



(11) **EP 1 558 491 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

(51) Int Cl.:
B63G 8/38 ^(2006.01) **B63G 8/39** ^(2006.01)
B63B 21/66 ^(2006.01) **H01Q 1/34** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03772255.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/011775

(22) Anmeldetag: **24.10.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/039666 (13.05.2004 Gazette 2004/20)

(54) **AUSBRINGVORRICHTUNG FÜR EINE UNTERWASSER-SCHLEPPANTENNE**

DEPLOYING DEVICE FOR AN UNDERWATER TRAILING ANTENNA

DISPOSITIF DE LARGAGE POUR UNE ANTENNE REMORQUEE SOUS-MARINE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **30.10.2002 DE 10250560**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.2005 Patentblatt 2005/31

(73) Patentinhaber: **ATLAS ELEKTRONIK GMBH
28305 Bremen (DE)**

(72) Erfinder:
• **KRISTANN, Andreas
28307 Bremen (DE)**

- **BAUER, Wilhelm
27711 Osterholz-Scharmbeck (DE)**
- **SCHAUMBURG, Udo
27801 Brettorf (DE)**
- **CAMPEN, Helmut
28844 Weyhe (DE)**
- **BARG, Ulrich
28870 Ottersberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 654 716 GB-A- 2 369 667

EP 1 558 491 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine auf einem Wasserfahrzeug, insbesondere U-Boot, installierbare Ausbringvorrichtung zum Fieren einer schlauchartigen Unterwasser-Schleppantenne der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art.

[0002] Bei einer bekannten Ausbringvorrichtung für eine schlauchförmige Unterwasser-Schleppantenne (DE 196 52 737 C1) weist die an der Schleppantenne angreifende Vortriebseinheit, die eine in Ausbringrichtung wirkende Zugkraft an der Schleppantenne erzeugt, ein Auslegerrohr auf, durch das die Schleppantenne hindurchgeführt ist. An dem Auslegerrohr ist eine Vielzahl von durch die Rohrwandung hindurchtretenden Einströmdüsen angeordnet, die an einer Hochdruck-Wasserpumpe angeschlossen sind. Mittels der Einströmdüsen wird zwischen der Rohrrinnenwand des Auslegerrohrs und der Schlauchhülle der Schleppantenne eine zum Ausbringende des Auslegerrohrs gerichtete Wasserströmung erzeugt. Durch die starke Wasserströmung wird der im Auslegerrohr sich momentan befindliche Abschnitt der schlauchförmigen Schleppantenne infolge der an der Schlauchhülle erzeugten Oberflächenreibung zum Ausbringende hin mitgenommen. Zusätzlich wird durch die Wasserströmung ein Schmiereffekt erreicht, da die Schlauchhülle der Schleppantenne von einem Wasserfilm umgeben ist und die Rohrrinnenwand des Auslegerrohrs nicht berührt, so daß keine nennenswerten, den Vortrieb der Schleppantenne bremsenden Reibungskräfte auftreten.

[0003] Es ist auch schon eine Ausbringvorrichtung mit einer Vortriebseinheit bekannt (EP 0 124 133 B1), die zwei weichbeschichtete, gegenläufige Spillköpfe aufweist, zwischen denen die schlauchförmige Schleppantenne hindurchgeführt ist. Die motorisch angetriebenen Spillköpfe greifen auf beiden Seiten der Schleppantenne mit Reibschluß an und bewegen die Schleppantenne in Richtung zum Ausbringende des Auslegerrohrs am Heck des U-Boots. Da die schlauchförmige Schleppantenne ein relativ biegeweiches Gebilde darstellt und der zwischen der Antriebsvorrichtung und dem Ausbringende des Auslegerrohrs befindliche Antennenteil durch die Spillköpfe geschoben wird, kann ein stets störungsfreier Ausbringvorgang der Schleppantenne nicht zuverlässig sichergestellt werden. Zusätzlich ist die Schleppantenne durch die Spillköpfe einer hohen mechanischen Beanspruchung ausgesetzt, die zu einer frühzeitigen Verschleiß der Schlauchhülle der Schleppantenne führt und damit eine frühzeitige Unbrauchbarkeit der Schleppantenne verursacht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ausbringvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die ein zuverlässig stör- und hemmungsfreies Fieren der Schleppantenne mit minimaler mechanischer Beanspruchung der Schleppantenne ermöglicht.

[0005] Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale im Anspruch 1 gelöst.

[0006] Die erfindungsgemäße Ausbringvorrichtung

hat den Vorteil, daß beim Fieren durch die Regeleinrichtung die Drehwinkelgeschwindigkeiten von Speichertrommel und Führungsrad auf die hinter dem Führungsrad auf die Schleppantenne in Ausziehrichtung wirkende Zugkraft so abgestimmt sind, daß die Zugkraft ausreicht, den von der Speichertrommel abgewickelten, sich jeweils zwischen Führungsrad und Speichertrommel befindlichen Abschnitt der Schleppantenne vom Führungsrad abzuziehen, so daß zwischen Führungsrad und Speichertrommel kein Durchhang der Schleppantenne entsteht und eine damit verbundene Gefährdung des Fiervorgangs verhindert wird. An der Schleppantenne tritt nur eine geringe, durch das Führungsrad bedingte, mechanische Reibung auf, die auch längerfristig nicht zu einer Beschädigung der Schlauchhülle der Schleppantenne führt.

[0007] Zweckmäßige Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Ausbringvorrichtung mit vorteilhaften Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist am Führungsrad mindestens ein Kraftmesser angeordnet, der die an der Schleppantenne angreifende Zugkraft sensiert. Die vom Kraftmesser gemessene Kraft ist als Führungsgröße der Regeleinrichtung zugeführt. Mittels des Kraftmessers wird die auf die Schleppantenne wirkende Kraft, deren Größe einer gewissen Schwankungsbreite unterliegt und beispielsweise nach dem Eintauchen des Ausbringendes der Schleppantenne in das Heckwasser des Wasserfahrzeugs stark ansteigen kann, sehr genau erfaßt.

[0009] Da zum vollständigen Auftrommeln der Schleppantenne die Speichertrommel eine wesentliche axiale Länge hat und die Schleppantenne in mehreren Lagen auf die Speichertrommel aufgewickelt wird, ist der Speichertrommel ein Spulwagen zugeordnet, der parallel zur Trommelachse motorisch verfahrbar ist und ein drehgelagertes Spulenrad zum Führen der Schleppantenne trägt. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist mittels der Regeleinrichtung auch die Vorschubgeschwindigkeit des Spulwagens in Abhängigkeit von der Drehwinkelgeschwindigkeit der Speichertrommel geregelt.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Schleppantenne beim Fieren durch ein Führungsrohr mit Ein- und Austrittsöffnung hindurchgezogen und das Führungsrad unmittelbar an der Eintrittsöffnung des Führungsrohrs so angeordnet, daß der von dem Führungsrad tangential ablaufende Schleppantennenabschnitt coaxial zur Normalen der Eintrittsöffnung, also coaxial zur Führungsrohrachse, ausgerichtet ist, so daß die vom Führungsrad ablaufende Schleppantenne direkt und ungehindert in das Führungsrohr einläuft.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung greift die Vortriebseinheit am Ende der Schleppantenne an und weist ein mit der Schleppantenne fest verbundenes Antennen-Endstück auf, das eine

Vielzahl von auf einem Seil axial im wesentlichen unverschieblich angeordneten, beabstandeten Formkörpern umfaßt, die zur Erzeugung eines Strömungswiderstands im Heckwasser des Wasserfahrzeugs ausgebildet sind. Dies hat den Vorteil, daß mit Eintauchen des Endstücks in das Heckwasser eine Zugkraft permanent an der Schleppantenne angreift, die von der Fahrzeuggeschwindigkeit beim Ausbringen der Schleppantenne abhängt und genügend groß ist, die Schleppantenne aus dem Führungsrohr auszuziehen.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung vermögen die Formkörper auf dem Seil zu rotieren, so daß diese beim Schleppen im Heckwasser über das Seil kein Rotationsmoment auf die Schleppantenne aufbringen.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist jeder Formkörper einen Trichter mit in Schlepprichtung weisender Trichteröffnung, sowie eine an dem von der Trichteröffnung abgekehrten Ende angeordnete, über den Trichtermantel vorstehende Endscheibe auf, wobei vorzugsweise der Außendurchmesser der Endscheibe gleich dem Außendurchmesser des Trichters an der Trichteröffnung bemessen ist. Die in Schlepprichtung offene Trichterbauform der Formstücke mit dahinterliegender Endscheibe sorgt in der freien Strömung bei geringer Fahrgeschwindigkeit des Wasserfahrzeugs für einen ausreichend hohen Strömungswiderstand und somit für eine ausreichend hohe Zugkraft am Schleppantennenende.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Vortriebseinheit ein Spülrohr mit einer Ein- und Austrittsöffnung für die Schleppantenne auf, in dem nahe der Eintrittsöffnung ein Wasserdruck erzeugbar ist. Bei Beginn des Fiervorgangs liegt das Antennen-Endstück in dem Spülrohr ein, wobei seine Formkörper im Spülrohr axial verschieblich geführt und von dem Wasserdruck beaufschlagt sind. Durch diese konstruktive Ergänzung der Vortriebseinheit wird bereits vom Anfang des Fiervorgangs an, noch bevor das Antennen-Endstück teilweise oder ganz in das Heckwasser des Wasserfahrzeugs eingetaucht ist, eine in Ausbringrichtung wirkende Zugkraft auf das Schleppantennenende aufgebracht, da der Außendurchmesser der Formstücke nur geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des Spülrohrs und somit die Formstücke wie vom Wasserdruck beaufschlagte Kolben wirken. Um den Wasserdruck im Spülrohr aufbauen zu können, ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung an einem Wassereinlaß des Spülrohrs eine Spülpumpe angeschlossen und die Eintrittsöffnung des Spülrohrs mit einer gegen die schlauchartige Schleppantenne dichten, vorzugsweise als Labyrinthdichtung ausgeführten Dichtung verschlossen.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind bei jedem Formstück auf dem Trichtermantel im Umfangsrichtung gegeneinander, vorzugsweise um 90°, versetzte Axialstege aufgesetzt, die sich von der Trichteröffnung bis zur Endscheibe erstrecken

und deren parallel zur Trichterachse verlaufende, äußere Steglinien einen den Außendurchmesser der Endscheibe entsprechenden radialen Abstand von der Trichterachse haben. Auf die Trichteröffnung ist ein axiale Durchtrittsöffnungen aufweisender Abschlußkegel aufgesetzt. Die Kegelform des Abschlußkegels, die Axialstege und die an ihrem Umfang abgerundete Endscheibe sorgen dafür, daß die Formstücke sich im Spülrohr selbst zentrieren und nicht an toleranzbedingten Absetzern im Spülrohr hängenbleiben. Durch die gewählte Länge der Formstücke ist ein Verkanten im Spülrohr verhindert. Der Abschlußkegel fördert vorteilhaft das Einfädeln des Antennen-Endstücks in das Spülrohr beim Wiedereinholen der Schleppantenne.

[0016] Dadurch, daß gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung die Formkörper aus einem gut gleitenden Material, z.B. Teflon, hergestellt sind, sind die Reibungsverluste der Formkörper im Spülrohr reduziert, wodurch sich der für das Ausziehen der Schleppantenne nutzbare Zugkraftanteil erhöht.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der in Schlepprichtung letzte Formkörper einen Anschlag, vorzugsweise in Form eines mit der Endscheibe einstückigen, kegelstumpfförmigen Verschlußglieds auf, das zum Verschließen der Austrittsöffnung des Spülrohrs ausgebildet ist. Durch diesen Anschlag wird das Hindurchziehen des Antennen-Endstücks durch das Spülrohr hindurch beim Wiedereinholen der Schleppantenne verhindert. Der Moment des Anschlagens des Verschlußglieds an das Spülrohr kann sensiert und zum Abschalten der Antriebsmotoren nach Wiedereinholen der Schleppantenne verwendet werden.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Spülrohr in dem Führungsrohr integriert und darin gegen Federkraft axial begrenzt verschiebbar, so daß das Anschlagen des Anschlags bzw. des Verschlußglieds am Spülrohr abgefedert wird, bevor die Antriebsmotoren abgeschaltet sind.

[0019] Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- | | |
|--------------|--|
| Fig. 1 | eine Prinzipskizze einer Ausbringvorrichtung für eine Schleppantenne, |
| Fig. 2 bis 5 | jeweils ein Diagramm zur Erläuterung der Funktion einer Regeleinrichtung in der Ausbringvorrichtung in Fig. 1, |
| Fig. 6 | eine perspektivische Darstellung der Ausbringvorrichtung in Fig. 1, |
| Fig. 7 | eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts VII in Fig. 6 ohne Führungsrohr, |
| Fig. 8 | einen Längsschnitt einer Vortriebseinheit in der Ausbringvorrichtung in Fig. 6, |

- Fig. 9 eine perspektivische Darstellung eines Trichterteils eines Formkörpers der Vortriebseinheit in Fig. 8,
- Fig. 10 eine Ansicht des Trichterteils in Richtung X in Fig. 9,
- Fig. 11 einen Schnitt längs der Linie XI - XI in Fig. 10,
- Fig. 12 eine Unteransicht eines auf das Trichterteil aufsetzbaren Abschlußkegels des Formkörpers der Vortriebseinheit in Fig. 8,
- Fig. 13 einen Schnitt längs der Linie XIII - XIII in Fig. 12.

[0020] Die in Fig. 1 im Prinzipschaltbild und in Fig. 6 in perspektivischer Darstellung gezeigte Ausbringvorrichtung für eine schlauchartige Unterwasser-Schleppantenne ist auf einem hier nicht dargestellten Wasserfahrzeug, insbesondere einem U-Boot, installiert. Die Installation erfolgt bei einem U-Boot zwischen dem durchfluteten Außenschiff und dem Druckkörper. Die Schleppantenne 10 besteht in bekannter Weise aus einem Schleppstrang und einen den Schleppstrang an das Wasserfahrzeug anbindenden Zugkabel. Der Schleppstrang umfaßt eine flüssigkeit- oder gelgefüllte Schlauchhülle, in der ein Vielzahl von beabstandeten elektroakustischen Wandlern aufgereiht ist. Zwischen Schleppstrang und Zugkabel ist ein Dämpfungsmodul, ein sog. VIM, angeordnet.

[0021] Im Nichtgebrauchszustand ist die Schleppantenne 10 auf einer mittels eines Antriebsmotors 11 motorisch antreibbaren Speichertrommel 11 in mehreren Lagen aufgewickelt, wobei zur Unterbringung der recht langen Schleppantenne 10 die Speichertrommel 11 eine wesentliche axiale Länge aufweist. Der Speichertrommel 11 ist ein parallel zur Trommelachse motorisch verfahrbarer Spulwagen 12 mit darauf drehgelagertem Spulrad 13 zugeordnet. Das Spulrad 13 führt die Schleppantenne 11 beim Aufwickeln auf die bzw. beim Abwickeln von der Speichertrommel 11, wobei der Spulwagen 12 eine gesteuerte Hin- und Herbewegung längs der Speichertrommel 11 ausführt. Im Abstand von der Speichertrommel 11 ist in Richtung Heck des Wasserfahrzeugs ein Führungsrad 14 angeordnet, das in einem Gestell 15 drehbar gelagert ist, das wiederum in einem in Fig. 1 schematisch angedeuteten Rahmen oder Podest 16 festgelegt ist. Zwischen Gestell 15 und Podest 16 ist mindestens ein, im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei, Kraftmesser 17 angeordnet, der bzw. die eine Änderung der vom Gestell 15 auf das Podest 16 aufgebrachten Auflagekraft mißt bzw. messen. Das Führungsrad 14 ist motorisch antreibbar, wozu mindestens ein Elektromotor 141 vorgesehen ist. Die Schleppantenne 10 läuft von der Speichertrommel 11 über das Spulrad 13 und das Führungsrad 14 und

wird durch ein Führungsrohr 18 mit einer Eintrittsöffnung 181 und einer hinter dem Heck des Wasserfahrzeugs im freien Wasser liegenden Austrittsöffnung 182 hindurchgeführt. Das Führungsrad 14 ist unmittelbar an der Eintrittsöffnung 181 des Führungsrohrs 18 so angeordnet, daß der von dem Führungsrad 14 tangential ablaufende Antennenabschnitt koaxial zur Normalen der Eintrittsöffnung 181 ausgerichtet ist, somit die Schleppantenne 10 koaxial in das Führungsrohr 18 einläuft. Beim Fiervorgang greift am Ende der Schleppantenne 10, genauer am Ende eines auch hier angeordneten, mit dem Schleppstrang verbundenen Dämpfungsmodul (VIM), eine Zugkraft F_A an, die die Schleppantenne 10 durch das Führungsrohr 18 hindurchzieht. Die Zugkraft F_A wird mittels einer später noch beschriebenen Vortriebseinheit 19 erzeugt.

[0022] Für den störungs- und hemmungsfreien Ablauf des Fier- oder Ausbringvorgangs der Schleppantenne 10 ist eine Regeleinrichtung 20 vorgesehen, die die Antriebsmotoren 111 und 141 von Speichertrommel 11 und Führungsrad 14 in Anpassung an die vom Kraftmesser 17ensierte Zugkraft F_A so synchronisiert, daß der zwischen Speichertrommel 11 und Führungsrad 14 sich jeweils befindliche Schleppantennenabschnitt im wesentlichen gestreckt, d.h. ohne Durchhang, verläuft. Hierzu werden die Drehwinkelgeschwindigkeiten v_T und v_F von Speichertrommel 11 und Führungsrad 14 an die Zugkraft F_A so angepaßt, daß letztere die jeweils von der Speichertrommel 11 durch deren Motor 111 abgewickelte Länge der Schleppantenne 10 durch das Führungsrohr 18 hindurchziehen vermag und die Schleppantenne 10 sich nicht vor dem Führungsrad 14 oder am Führungsrohr 18 "aufstauen" kann. Die am Kraftmesser 17ensierte Auszugskraft F_A dient in der Regeleinrichtung 20 als Führungsgröße für die Einstellung der Drehwinkelgeschwindigkeiten v_T und v_F von Speichertrommel 11 und Führungsrad 14. Hierzu wird die Führungsgröße F_A einem ersten Regler 21 der Regeleinrichtung 20 zugeführt. Diesem Regler 21 sind auch die Ist-Drehwinkelgeschwindigkeiten v_{Fist} und v_{Tist} von Führungsrad 14 und Speichertrommel 11 zugeführt, die von jeweils am Führungsrad 14 bzw. an der Speichertrommel 11 angeordneten Drehgebern 22 bzw. 23 sensiert werden. Mittels der Führungsgröße F_A wird die Soll-Drehwinkelgeschwindigkeit v_{Fsoll} des Führungsrohrs 14 und die Soll-Drehwinkelgeschwindigkeit v_{Tsoll} der Speichertrommel 11 ermittelt und über die Sollwertausgänge der Regeleinrichtung 20 in den Antriebsmotoren 111 und 141 von Speichertrommel 11 und Führungsrad 14 eingeregelt. Die Kennlinien für den Regelvorgang sind in Fig. 2 und 3 dargestellt. Steigt die Zugkraft F_A an, so wird sowohl der Sollwert für die Drehwinkelgeschwindigkeit v_T der Speichertrommel 11 als auch der Sollwert für die Drehwinkelgeschwindigkeit v_F des Führungsrohrs 14 linear angehoben. Gleichzeitig wird - wie dies die Kennlinie in Fig. 4 zeigt - dem Führungsrad 14 ein positiver Schlupf s überlagert, der mit zunehmender Führungsgröße reduziert wird und für die durchhangfreie Streckung des

zwischen dem Führungsrad 14 und der Speichertrommel 11 sich jeweils befindlichen Abschnitts der Schleppantenne 10 sorgt.

[0023] Mittels eines zweiten Reglers 24 in der Regulierungseinrichtung 20 wird die Vorschubgeschwindigkeit v_s des Spulwagens 12 in Abhängigkeit von der Drehwinkelgeschwindigkeit v_T der Speichertrommel 11 geregelt. Dem zweiten Regler 24 ist hierzu die Soll-Drehwinkelgeschwindigkeit $v_{T\text{soll}}$ der Speichertrommel 11 sowie die Ist-Vorschubgeschwindigkeit v_{Sist} des Spulwagens 12 zugeführt. Letztere wird mittels eines Drehgebers 25 erfaßt, der die Drehwinkelgeschwindigkeit einer Getriebeabtriebswelle oder der Abtriebswelle des Motors 121 sensiert. Über den entsprechenden Sollwertausgang wird die Soll-Vorschubgeschwindigkeit v_{Ssoll} in dem Antriebsmotor 121 eingeregelt. Fig. 5 zeigt die Kennlinien des zweiten Reglers 24, wobei die Kennlinie a gilt, solange die Schleppantenne 10 von der oberen von insgesamt drei Wickellagen abgezogen wird, während die Kennlinie b für die darunterliegenden beiden, also der zweiten und ersten Wickellage gilt. Letztere umfaßt ausschließlich das Zugkabel der Schleppantenne.

[0024] Die Vortriebseinheit 19 zur Erzeugung der Zugkraft F_A am ausbringseitigen Ende der Schleppantenne 10 ist in Fig. 6 und 7 ausschnittsweise und in Fig. 8 im Längsschnitt dargestellt. Sie umfaßt ein mit dem Schleppantennenende fest verbundenes Antennen-Endstück 26, sowie ein in das Führungsrohr 18 integriertes Spülrohr 40, in dem das Antennen-Endstück 26 bei eingeholter und auf der Speichertrommel 11 aufgewickelter Schleppantenne 10 einliegt. Wie aus Fig. 8 ersichtlich ist, weist das Antennen-Endstück 26 eine Vielzahl von Formkörpern 27 auf, die voneinander beabstandet auf einem mit der Schleppantenne 10 fest verbundenen Seil 28 axial im wesentlichen unverschieblich angeordnet sind. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß die Formkörper 27 um das Seil 28 rotieren können. Zur Vereinfachung ist im Fig. 8 das Endstück 26 unmittelbar mit der Schleppantenne 10, genauer mit deren VIM, verbunden dargestellt. Aus Gründen eines einfachen Wechsels von Endstück 26 und Typ der Schleppantenne 10 ist das Seil 28 an einem dem Endstück 26 zugehörigen Schlauchglied befestigt, das seinerseits mit dem VIM der Schleppantenne verbunden ist. Das Schlauchglied umfaßt eine flüssigkeits- oder gelgefüllte, elastische Schlauchhülle, die mittels Formstück ausgesteift ist. Ein lose eingezogenes Seil verhindert eine unzulässig große Dehnung der Schlauchhülle.

[0025] Die aus einem gut gleitfähigen Material, z.B. Teflon, hergestellten Formkörper 27 sind identisch ausgebildet. Jeder Formkörper 27 ist zweiteilig und setzt sich aus einem langgestreckten Trichterteil 29, das in Fig. 9 bis 11 detailliert dargestellt ist, und aus einem Abschlußkegel 30 zusammen, der in Fig. 12 und 13 in Unteransicht und in einem Längsschnitt dargestellt ist. Im Trichterteil 29 ist ein Trichter 31 mit in Schlepprichtung weisender Trichteröffnung 32, sowie eine an dem von der Trichteröffnung 32 abgekehrten Ende des Trichter-

teils angeordnete Endscheibe 33 ausgebildet, die über den Trichtermantel 311 radial vorsteht. Die Umrißkanten der Endscheibe 33 sind zu beiden Scheibenflächen hin abgerundet. Die Rundungen sind in Fig. 11 mit 331 gekennzeichnet. Der Trichteröffnung 32 ist ein zylindrischer Ringrand 34 vorgelagert, dessen lichter Durchmesser gleich dem Durchmesser der Trichteröffnung 32 und dessen Außendurchmesser gleich dem Außendurchmesser der Endscheibe 33 bemessen ist, der im Ausführungsbeispiel etwa halb so groß ist wie die axiale Länge des Trichterteils 13. Auf den Trichtermantel 311 sind vier in Umfangsrichtung um 90° gegeneinander versetzt angeordnete Axialstege 35 aufgesetzt, die sich jeweils von dem Ringrand 34 bis zur Endscheibe 33 erstrecken. Die äußere Steglinie 351 der Axialstege 35, die parallel zu der Trichterachse verläuft, hat einen radialen Abstand von der Trichterachse, der gleich dem Außenradius der Endscheibe 33 und dem Außenradius des Ringrands 34 ist. In die Endscheibe 33 ist eine zentrale Durchgangsbohrung 36 eingebracht, die im Trichtergrund mündet.

[0026] Der an das Trichterteil 29 angesetzte Abschlußkegel 30 weist drei um 120° Drehwinkel gegeneinander versetzte, axiale Durchgangsöffnungen 37 sowie eine zentrale Durchgangsbohrung 38 auf. Die Durchtrittsöffnungen 37 sind so groß gemacht, daß praktisch nur noch Stege zwischen ihnen verbleiben, die sternförmig angeordnet sind. Im Sternpunkt verläuft die Durchgangsbohrung 38. Von dem der Trichteröffnung 32 zugekehrten Ende des Abschlußkegels 30 steht ein Ringsteg 39 axial vor, dessen Außendurchmesser wenig kleiner als der Innendurchmesser des Ringrands 34 am Trichterteil 29 bemessen ist, so daß der Abschlußkegel 30 mit seinem Ringsteg 29 formschlüssig in den Ringrand 34 des Trichterteils 29 einschiebbar ist. Nach Durchfädeln des Seils 28 durch die Durchgangsöffnungen 37 und 38 werden Trichterteil 29 und Abschlußkegel 30 fest miteinander verbunden, z.B. durch mehrere radial am Umfang versetzte Schraubverbindungen zwischen Ringrand 34 und Ringsteg 39. Die axiale Unverschiebbarkeit der Formkörper 27 auf dem Seil 28 wird beispielsweise durch Knoten im Seil 28 realisiert, wobei sich der Trichtergrund und die Grundfläche des Abschlußkegels 30 jeweils an einem Seilknoten abstützen.

[0027] Das Spülrohr 40 der Vortriebseinheit 19 mit einer Eintrittsöffnung 401 und einer Austrittsöffnung 402 für die Schleppantenne 10 (Fig. 7 und 8) ist in das Führungsrohr 18 eingezogen und im Führungsrohr 18 gegen die Kraft einer Druckfeder 41 begrenzt axial verschiebbar. Die Austrittsöffnung 402 des Spülrohrs 40 liegt an oder nahe der Austrittsöffnung 182 des Führungsrohrs 18. Auf die Eintrittsöffnung 401 des Spülrohrs 40 ist eine Y-Rohrverzweigung 42 aufgesetzt und mittels einer Schraubhülse 43 mit dem Spülrohr 40 und dem Führungsrohr 18 fest verbunden. In den mit dem Spülrohr 40 coaxialen Rohrstutzen 421 der Y-Rohrverzweigung 42 ist die Schleppantenne 10 eingeführt, wobei eine Labyrinthdichtung 44 die Rohrrinnenwand gegenüber der Schlauchhülle der Schleppantenne 10 weitgehend

druckdicht abdichtet. Der unter einem spitzen Winkel zum Rohrstutzen 421 verlaufende andere Rohrstutzen 422 der Y-Rohrverzweigung 42 bildet einen Wassereinlaß 45 und ist an einer hier nur schematisch angedeuteten Spülpumpe 47 angeschlossen, die einen Wasserdruck im Spülrohr 40 aufzubauen vermag.

[0028] Bei vollständig auf die Speichertrommel 11 aufgewickelter Schleppantenne 10 ist das am Ende der Schleppantenne 10 mittels des Seils 28 befestigte Antennen-Endstück 26 mit seinen Formkörpern 27 vollständig in das Spülrohr 40 eingezogen. Das Ende der Schleppantenne 10, bzw. das mit der Schleppantenne 10 verbundene Schlauchglied des Antennen-Endstücks 26, ragt in die Eintrittsöffnung 401 des Spülrohrs 40 hinein. Am Eintritt der Schleppantenne 10 bzw. des Schlauchglieds in den Rohrstutzen 421 der Y-Rohrverzweigung 42 dichtet eine Labyrinthdichtung 44 die Rohrrinnenwand gegen die schlauchförmige Schleppantenne 10 bzw. das Schlauchglied ab. Die Formkörper 27, deren Außendurchmesser nur wenig kleiner ist als der lichte Durchmesser des Spülrohrs 40, sind mittels der Endscheibe 33, des Ringrands 34 und der Axialstege 35 im Spülrohr 40 geführt und besitzen aufgrund des für ihre Herstellung verwendeten Materials eine gute Gleitfähigkeit. Wird nunmehr mit Beginn des Ausbringvorgangs oder Fierens der Schleppantenne 10 ein Wasserdruck von z.B. 2 - 3 bar im Spülrohr 40 erzeugt, so wirken die Formkörper 27 wie Kolben, die durch den Wasserdruck in Richtung Austrittsöffnung 402 des Spülrohrs 40 verschoben werden und dadurch über das Seil 28 die Zugkraft F_A an der Schleppantenne 10 erzeugen. Nach Erreichen der Austrittsöffnung 402 des Spülrohrs 40 treten die Formkörper 27 sukzessive aus dem Spülrohr 40 aus und tauchen in das Heckwasser des Wasserfahrzeugs ein. Das voll aus dem Spülrohr 40 ausgezogene Antennen-Endstück 26 erzeugt weiterhin, nunmehr aufgrund seines dem Wasser entgegengesetzten Strömungswiderstandes, die Zugkraft F_A , die durch seinen Strömungswiderstand und die Schleppgeschwindigkeit des Wasserfahrzeugs bestimmt ist. Diese Zugkraft stellt weiterhin sicher, daß die Schleppantenne 10 störungsfrei durch das Spülrohr 40 hindurch ausgezogen wird, bis sie in ihrer vollen Länge im Wasser ausliegt und an ihrem vorderen Ende über das ebenfalls ausgezogene Zugkabel mit der auf dem Wasserfahrzeug festgelegten Speichertrommel 11 verbunden bleibt.

[0029] Beim Wiedereinholen der Schleppantenne 10 und Aufwickeln auf die Speichertrommel 11 lassen sich die Formkörper 27 des Antennen-Endstücks 26 aufgrund des dem Trichterteil 29 vorgesetzten Abschlußkegels 30 mühelos in das Spülrohr 40 einführen. Am letzten Formkörper 27 des Antennen-Endstücks 26 ist ein kegelschalenförmiges Verschlußglied 46 angeordnet, das zum Verschließen der Austrittsöffnung 402 des Spülrohrs 40 ausgebildet ist und einen Anschlag zur Begrenzung der Einzugsbewegung der Schleppantenne 10 bildet. Das Verschlußglied 46 ist an der Endscheibe 33 befestigt. Alternativ kann es am Seil 28 befestigt oder mit der End-

scheibe 33 einstückig ausgebildet sein. Ist das Antennen-Endstück 26 vollständig eingezogen, so schlägt das Verschlußglied 46 am Spülrohr 40 an, und das Spülrohr 40 wird gegen die Kraft der Druckfeder 41 im Führungsrohr 18 verschoben. Die Axialverschiebung des Spülrohrs 40 oder das Anwachsen der Federkraft der Druckfeder 41 wird sensiert und daraus ein Abschaltsignal für die Motoren 111, 121 und 141 von Speichertrommel 11, Spulwagen 12 und Führungsrad 14 generiert.

Patentansprüche

1. Auf einem Wasserfahrzeug, insbesondere U-Boot, installierbare Ausbringvorrichtung zum Fieren einer schlauchartigen Unterwasser-Schleppantenne (10), mit einer die Schleppantenne (10) aufnehmenden Speichertrommel (11), die zum Auf- und Abwickeln der Schleppantenne (10) motorisch antreibbar ist, und mit einer an der Schleppantenne (10) angreifenden Vortriebseinheit (19), die eine in Ausbringrichtung wirkende Zugkraft (F_A) an der Schleppantenne (10) erzeugt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleppantenne (10) über ein motorisch antreibbares Führungsrad (14) geführt ist und daß eine Regeleinrichtung (20) vorgesehen ist, die beim Fieren die Antriebsmotoren (111, 141) von Speichertrommel (11) und Führungsrad (14) in Anpassung an die auf die Schleppantenne (10) wirkende Zugkraft (F_A) so synchronisiert, daß der zwischen Speichertrommel (11) und Führungsrad (14) sich jeweils befindliche Abschnitt der Schleppantenne (10) im wesentlichen gestreckt ist.
2. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Führungsrad (14) mindestens ein Kraftmesser (17) angeordnet ist, der die an der Schleppantenne (10) angreifende Zugkraft (F_A) sensiert, und daß die vom Kraftmesser (17) gemessene Kraft der Regeleinrichtung (20) als Führungsgröße zugeführt ist.
3. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit der Führungsgröße die Soll-Drehwinkelgeschwindigkeiten von Speichertrommel (11) und Führungsrad (14) bestimmt und eingeregelt werden und daß der Soll-Drehwinkelgeschwindigkeit des Führungsrohrs (14) ein Schlupf überlagert wird, der mit Ansteigen der Zugkraft (F_A) reduziert wird.
4. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Speichertrommel (11) ein parallel zur Trommelachse motorisch verfahrbarer Spulwagen (12) mit darauf drehgelagertem Spulrad (13) zum Führen der Schleppantenne (10) beim Ab- und Aufwickeln von der bzw. auf die Speichertrommel (211) zugeordnet ist und

- daß die Vorschubgeschwindigkeit des Spulwagens (12) in Abhängigkeit von der Drehwinkelgeschwindigkeit der Speichertrommel (11) geregelt wird.
5. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ist-Drehwinkelgeschwindigkeiten von Speichertrommel (11) und Führungsrad (14) mittels Drehgeber (23, 22) erfaßt werden. 5
 6. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ist-Vorschubgeschwindigkeit des Spulwagens (12) mittels eines die Drehzahl der Abtriebswelle des Antriebsmotors (121) oder einer Getriebewelle eines Vorschubgetriebes sensierenden Drehgebers (25) erfaßt wird. 10 15
 7. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Führungsrad (14) in einem Gestell (15) drehgelagert aufgenommen ist und der mindestens eine Kraftmesser (17) zwischen dem Gestell (15) und einem das Gestell (15) tragenden Podest (16) angeordnet ist. 20
 8. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleppantenne (10) durch ein Führungsrohr (18) mit Ein- und Austrittsöffnung (181, 182) hindurchziehbar ist und daß das Führungsrad (14) unmittelbar an der Eintrittsöffnung (181) so angeordnet ist, daß der von dem Führungsrad (14) tangential ablaufende Abschnitt der Schleppantenne (10) coaxial zur Normalen der Eintrittsöffnung (181) ausgerichtet ist. 25 30
 9. Ausbringvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vortriebs- einheit (19) am Ende der Schleppantenne (10) angreift und ein mit der Schleppantenne fest verbundenes Antennen-Endstück (26) aufweist, das eine Vielzahl von auf einem Seil (28) axial im wesentlichen unverschieblich angeordneten, beabstandeten Formkörpern (27) umfaßt, die zur Erzeugung eines Strömungswiderstands im Heckwasser des Wasserfahrzeugs ausgebildet sind. 35 40 45
 10. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formkörper (27) um das Seil (28) drehbar angeordnet sind. 50
 11. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Formkörper (27) einen Trichter (31) mit in Schlepprichtung weisender Trichteröffnung, (32) sowie eine an dem von der Trichteröffnung (32) abgekehrten Ende angeordnete, über den Trichtermantel (311) vorstehende Endscheibe (33) aufweist. 55
 12. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außendurchmesser der Endscheibe (33) gleich dem Außendurchmesser des Trichters (31) an der Trichteröffnung (32) ist.
 13. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf den Trichtermantel (311) in Umfangsrichtung gegeneinander, vorzugsweise um 90°, versetzte Axialstege (35) aufgesetzt sind, die sich von der Trichteröffnung (32) bis zur Endscheibe (33) erstrecken und deren parallel zur Trichterachse verlaufende, äußere Steglinie (351) einen den Außenradius der Endscheibe (33) entsprechenden Radialabstand von der Trichterachse hat.
 14. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 - 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Endscheibe (33) auf ihren Umfang zu beiden Scheibenseiten hin abgerundet ist.
 15. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 - 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf die Trichteröffnung (32) ein axiale Durchtrittsöffnungen (37) aufweisender Abschlußkegel (30) aufgesetzt ist und daß im Abschlußkegel (30), im Trichtergrund und in der Endscheibe (33) jeweils eine zentrale Durchgangsbohrung (38, 36) für das Seil (28) angeordnet ist, dessen Bohrungsdurchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Seils (28).
 16. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Trichteröffnung (16) ein Ringrand (34) mit einem dem Öffnungsdurchmesser der Trichteröffnung (32) entsprechenden Innendurchmesser und einem dem Drehmesser der Endscheibe (33) entsprechenden Außendurchmesser vorgeordnet ist und daß an dem trichteröffnungsseitigen Ende des Abschlußkegels (30) ein Ringsteg (39) axial vorsteht, der formschlüssig in den Ringrand (34) einschiebbar ist.
 17. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser der Grundfläche des Abschlußkegels (30) gleich dem Außendurchmesser des Ringrands (34) bemessen ist.
 18. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formkörper (27) aus Material mit guter Gleitfähigkeit, vorzugsweise Teflon, bestehen.
 19. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vortriebs- einheit (19) ein Spülrohr (40) mit einer Ein- und Austrittsöffnung (401, 402) für die Schleppantenne (10) aufweist, in dem an oder nahe der Eintrittsöffnung (401) ein Wasserdruck erzeugbar ist, und daß bei

Beginn eines Fiervorgangs das Antennen-Endstück (26) in dem Spülrohr (40) einliegt und seine Formkörper (27) im Spülrohr (40) axial verschieblich geführt und vom Wasserdruk beaufschlagt sind.

20. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spülrohr (40) mindestens einen Wassereinlaß (45) aufweist, an dem eine Spülpumpe (47) angeschlossen ist.
21. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spülrohr (40) eintrittsöffnungsseitig mit einer gegen die schlauchartige Schleppantenne (10) dichtenden Dichtung, vorzugsweise Labyrinthdichtung, verschlossen ist.
22. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spülpumpe (47) in Abhängigkeit von dem Fiervorgang der Schleppantenne (10) ein- und ausschaltbar ist.
23. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem in Schlepprichtung letzte Formkörper (27) ein Anschlag angeordnet ist.
24. Ausbringvorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anschlag als ein vorzugsweise kegelstumpfförmiges Verschlußglied (46) zum Verschließen der Austrittsöffnung (402) des Spülrohrs (40) ausgebildet ist.
25. Ausbringvorrichtung nach einem der Ansprüche 19 - 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Spülrohr (40) in das Führungsrohr (18) eingezogen ist, vorzugsweise darin gegen Federkraft axial begrenzt verschiebbar ist.

Claims

1. Deployment apparatus which can be installed on a watercraft, in particular a submarine, for paying out an underwater towed array antenna (10) which is like a flexible tube, having a storage drum (11) which holds the towed array antenna (10) and can be driven by a motor or motors in order to wind up and unwind the towed array antenna, and having a forward drive unit (19) which acts on the towed array antenna (10) and produces a tensile force (F_A), acting in the deployment direction, on the towed array antenna (10), **characterized in that** the towed array antenna (10) is passed over a guide wheel (14) which can be driven by a motor or motors, and **in that** a control device (20) is provided which, during the paying out process, synchronizes the drive motors (111, 141) of the storage drum (11) and of the guide wheel (14) matched to the tensile force (F_A) acting on the towed

array antenna (10) such that that section of the towed array antenna (10) which is in each case located between the storage drum (11) and the guide wheel (14) is essentially stretched.

2. Deployment apparatus according to Claim 1, **characterized in that** at least one force measurement device (17) is arranged on the guide wheel (14) and senses the tensile force (F_A) acting on the towed array antenna (10), and **in that** the force measured by the force measurement device (17) is supplied to the control device (20) as a reference variable.
3. Deployment apparatus according to Claim 2, **characterized in that** the reference variable is used to determine and control the nominal rotation-angle speeds of the storage drum (11) and of the guide wheel (14), and **in that** the nominal rotation-angle speed of the guide wheel (14) has slip superimposed on it, which decreases as the tensile force (F_A) increases.
4. Deployment apparatus according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the storage drum (11) has an associated spool carriage (12), which can be moved by a motor or motors parallel to the drum axis and has a spool wheel (13) mounted on it such that it can rotate, for guiding the towed array antenna (10) while it is being unwound from and wound up onto the storage drum (11), and **in that** the feed rate of the spool carriage (12) is controlled as a function of the rotation-angle speed of the storage drum (11).
5. Deployment apparatus according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the actual rotation-angle speeds of the storage drum (11) and of the guide wheel (14) are detected by means of rotation sensors (23, 22).
6. Deployment apparatus according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the actual feed rate of the spool carriage (12) is detected by means of a rotation sensor (25) which senses the rotation speed of the output drive shaft of the drive motor (121) or of the transmission shaft of a feed transmission.
7. Deployment apparatus according to one of Claims 2 to 6, **characterized in that** the guide wheel (14) is held, mounted such that it can rotate, in a frame (15), and the at least one force measurement device (17) is arranged between the frame (15) and a platform (16) which supports the frame (15).
8. Deployment apparatus according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the towed array antenna (10) can be passed through a guide tube (18) with an inlet and an outlet opening (181, 182), and **in that** the guide wheel (14) is arranged immediately adja-

cent to the inlet opening (181) such that that section of the towed array antenna (10) which is passed out tangentially from the guide wheel (14) is aligned coaxially to the normal to the inlet opening (181).

9. Deployment apparatus according to the precharacterizing clause of Claim 1, in particular according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the forward-drive unit (19) acts on the end of the towed array antenna (10) and has an antenna end piece (26) which is firmly connected to the towed array antenna and comprises a multiplicity of mouldings (27) which are separated from one another, are arranged such that they essentially cannot move axially on a cable (28) and are designed to produce drag in the wake of the watercraft.
10. Deployment apparatus according to Claim 9, **characterized in that** the mouldings (27) are arranged such that they can rotate around the cable (28).
11. Deployment apparatus according to Claim 9 or 10, **characterized in that** each moulding (27) has a funnel (31) with a funnel opening (32) pointing in the towing direction, as well as an end disc (33) which is arranged at the end remote from the funnel opening (32) and projects beyond the funnel envelope (311).
12. Deployment apparatus according to Claim 11, **characterized in that** the external diameter of the end disc (33) is equal to the external diameter of the funnel (31) at the funnel opening (32).
13. Deployment apparatus according to Claim 12 or 13, **characterized in that** axial webs (35) are fitted to the funnel envelope (311), are offset with respect to one another, preferably through 90°, in the circumferential direction and extend from the funnel opening (32) to the end disc (33), and their outer web line (351), which runs parallel to the funnel axis, is at a radial distance from the funnel axis corresponding to the external radius of the end disc (33).
14. Deployment apparatus according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** the end disc (33) is rounded on its circumference towards both disc faces.
15. Deployment apparatus according to one of Claims 11 to 14, **characterized in that** a closure cone (30) which has axial aperture openings (37) is fitted to the funnel opening (32), and **in that** a central aperture hole (38, 36) for the cable (28) is in each case arranged in the closure cone (30), in the funnel base and in the end disc (33), and its hole diameter is greater than the external diameter of the cable (28).

16. Deployment apparatus according to Claim 15, **characterized in that** the funnel opening (16) is preceded by an annular rim (34) with an internal diameter which corresponds to the opening diameter of the funnel opening (32) and with an external diameter which corresponds to the diameter of the end disc (33), and **in that** an annular web (39) projects axially at the end of the closure cone (30) on the funnel-opening side and can be inserted into the annular rim (34) in an interlocking manner.
17. Deployment apparatus according to Claim 16, **characterized in that** the diameter of the base area of the closure cone (30) is designed to be equal to the external diameter of the annular rim (34).
18. Deployment apparatus according to one of Claims 9 to 17, **characterized in that** the mouldings (27) are composed of material which can slide well, preferably Teflon.
19. Deployment apparatus according to one of Claims 9 to 18, **characterized in that** the forward-drive unit (19) has a flushing tube (40) with an inlet and outlet opening (401, 402) for the towed array antenna (10), in which a water pressure can be produced at or close to the inlet opening (401), and **in that**, at the start of a paying-up process, the antenna end piece (26) is inserted in the flushing tube (40) and its mouldings (27) are guided such that they can move axially in the flushing tube (40), and are acted on by the water pressure.
20. Deployment apparatus according to Claim 19, **characterized in that** the flushing tube (40) has at least one water inlet (45) to which a flushing pump (47) is connected.
21. Deployment apparatus according to Claim 19 or 20, **characterized in that** the flushing tube (40) is closed on the inlet opening side by a seal, preferably a labyrinth seal, which provides a seal with respect to the towed array antenna (10), which is like a flexible tube.
22. Deployment apparatus according to Claim 20 or 21, **characterized in that** the flushing pump (47) can be switched on and off as a function of the paying-out process of the towed array antenna (10).
23. Deployment apparatus according to one of Claims 9 to 22, **characterized in that** a stop is arranged adjacent to the last moulding (27) in the towing direction.
24. Deployment apparatus according to Claim 23, **characterized in that** the stop is in the form of a closure element (46), which is preferably in the form of a

truncated cone, for closing the outlet opening (402) of the flushing tube (40).

25. Deployment apparatus according to one of Claims 19 to 24, characterize in that the flushing tube (40) is drawn into the guide tube (18) and can preferably be moved axially to a limited extent in it against spring force.

Revendications

1. Dispositif de largage pouvant être installé sur un navire, notamment sur un sous-marin, pour larguer une antenne remorquée sous-marine (10) de type tuyau, comprenant un tambour accumulateur (11) recevant l'antenne remorquée (10) et pouvant être entraîné par un moteur pour enrouler et dérouler l'antenne remorquée (10), et comprenant une unité de propulsion (19) venant en prise sur l'antenne remorquée (10), laquelle génère sur l'antenne remorquée (10) une force de traction (F_A) agissant dans le sens de la sortie, **caractérisé en ce que** l'antenne remorquée (10) est guidée par une roue de guidage (14) à entraînement motorisé et qu'il est prévu un dispositif de régulation (20) qui, lors du largage, synchronise les moteurs d'entraînement (111, 141) du tambour accumulateur (11) et de la roue de guidage (14) en fonction de la force de traction (F_A) agissant sur l'antenne remorquée (10) de telle sorte que la section de l'antenne remorquée (10) qui se trouve à chaque fois entre le tambour accumulateur (11) et la roue de guidage (14) soit pour l'essentiel tendue.
2. Dispositif de largage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un capteur dynamométrique (17) est installé sur la roue de guidage (14), lequel détecte la force de traction (F_A) agissant sur l'antenne remorquée (10), et que la force mesurée par le capteur dynamométrique (17) est acheminée au dispositif de régulation (20) en tant que grandeur de référence.
3. Dispositif de largage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les vitesses de rotation angulaire de consigne du tambour accumulateur (11) et de la roue de guidage sont déterminées et régulées avec la grandeur de référence et qu'un glissement est superposé à la vitesse de rotation angulaire de consigne de la roue de guidage (14), lequel est réduit à mesure que la force de traction (F_A) augmente.
4. Dispositif de largage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au tambour accumulateur (11) est associé un chariot de bobinage (12) pouvant être déplacé de manière motorisée parallèlement à l'axe du tambour et sur lequel est logée en rotation une roue de bobinage (13) pour guider l'an-

tenne remorquée (10) lors de l'enroulement ou du déroulement sur ou depuis le tambour accumulateur (11) et que la vitesse d'avance du chariot de bobinage (12) est régulée en fonction de la vitesse de rotation angulaire du tambour accumulateur (11).

5. Dispositif de largage selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les vitesses de rotation angulaire réelles du tambour accumulateur (11) et de la roue de guidage (14) sont détectées au moyen de codeurs rotatifs (23, 22).
6. Dispositif de largage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la vitesse d'avance réelle du chariot de bobinage (12) est détectée au moyen d'un codeur rotatif (25) qui détecte la vitesse de rotation de l'arbre d'entraînement du moteur d'entraînement (121) ou d'un arbre d'engrenage d'un engrenage d'avance.
7. Dispositif de largage selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** la roue de guidage (14) est logée de manière rotative dans un bâti (15) et l'au moins un capteur dynamométrique (17) est disposé entre le bâti (15) et un socle (16) qui supporte le bâti (15).
8. Dispositif de largage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'antenne remorquée (10) peut être tirée à travers un tube de guidage (18) muni d'une ouverture d'entrée et d'une ouverture de sortie (181, 182) et que la roue de guidage (14) est disposée directement au niveau de l'ouverture d'entrée (181) de sorte que la section de l'antenne remorquée (10) qui s'étend tangentiellement à la roue de guidage (14) est dirigée de manière coaxiale par rapport à la normale de l'ouverture d'entrée (181).
9. Dispositif de largage selon le préambule de la revendication 1, notamment selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'unité de propulsion (19) vient en prise au niveau de l'extrémité de l'antenne remorquée (10) et présente un embout d'antenne (26) relié à demeure avec l'antenne remorquée, lequel comprend une pluralité de corps façonnés (27) espacés dans le sens axial sur un câble (28) pour l'essentiel de manière à ne pas pouvoir être déplacés, lesquels sont configurés pour générer une résistance à l'écoulement dans l'eau de traînée du navire.
10. Dispositif de largage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les corps façonnés (27) sont disposés autour du câble (28) de manière à pouvoir tourner.
11. Dispositif de largage selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** chaque corps façonné (27)

présente un entonnoir (31) muni d'une ouverture d'entonnoir (32) dirigée dans le sens du largage ainsi qu'une plaquette d'extrémité (33) disposée à l'extrémité opposée à l'ouverture d'entonnoir (32) et faisant saillie de l'enveloppe de l'entonnoir (311).

12. Dispositif de largage selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le diamètre extérieur de la plaquette d'extrémité (33) est égal au diamètre extérieur de l'entonnoir (31) au niveau de l'ouverture d'entonnoir (32).

13. Dispositif de largage selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** des nervures axiales (35) décalées de préférence de 90° les unes des autres sont déposées sur l'enveloppe d'entonnoir (311) dans le sens du pourtour, lesquelles s'étendent de l'ouverture d'entonnoir (32) jusqu'à la plaquette d'extrémité (33) et dont la ligne de nervure (351) extérieure, qui s'étend parallèlement à l'axe de l'entonnoir, présente un écart radial par rapport à l'axe de l'entonnoir qui correspond au rayon extérieur de la plaquette d'extrémité (33).

14. Dispositif de largage selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** la plaquette d'extrémité (33) est arrondie sur son pourtour en direction des deux côtés de la plaquette.

15. Dispositif de largage selon l'une des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce qu'un** cône de terminaison (30) présentant des ouvertures de traversée axiales (37) est posé sur l'ouverture d'entonnoir (32) et que dans le cône de terminaison (30), dans le fond de l'entonnoir et dans la plaquette d'extrémité (33) est à chaque fois disposé un orifice traversant central (38, 36) pour le câble (28), dont le diamètre d'alésage est supérieur au diamètre extérieur du câble (28).

16. Dispositif de largage selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'ouverture d'entonnoir (16) est précédée par un bord annulaire (34) ayant un diamètre intérieur correspondant au diamètre d'ouverture de l'ouverture d'entonnoir (32) et un diamètre extérieur correspondant au diamètre de la plaquette d'extrémité (33) et qu'au niveau de l'extrémité du cône de terminaison (30) qui se trouve du côté de l'ouverture d'entonnoir fait saillie dans le sens axial une nervure annulaire (39) qui peut être introduite par engagement géométrique dans le bord annulaire (34).

17. Dispositif de largage selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le diamètre de la surface de base du cône de terminaison (30) est égal au diamètre extérieur du bord annulaire (34).

18. Dispositif de largage selon l'une des revendications

9 à 17, **caractérisé en ce que** les corps façonnés (27) sont réalisés en un matériau ayant de bonnes propriétés glissantes, de préférence du téflon.

5 19. Dispositif de largage selon l'une des revendications 9 à 18, **caractérisé en ce que** l'unité de propulsion (19) présente un tube de rinçage (40) muni d'une ouverture d'entrée et d'une ouverture de sortie (401, 402) pour l'antenne remorquée (10), dans lequel peut être produite une pression d'eau au niveau ou à proximité de l'ouverture d'entrée (401), et qu'au début d'une opération de largage, l'embout d'antenne (26) se trouve à l'intérieur du tube de rinçage (40) et ses corps façonnés (27) sont guidés par coulis-
10 sement axial dans le tube de rinçage (40) et soumis à la pression de l'eau.

20. Dispositif de largage selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** le tube de rinçage (40) présente au moins une entrée d'eau (45) à laquelle est rac-
20 cordée une pompe de rinçage (47).

21. Dispositif de largage selon la revendication 19 ou 20, **caractérisé en ce que** le tube de rinçage (40) est fermé du côté de son ouverture d'entrée par un joint réalisant l'étanchéité par rapport à l'antenne remorquée (10) de tube tuyau, de préférence un joint en labyrinthe.

30 22. Dispositif de largage selon la revendication 20 ou 21, **caractérisé en ce que** la pompe de rinçage (47) peut être mise en marche et arrêtée en fonction de l'opération de largage de l'antenne remorquée (10).

35 23. Dispositif de largage selon l'une des revendications 9 à 22, **caractérisé en ce qu'une** butée est montée sur le dernier corps façonné (27) dans le sens du largage.

40 24. Dispositif de largage selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** la butée est réalisée de préférence sous la forme d'un élément de fermeture (46) de forme tronconique pour fermer l'ouverture de sortie (402) du tube de rinçage (40).

45 25. Dispositif de largage selon l'une des revendications 19 à 24, **caractérisé en ce que** le tube de rinçage (40) est introduit dans le tube de guidage (18), de préférence de manière à pouvoir coulisser dans ce-
50 lui-ci en étant limité dans le sens axial par la force d'un ressort.

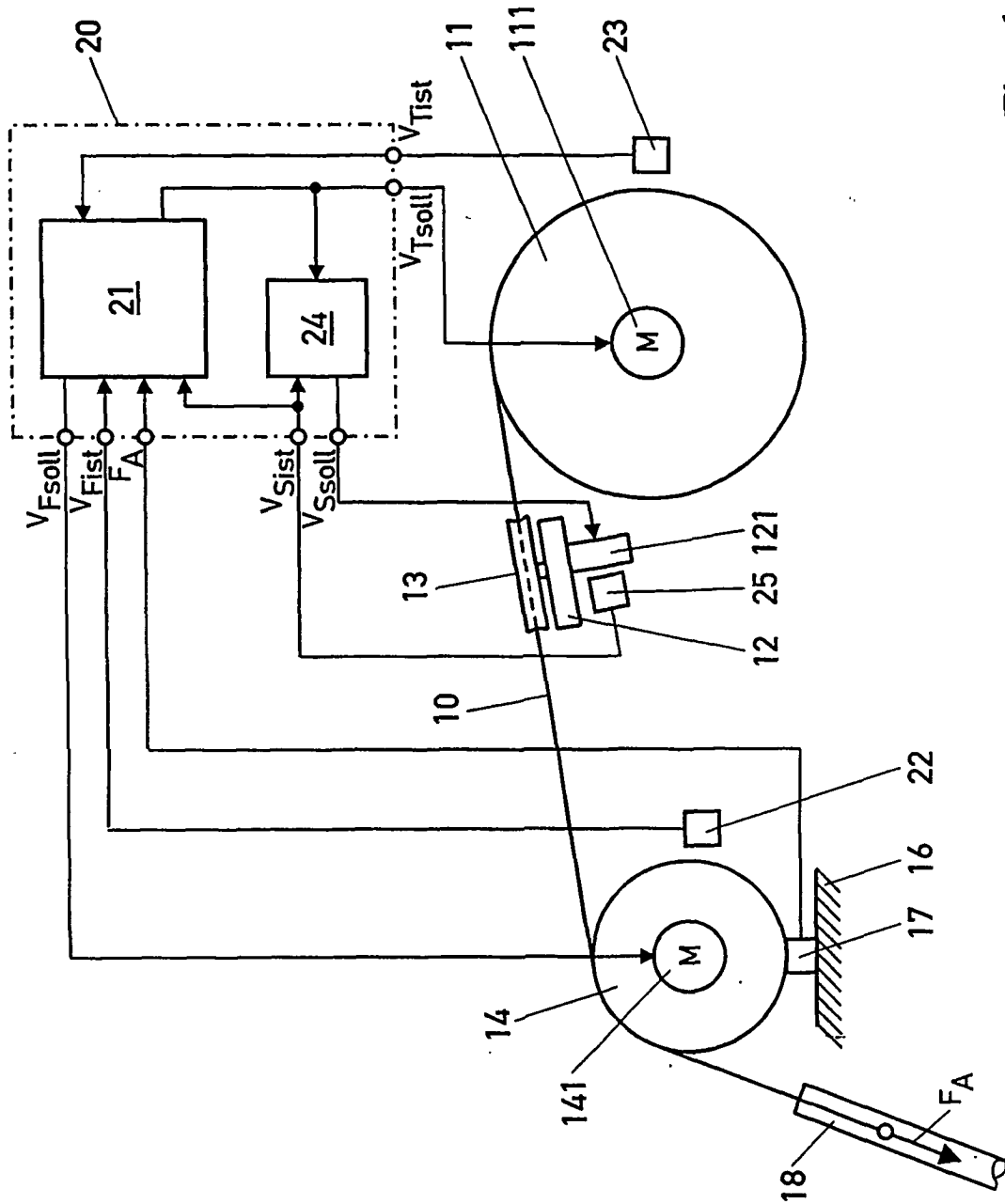


Fig. 1

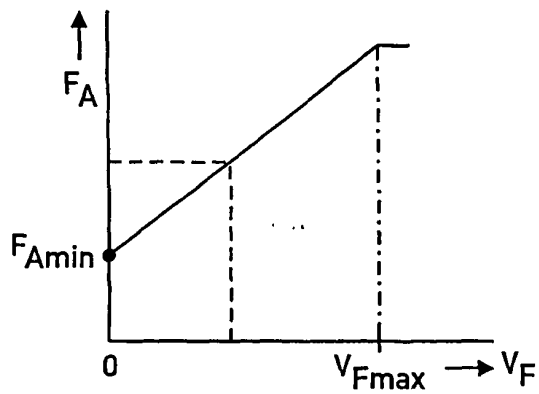


Fig. 2

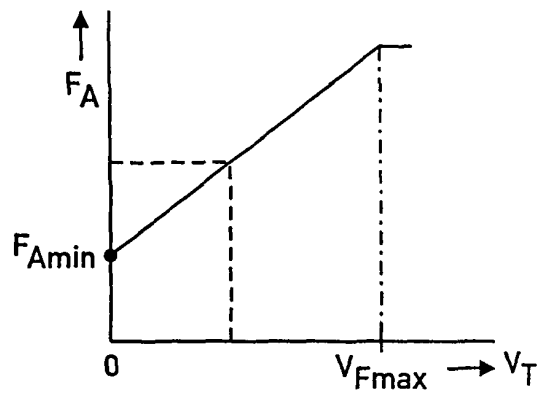


Fig. 3

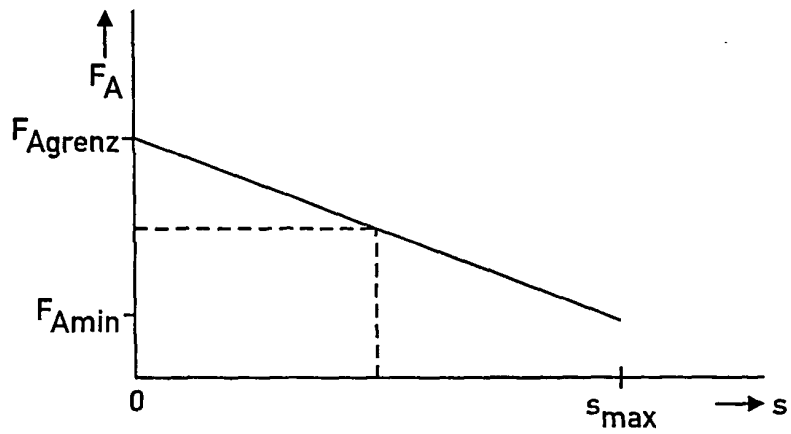


Fig. 4

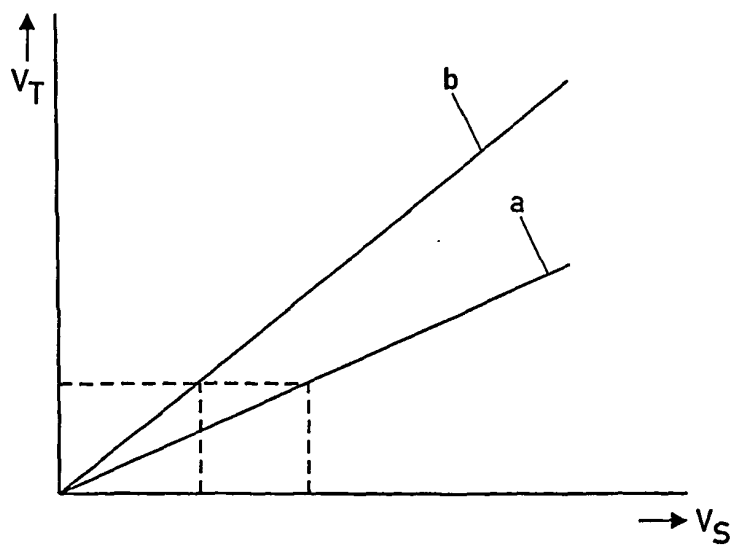


Fig. 5

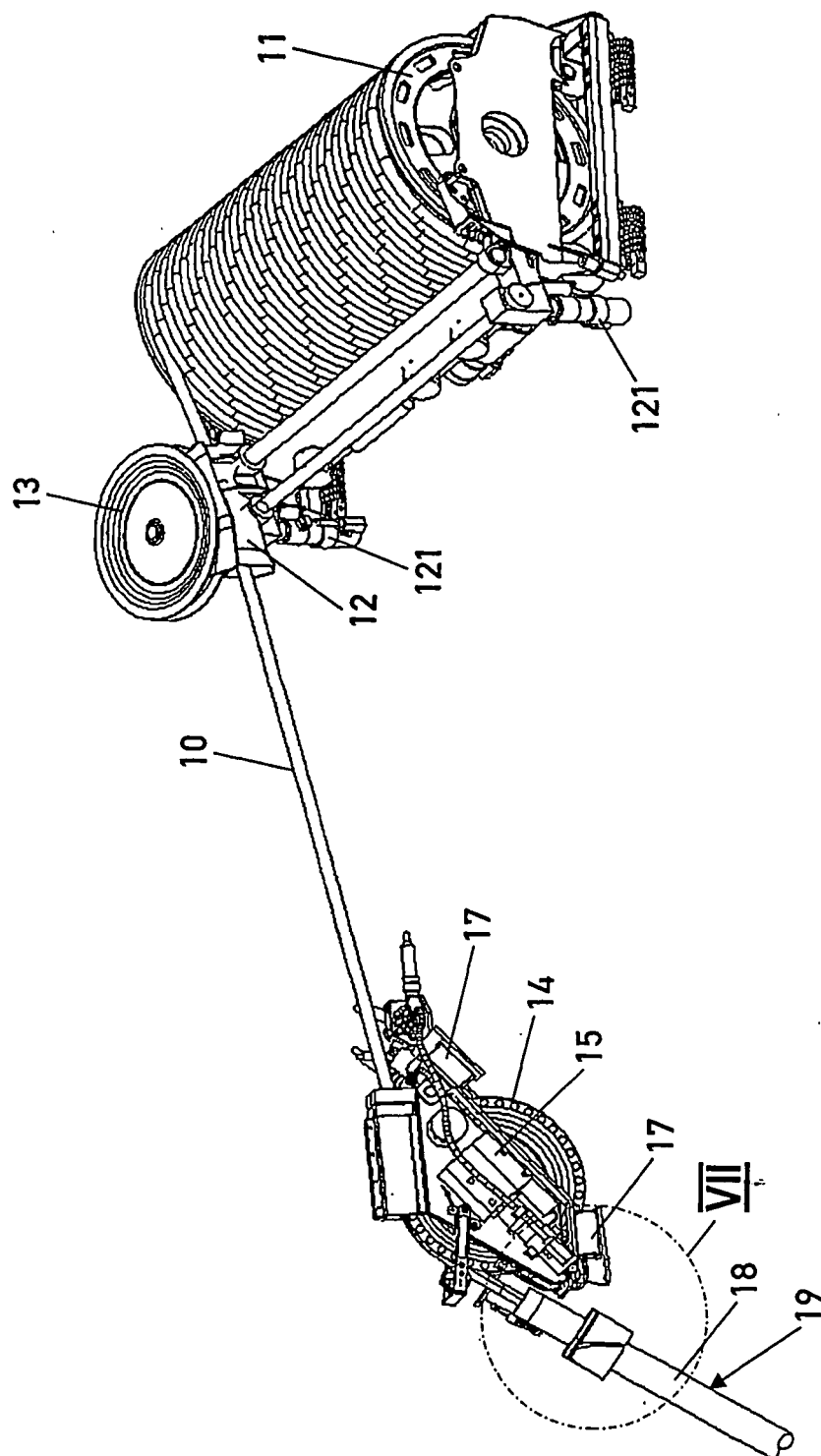


Fig. 6

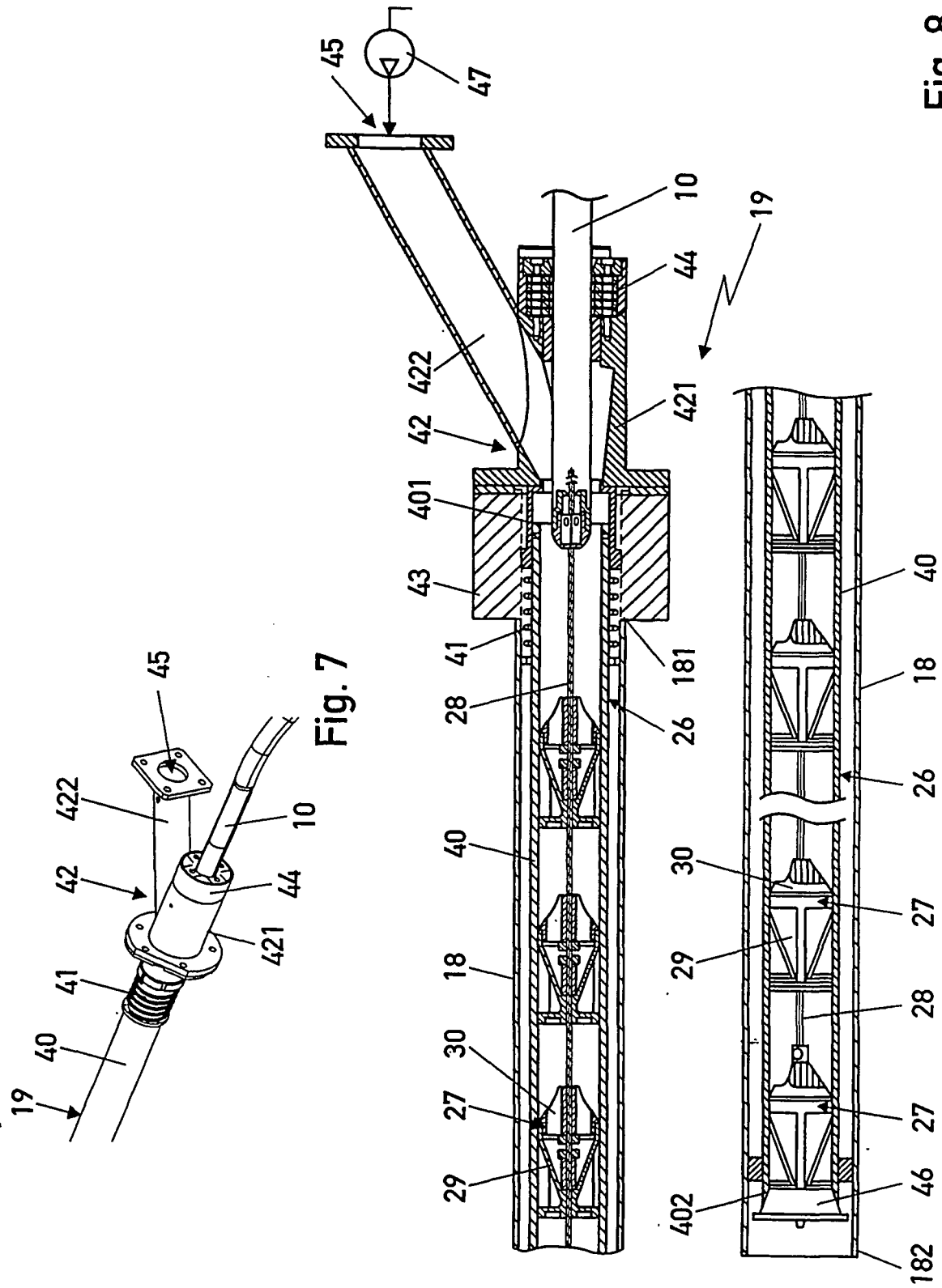
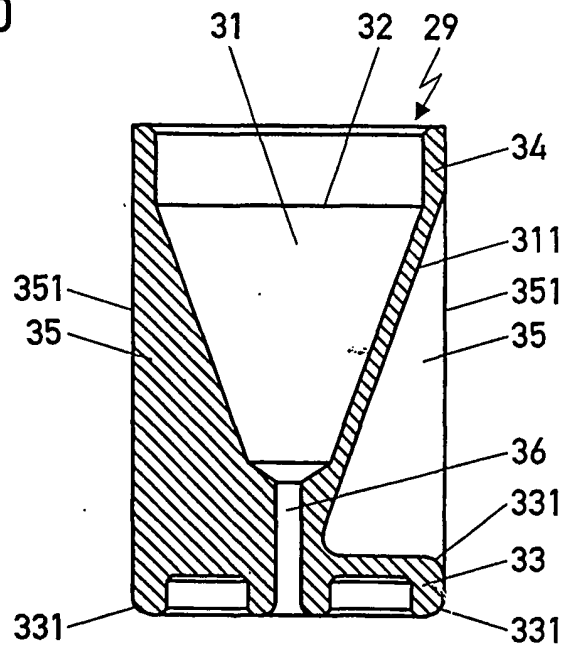
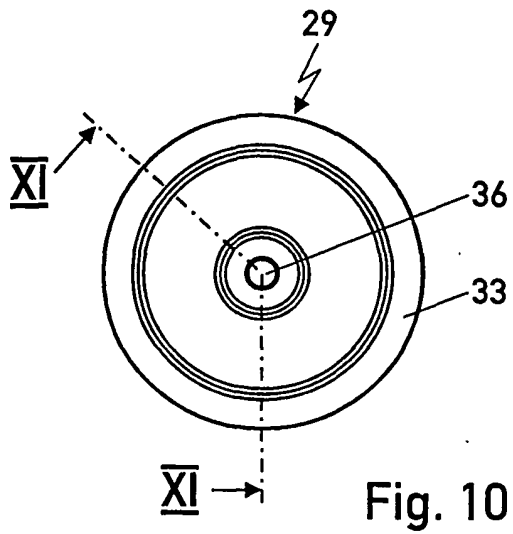
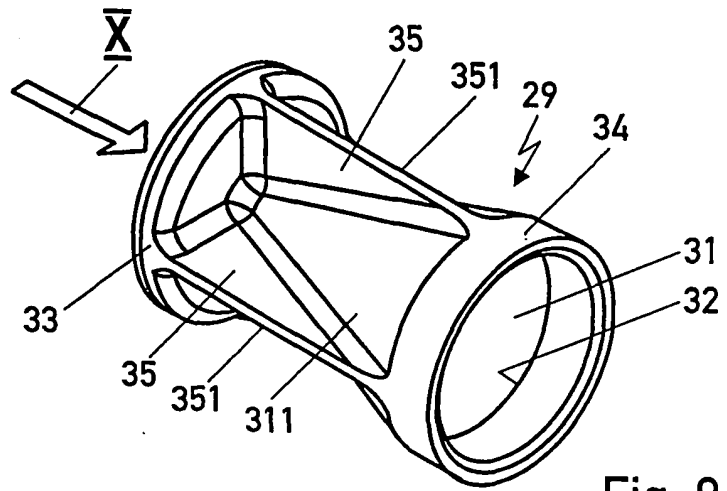


Fig. 8



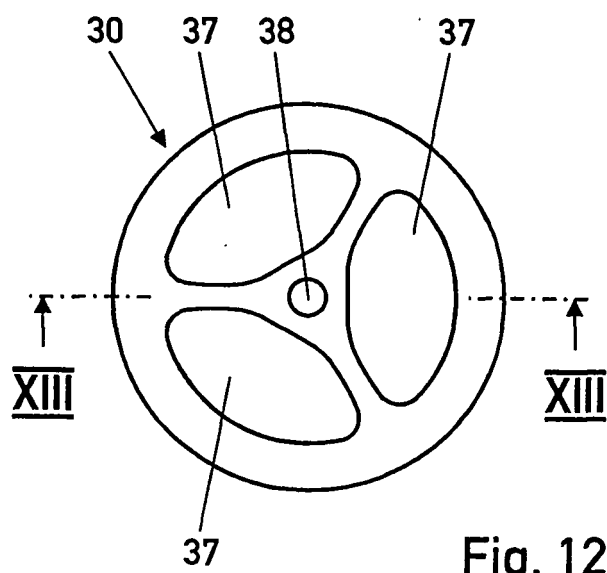


Fig. 12

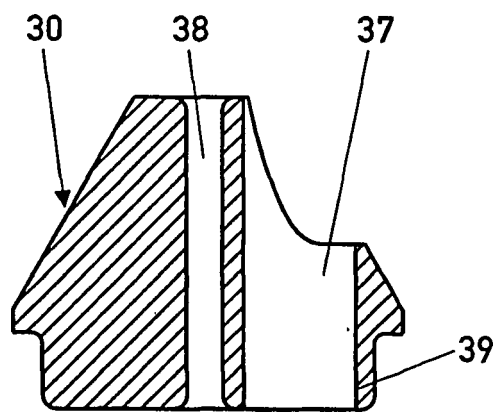


Fig. 13

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19652737 C1 [0002]
- EP 0124133 B1 [0003]