

①② **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
23.11.89

⑤① Int. Cl.⁴: **E02D 5/76**

②① Anmeldenummer: **86113464.1**

②② Anmeldetag: **01.10.86**

⑤④ **Verfahren zum Setzen eines Zug- oder Druckankers unterhalb eines Wasserspiegels zum Verankern einer Spundwand oder dergleichen.**

③⑩ Priorität: **03.10.85 DE 3535319**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.87 Patentblatt 87/15

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.11.89 Patentblatt 89/47

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
BE-A- 887 709
DE-A- 3 122 032
FR-A- 1 115 912
NL-B- 125 626
US-A- 4 499 698

⑦③ Patentinhaber: **Dyckerhoff & Widmann**
Aktiengesellschaft, Erdinger Landstrasse 1,
D-8000 München 81(DE)

⑦② Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. F.W. Möll Dipl.-Ing.**
H.Ch. Bitterich, Langstrasse 5 Postfach 2080,
D-6740 Landau/Pfalz(DE)

EP 0 217 366 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Setzen eines Zug- oder Druckankers mit einem stab-, draht- oder rohrförmigen Anker-element unterhalb eines Wasserspiegels zum Verankern einer Spundwand, Schlitzwand, Kaimauer oder dergleichen, wobei zunächst an der Spundwand in Höhe der herzustellenden Bohrung eine Haltevorrichtung für eine Bohrlafette mit einer Unterwasserbohrmaschine befestigt, anschließend die Spundwand durchbohrt und sodann das Anker-element eingebracht und verankert wird (vgl. DE-C 3 122 032).

Eine bekannte Vorrichtung dieser Art dient zum Rammen eines Ankerpfahles durch eine Spundwand. Bei dieser Vorrichtung besteht die Haltevorrichtung aus einer Grundplatte, die am Ende der Bohrlafette entsprechend der gewünschten Bohrrichtung schräg, vorzugsweise unter einem Winkel von 45 Grad zu dieser angeordnet und fest mit der Bohrlafette verbunden ist (DE-C 31 22 032). Diese Vorrichtung muß durch Taucher an der Spundwand befestigt werden; die Bedienung der Bohrmaschine erfolgt von oberhalb der Wasseroberfläche über eine Steuereinheit, die über Schlauchleitungen mit der Bohrmaschine verbunden ist. Mit Hilfe dieser Vorrichtung wird zunächst mittels eines rohrförmigen Bohrers die Spundwand durchbohrt; der Bohrer verbleibt in der Spundwand und dient als Führungshilfe beim Rammen des Ankerpfahles durch die Spundwand hindurch.

Nachteilig bei diesem bekannten Verfahren und der Vorrichtung ist, daß eine Reihe von Arbeiten nur von Tauchern ausgeführt werden kann, ferner daß der Bohrer verloren ist und daß das Rammen des Ankerpfahles, abgesehen von der Führung durch das kurze Bohrrohr ohne weitere Führung und damit ohne Kontrollmöglichkeit erfolgt. Falls der Ankerpfahl beim Einrammen auf ein Hindernis treffen sollte, muß die Spundwand von neuem durchbohrt werden.

Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zum Setzen eines Zug- oder Druckankers geeignet zu machen und eine zu seiner Durchführung geeignete Vorrichtung anzugeben, wodurch die unter Wasser vorzunehmenden Arbeiten auf ein Minimum beschränkt bzw. ganz vermieden und das gesamte Bohrgerät wiedergewonnen werden.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe verfahrensmäßig dadurch gelöst, daß nach dem Justieren und Befestigen der Haltevorrichtung mit der Bohrlafette das freie Ende der Lafette durch Verschwenken um ein an der Haltevorrichtung angeordnetes Gelenk mit horizontaler Achse über den Wasserspiegel angehoben, an dem über den Wasserspiegel hinausragenden Ende der Lafette die Bohrmaschine mit einem ersten Bohrer zum Durchbohren der Spundwand montiert und anschließend die Lafette in die Bohrposition abgesenkt und die Spundwand durchbohrt wird, daß nach dem Zurückziehen des ersten Bohrers die Lafette wieder über den Wasserspiegel angehoben und ein Bohrrohr zur Herstellung des Bohrloches in voller Länge montiert,

die Lafette wieder in Bohrposition abgesenkt und das Bohrrohr durch die Öffnung in der Spundwand hindurch in den Boden eingetrieben wird und daß nach dem Einführen des Anker-elementes das Bohrrohr unter Verpressen des Hohlraums zwischen Anker-element und Bohrlochwandung mit erhärtendem Material gezogen und nach erneutem Anheben der Lafette über dem Wasserspiegel demontiert wird. Dabei kann das Anker-element zugleich mit dem Bohrrohr während der Herstellung des Bohrloches in dieses eingeführt werden.

Die Haltevorrichtung wird zweckmäßig an Zuggliedern, z.B. Gewindestäben, Seilen oder dergleichen hängend gehalten und justiert sowie zweckmäßig an der Spundwand klemmend befestigt. Auch die Lafette kann mittels eines Seilzuges angehoben und abgesenkt werden.

Schließlich ist es möglich, nach der Demontage des Bohrrohres an die Bohrmaschine eine Haltetraverse und gegebenenfalls eine Anker-mutter anzusetzen und nach erneutem Absenken der Lafette mittels der Bohrmaschine auf das Anker-element aufzusetzen und zu dessen Verankerung an diesem zu befestigen.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht vor allem darin, daß das Montieren der Bohrmaschine, des Bohrrohres, des Anker-elementes sowie gegebenenfalls einer Haltetraverse und einer Anker-mutter bei hochgeklappter Lafette oberhalb des Wasserspiegels von Land aus erfolgen und die Lafette in einfacher Weise mit Hilfe eines Seilzuges in die Bohrposition abgesenkt werden kann. Auch das Halten und Justieren der Haltevorrichtung sowie deren Befestigung an der Spundwand können über Seilzüge sowie entsprechende Steuergeräte von Land aus erfolgen. Da die Länge der Bohrlafette größer ist als die Länge des Bohrrohres bzw. des Anker-elementes, kann nicht nur auf das sonst notwendige schußweise Einbringen von Bohrrohr und Anker-element verzichtet, sondern gegebenenfalls sogar das Anker-element von vornherein in das Bohrrohr eingelegt und gemeinsam mit diesem in das Erdreich eingedreht werden.

Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung mit einer gegenüber einer Spundwand oder dergleichen justierbaren und an dieser anbringbaren Haltevorrichtung und einer daran befestigten Bohrlafette mit Führungen für eine Bohrmaschine sowie einem Bohrer und/oder einem Bohrrohr zeichnet sich dadurch aus, daß die auf die volle Länge des Bohrrohres bzw. des Anker-elementes dimensionierte Lafette an der Haltevorrichtung um ein Gelenk mit horizontaler, parallel zur Spundwand verlaufender Achse schwenkbar gelagert und mittels eines Seilzuges von Land aus heb- und senkbar ist.

Die Haltevorrichtung ist zweckmäßig an Zuggliedern, z.B. Gewindestäben, Seilen oder dergleichen aufgehängt und von Land aus heb- und senkbar sowie vor der Spundwand justierbar.

Das Gelenk kann lösbar ausgebildet und es können vertikale Führungsschienen vorgesehen sein, entlang deren das untere Ende der Lafette über die Wasseroberfläche angehoben und wieder abgesenkt werden kann.

Zur klemmenden Befestigung an der Spundwand kann die Haltevorrichtung mit Zangen versehen sein, die mittels hydraulischer Zylinder-Kolben-Einheiten betätigbar sind. Zur Befestigung der Haltevorrichtung an der Spundwand können aber auch Magnete oder Saugvorrichtungen vorgesehen sein.

Zweckmäßig weist die Haltevorrichtung der Kontur der Spundwand angepaßte Führungskörper auf. Dadurch werden die Zentrierung der Haltevorrichtung an der Spundwand erleichtert, das beim Bohren auftretende Drehmoment aufgenommen und eine Sicherheit gegen Horizontalverschiebungen der Haltevorrichtung erreicht.

Die Lafette ist an der Haltevorrichtung weiterhin um ein Gelenk mit rechtwinklig zur Bohrachse verlaufender Achse schwenkbar gelagert. Dabei soll die Schwenkachse dieses Lagers zumindest annähernd durch das Zentrum der Öffnung in der Spundwand gehen. Die Anordnung dieses Gelenkes in unmittelbarer Nachbarschaft zur Öffnung der Spundwand und so, daß dessen Achse durch das Zentrum der Öffnung geht und die Bohrlochachse schneidet, hat den Vorteil, daß durch dieselbe Öffnung in der Spundwand mit unterschiedlichen horizontalen Winkeln gebohrt werden kann, wenn beispielsweise in der zunächst gebohrten Richtung ein Hindernis, z.B. ein Felsbrocken, den Bohrvorgang behindert. Dadurch wird eine weitere Schwächung der Spundwand vermieden und der Arbeitsvorgang beschleunigt.

Schließlich können an der Haltevorrichtung Mittel zum Verschwenken der Lafette um die rechtwinklig zur Bohrachse verlaufende Schwenkachse und zu deren Fixieren in einer bestimmten Position vorgesehen sein. Diese Mittel sind zweckmäßig hydraulische Zylinder-Kolben-Einheiten.

Zwischen dem Gelenk mit horizontaler Achse und demjenigen mit rechtwinklig zur Bohrachse verlaufender Achse kann eine Verbindungsiasche angeordnet sein. Das Gelenk mit horizontaler Achse und das Gelenk mit rechtwinklig zur Bohrachse verlaufender Achse können auch in einem Kugelgelenk vereinigt sein. Schließlich kann die Lafette an der Haltevorrichtung auch kardanisch gelagert sein; in jedem Fall sollen die Schwenkachsen durch das Zentrum der Öffnung der Spundwand gehen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine Spundwand mit einer Vorrichtung nach der Erfindung bei angehobener Lafette,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung mit in Bohrposition abgesenkter Lafette,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Spundwand mit dem Ankerkopf im endgültigen Zustand,

Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch die Haltevorrichtung im Bereich der Spundwand entlang der Linie IV-IV in Fig. 5,

Fig. 5 einen Horizontalschnitt durch die Haltevorrichtung entlang der Linie V-V in Fig. 4,

Fig. 6 einen der Fig. 5 entsprechenden Horizontalschnitt durch die Haltevorrichtung mit einer anderen

ren Gelenkanordnung zum Verschwenken der Bohrlafette,

Fig. 7 ein Detail aus Fig. 6 in größerem Maßstab, Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII in Fig. 7 und

Fig. 9 einen den Fig. 1 und 2 entsprechenden Querschnitt durch eine Spundwand mit einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

Das Setzen eines Ankers nach dem erfindungsgemäßen Verfahren sowie unter Verwendung der Vorrichtung kann anhand der Fig. 1 und 2 erläutert werden. Dabei wird unterstellt, daß zur nachträglichen Sicherung einer Spundwand 1 durch diese hindurch ein Verpreßanker mit schräger Achse 11 durch die Spundwand 1 in die dahinterliegende Bodenformation 5 eingebracht werden soll. Da der Anker auf seiner gesamten Länge unterhalb des Wasserspiegels 25 liegt, müssen alle dazu notwendigen Arbeiten unter Wasser ausgeführt werden.

Dabei wird zunächst eine Haltevorrichtung 2 vorbereitet, die von der Wasserseite her an die Spundwand 1 angesetzt werden kann. An dieser Haltevorrichtung 2, die anhand der Fig. 4 und 5 noch näher erläutert werden wird, wird um ein Gelenk 3 mit horizontaler, parallel zur Spundwand 1 verlaufender Achse eine Bohrlafette 10 schwenkbar gelagert. Die Länge der Lafette 10 ist so gewählt, daß sie das zum Niederbringen der Bohrung erforderliche Bohrohr 17 und das Ankerelement 12 in voller Länge aufnehmen kann.

Wie aus Fig. 1 entnommen werden kann, wird die Haltevorrichtung 2 mit der Lafette 10 mit Hilfe von Zuggliedern 9, z.B. Gewindestäben, von der Geländeoberfläche aus auf die gewünschte Tiefe abgesenkt und an der Spundwand 1 befestigt. Die Lafette 10 wird dabei an ihrem oberen Ende mittels eines Seilzuges 13 gehalten, der zu einem teleskopierbaren Ausleger 18 an einem Kranfahrzeug 33 führt. In dieser Lage der Lafette 10 wird von Land aus die Bohrmaschine 14 montiert, die mittels eines Schlittens 15 entlang der Lafette 10 bewegbar ist.

Die Bohrmaschine 14 ist in an sich bekannter Weise ausgebildet; sie besitzt einen Bohrkopf und einen Antriebsmotor. Hinter dem Bohrkopf befindet sich ein Spülkopf mit einem durch den Bohrkopf geführten Gestänge. Der Spülkopf läßt sich unabhängig vom Bohrkopf entlang der Lafette 10 verschieben.

An die Bohrmaschine 14 wird zunächst ein Bohrer 16 angesetzt, mit dem die Spundwand 1 durchbohrt werden kann. Danach wird die Lafette 10 mittels des Seilzuges 13 in die Bohrposition abgelassen; der Bohrer 16 ist damit in der Ankerachse 11 ausgerichtet, die zugleich die Bohrachse bildet. Sodann wird die Bohrmaschine 14 mit dem Bohrer 16 z.B. mittels eines Kettentriebes entlang der Lafette 10 in Richtung auf die Spundwand 1 gezogen, bis der Kopf des Bohrers 16 sich an der Spundwand befindet und diese durchbohrt. Anschließend werden die Bohrmaschine 14 mit dem Bohrer 16 wieder in die Ausgangsposition zurückgezogen, die Lafette um das Gelenk 3 nach oben geschwenkt und der Bohrer 16 von Land aus abgebaut.

Auf die Lafette 10 wird sodann das eigentliche

Bohrrohr 17 in voller Länge aufgelegt, ausgerichtet und an die Bohrmaschine 14 angeschlossen. Nach erneutem Ablassen der Lafette 10 in die Bohrposition wird das Bohrrohr 17 mit Hilfe der Bohrmaschine 14 durch die zuvor in der Spundwand 1 erzeugte Öffnung 28 hindurch in die Bodenformation 5 bis auf Solltiefe eingetrieben. Danach wird der Kopf der Bohrmaschine 14 vom Bohrrohr 17 gelöst, die Bohrmaschine 14 wieder in die Ausgangsposition zurückgezogen und die Lafette 10 erneut nach oben geschwenkt.

Von der Geländeoberfläche aus wird nun ein Ankerselement 12, z.B. ein Ankerstab, auf die Lafette 10 aufgelegt und ausgerichtet. Am bodenseitigen Ende des Ankerselements 12 befindet sich eine Verkralleinrichtung 20. Weiterhin sind an dem Ankerselement 12 ein Dichtteller 22 befestigt, der den Hohlraum zwischen dem Ankerselement und dem Bohrrohr 17 dichtet, sowie eine Verpreßleitung 21, die durch den Dichtteller 22 hindurchgeführt ist. Das Ankerselement 12 wird durch das Gestänge des Spülkopfes gehalten. Nach erneutem Ablassen der Lafette 10 in die Bohrposition wird das Ankerselement 12 mittels der Bohrmaschine 14 in das Bohrrohr 17 eingeführt, bis es seine Sollage erreicht hat.

Da die Länge der Lafette 10 größer ist als die Länge des Ankerselements 12, kann dieses schon vorher in das Bohrrohr 17 eingelegt und gleichzeitig mit diesem in die Bodenformation 5 eingedreht werden.

Danach wird der Kopf der Bohrmaschine 14 wieder an das Bohrrohr 17 angekoppelt, um dieses ziehen zu können. Diese Situation ist in Fig. 2 dargestellt. Das Bohrrohr 17 wird dabei zunächst nur um eine kurze Strecke zurückgefahren, während der Spülkopf, der den Anker 12 hält, stehen bleibt. Nach dem Aktivieren der Verkralleinrichtung 20 sitzt das Ankerselement 12 fest im Boden. Unter ständigem Ziehen des Bohrrohrs 17 wird dann über die Verpreßleitung 21 der Hohlraum zwischen dem Ankerselement 12 und der Bohrlochwand stetig mit einem Verpreßgut, z.B. Zementmörtel so lange gefüllt, bis dieses den Dichtteller 22 erreicht hat. Das Verpreßgut bildet so einen Verpreßkörper 31. Sobald die Bohrmaschine 14 mit dem Bohrrohr 17 die Ausgangsposition wieder erreicht hat, werden die Verpreßleitung 21 am Anker 12 gelöst, die Lafette 10 mittels des Seilzugs 13 hochgeschwenkt und das Bohrrohr 17 abgebaut.

An dem Kopf der Bohrmaschine 14 kann nun eine Traverse 19, z.B. in Form eines Betonfertigbauteils befestigt, ausgerichtet und justiert werden. Nach erneutem Ablassen der Lafette 10 in die Bohrposition kann diese Traverse 19 mittels der Bohrmaschine in Richtung des Ankerselements 12 gefahren und über dieses geschoben werden. Die Traverse 19 reicht so eine gewisse Strecke in die Öffnung 28 in der Spundwand 1 hinein (Fig. 3).

Nach dem Lösen der Verbindung zwischen der Traverse 19 und der Bohrmaschine 14 wird letztere wieder in ihre Ausgangsposition zurückgefahren. Danach kann in gleicher Weise eine Anker Mutter 23 eingebracht und auf das luftseitige Ende des Ankerselements 12 aufgeschraubt werden, falls diese Arbeit nicht von Tauchern erledigt wird. Durch Öffnungen in der Traverse 19 kann ein eventueller

Hohlraum hinter der Spundwand 1 wiederum mit Verpreßgut 32 verpreßt und der Ankerkopf auf diese Weise abgedichtet werden.

Nach dem Lösen der Verbindung zwischen der Haltevorrichtung 2 und der Spundwand wird die Haltevorrichtung geborgen. Sofern es sich bei dem Anker um einen Zuganker handelt, kann das Ankerselement 12 nach dem vollständigen Erhärten des Verpreßkörpers 31 gespannt werden.

Wenn aus irgendwelchen Gründen die Lafette 10 in ihrer vollen Länge über den Wasserspiegel gehoben werden soll, dann ist es möglich, zwischen der Haltevorrichtung 2 und der Verankerung der diese tragenden Zugglieder 9 am Kopf der Spundwand Führungsschienen 40 anzuordnen, entlang deren das untere Ende der Lafette 10 nach Lösen des Gelenks 3 nach oben gezogen werden kann (Fig. 9).

Ein Ausführungsbeispiel für die Haltevorrichtung 2 ist in den Fig. 4 und 5 näher dargestellt. Die Haltevorrichtung 2 besteht aus einem zur Spundwand 1 zumindest teilweise offenen Gehäuse 26, in dem vier über hydraulische Zylinder-Kolben-Einheiten 8 betätigbare Zangen 7 vorgesehen sind. Die äußeren Schenkel der Zangen 7 sind in ihrer Lage der Schräge der einzelnen Spundbohlen der Spundwand 1 angepaßt und an ihren Innenflächen aufgeraut oder gezahnt, um einen guten Kontakt mit der Spundwand 1 zu erzielen. Die Zangen 7 dienen nur der Fixierung der Haltevorrichtung 2 an der Spundwand 1; ihr Gewicht und dasjenige der Lafette 10 wird durch die Zugglieder 9 getragen, die zu entsprechenden Verankerungen an der Geländeoberfläche führen.

Die Haltevorrichtung 2 ist an ihrer der Spundwand zugekehrten Seite mit dem Profil der Spundwand angepaßten Führungskörpern 24 ausgestattet, welche die Zentrierung der Haltevorrichtung erleichtern sowie die Übertragung des beim Bohren auftretenden Drehmoments auf die Spundwand 1 unterstützen bzw. die Zangen 7 entlasten.

Die Lafette 10 ist über ein Gelenk 3 mit horizontaler, parallel zur Spundwand 1 verlaufender Achse mit einer Lasche 27 verbunden, die ihrerseits über ein Gelenk 4 mit in einer vertikalen Ebene rechtwinklig zur Bohrachse 11 verlaufender Achse an dem Gehäuse 26 gelagert ist. Mittels des Gelenks 3 kann die Lafette 10 in vertikaler Richtung (Pfeil 29 in Fig. 4) und mittels des Gelenks 4 in horizontaler Richtung (Pfeil 30 in Fig. 5) verschwenkt werden. Das Verschwenken der Lafette 10 in vertikaler Richtung (Pfeil 29) erfolgt, wie bereits beschrieben, mittels des Seilzuges 13; zum Verschwenken in horizontaler Richtung (Pfeil 30) ist an der Lasche 27 eine Zylinder-Kolben-Einheit 6 angeordnet, die sich gegen das Gehäuse 26 der Haltevorrichtung 2 abstützt.

Die Verlängerung der Achse des Gelenks 4 verläuft durch das Zentrum der in der Spundwand 1 erzeugten Öffnung 28 und schneidet dort die Bohrachse 11 (Fig. 4). Dadurch ist es möglich, auch mehrere Bohrungen mit unterschiedlichem Horizontalwinkel durch dieselbe Öffnung 28 einzubringen, beispielsweise dann, wenn eine Bohrung infolge eines Hindernisses im Verlauf der Bohrachse aufgegeben werden muß.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel für die gelenkige Lagerung der Lafette an der Haltevorrichtung 2 ist in den Fig. 6 bis 8 dargestellt. Hier sind die beiden, durch die Gelenke 3 und 4 gegebenen Bewegungsmöglichkeiten der Lafette 10 in vertikaler und horizontaler Achse in einem Kugelgelenk 34 zusammengefaßt. Das Kugelgelenk 34 besteht aus einer über einen Zapfen 35 an der Lafette 10 befestigten Kugel 36, die in einer als teilweise Hohlkugel ausgebildeten Pfanne 37 drehbar ist. Die Pfanne 37 ist an einem Lenker 38 gelagert, der an beiden Enden gelenkig an Zylinder-Kolben-Einheiten 39 angeschlossen ist; die Zylinder-Kolben-Einheiten 39 sind ihrerseits an dem Gehäuse 26 der Haltevorrichtung 2 befestigt. Die Zylinder-Kolben-Einheiten 39 dienen der Druckabstützung der Lafette 10, während eine Schwenkbewegung in horizontaler Richtung durch eine Zylinder-Kolben-Einheit 6' bewirkt wird. Die Bewegungsmöglichkeiten der Lafette in vertikaler und horizontaler Richtung sind wiederum durch Pfeile 29 bzw. 30 angedeutet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Setzen eines Zug- oder Druckankers mit einem stab-, draht- oder rohrförmigen Ankerelement unterhalb eines Wasserspiegels zum Verankern einer Spundwand, Schlitzwand, Kaimauer oder dergleichen, wobei zunächst an der Spundwand in Höhe der herzustellenden Bohrung eine Haltevorrichtung für eine Bohrlafette mit einer Unterwasserbohrmaschine befestigt, anschließend die Spundwand durchbohrt und sodann das Ankerelement eingebracht und verankert wird, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Justieren und Befestigen der Haltevorrichtung (2) mit der Bohrlafette (10) das freie Ende der Lafette durch Verschwenken um ein an der Haltevorrichtung angeordnetes Gelenk (3) mit horizontaler Achse über den Wasserspiegel (25) angehoben, an dem über den Wasserspiegel (25) hinausragenden Ende der Lafette (10) die Bohrmaschine (14) mit einem ersten Bohrer (16) zum Durchbohren der Spundwand (1) montiert und anschließend die Lafette (10) in die Bohrposition abgesenkt und die Spundwand (1) durchbohrt wird, daß nach dem Zurückziehen des ersten Bohrers (16) die Lafette (10) wieder über den Wasserspiegel angehoben und ein Bohrröhr (17) zur Herstellung des Bohrloches in voller Länge montiert, die Lafette (10) wieder in Bohrposition abgesenkt und das Bohrröhr (17) durch die Öffnung (28) in der Spundwand (1) hindurch in den Boden (5) eingetrieben wird und daß nach dem Einführen des Ankerelementes (12) das Bohrröhr (17) unter Verpressen des Hohlraums zwischen Ankerelement (12) und Bohrlochwandung mit erhärtendem Material gezogen und nach erneutem Anheben der Lafette (10) über dem Wasserspiegel (25) demontiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ankerelement (12) zugleich mit dem Bohrröhr (17) während der Herstellung des Bohrloches in dieses eingeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (2) an Zuggliedern (9), z.B. Gewindestäben, Seilen oder

dergleichen hängend gehalten und justiert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (2) an der Spundwand (1) klemmend befestigt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lafette (10) mittels eines Seilzuges (13) angehoben und abgesenkt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Demontage des Bohrröhrs (17) an die Bohrmaschine (14) eine Haltetraverse (19) und gegebenenfalls eine Anker-mutter (23) angesetzt und nach erneutem Absenken der Lafette (10) mittels der Bohrmaschine (14) auf das Ankerelement (12) aufgesetzt und zu dessen Verankerung an diesem befestigt werden.

7. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 6 mit einer gegenüber einer Spundwand (1) oder dergleichen justierbaren und an dieser anbringbaren Haltevorrichtung (2) und einer daran befestigten Bohrlafette (10) mit Führungen (24) für eine Bohrmaschine (14) sowie einen Bohrer (16) und/oder ein Bohrröhr (17), dadurch gekennzeichnet, daß die auf die volle Länge des Bohrröhrs (17) bzw. des Ankerelementes (12) dimensionierte Lafette (10) an der Haltevorrichtung (2) um ein Gelenk (3) mit horizontaler, parallel zur Spundwand (1) verlaufender Achse schwenkbar gelagert und mittels eines Seilzuges (13) von Land aus heb- und senkbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (2) an Zuggliedern (9), z.B. Seilen, aufgehängt und von Land aus heb- und senkbar sowie vor der Spundwand (1) justierbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenk (3) lösbar ist und daß vertikale Führungsschienen (40) vorgesehen sind, entlang deren das untere Ende der Lafette über die Wasseroberfläche angehoben und wieder abgesenkt werden kann.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (2) zur klemmenden Befestigung an der Spundwand mit Zangen (7) versehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Betätigung der Zangen (7) hydraulische Zylinder-Kolben-Einheiten (8) vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (2) zur Befestigung an der Spundwand mit Magneten versehen ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (2) zur Befestigung an der Spundwand mit Saugvorrichtungen versehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (2) der Kontur der Spundwand (1) angepaßte Führungskörper (24) aufweist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Lafette (10) an der Haltevorrichtung (2) um ein Gelenk (4) mit rechtwinklig zur Bohrachse (11) verlaufender Achse schwenkbar gelagert ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Gelenkes (4) zumindest annähernd durch das Zentrum der Öffnung (28) an der Spundwand (1) verläuft.

17. Vorrichtung nach den Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß an der Haltevorrichtung (2) Mittel zum Verschwenken der Lafette (10) um die rechtwinklig zur Bohrachse (11) verlaufende Achse und zu deren Fixieren in einer bestimmten Position vorgesehen sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verschwenken und Fixieren der Lafette (10) eine hydraulische Zylinder-Kolben-Einheit (6 bzw. 6') vorgesehen ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Gelenk (3) mit horizontaler Achse und dem Gelenk (4) mit rechtwinklig zur Bohrachse (11) verlaufender Achse eine Verbindungslasche (27) angeordnet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenk mit horizontaler Achse und das Gelenk mit rechtwinklig zur Bohrachse verlaufender Achse in einem Kugelgelenk (34) vereinigt sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Lafette (10) an der Haltevorrichtung (2) kardanisch gelagert ist.

Revendications

1. Procédé de mise en œuvre d'un tirant ou d'une tige d'ancrage de pression comportant un élément d'ancrage en forme de barre, de fil ou de tube, sous un niveau d'eau, pour l'ancrage d'un rideau de palplanches, d'une paroi continue en béton moulée dans le sol, d'un mur de quai ou similaire, un dispositif de fixation d'une glissière de forage avec une foreuse sous l'eau, étant tout d'abord fixé sur le rideau de palplanches, à la hauteur du trou à réaliser, le rideau de palplanches étant ensuite percé et l'élément d'ancrage mis en place et ancré, caractérisé en ce qu'après ajustage et fixation du dispositif de fixation (2) avec la glissière de forage (10), l'extrémité libre de la glissière est relevée au-dessus du niveau d'eau (25) par pivotement autour d'une articulation (3) à axe horizontal, placée sur le dispositif de fixation, la foreuse (14) avec un premier outil de forage (16) pour percer de part en part le rideau de palplanches (1), est montée à l'extrémité de la glissière (10) émergeant au-dessus du niveau d'eau (25) et la glissière (10) est ensuite abaissée dans la position de forage, et le rideau de palplanches (1) percé, en ce qu'après retrait du premier outil de forage (16), la glissière (10) est à nouveau relevée au-dessus du niveau d'eau, et un tube de forage (17) est monté sur toute sa longueur, pour réaliser le trou, la glissière (10) étant à nouveau abaissée en position de forage et le tube de forage (17) étant introduit dans le sol (5) à travers l'ouverture (28) pratiquée dans le rideau de palplanches (1) et en ce qu'après introduction de l'élément d'ancrage (12); le tube de forage (17) est retiré, tandis qu'un matériau durcissant est introduit sous pression dans la cavité située entre l'élément d'ancrage (12) et la paroi du

trou foré, et en ce qu'après nouveau relevage de la glissière (10) au-dessus du niveau d'eau (25), il est démonté.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'ancrage (12) est introduit en même temps que le tube de forage (17), dans le trou foré, pendant la réalisation de ce dernier.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de fixation (2) est suspendu à des organes de traction (9), par exemple à des barres filetées, des câbles ou similaires, et ajusté.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de fixation (2) est fixé par serrage sur le rideau de palplanches (1).

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la glissière (10) est relevée et abaissée au moyen d'un câble de traction (13).

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'après démontage du tube de forage (17), une traverse de fixation (19) et le cas échéant un écrou d'ancrage (23), est placée sur la foreuse (14) et après nouvel abaissement de la glissière (10), est appliquée, au moyen de la foreuse (14), sur l'élément d'ancrage (12) et fixée sur celui-ci pour son ancrage.

7. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon les revendications 1 à 6 comportant un dispositif de fixation (2) pouvant être ajusté par rapport à un rideau de palplanches (1) ou similaire, et appliqué sur celui-ci, ainsi qu'une glissière de forage (10) fixée sur le dispositif de fixation, avec des organes de guidage (24) pour une foreuse (14), ainsi qu'un outil de forage (16) et/ou un tube de forage (17), caractérisé en ce que la glissière (10), dimensionnée pour toute la longueur du tube de forage (17) ou de l'élément d'ancrage (12), est montée sur le dispositif de fixation (2), pivotant autour d'une articulation (3) à axe horizontal, parallèle au rideau de palplanches (1), et peut être relevée et abaissée à partir de la terre, au moyen d'un câble de traction (13).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif de fixation (2) est suspendu à des organes de traction (9) par exemple à des câbles, et peut être relevé et abaissé à partir de la terre, et peut être ajusté devant le rideau de palplanches (1).

9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que l'articulation (3) est amovible, et en ce qu'il est prévu des rails de guidage (40) verticaux le long desquels l'extrémité inférieure de la glissière peut être relevée et à nouveau abaissée au-dessus de la surface de l'eau.

10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de fixation (2) est pourvu de pinces (7), pour sa fixation serrée sur le rideau de palplanches.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il est prévu des vérins (8) hydrauliques pour actionner les pinces (7).

12. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de fixation (2) est pourvu d'aimants pour la fixation sur le rideau de palplanches.

13. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de fixation (2)

est pourvu de dispositifs d'aspiration pour la fixation sur le rideau de palplanches.

14. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 13, caractérisé en ce que le dispositif de fixation (2) comporte des corps de guidage (24) adaptés au contour du rideau de palplanches (1).

15. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 14, caractérisé en ce que la glissière (10) est montée sur le dispositif de fixation (2), pivotant autour d'une articulation (4) à axe perpendiculaire à l'axe de forage (11).

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'axe de l'articulation (4) passe au moins à peu près par le centre de l'ouverture (28) pratiquée dans le rideau de palplanches (1).

17. Dispositif selon les revendications 15 et 16, caractérisé en ce que des moyens de pivotement de la glissière (10) autour de l'axe perpendiculaire à l'axe de forage (1), et pour sa fixation dans une certaine position, sont prévus sur le dispositif de fixation (2).

18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'il est prévu un vérin hydraulique (6 ou 6') pour le pivotement et la fixation de la glissière (10).

19. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 18, caractérisé en ce qu'une patte de liaison (27) est placée entre l'articulation (3) à axe horizontal et l'articulation (4) à axe perpendiculaire à l'axe de forage (11).

20. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 18, caractérisé en ce que l'articulation à axe horizontal et l'articulation à axe perpendiculaire à l'axe de forage sont unies dans un joint à rotule (34).

21. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 20 caractérisé en ce que la glissière (10) est montée, par un joint de cardan, sur le dispositif de fixation (2).

Claims

1. A method of installing a tension or compression anchor with a rod-like, wire-like or tubular anchor member below a water level for anchoring a sheet-pile wall, a slotted wall, quay wall or the like, wherein firstly a support means for a boring mounting having an underwater boring machine is secured to the sheet-pile wall at the level of the bore to be produced, subsequently a hole is bored through the sheet-pile wall and then the anchor member is introduced and anchored, characterised in that after adjustment and fastening of the support means (2) to the boring mounting (10) the free end of the mounting is raised above the water level (25) by being pivoted about an articulation with a horizontal axis and disposed on the support means, the boring machine (14) with a first bit (16) for boring through the sheet-pile wall (1) is mounted at the end of the mounting (10) protruding above the water level (25) and, subsequently, the mounting (10) is lowered into the boring position and a hole is bored through the sheet-pile wall (1), in that after the first bit (16) has been withdrawn the mounting (10) is again raised above the water level and a bore tube (17) for providing a full-

length borehole is installed, the mounting (10) is lowered once more into the boring position and the bore tube (17) is driven through the opening (28) in the sheet-pile wall (1) into the ground (5), and in that, after insertion of the anchor member (12), the bore tube (17) is removed while a hardenable material is injected into the cavity between the anchor member (12) and the borehole wall and is demounted after the mounting (10) has been raised once more above the water level (25).

2. A method according to Claim 1, characterised in that the anchor member (12) is introduced into the borehole together with the bore tube (17) while the borehole is being produced.

3. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that the support means (2) is held suspended and is adjusted on tension members (9), e.g. threaded rods, cables or the like.

4. A method according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the support means (2) is secured by clamping to the sheet-pile wall (1).

5. A method according to any one of Claims 1 to 4, characterised in that the mounting (10) is raised and lowered by means of a cable control means.

6. A method according to any one of Claims 1 to 5, characterised in that, after the bore tube (17) has been demounted, a support cross-member (19) and, optionally, an anchor nut (23) is applied to the boring machine (14) which, after the mounting (10) has been lowered once more, is secured to the anchor member (12) by means of the boring machine (14) and are secured to said anchor member (12) so as to anchor the latter.

7. An apparatus for carrying out the method according to Claims 1 to 6, having a support means (2) which is adjustable relative to a sheet-pile wall (1) or the like and can be mounted thereon, and a boring mounting (10) secured thereto and having guide means (24) for a boring machine (14), a bit (16) and/or a bore tube (17), characterised in that the mounting (10), the dimensions of which correspond to the full length of the bore tube (17) or of the anchor member (12), is mounted on the support means (2) to pivot about an articulation (3) with a horizontal axis extending parallel to the sheet-pile wall (1) and can be raised and lowered from the land by means of a cable control means (13).

8. An apparatus according to Claim 7, characterised in that the support means (2) is suspended on tension members (9), e.g. cables, and can be raised and lowered from the land, and can be adjusted forwardly of the sheet-pile wall (1).

9. An apparatus according to Claim 7 or 8, characterised in that the articulation (3) is releasable and in that vertical guide rails (40) are provided, along which the lower end of the mounting can be raised above the surface of the water and then lowered.

10. An apparatus according to any one of Claims 7 to 9, characterised in that the support means (2) is provided with clamps (7) for effecting a clamped fastening to the sheetpile wall.

11. An apparatus according to Claim 10, characterised in that hydraulic cylinder-piston means (8) are provided to operate the clamps (7).

12. An apparatus according to any one of Claims 7 to 9, characterised in that the support means (2) is provided with magnets for effecting a connection with the sheet-pile wall.

13. An apparatus according to any one of Claims 7 to 9, characterised in that the support means (2) is provided with suction means for effecting a connection with the sheet-pile wall.

14. An apparatus according to any one of Claims 7 to 13, characterised in that the support means (2) has guide members (24) corresponding to the contour of the sheet-pile wall (1).

15. An apparatus according to any one of Claims 7 to 14, characterised in that the mounting (10) is pivotably mounted on the support means (2) about an articulation (4) with an axis extending at right angles to the bore axis (11).

16. An apparatus according to Claim 15, characterised in that the axis of the articulation (4) extends at least approximately through the centre of the opening (28) in the sheet-pile wall (1).

17. An apparatus according to Claims 15 and 16, characterised in that the support means (2) is provided with means for pivoting the mounting (10) about the axis extending at right angles to the bore axis (11) and for locating it in a given position.

18. An apparatus according to Claim 17, characterised in that hydraulic cylinder-piston means (6, 6') are provided respectively for pivoting and locating the mounting (10).

19. An apparatus according to any one of Claims 7 to 18, characterised in that a connecting strap (27) is disposed between the articulation (3) having a horizontal axis and the articulation (4) having an axis extending at right angles to the bore axis (11).

20. An apparatus according to any one of Claims 7 to 18, characterised in that the articulation having a horizontal axis and the articulation having an axis extending at right angles to the bore axis are combined to form a ball-and-socket joint (34).

21. An apparatus according to any one of Claims 7 to 20, characterised in that the mounting (10) is mounted on gimbals on the support means (2).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

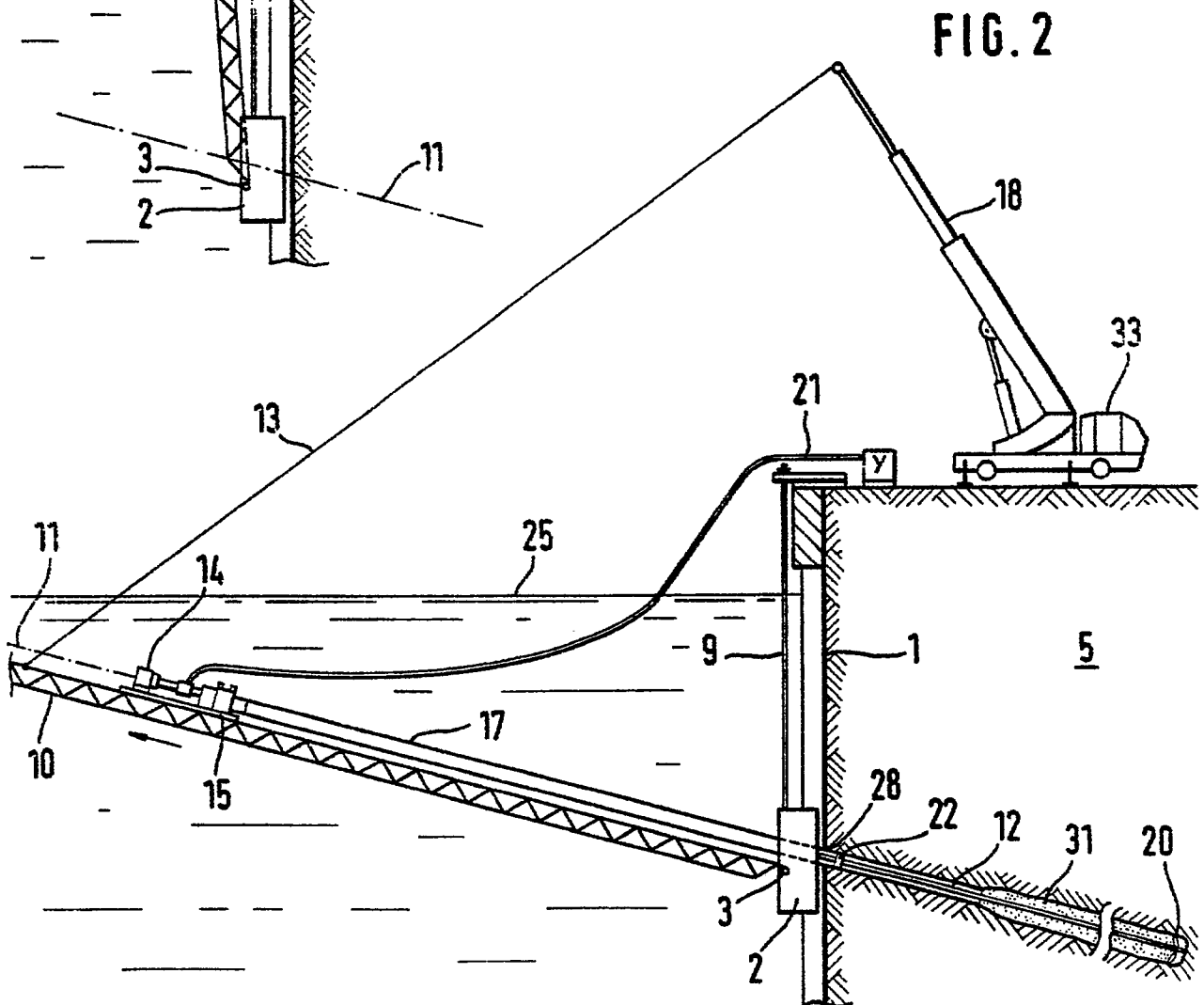
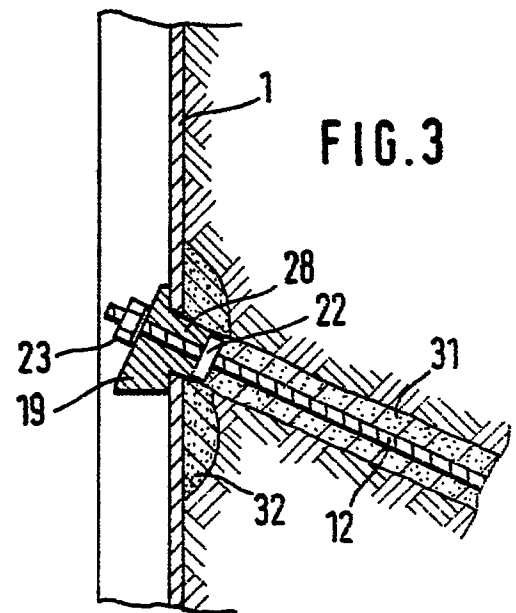
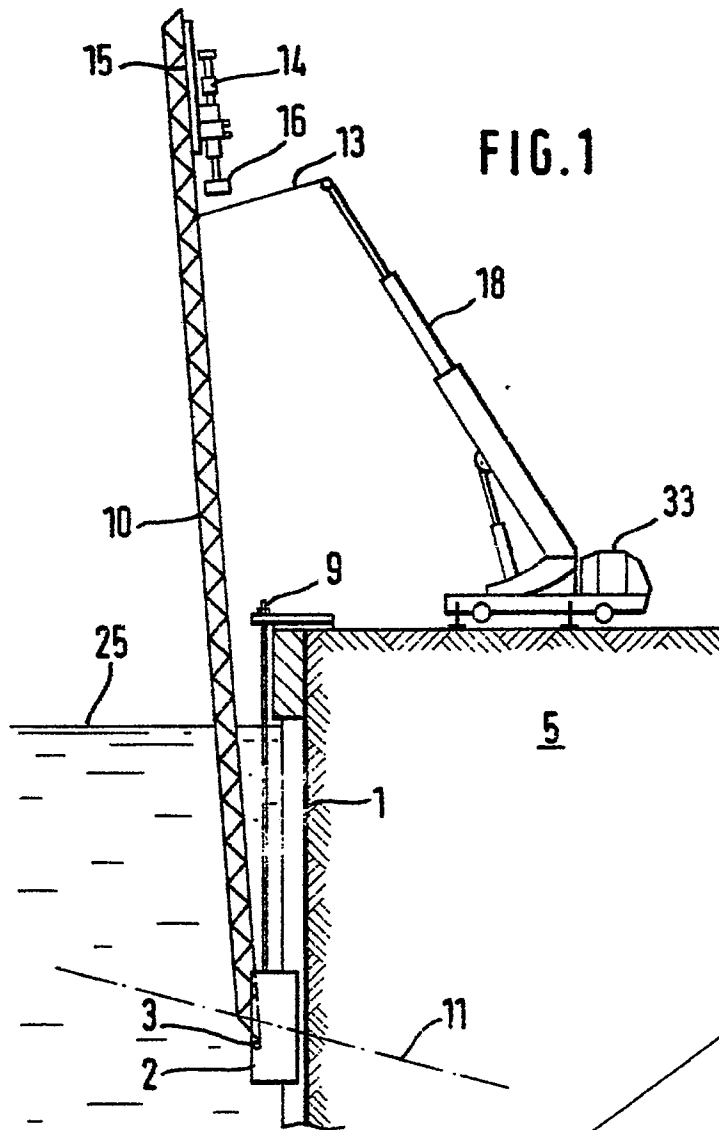


FIG. 4

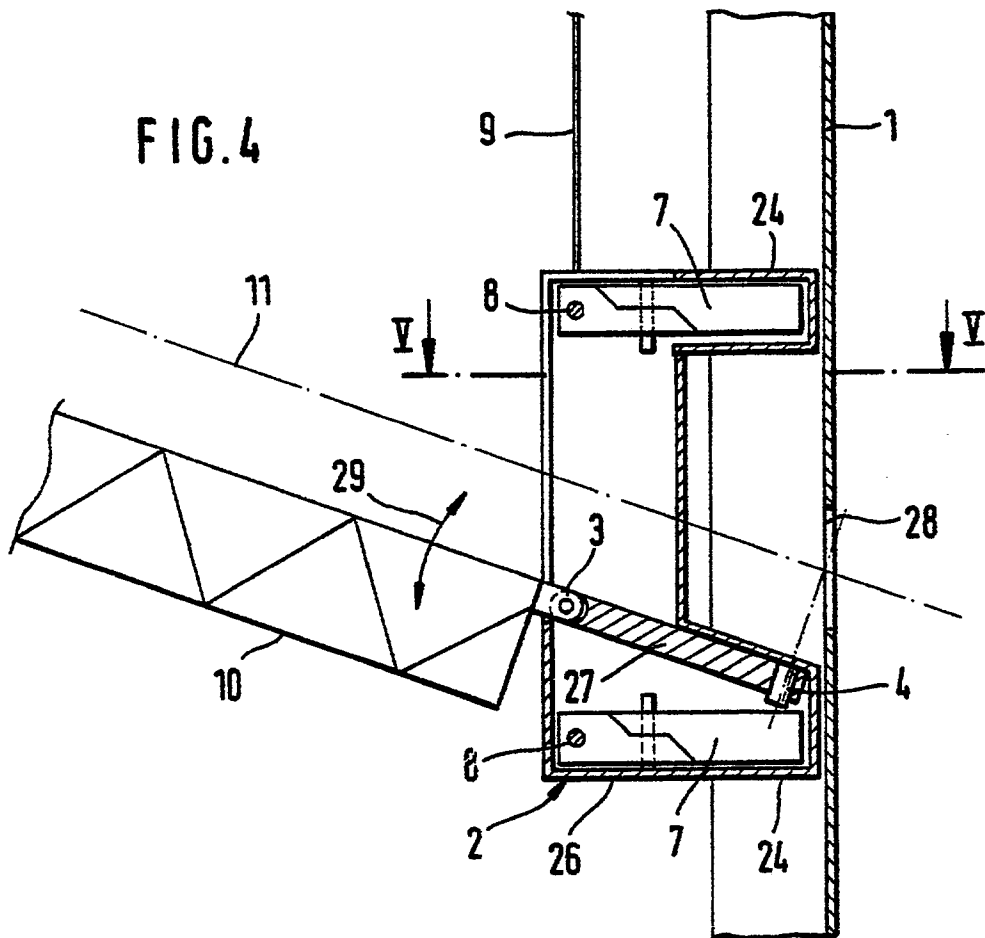
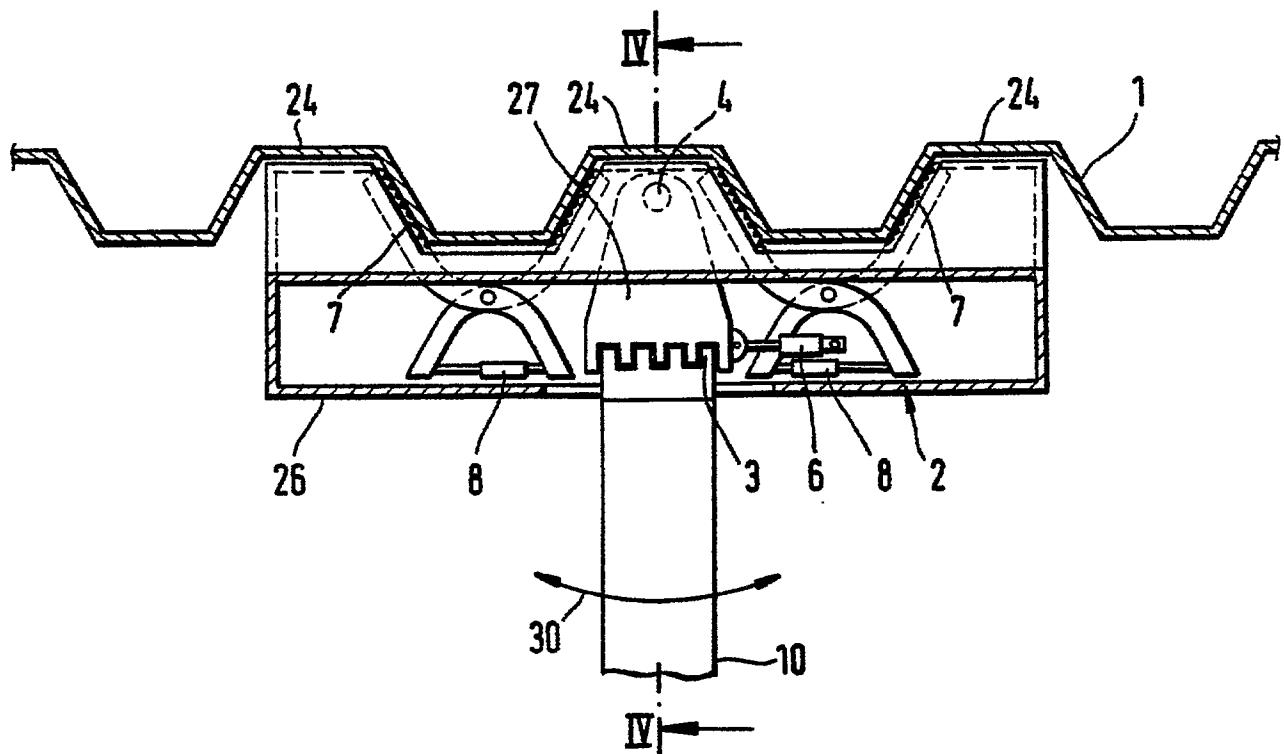


FIG. 5



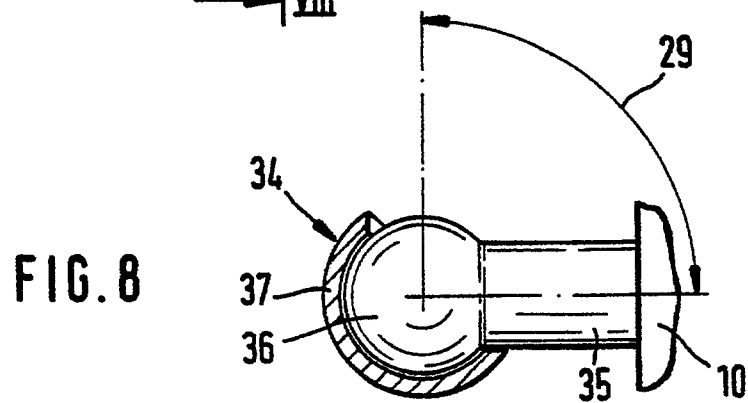
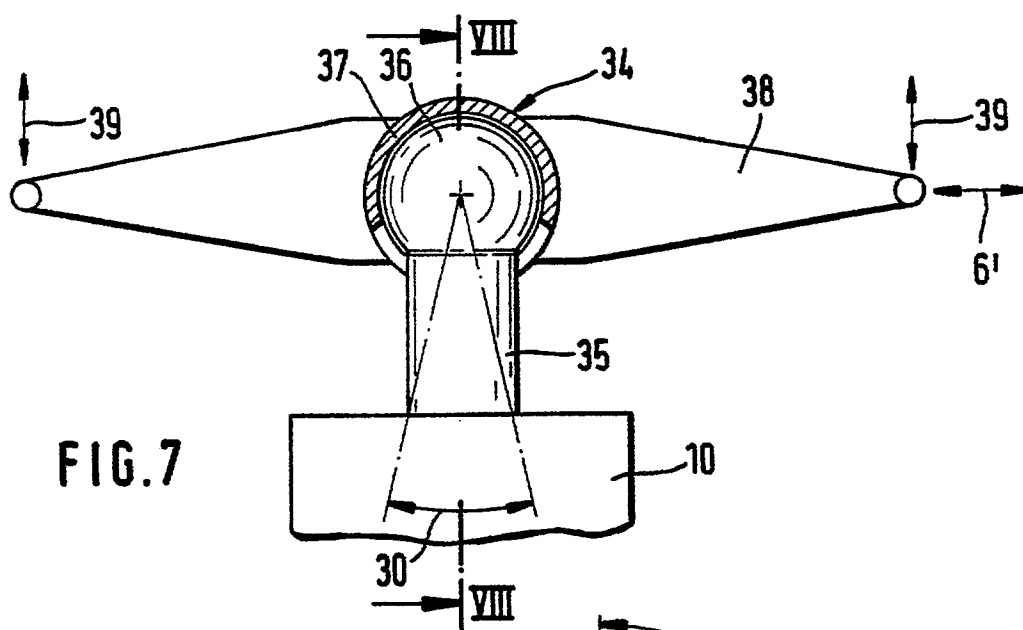
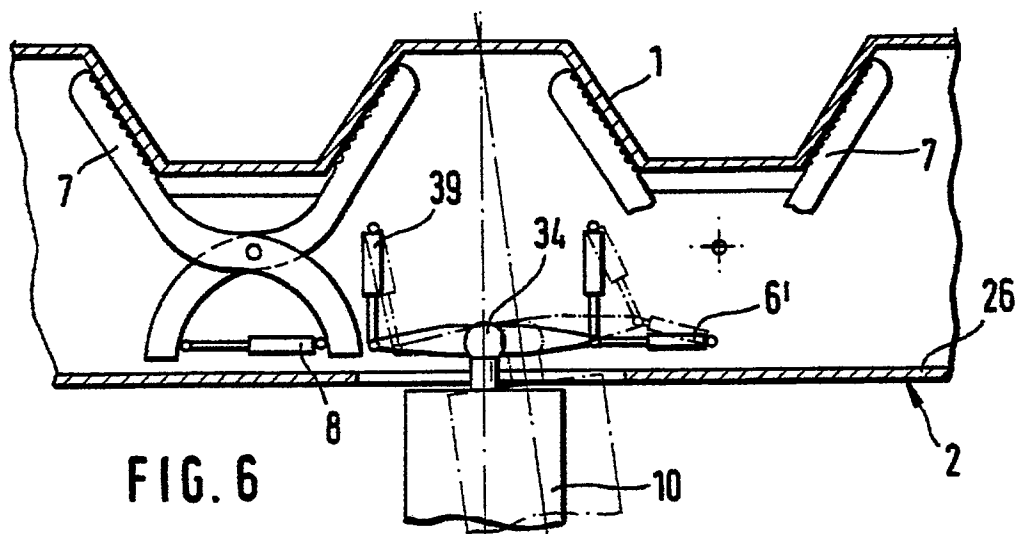


FIG. 9

