



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2019 Patentblatt 2019/34

(51) Int Cl.:
F42C 15/20^(2006.01) B63G 7/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19158392.1**

(22) Anmeldetag: **20.02.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Heinrich Hirdes GmbH**
21079 Hamburg (DE)

(72) Erfinder: **Michael, Freudenthal**
21079 Hamburg (DE)

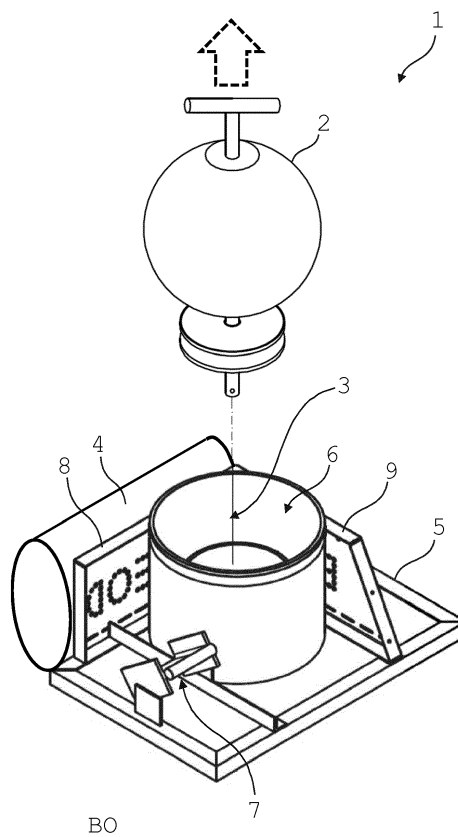
(74) Vertreter: **Schmidt, Axel**
Schmidt-ip Patentanwaltskanzlei
St. Emmeram-Strasse 30
85609 Aschheim (DE)

(30) Priorität: **20.02.2018 DE 102018103753**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR BESEITIGUNG EINES NICHT EXPLODIERTEN KAMPFMITTELS UNTER WASSER**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Beseitigung eines nicht explodierten Kampfmittels, das unter Wasser auf Grund liegt. Die Vorrichtung ist als Kampfmittelräumungsgerät (1) mit einem Rahmen (5) für einen Transport und eine Positionierung durch einen Tauch-Roboter (ROV) ausgebildet und umfasst neben einer Sprengladung (4) mit einem Zünder (34) eine von dem Kampfmittelräumungsgerät (1) lösbare und sodann an die Wasseroberfläche (WO) aufsteigende Boje (2). Um eine bekannte Vorrichtung weiterzubilden, um damit auch ein entsprechendes Verfahren unter Erschließung weiterer Kosten- und Effizienz-Potentiale bei erhöhter Sicherheit und vereinfachter Handhabung noch effizienter zu gestalten, wird vorgeschlagen, dass das Kampfmittelräumungsgerät (1) eine Einrichtung (14) aufweist, durch die die Boje (2) durch das ROV von dem Kampfmittelräumungsgerät (1) lösbar ist, wobei diese Einrichtung (14) im Bereich des Rahmens (5) ein federelastisch gesichertes Sperrelement insbesondere in Form eines Federsteckers (20) umfasst, das durch den Tauch-Roboter (ROV) abziehbar ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Beseitigung eines nicht explodierten Kampfmittels, das unter Wasser auf Grund liegt. Dabei werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung als nicht explodier-
5 te Kampfmittel bzw. Unexploded Ordnance, kurz UXO, z.B. Fliegerbomben, Granaten großer Kaliber, Torpedos, Seeminen, Wasserbomben oder sonstige Sperrwaffen verstanden.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind diverse Ansätze zur Kampfmittelbeseitigung unter den genannten erschwerten Bedingungen bekannt. Ein Verfahren mit einer Vorrichtung zur Minimierung der Gefährdung von Mensch und Material sowie zur Senkung der Kosten ist z.B. in der EP 2 415 660 A1 offenbart. Hier wird eine möglichst leichte Sprengladung
10 in einem Kampfmittelräumgerät statt durch einen Taucher durch ein unbemanntes, ferngesteuertes Unterwasserfahrzeug, kurz ROV, an einem betreffenden UXO angebracht und fixiert. Dabei umfasst das Kampfmittelräumgerät neben einer Sprengladung mit einem Zünder und Mitteln zum Aktivieren des Zünders eine von dem Kampfmittelräumgerät lösbare und sodann an die Wasseroberfläche aufsteigende Funkboje, die über eine Leitung mit der Sprengladung verbunden ist. Gemäß dieser Lehre soll eine Sprengladung möglichst klein und damit auch durch ein klein bauendes
15 ROV sicher und genau an dem UXO positionierbar sein. Das Kampfmittelräumgerät weist zur Sicherung einer korrekten Position an dem UXO ferner eine Haltevorrichtung auf, die in Form eines Elektromagneten, eines Unterdruckgerätes und/oder einer Klemmvorrichtung ausgebildet sein kann.

[0003] Die vorliegende Erfindung hat das Ziel, eine bekannte Vorrichtung weiterzubilden, um damit auch ein entsprechendes Verfahren unter Erschließung weiterer Kosten- und Effizienz-Potentiale bei erhöhter Sicherheit und vereinfach-
20 ter Handhabung noch effizienter zu gestalten.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 dadurch gelöst, dass das Kampfmittelräumungsgerät eine Einrichtung aufweist, durch die die Boje durch das ROV von dem Kampfmittelräumungsgerät lösbar ist, wobei diese Einrichtung im Bereich des Rahmens ein federelastisch gesichertes Sperrelement insbesondere
25 in Form eines Federsteckers umfasst, das durch den ROV abziehbar ist. Das sichere Auslösen der Boje von dem Kampfmittelräumungsgerät ist als bekanntes Problem damit erfindungsgemäß in sehr vorteilhafter Weise gelöst worden. Federstecker sind in unterschiedlichen Bauformen als federelastisch gesicherter Sperrelement aus Metall oder Kunststoff bekannt und zeichnen sich auch unter den sehr rauen Bedingungen auf See bei geringem Preis als mechanisch haltbare sowie zuverlässig lösbare passive Verbindungselemente aus. Eine Betätigung durch ein ROV, das zum Transport und der Positionierung des Kampfmittelräumungsgerätes am UXO ohnehin vorhanden sein muss, senkt den Aufwand an
30 separat anzusteuernenden Aktuatoren.

[0005] Dementsprechend bildet ein Verfahren eine Lösung der vorstehend genannten Aufgabe, wobei das Verfahren über ein Transportieren und Positionieren eines Kampfmittelräumungsgerätes durch einen Tauchroboter bzw. ROV unter Verwendung eines Rahmens mit der Sprengladung an dem Kampfmittel (UXO) hinaus das Aktivieren einer Auslöseeinrichtung zum Lösen einer Fixierung zwischen einer Boje und dem Rahmen des Kampfmittelräumungsgerätes
35 durch Abziehen eines federelastisch gesicherten Sperrelements insbesondere in Form eines Federsteckers im Bereich des Rahmens durch den Tauch-Roboter umfasst.

[0006] Eine erfindungsgemäße Lösung weist damit den Vorteil einer einfachen Bauform der Boje auf, die nun im Wesentlichen nur noch einen Auftriebskörper darstellt und keine elektrischen Funktionsteile umfasst. Der Erfindung liegt dabei u.a. die Erkenntnis zugrunde, dass die rauen Umweltbedingungen auf See durch aggressive Feuchte insbesondere
40 von Meerwasser bei dynamischer Beanspruchung nur vergleichsweise einfache Verbindungen bei geringem Preis und ohne zusätzlichen technischen Aufwand auf Seiten der durch die nachfolgende Sprengung verlorenen Bauteile dauerhaft zuverlässig wirken.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Demnach ist der Federstecker zum Lösen der Boje mit dem ROV verbunden, insbesondere über eine Schlaufe. Nach Abschluss der
45 Positionierung des Kampfmittelräumungsgeräts an dem UXO kann dieses also einfach abgesetzt werden, wobei das ROV beim Verlassen des Kampfmittelräumungsgeräts die Einrichtung zum Lösen der Boje ohne weitere Manöver und/oder Suchen und Greifen des Federsteckers automatisch betätigt.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Boje über eine Shock-tube als Leitung mit einem Zünder in der Sprengladung des Kampfmittelräumungsgerätes verbunden, wobei die Boje einen zusätzlichen Abschnitt
50 der Shock-tube trägt. Eine Länge dieses zusätzlichen Abschnitts der Shock-tube ist vorzugsweise so bemessen, dass hierdurch ein vorgegebener Mindestabstand zwischen einem Zündgerät sowie einem auslösenden Sprengmeister und der Boje an der Wasseroberfläche eingerichtet wird.

[0009] In einer Weiterbildung ist der zusätzliche Abschnitt der Shock-tube an der Boje auf einem Mittel zwischengespeichert. Das Mittel ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung als von der Boje lösbare Spule ausgebildet,
55 auf der der zusätzliche Abschnitt der Shock-tube aufgewickelt ist. Damit kann das Mittel auch auf See leicht und sicher von der Boje entnommen

[0010] In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung trägt die Boje eine Antenne, die über eine Antennenleitung mit einem Funk-Zündvorrichtung an der Sprengladung verbunden ist. Die Boje selber bleibt damit ein rein passives

Bauteil, eine Umsetzung eines codierten Funksignals findet erst in der über die Antennenleitung angeschlossene Funk-Zündvorrichtung zum Auslösen der Sprengladung statt. Potentiell gefährliche und/oder sicherheitsrelevante Bauteile werden in einen Bereich der Zünder hin verlagert und im Zuge der Sprengung mit vernichtet.

[0011] Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist die Boje zur Lagefixierung rein als Markierung und Warnzeichen an der Wasseroberfläche durch eine Leine mit dem Kampfmittelräumungsgerät verbunden und die Sprengladung ist davon getrennt über eine ca. 100m lange Shock-tube mit einem Unterwasser-Transponder verbunden, der nach Positionierung des Kampfmittelräumungsgeräts zum Ablegen durch das ROV außerhalb eines definierten Bereichs um das UXO herum auf der Oberfläche des Meeresbodens und zur Zündung über einen Unterwasser-Sender eines Kontroll- und Versorgungsschiffs ausgebildet ist. Der besagte definierte Bereich um das UXO herum kann dabei z.B. durch einen Blasenschleier als Schutz der Umwelt vor den akustischen Auswirkungen einer Sprengung definiert werden.

[0012] Vorzugsweise weist das Kampfmittelräumungsgerät an seinem Rahmen eine Einrichtung auf, durch die die Boje nach Abziehen eines Federsteckers durch das ROV von dem Kampfmittelräumungsgerät lösbar ist, um frei an die Wasseroberfläche aufsteigen zu können. Diese Einrichtung umfasst in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein rüttelfestes und selbsttätig sicherndes Sperrmittel in Form eines Federsteckers. Der Rahmen umfasst dazu vorzugsweise eine Bodenplatte mit Ausnehmungen, wobei ein freies Ende des Griffelements oder eines sonstigen mit der Boje verbundenen Teils durch eine zentral angeordnete Ausnehmung der Bodenplatte geführt und der Federstecker in einer dann jenseits der Bodenplatte liegenden Aufnahme lösbar fixiert ist. Der Federstecker ist vorteilhafterweise direkt oder über eine an dem Federstecker angelenkte Schlaufe indirekt durch einen Greifer des ROV abziehbar oder an dem ROV fixiert.

[0013] Erfindungsgemäß umfasst das Kampfmittelräumungsgerät einen Rahmen als Plattform für eine Aufnahme für den Sprengstoff, eine Aufnahme für die Boje sowie einen Griff für den Transport und die Positionierung durch einen Greifer des ROV. Dieser Rahmen bildet ein kompaktes Bauteil, das vorzugsweise aus Stahl als Schweißkonstruktion herstellbar ist. Die Masse des Kampfmittelräumungsgerätes reichen mit dem unter Wasser wirksamen Gewicht ohne weitere Fixierungsmittel für eine sichere Positionierung an dem UXO aus. Zugleich bildet dieser Rahmen eine Basis für ein Baukastensystem, das je nach nationalen Sprengvorschriften, aber auch witterungsbedingten Eigenheiten eines jeweiligen Einsatzfalls angepasst alternativ bestückbar ist, wie nachfolgend anhand alternativer Ausführungsbeispiele beschrieben wird.

[0014] Nachfolgend werden weitere Merkmale und Vorteile erfindungsgemäßer Ausführungsformen unter Bezugnahme auf Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen in schematischer Darstellung:

- Figur 1: eine dreidimensionale Darstellung eines Kampfmittelräumungsgerätes unter Andeutung einer Einbau- und Auslöserichtung einer Boje;
- Figur 2: eine Draufsicht auf das Kampfmittelräumungsgerät von Figur 1;
- Figur 3: eine Seitenansicht des Kampfmittelräumungsgerätes gemäß Figuren 1 und 2;
- Figur 4: eine Draufsicht auf einen Basis-Bausatz, d.h. ohne Shock-tube, Zünder und Sprengstoff;
- Figur 5: eine Seitenansicht der Boje mit aufgesetzter Spulenrolle;
- Figur 6: eine Skizze zur Darstellung eines Verfahrens zur UXO-Beseitigung unter Verwendung des Kampfmittelräumungsgerätes nach Figur 1;
- Figuren 7a und 7b: seitliche Ansichten einer Boje mit Mast und Antenne in einer angedeuteten Einbaulage auf dem Rahmen sowie bei einem Einsatz auf hoher See;
- Figur 8: eine Skizze analog Figur 6 zur Darstellung eines alternativen Verfahrens zur UXO-Beseitigung unter Verwendung eines erweiterten Kampfmittelräumungsgerätes mit der Boje nach 7b;
- Figur 9: eine Skizze analog Figur 6 zur Darstellung eines weiteren alternativen Verfahrens zur UXO-Beseitigung und
- Figur 10: eine Schnittdarstellung einer Sicherheitsvorrichtung in Form einer Zünder-Transporteinrichtung.

[0015] Über die verschiedenen Abbildungen und Ausführungsbeispiele hinweg werden für gleiche Elemente oder Verfahrensschritte stets die gleichen Bezugszeichen verwendet. Ohne Beschränkung der Erfindung wird nachfolgend nur ein Einsatz eines Kampfmittelräumungsgerätes zur Räumung einer Seemine dargestellt und beschrieben. Es ist aber für den Fachmann offensichtlich, dass in gleicher Weise auch eine Anpassung zur Beseitigung andersartiger UXO möglich ist.

[0016] Figur 1 zeigt eine dreidimensionale Darstellung eines Kampfmittelräumungsgerätes 1 unter Andeutung einer nachfolgend noch im Detail beschriebenen Einbau- und Auslöserichtung einer Boje 2. Die Boje 2 ist über eine nichtelektrische Zündleitung in Form einer Shock-tube 3 mit einem nicht weiter dargestellten Zünder in einer Sprengladung 4 des Kampfmittelräumungsgerätes 1 verbunden. Das Kampfmittelräumungsgerät 1 umfasst einen Rahmen 5, der eine Plattform für eine Fixierung des Sprengstoffs 4 mit zugehörigen Zündmitteln, eine Aufnahme 6 für die Boje 2 und die hier nicht weiter dargestellte Shock-tube 3 sowie einen Griff 7 für den Transport und die Positionierung durch einen Greifer

eines Tauch-Roboters ROV umfasst. Dabei weist das Kampfmittelräumungsgerät 1 ein ausreichendes Eigengewicht auf, um Position und Lage im Bereich eines zu vernichtenden Kampfmittels UXO, wie sie durch das ROV eingerichtet wurden, an einer Oberfläche des Meeresbodens BO stabil einzuhalten. Mit Abschluss dieser Positionierungsschritte und dem Entfernen des ROV wird die Boje 2 von der Aufnahme 6 des Kampfmittelräumungsgeräts 1 gelöst und steigt an die Wasseroberfläche hin auf, wie in Figur 1 durch den gestichelten Pfeil angedeutet. An der Wasseroberfläche besteht eine wesentliche Aufgabe der Boje 2 darin, als weithin sichtbare Markierung der Gefahrenstelle jeden Dritten im Umkreis vor einer bevorstehenden Explosion unter der Wasseroberfläche zu warnen.

[0017] Das Kampfmittelräumungsgerät 1 weist eine geringe Strömungs-Angriffsfläche auf, damit das Kampfmittelräumungsgerät auch bei einer mittleren Strömung über Grund Position und Lage stabil hält. In diesem Sinne sind auf dem Rahmen 5 an die Aufnahme 6 anschließend zwei gelochte Bleche 8, 9 jeweils als Aufnahmen für die Fixierung des Sprengstoffs 4 und der zugehörigen Zündmittel bzw. Zünder mit zugehörigen Zuleitungen vorgesehen. Die Bleche 8, 9 sind zur Stabilisierung jeweils mit dem Rahmen 5 und der Aufnahme 6 verschweißt. An dem Blech 8 ist der Sprengstoff 4 durch die angedeuteten Löcher hindurch mittels herkömmlicher Kunststoff-Kabelbinder fixiert. An dem Blech 9 sind Verbindungen der Shock-tube 3 mit nicht weiter dargestellten Zuleitungen für mindestens einen Zünder in dem Sprengstoff 4 ebenfalls in leicht herstellbarer Weise durch Kabelbinder fixiert. Dieser grob skizzierte Aufbau ermöglicht es, eine vorgefertigte und sprengmittelfrei zwischengelagerte Basis binnen kurzer Zeit auch durch nur eine einzige Fachkraft mit entsprechenden feuerwerklichen Zulassungen mit einer Boje 2 und mindestens einer daran fixierten Shock-tube 3 mit zugehörigen Zündmitteln, und Sprengstoff 4 zu einem einsatzfertigen Kampfmittelräumgerät 1 für einen zeitlich direkt anstehenden Einsatz zu vervollständigen. Damit zeichnet sich das vorstehend grob beschriebene Kampfmittelräumungsgerät als kompaktes Baukastensystem durch ein hohes Maß an Sicherheit und sehr geringe Personalkosten im Zusammenhang mit einer effizienten Vorbereitung auf einen Einsatz aus. Auf die Vorteile einer jeweiligen Anpassbarkeit direkt beim Zusammenbau zu einem einsatzfertigen Kampfmittelräumgerät 1 wird nachfolgend noch unter Bezugnahme auf weitere Ausführungsbeispiele mit Vorteilen unter jeweils besonderen Einsatzbedingungen auf offener See eingegangen werden.

[0018] Figur 2 stellt eine Draufsicht auf den Rahmen 5 des Kampfmittelräumungsgerätes 1 von Figur 1 dar. Dieser Rahmen 5 ist als Schweißkonstruktion aus Stahl ausgeführt und so gebaut, dass er beim Eintauchen ins Wasser schnell geflutet wird. Hierzu weist die als Doppelzylinder ausgeführte Aufnahme 6 für die Boje 2 eine durch zahlreiche Ausnehmungen 10 gelochte Bodenplatte 11 auf. Zwischen einem inneren Zylinder 12 und einem äußeren Zylinder 13 der Aufnahme 6 wird beim Zusammenbau des Kampfmittelräumungsgerätes 1 ein Abschnitt der Shock-tube 3 mit einer Länge L frei abspulbar gelagert. Dieser Abschnitt verbindet das Kampfmittelräumungsgerät 1 bzw. dessen daran durch Kabelbinder fixierte Sprengladung 4 über Zünder mit der Boje 2. Zur Sicherung gegen zu hohe Zugkräfte wird eine hier nicht weiter dargestellte Zugentlastung in Form eines Nylon-Seils parallel zu der Shock-tube 3 geführt und mit dieser in Abständen von ca. 2 m vorzugsweise durch untemperiert hergestellte Verklebungen verbunden, insbesondere unter Verwendung eines seewasserfesten Montageklebbandes. Diese Zugentlastung wird einerseits an dem Rahmen 5 z.B. im Bereich der Aufnahme 6 und ist andererseits an der Boje 2 fixiert, beispielsweise durch zugfestes Verknoten der jeweiligen Enden.

[0019] In diesem Ausführungsbeispiel ist ein zweiter Abschnitt der Shock-tube 3 mit einer Länge 1 innerhalb des inneren Zylinders 12 so angeordnet, dass er nach dem Aktivieren einer hier nicht sichtbaren Auslöseeinrichtung 14 mit der Boje 2 zusammen an die Wasseroberfläche WO aufsteigt. Eine Aussparung A an dem inneren Zylinder 12 ermöglicht einen sicheren Übertritt der Shock-tube 3 mit Zugentlastung vom äußeren Zylinder 13 zu einer Fixierung der Shock-tube 3 an der Boje 2, wie am besten in den Abbildungen der Figuren 4 und 5 zu erkennen ist. Weitere Maßnahmen zur Zugentlastung der Shock-tube 3 sind dem Fachmann z.B. in der Form freier Schlaufen bekannt und werden bei Bedarf zusätzlich verwendet, um eine Zugkraft auf die Shock-tube 3 zu begrenzen. Das weitere Verfahren wird nachfolgend noch anhand der Abbildung von Figur 6 beschrieben.

[0020] Figur 3 ist eine Seitenansicht des Rahmens 5 des Kampfmittelräumungsgerätes 1 gemäß Figuren 1 und 2 unter Andeutung einer darin eingesetzten und fixierten Boje 2. Diese Ansicht zeigt den kompakten Aufbau des Rahmens 5 mit den vorstehend genannten Funktionselementen. Ein Freischnitt unterhalb der Aufnahme 6 zeigt einen Teil der Auslöseeinrichtung 14 mit einer der Ausnehmungen 10 in der Bodenplatte 11, an der ein federelastisch gesicherter Sperrriegel die Boje 2 in der Aufnahme 6 fixiert, siehe hierzu auch nachfolgend Figuren 4 und 5 mit Beschreibung. Damit ist ein gestrichelt eingezeichneter Handgriff 15 mit oberem Endanschlag hier in Form einer Platte, auf dem die Boje 2 fixiert ist, im Bereich der Auslöseeinrichtung 14 an einem freien Ende E so fixiert, dass die Boje 2 mit dem Handgriff 15 erst durch ein Lösen dieser Fixierung bis zu der Wasseroberfläche WO hin frei aufsteigen und entsprechende Abschnitte der Shock-tube 3 mitführen kann.

[0021] Figur 4 ist eine perspektivische Draufsicht auf einen Basis-Bausatz der Vorrichtung 1 gemäß den vorangehenden Abbildungen, also ohne Shock-tube 3, Zünder und Sprengstoff 4. Durch eine entlang einer Mittelachse verlaufende Ausnehmung der Boje 2 wird das freie Ende E des T-förmigen Griffelements 15 bis zum Anschlag an einer Platte hindurch geschoben. Das Griffelement 15 weist an dem freien Ende E mehrere Durchgangsbohrungen auf, von denen eine erste mit einem Bolzen 17 zur Sicherung der Boje 2 auf dem Griffelement 15 belegt wird, wobei der Bolzen 17 eine Öse 17a

zur Fixierung der Zugentlastung der Shock-tube 3 aufweist. Nachfolgend wird eine Spule 16 auf das freie Ende E aufgeschoben und durch eine Federklammer 18 auf dem Griffelement 15 gesichert.

[0022] Das freie Ende E des Griffelements 15 wird durch eine zentral bzw. mittig angeordnete der Ausnehmungen 10 der Bodenplatte 11 geführt. Jenseits einer Durchgangsbohrung als Aufnahme für die Federklammer 18 läuft das freie Ende E des Griffelements 15 in eine letzte Durchgangsbohrung 19 als Aufnahme für einen Federstecker 20 als ein Beispiel eines handelsüblichen, federelastisch gegen dynamische Belastungen gesicherten Sperrriegels aus. Diese Aufnahme 19 liegt nach dem Hindurchstecken des freien Endes E des Griffelements 15 durch eine Ausnehmung 10 jenseits der Bodenplatte 11. Durch den letztgenannten Federstecker 20 ist die in die Aufnahme 6 eingesetzte Boje 2 über das Griffelement 15 durch die Bodenplatte 11 an dem Rahmen 5 des Kampfmittelräumgerätes 1 lösbar fixiert, wie u.a. in Figur 1 angedeutet.

[0023] Der Federstecker 20 ist zum Abziehen durch einen Greifer des ROV entsprechend ausgebildet und bildet mit Aufnahme 19 an dem freien Ende E des Griffelements 15 und der gelochten Bodenplatte 11 den wesentlichen Teil der Auslöseeinrichtung 14. Hier ist der Federstecker 20 zusätzlich mit einer Schlaufe 20a verbunden. Ist diese Schlaufe 20a an dem ROV fixiert, so wird der Federstecker 20 nach einer Positionierung des Kampfmittelräumgerätes 1 beim Entfernen des ROV davon automatisch abgezogen. Zusätzliche Such- und Positionierungsmanöver des ROV und/oder eines Greifers des ROV nach dem Federstecker 20 werden so unter Einsparung von Energie und Prozess-Zeit vermieden. Damit wird die Fixierung der Boje 2 an der Bodenplatte 11 des Rahmens 5 stets sicher gelöst und die Boje 2 steigt dann an die Wasseroberfläche WO hin im Wesentlichen senkrecht auf, wenn sich das ROV von dem Kampfmittelräumgerät 1 im Wesentlichen horizontal entfernt. Damit ist prinzipiell ausgeschlossen, dass sich das ROV in der Shock-tube 3 verfangen oder diese beschädigen kann.

[0024] In teilweise geschnittener Seitenansicht des Rahmens 5 zeigt Figur 3 eine Abstimmung des Innendurchmessers D des äußeren Zylinders 13 auf einen maximalen Durchmesser der Boje 2 sowie des Innendurchmessers d des inneren Zylinders 12 auf die Spule 16 als effektive Maßnahme zur Erleichterung eines Zusammenbaus der Auslöseeinrichtung 14. Damit bilden die Boje 2 und die Spule 16 mit den betreffenden Zylindern 12, 13 zwei Führungen, durch die das freie Ende E fluchtend zu der Ausnehmung 10 in der Bodenplatte 11 ausgerichtet wird. Nach dem Einsetzen der fertig aufgebauten Boje 2 mit der Spule 16 in den Rahmen ist ein Federstecker 20 daher sehr einfach am freien Ende E einsetzbar. Dieser sichere, schnelle und einfach durchführbare Zusammenbau ist auch bei Verwendung nachfolgend beschriebener alternativer Bauformen der Boje 2 durchführbar. Figur 5 zeigt eine Seitenansicht der Boje 2 mit aufgesetzter Spulen-Rolle 16. Da es sich bei der Boje 2 um ein aus der Fischerei her bekanntes Stand-Element handelt, wie es u.a. als Schwimmer an Netzen verwendet wird, weist diese Boje 2 entlang einer Mittelachse eine durchlaufende Ausnehmung auf. Durch diese Ausnehmung der Boje 2 hindurch ist das T-förmige Griffelement 15 aus Edelstahl hindurchgesteckt, das durch den Bolzen 17 gegen ein Verschieben auf der Boje 2 gesichert ist. Jenseits einer Aufnahme für diesen Bolzen 17 ist das Griffelement 15 so verlängert, dass die Spule 16 darauf gesteckt und durch eine Federklammer 18 gesichert werden kann. Damit ist die Spule 16 durch Lösen der Federklammer 18 von Hand von dem T-förmigen Griffelement 15 entnehmbar.

[0025] Figur 6 zeigt als Skizze einen Ablauf eines Verfahrens zur UXO-Beseitigung unter Verwendung des Kampfmittelräumgerätes 1 nach Figur 1. Nachdem das detektierte Kampfmittel UXO zur Sprengung freigegeben worden ist, wird das mit einer Sprengladung 4, nicht weiter dargestellten Zündern und Shock-tube 3 komplettierte Kampfmittelräumgerät 1 durch einen ROV unter Videoüberwachung an dem Kampfmittel UXO positioniert. Nach Feststellung einer korrekten Lage des Kampfmittelräumgerätes 1 wird der Sperrriegel 20 durch einen Greifarm des ROV abgezogen, oder bei Fixierung einer Zugleine an dem Federstecker 20 über eine Schlaufe 20a o.ä. wird der Sperrriegel 20 der Auslöseeinrichtung 14 nach dem Absetzen des Kampfmittelräumgerätes 1 und dem Lösen des ROV automatisch betätigt und abgezogen. Damit steigt die Boje 2 an die Wasseroberfläche WO auf, wobei eine evtl. herrschende Meeresströmung MS eine leichte Drift gegenüber der Position des UXO am Meeresboden BO verursachen kann. Das ROV entfernt sich entlang des gestrichelten Pfeils in einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der der an der Boje 2 aufsteigenden Shock-tube 3 liegt. Jedes Verfangen des ROV in der Shock-tube 3 ist damit soweit als möglich ausgeschlossen. Das ROV fährt zu einem Kontroll- und Versorgungsschiff 21 zurück zur Aufnahme aus dem Wasser und ist daher nur in gestrichelter Darstellung angedeutet. An der Wasseroberfläche WO kann die in einer Signalfarbe leuchtende Boje 2 nach dem Auftauchen schnell gesichtet und über das T-förmige Griffelement 15 leicht aus dem Wasser aufgenommen werden, um nach Lösen der Federklammer 18 die Spule 16 von der Boje 2 abzunehmen. Die Boje 2 verbleibt dann im Wasser, während der auf der Spule 16 aufgewickelte Abschnitt der Shock-Tube 3 mit der Länge 1 abgespult wird. Dabei entfernt sich ein Sprengmeister in einem Boot 22 von der Boje 2 um eine im Wesentlichen der Länge 1 entsprechende Distanz. Die Boje 2 ist über die Shock-tube 3 einerseits mit einem Zünder der Sprengladung 4 nahe des UXO und andererseits mit Mitteln zum Aktivieren des Zünders durch einen Sprengmeister verbunden. Der erste Abschnitt der Länge L der Shock-tube 3 überbrückt mindestens eine in einem Anwendungsfall gegebene und exakt vorbekannte Wassertiefe T, die in einem Bereich von < 50 m bis etwa 200 m liegt. Der zweite Abschnitt der Shock-tube 3 mit der Länge 1 gibt einen vorgegebenen Mindest-Sicherheitsabstand des Sprengmeisters bis zur Boje 2 von ca. 200 m. In einem weiteren Sicherheitsabstand S von 1.000 m bis 1.500 m befindet sich das Kontroll- und Versorgungsschiff 21

von dem Boot 22 bis zum Abschluss der Sprengung entfernt. Damit sind alle hier vorgegebenen Sicherheitsabstände eingehalten und eine Sprengung ist gefahrlos durchführbar.

[0026] Nach einer Auslösung der Sprengung des UXO sind von dem vorstehend beschriebenen Bausatz regelmäßig die Boje 2 mit dem daran durch den Bolzen 17 fixierten Handgriff 15, der Spule 16 sowie der Federklammer 18 und der Federstecker 20 als Bestandteile des Kampfmittelräumungsgeräts 1 direkt wiederverwendbar, wie in Figur 4 gestrichelt eingefasst. Es müssen an dem Handgriff 15 der Boje 2 i.d.R. lediglich Rest der Zugentlastung und der Shock-tube 3 aus der Öse 17a entfernt werden. Alle übrigen Bauteile gehen durch die Sprengung soweit rückstandsfrei verloren, dass nach einer Bestätigung der Sprengung des UXO keine weitere Nachsuche unter Wasser durchgeführt werden muss.

[0027] Der vorstehend beschriebene Basis-Bausatz des Kampfmittelräumungsgeräts 1 kann unter der vorstehend skizzierten Verliersicherung und seewasserfesten Vormontage aller Einzelteile und frei von jeglicher Art von Explosivstoffen an Bord eines Versorgungsschiffes 21 getrennt und bei vergleichsweise geringen Sicherheitsstandards zwischengelagert werden, da von den einzelnen Sprengstoffen selber vor dem Zusammenbau nur eine sehr geringe Gefahr ausgeht. Jeweiligen nationalen Vorgaben entsprechend wird dieser Basis-Bausatz dann erst direkt zu einem Zeitpunkt einer Verwendung zur Unterwasser-Beseitigung eines nicht explodierten Kampfmittels UXO mit einer bestimmten Sprengladung 4, mindestens einem Zünder und mindestens einer Shock-tube 3 bestückt. Dieser Bausatz kann aber auch an jeweilige Einsatzbedingungen angepasst werden, indem jeweils andere Bauformen der Boje 2 zur Abwandlung einer jeweiligen Ansteuerung zum Auslösen der Sprengladung 4 eingesetzt werden. So eignet sich eine vorstehend beschriebene, rein passive Bauform mit einer zweiteiligen Shock-tube 3 an einer Boje 2 nur bei ruhiger See, da ein zweiter Teil der Shock-tube 3 von der an die Wasseroberfläche WO aufgestiegenen Boje 2 händisch entnommen und bis zum Erreichen eines Sicherheitsabstandes von der Sprengstelle dem Boot 22 durch den Sprengmeister abgewickelt werden muss.

[0028] Bei unruhiger See mit höherem Wellengang und/oder starkem Wind ist das beschriebene Verfahren mit einem kleinen Boot 22 nicht sicher durchführbar, wie schon die Abbildung von Figur 6 nahelegt. Gleichwohl ist eine Positionierung des Kampfmittelräumungsgeräts 1 durch das ROV unter Videoüberwachung an dem Kampfmittel UXO unabhängig von einem Wellengang an der Wasseroberfläche WO ab ca. 8m Wassertiefe durchführbar. Wenn auch unter diesen widrigen Bedingungen ein UXO unter Wasser beseitigt werden soll, kann unter Verwendung des beschriebenen Kampfmittelräumungsgeräts 1 die Boje 2 direkt bei der finalen Konfektionierung des Kampfmittelräumungsgeräts 1 gegen alternative Bauformen ausgewechselt werden. Hierzu werden nun zwei Bauformen beschrieben:

- a) eine Boje 2 zur Markierung der Gefahrenstelle und als Träger einer Antenne mit einer zu einer Auslöseeinrichtung an der Sprengladung 4 hin verlaufenden Antennenleitung und
- b) eine Boje 2 rein zur Markierung der Gefahrenstelle bzw. als an der Wasseroberfläche WO weit sichtbare Warnung vor einer anstehenden Sprengung mit komplett getrennter Auslöseeinrichtung.

[0029] Die Abbildungen der Figuren 7a und 7b zeigen seitliche Ansichten der erstgenannten Alternative einer Boje 2 mit einem Mast 23 und einer daran oben fixierten Antenne 24. Figur 7a stellt in einer Einbaulage dar, bei der diese Bauform der Boje 2 über ein freies Ende E des Masts 23 durch den Federstecker 20 der Auslöseeinrichtung 14 an dem nur angedeuteten Bereich des Rahmens 6 fixiert ist. Um eine möglichst aufrechte Positionierung des Masts 23 an der Wasseroberfläche WO sicherzustellen, ist dieser Aufbau um eine in der Boje 2 längs verschiebbliche Stange 25 ergänzt, an deren einem Ende ein Gegengewicht 26 zur Lagestabilisierung der Antenne 24 fixiert ist. In Anpassung an die schon u.a. zu Figur 3 beschriebene Geometrie der Aufnahme 6 bildet diese Boje 2 einen Träger für eine zwischen dem äußeren Zylinder 13 und inneren Zylinder 12 gelagerte und durch die Boje 2 frei abziehbare Antennenleitung 27. Für eine Fixierung des Masts 23 an der Boje 2, aber auch als Endanschlag an der verschiebblichen Stange 25 werden weitere Federstecker 20 für einen sicheren, schnellen und preiswerten Zusammenbau der Stangen 23, 25 aus Kunststoff oder Aluminium verwendet. Es finden also nur handelsübliche Bauteile Verwendung, die den bekannten Anforderungen an Beständigkeit der beschriebenen Boje 2 bei ihrer kurzen Verwendungszeit auf See genügen.

[0030] Figur 7b zeigt die an die Wasseroberfläche WO aufgestiegene Boje 2, wobei die Antenne 24 nun an dem Mast 23 über das Gegengewicht 16 an der in eine Endposition verschobenen Stange 25 in einer aufrechten Lage in einer vorbestimmten Höhe über der Wasseroberfläche WO gehalten wird. Die Antennenleitung 27 verläuft von der Antenne 24 oberhalb der Wasseroberfläche WO bis zu einer Funk-Zündvorrichtung 28 an der Aufnahme 6 nahe des UXO am Meeresboden BO.

[0031] Figur 8 zeigt eine Skizze analog Figur 6 zur Darstellung eines alternativen Verfahrens zur UXO-Beseitigung unter Verwendung eines erweiterten Kampfmittelräumungsgeräts mit der in Figur 7b dargestellten Boje 2. Nach Senden eines Signals vom Kontroll- und Versorgungsschiff 21 her und Empfang durch die Antenne 24 wird die Funk-Zündvorrichtung 28 über die Antennenleitung 27 aktiviert und zündet die Sprengladung 4 zur Vernichtung des UXO. Dabei werden am Meeresboden BO neben dem UXO auch alle genannten und z.T. sicherheitsrelevanten Bestandteile des Kampfmittelräumungsgeräts 1 sicher vernichtet. An der Wasseroberfläche WO kann ggf. nur die modifizierte Boje 2 erhalten bleiben, von der und deren Bestandteilen aber keine Gefahr für die Umwelt ausgeht.

[0032] Die Abbildung von Figur 9 zeigt als Skizze analog der Figuren 6 und 8 ein weiteres alternatives Verfahren zur UXO- Beseitigung. Hier steigt die Boje 2 nach dem Abschluss einer Positionierung des Kampfmittelräumungsgeräts 1 durch das ROV an dem UXO rein zur Markierung und als an der Wasseroberfläche WO weit sichtbare Warnung vor einer anstehenden Sprengung auf. Die Boje ist zur Fixierung der Position an der Wasseroberfläche WO gegen weitere Drift durch eine Leine 3a mit dem Kampfmittelräumungsgerät 1 verbunden. Die Sprengladung 4 ist z.B. über eine ca. 100m lange Shock-tube 3 mit einem Unterwasser-Transponder 29 verbunden, der nach Positionierung des Kampfmittelräumungsgeräts 1 durch das ROV außerhalb eines Bereichs mit ca. 90m Radius um das UXO herum am Meeresgrund abgelegt wird. Nach Aufnahme des ROV auf dem Kontroll- und Versorgungsschiff 21 wird von dort über einen Unterwasser-Sender 30 zum Unterwasser-Transponder 29 hin die Zündung der Shock-tube 3 ausgelöst, die ohne Störung auch durch einen ringförmigen Blasenschleier 31 hindurch verlaufen kann, der hier als akustischer Schutz der Tierwelt um das UXO herum vorgesehen ist. Sonstige Formen einer sicheren Unterwasser-Übertragung eines Auslöse-Signals wären hingegen aufgrund des geschlossenen Blasenschleiers 31 nicht möglich. Insbesondere gilt dies für akustische Signale, die durch den Blasenschleier 31 zu stark bedämpft bzw. unterbrochen würden. Während durch die nachfolgend ausgelöste Explosion der Sprengladung 4 und des UXO die Boje 2 der Ausführungsbeispiele gemäß Figuren 8 und 9 gerade bei höherem Seegang i.d.R. verloren geht, kann der Unterwasser-Transponder 29 durch das ROV leicht wieder geborgen werden. Nach einer Prüfung und Neubestückung mit einer Shock-tube 3 kann der Unterwasser-Transponder 29 mit der gesamten sicherheitsrelevanten Elektronik wiederverwendet werden.

[0033] In allen vorstehend beschriebenen Fällen kann eine Konfektionierung des Kampfmittelräumungsgeräts 1 an Bord des Kontroll- und Versorgungsschiffs 21 durch Einsetzen und entsprechendes Verbinden der jeweiligen Bauform der Boje 2 an der Auslöseeinrichtung 14, Anbringen der Sprengladung 4 an dem Rahmen 5 sowie Einsetzen von an mindestens eine Shock-tube 3 angeschlossenen Zündern in die Sprengladung 4 flexibel in Anpassung jeweiliger Erfordernisse unter hoher Sicherheit erfolgen. Figur 10 zeigt in einer Schnittdarstellung eine zusätzlich verwendbare Sicherheitsvorrichtung in Form einer Zünder-Transporteinrichtung 32. Hier ist ein Zünder 33 in einem Rohr 34 verschieblich gegen eine vorgespannte Feder 35 gelagert. Diese vorgespannte Einrichtung ist zwischen zwei Federsteckern 20 fixiert. Durch Einstecken in die Sprengladung 4 wird mindestens eine Zünder-Transporteinrichtung 32 zum Abschluss der Konfektionierung des Kampfmittelräumungsgeräts 1 an Bord des Kontroll- und Versorgungsschiffs 21 fixiert, hier gesichert unter zusätzlicher Verwendung einer an dem Rohr 34 angeformten Rastnase 36. Der an dem Zünder 34 gelegene Federstecker 20 ist durch eine Leine 37 mit der Boje 2 verbunden. Beim Aufsteigen der Boje nach Auslösen der Auslöseeinrichtung 14 durch das ROV wird der Federstecker 20 durch die Leine 37 aus dem Rohr 33 herausgezogen. Dadurch drückt die Feder 35 den mit der Shock-Tube 3 verbundenen Zünder 34 in die Sprengladung 4. Erst damit ist das Kampfmittelräumungsgerät 1 scharf geschaltet und kann dann über die Shock-tube 3 gezündet werden. Zur sicheren Deaktivierung des Kampfmittelräumungsgeräts 1 reicht es aber aus, mit einem Greifer des ROV den Zünder 34 über das Rohr 33 wieder aus der Ladung 4 herauszuziehen.

Bezugszeichenliste

[0034]

- 1 Kampfmittelräumungsgerät
- 2 Boje mit mittig durchlaufender Ausnehmung
- 3 Shock-tube
- 3a Leine
- 4 Sprengladung
- 5 Rahmen
- 6 Aufnahme für die Boje 2
- 7 Griff für einen Greifer des ROV
- 8 Blech zur Fixierung der Sprengladung 4
- 9 Blech zur Fixierung einer Verbindung der Shock-tube 3 zu dem mindestens einen Zünder in der Sprengladung 4
- 10 Ausnehmung in der Bodenplatte 11
- 11 Bodenplatte
- 12 innerer Zylinder der Aufnahme 6
- 13 äußerer Zylinder der Aufnahme 6
- 14 Auslöseeinrichtung zum Aufsteigen der Boje 2
- 15 T-förmiges Griffelement / Handgriff mit Platte
- 16 Spule mit aufgewickelter Abschnitt der Shock-tube 3
- 17 Bolzen
- 17a Öse zur Fixierung der Zugentlastung der Shock-tube 3
- 18 Federklammer

- 19 Aufnahme am freien Ende E
 20 federelastisch gesichertes Sperrelement / Federstecker 20a Schlaufe mit Zugleine an dem Federstecker 20
 21 Kontroll- und Versorgungsschiff
 22 Boot mit einem Sprengmeister sowie ggf. Bootsführer
 5 23 Mast
 24 Antenne
 25 in der mittigen Ausnehmung der Boje 2 längs verschiebbliche Stange
 26 Gegengewicht
 27 Antennenleitung
 10 28 Funk-Zündvorrichtung
 29 Unterwasser-Transponder
 30 Unterwasser-Sender
 31 ringförmiger Blasenschleier mit Durchmesser Ø
 32 Zünder-Transporteinrichtung
 15 33 Rohr
 34 Zünder
 35 Feder
 36 Rastnase
 37 Leine zum Abziehen des Federsteckers 20 durch Boje 2
 20
 A Aussparung an dem inneren Zylinder 12 der Aufnahme 6
 BO Oberfläche des Meeresbodens
 D Innendurchmesser des äußeren Zylinders 13 der Aufnahme 6 in Anpassung auf den Durchmesser der Boje 2
 d Innendurchmesser des inneren Zylinders 12 der Aufnahme 6 in Anpassung auf den Durchmesser der Spule
 25 16 u.a.
 E freies Ende des T-förmigen Griffelements 15 / des Masts 23
 L Länge des ersten Abschnitts der Shock-tube 3
 1 Länge des zweiten Abschnitts der Shock-tube 3
 MS Meeresströmung
 30 ROV Remote operating vehicle / Tauch-Roboter
 S Sicherheitsabstand
 T Wassertiefe von WO bis zum UXO
 UXO zu vernichtendes, nicht explodiertes Kampfmittel
 WO Wasseroberfläche
 35

Patentansprüche

- 40 1. Vorrichtung zur Beseitigung eines nicht explodierten Kampfmittels (UXO), das unter Wasser auf Grund liegt, wobei die Vorrichtung als Kampfmittelräumungsgerät (1) mit einem Rahmen (5) für einen Transport und eine Positionierung durch einen Tauch-Roboter (ROV) ausgebildet ist und neben einer Sprengladung (4) mit einem Zünder (34) eine von dem Kampfmittelräumungsgerät (1) lösbare und sodann an die Wasseroberfläche (WO) aufsteigende Boje (2) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
 45 das Kampfmittelräumungsgerät (1) eine Einrichtung (14) aufweist, durch die die Boje (2) durch das ROV von dem Kampfmittelräumungsgerät (1) lösbar ist, wobei diese Einrichtung (14) im Bereich des Rahmens (5) ein federelastisch gesichertes Sperrelement insbesondere in Form eines Federsteckers (20) umfasst, das durch den Tauch-Roboter (ROV) abziehbar ist.
- 50 2. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federstecker (20) mit dem ROV verbunden ist, insbesondere über eine Schlaufe (20a).
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Boje (2) über eine Shock-tube (3) als Leitung mit einem Zünder in der Sprengladung (4) des Kampfmittelräumungsgerätes (1) verbunden ist, wobei die Boje (2) einen zusätzlichen Abschnitt (1) der Shock-tube (3) trägt.
- 55 4. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Länge (1) des zusätzlichen Abschnitts der Shock-tube (3) ein vorgegebener Mindestabstand zwischen einem externen Zündgerät

bei einem auslösenden Sprengmeister und der Boje (2) festgelegt ist.

- 5 5. Vorrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Abschnitt (1) der Shock-tube (3) an der Boje (2) auf einem Mittel entnehmbar zwischengespeichert ist, das Mittel als von der Boje (2) lösbare Spule (16) ausgebildet ist, auf der der zusätzliche Abschnitt der Shock-tube (3) vorzugsweise aufgewickelt ist.
- 10 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Boje (2) eine Antenne (24) trägt, die über eine Antennenleitung (27) mit einem Funk-Zündvorrichtung (28) an der Sprengladung (4) verbunden ist.
- 15 7. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Boje (2) über ein freies Ende (E) des Masts (23) durch den Federstecker (20) der Auslöseeinrichtung (14) an einem Bereich des Rahmens (5) fixiert ist und eine in der Boje (2) längs verschiebbliche Stange (25) vorgesehen ist, an deren einem Ende ein Gegengewicht (26) fixiert ist.
- 20 8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Boje (2) zur Fixierung an der Wasseroberfläche (WO) durch eine Leine (3a) mit dem Kampfmittelräumungsgerät (1) verbunden ist und die Sprengladung (4) über eine ca. 100m lange Shock-tube (3) mit einem Unterwasser-Transponder (29) verbunden ist, der nach Positionierung des Kampfmittelräumungsgeräts (1) zum Ablegen durch das ROV außerhalb eines Bereichs um das UXO herum auf der Oberfläche des Meeresbodens (BO) und zur Zündung über einen Unterwasser-Sender (30) des Kontroll- und Versorgungsschiffs (21) ausgebildet ist.
- 25 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kampfmittelräumungsgerät (1) einen Rahmen (5) umfasst, der eine Plattform für eine Fixierung des Sprengstoffs (4), eine Aufnahme (6) für die Boje (2) sowie einen Griff (7) für den Transport und die Positionierung durch einen Greifer des ROV ausgebildet ist.
- 30 10. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kampfmittelräumungsgerät (1) an dem Rahmen (5) eine Einrichtung aufweist, durch die die Boje (2) nach Abziehen eines Federsteckers (20) durch das ROV von dem Rahmen (5) des Kampfmittelräumungsgeräts (1) lösbar ist, vorzugsweise eine Bodenplatte (11) mit Ausnehmungen (10), wobei ein freies Ende (E) des Griffelements (15) oder eines sonstigen mit der Boje (2) verbundenen Teils durch eine zentral angeordnete Ausnehmung (10) der Bodenplatte (11) geführt und der Federstecker (20) in einer dann jenseits der Bodenplatte (11) liegenden Aufnahme (19) lösbar fixiert ist.
- 35 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zünder-Transporteinrichtung (32) vorgesehen ist, bei der der Zünder (34) in einem Rohr (33) verschieblich gegen eine vorgespannte Feder (35) zwischen zwei Federsteckern (20) fixiert gelagert ist, wobei die Zünder-Transporteinrichtung (32) durch Einstecken in die Sprengladung (4) fixierbar und durch Abziehen eines an dem Zünder (34) gelegenen Federsteckers (20) über eine Leine (37) scharf schaltbar ist.
- 40 12. Verfahren zur Beseitigung eines nicht explodierten Kampfmittels (UXO), das unter Wasser auf Grund (BO) liegt, durch Zünden einer zu dem Kampfmittel (UXO) verbrachten Sprengladung (4), wobei das Verfahren über ein Transportieren und Positionieren eines Kampfmittelräumungsgerätes (1) unter Verwendung eines Rahmens (5) mit der Sprengladung (4) an dem Kampfmittel (UXO) hinaus
45 **dadurch gekennzeichnet ist, dass**
ein Aktivieren einer Auslöseeinrichtung (14) zum Lösen einer Fixierung zwischen einer Boje (2) und dem Rahmen (5) durch Abziehen eines federelastisch gesicherten Sperrelements insbesondere in Form eines Federsteckers (20) im Bereich des Rahmens (5) durch den Tauch-Roboter (ROV) vorgenommen wird.
- 50 13. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abschnitt einer Shock-tube (3) mit einer Länge (L) einen Zünder in der Sprengladung (4) des Kampfmittelräumgerätes (1) mit der nach dem Lösen zur Wasseroberfläche (WO) hin frei aufsteigenden Boje (2) verbindet, Abwickeln eines an den ersten Abschnitt der Länge (L) anschließenden zweiten Abschnitts der Shock-tube (3) einer Länge (1) zur Einrichtung eines Abstands zur der Boje (2) an der Wasseroberfläche (WO)
55 sowie Zünden der Sprengladung (4) über die Shock-tube (3).
14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Boje (2) eine Antenne (23) verwendet wird, die zum Auslösen der Sprengung ein Funksignal von einem Kontroll- und Versorgungsschiff (22) her empfängt und

über eine Antennenleitung (27) an eine Funk-Zündvorrichtung (28) an dem Rahmen (5) des Kampfmittelräumungsgerätes (1) zum Zünden der Sprengladung (4) überträgt.

- 5 **15.** Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Boje (2) zur Markierung und als weit sichtbare Warnung vor einer anstehenden Sprengung an die Wasseroberfläche WO hin steigt, wobei eine mit dem Kampfmittelräumungsgerät (1) verbundene Leine (3a) die Boje (2) an der Wasseroberfläche (WO) fixiert und
10 eine ca. 100m lange Shock-tube (3) die Sprengladung (4) mit einem Unterwasser-Transponder (29) verbindet, der nach Positionierung des Kampfmittelräumungsgeräts (1) durch das ROV außerhalb eines Bereichs mit ca. 90m Radius um das UXO herum am Meeresgrund (BO) abgelegt wird, wobei nach Aufnahme des ROV auf dem Kontroll- und Versorgungsschiff (21) von dort über einen Unterwasser-Sender (30) zum Unterwasser-Transponder (29) hin die Zündung der Shock-tube (3) zum Zünden der Sprengladung (4) ausgelöst wird.

15

20

25

30

35

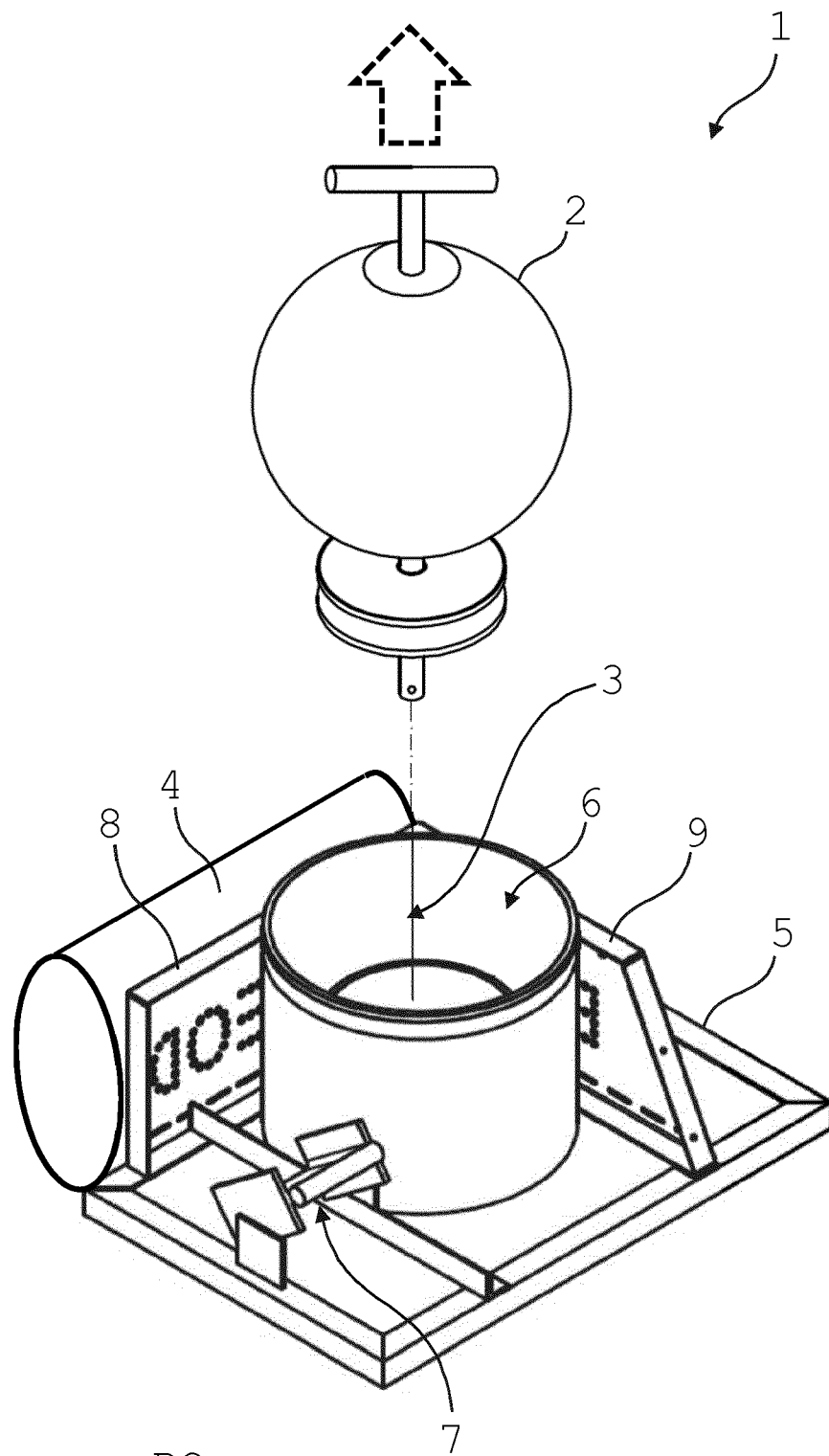
40

45

50

55

Fig. 1



BO

Fig. 2

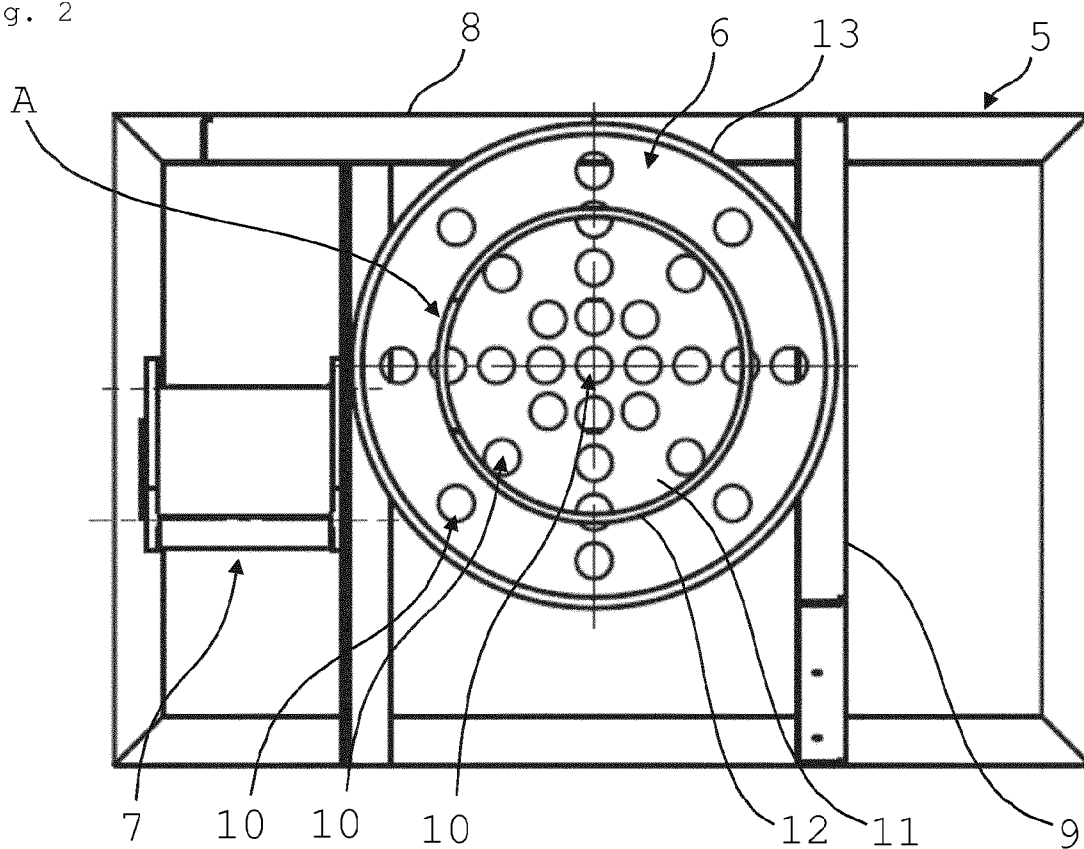


Fig. 3

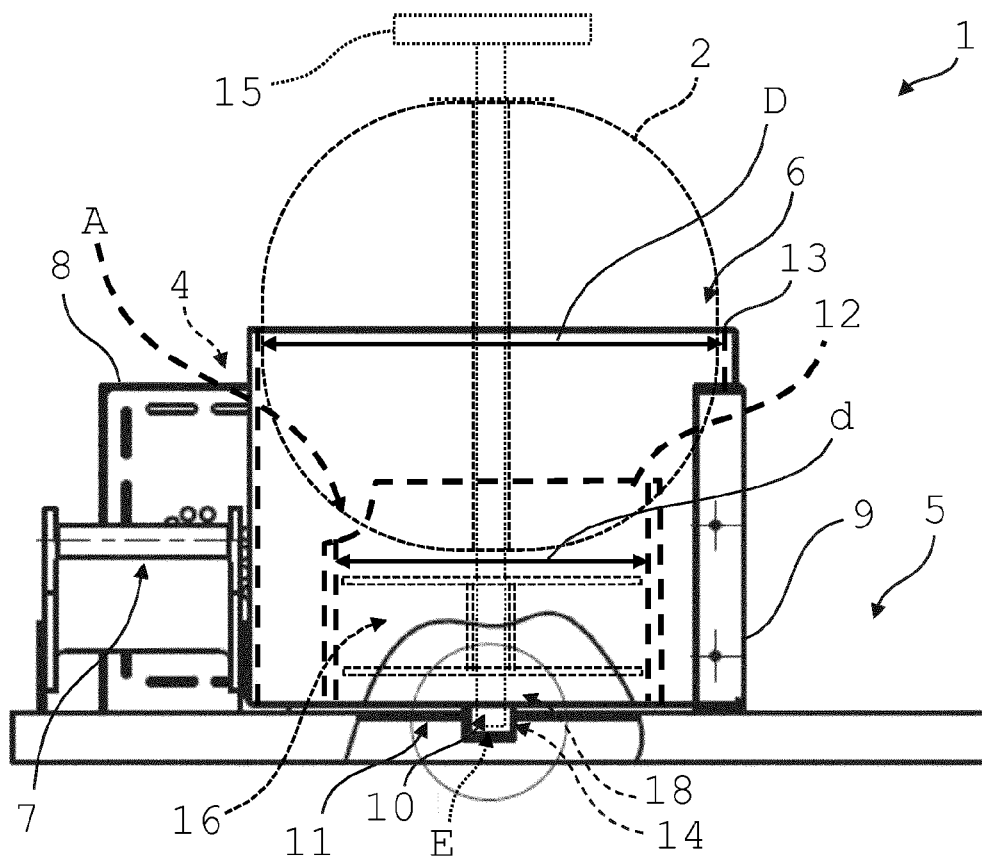


Fig. 4

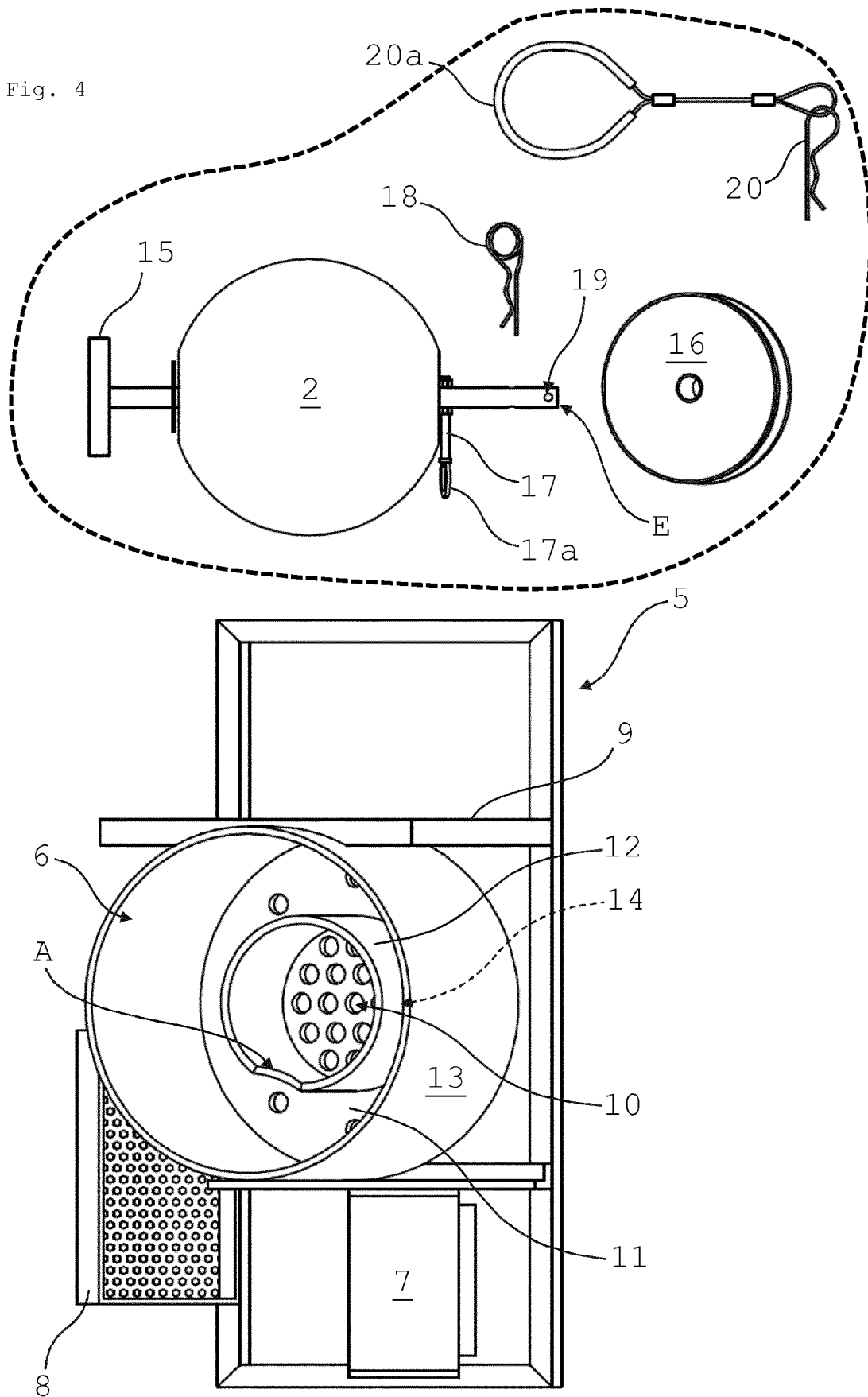


Fig. 5

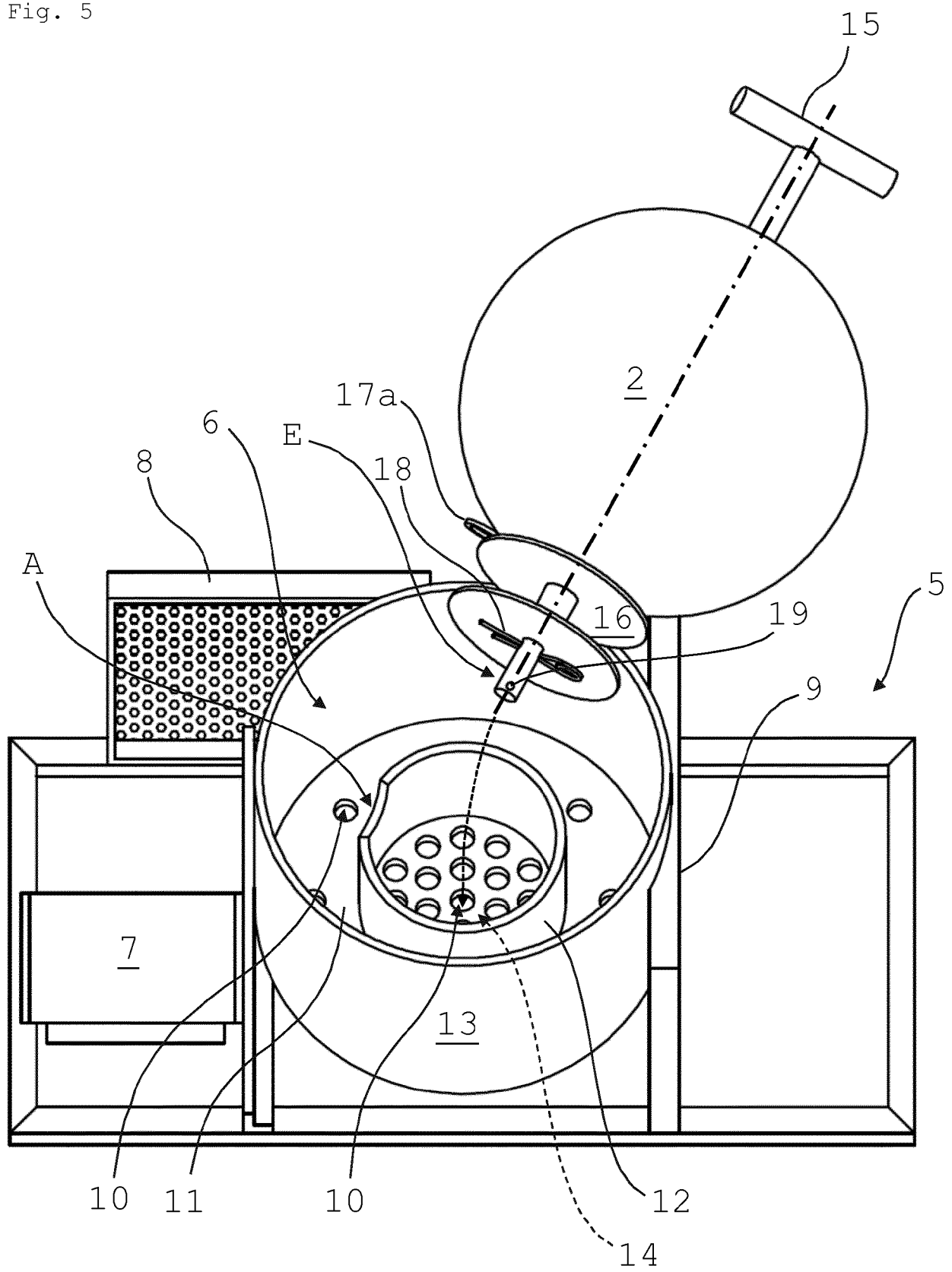


Fig. 6

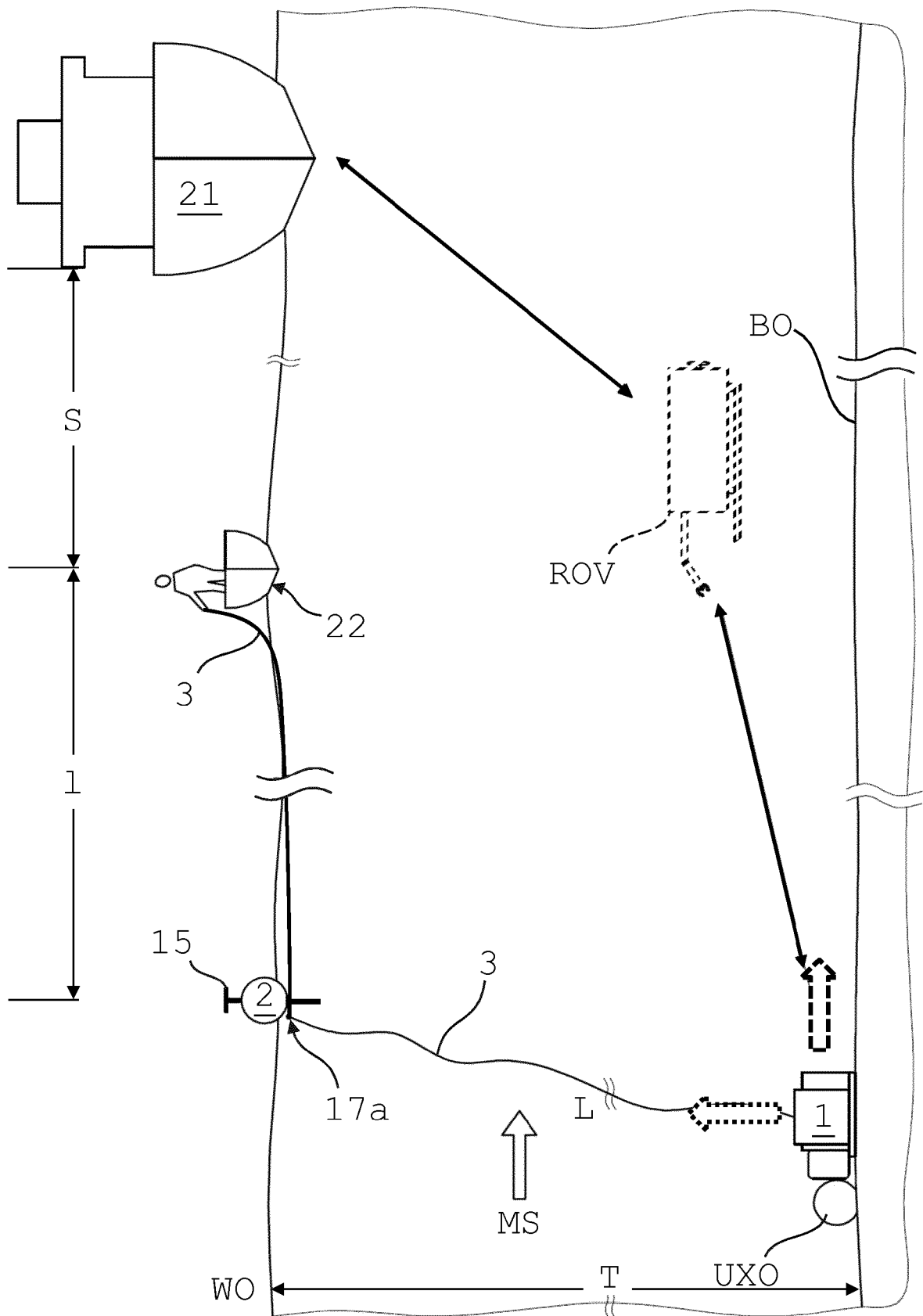


Fig. 7a

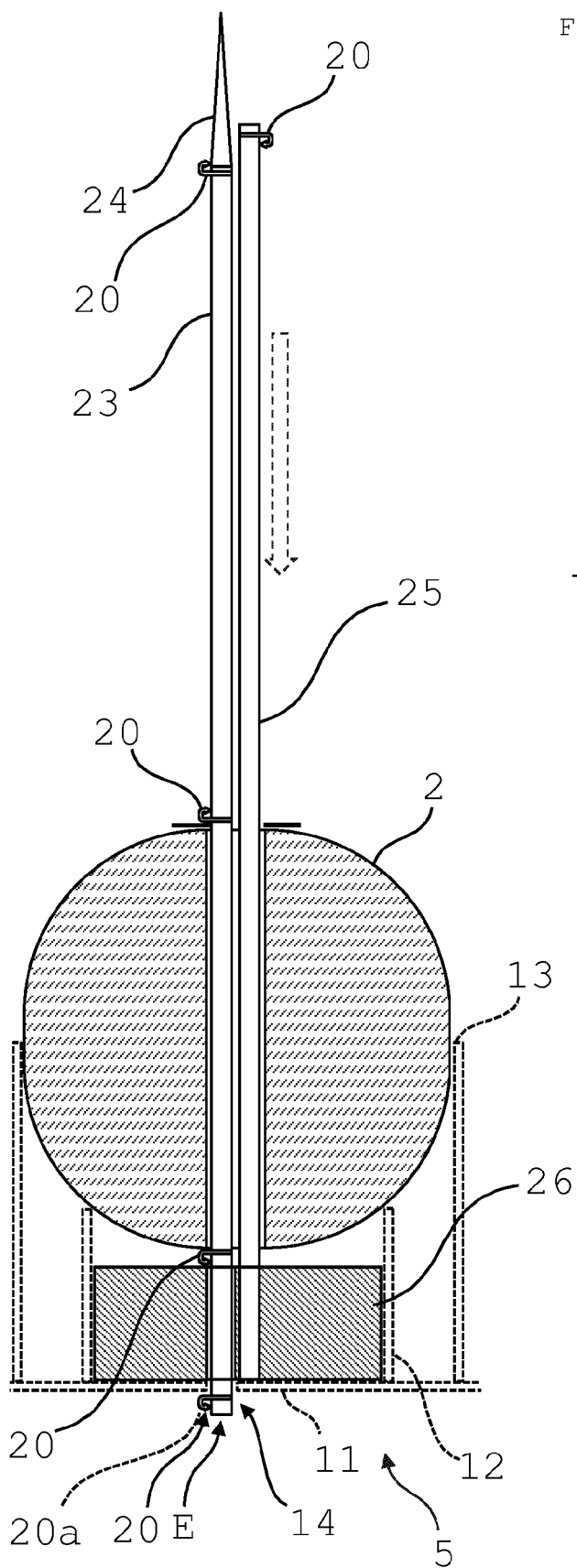


Fig. 7b

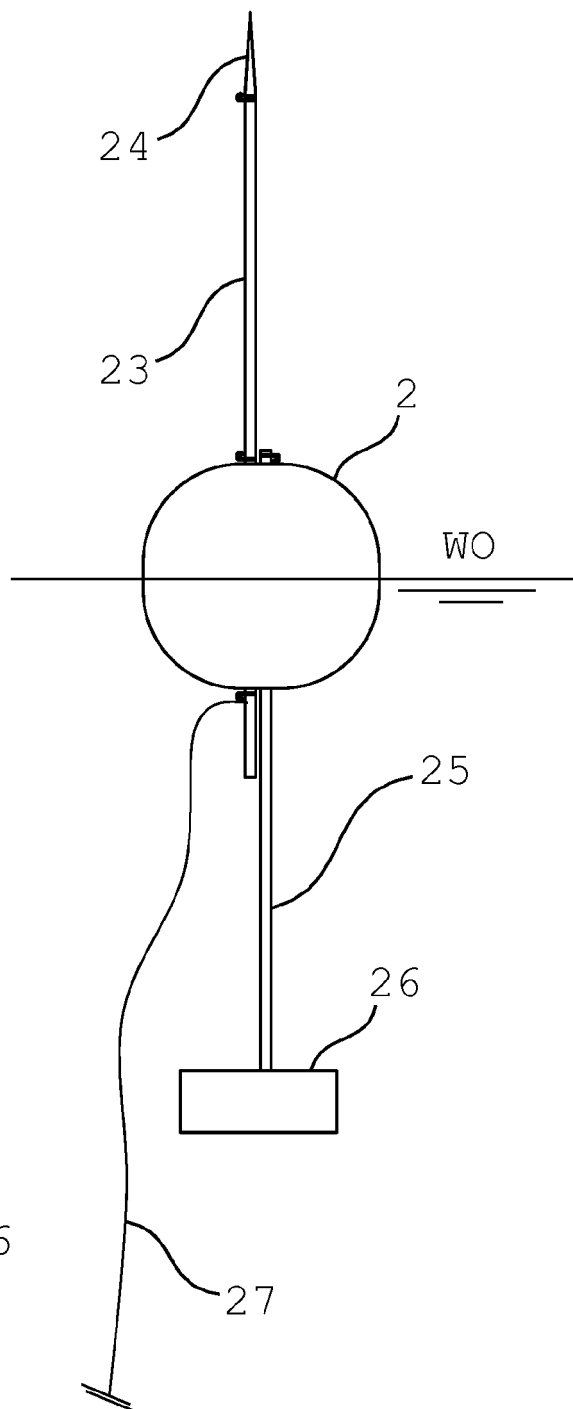


Fig. 8

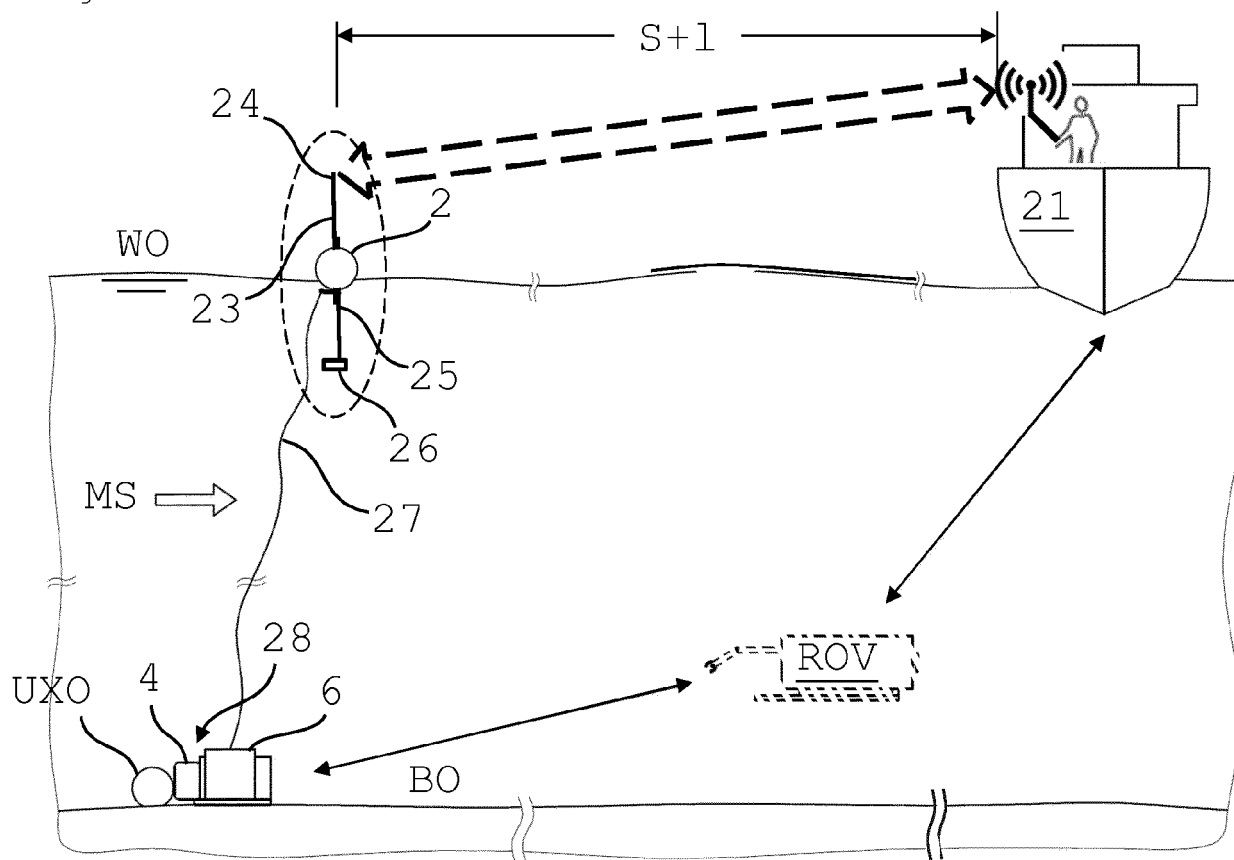


Fig. 10

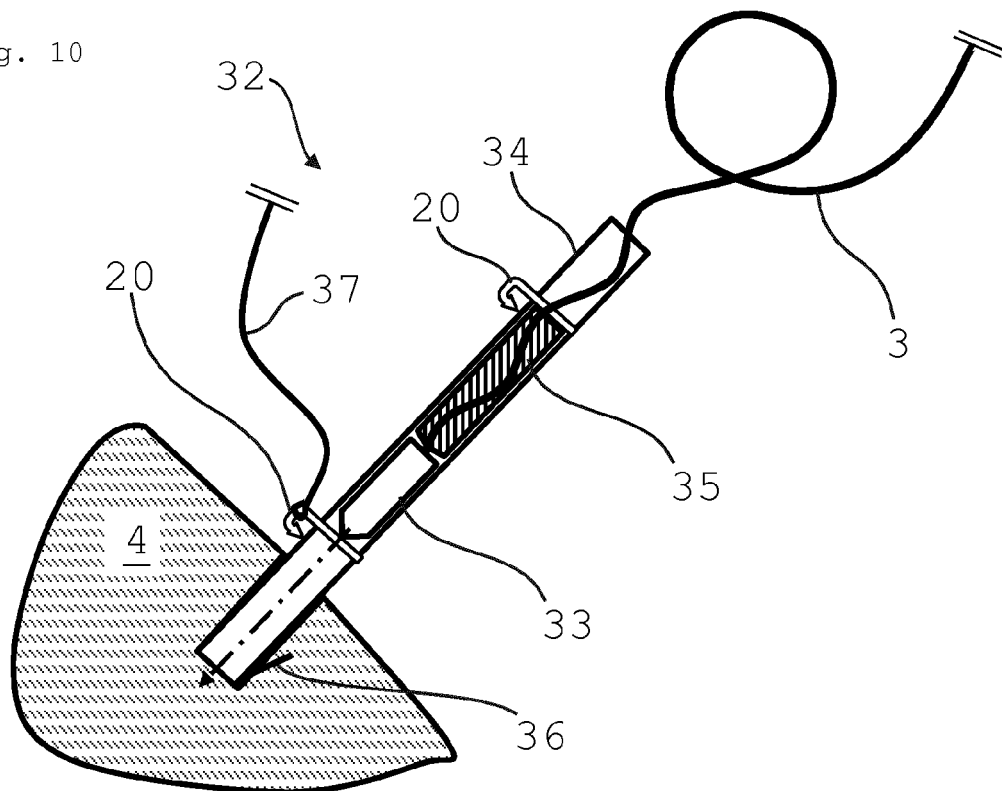
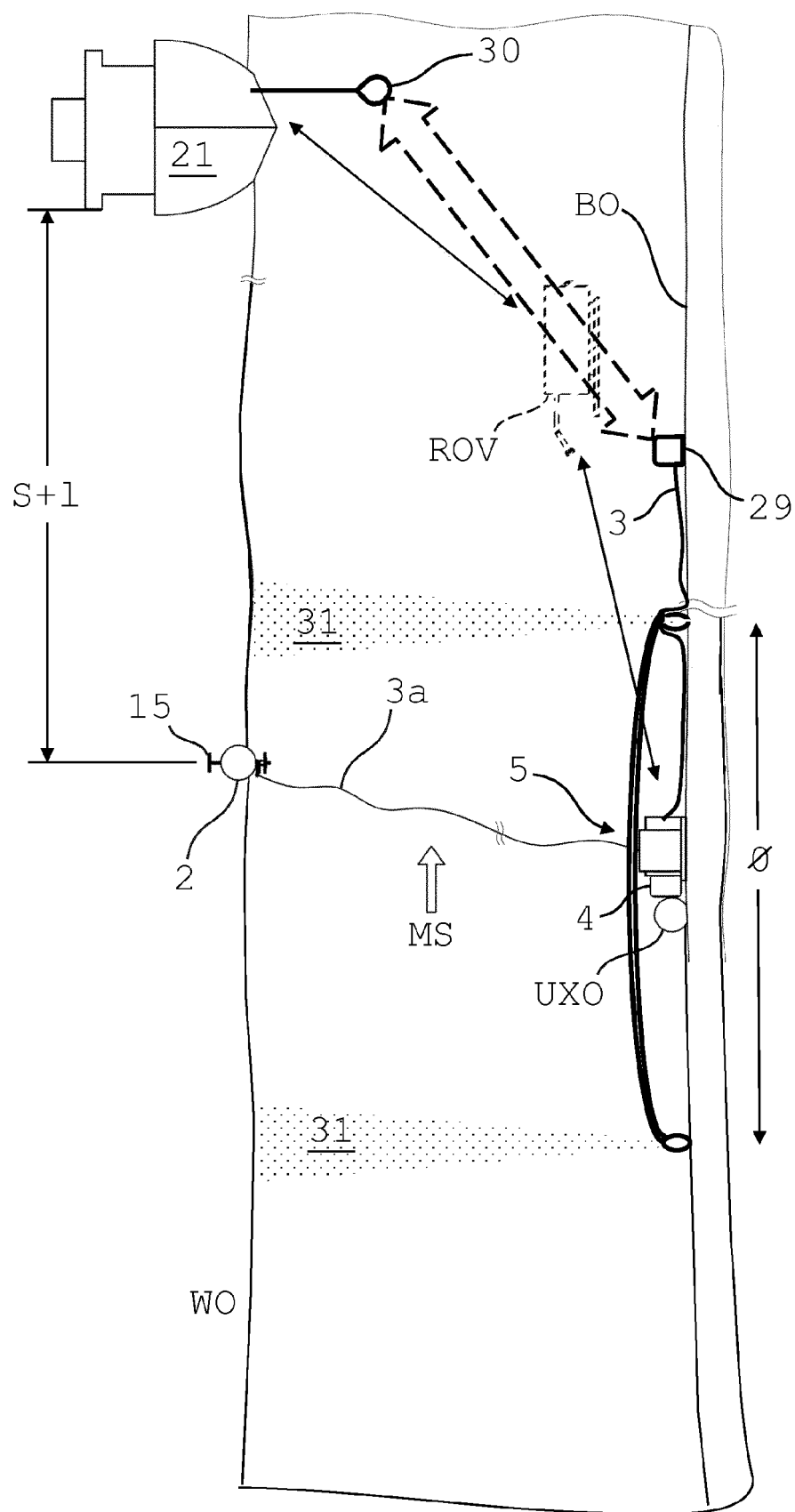


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 8392

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 007 966 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 20. April 2016 (2016-04-20) * Absätze [0019], [0021], [0023], [0024], [0025], [0029], [0030] * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1-3 *	1-15	INV. F42C15/20 B63G7/02
A	US 2015/225049 A1 (FAIRFIELD SCOTT W [US] ET AL) 13. August 2015 (2015-08-13) * Absätze [0034] - [0048] * * Abbildungen 1,8,13 *	1-15	
A,D	EP 2 415 660 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 8. Februar 2012 (2012-02-08) * Absatz [0045] *	1-15	
A	WO 2009/059881 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]; PLUEMECKE GERRIT [DE]) 14. Mai 2009 (2009-05-14) * Seite 11, Absatz 2 - Seite 12, Absatz 1 * * Abbildungen 1-2 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41H F42C B63G B63J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Juni 2019	Prüfer Menier, Renan
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 8392

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-06-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3007966 A1	20-04-2016	DE 102013106064 A1	11-12-2014
		EP 3007966 A1	20-04-2016
		WO 2014198258 A1	18-12-2014
US 2015225049 A1	13-08-2015	US 2015225049 A1	13-08-2015
		US 2016200409 A1	14-07-2016
EP 2415660 A1	08-02-2012	DE 102010033638 A1	09-02-2012
		DK 2930099 T3	14-01-2019
		EP 2415660 A1	08-02-2012
		EP 2703280 A1	05-03-2014
		EP 2930099 A1	14-10-2015
		GB 2482576 A	08-02-2012
		JP 5825538 B2	02-12-2015
		JP 2013535370 A	12-09-2013
		LT 2930099 T	10-12-2018
		PL 2930099 T3	29-03-2019
		TW 201217226 A	01-05-2012
		US 2013125741 A1	23-05-2013
		WO 2012016719 A1	09-02-2012
WO 2009059881 A1	14-05-2009	DE 102007053103 B3	09-04-2009
		WO 2009059881 A1	14-05-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 2415660 A1 [0002]