

(19)



(11)

**EP 2 415 660 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.02.2012 Patentblatt 2012/06**

(51) Int Cl.:  
**B63G 7/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11160187.8**

(22) Anmeldetag: **29.03.2011**

(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**

(72) Erfinder: **Lambertus, Detlef**  
**27711, Osterholz-Scharmbeck (DE)**

(74) Vertreter: **Wasiljeff, Johannes M.B.**  
**Jabbusch Siekmann & Wasiljeff**  
**Patentanwälte**  
**Otto-Lilienthal-Strasse 25**  
**28199 Bremen (DE)**

(30) Priorität: **06.08.2010 DE 102010033638**

(71) Anmelder: **ATLAS ELEKTRONIK GmbH**  
**28309 Bremen (DE)**

Bemerkungen:

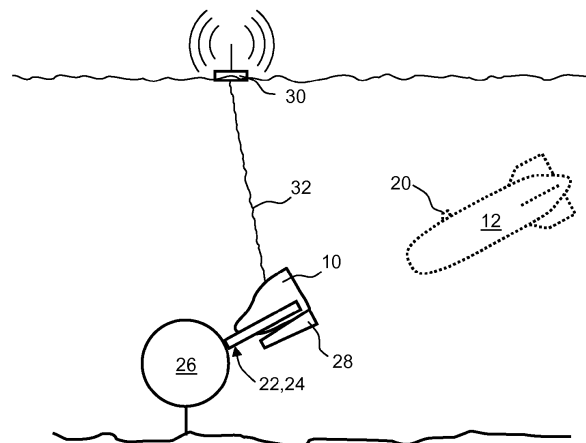
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Kampfmittelräumgerät zum Räumen von Kampfmitteln, wie Seeminen, unter Wasser, unbemanntes Unterwasserfahrzeug mit derartigem Kampfmittelräumgerät sowie Verfahren hierzu**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kampfmittelräumgerät 10 zum Räumen von Kampfmitteln 26, wie Seeminen oder in Gewässern versenkter Munition, unter Wasser durch Sprengung des Kampfmittels 26. Das Kampfmittelräumgerät 10 ist dabei mit Mitteln 14, 34, 36 zum lösbaren Verbinden mit einem unbemannten Unterwasserfahrzeug 12 versehen, so dass das sich Unterwasserfahrzeug 12 bei Sprengung des Kampfmittels 26 in sicherer Entfernung befindet. Um die Verwendung herkömmlicher kleiner Unterwasserfahrzeuge 12 zu ermöglichen, ist das Volumen des Kampfmittelräumgeräts 10 derart gewählt, dass die unter Wasser auf das Kampf-

mittelräumgerät wirkende Auftriebskraft die auf das Kampfmittelräumgerät wirkende Schwerkraft kompensiert. Somit ist das Kampfmittelräumgerät auftriebsneutral, so dass nach Lösen des Kampfmittelräumgeräts 10 vom Unterwasserfahrzeug 12 keine Nachtrimmung des Unterwasserfahrzeugs 12 notwendig wird. Somit können Trimmeinrichtungen am Unterwasserfahrzeug 12 entfallen.

Die Erfindung betrifft ferner ein Unterwasserfahrzeug 12 mit einem derartigen Kampfmittelräumgerät 10 sowie ein Verfahren zum Räumen von Kampfmitteln 26 unter Verwendung eines derartigen Kampfmittelräumgeräts 10.

Fig. 2**EP 2 415 660 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kampfmittelräumgerät zum Räumen von Kampfmitteln, wie Seeminen oder in Gewässern versenkter Munition, unter Wasser durch Sprengung des Kampfmittels. Ferner betrifft die Erfindung ein unbemanntes Unterwasserfahrzeug mit einem derartigen Kampfmittelräumgerät. Schließlich betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Räumen von Kampfmitteln unter Verwendung eines derartigen Kampfmittelräumgeräts.

**[0002]** In Gewässern befindliche Kampfmittel, wie Seeminen oder versenkte Munition stellen eine potentielle Gefahr für die Schifffahrt und die Umwelt dar. Derartige Kampfmittel finden sich oft auch Jahrzehnte nach einer kriegerischen Auseinandersetzung in Gewässern. Es besteht daher ein Bedürfnis zur effizienten, kostengünstigen und ungefährlichen Räumung derartiger Kampfmittel.

**[0003]** Herkömmlicherweise werden verschiedene Verfahren zur Räumung derartiger Kampfmittel eingesetzt:

Ein technisch unaufwändiges, dafür jedoch gefährliches Verfahren sieht vor, dass Taucher das bzw. die entsprechenden Kampfmittelobjekte antauchen und eine Räumladung zum Sprengen der Objekte manuell an den Objekten anbringen. Dieses Verfahren ist jedoch einerseits für den Taucher gefährlich, da er unmittelbar mit dem Kampfmittel in Kontakt gelangt. Zum anderen ist der Einsatz von Tauchern begrenzt auf die maximale Tauchtiefe eines Tauchers. Tiefer liegende Kampfmittel können auf diese Weise daher nicht geräumt werden.

**[0004]** Ein weiteres Verfahren sieht vor, dass mittels unbemannter Unterwasserfahrzeuge eine Räumladung mittels eines am Unterwasserfahrzeug angebrachten Manipulators im Bereich des Kampfmittelobjekts abgelegt wird. Dieser Ansatz benötigt jedoch Räumladungen mit großen Mengen an Sprengstoffen, um die Kampfmittel wirksam beseitigen zu können. Oftmals weist eine einzige Räumladung bereits 30 bis 100 kg Sprengstoff auf, den das Unterwasserfahrzeug zum Kampfmittel transportieren und dort ablegen muss. Eine derartig große Masse an Sprengstoff hat jedoch insbesondere folgende Nachteile:

Einerseits erfordert eine derartig hohe Masse aufwändige Trimmeinrichtungen am Unterwasserfahrzeug, da nach Ablegen der Räumladung die Trimmung des Unterwasserfahrzeugs nachhaltig beeinflusst ist. Dies führt dazu, dass auch das Unterwasserfahrzeug entsprechend groß und aufwändig auszuführen ist. Hierdurch verteuert sich nicht nur das Unterwasserfahrzeug, sondern diverse Zusatzeinrichtungen, wie bspw. an Bord eines Mutterschiffes vorgesehen Kräne und Lagerflächen, d.h. Unterbrin-

gungsmöglichkeiten an Bord des Mutterschiffes müssen ebenfalls entsprechend groß dimensioniert sein.

**[0005]** Andererseits sind derart große Mengen an Sprengstoff in hohem Maß gefährlich, da bereits bei einer geringen Anzahl von Räumladungen tonnenweise Sprengstoff an Bord des Mutterschiffs geladen werden muss. Dies erfordert besonders hohe Sicherheitsvorkehrungen, welche die Kosten von Kampfmittelräumeinsätzen signifikant steigern.

**[0006]** Gemäß einem weiteren Verfahren werden unbemannte Unterwasserfahrzeuge als Minenvernichtungsdrohnen eingesetzt, wie bspw. die von der Anmelderin unter den Marken "Seefuchs" bzw. "Seafox" vertriebenen unbemannten Unterwasserfahrzeuge. In derartige Minenvernichtungsdrohnen sind Hohlladungen mit nur einer geringen Menge an Sprengstoff, bspw. ein bis zwei Kilo, eingebaut. Die Minenvernichtungsdrohne wird zur Minenvernichtung bzw. allgemeinen Kampfmittelbeseitigung unmittelbar an das zu vernichtende Objekt herangefahren. Sodann wird die Hohlladung innerhalb des Unterwasserfahrzeugs gezündet, wobei das Unterwasserfahrzeug zusammen mit dem Objekt gesprengt wird. Dieses Verfahren ist hoch effizient und benötigt darüber hinaus nur eine geringe Menge an Sprengstoff. Jedoch ist das Verfahren kostenaufwändig, da mit jedem Einsatz ein Unterwasserfahrzeug verloren geht.

**[0007]** Nach alledem liegt der Erfindung das Problem zugrunde, die Kampfmittelräumung unter Wasser kostengünstiger zu gestalten, ohne dabei jedoch die erforderliche Menge an Sprengstoff wesentlich zu erhöhen.

**[0008]** Die Erfindung löst dieses Problem mit einem Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 1, einem unbemannten Unterwasserfahrzeug mit einem derartigen Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 12 sowie durch ein Verfahren zum Räumen von Kampfmitteln unter Verwendung eines derartigen Kampfmittelräumgeräts gemäß Anspruch 13.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Verwendung kleiner Sprengladungen eine exakte Positionierung der Sprengladung am bzw. im Bereich des Kampfmittels erfordern. Nur wenn die Sprengladung exakt positioniert ist, genügt eine geringe Menge an Sprengstoff, um das Kampfmittel zu vernichten.

**[0010]** Kleine Mengen an Sprengstoff erlauben darüber hinaus den Einsatz kleiner Unterwasserfahrzeuge, wodurch die Kosten von Kampfmittelräumeinsätzen gering gehalten werden können.

**[0011]** Der Erfindung liegt die weitere Erkenntnis zugrunde, dass aufgrund der Verwendung kleiner Unterwasserfahrzeuge die Eigentrimmung des Unterwasserfahrzeugs nachhaltig negativ beeinflusst werden kann, wenn die Räumladung vom Unterwasserfahrzeug getrennt wird. Eine unzureichende Eigentrimmung führt jedoch entweder zum Verlust des Unterwasserfahrzeugs, da es nicht mehr steuerbar ist, oder zu einem zeitaufwändigen Nachtrimmen, wodurch Missionsdauern signi-

fikant verlängert werden.

**[0012]** Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, dass das Kampfmittelraumgerät nicht integraler Bestandteil eines Unterwasserfahrzeugs, sondern lediglich als Anbaugerät für ein unbemanntes Unterwasserfahrzeug vorgesehen ist. Das Unterwasserfahrzeug dient somit nur noch als Transportfahrzeug für das eigentliche Kampfmittelraumgerät, welches im Bereich des Kampfmittels bzw. am Kampfmittel vom Unterwasserfahrzeug gelöst wird. Das Kampfmittelraumgerät weist zu diesem Zweck Mittel zum lösbaren Verbinden mit dem Unterwasserfahrzeug auf. Das Kampfmittelraumgerät wird somit im Bereich des Kampfmittels von dem Unterwasserfahrzeug separiert, so dass sich das Unterwasserfahrzeug vor Sprengung des Kampfmittels aus dem Gefahrenbereich entfernen kann.

**[0013]** Das Volumen des Kampfmittelraumgeräts ist dabei derart gewählt, dass die unter Wasser auf das Kampfmittelraumgerät wirkende Auftriebskraft die auf das Kampfmittelraumgerät wirkende Schwerkraft kompensiert. Das Kampfmittelraumgerät verhält sich somit auftriebsneutral. Ein Lösen des Kampfmittelraumgeräts vom Unterwasserfahrzeug führt daher nicht zu einem sich ändernden (positiven oder negativen) Auftrieb des Unterwasserfahrzeugs. Das Unterwasserfahrzeug ist daher auch nach Lösen des Kampfmittelraumgeräts vom Unterwasserfahrzeug problemlos steuerbar.

**[0014]** Die Erfindung ermöglicht somit auf vorteilhafte Weise den Einsatz kleiner unbemannter Unterwasserfahrzeuge, welche keine aufwändigen Gerätschaften zur Auftriebsneutralisation bzw. Trimmung benötigen. Die Erfindung schafft somit eine Möglichkeit zum Einsatz kleiner kostengünstiger Unterwasserfahrzeuge, welche nach ihrem Einsatz wiederverwendet werden können, da das eigentliche Kampfmittelraumgerät vom Unterwasserfahrzeug getrennt und separierbar angeordnet ist.

**[0015]** Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren ist daher vorgesehen, zunächst eine Sprengstoff aufweisende Räumladung und/oder eine Täuscheinrichtung zum Vortäuschen von Eigenschaften von Schiffen oder U-Booten mit einem an einem unbemannten Unterwasserfahrzeug angebrachten Kampfmittelraumgerät gemäß der Erfindung am Kampfmittel oder im Bereich des Kampfmittels zu platzieren, d.h. insbesondere anzubringen oder abzulegen. Eine derartige Täuscheinrichtung dient zum Täuschen des Zünders einer Mine, welche somit ihren eigenen Zündmechanismus aktiviert und sich somit selbst sprengt und somit räumt.

**[0016]** Nach dem Platzieren des Kampfmittelraumgeräts mit der Räumladung bzw. Täuscheinrichtung wird das Kampfmittelraumgerät vom unbemannten Unterwasserfahrzeug gelöst. Sodann wird das unbemannte Unterwasserfahrzeug in einen Abstand zum Kampfmittel gebracht, der größer oder gleich einem vorgegebenen Sicherheitsabstand ist. Anschließend wird die Sprengladung und/oder Täuscheinrichtung aktiviert, so dass eine Sprengung des Kampfmittels erfolgt.

**[0017]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist

die Massenverteilung innerhalb des Kampfmittelraumgeräts derart gewählt, dass unabhängig von der Ausrichtung des Kampfmittelraumgeräts im Wasser kein Ausrichtmoment auf das Kampfmittelraumgerät einwirkt. Das Kampfmittelraumgerät ist folglich derart ausgebildet, dass es nicht nur auftriebsneutral ist, sondern dass es in jeder beliebigen Lage bzw. Ausrichtung im Wasser verbleibt, ohne dass ein Drehmoment auf das Kampfmittelraumgerät einwirkt. Die Massenverteilung ist daher vorteilhaft derartig gewählt, dass die resultierende Auftriebskraft für das gesamte Kampfmittelraumgerät im gleichen Punkt angreift, wie die resultierende, auf das gesamte Kampfmittelraumgerät wirkende Schwerkraft. Auf diese Weise bewirkt ein Lösen des Kampfmittelraumgeräts vom unbemannten Unterwasserfahrzeug kein Drehmoment auf das Unterwasserfahrzeug, welches durch eine Trimmungsänderung kompensiert werden müsste.

**[0018]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform weist das Kampfmittelraumgerät eine oder mehrere Räumladungen mit Richtwirkung, insbesondere eine oder mehrere Hohlladungen, und einen Zünder zum Zünden der Räumladung(en) auf. Die Verwendung von Räumladungen mit Richtwirkung erhöht die Effizienz des eingesetzten Sprengstoffs. Diese Maßnahme trägt dazu bei, die Menge des an Bord des Mutterschiffs zu transportierenden Sprengstoffs gering zu halten. Dies führt zu geringen Sicherheitsanforderungen beim Transport und der Lagerung der Kampfmittelraumgeräte an Bord des jeweiligen Mutterschiffs.

**[0019]** Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Kampfmittelraumgerät alternativ oder zusätzlich zu einer oder mehreren Räumladungen eine Täuscheinrichtung zum Vortäuschen von Eigenschaften eines Schiffes oder eines U-Bootes aufweist. Derartige Täuscheinrichtungen sind vorteilhafterweise akustischer oder magnetischer Art. Vorzugsweise weist eine derartige Täuscheinrichtung Mittel zum Erzeugen von Schiffsgeräuschen oder U-Boot-Geräuschen auf und täuscht somit das Vorhandensein eines Schiffes oder U-Bootes im Bereich einer Mine vor. Der in einer Mine vorgesehen Zündmechanismus reagiert - je nach Bauart der Mine - auf derartige Geräusche und veranlasst die Mine zur Detonation. Auf diese Weise kann mittels einer Täuscheinrichtung ein Kampfmittel auch ohne Einsatz zusätzlichen Sprengstoffs geräumt werden.

**[0020]** Zusätzlich oder alternativ weist eine derartige Täuscheinrichtung Mittel zum Erzeugen eines Magnetfeldes auf. Oftmals reagieren Zündeinrichtungen von Seeminen auf Veränderungen des Erdmagnetfeldes infolge von metallenen Schiffsrümpfen bzw. U-Boot-Rümpfen. Durch die Erzeugung eines künstlichen Magnetfeldes kann ein Magnetfeldsensor im Zündmechanismus einer Seemine derart getäuscht werden, dass er die Seemine zur Detonation veranlasst.

**[0021]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform weist das Kampfmittelraumgerät folgende Mittel zum Aktivieren des Zünders und/oder der Täuscheinrichtung auf:

- eine vom Kampfmittelräumgerät lösbare Funkboje zum Empfangen eines Aktivierungssignals über eine Funkstrecke und/oder
- einen elektroakustischen Wandler zum Erzeugen eines Aktivierungssignals über einen akustischen Kanal und/oder
- ein Zündkabel zum Empfangen eines Aktivierungssignals über das Zündkabel und/oder
- einen Zeitzünder.

**[0022]** Derartige Mittel erlauben eine einfache Aktivierung des Kampfmittelräumgeräts, um eine Sprengung des Kampfmittels zu veranlassen. Eine mit dem Kampfmittelräumgerät über eine Leitung verbundene Funkboje, welche nach Platzierung des Kampfmittelräumgeräts am bzw. im Bereich des Kampfmittels an die Wasseroberfläche aufgestiegen ist, ermöglicht eine Kommunikation zum Mutterschiff bzw. zur Steuerplattform über eine Funkstrecke. Dies ist vorteilhaft, da somit problemlos über eine große Distanz ein Aktivierungssignal an das Kampfmittelräumgerät gesendet werden kann. Somit können auch große Sicherheitsabstände problemlos eingehalten werden.

**[0023]** Der Einsatz eines elektroakustischen Wandlers zum Empfangen eines Aktivierungssignals über einem akustischen Signal hat demgegenüber Kostenvorteile, da auf eine aufwändige Funkboje verzichtet werden kann. Allerdings kann aufgrund von Temperaturschichtungen oder Salzgehaltschichtungen im Wasser ein derartiger akustischer Kanal beeinträchtigt sein.

**[0024]** Ein Zündkabel zum Empfang eines Aktivierungssignals ist darüber hinaus eine robuste Alternative, welche sich insbesondere für geringe Entfernungen eignet.

**[0025]** Schließlich ist ein Zeitzündmechanismus eine sehr kosteneffiziente Variante, welche insbesondere dann zum Einsatz gelangt, wenn sichergestellt ist, dass zum Zündzeitpunkt keine Gefahren für Menschen und Geräte im Detonationsradius besteht.

**[0026]** Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform weist das Kampfmittelräumgerät eine Haltevorrichtung zum Fixieren des Kampfmittelräumgeräts am bzw. im Bereich des Kampfmittels auf. Eine derartige Haltevorrichtung zum Fixieren sorgt dafür, dass das Kampfmittelräumgerät in der richtigen Position und Ausrichtung zum Kampfmittel verbleibt, auch wenn sich das unbemannte Unterwasserfahrzeug vom Kampfmittel entfernt hat und das Kampfmittelräumgerät bspw. einer Strömung ausgesetzt ist. Die exakte Ausrichtung des Kampfmittelräumgeräts in Bezug auf das Kampfmittel ermöglicht auf vorteilhafte Weise den Einsatz nur geringer Mengen an Sprengstoffen, was aus den bereits oben genannten Gründen bzgl. der Sicherheitsanforderung bei der Lagerung und dem Transport von Sprengstoffen vorteilhaft ist.

**[0027]** Bevorzugterweise umfasst eine derartige Haltevorrichtung zum Fixieren des Kampfmittelräumgeräts am bzw. im Bereich des Kampfmittels ein Nagelschuss-

gerät, einen Elektromagneten, ein Unterdruckgerät und/oder eine Klammereinrichtung zum Umklammern des Kampfmittels bzw. seiner Teile und/oder von Gegenständen im Bereich des Kampfmittels.

**[0028]** Vorteilhafterweise erfolgt die Aktivierung derartiger Haltevorrichtungen durch Berührung des Kampfmittelräumgeräts mit dem Kampfmittel. Zusätzlich oder alternativ kann eine derartige Haltevorrichtung durch Metallsensoren aktiviert werden, welche signalisieren, dass sich das Kampfmittelräumgerät unmittelbar im Bereich einer Mine oder von Munitionsteilen befindet.

**[0029]** Die Aktivierung der Haltevorrichtung auf derartige Weise erfordert keine Änderung der Konstruktion bestehender Unterwasserfahrzeuge. Somit kann das Kampfmittelräumgerät kostengünstig als Anbaugerät für ein unbemanntes Unterwasserfahrzeug herkömmlicher Art verwendet werden.

**[0030]** Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform des Kampfmittelräumgeräts sind die Mittel zum lösbaren Verbinden des Kampfmittelräumgeräts mit einem unbemannten Unterwasserfahrzeug und die Haltevorrichtung derart ausgebildet, dass bei Aktivierung der Haltevorrichtung zur Fixierung des Kampfmittelräumgeräts am bzw. im Bereich des Kampfmittels gleichzeitig die Mittel zum lösbaren Verbinden getätigt werden, so dass eine mechanische Verbindung des Kampfmittelräumgeräts zum unbemannten Unterwasserfahrzeug gelöst wird.

**[0031]** Ein derartiges gleichzeitiges Befestigen des Kampfmittelräumgeräts am bzw. im Bereich des Kampfmittels und Abtrennen des Kampfmittelräumgeräts vom unbemannten Wasserfahrzeug ermöglicht den Einsatz herkömmlicher unbemannter Unterwasserfahrzeuge, insbesondere von Minenvernichtungsdrohnen herkömmlicher Art, ohne dabei deren Konstruktion ändern zu müssen. Vielmehr wird das Kampfmittelräumgerät einfach an dem Unterwasserfahrzeug befestigt. Bei Aktivierung der Haltevorrichtung zum Fixieren des Kampfmittelräumgeräts am bzw. im Bereich des Kampfmittels wird gleichzeitig das Kampfmittelräumgerät vom Unterwasserfahrzeug gelöst, so dass das Unterwasserfahrzeug in sichere Entfernung zum Kampfmittel gebracht werden kann.

**[0032]** Vorteilhafterweise umfassen dabei die Mittel zum lösbaren Verbinden und die Haltevorrichtung wenigstens eine gemeinsame integrale Einheit, welche das o.g. Nagelschussgerät aufweist. Dabei weist die integrale Einheit eine Hülse, einen Nagel, einen Bolzen, eine Patrone, eine Patronenzündeinrichtung sowie ein Halteglied für ein Befestigungsmittel zum Befestigen des Kampfmittelräumgeräts am unbemannten Unterwasserfahrzeug auf. Das Halteglied ist dabei über einen Mitnehmer mit dem Bolzen verbunden. Ferner sind der Nagel, der Bolzen und die Patrone axial zueinander innerhalb der Hülse ausgerichtet. Bei Aktivierung der Patronenzündeinrichtung, welche bspw. durch einen Kontakt des Kampfmittelräumgeräts mit dem Kampfmittel oder durch einen Metallsensor erfolgt, treibt die Patrone den Bolzen

gegen den Nagel, so dass der Nagel in eine Endposition in der Hülse getrieben wird, in der er das Kampfmittelräumgerät an dem Kampfmittel befestigt, und gleichzeitig das Halteglied von einer Ausgangsposition, in der das Halteglied das Befestigungsmittel arretiert, in eine Endposition gebracht wird, in der das Befestigungsmittel freigegeben ist. D.h. durch Aktivieren der Patronenzündeinrichtung wird ein Nagel in das Kampfmittel getrieben und gleichzeitig das Kampfmittelräumgerät von dem unbemannten Unterwasserfahrzeug gelöst.

**[0033]** Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform sind die Mittel zum lösbaren Verbinden derart ausgebildet, um das Kampfmittelräumgerät an einem Tragrahmen des unbemannten Unterwasserfahrzeugs zu halten. Gemäß dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Kampfmittelräumgerät vom unbemannten Unterwasserfahrzeug im Bereich des Kampfmittels abgesetzt wird. Eine derartige Ausführungsform ist vorteilhaft, wenn eine unmittelbare Befestigung des Kampfmittelräumgeräts am Kampfmittel, bspw. aufgrund starken Muschelbewuchses nicht möglich ist. In einem derartigen Fall wird das Kampfmittelräumgerät im Bereich des Kampfmittels auf den Gewässergrund bzw. Meeresgrund gesetzt und sodann die Räumladung gezündet bzw. die Täuscheinrichtung aktiviert. Weitere besondere Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus den anhand der Zeichnung näher erläuterten Ausführungsbeispiele. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 ein unbemanntes Unterwasserfahrzeug mit daran angebrachtem Kampfmittelräumgerät gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung bei Annäherung an eine Seemine;

Fig. 2 das Kampfmittelräumgerät gemäß Fig. 1 nach seiner Fixierung an der Seemine sowie nach Trennung vom unbemannten Unterwasserfahrzeug;

Fig. 3 eine vereinfachte Darstellung eines Kampfmittelräumgeräts gemäß Fig. 1 bzw. 2 mit vereinfachter Darstellung jeweils einer integralen Einheit zur Unterbringung erfindungsgemäßer Mittel zum lösbaren Verbinden des Kampfmittelräumgeräts mit dem Unterwasserfahrzeug und Haltevorrichtungen zum Fixieren des Kampfmittelräumgeräts an einem Kampfmittel;

Fig. 4 das Kampfmittelräumgerät gemäß Fig. 3 nach Fixierung an der Seemine und

Fig. 5 ein Kampfmittelräumgerät gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel der Erfindung.

**[0034]** Fig. 1 zeigt ein Kampfmittelräumgerät 10, welches als Anbaugerät für ein unbemanntes Unterwasserfahrzeug 12 ausgebildet und an diesem Unterwasserfahrzeug 12 lösbar befestigt ist.

**[0035]** Das Kampfmittelräumgerät 10 ist am Bug des unbemannten Unterwasserfahrzeugs 12 lösbar befestigt angeordnet, wobei das Kampfmittelräumgerät 10 mit einem als elastisches Band ausgebildeten Befestigungsmittel 14 an dem unbemannten Unterwasserfahrzeug fixiert ist. Beide Enden des elastischen Bandes 14 greifen jeweils an einer integralen Einheit 16, 18 zur Bereitstellung von sowohl einer Haltevorrichtung zum Fixieren des Kampfmittelräumgeräts 10 am Kampfmittel als auch von Mitteln zum lösbaren Verbinden des Kampfmittelräumgeräts 10 mit dem Unterwasserfahrzeug 12 an. Ein mittlerer Abschnitt des elastischen Bandes 14 greift an einem Vorsprung 20 am unbemannten Unterwasserfahrzeug 12 an. Aufgrund der Elastizität des Bandes 14 wird somit das Kampfmittelräumgerät 10 mützenartig auf den Bug des unbemannten Unterwasserfahrzeugs 12 gezogen bzw. gedrückt und somit an diesem fixiert. Diese Anbringung des Kampfmittelräumgeräts 10 am Unterwasserfahrzeug 12 ist jedoch lösbar. Zum Lösen dieser mechanischen Verbindung von Kampfmittelräumgerät und unbemanntem Unterwasserfahrzeug 12 wird das elastische Band 14 von den integralen Einheiten 16, 18 gelöst. Dabei wird die Verbindung zwischen Kampfmittelräumgerät 10 und Unterwasserfahrzeug 12 aufgehoben und das Unterwasserfahrzeug kann sich vom Kampfmittelräumgerät entfernen.

**[0036]** Die integralen Einheiten 16, 18 umfassen jeweils eine Haltevorrichtung 22, 24, mit der das Kampfmittelräumgerät an einem Kampfmittel, bspw. einer Mine 26 fixiert werden kann. In Fig. 1 ist die Mine als Ankertaumine dargestellt. Die Mine kann jedoch auch als herkömmliche Grundmine ausgebildet sein. Darüber hinaus ist die Erfindung nicht auf die Räumung von Minen beschränkt, sondern bezieht sich auch auf die Räumung von Munition.

**[0037]** Fig. 2 zeigt das Kampfmittelräumgerät 10 aus Fig. 1 nach Aktivierung der Haltevorrichtungen 22, 24 an der Mine 26.

**[0038]** Vorzugsweise sind die Haltevorrichtungen als Nagelschussgeräte ausgebildet, welche mittels Patronen Nägel in die Mine 26 treiben und mittels dieser Nägel das Kampfmittelräumgerät 10 an der Mine 26 befestigen.

**[0039]** Am Kampfmittelräumgerät 10 sind ferner eine oder mehrere Hohlladungen 28 vorgesehen, welche jeweils eine Räumladung mit Richtwirkung bilden. Vorzugsweise weist die Richtung der Räumladung in die gleiche Richtung wie die Längsachse der Haltevorrichtungen 22, 24, welche wiederum vorzugsweise bei einer Fixierung des Kampfmittelräumgeräts 10 am Unterwasserfahrzeug 12 parallel zur Längsachse des Unterwasserfahrzeugs verläuft. Auf diese Weise kann das Unterwasserfahrzeug 12 frontal auf eine Mine 26 gesteuert werden, wobei, wie in Fig. 1 dargestellt, das Kampfmittelräumgerät 10 auf dem Bug des Unterwasserfahrzeugs 12 aufgesetzt ist.

**[0040]** Bei Kontakt des Kampfmittelräumgeräts 10 mit der Mine 26, zumindest aber bei einer signifikanten Annäherung des Kampfmittelräumgeräts 10 an die Mine 26,

welche bspw. mittels eines Metallsensors detektiert wird, werden die Haltevorrichtungen 22, 24 aktiviert, so dass das Kampfmittelräumgerät 10 an der Mine 26 befestigt wird. Zugleich wird das elastische Band 14 von dem Kampfmittelräumgerät 10 gelöst, so dass sich das unbemannte Unterwasserfahrzeug 12 vom Kampfmittelräumgerät 10 lösen und entfernen kann.

**[0041]** Auf diese Weise kann ein herkömmliches unbemanntes Unterwasserfahrzeug 12 ein als Anbaugerät ausgebildete Kampfmittelräumgerät 10 zu einem Kampfmittel, z.B. der Mine 26, transportieren. Durch Kontakt des Kampfmittelräumgeräts 10 mit der Mine 26 bzw. durch die o.g. signifikante Annäherung wird sodann das Kampfmittelräumgerät 10 an der Mine 26 fixiert. Gleichzeitig oder ggf. alternativ anschließend wird das Kampfmittelräumgerät 10 vom Unterwasserfahrzeug 12 gelöst und das Unterwasserfahrzeug 12 in einen Abstand zum Kampfmittel gebracht, der größer oder gleich einem vorgegebenen Sicherheitsabstand ist. Sodann veranlasst das Kampfmittelräumgerät 10 eine Sprengung des Kampfmittels 26, indem eine Räumladung, bspw. in Form der o.g. Hohlladung 28 oder eine Täuscheinrichtung aktiviert wird, mittels der der Mine das Vorhandensein eines Schiffes bzw. U-Boots vorgetäuscht wird. Aufgrund einer derartigen Täuschung wird der mineneigene Zündmechanismus aktiviert, so dass die Mine detoniert.

**[0042]** Erfindungsgemäß verursacht aufgrund der besonderen baulichen Gestaltung des Kampfmittelräumgeräts 10 das Lösen des Kampfmittelräumgeräts 10 vom Unterwasserfahrzeug 12 keine Kräfte oder Drehmomente auf das Unterwasserfahrzeug 12. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass das Volumen des Kampfmittelräumgeräts 10 gerade derart gewählt ist, dass das von diesem Volumen verdrängte Wasser der Masse des Kampfmittelräumgeräts 10 entspricht. Aufgrund dieser Ausgestaltung kompensiert die unter Wasser auf das Kampfmittelräumgerät 10 wirkende Auftriebskraft die auf das Kampfmittelräumgerät 10 wirkende Schwerkraft. Das Kampfmittelräumgerät 10 ist somit auftriebsneutral. Daher verändert ein Lösen des Kampfmittelräumgeräts 10 vom Unterwasserfahrzeug 12 nicht die (positiven bzw. negativen) Auftriebseigenschaften des Unterwasserfahrzeugs 12. Dies macht eine Trimmungsänderung des Unterwasserfahrzeugs 12 nach Lösen des Kampfmittelräumgeräts 10 entbehrlich.

**[0043]** Vorteilhafterweise ist das Kampfmittelräumgerät 10 ferner derart ausgebildet, dass die unter Wasser auf das Kampfmittelräumgerät 10 wirkende Auftriebskraft am selben Ort angreift, wie die auf das Kampfmittelräumgerät 10 wirkende Schwerkraft. Somit "schwebt" das Kampfmittelräumgerät 10 in jeder Lage bzw. Ausrichtung, so dass unabhängig von der Ausrichtung des Kampfmittelräumgeräts 10 im Wasser keine Ausrichtmomente auftreten, welche das Kampfmittelräumgerät in seiner Ausrichtung verändern wollten. Eine derartige Massenverteilung innerhalb des Kampfmittelräumgeräts sorgt nicht nur dafür, dass die Haltevorrichtungen 22, 24 möglichst wenig beansprucht werden. Vielmehr führt ei-

ne derartige Massenverteilung auch dazu, dass nach einem Lösen des Kampfmittelräumgeräts 10 vom Unterwasserfahrzeug 12 das Unterwasserfahrzeug 12 nicht bzgl. seiner Trimmung verändert werden muss, d.h. das Unterwasserfahrzeug 12 nicht nachgetrimmt werden muss.

**[0044]** Das Kampfmittelräumgerät 10 weist ferner eine Funkboje 30 auf, welche über eine Leitung 32 mit einem Zünder und/oder einer Täuscheinrichtung, der bzw. die im Kampfmittelräumgerät 10 untergebracht ist/sind, verbunden ist.

**[0045]** Die Funkboje ist Bestandteil des Kampfmittelräumgeräts 10. Sie wird jedoch vom Kampfmittelräumgerät 10 gelöst, wenn das Kampfmittelräumgerät am Kampfmittel (Mine 26) fixiert wird. Gleichzeitig wird an der Funkboje ein Auftriebskörper aktiviert, der für einen Auftrieb an der Funkboje sorgt. Alternativ stellt die Funkboje bereits selbst Auftrieb bereit, der durch den übrigen Teil des Kampfmittelräumgeräts 10 kompensiert wird.

**[0046]** Die Funkboje dient zum Empfang eines Aktivierungssignals über eine Funkstrecke von einer Kontrollplattform, bspw. einem Mutterschiff, welches z.B. ein Minenjagdboot sein kann.

**[0047]** Fig. 3 veranschaulicht das Kampfmittelräumgerät 10 in einer Ansicht von oben und zwar bei Fixierung mit dem elastischen Band 14 an dem Vorsprung 20 des Unterwasserfahrzeugs 12. Die grundsätzliche Bauweise der integralen Einheiten 16, 18 ist jedoch detaillierter dargestellt.

**[0048]** Diese integralen Einheiten beherbergen zum einen die o.g. Mittel zum lösbaren Verbinden des Kampfmittelräumgeräts 10 mit dem Unterwasserfahrzeug 12. Zum anderen beherbergen sie die Haltevorrichtungen 22, 24 zum Fixieren des Kampfmittelräumgeräts 10 an einem Kampfmittel.

**[0049]** Die Mittel zum lösbaren Verbinden umfassen insbesondere das elastische Band 14 sowie je ein Halteglied 34, 36, welches jeweils innerhalb einer Hülse H1 bzw. H2 der integralen Einheit 16 bzw. 18 axial verschiebbar angeordnet ist. Das elastische Band 14 weist an jedem seiner Enden jeweils eine Schlaufe 38, 40 auf, welche um je ein Halteglied 34, 36 greift.

**[0050]** Die Halteglieder 34, 36 befinden sich zunächst in einer in Fig. 3 dargestellten Ausgangsposition, welche ein derartiges Umgreifen der Schlaufen 38, 40 ermöglichen. In dieser Ausgangsposition ragt jeweils ein Abschnitt jedes der Halteglieder 34, 36 aus den jeweils hülsenartig ausgebildeten integralen Einheiten 16, 18 heraus. Jedes Halteglied 34 bzw. 36 ist mit einem Bolzen 42 bzw. 44 über einen Mitnehmer 46 bzw. 48 verbunden. Der Mitnehmer 46 bzw. 48 sorgt dafür, dass sich das jeweilige Halteglied 34 bzw. 36 zusammen mit dem jeweiligen Bolzen 42 bzw. 44 bewegt.

**[0051]** Der Bolzen 42 bzw. 44 wird von einer Patrone 50 bzw. 52 angetrieben, die durch eine Patronenzündeinrichtung 54 bzw. 56 gezündet wird. Die Patronenzündeinrichtung 54 bzw. 56 ist jeweils nur schematisch dargestellt. Bei diesen Patronenzündeinrichtungen 54, 56

handelt es sich bspw. um einen Auslösemechanismus, der durch eine Berührung des Kampfmittelräumgeräts 10 an einem Gegenstand und/oder einem Metalldetektor ausgelöst wird.

**[0052]** Ein Zünden der Patrone 50 bzw. 52 bewirkt, dass der Bolzen 42 bzw. 44 angetrieben wird. In der Darstellung gemäß Fig. 3 erfolgt die Bewegung des Bolzens 42 bzw. 44 nach links. Eine derartige Bewegung des Bolzens 42, 44 sorgt dafür, dass ein Nagel 58 bzw. 60 in eine Endposition gegen eine Bodenplatte 62 bzw. 64 der Hülse H1 bzw. H2 getrieben wird. Die Nägel 58, 60 weisen eine derartige Festigkeit auf, um in einen Stahlmantel einer Mine bzw. von Munition eindringen zu können.

**[0053]** Sofern sich an der Mine bzw. der Munition bereits ein Muschelbewuchs gebildet haben sollte, wird dieser aufgrund der hohen Energie der Patrone 50 bzw. 52 zerstört und das Kampfmittelräumgerät 10 sicher an dem Kampfmittel befestigt. Hierbei ist es vorteilhaft, dass gleichzeitig mit dem Vortreiben der Nägel 58, 60 das elastische Band 14 von den Haltegliedern 34, 36 gelöst wird. Auf diese Weise muss dann nämlich nur eine geringe Masse des Kampfmittelräumgeräts 10 beschleunigt werden, wenn der Muschelbesatz durchschlagen wird. Demgegenüber muss die weitaus größere Masse des unbemannten Unterwasserfahrzeugs 12 nicht zusätzlich an das Kampfmittel heranbewegt werden.

**[0054]** Fig. 4 zeigt die integralen Einheiten 16, 18 nach dem Zünden der Patronen 50, 52. Der Bolzen 42 bzw. 44 hat nach dem Zünden der Patrone 50 bzw. 52 den Nagel 58 bzw. 60 in den Körper der Mine 26 hineingetrieben. Die Spitze des Nagels 58 bzw. 60 weitet sich bei diesem Vorgang auf und sorgt somit dafür, dass der Nagel 58 bzw. 60 nicht wieder aus der Mine 26 herausgezogen werden kann.

**[0055]** Fig. 4 veranschaulicht weiter, dass die Halteglieder 34, 36 über die Mitnehmer 46 bzw. 48 in das Innere der jeweiligen integralen Einheit 16 bzw. 18 hineingezogen worden sind. Somit haben die Schlaufen 38, 40 des elastischen Bandes 14 ihren jeweiligen Halt verloren und somit die Verbindung von unbemanntem Unterwasserfahrzeug 12 und Kampfmittelräumgerät 10 gelöst.

**[0056]** In der vorstehenden Figurenbeschreibung wurden zwei integrale Einheiten 16, 18 mit zwei Haltevorrichtungen 22, 24 sowie jeweils zwei Haltegliedern 34, 36, zwei Bolzen 42, 44, zwei Mitnehmern 46, 48, zwei Patronen 50, 52, zwei Patronenzündeinrichtungen 54, 56, zwei Nägeln 58, 60 und zwei Bodenplatten 62, 64 beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine derartige doppelte Ausbildung beschränkt. Vielmehr können die genannten Bauteile auch nur einfach vorhanden sein und auch bei einfacher Ausbildung das Kampfmittelräumgerät 10 sicher am Kampfmittel befestigen. Im Falle einer einfachen Ausbildung sind jedoch die beiden Schlaufen 38, 40 des elastischen Bandes 14 am selben Halteglied festzumachen.

**[0057]** Darüber hinaus können auch mehr als zwei integrale Einheiten bzw. Haltevorrichtungen mit den dazugehörigen Komponenten vorgesehen sein.

**[0058]** Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kampfmittelräumgeräts 10' und zwar in gestrichelter Darstellung bei Anbringung an einem Tragrahmen an einem Unterwasserfahrzeug 12. In Darstellung mit ausgezogenen Linien ist dieses Kampfmittelräumgerät 10' im Bereich einer Grundmine 66 platziert. In dieser Ausgestaltung weist das Kampfmittelräumgerät 10' mehrere, insbesondere drei, Beine 68 auf, welche dem Kampfmittelräumgerät 10' einen sicheren Halt geben.

**[0059]** Bei einer derartigen Ausgestaltung des Kampfmittelräumgeräts 10' wird dieses Kampfmittelräumgerät 10' lediglich im unmittelbaren Bereich des Kampfmittels platziert, nicht jedoch am Kampfmittel fixiert. Eine derartige Vorgehensweise ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn eine Grundmine bereits im Sediment eingesunken ist. In diesem Fall ist es Erfolg versprechender, eine Räumladung mit Richtwirkung in größtmöglicher Nähe zur Mine anzuordnen und zu zünden. Dank der Erfindung ist es möglich, herkömmliche unbemannte Unterwasserfahrzeuge, insbesondere Minenjagddrohnen, einer mehrfachen Verwendung zuzuführen, da das eigentliche Kampfmittelräumgerät lediglich als Anbaugerät zum Unterwasserfahrzeug vorgesehen ist. Daher ist lediglich das Kampfmittelräumgerät bei jedem Einsatz zu opfern, während das unbemannte Unterwasserfahrzeug 12 wiederverwendbar ist. Auf diese Weise können die Kosten einer Minenräumung signifikant reduziert werden. Hierdurch wird die Räumung von Kampfmitteln, die insbesondere aus den beiden Weltkriegen noch zahlreich auf den Meeresböden liegen, signifikant kostengünstiger. Die Anzahl der Minenräumungen kann dadurch deutlich gesteuert werden, was der Sicherheit der Schifffahrt und Umwelt zugute kommt.

**[0060]** Alle in der vorstehenden Beschreibung und in den Ansprüchen genannten Merkmale sind sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander einsetzbar. Die Offenbarung der Erfindung ist somit nicht auf die beschriebenen bzw. beanspruchten Merkmalskombinationen beschränkt. Vielmehr sind alle Merkmalskombinationen als offenbart zu betrachten.

## Patentansprüche

1. Kampfmittelräumgerät zum Räumen von Kampfmitteln (26), wie Seeminen oder in Gewässern versenkter Munition, unter Wasser durch Sprengung des Kampfmittels (26),

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kampfmittelräumgerät (10, 10') Mittel (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden mit einem unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) aufweist, wobei das Volumen des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') derart gewählt ist, dass die unter Wasser auf das Kampfmittelräumgerät (10, 10') wirkende Auftriebskraft die auf das Kampfmittelräumgerät (10, 10') wirkende Schwerkraft kompensiert.

2. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Massenverteilung innerhalb des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') derart gewählt ist, dass unabhängig von der Ausrichtung des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') im Wasser kein Ausrichtmoment auftritt. 5
3. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Kampfmittelräumgerät (10, 10') eine oder mehrere Räumladungen (28) mit Richtwirkung, insbesondere eine oder mehrere Hohlladungen, und einen Zünder zum Zünden der Räumladung(en) (28) aufweist. 10
4. Kampfmittelräumgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Kampfmittelräumgerät (10, 10') eine Täuscheinrichtung zum Vortäuschen von Eigenschaften eines Schiffes oder U-Bootes aufweist. 15
5. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Täuscheinrichtung Mittel zum Erzeugen von Schiffsgerauschen oder U-Boot-Gerauschen und/oder Mittel zum Erzeugen eines Magnetfeldes aufweist. 20
6. Kampfmittelräumgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5,  
**gekennzeichnet durch**  
Mittel zum Aktivieren des Zünders und/oder der Täuscheinrichtung, wobei diese Mittel umfassen: 25
- eine vom Kampfmittelräumgerät (10, 10') lösbare Funkboje (30) zum Empfangen eines Aktivierungssignals über eine Funkstrecke und/oder 30
  - einen elektroakustischen Wandler zum Empfangen eines Aktivierungssignals über einen akustischen Kanal und/oder 40
  - ein Zündkabel zum Empfangen eines Aktivierungssignals über das Zündkabel und/oder 45
  - einen Zeitzündemechanismus.
7. Kampfmittelräumgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**  
eine Haltevorrichtung (22, 24) zum Fixieren des Kampfmittelräumgeräts am bzw. im Bereich des Kampfmittels (26). 50
8. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Haltevorrichtung (22, 24) umfasst: 55
- ein Nagelschussgerät und/oder
  - einen Elektromagneten und/oder
  - ein Unterdruckgerät und/oder
  - eine Klammereinrichtung zum Umklammern des Kampfmittels bzw. seiner Teile und/oder von Gegenständen im Bereich des Kampfmittels.
9. Kampfmittelräumgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**  
eine derartige Ausbildung der Mittel (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') mit einem unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) und der Haltevorrichtung (22, 24), dass bei Aktivierung der Haltevorrichtung (22, 24), um das Kampfmittelräumgerät (10, 10') am bzw. im Bereich des Kampfmittels (26) zu fixieren, gleichzeitig die Mittel (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden betätigt werden, so dass eine mechanische Verbindung des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') zum unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) gelöst wird.
10. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Mittel (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden und die Haltevorrichtung (22, 24) wenigstens eine gemeinsame integrale Einheit (16, 18) umfassen, welche das Nagelschussgerät aufweist, wobei die integrale Einheit (16, 18) eine Hülse (41, 42), einen Nagel (58, 60), einen Bolzen (42, 44), eine Patrone (50, 52), eine Patronenzündeinrichtung (54, 56) sowie ein Halteglied (34, 36) für ein Befestigungsmittel (14) zum Befestigen des Kampfmittelräumgeräts am unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) aufweisen, wobei das Halteglied (34, 36) über einen Mitnehmer (46, 48) mit dem Bolzen (42, 44) verbunden ist, wobei Nagel (58, 60), Bolzen (42, 44) und Patrone (50, 52) axial zueinander innerhalb der Hülse (H1, H2) ausgerichtet sind, wobei bei Aktivierung der Patronenzündeinrichtung (54, 56) die Patrone (50, 52) den Bolzen (42, 44) gegen den Nagel (58, 60) treibt, so dass der Nagel (58, 60) in eine Endposition in der Hülse (H1, H2) getrieben wird und gleichzeitig das Halteglied (34, 36) von einer Ausgangsposition, in der es das Befestigungsmittel (14) arretiert, in eine Endposition gebracht wird, in der das Befestigungsmittel (14) freigegeben ist.
11. Kampfmittelräumgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Mittel (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden derart ausgebildet sind, um das Kampfmittelräumgerät (10, 10') an einem Tragrahmen des unbemannten Unterwasserfahrzeugs (12) zu halten.
12. Unbemanntes Unterwasserfahrzeug mit einem Kampfmittelräumgerät (10, 10') nach einem der Ansprüche 1 bis 11.



13. Verfahren zum Räumen von Kampfmitteln (26), wie Seeminen oder in Gewässern versenkter Munition, unter Wasser durch Sprengung des Kampfmittels (26), wobei

- a) eine Räumladung (28) und/oder eine Täuscheinrichtung zum Vortäuschen von Eigenschaften von Schiffen oder U-Booten samt einem an einem unbemannten Unterwasserfahrzeug angebrachten Kampfmittelräumgerät (10, 10') nach einem der Ansprüche 1 bis 11 am Kampfmittel (26) oder im Bereich des Kampfmittels (26) platziert, insbesondere angebracht oder abgelegt, wird,
- b) gleichzeitig oder anschließend das Kampfmittelräumgerät (10, 10') vom unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) gelöst wird,
- c) das unbemannte Unterwasserfahrzeug (12) in einen Abstand zum Kampfmittel (26) gebracht wird, der größer oder gleich einem vorgegebenen Sicherheitsabstand ist, und
- d) die Räumladung (28) und/oder Täuscheinrichtung aktiviert wird, um das Kampfmittel (26) zu sprengen.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Kampfmittelräumgerät zum Räumen von Kampfmitteln (26, 66), wie Seeminen oder in Gewässern versenkter Munition, unter Wasser durch Sprengung des Kampfmittels (26, 66), wobei das Kampfmittelräumgerät (10, 10') antriebslos ist,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kampfmittelräumgerät (10, 10') als Anbaugerät für ein unbemanntes Unterwasserfahrzeug (12) ausgebildet ist mit Mitteln (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden mit dem unbemannten Unterwasserfahrzeug (12), wobei die Masse des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') der Masse des unter Wasser vom Kampfmittelräumgerät (10, 10') verdrängten Wassers entspricht.

2. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 1,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Massenschwerpunkt des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') gleich dem Volumenschwerpunkt des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') ist.

3. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 1 oder 2,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kampfmittelräumgerät (10, 10') eine oder mehrere Räumladungen (28) mit Richtwirkung und einen Zünder zum Zünden der Räumladung(en) (28) aufweist.

4. Kampfmittelräumgerät nach einem der vorherge-

henden Ansprüche,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kampfmittelräumgerät (10, 10') eine Täuscheinrichtung zum Vortäuschen von Eigenschaften eines Schiffes oder U-Bootes aufweist.

5. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 4,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Täuscheinrichtung Mittel zum Erzeugen von Schiffsgeräuschen oder U-Boot-Geräuschen und/oder Mittel zum Erzeugen eines Magnetfeldes aufweist.

6. Kampfmittelräumgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

#### **gekennzeichnet durch**

Mittel zum Aktivieren des Zünders und/oder der Täuscheinrichtung, wobei diese Mittel umfassen:

- eine vom Kampfmittelräumgerät (10, 10') lösbare Funkboje (30) zum Empfangen eines Aktivierungssignals über eine Funkstrecke und/oder
- einen elektroakustischen Wandler zum Empfangen eines Aktivierungssignals über einen akustischen Kanal und/oder
- ein Zündkabel zum Empfangen eines Aktivierungssignals über das Zündkabel und/oder
- einen Zeitzündemechanismus.

7. Kampfmittelräumgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

#### **gekennzeichnet durch**

eine Haltevorrichtung (22, 24) zum Fixieren des Kampfmittelräumgeräts am bzw. im Bereich des Kampfmittels (26).

8. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 7,

#### **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Haltevorrichtung (22, 24) umfasst:

- ein Nagelschussgerät und/oder
- einen Elektromagneten und/oder
- ein Unterdruckgerät und/oder
- eine Klammereinrichtung zum Umklammern des Kampfmittels bzw. seiner Teile und/oder von Gegenständen im Bereich des Kampfmittels.

9. Kampfmittelräumgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

#### **gekennzeichnet durch**

eine derartige Ausbildung der Mittel (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') mit einem unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) und der Haltevorrichtung (22, 24), dass bei Aktivierung der Haltevorrichtung (22, 24), um das Kampfmittelräumgerät (10, 10') am bzw. im Bereich

des Kampfmittels (26) zu fixieren, gleichzeitig die Mittel (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden betätigt werden, so dass eine mechanische Verbindung des Kampfmittelräumgeräts (10, 10') zum unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) gelöst wird.

5

**10. Kampfmittelräumgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass**

die Mittel (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden und die Haltevorrichtung (22, 24) wenigstens eine gemeinsame integrale Einheit (16, 18) umfassen, welche das Nagelschussgerät aufweist, wobei die integrale Einheit (16, 18) eine Hülse (H1, H2), einen Nagel (58, 60), einen Bolzen (42, 44), eine Patrone (50, 52), eine Patronenzündeinrichtung (54, 56) sowie ein Halteglied (34, 36) für ein Befestigungsmittel (14) zum Befestigen des Kampfmittelräumgeräts am unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) aufweisen, wobei das Halteglied (34, 36) über einen Mitnehmer (46, 48) mit dem Bolzen (42, 44) verbunden ist, wobei Nagel (58, 60), Bolzen (42, 44) und Patrone (50, 52) axial zueinander innerhalb der Hülse (H1, H2) ausgerichtet sind, wobei bei Aktivierung der Patronenzündeinrichtung (54, 56) die Patrone (50, 52) den Bolzen (42, 44) gegen den Nagel (58, 60) treibt, so dass der Nagel (58, 60) in eine Endposition in der Hülse (H1, H2) getrieben wird und gleichzeitig das Halteglied (34, 36) von einer Ausgangsposition, in der es das Befestigungsmittel (14) arretiert, in eine Endposition gebracht wird, in der das Befestigungsmittel (14) freigegeben ist.

10

15

20

25

30

**11. Kampfmittelräumgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Mittel (14, 34, 36) zum lösbaren Verbinden derart ausgebildet sind, um das Kampfmittelräumgerät (10, 10') an einem Tragrahmen des unbemannten Unterwasserfahrzeugs (12) zu halten.

35

40

**12. Unbemanntes Unterwasserfahrzeug mit einem Kampfmittelräumgerät (10, 10') nach einem der Ansprüche 1 bis 11.**

**13. Verwendung eines Kampfmittelräumgeräts (10, 10') nach einem der Ansprüche 1 bis 11 zum Räumen von Kampfmitteln (26, 66), wie Seeminen oder in Gewässern versenkter Munition, unter Wasser durch Sprengung des Kampfmittels (26, 66), wobei**

45

50

a) eine Räumladung (28) und/oder eine Täuscheinrichtung zum Vortäuschen von Eigenschaften von Schiffen oder U-Booten samt dem an einem unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) angebrachten Kampfmittelräumgerät (10, 10') am Kampfmittel (26, 66) oder im Bereich des Kampfmittels (26, 66) platziert, insbesondere angebracht oder abgelegt, wird,

55

b) gleichzeitig oder anschließend das Kampfmittelräumgerät (10, 10') vom unbemannten Unterwasserfahrzeug (12) gelöst wird,

c) das unbemannte Unterwasserfahrzeug (12) in einen Abstand zum Kampfmittel (26, 66) gebracht wird, der größer oder gleich einem vorgegebenen Sicherheitsabstand ist, und

d) die Räumladung (28) und/oder Täuscheinrichtung aktiviert wird, um das Kampfmittel (26, 66) zu sprengen.

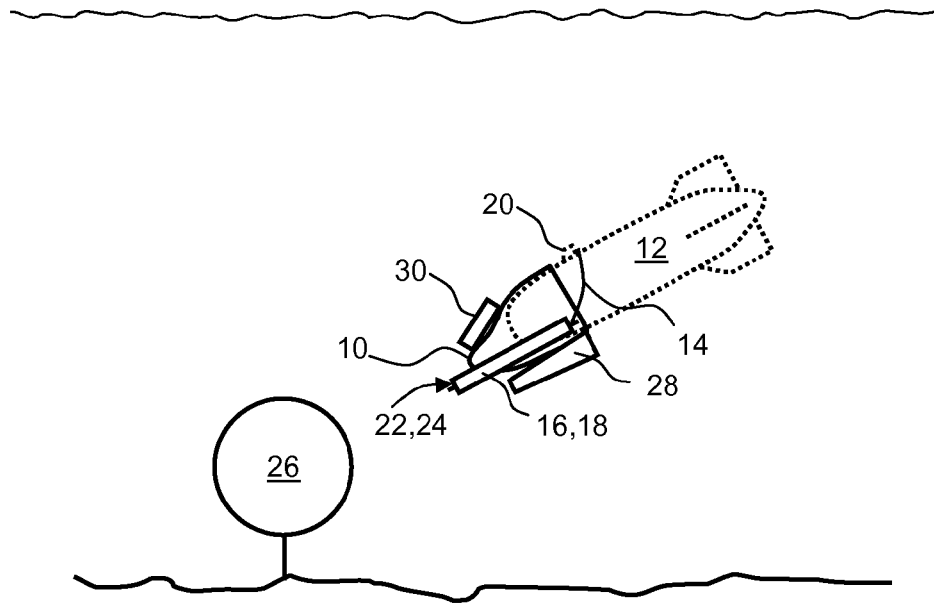


Fig. 1

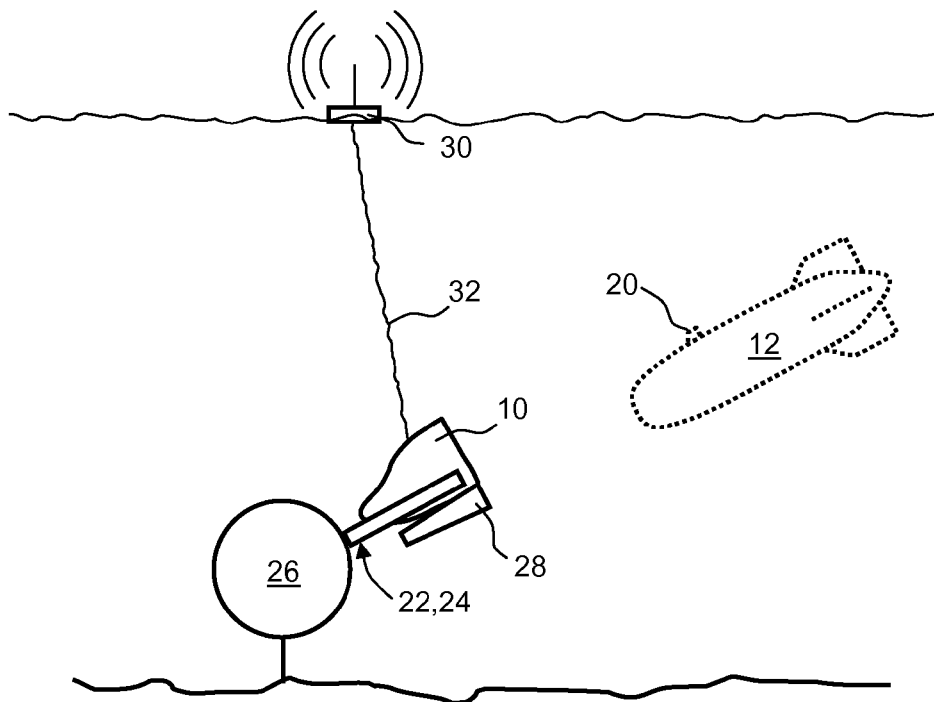
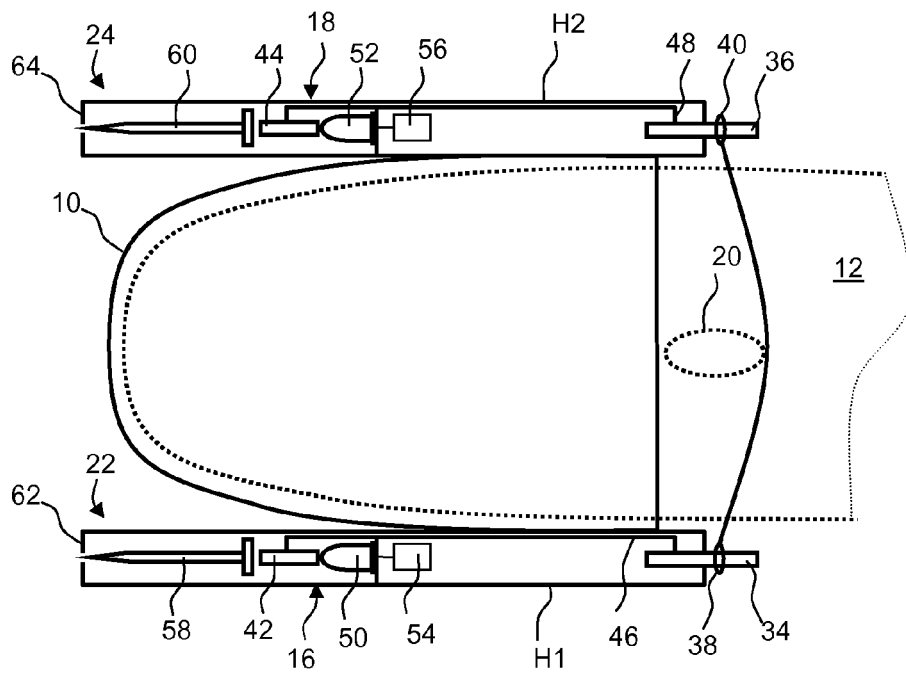
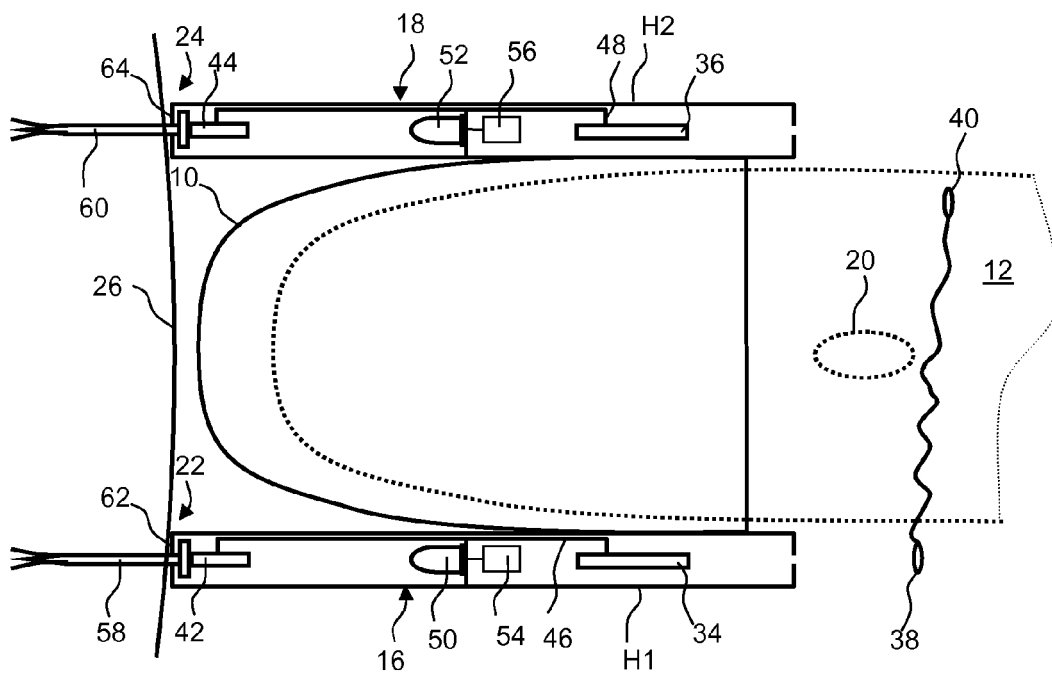


Fig. 2



*Fig. 3*



*Fig. 4*

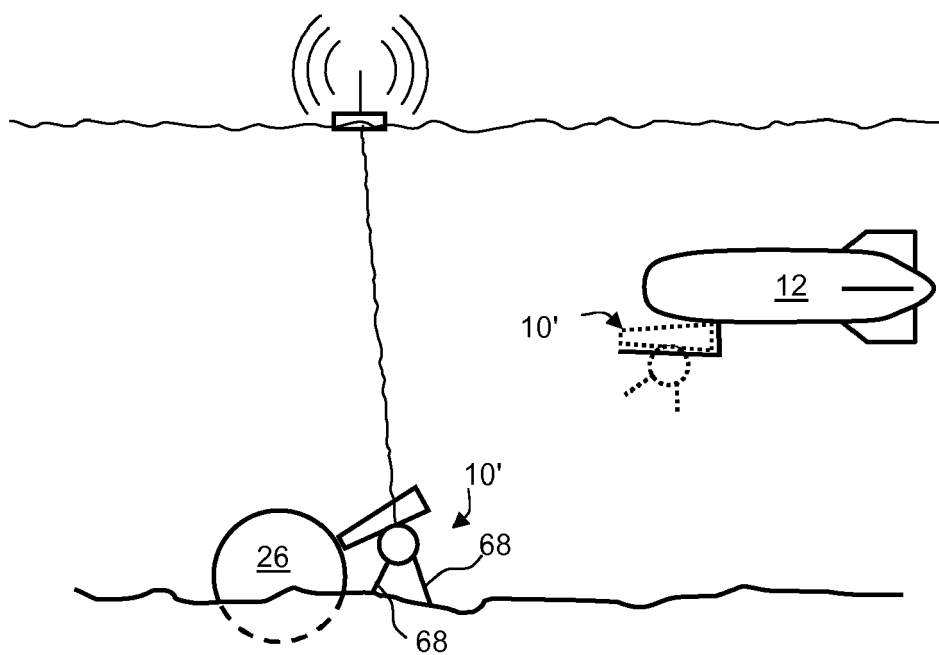


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 11 16 0187

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 880 103 A (TALKINGTON HOWARD R) 29. April 1975 (1975-04-29) * Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 4; Abbildung 1 * * Spalte 6, Zeilen 15-67 *	1-13	INV. B63G7/02
X	FR 2 750 946 A1 (ECA [FR]) 16. Januar 1998 (1998-01-16) * Seite 5, Zeile 22 - Seite 10, Zeile 13; Abbildung 2 *	1-3,7-9, 12,13	
X	DD 301 215 A7 (INST SCHIFFBAUTECHNIK [DE]) 29. Oktober 1992 (1992-10-29) * Seite 2, letzter Absatz - Seite 3, letzter Absatz; Abbildungen 1-6 *	1-3,7-9, 12,13	
X	WO 03/045776 A1 (THALES SA [FR]; GUTHMANN PIERRE [FR]; CARO YVON [FR]; LEMOINE CLAUDE [FR]) 5. Juni 2003 (2003-06-05) * Seite 3, Zeile 34 - Seite 8, Zeile 5; Abbildungen 1-4 *	1-3,12, 13	
X	DE 10 2004 062124 B3 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 22. Juni 2006 (2006-06-22) * Absätze [0017] - [0021] *	1-3,12, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B63G
X	DE 10 2004 045532 B3 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) * Absätze [0013] - [0019] *	1-3,12, 13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Juli 2011	Prüfer Brumer, Alexandre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

 3  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 16 0187

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

04-07-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3880103 A	29-04-1975	KEINE	
FR 2750946 A1	16-01-1998	KEINE	
DD 301215 A7	29-10-1992	KEINE	
WO 03045776 A1	05-06-2003	AU 2002361343 A1 FR 2832975 A1	10-06-2003 06-06-2003
DE 102004062124 B3	22-06-2006	AT 428627 T EP 1827965 A1 WO 2006072302 A1 JP 2008525251 A KR 20070098985 A US 2008006197 A1	15-05-2009 05-09-2007 13-07-2006 17-07-2008 08-10-2007 10-01-2008
DE 102004045532 B3	02-02-2006	AT 383307 T EP 1791754 A1 WO 2006032310 A1 JP 2008513265 A US 2008087186 A1	15-01-2008 06-06-2007 30-03-2006 01-05-2008 17-04-2008

EPO FORM P0461

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