem Magneten

entweder ganz abgeschaltet oder gedrosselt und gleichzeitig wird der nächste Magnet angesteuert, bei dem noch ein Spalt zwischen den Dichtflächen der Seitenwangen vorhanden ist.

Zur einzelnen Ansteuerung der Magnete sind die Magneten einzeln mit Stromzuführung versehen.

Beim Absenken der Gehäuseteile ist damit zu rechnen, daß die Gehäuseteile im Sohlbereich eine mehr oder weniger große Lageverschiebung zueinander erlangen. Dem kann in verschiedener Weise Rechnung getragen werden. Wahlweise werden die Dichtflächen so breit ausgelegt, daß die Dichtflächen auch trotz der Lageverschiebung zum abschließenden Aneinanderlegen kommen. Wahlweise können die Dichtflächen auch schmal ausgebildet sein. Dann ist zusätzlich eine Zentrierung der Gehäuseteile vorgesehen, um ein genaues Aneinanderlegen der Gehäuseteile sicherzustellen. Die Zentrierung kann beispielsweise durch eine geschickte Formgebung der Seitenwangen erreicht werden. Eine solche Formgebung entsteht mit sickenförmiger Verformung im Bereich der Seitenwangen. Die sickenförmige Verformung bewirkt eine Selbstzentrierung der Gehäuseteile. Beim Aneinanderlegen ist dann die eine Gehäusehälfte mit einer Ausbuchtung in einer entsprechenden Einbuchtung der anderen Gehäusehälfte geführt.

Es ist auch von Vorteil, die Lage der Bahnenränder gegenüber den Gehäusehälften festzulegen. Das kann mit Hilfe von Stegen erfolgen, die an den Bahnenrändern verschweißt sind und in Nuten bzw. Ausnehmungen in Gehäuseteile gleiten. Bei einer solchen Anordnung ist immer eine definierte Überlappung der Bahnenränder gewährleistet. Das erleichtert den Schweißvorgang.

Die Stege sind z. B. angeschweißt.

Im übrigen können die Gehäuseteile einen Teil der zum Absenken der Abdichtungsbahnen vorgesehenen Vorrichtung bilden. Vorzugsweise bilden die Gehäuseteile dann die Seitenwangen der Absenkvorrichtung.

Bei einer solchen Ausbildung werden die Gehäuseteile zwangsweise mitsamt den Abdichtungsbahnen positioniert. D. h. die Gehäuseteile werden zusammen mit den Abdichtungsbahnen eingebracht. Das geschieht durch Abziehen der Abdichtungsbahnen von einer Rolle, die neben dem Erdschlitz aufgestellt ist, und mit Hilfe eines Krans, der die Absenkvorrichtung in die Bentonit-Suspension absenkt. Dabei wird die Absenkvorrichtung abschnittsweise montiert. Nach Eintauchen des das Unterteil bildenden Abschnittes der Absenkvorrichtung in die Bentonit-Suspension wird der nachfolgende Abschnitt mit den die Seitenwangen der Vorrichtung bildenden Gehäuseabschnitten montiert. Dann wird weiter abgesenkt, bis auch dieser Abschnitt der Absenkvorrichtung in die

Bentonit-Suspension eingetaucht ist. An das Eintauchen schließt sich die Montage des nächsten Abschnittes der Absenkvorrichtung und dessen Eintauchen an. Das setzt sich fort, bis die Absenkvorrichtung die Sohle des Erdschlitzes erreicht hat.

Wahlweise wird der Erdschlitz mit einer der Länge der Abdichtungsbahn entsprechenden Länge fertiggestellt und die Abdichtungsbahnen parallel zum Erdschlitz ausgelegt werden, so daß sie sich an den Rändern überlappen. Anschließend werden die Abdichtungsbahnen außerhalb des Erdschlitzes miteinander verschweißt. Dabei können problemlos Prüfnähte geschweißt werden. Prüfnähte sind parallel nebeneinanderliegende Schweißnähte im Überlappungsbereich der Bahnen. Zwischen den parallelen Schweißnähten besteht ein Kanal, der durch Standhalten einer Druckluftbeaufschlagung zeigt, daß die Schweißnähte dicht sind. Ein üblicher Luftdruck ist 2 bar. Die so entstehende Abdichtungsplane wird quer zur Längsrichtung der einzelnen Abdichtungsbahnen in den Erdschlitz bewegt. Das geschieht abschnittsweise nach Anschweißen einer neuen Abdichtungsbahn.

Beim Absenken wird die entstandene Abdichtung an dem dem Erdschlitz abgewandten Rand nachgiebig gehalten. Dadurch ist sichergestellt, daß die Abdichtung nicht in unvorhergesehener Weise in den Erdschlitz absinkt. Um diese Halterung am Rand zu ermöglichen, wird die Schweißnaht in geringfügigem Abstand vom Rand einer jeden Abdichtungsbahn gelegt. Für eine Halterung können bereits 20 mm freier Randstreifen einer Abdichtungsbahn schon ausreichend sein.

In weiterer Ausbildung der Erfindung werden die Enden der Kunststoffabdichtung in der Weise miteinander verschweißt, daß die Enden freigelegt, ggf. gesäubert und dann mit üblichen Schweißgeräten unter Erzeugung einer Stehnaht oder einer Überlappungsnäht miteinander verschweißt werden. Von Vorteil sind Überlappungsnähte.

Die erfindungsgemäße Handhabung ist für lange Abdichtungen, z. B. 60 m lange Dichtungen oder noch viel längeren Abdichtungen von Vorteil. Für derartig lange Abdichtungen ist es wichtig, daß die Abdichtungen den vorgesehenen Weg beim Absenken in der Betonitschicht einhalten. Dazu ist nach der Erfindung in an sich bekannter Weise an der Unterkante der Abdichtung eine Traverse befestigt. Die Traverse kann einteilig sein, kann sich auch aus mehreren Elementen zusammensetzen. Die Elementbauweise ist von Vorteil, wenn unterschiedliche Schlitzwandlängen vorkommen.

Die Traverse besitzt ein so großes Gewicht, daß eine Absenkung der Kunststoffabdichtung im Bentonit gewährleistet ist.

Nach der Erfindung ist die Traverse mit mindestens zwei Zugmitteln, z. B. Seilen oder Ketten,

aufgehängt, die unabhängig voneinander und gemeinsam miteinander bewegbar sind. Dadurch läßt sich die Absenkbewegung der Traverse steuern.

Nach der Erfindung ist vorzugsweise zusätzlich eine Steuerung in Längsrichtung der Kunststoffabdichtung bzw. in Längsrichtung des Erdschlitzes vorgesehen. Diese Steuerungsmöglichkeit besteht aus diagonal an die Traverse angreifenden Zugmitteln. Mit diesen diagonal wirkenden Zugmitteln, wahlweise wiederum Seile oder Ketten, läßt sich jedes Ausweichen des vertikalen Abdichtungsbahnenrandes von der vorbestimmten Kantenlage verhindern.

Nach der Erfindung werden die Bahnenenden beim Absenken von einem Gehäuse aufgenommen. Das Gehäuse ist dabei ebenso wie der übrige Bereich des Erdschlitzes mit Bentonit gefüllt. Nach vollständigem Absenken der Kunststoffabdichtung wird der die Kunststoffabdichtung umfassende Schlitz des Gehäuses geschlossen. Das geschieht z. B. mit Hilfe eines Schlauches, der mit Druckflüssigkeit beaufschlagt wird und entweder gegen einen gegenüberliegenden Schlauch oder gegen eine gegenüberliegende Platte wirkt und die Kunststoffabdichtung dazwischen einspannt. Die Beaufschlagung mit Druckflüssigkeit ist von besonderem Vorteil. Es ist lediglich ein geringfügiger Druck erforderlich. Der oben am Gehäuse angelegte Druck bzw. oben am Schlauch angelegte Druck setzt sich als Druckdifferenz bis nach unten hin fort. Es entstehen überall gleiche Anpressverhältnisse, anders als bei einer Beaufschlagung mit Luftdruck.

Mit dem einen auf oben beschriebene Weise festgelegten Ende einer Kunststoffabdichtung korrespondiert immer ein weiteres Ende einer Kunststoffabdichtung, weil sich die eine Schlitzwand in eine andere fortsetzt, wenn mit Hilfe von Schlitzwänden eine Einkapselung einer Deponie oder dergleichen stattfinden soll. Nach der Erfindung wird neben dem zuerst im Gehäuse festgelegten Abdichtungsende auch das zweite, korrespondierende Abdichtungsende im Gehäuse festgelegt. Das geschieht auf gleiche Weise, nacheinander oder gleichzeitig. Mit der Einspannung beider Kunststoffabdichtungsenden entsteht zugleich eine Abdichtung des Gehäuses. Das Gehäuse kann danach leergepumpt werden. Nach dem Leerpumpen sind die korrespondierenden Abdichtungsenden zum Säubern und Verschweißen gut zugänglich.

Das Gehäuse kann nach dem Verschweißen entfernt werden. Das Gehäuse kann jedoch auch als Revisionsschacht bleiben.

Ferner ist zur erfindungsgemäßen Durchführung der Schlitzwandabdichtung eine Schweißbühne vorgesehen, auf der die Verschweißung der parallel zur Schlitzwand verlegten Abdichtungsbahnen stattfindet. Mit der Schweißbühne wird sichergestellt, daß die Abdichtungsbahnen an den

Schweißstellen nicht verschmutzen.

Für die Erfassung der außerhalb des Erdschlitzes liegenden Bahnenränder dienen Zuganker und Zangen. Vorzugsweise besitzt die Schweißbühne Ausnehmungen für die Zuganker, so daß die zum Verschweißen der Abdichtungsbahnen eingesetzten Geräte keinen Widerstand an vorstehenden Zugankern finden.

Wesentliche Vorteile der Erfindung sind:

- Schweißvorgänge außerhalb des Erdschlitzes
- Prüffähigkeit der Schweißnähte außerhalb des Erdschlitzes

- erhebliche Einsparung an Arbeitsstunden. Während die Fachleute für die Verlegung der Abdichtungsbahnen beim Einziehen der Abdichtungsbahnen in deren Längsrichtung - also beim abschnittsweisen Erstellen einer Schlitzwand - während der ganzen Fertigungsdauer der Schlitzwand und der Abdichtung anwesend sein müssen, kann sich die Anwesenheit der Verlegefachleute bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auf einen Bruchteil der Zeit beschränken, d. h. während der Erstellung des Erdschlitzes ist keine Anwesenheit eines Verlegefachmannes für die Abdichtungsbahnen erforderlich.

- Die erfindungsgemäße Verlegeweise ermöglicht auch den Einsatz vorgeschweißter Abdichtungsbahnen. In einem solchen Fall wird im Herstellerwerk oder an anderer Stelle mit optimalen Bedingungen, besseren Bedingungen als Baustellenbedingungen eine Schweißung von zwei oder mehr Abdichtungsbahnen herbeigeführt. Dadurch entstehen Bahnenbreiten von z. B. 2 m oder 6 m. Die so gefertigten Bahnen großer Breite verkürzen den Herstellungsvorgang für die Abdichtung ganz erheblich.

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Mit 1 ist ein Erdschlitz von 400 mm Breite bezeichnet. Der Erdschlitz 1 ist 30 m tief. Der Erdschlitz 1 ist unter gleichzeitiger Verfüllung mit Bentonitschlamm hergestellt worden. Nach der Fertigstellung des Erdschlitzes 1 sind in den Erdschlitz 1 Abdichtungsbahnen 2 und 3 abgesenkt worden. Die Abdichtungsbahnen 2 und 3 sind so abgesenkt worden, daß sie einander am Rand überlappen.

Beiderseits der Abdichtungsbahnen 2 und 3 sind Gehäusehälften 4 und 5 vorgesehen, die den Überlappungsbereich überspannen. Die Gehäusehälften 4 und 5 besitzen an der Berührungsstelle mit den Abdichtungsbahnen 2 und 3 Dichtungen 6.

Die Gehäusehälften 4 und 5 bestehen aus u-förmigen Stahlprofilen, die zusammen einen Hohlraum von 200 mm x 200 mm bilden. Der Hohlraum ist ausreichend, um in das Gehäuse eine Saugleitung einzufahren und unter Aufbringung hoher Saugleistung einen plötzlichen Unterdruck im Gehäuseinnenraum zu erzeugen. Der außerhalb des

Gehäusesinnenraumes entstehende Überdruck bewirkt ein schließendes Anlegen der Gehäusehälften an die Abdichtungsbahnen 2 und 3. In diesem Zustand kann der Gehäuseinnenraum leergepumpt werden. Anschließend werden die Abdichtungsbahnen im Überlappungsbereich mit Wasser gespült, wird das Spülwasser abgepumpt und von oben eine übliche Schweißvorrichtung mit Vorwärtslauf und Rückwärtslauf angesetzt. Die Schweißvorrichtung fährt zunächst bis zur Erdschlitzsohle. Dort wird der Schweißvorrichtung Kontakt zum Einfahren eines Heizkeiles gegeben. Wahlweise kann auch mit Heißluft geschweißt werden. Der Schweißvorgang setzt mit gleichzeitigem Rückwärtslauf ein. Dann wird der Überlappungsbereich von unten nach oben verschlossen. Zugleich wird die Schweißnaht mit Ultraschall geprüft. Das erfolgt durch einen an der Schweißvorrichtung befestigten Prüfkopf. Der Prüfkopf ist in Schweißrichtung hinter der Schweißvorrichtung angeordnet.

An den Seitenwangen 14 sind Schläuche 6 und 7 montiert. Die Schläuche 6 und 7 bestehen aus gummibeschichtetem Gewebe. Die Schläuche 6 und 7 können z. B. mit Klemmleisten an den Seitenwangen 14 befestigt werden. Zwischen den Klemmleisten und den Seitenwangen 14 werden die Schläuche 6 und 7 eingespannt. Die Klemmleisten erlauben die Verwendung von Zuschnitten, die erst bei der Montage an den Seitenwangen 14 durch Zusammenfallen und Klemmen zu Schläuchen gebildet werden. Der Durchmesser der Schläuche 6 und 7 ist so bemessen, daß die Summe der Durchmesser das 1,5fache und des Abstandes zwischen den Erdschlitzwänden 1 ist.

Die Schläuche 6 und 7 sind am Fuß 15 verschlossen. Das kann wiederum durch Klemmen erfolgen. Wahlweise ist auch am oberen Ende eine Klemmung der Schläuche 6 und 7 vorgesehen. Mit in die Klemmung integriert ist ein Ventil zum Befüllen der Schläuche 6 und 7 mit Druckflüssigkeit. Beim Einpumpen der Druckflüssigkeit wölben sich die Schläuche 6 und 7 auf, pressen sich gegen die Erdschlitzwände 1 und spannen die Abdichtungsbahn 5 und die Seitenwangen 14 der Gehäusehälften 9 und 10 zwischen sich ein. Dabei lappen die Schläuche 6 und 7 gegenüber den Gehäusehälften 9 und 10 bzw. den Seitenwangen 14 vor, so daß der Raum 2 des Erdschlitzes gegenüber den Gehäusehälften 9 und 10 und dem Überlappungsbereich 15 abgeschottet ist.

Bei der Erstellung des Erdschlitzes ist zugleich Bentonit-Suspension in den Erdschlitz gefüllt worden. Die Bentonit-Suspension ist mit Zement vermischt worden, so daß im Bereich 2 des Erdschlitzes eine Verfestigung eintritt.

Der Erdschlitz wird abschnittsweise hergestellt. Bei Ausheben des Bereiches 2 ist der Erdschlitz bis zu einer Länge ausgehoben worden, deren

Grenze strichpunktiert bei 17 in Figur 2 dargestellt ist. Diese Grenze liegt im Erdschlitzbereich 3. Nach Ausheben des Erdschlitzabschnittes für den Bereich 2 bis zur Grenze 17 und gleichzeitiger Verfüllung mit Bentonit-Suspension ist die Abdichtungsbahn 105 eingebracht worden. Anschließend sind beiderseits der Abdichtungsbahn 105 die Gehäusehälften 9 und 10 mit den Schläuchen 6 und 7 abgesenkt worden. Nach Aufpumpen der Schläuche 6 und 7 wird eine Verzögerer in die Bentonit-Suspension injiziert, die sich in dem Bereich des Erdschlitzes von den Schläuchen 6 und 7 bis zur Grenze 17 befindet. Der Verzögerer verhindert eine Verfestigung der Bentonit-Suspension. Dies ist notwendig, um den nachfolgenden Erdschlitzabschnitt für den Bereich 3 unter Anschluß an die Bahn 4 zu erstellen. Nach Erstellung des Schlitzabschnittes für den Bereich 3 wird der Innenraum des Gehäuses 9, 10 leergepumpt. Dazu eignet sich eine Tauchpumpe, die auf den Suspensionsspiegel im Gehäuse gesetzt wird und mit ihrem Ansaugrohr in die Bentonit-Suspension eintaucht und nur einen kurzen Ansaugweg für die Bentonit-Suspension hat. Danach drückt die Pumpe die Bentonit-Suspension durch eine Rohrleitung in einen Auffangbehälter.

Im Ausführungsbeispiel bewirkt das Auspumpen des Gehäuses 9, 10 nach Erreichen einer Höhendifferenz von 0,4 m zwischen dem Suspensionsspiegel innerhalb des Gehäuses und außerhalb des Gehäuses 9, 10, daß die Gehäusehälften 9 und 10 durch den Suspensionsdruck aneinander gepreßt werden. Dabei schließen die Gehäusehälften 9 und 10 die Abdichtungsbahnen 104 und 105 dichtend zwischen sich ein. Die Abdichtungsbahn 4 ist nach Fertigstellung des Erdschlitzabschnittes für den Bereich 3 vor Beginn des Pumpvorganges in den Erdschlitz abgesenkt worden.

Vorteilhafterweise bilden die Abdichtungsbahnen 104 und 105 zugleich Dichtungen für das Gehäuse 9 und 10.

Wie die Schläuche 6 und 7 ist das Gehäuse 9 und 10 am Fuß 12 verschlossen. Dazu sind die Gehäusehälften 9 und 10 mit einer Fußplatte versehen.

Beim Leerpumpen und nach dem Leerpumpen des Gehäuses 9, 10 halten die Schläuche 6 und 7 aufgrund ihrer Anpreßkraft gegen die Erdschlitzwände 1 das Gehäuse in der vorgesehenen Stellung gegen die aus dem Leerpumpen des Gehäuses 9, 10 wirkenden Auftriebskräfte.

An das Entleeren des Gehäuses 9, 10 schließt sich ein Bespülen der überlappenden Bahnenränder mit Wasser. Das Wasser wird von der sich noch am Gehäusefuß befindlichen Pumpe abgepumpt. Anschließend wird eine Schweißvorrichtung oben an den Abdichtungsbahnen 104 und 105 angesetzt, die die überlappenden Bahnenränder mit Führungsrollen umfaßt und von einer Antriebsrolle

zunächst zum Fuß des Gehäuses bewegt wird, bevor der Schweißvorgang in Gang gesetzt wird. Die Vorrichtung schweißt dann auf ihrem Rückwärtsweg nach oben die überlappenden Bahnenränder zusammen. Für diesen Schweißvorgang eignen sich handelsübliche Schweißvorrichtungen, wie sie für Überlappungsnähte an Abdichtungsbahnen auf Dächern gebräuchlich sind.

Nach dem Verschweißen wird das Gehäuse 9, 10 wieder mit Suspension beflutet, die Schläuche 6 und 7 entlastet.

Die Gehäusehälften 9 und 10 lassen sich nach der Entlastung wieder aus dem Erdschlitz herausziehen.

Figur 3 zeigt ein Gehäuse für Erdschlitz mit besonderer Tiefe. Das Gehäuse besteht für derartige Erdschlitz aus Abschnitten 20, die an ihren Berührungsstellen mit Kragen 21 versehen sind und dort miteinander verschraubt werden. Anstelle der Verschraubung können auch Schnellverschlüsse, z. B. mit Klemmhebeln, verwendet werden.

Die Figuren 4 und 5 zeigen Gehäuseabschnitte 25 mit Seitenwangen 26. Die Seitenwangen 26 sind mit Bohrungen für Magnete 27 versehen. Die Magnete sind gleichmäßig verteilt über die Länge der Seitenwangen 26 angeordnet. Die Magnete 27 können über Leitungen 28 mit Strom beaufschlagt werden. Dabei sind die Magnete 26 einzeln ansteuerbar. Das dient dazu, in einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung die Schließbewegung der Gehäusehälften zu unterstützen. Nach Beaufschlagung der Elektromagneten 27 mit Strom ziehen die an dem Gehäuseabschnitt 25 angeordneten Magnete 27 den gegenüberliegenden, aus Stahl gefertigten Gehäuseabschnitt an.

Figur 6 zeigt in einem weiteren Ausführungsbeispiel selbstzentrierende Gehäusehälften 30 und 31. Die Gehäusehälften 30 und 31 besitzen Seitenwangen 32 und 33. Die Seitenwangen 32 sind mit sickenförmigen Auswölbungen 34 versehen, die Seitenwangen 33 mit Einwärtswölbungen 35. Die Auswölbungen 34 und 35 sind so geformt, daß sie schließend ineinanderliegen.

Die im Ausführungsbeispiel nach Figur 6 zwischen den Gehäusehälften 30 und 31 eingespannten Abdichtungsbahnen sind mit 36 und 37 bezeichnet.

Der Vorteil der Auswölbungen 34 und Einwärtswölbungen 35 liegt in der Zentrierung bzw. Führung der Gehäusehälften 30 und 31 beim Schließen des Gehäuses.

Wie o. b. setzt die Schließbewegung reißverschußartig oben an dem Gehäuse ein, wenn das Gehäuse leergepumpt wird. Bei dieser Schließbewegung legen sich die Auswölbungen 34 in die Einwärtswölbungen 35. Dadurch wird bei fortschreitender Schließbewegung eine Lagever-

schiebung der Gehäusehälften korrigiert.

Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Abdichtungsbahn 40 und Gehäusehälften 41, die mit Seitenwangen 42 versehen sind, wobei die Abdichtungsbahn 40 mit einem angeschweißten Steg 43 versehen ist. Der Steg 43 gleitet in einer Nut 44 der Seitenwange 42. Der Steg hat im Ausführungsbeispiel eine Höhe von 10 mm. Die Nut 44 entsteht durch eine Abkantung der Seitenwange 42 oder durch eine geeignete Schweißkonstruktion. Der Steg 43 und die Nut 44 bilden eine Führung der Bahn 40.

In Figur 8 ist ein Erdschlitze mit Schlitzwänden 50 und 51 dargestellt. In dem Erdschlitze hat im Bereich 52 bereits eine Verfestigung der Bentonit-Suspension durch beigemengten Zement stattgefunden. Während im Bereich 53 noch keine Verfestigung der verfüllten Bentonit-Suspension stattgefunden hat. Wie beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1 und 2 sind zur Abgrenzung der Bereiche 52 und 53 Schläuche verwendet worden. Die Schläuche sind in Figur 8 strichpunktiert dargestellt und mit 54 bezeichnet.

Die Schläuche 54 sind an Gehäusehälften 55 und 56 befestigt, die neben den Seitenwangen 57 noch Führungen 58 aufweisen. Die Führungen 58 werden durch jeweils eine Seitenwange und einen Steg 59 und Umbiegungen 60 am Ende des Steges 59 bzw. am Ende der zugehörigen Seitenwange 57 gebildet.

In die Führung 58 greift ein Rahmenteil der Absenkvorrichtung für die Abdichtungsbahnen mit einem T-förmigen Kopf 61. Dieser Teil der Absenkvorrichtung ist mit 62 bezeichnet und zur Seite der Abdichtungsbahn hin mit einer blechförmigen oder durch eine Gitterkonstruktion gebildeten Auflage 63 für die Abdichtungsbahn versehen. Die Auflage ist in Figur 9 dargestellt. Ferner ist aus Figur 9 ersichtlich, daß die Vorrichtung zum Absenken der Abdichtungsbahn am Fuß eine Klemmleiste 64 trägt. Die Klemmleiste 64 wird elektromechanisch betätigt und klemmt die Unterkante der einzuziehenden Abdichtungsbahn ein.

Das Teil 62 besteht aus einer Gitterkonstruktion, die wahlweise durch diagonal verlaufende Streben versteift ist.

In dem Ausbauzustand nach Figur 8 ist der Erdschlitze im Bereich 52 mit einer Abdichtungsbahn 65 fertiggestellt worden. Die Gehäusehälften 55 und 56 sind geöffnet, so daß die mit 66 bezeichnete Abdichtungsbahn mit der Absenkvorrichtung abgesenkt werden kann. Dabei gleitet der Kopf 61 in der Führung 58, während die Auflage 63 mit der Klemmvorrichtung 64 sich mit der Abdichtungsbahn zwischen beide Gehäusehälften 55 und 56 einfädelt. Durch die Führung der Absenkvorrichtung mit dem Kopf 61 in der Gehäusehälfte 55 ist sichergestellt, daß die Abdichtungsbahn 66 in die

ihre vorbestimmte Position gelangt. Dabei kann eine Verschiebung der Gehäusehälfte 55 durch die Schläuche 54 verhindert werden. Wahlweise erübrigt sich auch eine Betätigung der Schläuche 54, wenn die Absenkvorrichtung z. B. durch seitliche Zugseile zentimetergenau bewegt wird.

Bei dem o. b. Absenkvorgang wird mit dem Teil 62 zugleich die Gehäusehälfte 55 für den nächsten Überlappungsbereich abgesenkt. Die Gehäusehälfte 55 für den nächsten Überlappungsbereich ist in nicht dargestellter Weise mit dem Teil 62 verschraubt oder geklemmt.

Nach Beendigung der Absenkbewegung wird der Innenraum des Gehäuses 55, 56 leergepumpt und erfolgt eine Verschweißung der Abdichtungsbahnen 65 und 66 in deren Überlappungsbereich wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 und 2. Dann wird das Gehäuse 55, 56 mit Bentonit-Suspension geflutet und das Teil 62 mit der Gehäusehälfte 55 des gerade verschweißten Überlappungsbereich aus dem Erdschlitze herausgezogen, während die Gehäusehälfte 55 für den nachfolgend zu verschweißenden Überlappungsbereich unter Lösen der vorher vorgesehenen Verschraubung bzw. Klemmverbindung im Erdschlitze verbleibt. Dagegen wird das Gehäuse 55 des gerade verschweißten Überlappungsbereiches für das Herausziehen mit dem Teil 62 verschraubt bzw. verklemt.

Die der Gehäusehälfte 55 gegenüberliegende Gehäusehälfte 56 wird entweder zusammen mit dem Teil 62 und der Gehäusehälfte 55 oder separat herausgezogen.

Beim Einbringen der Abdichtungsbahn 66 wird die Abdichtungsbahn 66 von einer Rolle gezogen, die auf der Seite 67 des Erdschlitzes aufgestellt worden ist.

Bei der nachfolgend einzuziehenden Abdichtungsbahn wird die Bahnenrolle auf der Seite 68 angeordnet. Es gelangt wieder das Teil 62 zum Einsatz, jedoch in einer um 180 Grad verschwenkten Lage, die in Figur 8 zur Abdichtungsbahn 65 gestrichelt mit 69 bezeichnet ist.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel nach Figur 11 und 12 ist vorgesehen, daß die Gehäuseteile 170 und 171 in den Erdschlitze abgesenkt werden, bevor die Abdichtungsbahnen abgesenkt werden. D.h. die Abdichtungsbahnen werden anschließend zwischen die Gehäuseteile 170 und 171 eingezogen. Voraussetzung ist, daß die Gehäuseteile einen ausreichenden Spalt freigeben. Die Spaltbreite muß mindestens gleich der Dicke der Abdichtungsbahn sein. Vorzugsweise ist die Spaltbreite wesentlich größer.

Die Gehäuseteile 170 und 171 sind unten durch Bolzen 176 gehalten. Die Bolzen geben den Gehäuseteilen 170 und 171 ausreichendes Spiel und werden gelöst, bevor die Gehäuseteile 170

und 171 nach Verschweißen der sich überlappenden Bahnenränder herausgezogen werden.

Die Gehäuseteile 170 und 171 setzen sich aus abkanteten Profilen 172 und 173 sowie aus Bodenblechen 174 und 175 zusammen.

Figur 13 zeigt einen Erdschlitz 201 der mit Hilfe eines Baggers auf seiner gesamten Länge, z. B. 60 m erstellt worden ist. Mit dem Ausheben des Erdschlitzes wurde zugleich Bentonitschlamm eingefüllt. Der Bentonitschlamm sichert den Erdschlitz gegen Ausbrechen von Erdreich. Nach Figur 1 ist an einer Seite des Erdschlitzes eine Schweißbühne 202 angeordnet worden. Die Schweißbühne 202 erstreckt sich entlang dem Erdschlitz 201. Auf der Schweißbühne 202 werden die mit 103 und 104 bezeichneten Abdichtungsbahnen parallel zum Erdschlitz 201 ausgelegt und im Überlappungsbereich 115 miteinander verschweißt. Dabei findet eine Prüfnäht Anwendung. Die Prüfnäht besteht aus zwei parallel nebeneinanderliegenden Schweißnähten. Der Abstand der Schweißnähte ist im Ausführungsbeispiel 10 mm. Der so gebildete Kanal wird nach Erstellung einer Schweißnäht mit Druckluft beaufschlagt. Das geschieht unter Verschluss der Kanalenden. Sofern sich kein Druckabfall zeigt, kann von ausreichender Dichtheit der Schweißnäht ausgegangen werden. Der Prüfdruck ist im Ausführungsbeispiel 2 bar.

Die durch Verschweißen der Abdichtungsbahnen 103 und 104 entstehende Kunststoffabdichtung wird mit einem Ende, an welchem eine Traverse 206 befestigt ist in den mit 7 bezeichneten Bentonitschlamm abgesenkt. Dabei wird die sich aus einzelnen Stahlträgern zusammensetzende Traversen 206 in Abständen über Zugseile 208 von Baukränen bzw. geeigneten Böcken und Winden gehalten. Die Baukräne bzw. Böcke und Winden besitzen getrennt steuerbare Antriebe, so daß eine gewünschte Neigungslage der Traverse 206 oder Horizontallage beim Absenken eingehalten werden kann.

Zugleich verhindern zwei Zugseile 209, von denen eins in Figur 13 strichpunktiert dargestellt ist, ein Ausweichen der Abdichtung in Längsrichtung des Erdschlitzes 201. Die Zugseile 209 greifen im Endbereich der Traverse 206 an diesen an und verlaufen diagonal bzw. schräg zum Erdschlitz und zueinander kreuzweise. Mit den Zugseilen 209 wirken zwei geeignete Winden zusammen.

Die gewünschte Lage der Traverse bzw. der unteren Abdichtungskante oder der seitlichen Abdichtungsränder kann mit Gestängen kontrolliert werden, welche mit fortschreitender Senkbewegung ineinandergesteckt werden, so daß sie bei fortschreitender Senkbewegung mit ihrem aus dem Erdschlitz und dem Bentonitschlamm herausragenden Teil die Position der Traverse 206 anzeigen. Diese Gestänge können zugleich genutzt werden,

um nach erfolgreicher Absenkung der Abdichtung die Traverse von dem unteren Rand der Abdichtung zu lösen, so daß die Traverse 206 geborgen werden kann. Dazu besitzt die Traverse 206 wahlweise eine Klemmeinrichtung für den unteren Abdichtungsrand.

Wahlweise wird auch eine verlorene Traverse 206 eingesetzt, d. h. verbleibt die Traverse 206 nach erfolgreichem Absenken im Erdschlitz 201.

Beim Absenken wird der dem Erdschlitz 201 abgewandte Rand der fertiggestellten Abdichtung durch Zangen 210 und Zuganker 211 gehalten. Die Zangen 210 greifen an einem im Ausführungsbeispiel beim Erstellen der Überlappungsnäht überstehenden freien Bahnenrand 212. Der Bahnenrand hat im Ausführungsbeispiel 30 mm Breite.

Nach Figur 14 ist die Schweißbühne 202 mit Ausnehmungen für die Zuganker 211 versehen. Dadurch können die auf der Schweißbühne 202 verlegten Abdichtungsbahnen auch im Bereich der Zuganker glatt aufliegen und bilden die Zuganker für die Schweißgeräte kein Hindernis.

Nach Figur 14 ist vorgesehen, daß immer ein Bahnenrand durch Zangen 210 gehalten ist. Sobald im Ausführungsbeispiel nach Figur 14 die Bahnen 103 und 104 mit einer weiteren Bahn 13 in der oben beschriebenen Form verschweißt worden sind, wird der freie Rand der Bahn 13 durch eine gestrichelt dargestellte Zange 210 erfaßt, bevor die den Bahnenrand 212 umfaßenden Zangen 210 gelöst werden. Die verschiedenen Zuganker 211 werden über geeignete Winden 214 betätigt.

Nach Figur 15 soll mit der in Figur 15 mit 215 bezeichneten Abdichtung ein kontaminierter Erdbereich 216 eingekapselt werden. Dazu reicht der Erdschlitz 201 bis über den kontaminierten Bereich 216 hinaus in eine wasserundurchlässige Erdschicht. Im Ausführungsbeispiel ist der Überstand 217 des Erdschlitzes 201 2 m. Bei einem solchen Überstand ist sichergestellt, daß kein kontaminiertes Wasser durch die Bentonitschicht und unter der unteren Kante der Abdichtung 215 durchdringt.

Figur 16 zeigt die Verbindung zweier aneinanderstoßender Erdschlitz 220 und 221. An der Verbindungsstelle ist in das Erdreich ein sich aus Abschnitten zusammensetzendes Gehäuse 222 vorgesehen. Das Gehäuse 222 besitzt zu den Erdschlitz 220 und 221 hin Öffnungen 223 und 224, die ein bequemes Einführen der Abdichtung 215 erlauben. Wenn beide Erdschlitz 220 und 221 mit einer Abdichtung 215 versehen sind, werden die Öffnungen 223 und 224 verschlossen. Das geschieht mit Hilfe von Schläuchen 225 und 226. An jeder Öffnung ist ein Schlauch vorgesehen.

Der Schlauch wird am jeweils unteren Ende des unteren Abschnittes des Gehäuses 222 befestigt und ist dort unten geschlossen. Mit fortschreitender Senkbewegung der Gehäuseab-

schnitte wird der Schlauch mit nach unten gezogen.

Nach Einziehen der Abdichtungen 215 werden die Schläuche 225 und 226 mit Druckwasser beaufschlagt. Ausreichend ist ein Flüssigkeitsdruck von 1 bar, der eine Aufwölbung der Schläuche 225 und 226 bewirkt. Dabei werden die Abdichtungen 215 gegen Widerlager 227 und 228 gepreßt, so daß eine Abdichtung an den Öffnungen 223 und 224 entsteht. Bei der Verwendung von Druckflüssigkeit steht der oben angelegte Flüssigkeitsdruck von 1 bar als Druckdifferenz zum Umgebungsdruck auch am untersten Gehäuseabschnitt an.

Nach der Abdichtung wird das Gehäuse 222 mit einer nicht dargestellten Pumpe geleert. Danach können die in das Gehäuse 222 ragenden Enden gesäubert und z. B. mit einer Überlappungsnaht miteinander verbunden werden. Nach der so vorgesehenen Verschweißung kann das Gehäuse 222 wieder mit Bentonit verfüllt und nach Öffnen der Öffnungen 223 und 224 entfernt werden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Verschweißen von Abdichtungsbahnen in Schlitzwänden mit Bentonitfüllung oder dergleichen, gekennzeichnet durch die Anwendung von leerpumpbaren den Überlappungsbereich beiderseits der Bahnen überspannenden Gehäusen (4, 5) auf Abdichtungsbahnen (2, 3) die in Längsrichtung abgesenkt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit hoher Saugleistung ein plötzlicher Unterdruck in dem Gehäuseinnenraum erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuse von oben leerpumpt werden und die Saugleitung nicht tiefer als 1 m in die Bentonit-Suspension ragt.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch die Verwendung von Schweißvorrichtungen mit die Bahnenränder zwischen sich einspannenden Rollen mit Vorwärtslauf und Rückwärtslauf, wobei die Schweißvorrichtung nach oben angesetzt und ohne Verschweißung nach unten gefahren wird und die Verschweißung beim Rückwärtslauf von unten nach oben erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Ultraschallprüfung der Schweißnaht.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse 109, 110, 155, 156) zugleich ein den Erdschlitz in der Vertikalen verschließendes Schott bildet und/oder sich in der Vertikalen aus einzelnen Abschnitten (120) zusammensetzt und/oder mit einer

Zentrierung der Gehäuseteile (130, 131) und/oder mit einer Führung (143, 144) für die Bahnenränder versehen ist und/oder Bestandteil der Absenkvorrichtung (162) für die Bahnen bildet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseteile (109, 110) an ihrem Ende (114) mit aufpumpbaren Schläuchen (108, 109, 154) versehen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß beiderseits der Bahnen jeweils ein Schlauch (106, 107, 154) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schläuche (106, 107, 154) Durchmesser aufweisen, die in Summe größer als der Abstand zwischen den Erdschlitzwänden ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schläuche (106, 107, 154) von Gehäuseabschnitten miteinander koppelbar sind und mindestens ein Schlauchende gegenüber dem zugehörenden Gehäuseabschnitt vorragt und die Kupplungsstücke einen Außendurchmesser aufweisen, der kleiner als der Schlauchinnendurchmesser ist.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schläuche (106, 107, 154) mindestens mit einer Gummibeschichtung versehen sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlauchabschnitte miteinander verschraubt sind.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseabschnitte (126) mit Elektromagneten (127) versehen sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromagneten (127) einzeln ansteuerbar sind.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuse (130, 131) selbstzentrierend sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwangen der Gehäuse (130, 131) ineinander geführt sind.

17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtungsbahnen (140) mit Stegen (143) in den Gehäusen (141) geführt sind.

18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseteile (155, 156) Teil der Absenkvorrichtung für die Abdichtungsbahnen (165, 166) bilden.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseteile (155, 156) die Seitenwangen der Absenkvorrichtung bilden.

20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 19, gekennzeichnet durch zwei vor dem Einziehen der Abdichtungsbahnen einziehbare Gehäuseteile (170, 171) mit Böden (174, 175).

5

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, gekennzeichnet durch eine lösbare Verbindung (176) der Gehäuseteile (170, 171) am unteren Ende, die ein Bewegungsspiel aufweist, das mindestens gleich der Dicke der Bahnen ist.

10

22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abdichtungsbahn sich aus einzelnen Abdichtungsbahnen (203, 204, 213) zusammensetzt, die parallel zum Erdschlitz (201) ausgelegt und an den Rändern überlappend verschweißt sind.

15

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die ausgelegten und verschweißten Abdichtungsbahnen (203, 204, 213) beim Absenken an dem dem Erdschlitz (201) abgewandten Rand (212) gehalten sind.

20

24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, gekennzeichnet durch eine an der Abdichtungsunterkante befestigte Traverse (206), die an mindestens zwei Zugmitteln (208) aufgehängt ist, die unabhängig voneinander und gemeinsam miteinander steuerbar sind.

25

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch zusätzliche Zugmittel (209), deren Zugrichtung schräg zu der der ersten Zugmittel (208) verläuft und die unabhängig von den ersten Zugmitteln (208) bewegbar sind.

30

26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (222) das die Enden der Abdichtung (115) aufnimmt und verschließbare Öffnungen (223, 224) aufweist.

35

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (122) an den Öffnungen (223, 224) mindestens einen Schlauch (225, 226) aufweist.

40

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, gekennzeichnet durch eine Flüssigkeitsfüllung für den Schlauch (225, 226).

29. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 26 bis 28, gekennzeichnet durch eine Pumpe für das Gehäuse (122).

45

30. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 24 bis 29, gekennzeichnet durch eine Schweißbühne (202).

31. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 24 bis 30, gekennzeichnet durch Zuganker (211).

50

32. Vorrichtung nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißbühne (202) Ausnehmungen für die Zuganker (111) aufweist.

55

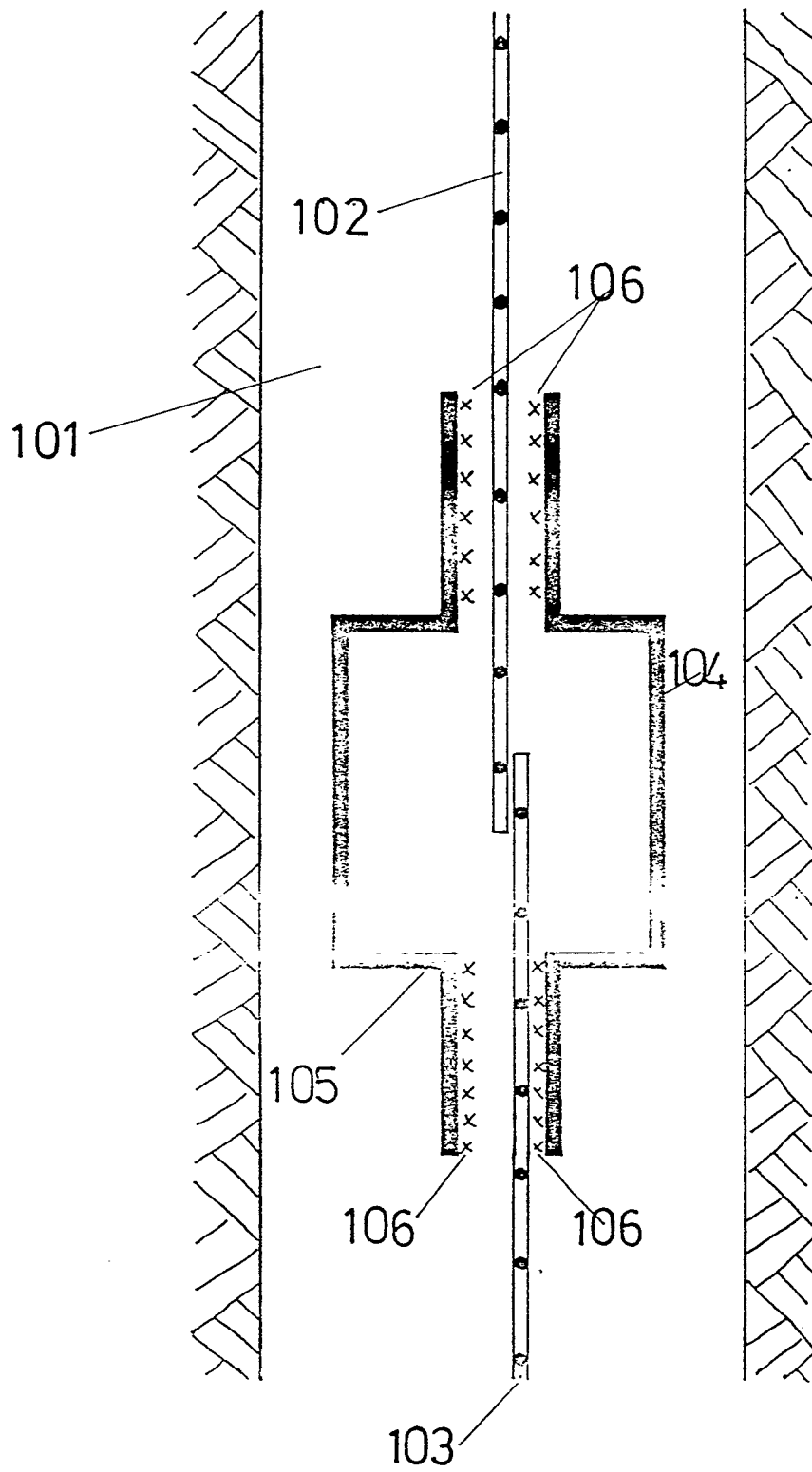
FIG. 1

Fig. 2

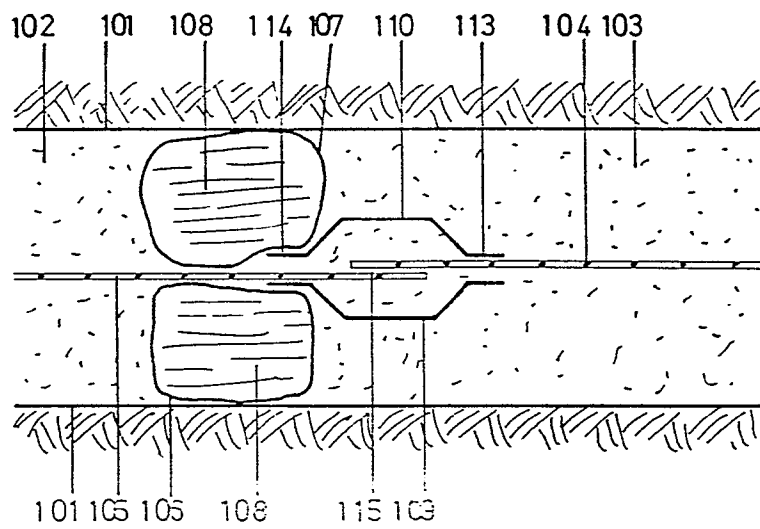


Fig. 3

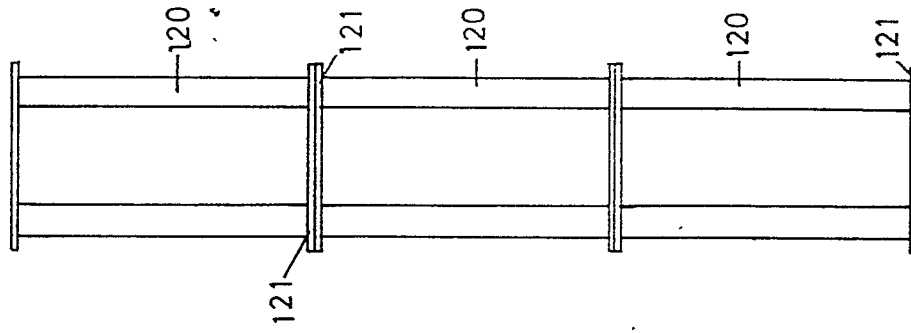
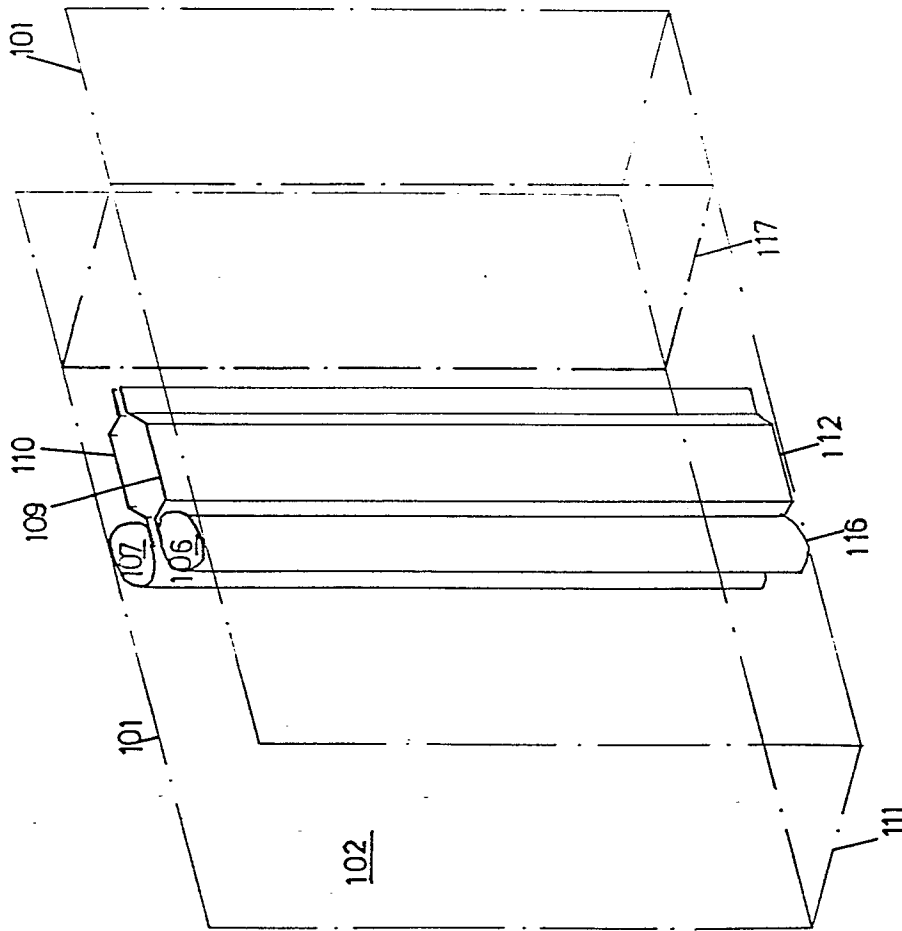


Fig. 4

Fig. 5

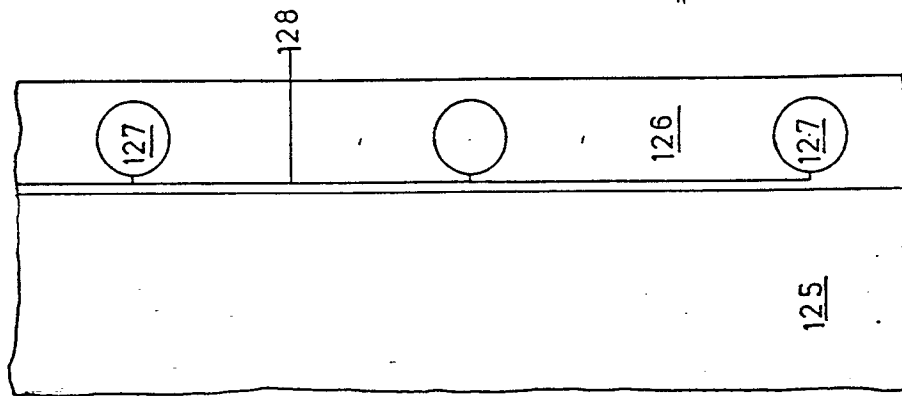


Fig. 6

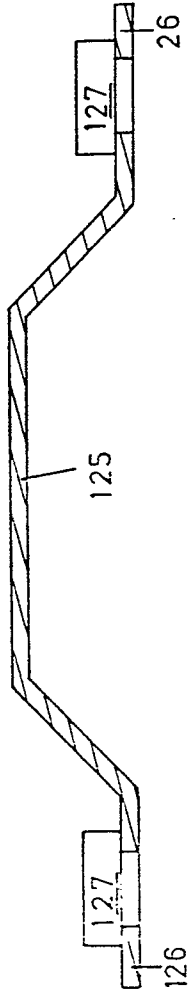
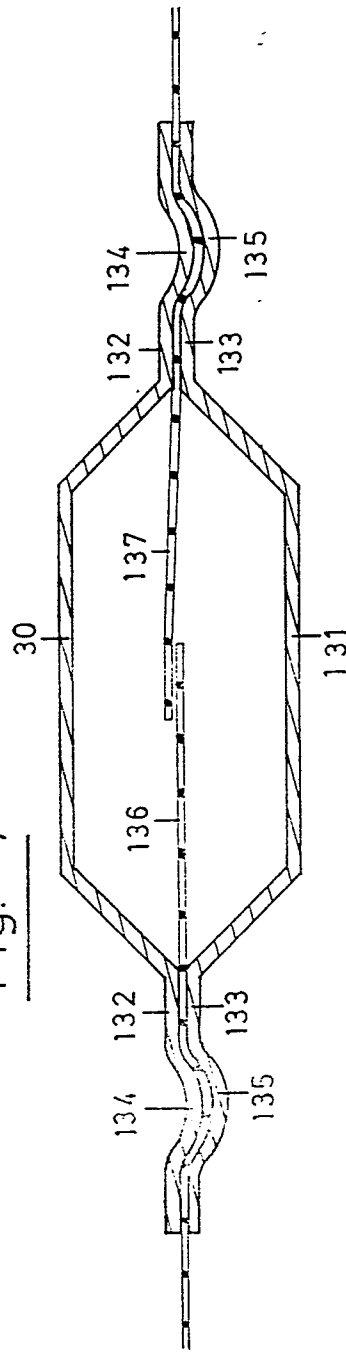


Fig. 7



BAD ORIGINAL

Fig. 10

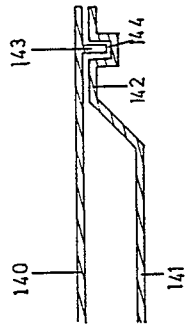
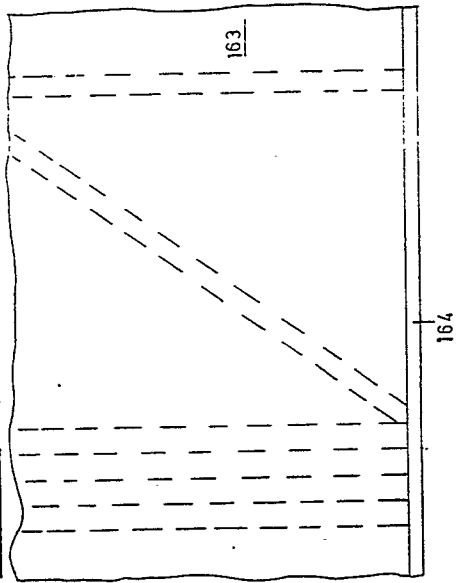


Fig. 8

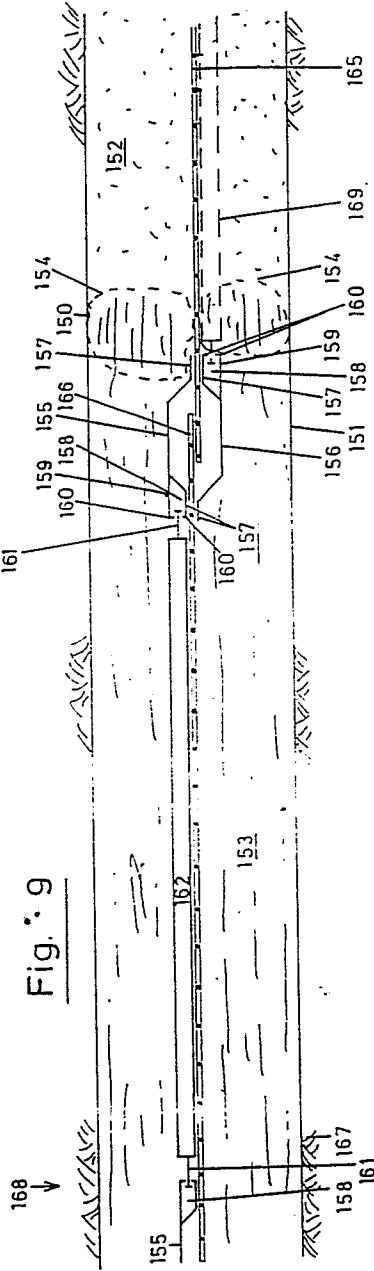


Fig. 9

FIG. 11

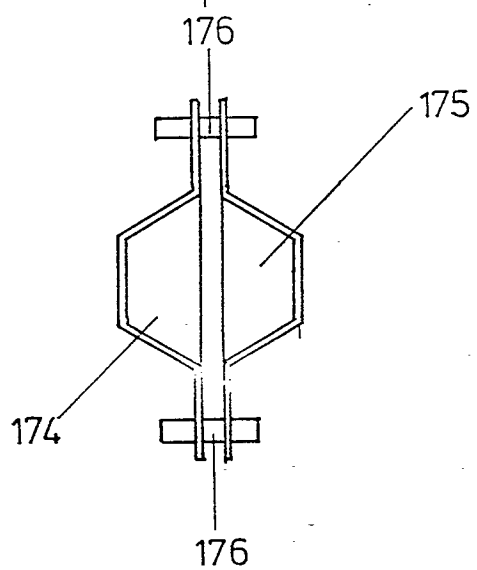
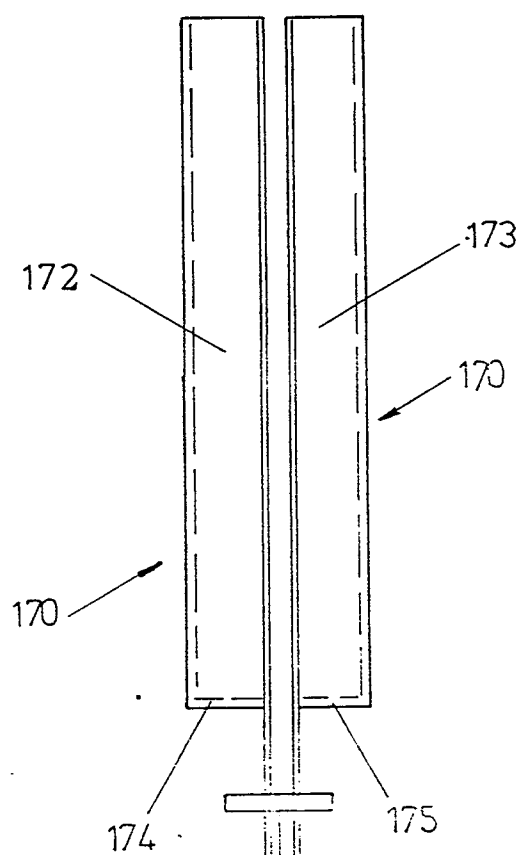


FIG. 12

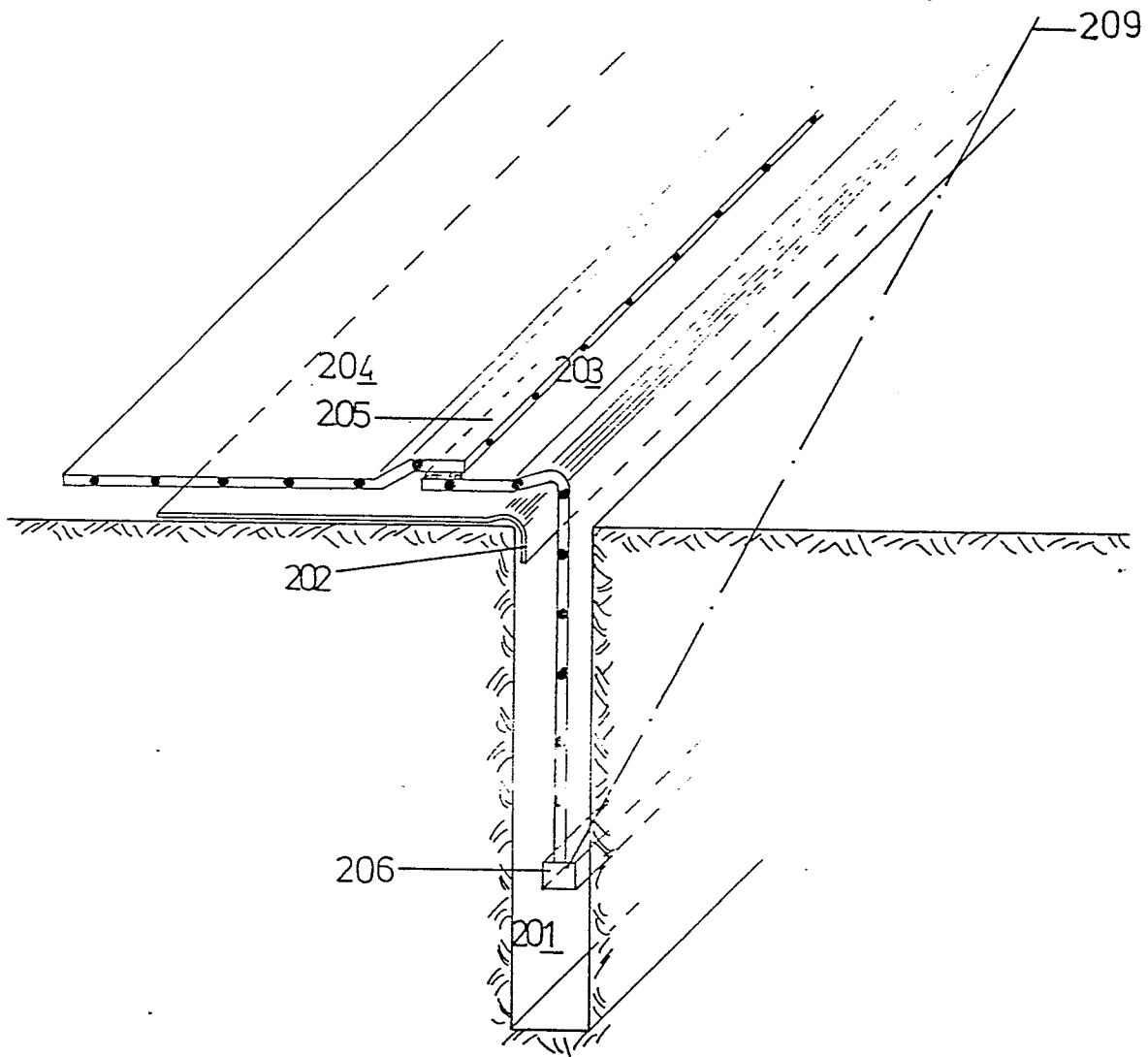


FIG. 13

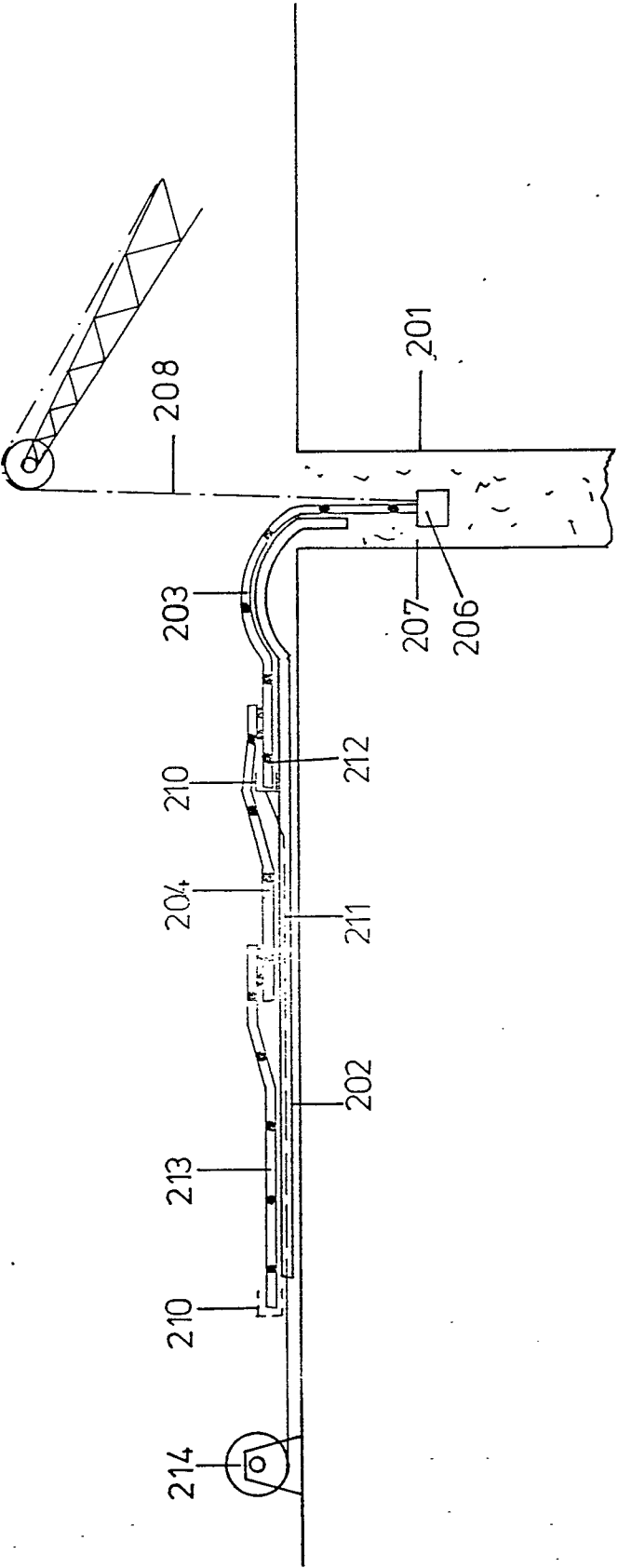


FIG. 14

Fig.16

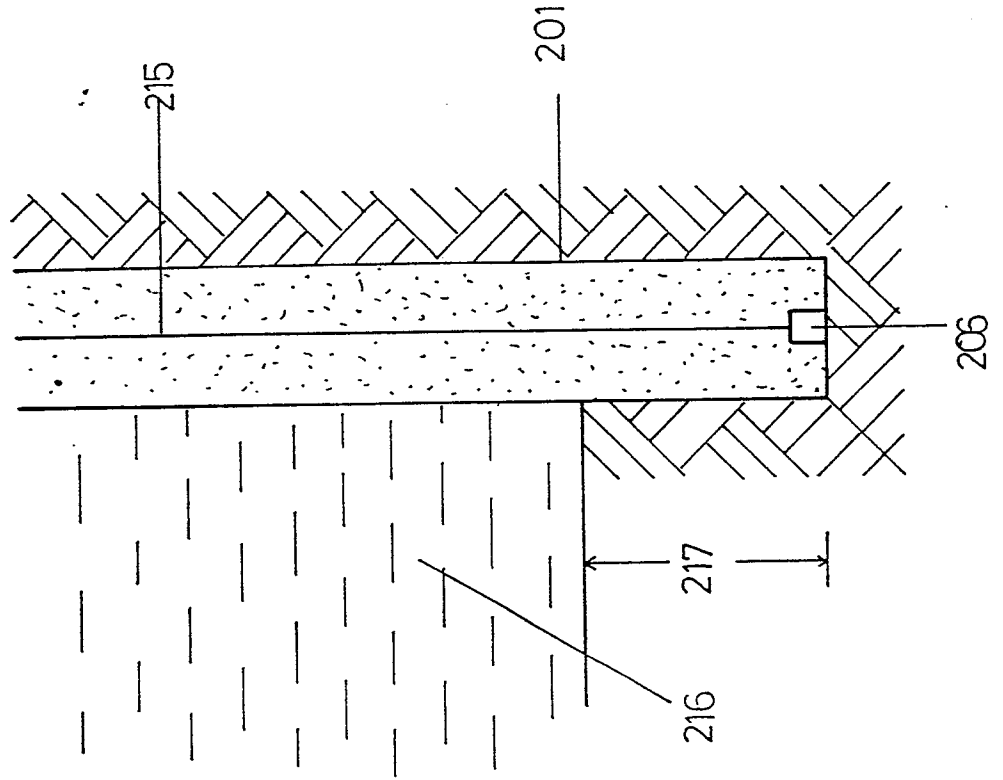
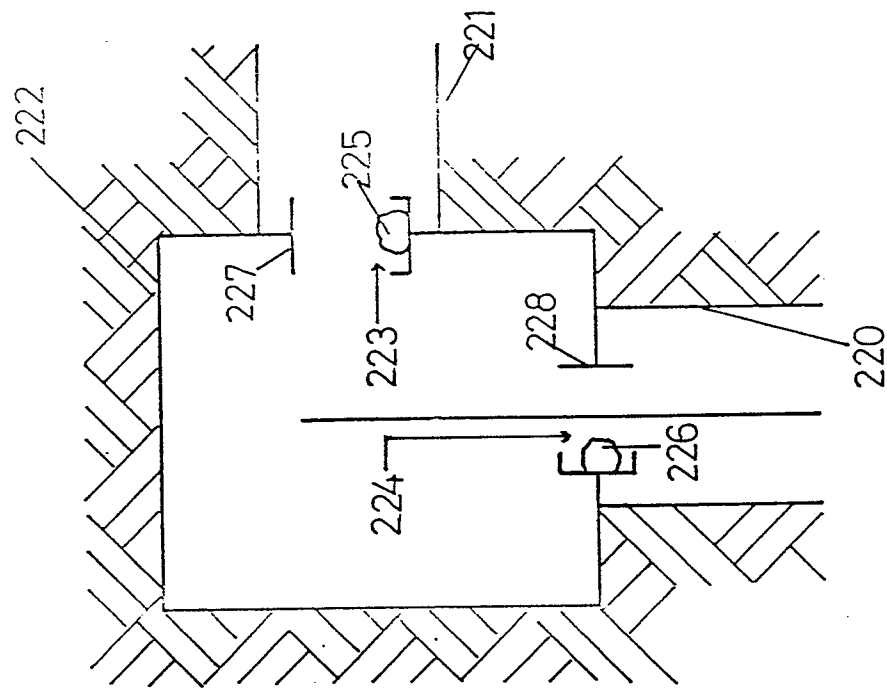


Fig.15





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-3 428 297 (ZÜBLIN) * Seite 3, Absätze 2-5; Seite 4, Absätze 1,2,4,6; Seite 5, Absätze 1,2; Seite 8, Absätze 2,3; Seite 10, Absatz 2; Seite 11, Absatz 5; Seite 12, Absätze 1,2; Seite 13, Absatz 1; Seite 14, Absätze 2-4; Seite 15, Absätze 1,2; Figuren 5-7,10,12-14 *	1,4,7,8	E 02 D 19/18
A	---	11,12, 15,17, 20,26-28	
A	DE-B-1 060 329 (LIPPEVERBAND) * Spalte 1, Zeilen 35-39,47-52; Spalte 2, Zeilen 20-47; Figuren 1,2 *	1,6,16	
A	DE-A-3 444 690 (ZÜBLIN) * Seite 8, Absatz 2; Seite 10, Absätze 3,4; Seite 11, Absatz 1; Figuren 1-5 *	1,22,24	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-08-1988	Prüfer RUYMBEKE L.G.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	