

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87110894.0

51 Int. Cl. 4: **E02D 7/02 , E02D 7/26**

22 Anmeldetag: 28.07.87

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.89 Patentblatt 89/05

71 Anmelder: **Bomag-Menck GmbH**
Industriegebiet Hellerwald
D-5407 Boppard(DE)

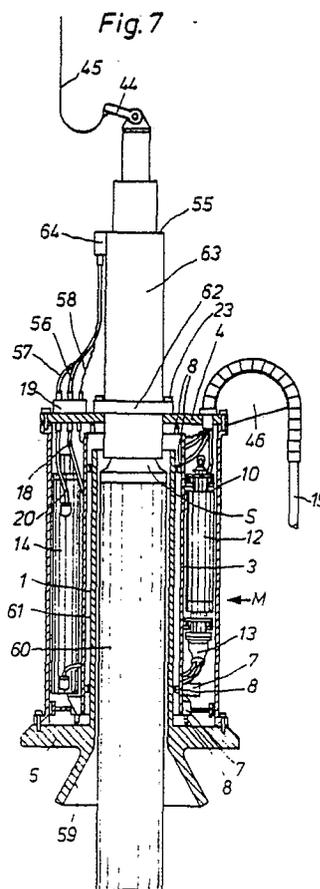
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

72 Erfinder: **Kühn, Hans**
Tierparkallee 27
D-2000 Hamburg 54(DE)

74 Vertreter: **Meyer, Ludgerus**
Patentanwälte Meyer, Stach, Vonnemann
Jungfernstieg 38
D-2000 Hamburg 36(DE)

54 **Tauchfähige elektrohydraulische Antriebseinheit für zum Unterwassereinsatz ausgelegte Ramm- und Arbeitsgeräte.**

57 Eine tauchfähige elektro-hydraulische Antriebseinheit ist als Mehrzweckgerät zum Antrieb verschiedener für den Unterwassereinsatz ausgelegter Ramm- und Arbeitsgeräte mit einem Mantelgehäuse (M) mit durchgehendem zentralen Aufnahmeschacht (1) für einen Rammpfahl (60,48) bzw. das jeweilige Ramm- oder Arbeitsgerät (55,47,33,66), ringförmigen oberen und unteren Tragplatten (4,5), einer äußeren Mantelwand (2) sowie einer den Aufnahmeschacht (1) umschließenden Innenwand (3) ausgebildet, wobei zwischen dieser und der Mantelwand (2) Pumpeneinheiten (10) aus je einer Hydraulikpumpe (13) und einem zugeordneten Elektromotor (12) einzeln oder gemeinsam gegenüber dem Mantelgehäuse (M) begrenzt beweglich abgefedert sind und eine Tragplatte (4 bzw. 5) zur auswechselbaren Festlegung eines in dem Aufnahmeschacht (1) hineinragenden Rammgeräts (47,55) oder Arbeitsgeräts (33,37,66) ausgelegt ist.



EP 0 301 116 A1

Tauchfähige elektrohydraulische Antriebseinheit für zum Unterwassereinsatz ausgelegte Ramm- und Arbeitsgeräte

Die Erfindung betrifft eine tauchfähige elektrohydraulische Antriebseinheit für zum Unterwassereinsatz ausgelegte Ramm- und Arbeitsgeräte, mit jeweils durch Elektromotoren anzutreibenden, mit einem Druckmittelbehälter verbundenen Hydraulikpumpen, die über flexible Verbindungsleitungen mit einer Antriebsvorrichtung des Ramm- oder Arbeitsgeräts verbindbar sind.

Aus der DE-GS 24 54 521 ist eine Rammvorrichtung mit in einem Gehäuse verschiebbar geführtem Schlagkörper, einem mit diesem verbundenen, in einem Hydraulikzylinder dichtend verschiebbaren Antriebskolben, sowie einer mit dem Hydraulikzylinder über Druckmittelleitungen und eine Umsteuervorrichtung verbundenen Antriebseinheit bekannt, die jeweils durch einen Elektromotor anzutreibende Hydraulikpumpen und einen Druckmittelbehälter umfaßt und auf dem am oberen Ende des Gehäuses vorspringenden Druckmittelzylinder über Stoßdämpfvorrichtungen aufwärts und abwärts verschiebbar geführt ist. Diese bekannte Konstruktion hat sich für Rammarbeiten unter Wasser hervorragend bewährt, erfordert jedoch eine dem oberen Endabschnitt des Rammgeräts genau angepaßte Formgebung und eine stoßgedämpft verschiebbare Führung der ganzen Antriebseinheit an der Rammvorrichtung.

Da die zur Ausbeutung von auf oder unter dem Meeresboden befindlichen Rohstoffvorkommen dienenden Arbeiten und die dafür unter Wasser zu installierenden Vorrichtungen und Konstruktionen in immer tieferes Wasser vordringen und dabei häufig verschiedenartige Arbeitsgeräte in großer Wassertiefe eingesetzt werden müssen, wird es immer schwieriger, diese mit einem vertretbaren Zeit- und Arbeitsaufwand an die jeweiligen Arbeitsstellen unter Wasser heranzubringen und dort mit wirtschaftlichem Wirkungsgrad anzutreiben. Es wäre zwar im Prinzip möglich, für jedes einzelne in großer Wassertiefe einzusetzende Arbeitsgerät eine speziell angepaßte, tauchfähige elektrohydraulische Antriebseinheit zu konstruieren, die von einer über Wasser befindlichen Stromquelle über eine zum Arbeitsgerät unter Wasser führende elektrische Versorgungsleitung mit viel geringerem Energieverlust angetrieben werden kann, als wenn das Hydraulikmedium selbst über entsprechend lange Leitungen von einer Hydraulikpumpe über Wasser zugeführt werden müßte. Da jedoch das Absenken und spätere Aufholen jedes der verschiedenen für eine Unterwasser-Installation benötigten Geräte und deren ausgerichtetes Heranführen in die erforderliche Arbeitsposition selbst bei günstigen Witterungsbedingungen jeweils einen erheblichen Zei-

taufwand bedingen und außerdem eine entsprechend große Zahl von dem jeweiligen Arbeitsgerät angepaßten Unterwasser-Antriebseinheiten mitgeführt werden muß, wird hier relativ bald die Grenze der Wirtschaftlichkeit erreicht. Dies gilt um so mehr, weil die teuren und technisch anspruchsvollen Geräte und Antriebseinheiten zwar zur Durchführung des Vorhabens unerläßliche, aber vielfach nur kurzzeitige Spezialarbeiten ausführen, dann jedoch nicht mehr benötigt werden und somit bis zum nächsten Einsatz lange Zeit ungenutzt lagern.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine tauchfähige elektrohydraulische Antriebseinheit der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei einfacher, unaufwendiger Konstruktion sowohl für Rammgeräte, als auch für andere Unterwasser-Arbeitsgeräte wirtschaftlich eingesetzt werden kann, ohne deren Anwendbarkeit merklich einzuschränken.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die tauchfähige elektrohydraulische Antriebseinheit der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 ausgestattet.

Diese Antriebseinheit ist bei einfacher, robuster Konstruktion durch die Anordnung von je nach Energiebedarf einzeln, zu mehreren oder gemeinsam angetriebenen Pumpeneinheiten in einem Mantelgehäuse mit zentralem Aufnahmeschacht vielseitig in praktisch unbegrenzter Wassertiefe einsetzbar und kann je nach den Bedürfnissen zum Anbau eines Rammhammers oder eines Vibrations-Rammgerätes oder eines sonstigen, beispielsweise mit Spülvorrichtungen oder einem verdrehbaren Werkzeugträger ausgestatteten Unterwasser-Arbeitsgerät verwendet werden. Die kompakte Ausgestaltung ergibt eine für die rauen Off-Shore-Arbeitsbedingungen günstige, robuste Konstruktion, durch welche die teuren Ramm- oder Arbeitsgeräte allseitig gegen Beschädigungen geschützt werden. Durch die vorzugsweise sowohl vertikal, als auch horizontal elastisch abgefederte Lagerung der Pumpeneinheiten gegenüber dem Mantelgehäuse kann die Antriebseinheit auch für mit starken Stößen oder Vibrationen verbundene Arbeiten eingesetzt werden. Der Energietransfer von der Antriebseinheit auf das jeweils angebaute Arbeitsgerät kann über entsprechende Steckkupplungen erfolgen, wodurch ein schnelles Auswechseln des Arbeitsgerätes erleichtert wird.

Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der Antriebseinheit sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Aufgrund ihrer besonderen Bauart kann die Antriebseinheit auch auf dem Meeresboden oder einem Unterwasser-Bauwerk stehend oder an einem

Tragseil hängend zum Antrieb von einem oder mehreren an separaten Tragseilen abgesenkten Arbeitsgeräten dienen.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der Antriebseinheit unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen weiter erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine Antriebseinheit.

Figur 2 einen Querschnitt durch die Antriebseinheit gemäß Figur 1,

Figur 3 eine Pumpeneinheit mit Druckmittelbehälter der Antriebseinheit gemäß Figur 1 in abgewinkelter Ansicht,

Figur 4 einen schematischen Längsschnitt durch eine leicht abgewandelte Antriebseinheit mit angebautem Arbeitsgerät,

Figur 5 einen schematischen Längsschnitt durch eine Antriebseinheit gemäß Figur 1 mit einem angebauten Vibrations-Rammgerät,

Figur 6 einen Querschnitt durch eine Antriebseinheit gemäß Figur 5,

Figur 7 einen schematischen Längsschnitt durch eine leicht abgewandelte Antriebseinheit mit angebautem Rammhammer,

Figur 8 eine teilweise geschnittene schematische Ansicht einer das Hammergehäuse eines Rammhammers umschließenden Antriebseinheit,

Figur 9 einen schematischen Längsschnitt durch eine Antriebseinheit gemäß Figur 1 mit angebautem Spülgerät,

Figur 10 einen schematischen Längsschnitt durch eine abgewandelte Antriebseinheit mit angebautem Spülgerät,

Figur 11 eine Pumpeneinheit der Antriebseinheit gemäß Figur 10 in abgewinkelter Ansicht,

Figur 12 eine andere Ausführungsform einer Pumpeneinheit der Antriebseinheit gemäß Figur 10,

Figur 13 eine weitere abgewandelte Ausbildung der Pumpeneinheiten einer Antriebseinheit gemäß Figur 10,

Figur 14 eine schematische Darstellung des Antriebs eines Rammgerätes durch eine auf dem Meeresboden abgesetzte Antriebseinheit,

Figur 15 einen teilweisen Längsschnitt durch den Drehkopf der Antriebseinheit gemäß Figur 14,

Figur 16 eine schematische Darstellung einer auf einer Unterwasser-Struktur abgesetzten Antriebseinheit mit Zusatz-Druckmittelbehälter und

Figur 17 einen schematischen Längsschnitt durch eine Antriebseinheit gemäß der Figuren 1 und 16 mit angebautem Zusatz-Druckmittelbehälter.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Antriebseinheit besitzt ein im wesentlichen zylindrisches Mantelgehäuse M mit einer ringförmigen oberen Tragplatte 4 mit einer Tragöse 44, einer ringförmigen

unteren Tragplatte 5, einer diese verbindenden, zylindrischen äußeren Mantelwand 2 und einer zu dieser konzentrischen, zylindrischen Innenwand 3, die einen durchgehenden Aufnahmeschacht 1 umschließt. Während die äußere Mantelwand 2 mit den Tragplatten 4 und 5 durch in an ihren Enden angeordnete Gewindebohrungen eingeschraubte Gewindebolzen 23 starr verbunden ist, weist die Innenwand 3 in ihrem oberen und ihrem unteren Abschnitt über den Umfang verteilt angeordnete Durchtrittsöffnungen 9 auf und ist in der Mantelwand 2 über bei der dargestellten Ausführungsform ringförmige Zentrierelemente 6 lose zentriert und durch jeweils am Oberrand bzw. am Unterrand angeordnete, jeweils vorgespanntes Gas enthaltende oder mit einem nicht dargestellten Hydropspeicher verbundene Hydraulikzylinder 7 mit auswärts vorstehenden Kolben 8 gegen die obere Tragplatte 4 bzw. die untere Tragplatte 5 beidseitig federnd abgestützt. An Stelle der Hydraulikzylinder 7 können auch durch hohen Gasdruck oder entsprechend vorgespannte elastische Mittel beaufschlagte Federzylinder verwendet werden. An den Durchtrittsöffnungen 9 der Innenwand 3 sind ferner ähnliche, vorgespannte Hydraulikzylinder 7 angebracht, deren Kolben 8 einwärts in den Aufnahmeschacht 1 vorstehen und eine elastische Abstützung der Innenwand 3 gegen einen in den Aufnahmeschacht 1 eingeführten Ramm pfehl oder ein darin angeordnetes Ramm- oder Arbeitsgerät ermöglichen.

In dem zwischen der Mantelwand 2 und der Innenwand 3 liegenden Ringraum 22 sind bei der dargestellten Ausführungsform fünf jeweils in gleichen Umfangsabständen angeordnete Pumpeneinheiten 10 aus jeweils einem senkrecht ausgerichteten, tauchfähigen Elektromotor 12 und einer mit dessen unterem Ende koaxial verbundenen Hydraulikpumpe 13 angeordnet. Jede Pumpeneinheit 10 ist über elastische Stützelemente 11 auf einem Tragvorsprung der Innenwand 3 abgestützt. Zu den Pumpeneinheiten 10 gehören jeweils zugeordnete, im wesentlichen zylindrische Druckmittelbehälter 14, die jeweils zwischen benachbarten Pumpeneinheiten 10 senkrecht ausgerichtet an der Innenwand 3 befestigt sind. Jede Hydraulikpumpe 13 ist einerseits über eine Verbindungsleitung 21 mit eingebautem vibrationsdämpfenden Dehnungsausgleich 24 mit dem unteren Teil des zugehörigen Druckmittelbehälters 14 und andererseits über eine schlauchartige Verbindungsleitung 18 mit einem Sammelschluß 19 verbunden, von dem das Druckmittel über nicht dargestellte weitere Schlauchleitungen dem jeweils anzutreibenden Ramm- oder Arbeitsgerät zugeführt wird. Der Rückstrom des Druckmittels vom Ramm- oder Arbeitsgerät erfolgt ebenfalls über den Sammelschluß 19, der über eine Verbindungsleitung 20 mit

dem oberen Teil des zugehörigen Druckmittelbehälters 14 kommuniziert. Da jede Pumpeneinheit 10 einen eigenen langgestreckt zylindrischen Druckmittelbehälter 14 aufweist, wird gleichzeitig eine wirksame Kühlung des Druckmittels durch das umgebende Wasser erzielt. Die Elektromotoren 12 sind jeweils über eine gesonderte elektrische Leitung 17 mit einem wasserdichten Anschlußkasten 16 verbunden, an den ein von einer Energiequelle über Wasser heruntergeführtes Umbilical 15 mit einer mindestens der Anzahl der Elektromotoren 12 entsprechenden Zahl von getrennten elektrischen Kraftleitungen wasserdicht angeschlossen werden kann. Jeder Druckmittelbehälter 14 enthält an seinem oberen Ende einen einerseits über eine Öffnung 27 mit dem Innenraum des Druckmittelbehälters 14 und andererseits über eine äußere Öffnung 28 mit der Umgebung kommunizierenden Zylinder 25 mit einem darin verschiebbaren Schwimmkolben 26. Durch diese Anordnung wird über den Schwimmkolben 26 der Druck im Druckmittelbehälter 14 stets selbsttätig dem Druck des umgebenden Wassers angepaßt, so daß einerseits die Behälterwand 29 keinem äußeren Überdruck ausgesetzt ist und andererseits das Druckmittel der Hydraulikpumpe 13 jeweils zügig zuläuft. Da die von den Sammelanschlüssen 19 zu den zugehörigen Druckmittelbehältern 14 verlaufenden Verbindungsleitungen 20 untereinander durch eine Ringleitung 30 verbunden sind, wird selbst im Falle des Festsitzens eines Schwimmkolbens 26 in dem betroffenen Druckmittelbehälter 14 dennoch über die Schwimmkolben 26 der übrigen Druckmittelbehälter ein Druckausgleich hergestellt, so daß die Anlage weiterhin funktionsfähig bleibt.

Im Betrieb wird durch die Hydraulikpumpe 13 über die Verbindungsleitung 21 Druckmittel aus dem Druckmittelbehälter 14 angesaugt und über die Schlauchleitung 18 und den Sammelanschluß 19 zum anzutreibenden Ramm- oder Arbeitsgerät geführt, während das rückströmende Druckmittel vom Sammelanschluß 19 über die Verbindungsleitung 20 in den Druckmittelbehälter 14 zurückläuft.

Da die Pumpeneinheiten 10 und die Druckmittelbehälter 14 über den Umfang des zylindrischen Mantelgehäuses M gleichmäßig verteilt angebracht sind, bewirkt die Antriebseinheit bei ihrer Verbindung mit einem Ramm- oder Arbeitsgerät praktisch keine gewichtsbedingte Verkantung desselben.

Die in Fig. 4 dargestellte Antriebseinheit gemäß Fig. 1 trägt ein mit der oberen Tragplatte 4 durch Gewindebolzen 23 lösbar verbundenes Arbeitsgerät mit einer über Hydraulikmotoren 31 und ein Getriebe 32 antreibbaren Arbeitsspindel 33, die sich durch den Aufnahmeschacht 1 und ein an der unteren Tragplatte 5 konzentrisch angebrachtes Führungsrohr 34 koaxial hindurcherstreckt und an ihrem freien unteren Ende mit einem auswechsel-

baren Werkzeugträger 37 drehfest verbunden ist. Die Arbeitsspindel 33 ist durch in den Tragplatten 4 und 5 sowie im Führungsrohr 34 angeordnete Radiallager 35 drehbar gelagert und zusätzlich durch jeweils mit einer Tragplatte 4 bzw. 5 zusammenwirkende Axiallager 36 gegen vertikale Verschiebungen gesichert.

Die Hydraulikmotoren 31 werden durch von den Hydraulikpumpen 13 über die Schlauchleitung 18, den Sammelanschluß 19 und eine Verbindungsleitung 41 zugeführtes Druckmittel angetrieben, das dann über die Verbindungsleitung 42, den Sammelanschluß 19 und die Verbindungsleitung 20 zum Druckmittelbehälter 14 zurückströmt. Zusätzlich wird das Arbeitsgerät über den mit dem Umbilical 15 verbundenen Anschlußkasten 16 und eine über einen Anschluß 43 geführte Versorgungsleitung mit Strom versorgt. Zur Abstützung des Umbilicals 15 ist an der oberen Tragplatte 4 ein im wesentlichen halbkreisförmiges Stützelement 46 angebracht, auf das sich das schlaufenartig durchhängende Umbilical 15 auflegt. Das mit der Antriebseinheit verbundene Arbeitsgerät ist mittels einer an seinem oberen Ende schwenkbar angelegten Tragöse 44 an einem Tragseil 45 eines auf einem nicht dargestellten Werkstattschiff angeordneten Kranes aufgehängt und wird durch diesen zusammen mit der Antriebseinheit in die gewünschte Wassertiefe abgesenkt und wieder angehoben. Bei Bedarf kann das mit der Antriebseinheit verbundene Arbeitsgerät auch durch nicht dargestellte, zusätzliche Vorrichtungen, beispielsweise am Führungsrohr 34 oder an der unteren Tragplatte 5 angreifende, zusätzliche Tragelemente in geneigter bis horizontaler Ausrichtung eingesetzt werden.

Der am unteren Ende der Arbeitsspindel 33 angebrachte Werkzeugträger 37 ist mit herkömmlichen Vorrichtungen zur auswechselbaren Halterung nicht dargestellter Arbeitswerkzeuge zur Durchführung von Schneid-, Zerspanungs-, Schleif-, Säge- und Bohrarbeiten und/oder Spül-, Druckstrahl- oder Brennarbeiten versehen. Soweit diese Arbeitswerkzeuge mit Druckmitteln, Gasen oder elektrischem Strom versorgt werden müssen, können diese durch nicht gezeigte Versorgungsleitungen zugeführt werden, die im Inneren der hohlen Arbeitsspindel 33 verlaufen, an deren oberem Ende über eine nur schematisch dargestellte, herkömmliche Drehdurchführung 39 mit einer Pumpe oder entsprechenden Zuleitungen im Umbilical 15 sowie durch eine dem Werkzeugträger 37 benachbarte Austrittsöffnung 40 mit den zu versorgenden Arbeitswerkzeugen verbunden sind.

In den Fig. 5 und 6 ist eine nur hinsichtlich des hier rechteckig ausgebildeten Querschnitts der Mantelwand 2, der Innenwand 3 und des Aufnahmeschachts 1 abgewandelte Antriebseinheit mit einem

an deren oberer Tragplatte 4 über Gewindebolzen 23 lösbar befestigten Vibrations-Rammgerät 47 dargestellt. Die untere Tragplatte 5 ist mit einem Einführkonus 53 für einen im Querschnitt im wesentlichen rechteckigen Rammpfahl 48 versehen. Im übrigen entspricht die Antriebseinheit den vorstehend in Verbindung mit den Fig. 1 bis 3 gegebenen Erläuterungen.

Das Vibrations-Rammgerät 47 ist in üblicher Weise mit nur schematisch angedeuteten Unwuchtmotoren 49 versehen und ruht auf dem sich durch den Aufnahmeschacht 1 hindurcherstreckenden Rammpfahl 48, dessen oberer Endrand in eine unterseitige Ausnehmung 50 des Vibrations-Rammgerätes 47 eingreift. Zur optimalen Übertragung der Vibrationen auf den Rammpfahl 48 ist das Vibrations-Rammgerät mit horizontal ausgerichteten Preßzylindern 51 versehen, deren Kolben 52 durch Druckmittelzufuhr von der Antriebseinheit fest gegen die Außenwand des Rammpfahles 48 angepreßt werden, wodurch ein für die Übertragung der Vibrationen günstiger, fester Reibschluß hergestellt wird. Die zur Druckmittelversorgung der Preßzylinder 51 erforderlichen Verbindungsleitungen zu mindestens einer Hydraulikpumpe 13 der Antriebseinheit und die entsprechenden Umschaltorgane sind in Fig. 5 aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt. Die Signalübertragung zum Vibrations-Rammgerät 47 erfolgt über eine Signalleitung 54. Das mit der Antriebseinheit verbundene Vibrations-Rammgerät 47 wird über eine am oberen Ende schwenkbar angelenkte Tragöse 44 und ein durch diese geführtes Tragseil 45 so abgesenkt, daß der Rammpfahl 48 durch den Einführkonus 53 in den Aufnahmeschacht 1 eingeführt wird, bis sich die Ausnehmung 50 des Vibrations-Rammgerätes 47 auf den Oberrand des Rammpfahles auflegt. Im Betrieb wird das Vibrations-Rammgerät 47 von der Antriebseinheit über die Verbindungsleitungen 18 und 20 mit Druckmittel versorgt, das über entsprechende Hydraulikmotoren die Unwuchtmotoren 49 in herkömmlicher Weise zur Erzeugung einer Vibration mit zum Eintreiben des Rammpfahles 48 geeigneter Frequenz und Amplitude antreibt.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Antriebseinheit ist die untere Tragplatte 5 einerseits mit einem einstückig angearbeiteten Einführkonus 59 und andererseits mit einem sich durch den Aufnahmeschacht 1 aufwärts erstreckenden Führungsrohr 61 für einen zylindrischen Rammpfahl 60 versehen. Die obere Tragplatte 4 ist mit einem am Außenumfang des Hammergehäuses 63 eines Rammhammers 55 angebrachten Befestigungsflansch 62 durch Gewindebolzen lösbar verbunden. Im Hammergehäuse 63 ist in üblicherweise ein nicht dargestellter Schlagkörper aufwärts und abwärts verschiebbar geführt, der über eine Kolbenstange mit einem in einem Hydraulikzylinder dichtend ver-

schiebbaren Kolben verbunden ist. Die Kammern des nicht dargestellten Hydraulikzylinders sind über eine herkömmliche, nicht dargestellte Umsteuervorrichtung, einen Anschluß 64 sowie zwei Schlauchleitungen 56 und 57 mit dem Sammelschluß 19 der Antriebseinheit verbunden. Das von den Hydraulikpumpen 13 geförderte Druckmittel strömt über die Schlauchleitung 18, den Sammelschluß 19 und die Schlauchleitung 56 zum Anschluß 64, während das aus dem Hydraulikzylinder verdrängte Druckmittel über die Schlauchleitung 57, den Sammelschluß 19 und die Verbindungsleitung 20 zu den Druckmittelbehältern 14 zurückströmt. Die für den Betrieb des Rammhammers erforderlichen elektrischen Steuer- und Kontrollsignale werden über eine Signalleitung 58 übertragen.

Bei dieser Ausführungsform ist die die Pumpeneinheiten 10 und die Druckmittelbehälter 14 tragende Innenwand 3 der Antriebseinheit oben und unten über die Kolben 8 der Hydraulikzylinder 7 gegen die Außenfläche des Führungsrohres 61 federnd abgestützt, so daß die Pumpeneinheiten 10 und die Druckmittelbehälter 14 durch die Rammschläge des Rammhammers 55 nicht beeinträchtigt werden. Dies gilt um so mehr, als das Hammergehäuse 63 auf der auf dem Rammpfahl 60 aufliegenden Schlagplatte S zweckmäßig ebenfalls durch vorgespannte Federvorrichtungen, insbesondere mit Hydrospeichern verbundene Hydraulikzylinder mit auswärts vorstehenden Stützkolben federnd abgestützt ist.

Zum Eintreiben von Rammpfählen 60 großen Durchmessers kann die Antriebseinheit auch durch Weglassung des Führungsrohres 61 modifiziert werden, so daß sich die Kolben 8 der horizontalen Hydraulikzylinder 7 federnd direkt gegen den Rammpfahl 60 abstützen. In beiden Fällen bildet die Antriebseinheit in zweckmäßiger Weise gleichzeitig die zur Führung des Rammpfahles 60 ohnehin benötigte Pfahlmanschette.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Anordnung ist die Antriebseinheit mit der unteren Tragplatte 5 von oben über den Außenumfang des Hammergehäuses 63 bis auf einen an diesem auswärts vorspringenden Befestigungsflansch 62 abgesenkt, wobei die untere Tragplatte 5 zweckmäßig am Befestigungsflansch lösbar festgelegt ist. Da bei dieser Anordnung die Antriebseinheit den Hauptteil des Hammergehäuses 63 umschließt, ergibt sich eine in manchen Fällen vorteilhafte geringere Baulänge der abzusenkenden Einrichtung. Bei der gezeigten Ausführungsform ist das Hammergehäuse 63 jedoch mit einer an der Unterseite des Befestigungsflansches 62 angebrachten Pfahlmanschette 65 versehen, die einen sicheren freireitenden Sitz auf dem Rammpfahl 60 gewährleistet. Diese Anordnung ermöglicht auch das Eintreiben

vom Rammpfählen 60 mit sehr großem Durchmesser, die nicht mehr in den Aufnahmeschacht 1 der Antriebseinheit aufgenommen werden können.

Bei der in Fig. 9 dargestellten Anordnung ist die untere Tragplatte 5 über Gewindebolzen 23 mit dem Befestigungsflansch 74 eines Spülgeräts 66 lösbar verbunden, das ein den Aufnahmeschacht 1 durchsetzendes Spülrohr 72 mit eingebautem Rückschlagventil 73 sowie mehrere am oberen Ende des Spülrohres 72 angeordnete Pumpeneinheiten 67 aus jeweils einer durch einen Hydraulikmotor 70 angetriebenen Wasserpumpe 68 aufweist, die über eine Ansaugöffnung 69 umgebendes Meerwasser ansaugt und dieses über zugeordnete Eintrittsöffnungen 71 in das Spülrohr 72 fördert. Bei der dargestellten Anordnung ist das Spülgerät 66 über ein nach Art eines Bajonettverschlusses wirkendes Kupplungsteil 76 an einer auf dem Meeresboden angeordneten, absperribaren Ölfördervorrichtung 75 flüssigkeitsdicht festgelegt. Die Hydraulikmotoren 70 werden von den Hydraulikpumpen 13 der Antriebseinheit über die Schlauchleitung 18, den Sammelanschluß 19 und die Verbindungsleitung 41 mit Druckmittel versorgt, das dann über die Verbindungsleitung 42, den Sammelanschluß 19 und die Verbindungsleitung 20 zum Druckmittelbehälter 14 zurückströmt. Das Rückschlagventil 73 läßt den von den Wasserpumpen 68 geförderten Druckwasserstrom zur Ölfördervorrichtung 75 und dem darunterliegenden Bohrloch hindurchtreten, verhindert aber umgekehrt jedes Austreten in Richtung zum Spülrohr 72.

Auf diese Weise kann mittels der universell einsetzbaren Antriebseinheit mit dem daran angebrachten, einfachen Spülgerät auf wirtschaftliche Weise Druckwasser durch ein Bohrloch in eine Öllagerstätte eingepreßt werden, um sonst nicht mehr gewinnbare Ölmengen an anderer Stelle der Lagerstätte auszupressen und sie so ergiebiger zu machen. Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, daß dabei auf die Verwendung eines beschädigungsgefährdeten, teuren, langen Hochdruckschlauches großen Durchmessers vom Schiff zum Bohrloch verzichtet werden kann.

Dieser Vorteil ist um so größer, je höher der erforderliche Wasserdruck und je größer die Wassertiefe ist.

Bei der in den Fig. 10 and 11 dargestellten Ausführungsform weist die Antriebseinheit in dem Ringraum 22 zwischen der Mantelwand 2 und der Innenwand 3 eingebaute Pumpeneinheiten 67 mit jeweils einem über eine Verbindungsleitung 80 mit einer zugeordneten Hydraulikpumpe verbundenem Hydraulikmotor 70 und einer mit diesem verbundenen Wasserpumpe 68 auf, die über eine die Innenwand 3 durchsetzende Eintrittsöffnung 71 mit dem Spülrohr 72 kommuniziert. Hierdurch ergibt sich eine noch kürzere und kompaktere Bauart. Bei der

dargestellten Anordnung ist die Spülvorrichtung 66 mittels eines nach Art eines Bajonettverschlusses wirkenden Kupplungsteils 76 mit einem Anschlußstutzen 83 verbunden, der an einem Inspektionsflansch 77 einer auf dem Meeresboden verlegten Pipeline 78 festgelegt ist. Das mit der Antriebseinheit verbundene Spülgerät 66 wird über eine an seinem oberen Ende schwenkbar angelegte Tragöse 44 und ein durch diese hindurchgeführtes Tragseil 45 angesenkt und angehoben.

Bei der in Fig. 11 dargestellten abgewandelten Ausführungsform sind die Pumpeneinheiten 10 und 67 jeweils über elastische Stützelemente 11 auf am Druckmittelbehälter 14 angebrachten Tragstützen 79 elastisch abgestützt. Die Druckmittelbehälter 14 sind ihrerseits auf einer Konsole 85 an der Innenwand 3 der Antriebseinheit lösbar befestigt. Auf diese Weise kann jeder Druckmittelbehälter 14 zusammen mit dem zugehörigen Elektromotor 12, der von diesem angetriebenen Hydraulikpumpe 13, dem Hydraulikmotor 70 und der von diesem angetriebenen Wasserpumpe 68 rasch und einfach in den nach Abnehmen lösbarer Segmente der Mantelwand 2 zugänglichen Ringraum 22 ein- und ausgebaut werden. Das von der Hydraulikpumpe 13 über die Verbindungsleitung 80 zum Hydraulikmotor 70 geförderte Druckmittel strömt über eine Verbindungsleitung 81 zum Anschluß 82 des Druckmittelbehälters 14 zurück. Aus diesem wird das Druckmittel von der Hydraulikpumpe 13 über einen Anschluß 84 und die Verbindungsleitung 21 angesaugt.

Bei der in Fig. 12 dargestellten, abgewandelten Anordnung treibt der über Stützelemente 88 und 89 an der Innenwand 3 befestigte Elektromotor 12 die mit ihm über eine Stützplatte 87 verbundene Wasserpumpe 68 direkt über ein Getriebe 86.

Bei der in Fig. 13 dargestellten Ausführungsform sind die Wasserpumpe 68 und der Elektromotor 12 koaxial zu einer Einheit verbunden, die über Stützplatten 90 und 91 an der Innenwand 3 befestigt ist. Diese Ausführungsform eignet sich für Fälle, bei denen ein direkter Antrieb der Wasserpumpe 68 ohne Drehzahlübersetzung zulässig ist.

Die vorstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 13 beschriebenen Ausführungsformen können natürlich je nach den Anforderungen des vorgesehenen Einsatzes in vielfältiger Weise modifiziert werden, um unter Verwendung einer kompletten Antriebseinheit durch wahlweisen, baukastenartigen Anbau der für den jeweiligen Arbeitszweck benötigten Ramm- oder Arbeitsgeräte durch wenige Befestigungsteile und Steckverbindungen oder allenfalls gewisse Modifizierungen einzelner Teile eine möglichst universelle Einsetzbarkeit der Antriebseinheit für verschiedene Geräte zu erreichen. In diesem Zusammenhang kann die Antriebseinheit auch so ausgestaltet werden, daß sie in auf

dem Meeresboden oder einem Unterwasserbauwerk abgesetzter oder an einem Tragelement hängender Stellung ein von ihr beabstandet an einem eigenen Tragelement abgesenktes Ramm- oder Arbeitsgerät über eigene Verbindungsleitungen antreibt.

Hierzu ist die in Fig. 14 und 15 dargestellte, auf dem Meeresboden abgesetzte Antriebseinheit einerseits zur Erhöhung ihrer Standfestigkeit mit einer gegebenenfalls an der unteren Tragplatte 5 befestigten Basisplatte 96 und andererseits mit einem mit der oberen Tragplatte 4 über Gewindebolzen 97 lösbar verbundenen Drehkopf 92 versehen. Dieser besitzt einen in einem Gehäuse 103 verdrehbar gelagerten Drehzapfen 102 mit einem zentrischen Durchgangskanal 107 für das Umbilical 15 und zwei Durchgangskanälen 104 und 105, die jeweils zu einer in die Umfangsfläche des Drehzapfens 102 eingetieften Ringnut führen und über diese unabhängig von der Drehstellung des Drehzapfens 102 mit einer zugeordneten Verbindungsleitung 41 bzw. 42 kommunizieren und an ihrem anderen Ende jeweils mit einem zugeordneten, längeren Verbindungsschlauch 100 bzw. 101 verbunden sind. Diese sind zur Vermeidung von Abknickungen über eine torusartig gewölbte Stützfläche eines ringförmigen Kragens 106 geführt. Da der Drehkopf 92 über 360° frei verdrehbar ist, können die Schlauchleitungen 100 und 101 ohne Schwierigkeiten zu einem Rammhammer 94 verlaufen, der auf einem in einer Führungsvorrichtung 95 in größerem seitlichen Abstand von der Antriebseinheit vorinstallierten Rammpfahl 93 freireitend aufsitzt. Das Umbilical 15 wird durch mehrere Auftriebsbehälter 98 getragen, wobei der Auftrieb des untersten Auftriebsbehälters 98 so bemessen ist, daß er das Teilstück des Umbilicals 15 über der Antriebseinheit straff senkrecht hält, während die übrigen Auftriebsbehälter 98 das Umbilical 15 jeweils unter Bildung durchhängender Schlaufen 99 stufenförmig zur Wasseroberfläche führen.

Auf diese Weise können mehrere in der Nähe der auf dem Meeresboden abgesetzten Antriebseinheit vorinstallierte Rammpfähle 93 nacheinander mit dem gleichen Rammhammer 94 eingetrieben werden, ohne daß hierzu die Antriebseinheit verlagert werden muß. So wurde bei der in Fig. 14 dargestellten Anordnung zunächst der rechts wiedergegebene Rammpfahl 93 eingerammt und der Rammhammer 94 dann auf den links dargestellten, vorinstallierten Rammpfahl 93 überführt. So können beispielsweise mehrere an einer Offshore-Plattform vorinstallierte Rammpfähle zeit- und arbeitssparend eingetrieben werden.

Bei der in Fig. 16 dargestellten Anordnung ist die Antriebseinheit auf einer Unterwasserstruktur 115 oder auch auf einem Schiffsdeck über Wasser angeordnet und mit einem hydraulisch angetriebe-

nen Vibrations-Rammgerät 47 über längere Schlauchleitungen 100 und 101 verbunden. Mit dem Vibrations-Rammgerät 47 soll eine größere Anzahl von Ankerpfählen 108 mit daran befestigten Ankerketten 116 zur Halterung einer nicht dargestellten Unterwasserkonstruktion in den Meeresboden eingerüttelt werden. Der Antriebseinheit wird die benötigte elektrische Energie wiederum über ein Umbilical 15 zugeführt. Da nun die von der Antriebseinheit zum Vibrations-Rammgerät 47 führenden, längeren Schlauchleitungen 100 und 101 eine von ihrem Durchmesser abhängige Druckmittel-Füllmenge aufnehmen, kann dadurch die in den Druckmittelbehältern 14 verbleibende Druckmittelmenge so gering werden, daß die Versorgung der Hydraulikpumpen 13 mit Druckmittel nicht mehr gewährleistet ist. Um dies zu vermeiden, ist die Antriebseinheit in der aus Fig. 17 ersichtlichen Weise mit einem in den Aufnahmeschacht 1 eingesetzten Zusatz-Druckmittelbehälter 109 versehen, der an der oberen Tragplatte 4 gehalten ist und über eine Verbindungsleitung 110 mit den Druckmittelbehältern 14 kommuniziert. Sofern nun die Antriebseinheit dabei nicht unter Wasser, sondern auf einem Schiffsdeck aufgestellt ist, wird der Schwimmkolben 26 im Zylinder 25 wegen des Fehlens des auf seiner Außenfläche lastenden Wasserdrucks und der Reibung seiner Dichtung nicht mehr so stark gegen das Druckmittel im Druckmittelbehälter 14 angedrückt. Obgleich durch den Höhenunterschied zwischen der Antriebseinheit und dem in größerer Tiefe angeordneten Arbeitsgerät diesem das Druckmittel über die Schlauchleitung 100 immer noch zügig zulaufen sollte, kann bei oszillierender Betriebsweise dennoch ein kurzzeitiger Abriß des Druckmittelzulaufs eintreten, was für die Hydraulikmotoren auf die Dauer schädlich ist. Aus diesem Grunde ist die Antriebseinheit für den Einsatz über Wasser mit einer parallel zum Umbilical 15 über das Stützelement 106 verlaufenden Luftleitung 111 zur Oberseite des Zusatz-Druckmittelbehälters 109 versehen, um durch geringen Überdruck eine den Zulauf fördernde Vorspannung zu erzeugen. Der durch Entnahme von Druckmittel im Zusatz-Druckmittelbehälter 109 entstehende Druckluftraum 112 dient gleichzeitig als Pufferraum, der die bei oszillierendem Betrieb über die Schlauchleitung 100 un stetig zurückströmenden Druckmittelmengen ohne unerwünschte Druckspitzen aufnimmt.

Um die beim Unterwassereinsatz durch das umgebende Wasser eintretende Kühlung der Elektromotoren 12 und der Hydraulikpumpen 13 auch bei über Wasser aufgestellter Antriebseinheit zu erzielen, wird über eine Kühlwasserleitung 113 in den Innenraum der Antriebseinheit eingeführt, der durch die mit der Basisplatte 96 dichtend verbundene Mantelwand 2 umgrenzt ist. Das Kühlwasser

strömt dann aus dem Innenraum über eine Ablaufleitung 114 ab. Auf diese Weise werden die Pumpeneinheiten 10 und das Hydrauliköl in den Druckmittelbehältern 14 und 109 in gleicher Weise gekühlt, wie beim Einsatz unter Wasser.

Die vorstehend unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen erläuterte Antriebseinheit kann vom Fachmann je nach den Anforderungen des Einzelfalles in verschiedener Weise zweckentsprechend abgewandelt werden, sofern sie dabei als Mehrzweck-Antriebseinheit für verschiedene, wahlweise anzubauende Ramm- oder Arbeitsgeräte ausgelegt ist und ein Mantelgehäuse mit einem zentralen Aufnahmeschacht und ringförmigen oberen und unteren Tragplatten zur Festlegung des jeweils zu betreibenden Geräts sowie zwischen dem Aufnahmeschacht und einer äußeren Mantelwand abgefedert angeordneten Pumpeneinheiten und Druckmittelbehältern aufweist.

Ansprüche

1. Tauchfähige elektrohydraulische Antriebseinheit für zum Unterwassereinsatz ausgelegte Ramm- und Arbeitsgeräte, mit jeweils durch Elektromotoren anzutreibenden, mit einem Druckmittelbehälter verbundenen Hydraulikpumpen, die über flexible Verbindungsleitungen mit einer Antriebsvorrichtung des Ramm- oder Arbeitsgeräts verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß

a) die Antriebseinheit als Mehrzweckgerät zum Antrieb verschiedener Ramm- und Arbeitsgeräte mit einem an einem Tragelement (45) unter Wasser absenkbaran Mantelgehäuse (M) mit einem durchgehenden, zentralen Aufnahmeschacht (1) für einen Rammpfahl (60,48) bzw. das jeweils benötigte Ramm- oder Arbeitsgerät (55,47,33,66) ausgebildet ist,

b) das Mantelgehäuse (M) ringförmige obere und untere Tragplatten (4 bzw. 5), eine mit diesen verbundene äußere Mantelwand (2), sowie eine den Aufnahmeschacht (1) umschließende Innenwand (3) aufweist,

c) die Hydraulikpumpen (13) jeweils mit einem zugeordneten Elektromotor (12) zu zwischen der Innenwand (3) und der Mantelwand (2) in Umfangsabständen vorzugsweise parallel zum Aufnahmeschacht (1) angeordneten Pumpeneinheiten (10) verbunden sind,

d) die Pumpeneinheiten (10) einzeln oder gemeinsam gegenüber dem Mantelgehäuse (M) mindestens in zum Aufnahmeschacht (1) paralleler Richtung begrenzt beweglich abgefedert sind und

e) die obere Tragplatte (4) und/oder die untere Tragplatte (5) zur wahlweisen, auswechselbaren Festlegung eines in den Aufnahmeschacht

(1) hineinragenden Rammhammers (55) oder Arbeitsgeräts (33,37;66) bzw. eines Vibrations_Rammgerätes (47) ausgelegt sind.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeneinheiten (10) jeweils an der Innenwand (3) des Mantelgehäuses (M) fest oder vorzugsweise elastisch abgestützt angebracht sind und die Innenwand (3) gegen die obere und untere Tragplatte (4,5) beidseitig federnd abgestützt ist.

3. Antriebseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeneinheiten (10) bzw. die diese tragende Innenwand (3) durch vorgespannte Federvorrichtungen, vorzugsweise mit einem vorgespannten Hydrospeicher verbundene Hydraulikzylinder (7) mit aus diesen herausragenden Kolben (8) abgefedert sind.

4. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand (3) des Mantelgehäuses (M) durch Zentrierelemente (6) in der äußeren Mantelwand (2) begrenzt verschiebbar geführt ist und mit in Umfangsabständen angeordneten Federvorrichtungen, insbesondere vorgespannten Hydraulikzylindern (7) mit radial einwärts vorstehenden Kolben (8) zur federnden Abstützung gegen ein im Aufnahmeschacht (1) befindliches Arbeitsgerät (55,33,66,47) bzw. einem Rammpfahl (48;60) versehen ist.

5. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß den Pumpeneinheiten (10) jeweils im wesentlichen zylindrische Druckmittelbehälter (14) mit zur Längsachse des Elektromotors (12) koaxialer oder paralleler Längsachse zugeordnet sind.

6. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeneinheiten (10) und die Druckmittelbehälter (14) zwischen der äußeren Mantelwand (2) und der Innenwand (3) jeweils in Umfangsrichtung alternierend nebeneinander angebracht sind.

7. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Mantelwand (2) und die Innenwand (3) des Mantelgehäuses (M) jeweils zueinander konzentrisch und im wesentlichen zylindrisch ausgebildet sind.

8. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Mantelwand (2) des Mantelgehäuses (M) ganz oder anschnittweise abnehmbar ausgebildet ist.

9. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die obere und untere Tragplatte (4,5) gegeneinander austauschbar ausgebildet sind.

10. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeneinheiten (10) einzeln betreibbar ausgebildet und jeweils über getrennte elektrische Leitungen (17) mit einem wasserdichten Anschlußkasten (16) ver-

bunden sind, an den ein mit einer entsprechenden Anzahl getrennter elektrischer Leitungen versehenes Umbilical (15) wasserdicht anschließbar ist.

11. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelbehälter (14) miteinander kommunizierend verbunden sind und deren Innenraum zur selbsttätigen Druckanpassung an den Umgebungsdruck jeweils über eine durch einen Schwimmkolben (26) oder eine flexible Trennwand dichtend verschlossene Druckausgleichsöffnung (27,28) mit der Umgebung verbunden ist.

12. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Tragplatte (5) zusätzlich ein von der Innenwand (3) des Mantelgehäuses (M) umgeschlossenes Führungsrohr (61) für einen Rammpfahl (60) trägt und die Innenwand (3) am Außenumfang des Führungsrohres (61) federnd abgestützt ist.

13. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmeschacht (1) eine das Einführen des Hammergehäuses (63) eines Rammhammers (55) zulassende lichte Weite besitzt und mindestens eine Tragplatte (4,5) zum gegebenenfalls abgefederten Aufsetzen auf und/oder lösbaren Festlagen an mindestens einem Vorsprung (62) am Außenumfang des Hammergehäuses (63) ausgelegt ist.

14. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Tragplatte (4) zur lösbaren Festlegung eines Arbeitsgeräts mit mindestens einem mit den Hydraulikpumpen (13) bzw. den Druckmittelbehältern (14) jeweils über Verbindungsleitungen (41 bzw. 42) verbindbaren Hydraulikmotor (31), einer hierdurch antreibbaren, in den Tragplatten (4,5) drehbar gelagerten Arbeitsspindel (33) für mindestens einen an deren aus dem Aufnahmeschacht (1) herausragendem Ende vorzugsweise auswechselbar anzubringenden Werkzeugträger (37) ausgelegt ist.

15. Antriebseinheit nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine von einer Pumpe über eine Drehdurchführung (39) durch die hohle Arbeitsspindel (33) zum Werkzeugträger (37) verlaufende Versorgungsleitung für ein zugeordnetes Werkzeug vorgesehen ist.

16. Antriebseinheit nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß an der unteren Tragplatte (5) ein zum Aufnahmeschacht (1) koaxial abwärts vorstehendes Führungsrohr (34) mit mindestens einem Drehlager (35,36) für die Arbeitsspindel (33) lösbar angebracht ist.

17. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Tragplatte (4) zur lösbaren Festlegung mit einem in den Aufnahmeschacht (1) eingeführten Rammpfahl (48) kraftschlüssig verbindbaren Vibrations-Rammgerätes (47) ausgelegt ist.

18. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Tragplatte (4,5) zur lösbaren Festlegung eines im Aufnahmeschacht (1) liegenden Spülgeräts (66) mit mindestens einem vorzugsweise durch Verbindungsleitungen (41,42) mit den Hydraulikpumpen (13) bzw. den Druckmittelbehältern (14) verbindbaren Hydraulikmotor (70), mindestens einer hierdurch antreibbaren Wasserpumpe (68), einem mit deren Druckseite verbundenen, durch den Aufnahmeschacht (1) verlaufenden Spülrohr (72) sowie einem dessen Mündung umschließenden Kupplungsteil (76) zur lösbaren Festlegung an einer zu spülenden Unterwasser-Einrichtung (75) ausgelegt ist.

19. Antriebseinheit nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer Pumpeneinheit (10) eine im Zwischenraum zwischen der äußeren Mantelwand (2) und der Innenwand (3) angebrachte Wasserpumpe (68) zugeordnet ist, die durch einen über Verbindungsleitungen (80,81) mit einer Hydraulikpumpe (13) bzw. einem Druckmittelbehälter (14) verbundenen Hydraulikmotor (70) antreibbar ist.

20. Antriebseinheit nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Wasserpumpe (68) durch einen Elektromotor (12) direkt oder über ein Getriebe (86) antreibbar ist.

21. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Tragplatte (4) zur lösbaren Festlegung eines in den Aufnahmeschacht (1) hineinragenden, über eine Verbindungsleitung (110) mit dem Druckmittelbehälter (14) verbundenen Zusatz-Druckmittelbehälters (109) ausgelegt ist.

22. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Tragplatte (4) zur wahlweisen Festlegung eines mit den Verbindungsleitungen (41,42) kommunizierenden Drehkopfes (92) mit Führungsvorrichtungen (106) für Verbindungsleitungen (100,101) von der Antriebseinheit zu mindestens einem seitlich versetzt angeordneten Ramm- oder Arbeitsgerät (94) ausgelegt ist.

23. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Tragplatte (4) Vorrichtungen zur hängenden Befestigung an einem flexiblen Tragelement (45) aufweist.

24. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikpumpen (13) und die Druckmittelbehälter (14) jeweils über eine flexible Verbindungsleitung (18,20) mit einem Sammelanschluß (19) und von diesem über lösbare Schlauchleitungen (41,42;56,57) mit einem Hydraulikzylinder bzw. Hydraulikmotor (31,70) des jeweils anzuschließenden Ramm- oder Arbeitsgeräts verbunden sind.

25. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß Umschaltvorrichtungen zur aufteilbaren Zuführung des von den Hydraulikpumpen (13) erzeugten Druckmittelstroms über zugeordnete Schlauchleitungen (56,57) zu mehreren Ramm- oder Arbeitsgeräten (55,47, 33,66) vorgesehen sind.

5

26. Antriebseinheit nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltvorrichtungen zur Zuführung volumenmäßig einstellbarer Druckmittelströme zu Ramm- oder Arbeitsgeräten ausgelegt sind.

10

27. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß im Mantelgehäuse und/oder einem von der unteren Tragplatte (5) abwärts vorstehenden Führungsmantel (65) für das Rammteil (48,60) mindestens ein Auftriebsbehälter zur Aufnahme von Gas angeordnet ist.

15

28. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 27, gekennzeichnet durch mindestens eine Positioniervorrichtung mit einem antriebbaren Propeller oder einer sonstigen Vorrichtung zur Erzeugung eines im wesentlichen horizontalen Schubstrahls.

20

25

30

35

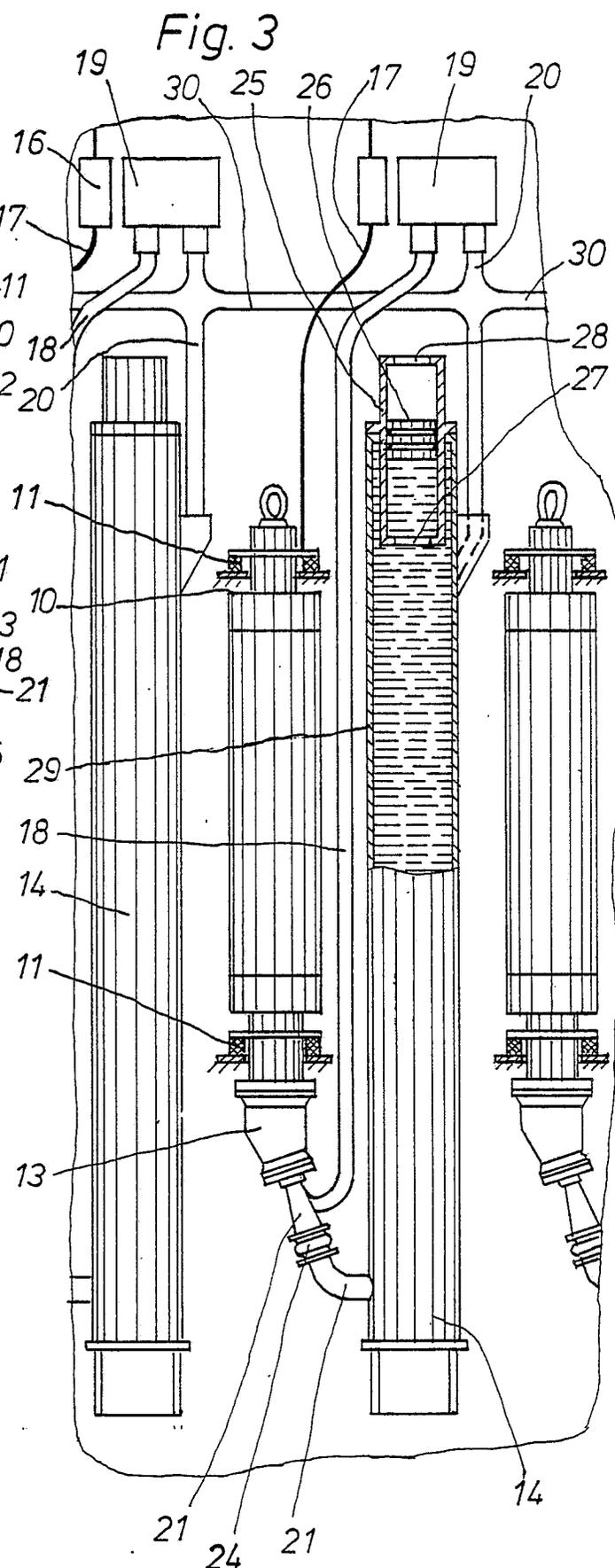
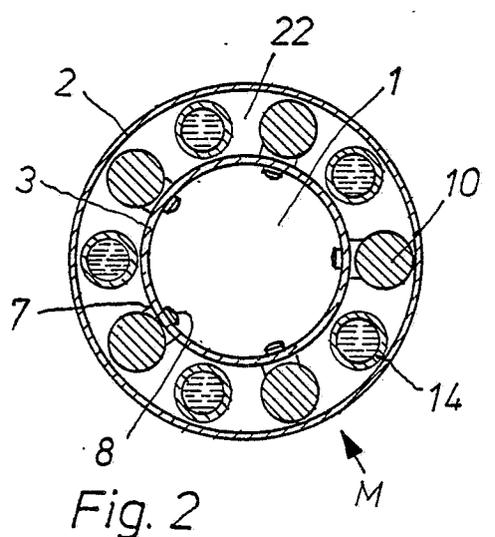
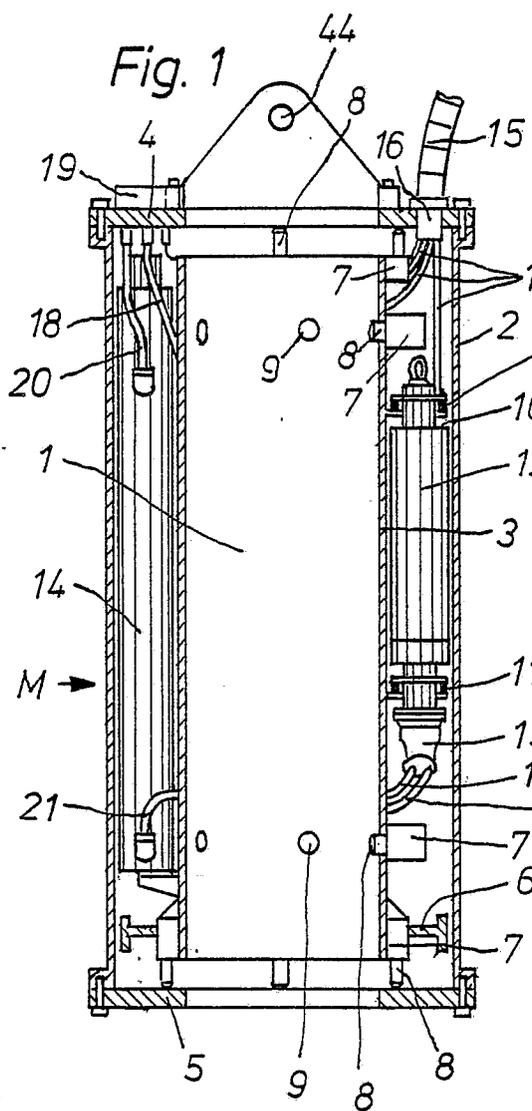
40

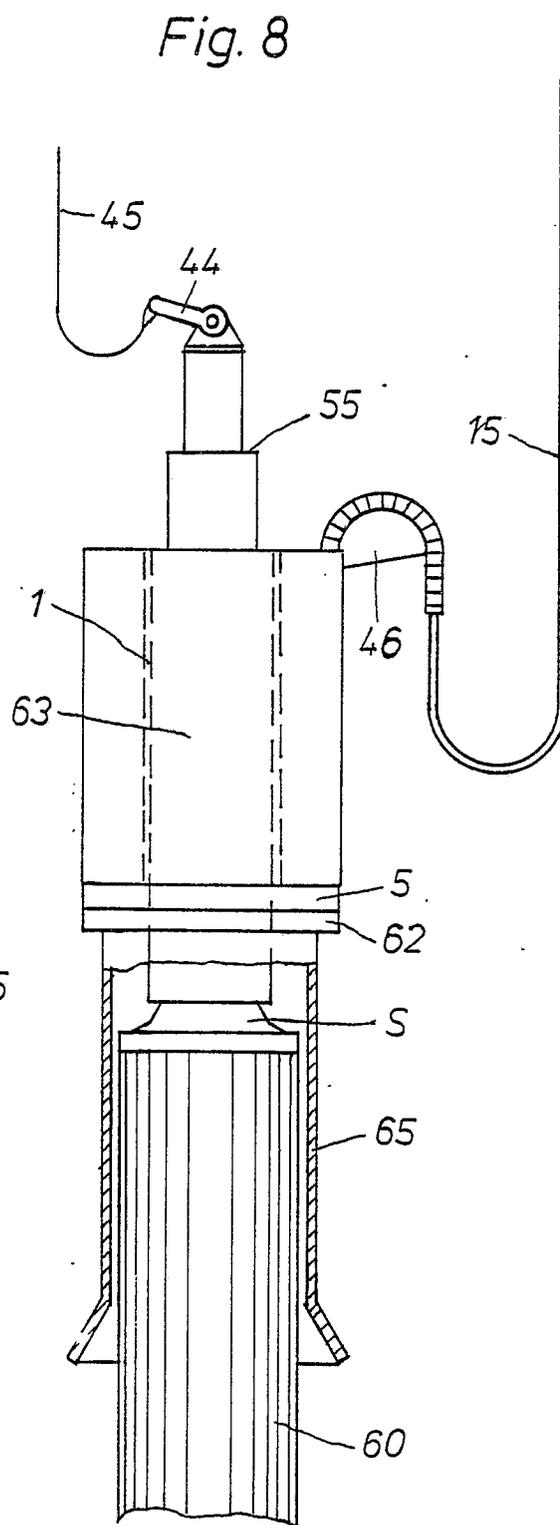
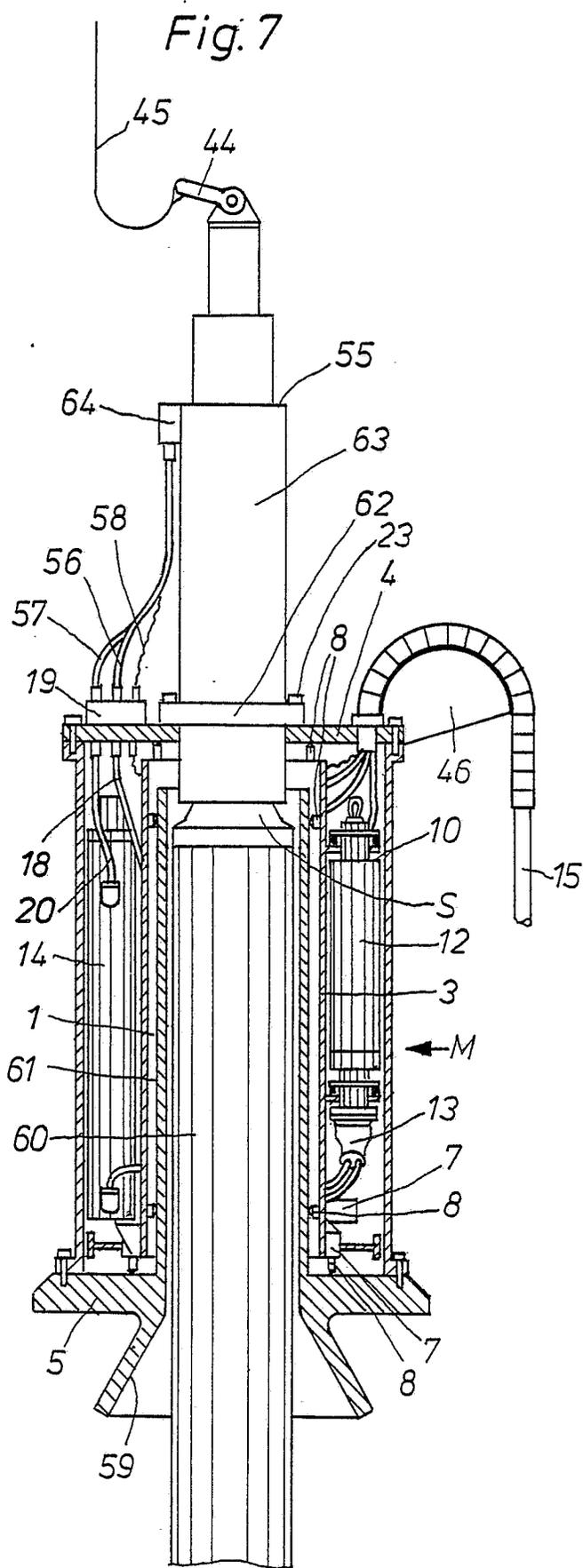
45

50

55

10





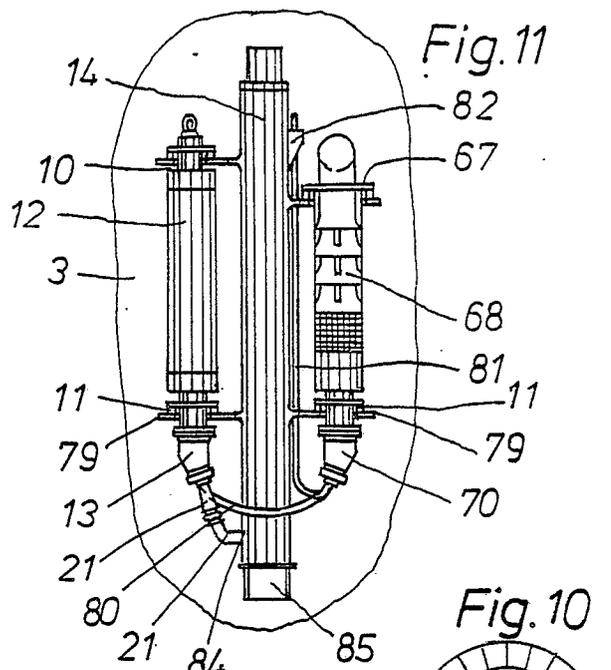
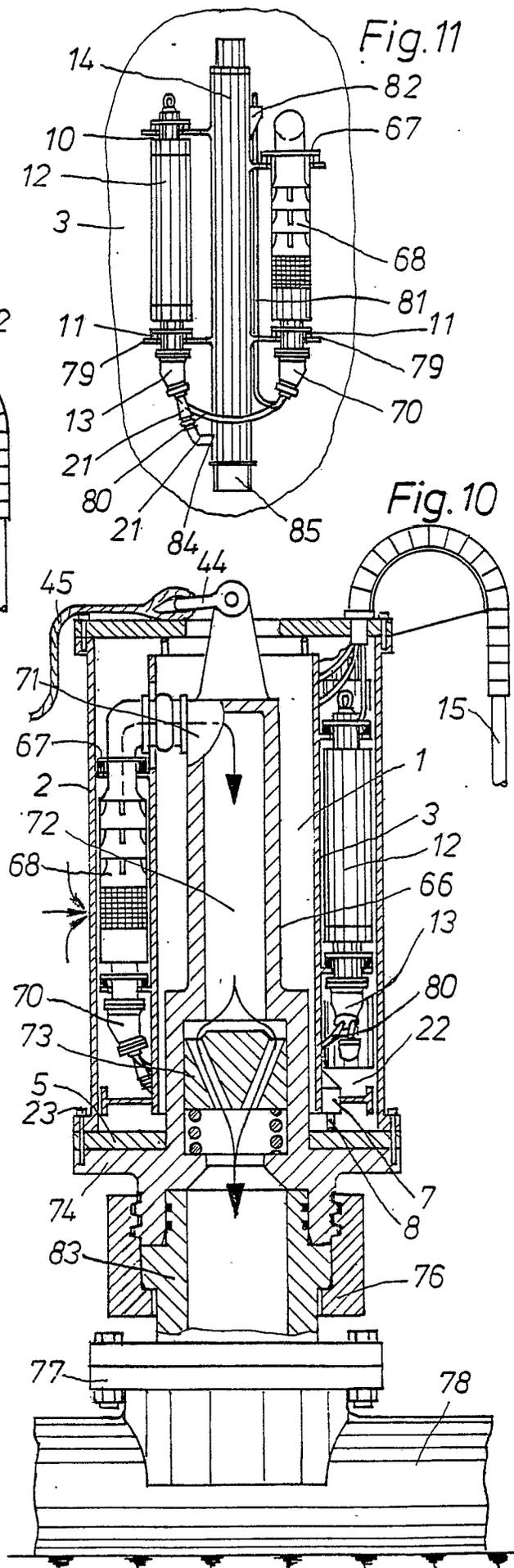
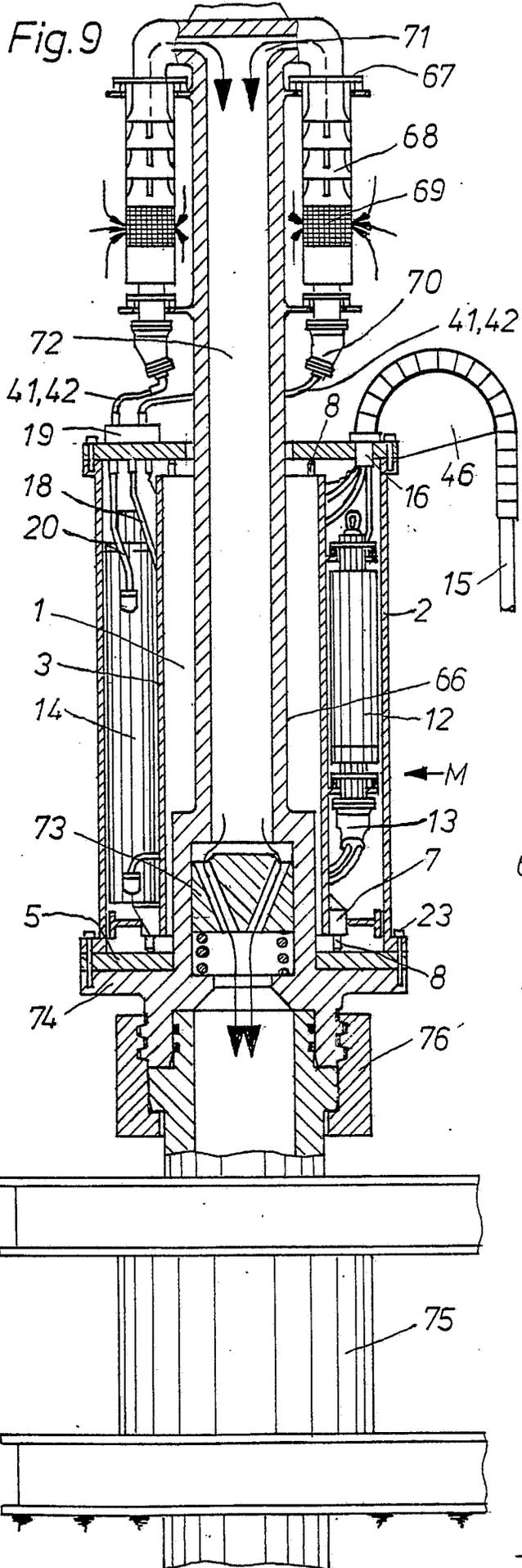


Fig. 12

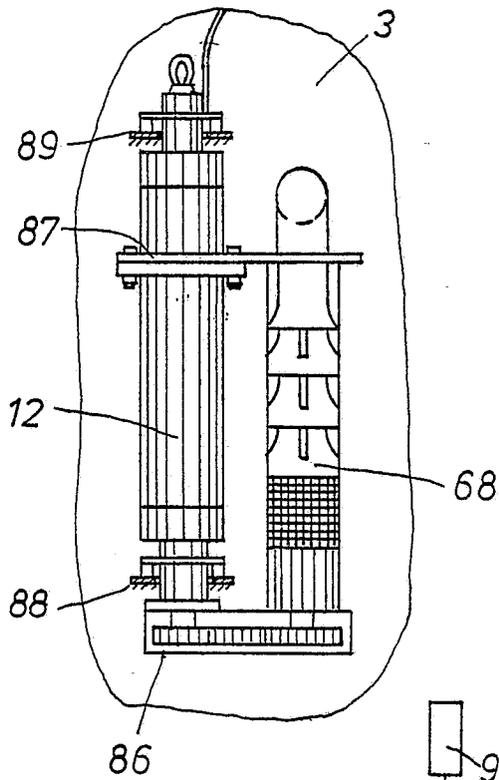


Fig. 13

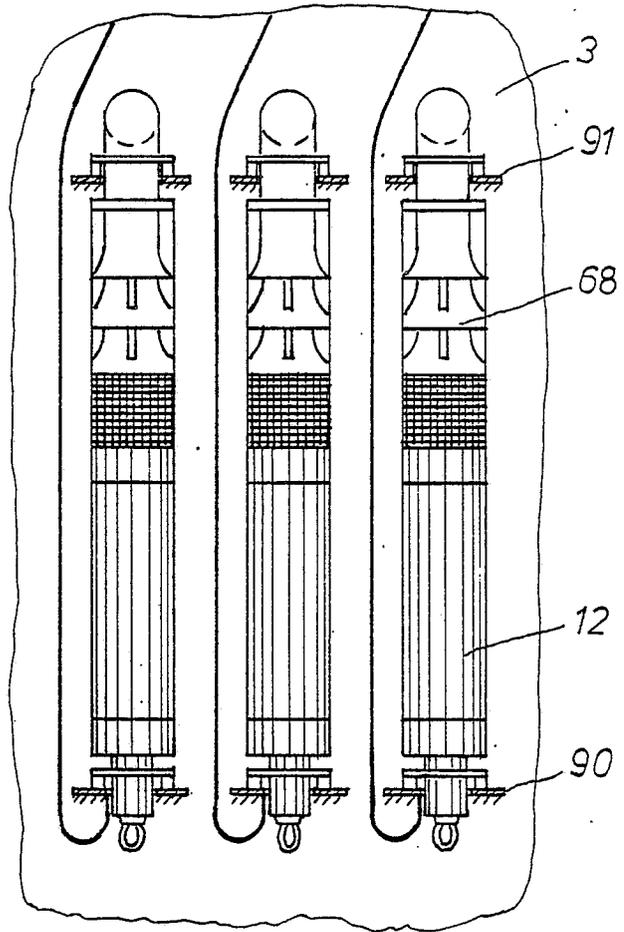


Fig. 14

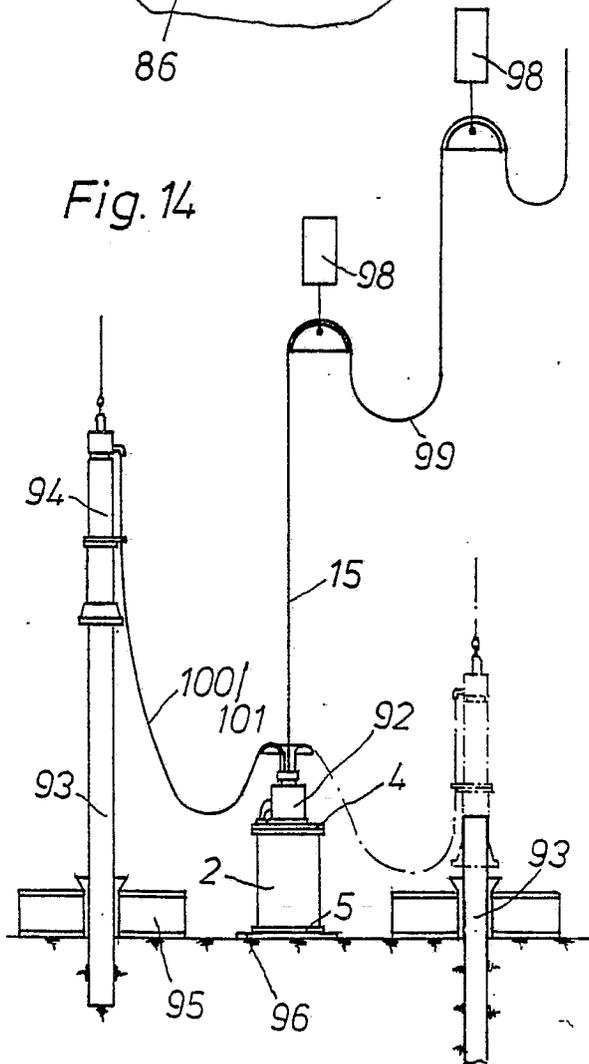


Fig. 15

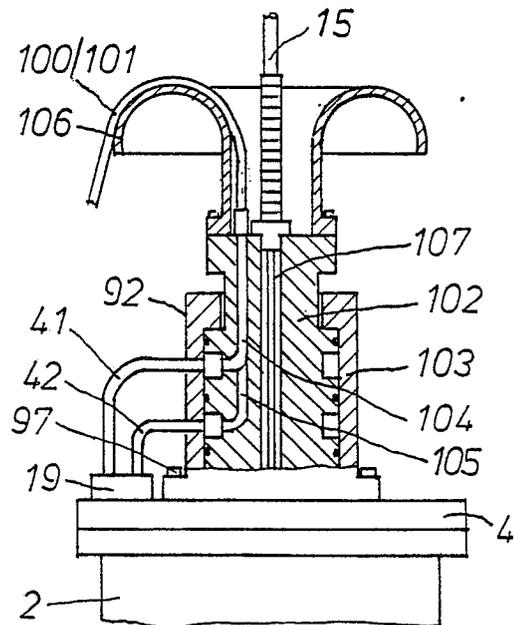


Fig. 16

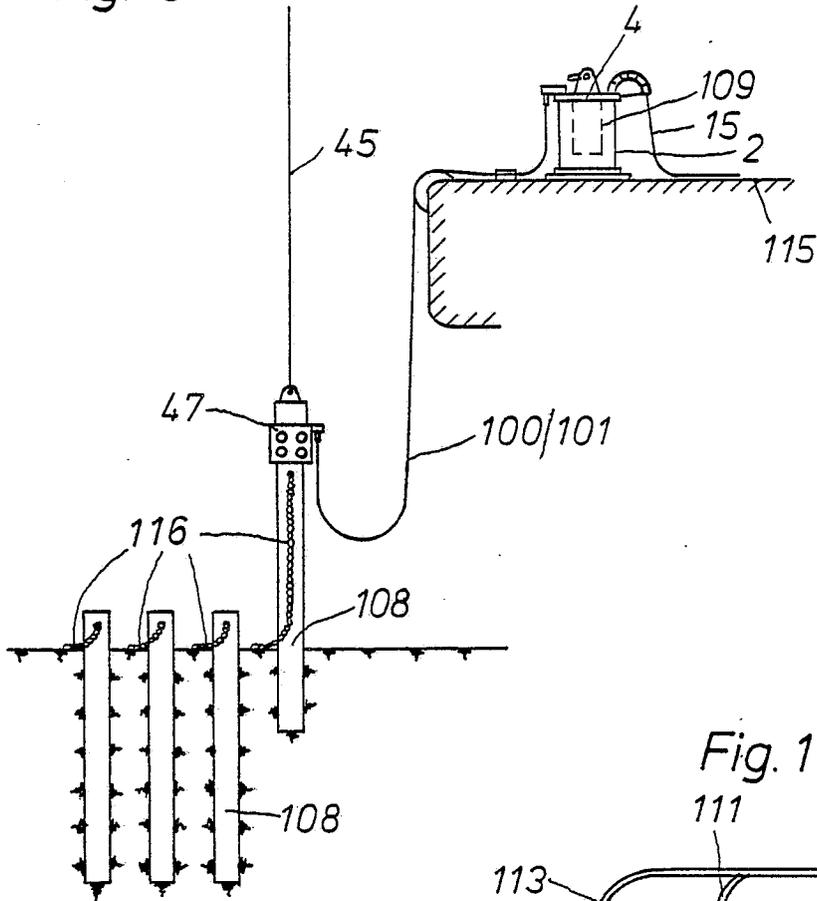
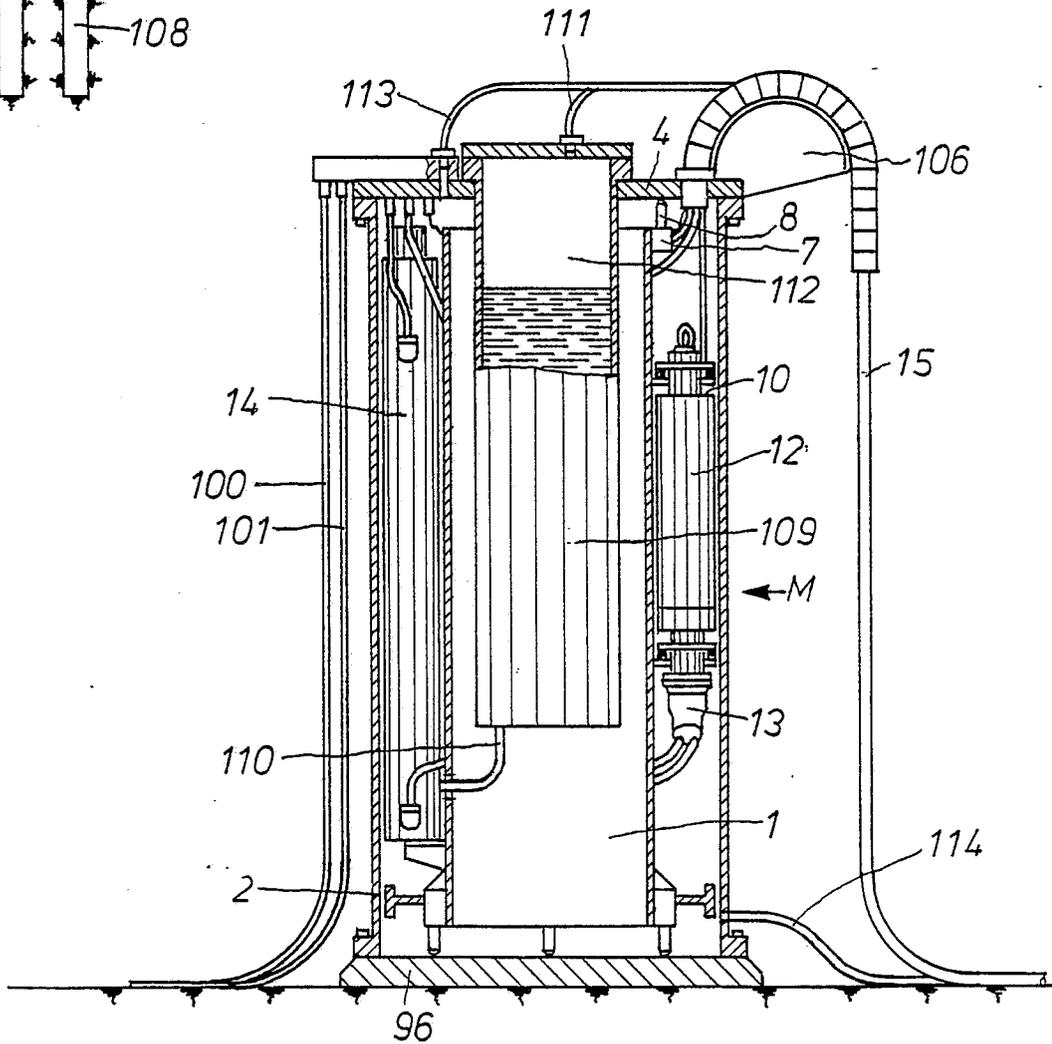


Fig. 17





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-4 043 405 (KÜHN) * Spalte 10, Zeilen 15-66; Spalte 12, Zeilen 33-45; Figur 1 * ---	1,11,24	E 02 D 7/02 E 02 D 7/26
A	US-A-3 608 651 (TINDY) * Spalte 2, Zeilen 4-45; Figuren 1A,1B * ---	1,24	
A	GB-A-1 125 818 (FLOPETROL) * Seite 2, Zeile 128 - Seite 3, Zeile 42; Figur 5 * ---	1	
A	US-A-4 279 313 (JANSZ) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 02 D E 21 B B 25 D E 21 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-03-1988	Prüfer KERGUENO J. P. D.
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	