

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89117305.6**

51 Int. Cl.⁵: **E02D 5/76**

22 Anmeldetag: **19.09.89**

30 Priorität: **20.09.88 DE 3831926**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.03.90 Patentblatt 90/13

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

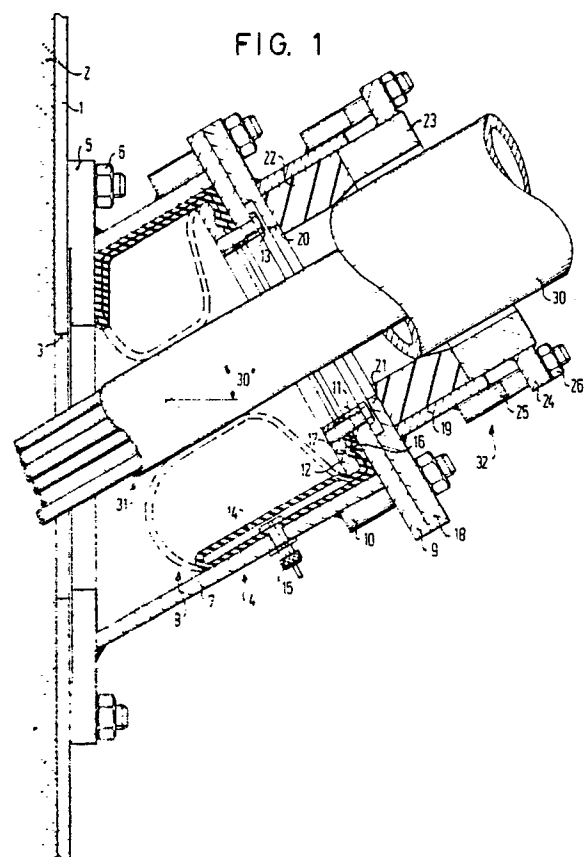
71 Anmelder: **TGB TECHNOGRUNDBAU GMBH**
Karl-Schmid-Strasse 8
D-8000 München 82(DE)

72 Erfinder: **Reichert, Ernst, Dipl.-Ing.**
Köhlerstrasse 9
D-8011 Pöding(DE)

74 Vertreter: **Eder, Eugen, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eder Dipl.-Ing. K.
Schieschke Elisabethstrasse 34
D-8000 München 40(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Verpressankers durch eine einen Boden mit Druckwasser abschliessende Wand, insbesondere Spundwand.**

57 Bei dem Verfahren zum Herstellen eines Verpressankers durch eine einen Boden (2) mit Druckwasser abschliessende Wand, insbesondere Spundwand (1) hindurch, wird an der Wand ein Ankerstuhl angebracht. Dieser ist mit einer Bohrrohrschleuse (32) mit einer Dichtung (22) für das Bohrrohr (30) und einer Ankerschleuse (8) mit einer Ringschlauchdichtung (14) für wenigstens ein Ankerzugglied (31) versehen. Hat das Bohrrohr (30) seine Endstellung erreicht, wird in dieses mindestens ein Ankerzugglied (31) eingeführt. Über einen Verpreßkanal und ggf. einen Nachinjektionskanal kann erhärtbarer Baustoff in den Ringraum zwischen Bohrrohr (30) und Ankerzugglied (31) unter Ziehen des Bohrrohres (30) eingebracht werden. Der Nachinjektionskanal und ggf. der Verpreßkanal werden innerhalb des Umfangs des Ankerzuggliedes (31) angeordnet und die Ringschlauchdichtung (14) wird raumfest an der Ankerschleuse (8) angebracht.



EP 0 360 221 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Verpreßankers durch eine einen Boden mit Druckwasser abschließende Wand, insbesondere Spundwand sowie eine Vorrichtung zum Ausführen dieses Verfahrens mit den Merkmalen der Oberbegriffe der Patentansprüche 1 und 7.

Aus der EP-A-0 218 987 ist ein derartiges Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bekannt. Hierbei wird ein mittels einer Stopfbuchse abgedichtetes, luftseitig abgeschlossenes Kernbohrrohr zum Aufbohren einer Öffnung in der Spundwand für das nachträgliche Einführen eines Bohrrohres zum Bohren des Ankerloches verwendet. Vor dem Abziehen des Kernbohrrohres aus der Bohrschleuse muß ein Sperrschieber geschlossen werden. Nach dem Einführen des Bohrrohres in die Bohrschleuse kann dieser Sperrschieber wieder geöffnet werden. Das Bohrrohr ist mit einer Bohrspitze bzw. Bohrkronen am erdseitigen Ende verschlossen. In das schußweise vorgetriebene Vortreibrohr wird nach Erreichen der Solltiefe ein Ankerstab mit einer Verkrallenrichtung am erdseitigen Ende eingeführt. Am luftseitigen Ende ist dieser Ankerstab mit einem Dichtteller gegenüber der Innenwand des Bohrrohres abgedichtet. Zusätzlich ist noch immer im Bereich des Ankerstuhls eine Ringschlauchdichtung vorgesehen, die wasserdicht am Ankerstab befestigt, aber zunächst nicht durch ein Druckmedium aktiviert ist. In ihr befinden sich Durchgangsöffnungen für die Verpreß- und Nachverpreßleitungen sowie Entlüftungsleitungen. Hierauf wird das Vortreibrohr mit erhärtendem Material gefüllt und kurz zurückgezogen, so daß die bisher dichte Bohrspitze im Erdreich zurückbleibt. Die Verkrallenrichtung des Ankerstabes setzt sich im Erdreich fest. Unter ständigem Nachpressen von erhärtendem Baustoff über die Verpreßleitung und Zurückziehen des Bohrrohres wird das Bohrloch bis zur aktivierten Ringschlauchdichtung gefüllt. Hierauf kann der Sperrschieber mit Stopfbuchse und Bohrrohr entfernt werden. Es kann nun auf den Ankerstuhlrest eine Ankerplatte und auf den Ankerstab ein Ankerkopf aufgesetzt werden. Nachteilig ist hierbei, daß die Herstellung der Öffnung für das Bohrrohr durch Anwendung eines Kernbohrrohres eine umständliche zusätzliche Arbeitsphase unter zusätzlicher Anwendung eines Sperrschiebers erforderlich macht. Außerdem erfordert die Befestigung einer Ringschlauchdichtung und eines Dichttellers am Ankerstab eine lagegemäße Zuordnung zu den entsprechenden Teilen des Ankerstuhls. Schließlich ist nicht erkennbar, wie die Ringschlauchdichtung durch das Außenrohr des Ankerstuhls mittels eines Druckmittels aktivierbar sein soll, wenn die Lage dieser Ringschlauchdichtung von außen nicht erkennbar ist. Außerdem müssen bei diesem Verfahren Verpreß-, Nachverpreß- und Entlüftungsleitun-

gen außerhalb des Querschnittes des Ankerstabes verlegt und durch die am Ankerstab befestigten Dichtungen einschließlich der Ringschlauchdichtung hindurchgeführt werden. Schließlich sieht dieses bekannte Verfahren vor, daß nur mit einer dichten Bohrkronen gearbeitet werden kann und erfordert zudem die Verwendung einer Verkrallenrichtung am bodenseitigen Ende des Ankerstabes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dieses bekannte Verfahren und Vorrichtung so zu verbessern, daß ein einfacheres Erstellen des Ankers und eine einfachere Ausbildung des verwendeten Ankerstuhls sowie der notwendigen Abdichtmittel möglich wird.

Diese Aufgabe löst die Erfindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 und 9.

Die Erfindung bietet den Vorteil, daß das Erstellen einer Öffnung für das Bohrrohr in der den Boden mit Druckwasser abschließenden Wand, z.B. einer Spundwand, vereinfacht wird. Zusätzlich werden die Abdichtungen im Ankerstuhl für das Bohrrohr und für das oder die Ankerzugglieder vereinfacht. Da außerdem die verwendete Ringschlauchdichtung nicht am Ankerzugglied sondern am Ankerstuhl befestigt ist, kann über ein nach außen geführtes Ventil das Druckmedium in die Ringschlauchdichtung leicht und sicher eingeführt werden. Auch kann die Länge des Ankerstuhls verkürzt werden, da die Lage der Ringschlauchdichtung genau fixierbar ist. Schließlich ist der Anker durch Bohren mit einer dichten als auch mit einer offenen Bohrkronen am Bohrrohr bzw. einer Bohrkronen mit Spülkanälen möglich.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Teilschnitt eines Ankerstuhls zur Herstellung eines Ankers nach der Erfindung dargestellt;

Fig. 2 einen Teilschnitt einer geänderten Ausführungsform.

Die Spundwand 1 schließt einen Bodenbereich 2 mit höhergelegenen Grundwasserspiegel ab.

Diese Spundwand 1 soll einen den Bodendruck durch Verpreßanker gesichert werden.

An entsprechender Stelle wird die Spundwand 1 zur Herstellung eines Verpreßankers durch die Spundwand 1 hindurch mit einer nur vorbereiteten Öffnung 3 versehen. Hierzu wird z.B. mittels Schneidbrennens die Spundwand in Ellipsenform entsprechend dem zu erstellenden Bohrloch angeschnitten.

Hierauf wird, zugeordnet zu einer solchen vorbereiteten Öffnung 3, ein Ankerstuhl 4 an der Spundwand 1 befestigt. Dieser Ankerstuhl 4 be-

steht aus einer Grundplatte 5, die mittels Schrauben 6 an vorher an die Spundwand 1 angebrachten Schweißbolzen an der Spundwand 1 befestigt wird. Mit der Grundplatte 5 verschweißt ist ein, z.B. unter einem Winkel von 30° geneigter Rohrstutzen 7 befestigt. Dieser Rohrstutzen 7 umschließt eine Ankerschleuse 8. Am freien Stutzenende ist eine Halteplatte 9, z.B. mittels Stehschraubbolzen 10, angeschraubt. Die Halteplatte 9 besitzt eine zentrische Durchtrittsöffnung 11. Mit der Unterseite dieser Halteplatte 9 ist mittels eines Klemmringes 12, der an der Halteplatte mittels Schrauben 13 befestigt ist, eine zunächst flachgelegte Schlauchringdichtung 14 befestigt. Die Schlauchringdichtung 14 besitzt ein Ventil 15, dessen Stutzen durch den Rohrstutzen 7 hindurch nach außen geführt ist. Das Ventil 15 ist an eine nicht dargestellte Druckquelle für ein Druckmedium anschließbar. Wird dieses Druckmedium der Schlauchringdichtung 15 zugeleitet, wird die Schlauchringdichtung wie strichliert angedeutet, aufgebläht.

Zur besseren Halterung ist die Schlauchringdichtung 14 von einem mit Wulsten 16 versehenen, überlappten Band gebildet. Der Klemmring 12 besitzt dann eine entsprechende Haltenut 17.

Die Schlauchringdichtung 14 besitzt entweder eine flachgeformte Ausgangsform oder aber diese wird durch Anlegen von Vakuum erzwungen.

Zusammen mit der Halteplatte 9 ist eine weitere Grundplatte 18 verschraubt, mit der ein weiterer Rohrstutzen 19 verschweißt ist. Auch diese Grundplatte 18 besitzt wieder eine Durchtrittsöffnung 20. Sie besitzt einen stufenförmig ausgebildeten Rand 21, der unter Verminderung der Plattenstärke die Köpfe der Schrauben 13 überdeckt.

Anliegend an die Grundplatte 18 und an die Innenfläche des Rohrstutzens 19 ist eine quetschbare Ringdichtung 22 angeordnet. Überhalb der Ringdichtung 22 ist ein Preßring 23 angeordnet, der mehrere angeschweißte Augen 24 besitzt. Mit dem Außenumfang des Rohrstutzens 19 sind Schraubbolzen 25 befestigt. Durch Anziehen der Muttern 26 kann der Preßring 23 gegen die Ringdichtung 22 gepreßt werden.

In den an der Spundwand 1 befestigten Ankerstuhl 4 wird zunächst ein übliches Bohrrohr 30 eingeführt. Dieses, am Ende durch eine Bohrkronen dicht verschlossene Bohrrohr, wird mit einer üblichen Rammbohrereinrichtung abgeteuft. Die Quetschdichtung 22 ist dabei passend an die Außenwandung des Bohrrohres 30 angepreßt. Durch das vorausgehende Ende des Bohrrohres 30 wird zunächst das vorangeschnittene, noch stehende Öffnungsspundwandteil zum Bodenbereich 2 hinausgedrückt. Im weiteren Verlauf wird das notwendige Bohrloch erstellt.

Hat das Bohrrohr 30 seine Endlage erreicht, wird in das am rückwärtigen Ende geöffnete Bohr-

rohr ein Ankerzugglied 31 eingeführt. Das Ankerzugglied 31 kann aus ein oder mehreren Ankerstangen oder Litzen bestehen. Das Ankerzugglied wird bis zum bodenseitigen Ende des Bohrrohres 30 eingeführt.

Vor oder nach dem Einführen des Ankerzuggliedes 31 in das Bohrrohr 30 kann dieses mit erhärtendem Baustoff gefüllt werden.

Anschließend wird das Bohrrohr 30 luftseitig mit einer Verpreßkappe verschlossen. Das Bohrrohr 30 wird ein kurzes Stück zurückgezogen und dann kann z.B. durch Aufbringen eines hohen Verpreßdruckes auf den Baustoff im Bohrrohr 30 mittels eines durch die Verpreßkappe hindurchgeführten Schlauchstückes die Bohrkronen abgelöst werden. Die Bohrkronen kann auch mittels des eingeführten Ankerzuggliedes durch einen Stoß abgetrennt werden.

Durch fachgerechte Injektion des erhärtenden Baustoffes unter Zurückziehen des Bohrrohres kann das Abströmen des Druckwassers in das Bohrrohr verhindert werden. Das Ankerzugglied wird dabei in seiner Lage durch den eine steifere Konsistenz besitzenden Baustoff fixiert.

Das Ankerzugglied 31 weist einen oder mehrere nicht dargestellte Nachinjektionskanäle in axialer Richtung des Ankerzuggliedes 31 auf. Die Kanäle besitzen dabei über die Verpreßstrecke des Ankers radiale Öffnungen zum freien Austritt des injizierten, erhärtenden Baustoffes der nach Erhärten des Primärbaustoffes injiziert wird. Über die freie Länge des Ankerzuggliedes ist eine geschlossene Leitung vorzusehen.

Gegebenenfalls kann eine am Anker fest montierte Verpreßleitung für den Primärbaustoff vorgesehen sein.

Das weitere Injizieren von erhärtendem Baustoff erfolgt wie üblich unter Zurückziehen des Bohrrohres 30. Über die Verpreßstrecke wird dann in den Bereich des gezogenen Bohrrohres 30 zwischen Ankerzugglied 31 und Wandung des Bohrloches 30 erhärtender Baustoff unter Druck injiziert.

Dieser Vorgang erfolgt, bis das bodenseitige Ende des Bohrrohres die Oberkante der Ankerschleuse 8 erreicht hat. Nun wird die Ringschlauchdichtung 14 durch das Druckmedium, welches über das Ventil 15 unter Druck zugeführt wird, wie strichliert angedeutet, aufgebläht. Sie preßt sich gegen die Außenfläche des Ankerzuggliedes 31 bzw. an das umgebende Hüllrohr und ggf. an außenliegende Leitungen zur Zuführung des erhärtenden Baustoffes an. Durch das Aufblähen der Ringschlauchdichtung 14 wird der in der Ankerschleuse 4 vorhandene Baustoff teilweise verdrängt.

Als Druckmedium kann auch ein sofort erhärtbares, gummiartiges Material verwendet werden. Dieses tritt aus einer auf das Ventil 15 der Ankerschleuse 4 aufgesetzten Druckpatrone aus.

Anstatt einer metallischen Spundwand 1 kann auch eine Betonwand verwendet werden. Bei dieser wird das Loch für das Bohrrrohr unter Verbleib eines durchstoßbaren Wandteiles herausgearbeitet.

Bei geringem Wasserandrang kann auch mit offener Drehbohrkrone bzw. mit Vollbohrkrone mit Spülkanälen oder im Überlagerungsbohrverfahren gebohrt werden.

Gegebenenfalls wird dann jeweils vor dem Aufsetzen eines neuen Rohrabschnittes, dem Anker einbau und dem Injizieren des flüssigen Baustoffes das Bohrrrohr luftseitig geschlossen und mit Preßluft beaufschlagt. Dadurch wird das Wasser vom Bohrlochmund weg, weit in den Baugrund hinein abgedrängt. Die Zeitspanne bis zum Zurückfließen des Wassers reicht aus, um die vorgenannten Arbeitsschritte ausführen zu können. Das Auffüllen des Ringraumes zwischen Bohrrrohr und Anker und das Injizieren in den Baugrund bei abschnittweisem Zurückziehen des Bohrrrohres geschieht in einem Arbeitsgang.

Nach dem die Abdichtung mit dem Ankerzugglied 31 hergestellt ist, kann das Bohrrrohr 30 aus der Bohrrrohrschleuse 32 abgezogen werden.

Hierauf wird die Grundplatte 18 mit Rohrstützen 19 sowie Dichtung 22 und Anpreßring 23 abgebaut und durch einen üblichen Ankerkopf ersetzt.

Ggf. kann vor Aufsetzen des Ankerkopfes durch die erwähnte Nachinjektionsleitung ein Nachverpressen nach Erhärten des injizierten Baustoffes erfolgen.

Bei der geänderten Ausführungsform nach Fig. 2 sind für gleiche Teile wie in Fig. 1 gleiche Bezugszeichen verwendet.

Die Änderung betrifft im wesentlichen den Ankerstuhl 4. Die Schlauchringdichtung 14 soll hier geschützt solange untergebracht sein, bis sie ihre Abdichtungszwecke erfüllen soll.

Hierfür ist der Rohrstützen 7 des Ankerstuhls 4 durch eine einzige Grundplatte 18 über eine Ringdichtung 42 abgedichtet. Mit der Grundplatte 18 ist ein Rohrstützen 40 fest verbunden.

Die Ränder der Schlauchringdichtung 14 sind durch am Rohrstützen 7 befestigte Klemmringe 12 und durch Gegenklemmringe 41 fixiert. Während des Bohrens des Bohrloches, Einführen des Ankerzuggliedes 31 und Zurückziehen des Bohrrohres 30 bis in Höhe der Quetschdichtung 22 wird durch eine am Ventil 15 angeschlossene Vakuumquelle die Schlauchringdichtung in der in Fig. 2 dargestellten flach gelegten Lage gehalten.

Anschließend werden die Muttern der Steherschraubbolzen 10 gelöst. Hierdurch kann die Grundplatte 18 mit Rohrstützen 19, Quetschdichtung 22, Preßring 23, zusammen mit dem Rohrstützen 40 am Bohrrrohr 30 hochgeschoben werden. An dem Preßring 41 ist eine Ringdichtung 43 befestigt. Diese behält die Abdichtung gegenüber dem Rohr-

stützen 40 bei. Dieses Hochschieben erfolgt bis das untere Ende des Rohrstützens 40 etwa in Höhe der Ringdichtung 43 sich befindet. Wird die Vakuumquelle abgeschaltet, nimmt die Schlauchringdichtung 14 ihre vorgegebene, bereits abdichtende Form (strichliert angegeben) an. Gegebenenfalls kann durch Anschließen bzw. Zuschalten einer Überdruckquelle auf das Ventil im Inneren der Schlauchringdichtung 14 ein Überdruck erzeugt werden, der zu einer erhöhten Anpreßung der Schlauchringdichtung an das Ankerzugglied 31 führt.

Die weiteren Verfahrensschritte bleiben wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 beibehalten.

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Verpreßankers durch eine einen Boden mit Druckwasser abschließende Wand, insbesondere Spundwand, bei dem an der Wand ein Ankerstuhl angebracht wird, der eine Rohrschleuse mit einer Dichtung für das Bohrrrohr und eine Ankerschleuse mit einer Ringschlauchdichtung für wenigstens ein Ankerzugglied aufweist und bei dem über einen Verpreßkanal und ggf. einen Nachinjektionskanal erhärtbarer Baustoff in den Ringraum zwischen Bohrrrohr und Ankerzugglied bzw. Bohrlochwandung unter Ziehen des Bohrrohres injiziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Nachinjektionskanal und ggf. der Verpreßkanal innerhalb des Umfangs des Ankerzuggliedes (31) oder an diesem anliegend angeordnet werden und die Ringschlauchdichtung (14) raumfest an der Ankerschleuse (8) vorgesehen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (3) für das Bohrrrohr (30) in der abschließenden Wand (1) teilverformt wird und durch das eingeführte abgedichtete Bohrrrohr (30) ausgebrochen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach Zurückziehen des abgedichteten Bohrrohres (30) unter gleichzeitigem Injizieren erhärtenden Baustoffes bis hinter die Ringschlauchdichtung (14) diese mittels eines Druckmediums aufgebläht und an das Ankerzugglied (31) dichtend angepreßt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in die Ringschlauchdichtung zum Aufblähen eine unmittelbar gummiartig erhärtende Masse ggf. abgestimmt aus Druckpatronen eingedrückt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bohrrrohr nach Erreichen seiner Endlage ins Erdreich mittels einer Verpreßkappe luftseitig abgeschlossen wird und nachdem der Ringraum zwischen Bohrrrohr und Ankerzugglied bzw. der Innenraum des Bohrrohres vor Ein-

führen des Ankerzuggliedes über die Verpreßleitung geführt ist, erhärtenden Baustoff über einen Einlaß an der Verpreßkappe unter Zurückziehen des Bohrrohres in das Erdreich injiziert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Bohrrohr mit dichter Bohrkronen gearbeitet wird. 5

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Bohrrohr mit einer Bohrkronen mit Spülkanälen bzw. mit einer offenen Ringbohrkronen oder aber mit sog. Überlagerungsbohrverfahren mit Innenspülung gearbeitet wird. 10

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils vor dem Ansetzen neuer Rohrabschnitte, dem Einführen des Ankers und dem Verpressen des Bohrrohres mit flüssigem Baustoff, Druckluft in das Bohrrohr eingeleitet wird, um das Druckwasser zurückzudrücken. 15

9. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verpreßkanal und/oder der Nachinjektionskanal innerhalb des Außenumfanges des Ankerzuggliedes (31) oder des Ankerzuggliederbündels bzw. des umgebenden Hüllrohres ausgebildet sind. 20 25

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Verpreßkanal von einer Leitung oder von axial und radial durchlässigen Distanzgliedern gebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringschlauchdichtung (14) an der Ankerschleuse (8) fest angebracht ist und über ein nach außen geführtes Ventil (15) mit einer Druckquelle verbindbar ist. 30

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringschlauch eine bauchige Form besitzt und zum Flachlegen an eine Unterdruckquelle anschließbar ist. 35

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringschlauchdichtung (14) durch einen Rohrstutzen (40) geschützt ist, der sie zum Bohrrohr (30) hin abschließt, daß dieser Rohrstutzen mit der den Ankerstuhl (4) abdichtenden Grundplatte (18) mit Quetschdichtung (22) fest verbunden ist und daß dieser Rohrstutzen gegenüber dem oberen Rand der Ringschlauchdichtung über eine Ringdichtung (43) schiebbar abgedichtet ist. 40 45

50

55

5

FIG. 1

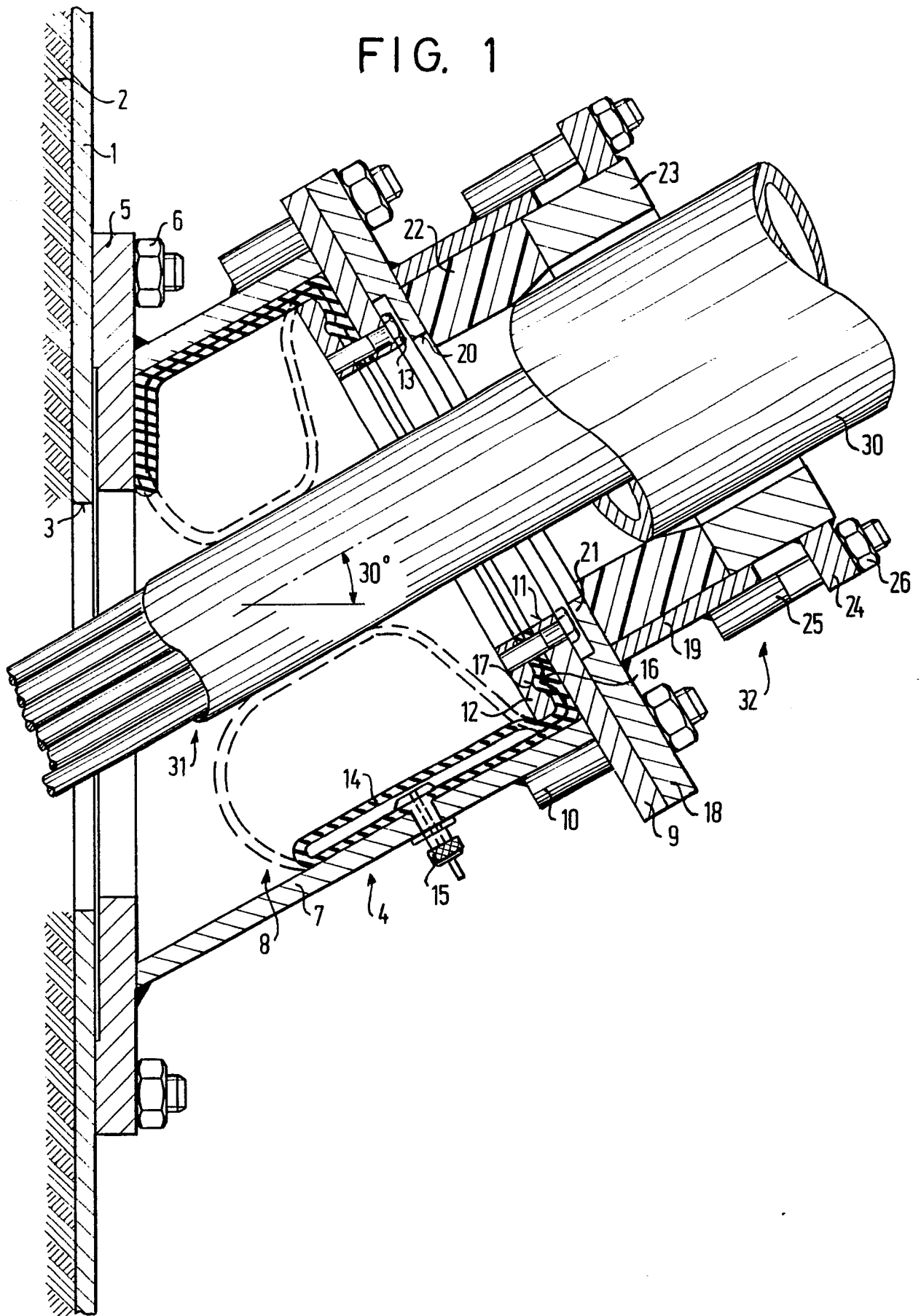


FIG. 2

