



**0 217 366**  
**A2**

⑫

⑤ Int. Cl.4: E02D 5/76

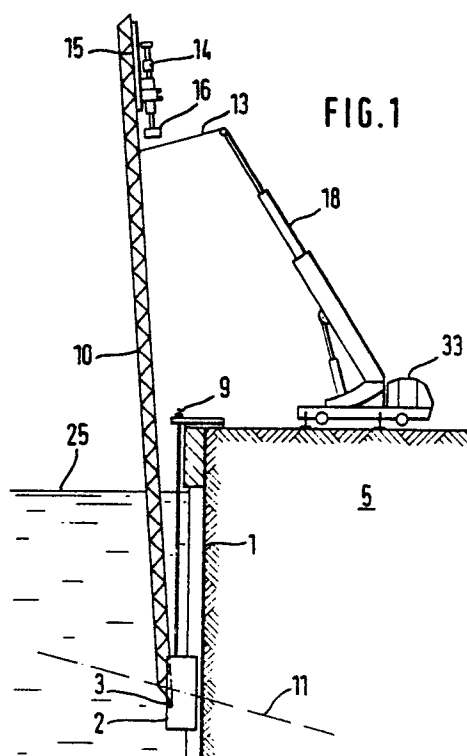
**72 Erfinder: Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet**

**71) Anmelder: Dyckerhoff & Widmann  
Aktiengesellschaft  
Erdinger Landstrasse 1  
D-8000 München 81(DE)**

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

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

97) Zum Setzen eines Zug-oder Druckankers unterhalb eines Wasserspiegels zum Verankern einer Spundwand (1) dient eine Vorrichtung aus einer Hartvorrichtung (2), die mit Hilfe von Zuggliedern (9) in der Höhe des gewünschten Bohrlochs justiert wird und an der über ein horizontales Gelenk (3) eine Bohrlafette (10) schwenkbar gelagert ist. Zum Verschwenken der Lafette (10) dient ein Seilzug (13). Auf der Lafette (10) ist auf einem Schlitten (15) verschiebbar eine Bohrmaschine (14) befestigt, die bei abgesenkter Stellung der Lafette (10) ein Bohrrohr - (17) durch die Spundwand (1) in das Erdreich ein- treibt, in das dann ein Ankerzugglied eingeführt werden kann.



**EP 0 217 366 A2**

## Verfahren zum Setzen eines Zug-oder Druckankers unterhalb eines Wasserspiegels zum Verankern einer Spundwand oder dergleichen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren 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.

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-PS 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 Was-

terspiegel 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 Ankermutter 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 Ankermutter 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 der 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 Bohrrrohr zeichnet sich dadurch aus, daß die auf die volle Länge des Bohrrohrs bzw. des Ankerelements 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 Verbindungslasche 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 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 Bohrrrohr 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 Bohrrrohr 17 in voller Länge aufgelegt, ausgerichtet und an die Bohrmaschine 14 angeschlossen. Nach erneutem Ablassen der Lafette 10 in die Bohrposition wird das Bohrrrohr 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 Bohrrrohr 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 Ankerelement 12, z.B. ein Ankerstab, auf die Lafette 10 aufgelegt und ausgerichtet. Am bodenseitigen Ende des Ankerelements 12 befindet sich eine Verkralleinrichtung 20. Weiterhin sind an dem Ankerelement 12 ein Dichtteller 22 befestigt, der den Hohlraum zwischen dem Ankerelement und

dem Bohrrrohr 17 dichtet, sowie eine Verpreßleitung 21, die durch den Dichtteller 22 hindurchgeführt ist. Das Ankerelement 12 wird durch das Gestänge des Spülkopfes gehalten. Nach erneutem Ablassen der Lafette 10 in die Bohrposition wird das Ankerelement 12 mittels der Bohrmaschine 14 in das Bohrrrohr 17 eingeführt, bis es seine Sollage erreicht hat.

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

Danach wird der Kopf der Bohrmaschine 14 wieder an das Bohrrrohr 17 angekoppelt, um dieses ziehen zu können. Diese Situation ist in Fig. 2 dargestellt. Das Bohrrrohr 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 Ankerelement 12 fest im Boden. Unter ständigem Ziehen des Bohrrohrs 17 wird dann über die Verpreßleitung 21 der Hohlraum zwischen dem Ankerelement 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 Bohrrrohr 17 die Ausgangsposition wieder erreicht hat, werden die Verpreßleitung 21 am Anker 12 gelöst, die Lafette 10 mittels des Seilzuges 13 hochgeschwenkt und das Bohrrrohr 17 abgebaut.

An dem Kopf der Bohrmaschine 14 kann nun eine Traverse 19, z.B. in Form eines Betonfertigteils befestigt, ausgerichtet und justiert werden. Nach erneutem Ablassen der Lafette 10 in die Bohrposition kann diese Traverse 19 mittels der Bohrmaschine in Richtung des Ankerelements 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 Ankermutter 23 eingebracht und auf das luftseitige Ende des Ankerelements 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 Ankerelement 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.

## 25 Ansprüche

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 Bohrohr (17) zur Herstellung des Bohrloches in voller Länge montiert, die Lafette (10) wieder in Bohrposition abgesenkt und das Bohrohr (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 Bohrohr - (17) unter Verpressen des Hohlraums zwischen Ankerelement (12) und Bohrlochwandung mit

erhärtendem Material gezogen und nach erneutem Anheben der Lafette (10) über den Wasserspiegel - (25) demontiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ankerelement (12) zugleich mit dem Bohrrohr (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 Bohrrohres (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 der Spundwand oder dergleichen justierbaren und an dieser anbringbaren Haltevorrichtung und einer daran befestigten Bohrlafette mit Führungen für eine Bohrmaschine sowie einen Bohrer und/oder ein Bohrrohr, dadurch gekennzeichnet, daß die auf die volle Länge des Bohrrohrs (17) bzw. des Ankerelements (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.

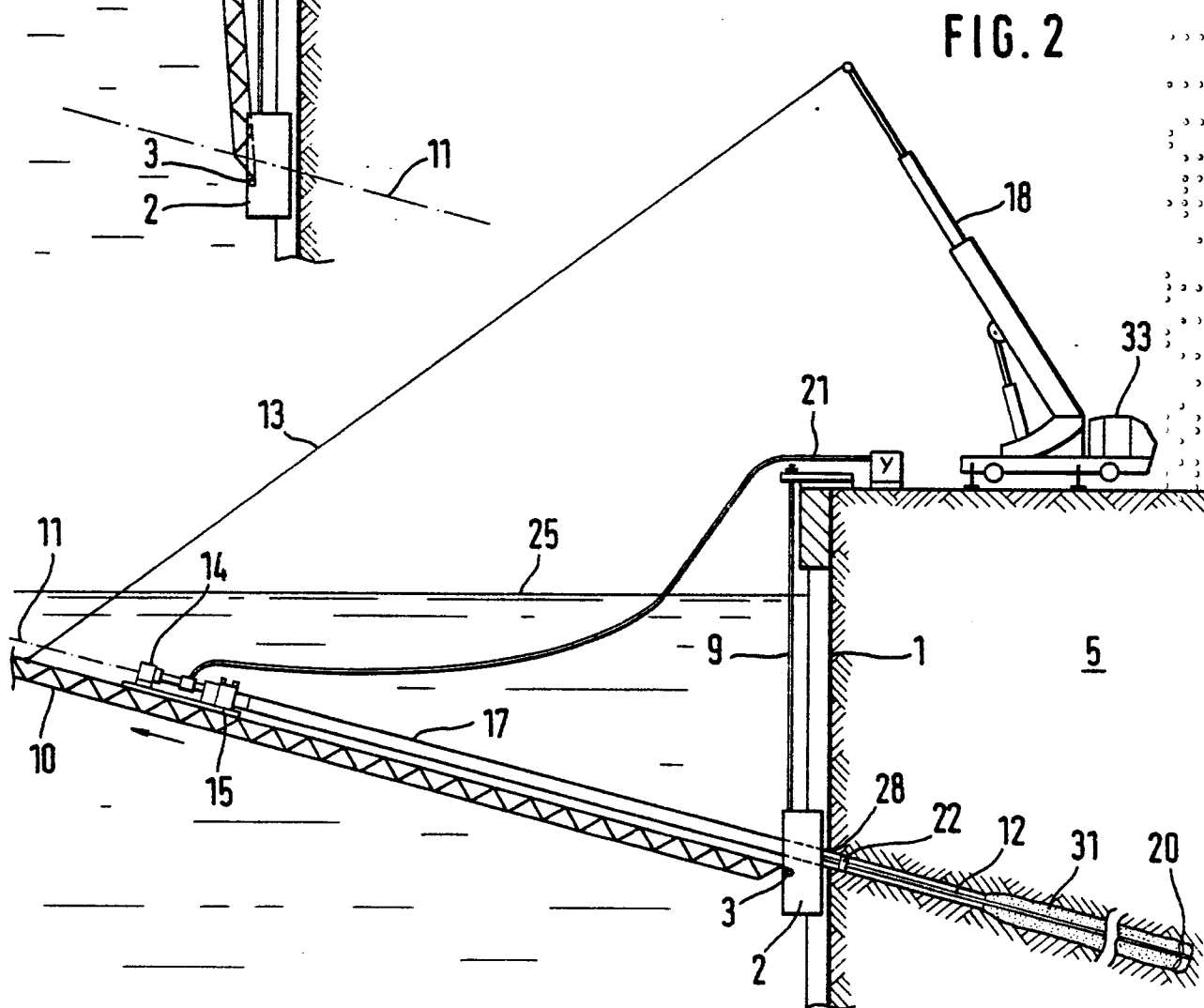
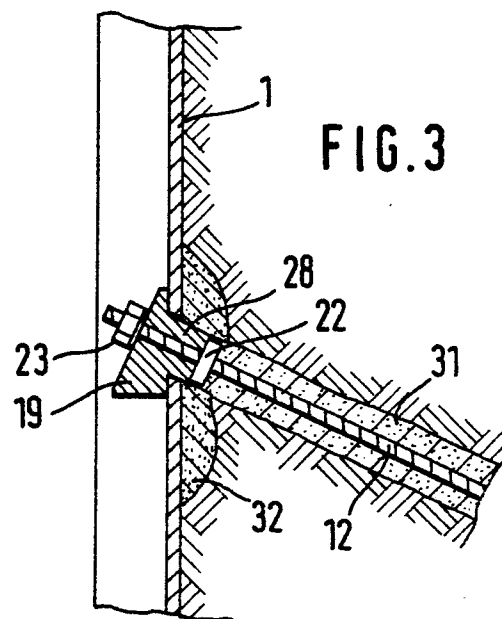
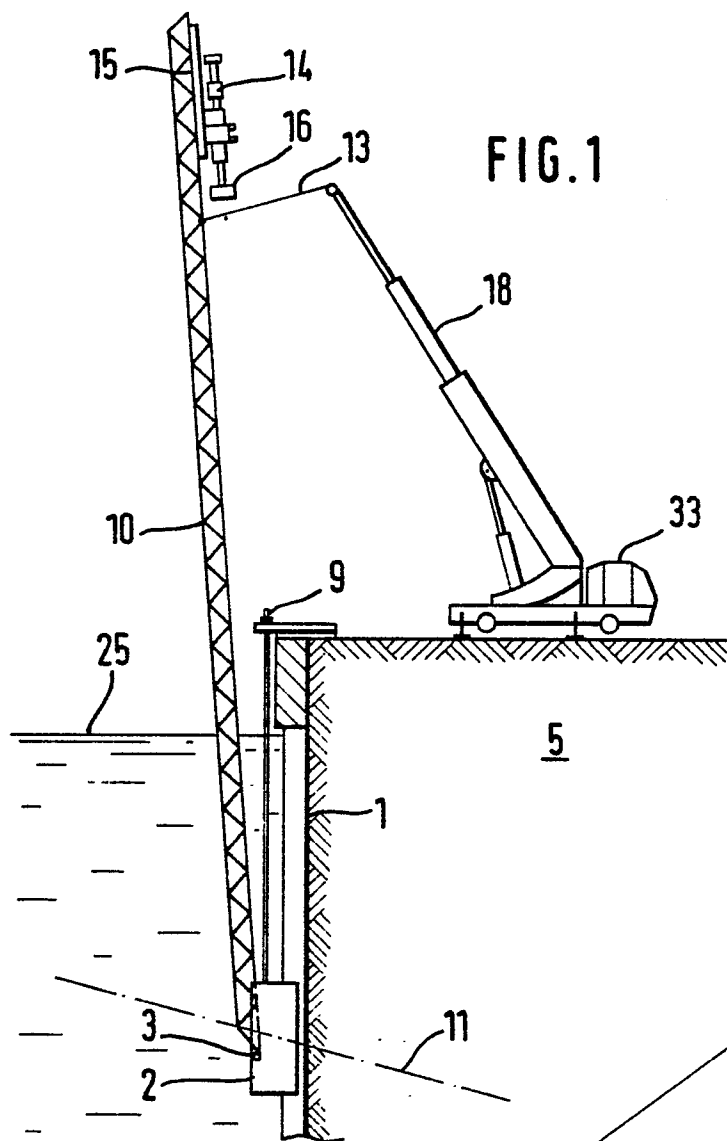


FIG. 4

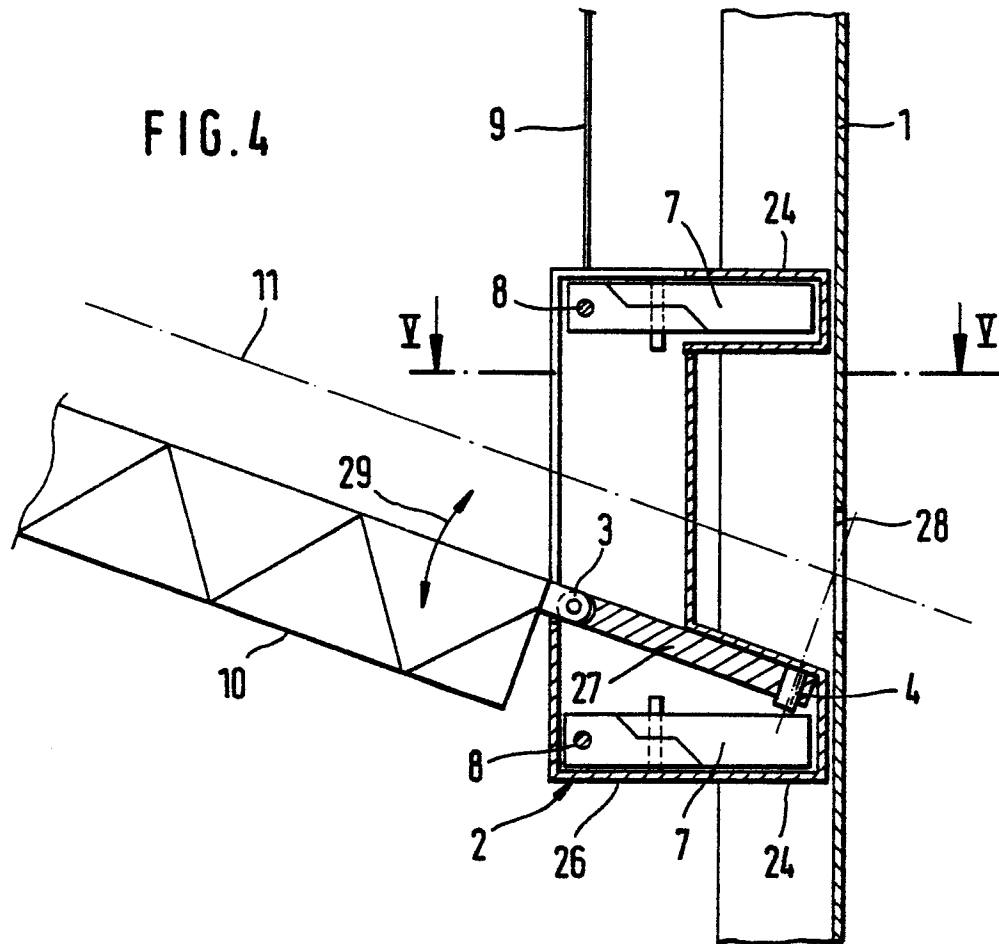
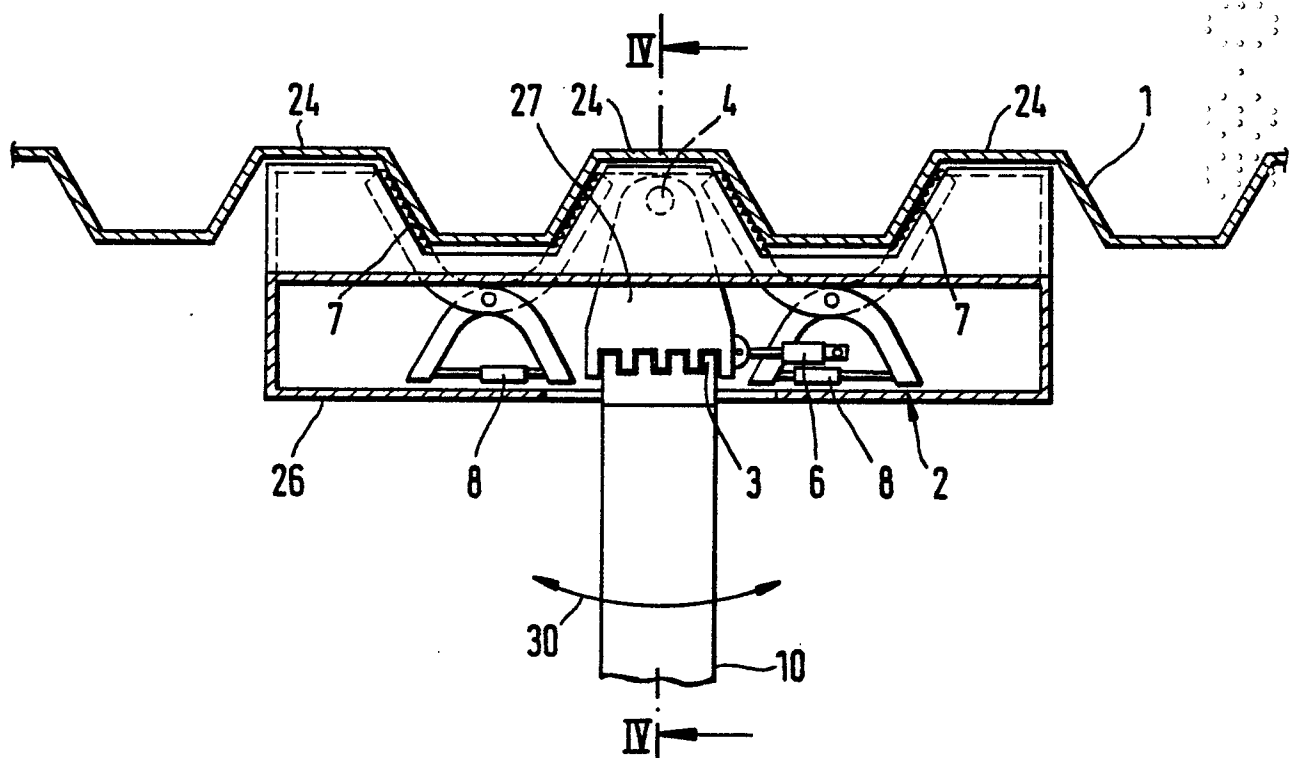


FIG. 5





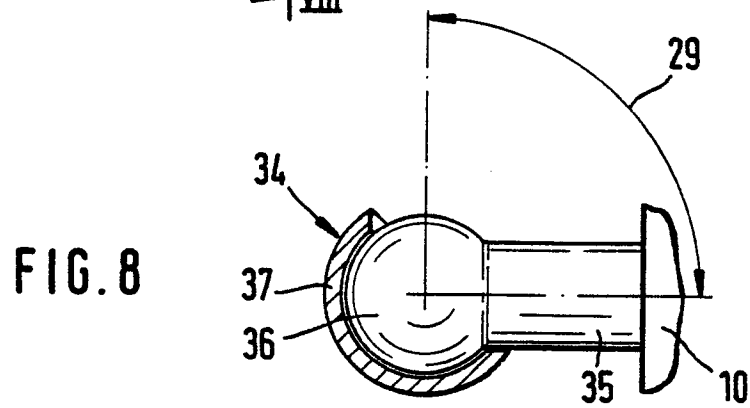
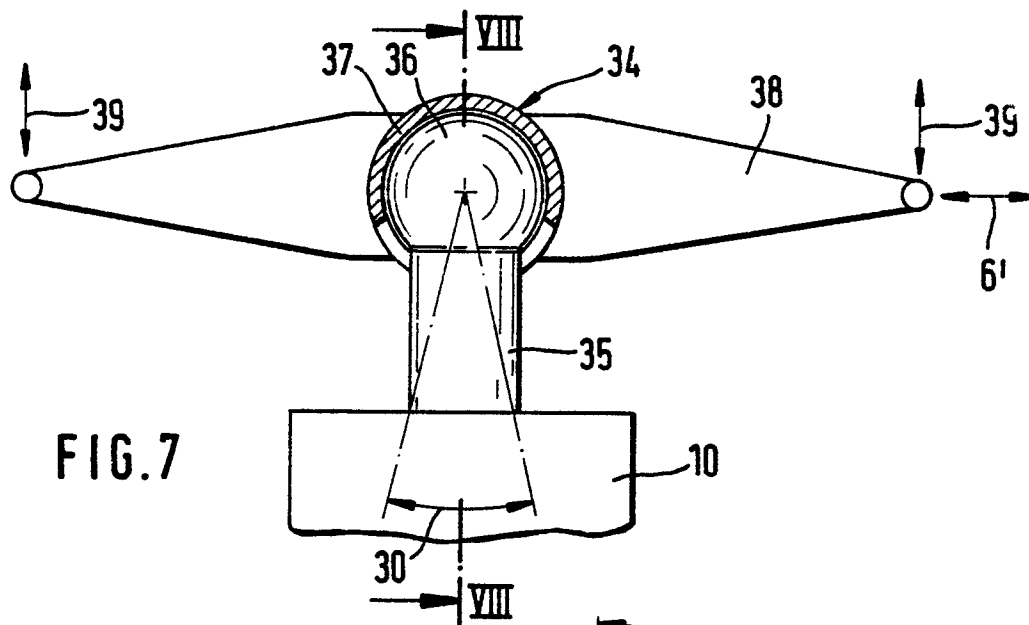
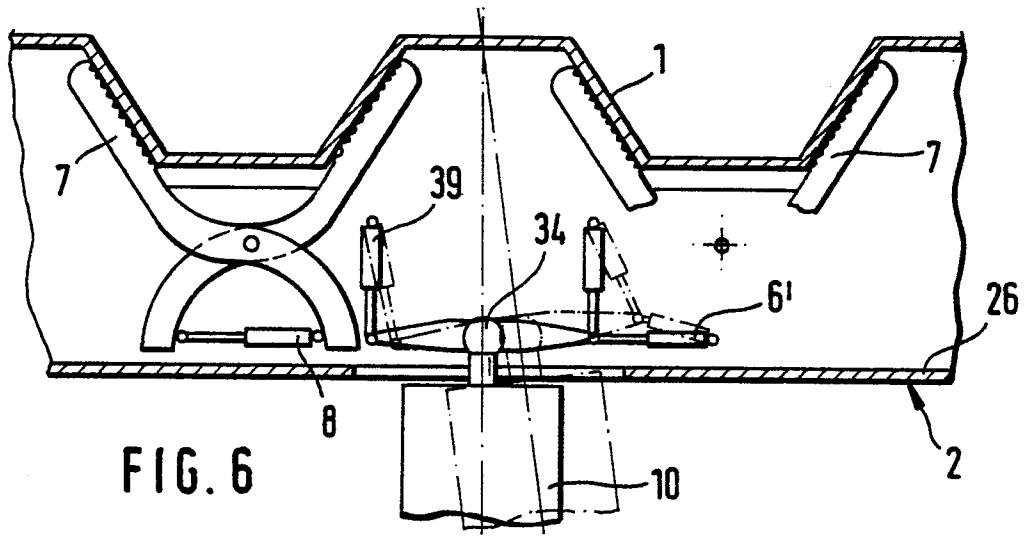


FIG. 9

