



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.04.2022 Patentblatt 2022/14

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F42B 33/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21195086.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F42B 33/06; F42B 33/067

(22) Anmeldetag: **06.09.2021**

(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

(30) Priorität: **01.10.2020 DE 102020212443**
31.05.2021 PCT/EP2021/064472

(71) Anmelder:
• **thyssenkrupp Marine Systems GmbH**
24143 Kiel (DE)

• **thyssenkrupp AG**
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• **Rasch, Axel**
22143 Hamburg (DE)
• **Ulbertus, Albert**
22089 Hamburg (DE)
• **Kaltofen, Tommy**
28211 Bremen (DE)

(74) Vertreter: **thyssenkrupp Intellectual Property GmbH**
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen (DE)

(54) **MOBILE ENTSCHÄRFUNGSKAMMER**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Delaborationskammer 10, 11, wobei die Delaborationskammer 10, 11 ein äußeres Gehäuse 20 aufweist, wobei das äußere Gehäuse 20 mit einem entfernbaren Deckel 30 verschließbar ist, wobei die Delaborationskammer 10, 11 einen inneren Boden 40 aufweist, wobei unterhalb des inneren Bodens 40 durch den inneren Boden 40 und das äußere Gehäuse 20 ein erster Kammerbereich 50 gebil-

det wird, wobei der erste Kammerbereich 50 mit einem fließfähigen oder festen Medium gefüllt ist, wobei der innere Boden 40 eine Vertiefung 110 zur Aufnahme eines explosiven Objektes aufweist, wobei der Deckel 30 schockfest mit dem äußeren Gehäuse 20 verbunden ist, wobei der Deckel 30 eine Druckentlastung 60 aufweist, wobei die Druckentlastung 60 wenigstens eine Umlenkung für die Detonationsgase aufweist.

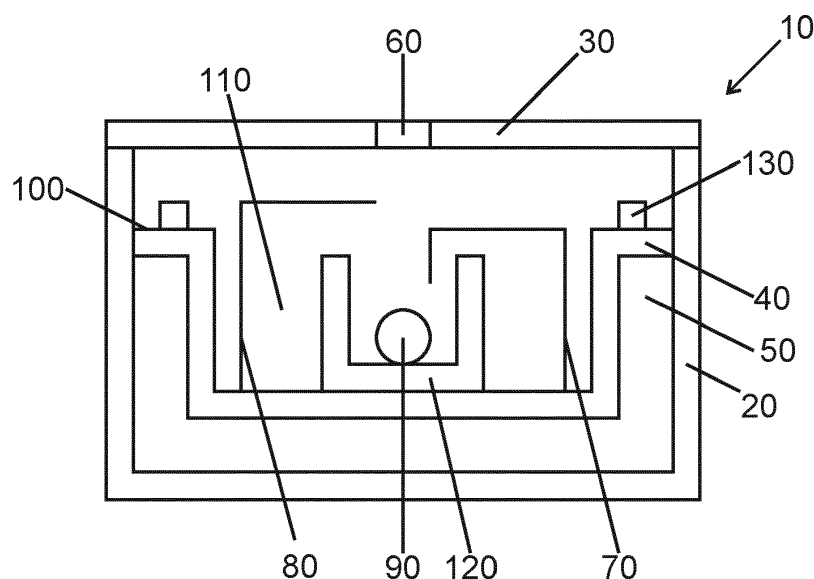


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur sicheren Delaboration von geborgenen Kampfmitteln, Munition, Munitionsteilen und dergleichen. Die Delaboration umfasst den Prozess von der Bergung über den Transport, die Zerkleinerung bis zur Vernichtung, beispielsweise durch Verbrennung.

[0002] In den Weltmeeren, insbesondere in Nord- und Ostsee befinden sich große Mengen an Kampfmitteln im weitesten Sinne. Hierbei handelt es sich teilweise um gezielt ausgebrachte Objekte, wie zum Beispiel Seeminen, beispielsweise Ankertauminen, oder abgeworfene Bomben. Weiter handelt es sich auch um Blindgänger, welche bei Kampfhandlungen eingesetzt wurden, die sich jedoch nicht umgesetzt haben. Weiter wurden gerade nach dem Ende des Krieges sehr große Mengen an Kampfmitteln verklappt. Gerade letzteres umfasst auch Kampfmittel mit chemischen Kampfstoffen. Größtmäßig reichen diese Objekte von Gewehr- oder MG-Munition über Minen, Granaten der Schiffsartillerie bis hin zu Bomben. Man vermutet in Nord- und Ostsee zusammen wenigstens 5 Millionen Verdachtsobjekte, die solche Munition sein könnten. Alleine in deutschen Hoheitsgewässern geht man derzeit von etwa 1,6 Mio. t konventioneller Altlasten aus.

[0003] Viele dieser Objekte liegen nun seit über 75 Jahren in salzhaltigem Wasser. Hierdurch hat diese Munition häufig einen undefinierten Zustand der Verrottung und insbesondere in Hinblick auf die Dichtigkeit, der chemischen Stabilität der enthaltenen Explosivstoffe sowie der Transportsicherheit. Dieses führt zu prozessualen Schwierigkeiten bei dem Umgang mit diesen Objekten, was eine Abarbeitung dieser Altlasten deutlich erschwert.

[0004] Zum einen stellt die Munition eine große Gefahr dar. Beispielsweise können chemische Substanzen, beispielsweise auch Kampfgase, durch Korrosion mit der Zeit austreten, was eine große Gefahr für das Ökosystem darstellt. Ebenso können Schiffe in Berührung mit der Munition kommen und diese versehentlich auslösen. Beispielsweise besteht bei Ankertauminen die Gefahr, dass die die Mine mit dem Untergrund verbindende Kette getrennt wird und die Mine zu einer Treibmine wird und so auch in gedacht sichere Bereiche, beispielsweise eine Fahrinne gelangen kann. Ausgetretener und an den Strand angespülter weißer Phosphor führt regelmäßig zu Verletzungen. Daher wäre es wünschenswert, alle Objekte zu entfernen.

[0005] Zum anderen ist aber gerade die Räumung sehr kritisch, da hierzu die Kampfmittel angefasst, bewegt und zerlegt werden müssen. Bei all diesen Handlungen besteht ein erhöhtes Risiko, dass es zu einer Reaktion bei den Explosivstoffen kommt. Daher ist es vorteilhaft, die Anzahl der Bewegungsvorgänge zu minimieren.

[0006] Wird ein Verdachtsobjekt gefunden, so muss nach einer Inaugenscheinnahme entschieden werden, ob das Objekt transportfähig ist oder gemacht werden

kann. Beispielsweise können Blindgänger gegebenenfalls durch Entfernen des Zünders transportfähig gemacht werden. Die Entscheidung über die Bewertung ob ein Objekt transportfähig ist, ist in Deutschland eine hoheitliche Aufgabe, die zum Beispiel durch Kampfmittelräumdienste im Auftrag der Landesregierung wahrgenommen werden kann.

[0007] Transportsichere Objekte müssen dann zur Delaboration transportiert werden. Viele Objekte sind jedoch zu groß, um direkt einer weiteren Entsorgung, beispielsweise einer Verbrennung, zugeführt zu werden, da dann die Menge des der Verbrennung zugleich zugeführten Explosivstoffes zu hoch wäre, um den Prozess noch sicher zu beherrschen. Daher werden diese Objekte zerteilt, beispielsweise durch Zerschneiden.

[0008] Aus der WO 2007/068020 A1 ist eine transportable Anlage zur Entschärfung von fluiden Kampfstoffen enthaltender Munition bekannt.

[0009] Aus der DE 10 2018 119 339 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entschärfen eines unter Wasser liegenden Blindgängers bekannt.

[0010] Aus der DE 39 13 479 C1 ist ein Verfahren und ein System zur Delaborierung von toxischen und/oder explosiven Objekten, insbesondere von C-Waffen, bekannt.

[0011] Diverse technische Probleme dieser bestehenden Ansätze sind jedoch noch nicht gelöst, sodass Lösungen gefunden werden müssen, die zuverlässig für die große Menge an zu räumenden Objekten eingesetzt werden können. Es wäre daher wünschenswert, den Transportweg eines unter Wasser gefundenen Objektes zu minimieren und das Objekt sicher und unter Minimierung von Bewegungen zu delaborieren. Hierbei stellt sich jedoch das Problem, dass es auf See wesentlich schwieriger ist, entsprechende bauliche Maßnahmen, zum Beispiel Bunker oder Erdwälle, zu realisieren, da das Gewicht das von einer schwimmenden Plattform tragbare bei weitem übersteigen würde. Weiter sind diese Maßnahmen auch auf die Platzverhältnisse nicht übertragbar, beispielsweise und insbesondere Sicherheitsabstände können nicht sinnvoll beliebig groß gewählt werden.

[0012] Dieses ist auch daher wünschenswert, da eine Verbringung und Anlandung von Munition oder Munitionsteilen, deren Zustand nicht definiert ist, bereits problematisch bis unmöglich ist. Weiter kann Munition, welche außerhalb der Hoheitsgebiete liegt, also außerhalb des Küstenmeeres der 12-Meilen-Zone, teilweise aus rechtlichen Gründen schwer oder nicht an Land verbringbar sein. Eine Verbringung von Munition und ganz besonders von C-Waffen von außerhalb dieses Bereiches in das Hoheitsgebiet eines Staates kann beispielsweise auf Basis der Chemiewaffenkonvention und nationaler Rechte bereits juristisch problematisch bis unmöglich sein.

[0013] Es muss also insbesondere bei jedem kritischen Prozessschritt berücksichtigt werden, dass das Risiko besteht, dass die ganze Menge an Explosivstoff

auf einmal umgesetzt wird. Insbesondere besteht dieses Risiko prinzipiell zu Zeitpunkten, zu denen an dem Objekt mechanisch gearbeitet wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass gerade bei einer Anwendung auf See, Platz und Gewicht nicht in unbegrenztem Maß zur Verfügung stehen und daher auch in einem solchen Eventualfall der Schutz auch der weiteren Einrichtung, des Personals, aber auch insbesondere der tragenden Plattform, gesichert sein muss. Weiter ist natürlich zu berücksichtigen, dass insbesondere durch eine Explosion erzeugte Schrapnelle eine erhebliche Bedrohung darstellen.

[0014] Aus der US 6 881 383 B1 ist ein Delaborationssystem für chemische Kampfstoffe bekannt.

[0015] Aus der DE 103 28 154 A1 ist ein Bombenschutzbehälter bekannt.

[0016] Aus der WO 2012/082 002 A1 ist eine Detonationskammeranordnung bekannt.

[0017] Aus der US 2015 / 0 266 667 A1 ist eine Vorrichtung zur Unterdrückung von Detonationen bekannt.

[0018] Aus der DE 10 2016 115 468 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Entsorgung eines unter Wasser liegenden Kampfmittels bekannt.

[0019] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die eine sichere Delaboration und insbesondere dabei die Zerkleinerung der Objekte auf See gestattet.

[0020] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Delaborationskammer mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, die schwimmfähige Delaborationsplattform mit den in Anspruch 9 angegebenen Merkmalen sowie durch das Verfahren mit den in Anspruch 12 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen.

[0021] Die erfindungsgemäße Delaborationskammer weist ein äußeres Gehäuse auf. Das äußere Gehäuse ist mit einem entfernbaren Deckel verschließbar. Die Delaborationskammer weist einen inneren Boden auf, wobei unterhalb des inneren Bodens durch den inneren Boden und das äußere Gehäuse ein erster Kammerbereich gebildet wird. Der erste Kammerbereich ist bevorzugt geschlossen. Der erste Kammerbereich ist mit einem fließfähigen oder festen Medium gefüllt. Beispielsweise und bevorzugt ist der erste Kammerbereich mit Beton, Sand oder Wasser gefüllt. Entsprechend weist die Delaborationskammer einen zweiten Kammerbereich auf, welcher an durch den inneren Boden und den entfernbaren Deckel sowie dazwischen durch die Außenwand der Delaborationskammer begrenzt wird. Der zweite Kammerbereich ist somit der genutzte effektive Arbeitsraum innerhalb der Delaborationskammer. Der innere Boden weist eine Vertiefung zur Aufnahme eines explosiven Objektes auf. Durch die Vertiefung wird der zweite Kammerbereich in einen oberen zweiten Kammerbereich und einen unteren zweiten Kammerbereich geteilt. Der obere zweite Kammerbereich ist vollständig oberhalb des inneren Bodens, der untere zweite Kammerbereich ist seitlich und nach unten durch den inneren Boden

begrenzt und nur nach oben offen und dort mit dem oberen zweiten Kammerbereich verbunden. Hierbei ist das explosive Objekt (das Kampfmittel) vollständig innerhalb der Vertiefung und somit innerhalb des unteren zweiten Kammerbereichs. Mit anderen Worten, die Vertiefung und damit der untere zweite Kammerbereich ist so geformt, dass auch das größte aufzunehmende explosive Objekt (das Kampfmittel) vollständig innerhalb der Vertiefung und damit innerhalb des unteren zweiten Kammerbereichs angeordnet ist und somit vollständig seitlich durch den ersten Kammerbereich umgeben ist. Die Vertiefung ist seitlich durch den ersten Kammerbereich umgeben. Hierdurch würde bei einer ungewollten Detonation ein Teil der Druckwelle gegen den inneren Boden und damit gegen die Füllung des ersten Kammerbereichs gerichtet sein, welche das explosive Objekt (das Kampfmittel) somit nach unten und zur Seite abschirmt. Die Druckwelle einer Explosion würde somit direkt nach oben und damit gegen den Deckel gelenkt werden. Dadurch werden benachbarte Einrichtungen oder gar Personen effizient geschützt. Durch diese Geometrie soll die Druckwelle der Detonation zumindest teilweise gegen den Bereich mit dem geringsten Widerstand, also nach oben, umgelenkt werden. Der Deckel ist im geschlossenen Zustand schockfest mit dem äußeren Gehäuse verbunden. Dadurch verbleibt der Deckel auch im Falle einer Detonation an seinem Platz. Der Deckel ist zum Freigeben einer Öffnung an der Oberseite der Delaborationskammer offenbar. Hierdurch ist ein einfaches Absenken und Herausheben eines explosiven Objekts (des Kampfmittels) möglich. Das explosive Objekt (das Kampfmittel) kann somit direkt und unmittelbar nach der Bergung in die Delaborationskammer gehoben werden und muss nicht erst abgelegt und anschließend in einem weiteren Schritt seitlich in die Delaborationskammer eingebracht werden. Dadurch wird das Risiko der ungewollten Explosion während des Einbringens drastisch reduziert. Der Deckel weist eine Druckentlastung auf, wobei die Druckentlastung wenigstens eine Umlenkung für die bei einer Explosion eines explosiven Objektes entstehenden Detonationsgase aufweist. Die Druckentlastung dient dazu, die bei einer Detonation entstehenden Gase und Drücke gezielt abzuleiten. Eine Umlenkung dieser Gase ist trotz des hohen Drucks notwendig, um zu verhindern, dass Schrapnelle aus der Delaborationskammer gelangen und weitere Einrichtungsteile beschädigen oder gar Personal verletzen.

[0022] Unter einer schockfesten Verbindung versteht der Fachmann eine Verbindung, welche auch im Schockfalle, beispielsweise der Explosion eines explosiven Objekts (eines Kampfmittels) im Inneren oder auch einer Explosion außerhalb, beispielsweise durch Beschuss (eher im Falle eines Kriegsschiffes) der Belastung standhält und auch nach der Schockeinwirkung noch eine sichere Verbindung gewährleistet. Die im Schockfall wirkenden Kräfte werden beispielsweise durch gesetzliche Vorgaben, entsprechende Normen sowie Kundenspezifikationen vorgegeben.

[0023] Eine Umlenkung im Sinne der Erfindung ist jede Vorrichtung, welche einen Gasstrom umlenkt und damit eine geradlinige Führung des Gasstromes verhindert. Grund hierfür ist, dass beispielsweise ein Schrapnell nach einer Detonation sich geradlinig bewegt und eben nicht durch die Druckentlastung entweichen soll. Die Druckentlastung kann beispielsweise spiralförmig oder als Labyrinth mit rechtwinkligen Umlenkungen ausgeführt sein.

[0024] Ein entfernbarer Deckel ist im Sinne der Erfindung beispielsweise abhebbar, klappbar oder schiebbar. Wesentlich ist, dass der Deckel so entfernbar ist, dass ein Kampfmittel von oben in die Delaborationskammer eingehoben werden kann. Nach dem Verschließen muss der Deckel jedoch so fest mit dem äußeren Gehäuse verbunden sein, sodass der Deckel auch im Falle einer ungewollten Detonation des Kampfmittels sich nicht vom äußeren Gehäuse löst. Denn damit würde der Deckel selber zu einem Geschoss werden. Aufgrund der hohen mechanischen Anforderungen im geschlossenen Zustand ist ein verschiebbarer Deckel bevorzugt. Hierzu wird der Deckel horizontal in eine Position neben der Delaborationskammer verbracht, um die Delaborationskammer zu öffnen. Der Deckel kann dabei entweder ein Teil der Oberseite der Delaborationskammer sein. Der Deckel kann alternativ die gesamte Oberseite der Delaborationskammer bilden. Der Deckel kann auch so ausgebildet sein, dass dieser nicht nur die gesamte Oberseite der Delaborationskammer bildet, sondern zusätzlich auch Teile der senkrechten Wand des äußeren Gehäuses der Delaborationskammer.

[0025] Ein fließfähiges Medium umfasst neben Flüssigkeiten auch fließfähige Feststoffe, insbesondere Schüttungen. Beispielsweise sind Sand oder Kies ein fließfähiges Medium im Sinne der Erfindung. Im Schockfall ist durch ein fließfähiges Medium eine Verformung möglich, wobei gleichzeitig dennoch eine Kraftübertragung möglich ist.

[0026] Das äußere Gehäuse und der Deckel weisen bevorzugt mindestens einen Schutz gegenüber 20mm "Fragment Simulating Projectiles (FSP)" gemäß MIL-DTL-46593 auf. Das Gewicht der Schrapnelle beträgt ca. 54 g, wobei Schrapnelle mit einer definierten kinetischen Energie, beispielsweise von mindestens 67 kJ, sicher zurückgehalten werden müssen. Dies entspricht der Schutzklasse G9 nach NATO Standard STANAG 2920. Die Schutzwirkung lässt sich durch Anpassung des Designs und der Wahl der Materialien in beide Richtungen beeinflussen, so dass gegebenenfalls je nach Größe von Objekten auch unterschiedliche Kammern zum Einsatz kommen könnten. Somit wären auch deutlich höhere Schutzklassen vorstellbar. Dieses ist sinnvoll, da die große Menge an Kampfmitteln eher kleiner ist, die wenigen großen Kampfmittel jedoch vergleichsweise problematisch sind.

[0027] In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Vertiefung eine Aufnahmeposition für eine Palette auf. Bevorzugt sorgt die Aufnahmeposition dafür, dass

sich die Palette und mit der Palette ein auf der Palette eingebrachtes Kampfmittel in die Delaborationskammer in einer vordefinierten Position befindet, insbesondere in einer definierten Position relativ zu einer Schneidevorrichtung. Insbesondere weist die Aufnahmeposition Führungselemente auf, um eine Palette beim Einbringen in eine vordefinierte Position innerhalb der Vertiefung zu führen. Damit wird das Kampfmittel in eine feste räumliche Beziehung zu weiteren Komponenten, beispielsweise einer Schneidevorrichtung, gebracht.

[0028] In einer Ausführungsform der Erfindung ist der innere Boden ein herausnehmbarer Bodenbehälter, wodurch durch das Einsetzen des Bodenbehälters der erste Kammerbereich gebildet wird. Besonders bevorzugt weist dafür der Bodenbehälter eine vorzugsweise an einer hohen Stelle, beispielsweise in eine Wand des Bodenbehälters eingebrachte, verschließbare Öffnung auf, um ein Medium oder eine das Medium bildende Vorstufe in den ersten Kammerbereich einfüllen zu können. Beispiel für eine das Medium bildende Vorstufe kann flüssiger, noch nicht ausgehärteter Beton oder ein Monomer oder Oligomer sein, welcher im ersten Kammerbereich polymerisiert wird. Im Falle einer aushärtenden Vorstufe kann auch das ausgehärtete Medium selbst das Verschließen der Öffnung bewirken.

[0029] In einer weiteren alternativen Ausführungsform werden der innere Boden und der erste Kammerbereich durch einen Kammerbehälter gebildet. Beispielsweise ist der Kammerbehälter ein Hohlkörper, der beispielsweise mit Wasser oder Sand gefüllt werden kann, bevorzugt nachdem dieser in die Delaborationskammer eingesetzt wurde. Bevorzugt weist der Kammerbehälter hierzu eine verschließbare Öffnung auf, welche bevorzugt an einer hoch gelegenen Stelle des Kammerbehälters angeordnet ist.

[0030] In einer weiteren Ausführungsform ist der Deckel als Hohlkörper ausgeführt, welcher mit einem fließfähigen Medium gefüllt werden kann. Der Hohlraum im Deckel kann dabei selbst leckdicht für das fließfähige Medium ausgeführt sein oder das Medium wird in einem Behälter in den Hohlraum eingebracht, beispielsweise einem leckdichten Beutel. Besonders bevorzugt weist ein als Hohlkörper ausgeführter Deckel zusätzliche Verstärkungen zwischen der Oberseite und der Unterseite beispielsweise in Form von Ringsteifen oder Diagonalesteifen auf. Die Druckentlastung ist in dieser Ausführungsform verbindend zwischen der Oberseite und der Unterseite des Deckels angeordnet, um einen Gasdurchgang zu ermöglichen. Besonders bevorzugt wird als fließfähiges Medium hier ein brandhemmendes Medium eingesetzt, im einfachsten Fall Wasser.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Delaborationskammer wenigstens eine Trennvorrichtung auf. Die Trennvorrichtung ist dabei bevorzugt eine Schneidevorrichtung. Weiter bevorzugt ist die Schneidevorrichtung eine Wasserstrahlvorrichtung. Alternativ bevorzugt ist die Schneidevorrichtung eine Bandsäge. In einer weiteren Ausführungsform weist die

Delaborationskammer zwei Schneidevorrichtungen auf, wobei eine als Wasserstrahlvorrichtung und die andere als Bandsäge ausgeführt ist. Die Delaborationskammer weist in der Ausführungsform einer Wasserstrahlvorrichtung einen Wasserablass auf, wobei der Wasserablass bevorzugt durch den inneren Boden, den ersten Kammerbereich und das äußere Gehäuse verläuft. Wenn die Schneidevorrichtung eine Wasserstrahlvorrichtung ist, ist die Druckpumpe zur Erzeugung des Wassers unter hohem Druck bevorzugt außerhalb der Delaborationskammer angeordnet. Bevorzugt ist die Druckpumpe unterhalb des obersten Niveaus des inneren Bodens angeordnet. Somit ist die Druckpumpe besonders effizient gegen Druckwellen geschützt. Eine Druckpumpe kann auch zwei oder mehr Schneidevorrichtungen in zwei oder mehr Delaborationskammern mit Wasser unter hohem Druck versorgen. Die Schneidvorrichtung ist dabei besonders bevorzugt fernsteuerbar und kann von einer entfernten Steuereinrichtung bedient werden.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Schneidevorrichtung mit einer Greifvorrichtung verbunden. Bevorzugt sind die Schneidevorrichtung und die Greifvorrichtung an einem Roboterarm angeordnet. Durch die Greifvorrichtung wird eine kraftschlüssige Verbindung zum Kampfmittel hergestellt, sodass die beim Zertrennen des Kampfmittels durch die Schneidevorrichtung erzeugten Kräfte nicht durch den Roboterarm, sondern direkt in das Kampfmittel abgeführt werden. Dieses ist besonders bevorzugt, wenn große und schwere Kampfmittel zerteilt werden.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Delaborationskammer wenigstens eine erste Kammerhebevorrichtung auf. Die Kammerhebevorrichtung dient dazu von einem Kampfmittel abgetrennte Munitionsteilstücke aus der Vertiefung herauszuheben.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Druckentlastung durch eine oder mehrere Austrittsöffnungen im Deckel gewährleistet, wobei die Austrittsöffnungen bevorzugt als Sollbruchstellen ausgeführt sein können. Die Austrittsöffnungen können beispielsweise kreisförmig ausgeführt sein. Die Sollbruchstelle versagt bei einem definierten Gasdruck infolge einer ungewollten Detonation während der Delaboration und gibt einen düsenförmigen Auslass frei. Im düsenförmigen Auslass sind diverse Bleche angeordnet, die in ihrer Funktion als Leitbleche eine Umlenkung und Verlangsamung des entstehenden Explosionsgases gewährleisten. Hierdurch entweichen die entstehenden Explosionsgase zielgerichtet nach oben, so dass die benachbarten Bestandteile der Delaborationsplattform geschützt sind. Durch die Anordnung der Leitbleche im Auslass ist zudem der Schutz gegenüber dem Austritt von Schrapnellen gegeben. Insbesondere kann die Sollbruchstelle kreisförmig sein. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Sollbruchstelle beweglich an dem Deckel befestigt ist und über eine Überlastsicherung an der Bewegung gehemmt, wobei die Überlastsicherung derart

dimensioniert ist, dass sie bei einer Druckbeaufschlagung versagt bevor der Deckel insgesamt nachgibt. Es kann sich beispielsweise um eine mit einem Scharnier befestigte Abdeckung handeln, die mit einem Scherstift gegen eine Drehbewegung gesichert ist.

[0035] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der innere Boden eine ebene Ablagefläche auf, wobei die Ablagefläche oberhalb der Vertiefung zur Aufnahme eines explosiven Objektes (eines Kampfmittels) angeordnet ist. Hierdurch können Munitionsteilstücke in einem bei einer Detonation nicht unmittelbar betroffenen Bereich gelagert werden und die Chance wird erhöht, dass diese gegebenenfalls bei der Detonation nicht mit umgesetzt werden und so der Gesamtschaden reduziert werden kann.

[0036] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Delaborationskammer mit einer Gasreinigung verbunden. Wenn es sich bei dem Kampfmittel um ein Kampfmittel mit einem chemischen Kampfstoff handelt, so ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass dieser bei der Zerteilung des Kampfmittels freigesetzt wird. Es ist daher wünschenswert, den chemischen Kampfstoff aus der Luft der Delaborationskammer entfernen zu können, bevor diese geöffnet wird und damit die chemischen Kampfstoffe direkt in die Atmosphäre freigesetzt würden. Im einfachsten Fall wird die Luft über eine einfache Absaugung in eine Verbrennungskammer oder direkt in eine Fackel geleitet und durch Verbrennung unschädlich gemacht. Alternativ oder zusätzlich können Filter, beispielsweise Aktivkohlefilter, eingesetzt werden.

[0037] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Druckentlastung mit einer Gasreinigung verbunden. Dieses hat den Vorteil, dass selbst bei einer ungewollten Detonation eines Kampfmittels mit einem chemischen Kampfstoff nicht zu einer Freisetzung und damit zu einer Gefährdung von Menschen kommt.

[0038] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Delaborationskammer ein Röntgengerät auf. Insbesondere dient das Röntgengerät dazu, Kampfmittel, welche Kampfstoffe aufweisen, welche in der Delaborationskammer nicht bearbeitet werden können oder sollen, zu identifizieren und eine Zerkleinerung dieser Kampfmittel zu unterlassen. Beispielsweise kann es sich bei so identifizierten Kampfmitteln um Brandbomben mit weißem Phosphor handeln, welcher bei Kontakt mit Luft anfangen würde zu brennen. Ebenso können chemische Kampfstoffe identifiziert werden, welche nicht durch die Anlagen sicher vernichtet werden können. Auch hier ist es vorteilhaft, wenn eine Zerkleinerung unterbleibt.

[0039] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Delaborationskammer wenigstens einen Sensor zur Erfassung unkonventioneller Kampfstoffe aufweisen. Beispielsweise und insbesondere ist der Sensor zur Erfassung unkonventioneller Kampfstoffe auf die Erfassung eines Kampfstoffes aus der Gruppe der ABC-Kampfstoffe ausgebildet. Sollte es zu einer Freisetzung innerhalb der Delaborationskammer kommen, welche durch den Sensor zur Erfassung unkonventioneller

Kampfstoffe erfasst wird, so kann die Delaborationskammer vorzugsweise bis zur Dekontamination verschlossen bleiben. Der Sensor kann dabei vorzugsweise in der Absauganlage angeordnet sein.

[0040] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Delaborationskammer eine Hebebühne auf, auf welcher Munitionsteilstücke direkt oder in Container, insbesondere in brennbaren Kisten, insbesondere in Pappkisten, abgelegt werden können. Die Hebebühne kann dann nach dem Öffnen des Deckels die Munitionsteilstücke beispielsweise auf das Niveau des Deckels annehmen, sodass diese leichter entnommen werden können. Beispielsweise kann die Hebebühne an ein Fördersystem, beispielsweise ein Rollenfördersystem angebunden sein, um die Munitionsteilstücke weiter zu transportieren.

[0041] Wenn der erste Kammerbereich mit einem festen Medium, beispielsweise Beton, gefüllt ist, können der erste Kammerbereich und das äußere Gehäuse in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung auch eine Einheit bilden, beispielsweise auch dadurch, dass flüssiger Beton in das äußere Gehäuse gegossen wird und sich beim Aushärten mit dem äußeren Gehäuse verbindet.

[0042] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung eine schwimmfähige Delaborationsplattform. Eine schwimmfähige Plattform kann im Sinne der Erfindung beispielsweise ein Schiff, ein Ponton, eine Schute, ein Floß, eine Halbtaucherplattform oder eine Hubinsel sein.

[0043] Die schwimmfähige Delaborationsplattform weist wenigstens eine erste Hebevorrichtung, wenigstens eine erste erfindungsgemäße Delaborationskammer und wenigstens eine erste Vernichtungsanlage, beispielsweise und bevorzugt eine Verbrennungsvorrichtung, auf.

[0044] Der große Vorteil einer solchen schwimmfähigen Delaborationsplattform ist zum einen, dass die Anzahl der Transporte eines Kampfmittels bis zur endgültigen Vernichtung auf ein Minimum reduziert werden und so das Risiko einer ungewollten Detonation reduziert wird. Zum anderen ist es möglich auch Objekte zu vernichten, die chemisch nicht vollständig bekannt sind. Vor einem Transport müsste sonst jedes Objekt aufwändig beprobt werden, um die Transportsicherheit gewährleisten zu können. Weiter können Objekte, beispielsweise auch chemische Kampfstoffe, die außerhalb der 12-Meilen-Zone gefunden werden, vernichten werden, ohne diese in ein Land einführen zu müssen.

[0045] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die schwimmfähige Delaborationsplattform wenigstens einen ersten Plattformbereich und einen zweiten Plattformbereich auf. Im ersten Plattformbereich ist die wenigstens eine erste Delaborationskammer angeordnet und im zweiten Plattformbereich ist die wenigstens eine Vernichtungseinheit, bevorzugt die erste Verbrennungsvorrichtung, angeordnet. Zwischen dem ersten Plattformbereich und dem zweiten Plattformbereich ist wenigstens ein erstes Schutzelement angeordnet, wobei das wenigstens eine erste Schutzelement eine

Oberfläche aufweist. Die Oberfläche des Schutzelementes weist einen Winkel von 120 ° bis 150 ° zur Oberfläche des ersten Plattformbereiches sowie einen Winkel von 30 ° bis 60 ° zur Oberfläche des zweiten Plattformbereiches auf. Hierdurch würde eine Druckwelle, die von einer Detonation in einer Delaborationskammer ausgeht, nach oben umgelenkt werden und so die dahinter liegende Verbrennungsvorrichtung geschützt werden.

[0046] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die schwimmfähige Delaborationsplattform eine Transportvorrichtung zum Transport von Munitionsteilstücken von der wenigstens einen ersten Delaborationskammer zur wenigstens einen ersten Verbrennungsvorrichtung auf. Die Transportvorrichtung kann beispielsweise ein Transportband, Transportschiene oder anderes kontinuierliches Transportsystem sein auf dem die Munitionsteilstücke direkt oder Transportbehälter, in denen Munitionsteilstücken liegen, aufliegen. Das Transportband kann dabei automatisch gesteuert sein.

[0047] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die schwimmfähige Delaborationsplattform innerhalb der Delaborationsplattform Doppelschotte und/oder Standkraftschotte und/oder verstärkte Strukturen auf. Dieses dient dazu, bei einem Schadensereignis der Einfluss auf einen Bereich der Delaborationsplattform zu begrenzen.

[0048] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die schwimmfähige Delaborationsplattform neben der wenigstens einen ersten erfindungsgemäßen Delaborationskammer wenigstens eine erste Vorzerlegungsdelaborationskammer auf. Die wenigstens eine erste Vorzerlegungsdelaborationskammer ist prinzipiell wie die erfindungsgemäße Delaborationskammer aufgebaut. Große Kampfmittel werden in dieser Ausführungsform zunächst in die erste Vorzerlegungsdelaborationskammer eingebracht und dort grob zerkleinert, insbesondere mit einer Bandsäge in einheitlich breite Scheiben zerlegt. Die so zerlegten großen Kampfmittel werden dann aus der ersten Vorzerlegungsdelaborationskammer in die erste Delaborationskammer überführt und dort auf die für die endgültige Vernichtung benötigte Größe weiter zerkleinert. Somit unterscheiden sich die erste Vorzerlegungsdelaborationskammer und die erste Delaborationskammer bevorzugt durch eine unterschiedliche Trennvorrichtung zur Zerkleinerung der Kampfmittel. Beispielsweise weist die erste Vorzerlegungsdelaborationskammer eine Schneidevorrichtung in Form einer Bandsäge auf, welche geeignet ist, auch große Objekte, beispielsweise Seeminen oder Bomben mit mehr als einer Tonne Gewicht in Scheiben gleichmäßiger Dicke aufzutrennen. Die erste Delaborationskammer weist dann bevorzugt eine kleinere Trennvorrichtung als die erste Vorzerlegungsdelaborationskammer auf, welche dazu ausgebildet ist, die Scheiben, welche in der ersten Vorzerlegungsdelaborationskammer erzeugt wurden, weiter zu zerlegen. Ebenso können Kampfmittel, welche insbesondere kleiner als die Scheiben sind, welche in der ersten Vorzerlegungsdelaborationskammer erzeugt

werden, direkt in die Delaborationskammer eingebracht werden. Hierdurch können Kampfmittel sehr unterschiedlicher Größe einfach prozessiert werden.

[0049] Die erste Vorzerlegungsdelaborationskammer kann beispielsweise auf eine Vorrichtung zum Transport des Kampfmittels verzichten. Beispielsweise kann das Kampfmittel auf einer Palette in die erste Vorzerlegungsdelaborationskammer eingebracht werden, auf dieser Palette zerlegt werden. Anschließend können dann alle Scheiben gemeinsam auf der Palette aus der ersten Vorzerlegungsdelaborationskammer mittels der Palette gemeinsam in die erste Delaborationskammer verbracht werden. Beispielsweise können sie mit einer Hebevorrichtung aus der ersten Vorzerlegungsdelaborationskammer in die erste Delaborationskammer gehoben werden oder mittels eines Transportbandes oder einer Rollenbahn zwischen den beiden Kammern transportiert werden.

[0050] Die erste Delaborationskammer weist beispielsweise im Gegensatz dazu eine Vorrichtung zur Vereinzelung der Teile des Kampfmittels auf, um diese dann der Vernichtung, insbesondere einer Verbrennung zuführen zu können.

[0051] Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform mit wenigstens einer ersten Delaborationskammer und wenigstens einer ersten Vorzerlegungsdelaborationskammer ist, dass das zahlenmäßige Verhältnis zwischen den Vorzerlegungsdelaborationskammern und den Delaborationskammern auf die erwartete Größenverteilung angepasst werden kann. Würde man beispielsweise davon ausgehen, dass gewichtsmäßig nur weniger als 25 % der Kampfmittel eine Größe aufweisen werden, welche eine Vorzerlegung benötigt, so könnte man vier Delaborationskammern mit einer Vorzerlegungsdelaborationskammer kombinieren.

[0052] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die schwimmfähige Delaborationsplattform ein Zwischenlager auf, in dem die Munitionsteilstücke, welche der Delaborationskammer entnommen sind, zwischengelagert werden können. Hierdurch kann beispielsweise eine Vergleichmäßigung des Vernichtungsprozesses erfolgen. Beispielsweise kann auf eine Bergung von Kampfmitteln bei Nacht aus Sicherheitsgründen verzichtet werden, eine Verbrennungsvorrichtung aber weiter kontinuierlich betrieben werden.

[0053] In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Vernichtung von unter Wasser liegenden Kampfmitteln mit einer erfindungsgemäßen schwimmfähigen Delaborationsplattform. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

- a) Heben eines Kampfmittels aus dem Wasser mittels der wenigstens einen ersten Hebevorrichtung,
- b) Verschwenken des Kampfmittels über die wenigstens eine erste Delaborationskammer, wobei die Delaborationskammer auf der schwimmfähigen Delaborationsplattform angeordnet ist und wobei beispielsweise und bevorzugt der Deckel der wenig-

tens einen ersten Delaborationskammer geöffnet ist, c) Senkrechtes Absenken des Kampfmittels in die wenigstens eine erste Delaborationskammer in die Vertiefung des inneren Bodens,

d) Verschließen der wenigstens einen ersten Delaborationskammer, beispielsweise und bevorzugt mit dem Deckel,

e) Zerteilen des Kampfmittels innerhalb der Delaborationskammer, wobei ein Munitionsteilstück, bevorzugt in einer Größe von 5 kg bis 10 kg, abgetrennt wird,

f) Wiederholen des Schrittes e) bis das Kampfmittel soweit zerlegt ist, dass es weiter verarbeitet werden kann,

g) Öffnen der wenigstens einen ersten Delaborationskammer, beispielsweise und bevorzugt durch Entfernen des Deckels,

h) Herausheben der Munitionsteilstücke aus der wenigstens einen ersten Delaborationskammer,

i) Transport der Munitionsteilstücke zur wenigstens einen ersten Vernichtungseinrichtung, insbesondere einer ersten Verbrennungsvorrichtung,

j) Verbrennung der Munitionsteilstücke in der wenigstens einen ersten Verbrennungsvorrichtung.

[0054] Der große Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, dass die rechtlichen Forderungen beim Umgang mit Munition erfüllt werden und die Transporte eines Kampfmittels minimiert werden. Es wird in einer Aktion aus dem Wasser gehoben und direkt in die Delaborationskammer abgelegt. Weitere Zwischenlagerungen und Transporte können so vermieden werden. Jede Umlagerung und jeder Transport stellt ein zusätzliches Risiko dar, dass es zu einer ungewollten Detonation kommt.

[0055] Durch das vollständige Zerteilen des Kampfmittels in kleine, direkt verbrennbare Munitionsteilstücke ist die anschließende Weiterverarbeitung und endgültige Vernichtung vergleichsweise einfach. Während aller Zwischenschritte bei der Zerteilung des Kampfmittels ist die Delaborationskammer geschlossen, sodass alle risikobehafteten Schritte so durchgeführt werden, dass der Schutz der schwimmfähigen Delaborationsplattform und der Umwelt eine hohe Priorität aufweist. Das Kampfmittel ist dann vollständig zerlegt, wenn es soweit in so kleine Teilstücke zerlegt wurde, dass ein Weiterverarbeiten aller einzelnen Teilstücke und damit des gesamten Kampfmittels möglich ist. Beispielsweise in einer Verbrennungseinrichtung verbrannt werden können ohne diese zu beschädigen.

[0056] Der Transport der Munitionsteilstücke zur wenigstens einen ersten Vernichtungseinrichtung, insbesondere einer ersten Verbrennungsvorrichtung, in Schritt i) kann auch eine Zwischenlagerung umfassen. Dieses kann beispielsweise zur Vergleichmäßigung des, beispielsweise einem Brennofen zugeführten, Materialstromes, dienen. Auch kann der Transport in mehreren Teilschritten erfolgen und auch mittels verschiedener Trans-

portvorrichtungen. Beispielsweise kann ein erster Transportschritt in dem Herausheben bestehen, was beispielsweise mittels eines Krans oder einer Hebebühne erfolgen kann. Weiter kann beispielsweise ein Horizontalfördersystem eingesetzt werden.

[0057] Aus praktischen Gründen kann das Heben in Schritt a) auch durch ein anderes Wasserfahrzeug erfolgen. In diesem Fall liegt zwischen Schritt a) und Schritt b) noch ein Transport zur schwimmfähigen Delaborationsplattform. Vorteil hiervon ist, dass die schwimmfähigen Delaborationsplattform weniger bewegt werden muss, Nachteil ist, dass ein zweites Wasserfahrzeug benötigt wird.

[0058] Das Zerteilen des Kampfmittels in Schritt e) innerhalb der Delaborationskammer erfolgt bevorzugt so, dass die Munitionsteilstücke eine Größe von 5 kg bis 10 kg aufweisen, was derzeit ein Optimum darstellt. Diese Größe lässt sich von den derzeit verwendeten Verbrennungsöfen gut verarbeiten. Sind die Munitionsteilstücke zu groß, so ist die kurzfristig frei gesetzte Energie zu groß. Ein unnötiges Zerteilen ist aufwändig und unnötig gefährlich. Werden jedoch andere Verbrennungsöfen verwendet, so wird die Größe der Munitionsteilstücke an dessen Spezifikationen angepasst.

[0059] Das Wiederholen in Schritt f) erfolgt solange, bis das Kampfmittel soweit zerlegt ist, dass es weiter verarbeitet werden kann, also komplett in Munitionsteilstücke zerlegt sind, welche in der Verbrennungsvorrichtung verbrannt werden können. Üblicherweise liegt derzeit die Größe der Munitionsteilstücke bei 5 kg bis 10 kg. Soll also beispielsweise ein Kampfmittel mit 100 kg zerteilt werden, so kann dieses beispielsweise in 10 Munitionsteilstücke mit jeweils 10 kg zerteilt werden. Dann ist das Kampfmittel vollständig in Munitionsteilstücke zerlegt, die weiter verarbeitet werden können.

[0060] In Schritt c) ist das senkrechte Absenken vorteilhaft. Hierdurch wird das Kampfmittel in einer einzigen Bewegung nicht nur in die Delaborationskammer, sondern gleich in die endgültige Position innerhalb der Vertiefung, innerhalb des unteren zweiten Kammerbereichs, eingebracht, ohne dass eine zweite Bewegung, beispielsweise eine seitliche Einbringung notwendig wäre. Hierdurch kann das Risiko einer ungewollten Explosion deutlich gesenkt werden.

[0061] Bevorzugt weist die wenigstens eine erste Hebevorrichtung ein für den Transport von Kampfmitteln geeignetes Hebe- und Bergetools auf.

[0062] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird zwischen Schritt a) und Schritt b) die folgenden Schritte:

m) Verschwenken des Kampfmittels über die wenigstens eine erste Vorzerlegungsdelaborationskammer, wobei die Vorzerlegungsdelaborationskammer auf der schwimmfähigen Delaborationsplattform angeordnet ist und wobei der Deckel der wenigstens einen ersten Delaborationskammer geöffnet ist,

n) Absenken des Kampfmittels in die wenigstens eine erste Vorzerlegungsdelaborationskammer in die Vertiefung des inneren Bodens,

o) Verschließen der wenigstens einen ersten Vorzerlegungsdelaborationskammer mit dem Deckel,

p) Vorzerlegung des Kampfmittels innerhalb der Delaborationskammer in scheibenförmige Stücke,

q) Wiederholen des Schrittes p) bis das Kampfmittel soweit zerlegt ist, dass es weiter verarbeitet werden kann,

r) Heben eines in Scheiben geschnittenen Kampfmittels aus der Vorzerlegungsdelaborationskammer mittels der wenigstens einen ersten Hebevorrichtung.

[0063] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung erfolgt in Schritt e) nach dem Zerteilen des Kampfmittels ein Verbringen des Munitionsteilstücks auf eine ebene Fläche des inneren Bodens. Beispielsweise kann diese Fläche auch ein Transportbehälter sein, der sich im Innern der Delaborationskammer befindet. Vorteil ist, dass die Munitionsteilstücke, die bereits abgetrennt wurden, bei der weiteren Zerteilung des Kampfmittels nicht stören und gegebenenfalls im Falle einer ungewollten Explosion des Kampfmittels im weiteren Zerteilen nicht oder erst zeitlich versetzt detonieren und so die Stärke der Druckwelle der Detonation reduziert werden kann.

[0064] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird zwischen Schritt c) und Schritt d) eine Durchleuchtungsvorrichtung auf die geöffnete Delaborationskammer aufgesetzt. Mit der Durchleuchtungsvorrichtung wird das Kampfmittel durchleuchtet. Anschließend wird die Durchleuchtungsvorrichtung wieder entfernt. Dieses hat den Vorteil, dass das Kampfmittel nicht zunächst in eine Durchleuchtungsvorrichtung gelegt oder gar durch diese transportiert werden muss. Nach dem Ablegen bleibt das Kampfmittel unbewegt. Somit ist das Risiko einer ungewollten Detonation während der Durchleuchtung minimiert. Beispielsweise und bevorzugt erfolgt die Durchleuchtung mittels Röntgenstrahlung. Die Röntgenstrahlung kann beispielsweise durch eine Röntgenröhre erzeugt werden. Um die notwendigen Energien zur Durchleuchtung eines schweren Metallgehäuses bereits zu stellen kann aber auch ein Freie-Elektronen-Laser als Quelle verwendet werden.

[0065] In einer alternativen Ausführungsform wird vor Schritt c) eine Durchleuchtungsvorrichtung auf die geöffnete Delaborationskammer aufgesetzt, durch welche ein Kampfmittel in die Delaborationskammer transportiert werden kann. Nach Schritt c) und vor Schritt d) wird die Durchleuchtungsvorrichtung entfernt. Auch diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass das Kampfmittel nicht zusätzlich in eine getrennte Durchleuchtungsvorrichtung eingebracht und aus dieser wieder entfernt werden muss. Vielmehr wird es bei dieser Ausführungsform bereits während des Einbringens in die Delaborationskammer durchleuchtet.

[0066] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird das Kampfmittel in Schritt a) in einem Transportbehälter aus dem Wasser gehoben und in dem Transportbehälter in Schritt c) in die Delaborationskammer eingebracht. Anschließend wird in Schritt e) in dem Transportbehälter oder mit dem Transportbehälter zerteilt. Dieses bedeutet, dass das Kampfmittel nicht erneut umgebettet werden muss. Das Kampfmittel wird unter Wasser in den Transportbehälter gelegt und sofern dieser Schritt, welcher auch durch die über dem Kampfmittel befindliche Wassersäule geschützt ist, wird das Kampfmittel nicht mehr relativ zum Transportbehälter bewegt und dadurch das Risiko der ungewollten Detonation minimiert. Je nach Kampfmittel, Kampfmittelart oder Kampfmittelgröße, aber auch nach Art der Schneidevorrichtung kann es vorteilhaft sein, den Transportbehälter mit dem Kampfmittel zusammen zu zerschneiden. Dieses hat natürlich den Nachteil, dass der Transportbehälter nur einmalig verwendbar ist, hat aber gegebenenfalls den Vorteil, Bewegung des Kampfmittels weiter zu minimieren.

[0067] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die Munitionsteilstücke in Schritt e) in brennbaren Kisten, insbesondere in Pappkisten, abgelegt, in den Schritten h) und i) in den brennbaren Kisten, insbesondere den Pappkisten, transportiert und in Schritt j) mit den brennbaren Kisten, insbesondere mit den Pappkisten, verbrannt.

[0068] Nachfolgend ist die erfindungsgemäße Delaborationskammer und die schwimmfähige Delaborationsplattform anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 Delaborationskammer

Fig. 2 Schwimmfähige Delaborationsplattform

[0069] In Fig. 1 ist eine Delaborationskammer 10 gezeigt. Die Delaborationskammer 10 weist ein äußeres Gehäuse 20 auf und ist mit einem entfernbaren Deckel 30 verschließbar. Beispielsweise ist der Deckel 30 horizontal verschiebbar, um die Delaborationskammer 10 zu öffnen. Äußeres Gehäuse 20 und Deckel 30 sind im gezeigten Beispiel entsprechend Schutzklasse G9 nach NATO Standard STANAG 2920 ausgeführt, um Schrapnelle mit bis zu 67 kJ wirksam zurückhalten zu können. Ebenso ist die Verbindung zwischen äußerem Gehäuse 20 und Deckel 30 so ausgeführt, dass der Deckel 30 im Falle einer Detonation nicht vom äußeren Gehäuse 20 abgetrennt wird.

[0070] Im Inneren der Delaborationskammer 10 ist ein innerer Boden 40 angeordnet, der eine Vertiefung 110 zur Aufnahme eines Kampfmittels 90 aufweist. Zwischen dem äußeren Gehäuse 20 und dem inneren Boden wird ein erster Kammerbereich 50 gebildet, der im gezeigten Beispiel mit Sand aufgefüllt ist. Alternativ könnte der erste Kammerbereich 50 mit Beton verfüllt sein.

[0071] Der Deckel 30 weist eine Druckentlastung 60 auf, die im gezeigten Beispiel labyrinthförmig ausgeführt

ist, damit bei einer Öffnung im Explosionsfall keine Splitter durch die Druckentlastung 60 nach außen gelangen können.

[0072] Die Vertiefung 110 ist im gezeigten Beispiel so groß ausgeführt, dass das Kampfmittel 90 in einem Transportbehälter 120 eingebracht und in diesem zerteilt werden kann. Hierzu sind ebenfalls in der Vertiefung eine Schneidevorrichtung 70 und eine Kammerhebevorrichtung 80 angeordnet. Die Kammerhebevorrichtung 80 kann insbesondere durch die Schneidevorrichtung 70 abgetrennte Munitionsteilstücke in eine Pappkiste 130 verbringen, welche auf einer Ablagefläche 100 oberhalb der Vertiefung 110 angeordnet sind.

[0073] Fig. 2 zeigt eine schwimmfähige Delaborationsplattform 200. Diese weist eine schwimmfähige Plattform 210 auf, beispielsweise einen Ponton. In einem ersten Plattformbereich 250 sind im gezeigten Beispiel zwei Delaborationskammern 10, 11 angeordnet. Aus praktischen Gründen würden diese eher senkrecht zur Bildebene angeordnet werden. Zur besseren Darstellung sind diese hier jedoch so dargestellt. Beispielsweise und vorteilhafter Weise können auch mehr Delaborationskammern 10, 11 vorhanden sein, beispielsweise vier Delaborationskammern 10, 11. Der erste Plattformbereich 250 ist durch ein Schutzelement 270 von zweiten Plattformbereich 260 getrennt. Das Schutzelement ist so ausgebildet, dass eine Oberfläche im 45 ° Winkel zur Oberfläche des zweiten Plattformbereichs 260 und im 135 ° Winkel zur Oberfläche des ersten Plattformbereichs 250 angeordnet ist. Kommt es in einer Delaborationskammer 10, 11 zu einer Detonation und wird die Druckwelle der Detonation durch den inneren Boden 40, den ersten Kammerbereich 50 und die Druckentlastung 60 nicht nur nach oben gerichtet, so wird eine horizontal auf den zweiten Plattformbereich 260 zulaufende Druckwelle durch das Schutzelement nach oben abgelenkt und schützt so die im zweiten Plattformbereich 260 angeordneten Vorrichtungen.

[0074] Im zweiten Plattformbereich 260 ist eine Verbrennungsvorrichtung 230 angeordnet. Diese ist vorzugsweise dazu ausgerichtet, Munitionsteilstücke beispielsweise in der Größe von je 10 kg sicher zu verbrennen. An die Verbrennungsvorrichtung 230 ist im gezeigten Beispiel eine Gasreinigung 240 angeschlossen, um die Verbrennungsabgase zu reinigen, insbesondere um chemische Kampfstoffe und deren Verbrennungsprodukte herauszufiltern oder umzusetzen. Auf diese Weise können auch Kampfmittel 90 mit chemischen Kampfstoffen zuverlässig und sicher vernichtet werden. Um die Munitionsteilstücke von den Delaborationskammern 10, 11 zur Verbrennungsvorrichtung 230 zu transportieren, weist die schwimmfähige Delaborationsplattform 200 eine Transportvorrichtung 280 auf, beispielsweise ein Förderband. Weiter ist bevorzugt im zweiten Plattformbereich 260 eine Hebevorrichtung 220 angeordnet, mit der Kampfmittel 90 aus dem Wasser gehoben und direkt in die Delaborationskammern 10, 11 eingebracht werden können. Durch die Positionierung der Hebevorrichtung 220 im zweiten Plattformbereich 260 ist die Basis der

Hebevorrichtung 220 ebenfalls durch das Schutzelement 270 geschützt, sodass im Falle einer Detonation gerade beim Einsetzen des Kampfmittels 90 in eine Delaborationskammer 10, 11, wo die Gefahr am höchsten ist, nur ein kleiner und leicht zu reparierender Teil der Hebevorrichtung 220 repariert oder ersetzt werden muss.

[0075] Des Weiteren kann die schwimmfähige Delaborationsplattform 200 einen dritten Plattformbereich aufweisen, der hinter dem zweiten Plattformbereich 260 angeordnet und durch ein weiteres Schutzelement 270 von diesem getrennt ist. Hierdurch ist dieser Bereich der bestgeschützte Bereich, sodass hie beispielsweise ein Quartier 290 für die Besatzung angeordnet sein kann. Auch andere systemrelevante Komponenten (Antrieb, Kommunikation, Radar, gegebenenfalls Sonar zur Aufspürung der Kampfmittel unter Wasser) können bevorzugt in diesem Bereich angeordnet sein.

Bezugszeichen

[0076]

10, 11	Delaborationskammer
20	äußeres Gehäuse
30	Deckel
40	innerer Boden
50	erster Kammerbereich
60	Druckentlastung
70	Schneidevorrichtung
80	Kammerhebevorrichtung
90	Kampfmittel
100	Ablagefläche
110	Vertiefung
120	Transportbehälter
130	Pappkiste
200	schwimmfähige Delaborationsplattform
210	schwimmfähige Plattform
220	Hebevorrichtung
230	Verbrennungsvorrichtung
240	Gasreinigung
250	erster Plattformbereich
260	zweiter Plattformbereich
270	Schutzelement
280	Transportvorrichtung
290	Quartier

Patentansprüche

1. Delaborationskammer (10, 11), wobei die Delaborationskammer (10, 11) ein äußeres Gehäuse (20) aufweist, wobei das äußere Gehäuse (20) mit einem entfernbaren Deckel (30) verschließbar ist, wobei die Delaborationskammer (10, 11) einen inneren Boden (40) aufweist, wobei unterhalb des inneren Bodens (40) durch den inneren Boden (40) und das äußere Gehäuse (20) ein erster Kammerbereich (50) gebildet wird, wobei der erste Kammerbereich

(50) mit einem fließfähigen oder festen Medium gefüllt ist, wobei der innere Boden (40) eine Vertiefung (110) zur Aufnahme eines explosiven Objektes aufweist, wobei die Vertiefung zur vollständigen Aufnahme des explosiven Objektes ausgebildet ist, wobei die Vertiefung (110) seitlich durch den ersten Kammerbereich umgeben ist, wobei der Deckel (30) zum Freigeben einer Öffnung an der Oberseite der Delaborationskammer offenbar ist, wobei der Deckel (30) schockfest mit dem äußeren Gehäuse (20) verbunden ist, wobei der Deckel (30) eine Druckentlastung (60) aufweist, wobei die Druckentlastung (60) wenigstens eine Umlenkung für die bei einer Explosion eines explosiven Objektes entstehenden Detonationsgase aufweist.

2. Delaborationskammer (10, 11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Delaborationskammer (10, 11) wenigstens eine Trennvorrichtung, insbesondere eine Schneidevorrichtung (70), aufweist.

3. Delaborationskammer (10, 11) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidevorrichtung (70) eine Wasserstrahlvorrichtung ist, wobei die Delaborationskammer (10, 11) einen Wasserablass aufweist, wobei der Wasserablass durch den inneren Boden (40), den ersten Kammerbereich (50) und das äußere Gehäuse (20) verläuft.

4. Delaborationskammer (10, 11) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidevorrichtung (70) eine Bandsäge ist.

5. Delaborationskammer (10, 11) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Delaborationskammer (10, 11) wenigstens eine erste Kammerhebevorrichtung (80) aufweist.

6. Delaborationskammer (10, 11) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckentlastung (60) durch eine Reihe hintereinander versetzt angeordneter Sollbruchstellen im Deckel (30) gebildet wird.

7. Delaborationskammer (10, 11) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innere Boden (40) eine ebene Ablagefläche (100) aufweist, wobei die Ablagefläche (100) oberhalb der Vertiefung (110) zur Aufnahme eines explosiven Objektes angeordnet ist.

8. Delaborationskammer (10, 11) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckentlastung (60) mit einer Gasreinigung (240) verbunden ist.

9. Schwimmfähige Delaborationsplattform (200), wo-

- bei die schwimmfähige Delaborationsplattform (200) wenigstens eine erste Hebevorrichtung (220) aufweist, wobei die schwimmfähige Delaborationsplattform (200) wenigstens eine erste Delaborationskammer (10, 11) nach einem der vorstehenden Ansprüche aufweist, wobei die schwimmfähige Delaborationsplattform (200) wenigstens eine Vernichtungsanlage, insbesondere eine erste Verbrennungsvorrichtung (230), aufweist.
10. Schwimmfähige Delaborationsplattform (200) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwimmfähige Delaborationsplattform (200) wenigstens einen ersten Plattformbereich (250) und einen zweiten Plattformbereich (260) aufweist, wobei im ersten Plattformbereich (250) die wenigstens eine erste Delaborationskammer (10, 11) angeordnet ist, wobei im zweiten Plattformbereich (260) die wenigstens eine erste Verbrennungsvorrichtung (230) angeordnet ist, wobei zwischen dem ersten Plattformbereich (250) und dem zweiten Plattformbereich (260) wenigstens ein erstes Schutzelement (270) angeordnet ist, wobei das wenigstens eine erste Schutzelement (270) eine Oberfläche aufweist, wobei die Oberfläche des Schutzelementes (270) einen Winkel von 120 ° bis 150 ° zur Oberfläche des ersten Plattformbereiches (250) aufweist, wobei die Oberfläche des Schutzelementes (270) einen Winkel von 30 ° bis 60 ° zur Oberfläche des zweiten Plattformbereiches (260) aufweist.
11. Schwimmfähige Delaborationsplattform (200) nach einem der Ansprüche 9 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schwimmfähige Delaborationsplattform (200) eine Transportvorrichtung (280) zum Transport von Munitionsteilstücken von der wenigstens einen ersten Delaborationskammer (10, 11) zur wenigstens einen ersten Verbrennungsvorrichtung (230) aufweist.
12. Verfahren zur Vernichtung von unter Wasser liegenden Kampfmitteln (90) mit einer schwimmfähigen Delaborationsplattform (200) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
- a) Heben eines Kampfmittels (90) aus dem Wasser mittels der wenigstens einen ersten Hebevorrichtung (220),
 - b) Verschwenken des Kampfmittels (90) über die wenigstens eine erste Delaborationskammer (10, 11),
 - c) Senkrechtes Absenken des Kampfmittels (90) in die wenigstens eine erste Delaborationskammer (10, 11) in die Vertiefung (110) des inneren Bodens (40),
 - d) Verschließen der wenigstens einen ersten Delaborationskammer,
 - e) Zerteilen des Kampfmittels (90) innerhalb der Delaborationskammer (10, 11), wobei ein Munitionsteilstück abgetrennt wird,
 - f) Wiederholen des Schrittes e) bis das Kampfmittel (90) zerlegt ist,
 - g) Öffnen der wenigstens einen ersten Delaborationskammer (10, 11),
 - h) Herausheben der Munitionsteilstücke aus der wenigstens einen ersten Delaborationskammer (10, 11),
 - i) Transport der Munitionsteilstücke zur wenigstens einen ersten Verbrennungsvorrichtung (230),
 - j) Verbrennung der Munitionsteilstücke in der wenigstens einen ersten Verbrennungsvorrichtung (230).
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt e) nach dem Zerteilen des Kampfmittels (90) ein Verbringen des Munitionsteilstücks auf eine ebene Fläche des inneren Bodens (40) erfolgt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Schritt c) und Schritt d) eine Durchleuchtungsvorrichtung auf die geöffnete Delaborationskammer (10, 11) aufgesetzt wird, das Kampfmittel (90) durchleuchtet wird und die Durchleuchtungsvorrichtung wieder entfernt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kampfmittel (90) in Schritt a) in einem Transportbehälter (120) aus dem Wasser gehoben wird und in dem Transportbehälter (120) in Schritt c) in die Delaborationskammer (10, 11) eingebracht wird und in Schritt e) in dem Transportbehälter (120) oder mit dem Transportbehälter (120) zerteilt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Munitionsteilstücke in Schritt e) in brennbaren Kisten, insbesondere in Pappkisten (130), abgelegt werden, in den Schritten h) und i) in den brennbaren Kisten, insbesondere in den Pappkisten (130), transportiert werden und in Schritt j) mit den brennbaren Kisten, insbesondere mit den Pappkisten (130), verbrannt werden.

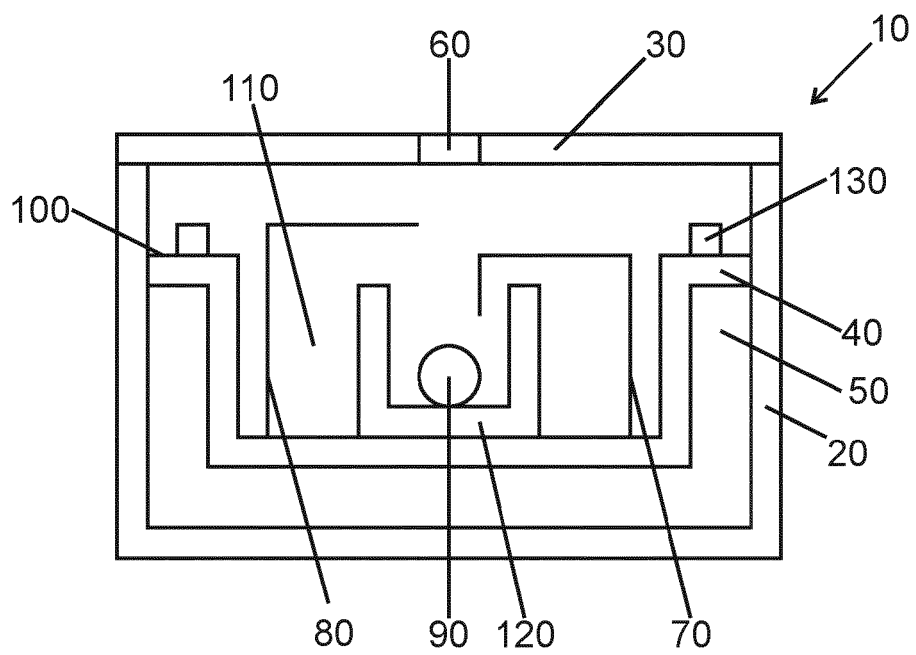


Fig. 1

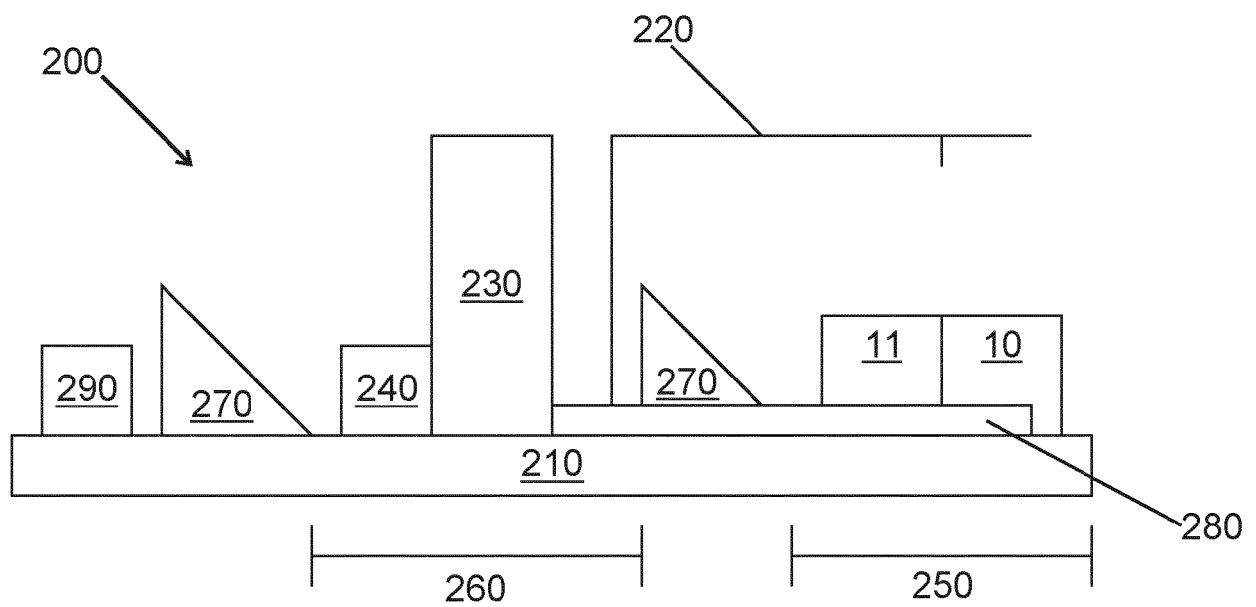


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 5086

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 1 128 875 A2 (DONOVAN JOHN L [US]) 5. September 2001 (2001-09-05)	1-8	INV. F42B33/06
A	* Zusammenfassung * * Absätze [0032], [0035], [0038], [0051] * * Abbildungen 1-8 *	9-16	

A	FR 2 926 224 A1 (CESIM CABINET D EXPERTISE SUBA [FR]) 17. Juli 2009 (2009-07-17) * Zusammenfassung * * Seite 4, Zeilen 9-12 * * Abbildungen 1-2 *	1-16	

1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F42B
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Februar 2022	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 19 5086

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.

08-02-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 1128875	A2	05-09-2001	AT	475459 T	15-08-2010
				AU	771845 B2	01-04-2004
				CA	2343332 A1	29-06-2000
15				CN	1356917 A	03-07-2002
				DK	1128875 T3	25-10-2010
				EP	1128875 A2	05-09-2001
				ES	2349670 T3	10-01-2011
				JP	4353641 B2	28-10-2009
20				JP	2002542444 A	10-12-2002
				PT	1128875 E	12-10-2010
				US	6173662 B1	16-01-2001
				WO	0037880 A2	29-06-2000

	FR 2926224	A1	17-07-2009	KEINE		
25	-----					
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

- WO 2007068020 A1 **[0008]**
- DE 102018119339 A1 **[0009]**
- DE 3913479 C1 **[0010]**
- US 6881383 B1 **[0014]**
- DE 10328154 A1 **[0015]**
- WO 2012082002 A1 **[0016]**
- US 20150266667 A1 **[0017]**
- DE 102016115468 A1 **[0018]**