



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
11.12.2024 Patentblatt 2024/50
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
F42D 5/045^(2006.01) F42B 33/06^(2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 24179843.8
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F42B 33/06; F42D 5/045
- (22)

Anmeldetag: 04.06.2024

- (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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN
- (72)

Erfinder:
• Rasch, Axel
22143 Hamburg (DE)
• Ulbertus, Albert
22089 Hamburg (DE)
- (30)

Priorität: 09.06.2023 DE 102023115117
- (74)

Vertreter: thyssenkrupp Intellectual Property GmbH
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen (DE)
- (71)

Anmelder:
• thyssenkrupp Marine Systems GmbH
24143 Kiel (DE)
- (84)

• thyssenkrupp AG
45143 Essen (DE)

(54)

PLASTISCH AUFGEHÄNGTE DELABORATIONSVORRICHTUNG

- (57)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine schwimmfähige Plattform mit wenigstens einer Entschärfungskammer 10, wobei die Plattform eine tragende Struktur 20 aufweist., dadurch gekennzeichnet, dass die Entschärfungskammer 10 über wenigstens ein erstes Verformungselement 30 mit der Struktur 20 der Plattform verbunden ist, wobei das erste Verformungselement 30 im Falle einer Druckwelle plastisch verformbar ist und somit eine relative Bewegung der Entschärfungskammer 10 zur Plattform ermöglicht.

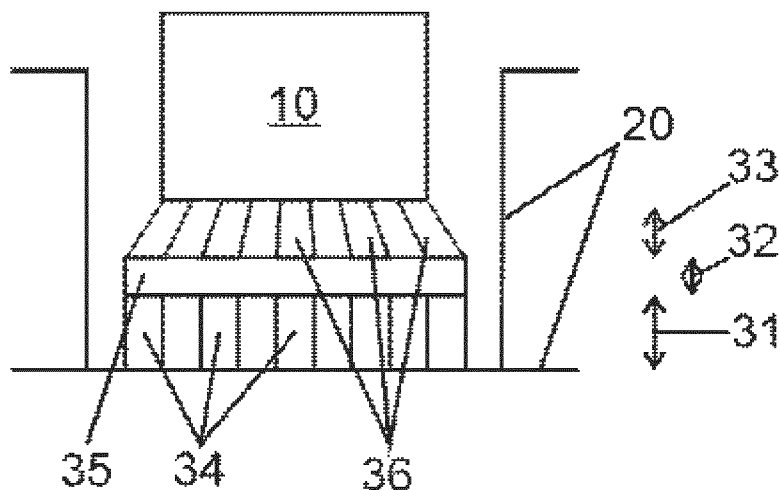


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Plattform zur Delaboration von Kampfmitteln auf See.

[0002] Kampfmittel, insbesondere aus dem zweiten Weltkrieg stellen nach wie vor eine Gefährdung der Schifffahrt und der Umwelt dar. Daher sollen diese entsprechend aus Umweltschutzgründen und mit Blick auf die maritime Sicherheitsstrategie der EU geräumt werden. Hierbei ist eine Delaboration direkt auf See zum einen sinnvoll, zum anderen kann diese gerade außerhalb der 12-Meilen-Zone auch notwendig sein, da andernfalls die Kampfmittel juristisch eingeführt werden würden, was gegebenenfalls hohe bürokratische und technische Hürden bedingt. Bisher wurden solche Kampfmittel einzeln durch entsprechende Spezialisten neutralisiert. Um dieses Bedrohungspotential jedoch in endlicher Zeit und vor einem vollständigen Verrosten der Kampfmittel abbauen zu können, sind neue Konzepte, insbesondere schwimmende Plattformen zur Delaboration und Entsorgung von Kampfmitteln auf See nötig.

[0003] Eines der grundlegenden Probleme bei der Kampfmittelräumung ist, dass bei jedem Schritt das Risiko besteht, dass das Kampfmittel ungewollt umgesetzt. Neben der primären Wirkung, besteht weiter das Risiko, dass die durch die erste Explosion erzeugte Druckwelle weitere Kampfmittel zur Detonation bringen kann.

[0004] Aus der DE 10 2020 212 443 A1 ist eine derartige mobile Entschärfungskammer bekannt.

[0005] Aus der DE 10 2012 109 190 B4 ist ein Deformationselement und ein Verfahren zur Herstellung eines Deformationselements bekannt.

[0006] Aus der US 2019 / 0310054 A1 ist eine aufgehängte Bodengruppe bekannt.

[0007] Aus der EP 0 828 1354 B1 ist ein Minenschutz bekannt.

[0008] Aus der DE 10 2019 114 514 A1 ist eine Energieabsorptionsvorrichtung und ein Fahrzeug bekannt.

[0009] Eine Entschärfungskammer ist hierbei auf eine Detonation im Inneren ausgelegt. Wenn vorgegebene seitliche Sicherheitsradien eingehalten werden müssen, ist eine Druckentlastung nach oben notwendig. Es hat sich jedoch gezeigt, dass eine Detonation im Inneren der Kammer zu einer nach unten gerichteten Druckwelle führt, welche über die Schiffsstruktur an das Wasser abgeführt wird und so sich bis zum Meeresboden ausbreiten kann. Da eine solche Plattform aber naturgemäß in einem Gebiet mit Kampfmitteln eingesetzt wird, besteht die Gefahr, dass sich unter der Plattform ein Kampfmittel findet, dass durch eine solche Druckwelle gezündet werden könnte, was wiederum zu einer Gefährdung der gesamten Plattform führen kann. Zudem ist aus Umweltschutzgründen eine Schalleinleitung in das Wasser in einem derartigen Umfang zu vermeiden, da es zwangsläufig zu Verletzungen und Tötungen von Meeresbewohner kommen kann.

[0010] Ein weiterer kritischer Punkt ist, dass durch die ungewollte Detonation eines Kampfmittels in einer Ent-

schärfungskammer es zu einer Verformung der Entschärfungskammer kommt, insbesondere, dass der Boden sich durch den Druck wölbt. Es kommt somit zu einer Formveränderung, welche wiederum weitere Probleme verursachen kann. Die Druckentlastung einer Entschärfungskammer erfolgt oftmals nach oben, um die umliegenden Strukturen zu schützen. Dadurch ergibt sich ein Rückstoßimpuls, der die Entschärfungskammer nach unten belastet, also primär auf den Boden einwirkt. Dadurch ist die primäre Kraft nach unten (und nicht zur Seite) gerichtet, welche auf die Entschärfungskammer und damit auf die Struktur der Plattform einwirkt.

[0011] Als weitere Herausforderung ergibt sich, dass die Struktur der Plattform, insbesondere der Rumpf, für solche Druckwellenausgelegt sein muss. Eine Reduktion der Druckwelle vereinfacht somit die schiffsbautechnischen Anforderungen.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, zu verhindern, dass die Druckwelle eine Detonation in einer Entschärfungskammer in Richtung des Meeresgrundes abgegeben wird.

[0013] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Plattform mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen.

[0014] Die erfindungsgemäße Plattform zur Delaboration dient zur Delaboration, also zur Unschädlichmachung von Kampfmitteln, insbesondere zur Delaboration von unter Wasser liegenden Kampfmitteln, wie diese beispielsweise insbesondere nach dem Ende des zweiten Weltkrieges in großen Mengen vor der deutschen Küste verklappt wurden. Dazu weist die Plattform wenigstens eine Entschärfungskammer auf. Die Entschärfungskammer dient der Delaboration, insbesondere der Zerteilung großer Kampfmittel, beispielsweise Bomben und Minen, welche aufgrund der Menge des enthaltenen Sprengstoffes nicht als ganzes sicher beispielsweise einer kontrollierten Verbrennung zugeführt werden können. Daher ist die Entschärfungskammer gemäß dem Können des Fachmanns dazu ausgebildet. Die Entschärfungskammer selber und ihr innerer Aufbau ist nicht Kern der Erfindung, lediglich ihre Anbindung an die Plattform. Die Plattform kann auch mehrere Entschärfungskammern, beispielsweise vier bis acht Entschärfungskammern aufweisen. Dies orientiert sich beispielsweise am Durchsatz beim Schneiden der Objekte und der Leistungsfähigkeit der Entsorgungsanlage. Jede Entschärfungskammer ist hierbei bevorzugt einzeln und erfindungsgemäß in der Plattform integriert. Die Plattform ist für den Einsatz auf Wasser als schwimmfähige Plattform ausgeführt, also beispielsweise ein Schiff oder Ponton. Die Plattform kann beispielsweise auch als Hubinsel ausgeführt sein, welche während des Transports ebenfalls schwimmfähig ist und nur im Betrieb durch das Ausfahren von auf den Boden ragenden Stützen über das Wasser gehoben wird. Da hierbei jedoch die Stützen auf den Meeresgrund abgesenkt werden, wo sich Kampfmittel befinden können,

sind hier die Vorteile der höheren Stabilität gegen die Risiken abzuwägen. Die Plattform weist eine tragende Struktur auf. Die tragende Struktur umfasst eine die Schwimmfähigkeit erzeugende Außenhaut, üblicherweise einen Rumpf. Daher ist die Unversehrtheit der tragenden Struktur wesentlich, wird diese entsprechend stark beschädigt, kann eben die Schwimmfähigkeit verloren gehen und die Plattform geht somit unter. Die tragende Struktur dient hierbei insbesondere auch zur Übertragung der Kräfte. Letztendlich werden alle Kräfte und eben auch die einer ungewollten Explosion innerhalb einer Entschärfungskammer in die tragende Struktur und damit auf den Rumpf übertragen. Und hier liegt der wesentliche Unterschied zur Delaboration an Land. An Land können die Kräfte direkt in den Boden abgeführt werden. Gleichzeitig wird dadurch nicht die Sicherheit der weiteren in der Umgebung befindlichen Einrichtungen unmittelbar beeinflusst. Erschwerend kommt hinzu, dass der Platz auf einer Plattform naturgemäß gering ist, sodass beispielsweise auch Aufenthaltsräume für die Besatzung eine deutlich größere räumliche Nähe zur Entschärfungskammer aufweisen müssen, als dieses an Land der Fall ist.

[0015] Erfindungsgemäß sind die Entschärfungskammer und die tragende Struktur zueinander beabstandet. Die Entschärfungskammer und die tragende Struktur sind somit nicht unmittelbar direkt miteinander verbunden. Dieses gibt die Möglichkeit, dass sich die Entschärfungskammer im Falle einer ungewollten Explosion im Inneren relativ zur tragenden Struktur bewegen kann. Daher ist vor allem unterhalb der Entschärfungskammer ein Abstand zur tragenden Struktur, beziehungsweise ist hier der Abstand größer als seitlich neben der Entschärfungskammer. Dieser Abstand ermöglicht im Schockfall durch die Bewegung der Entschärfungskammer die Reduktion der extrem hohen, aber kurzzeitigen Kräfte durch die relative Bewegung der Entschärfungskammer zur tragenden Struktur, insbesondere durch die zeitliche Streckung des Schockereignisses. Die Entschärfungskammer ist über wenigstens ein erstes Verformungselement mit der Struktur der Plattform verbunden. Das erste Verformungselement ist im Falle einer Druckwelle aufgrund einer Explosion bei der Delaboration in der Entschärfungskammer plastisch verformbar und ermöglicht somit eine relative Bewegung der Entschärfungskammer zur Plattform. Das Verformungselement ist so dimensioniert, dass die im Normalbetrieb der Kammer auftretenden Belastungen nicht zu einer plastischen Verformung führen und die Kammer im Verhältnis zur Plattform ortsfest gehalten wird. Im Normalbetrieb soll sich das Verformungselement also steif verhalten und eben nicht verformen. Erst und nur im Falle einer sehr hohen Kraft (durch die ungewollte Detonation eines Kampfmittels innerhalb der Entschärfungskammer) kommt es zu einer plastischen Verformung, wodurch die Energie durch eine irreversible Verformung aufgenommen wird. Hierdurch kann die bei der Druckwelle vorhandene Energie durch die plastische Verformung des Verformungselements

über die Strecke der relativen Bewegung der Entschärfungskammer zur Plattform umgewandelt werden und so die Abgabe der Druckwelle an die Umgebung und damit auch das Risiko der ungewollten Zündung eines weiteren Kampfmittels zu verhindern. Ähnliche Strukturen finden sich in den Crashzonen von Fahrzeugen oder bei den Leitplanken, wo ebenfalls die Energie durch eine plastische Verformung abgebaut werden soll. Wird also durch die ungewollte Detonation eines Kampfmittels in der Entschärfungskammer eine Druckwelle erzeugt, so ist die Sicherheit gewährleistet. Da es sich um eine plastische Verformung handelt, kann danach die Entschärfungskammer erst wieder nach einem Austausch des Verformungselements und damit der Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes wieder benutzt werden.

[0016] In einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist das erste Verformungselement unterhalb der Entschärfungskammer angeordnet. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass im Normalbetrieb die Entschärfungskammer in einfacher Weise durch das Verformungselement getragen wird. Das Verformungselement kann hierbei durch die eigene Verformung sich an die zu erwartende Verformung insbesondere des Bodens der Entschärfungskammer anpassen und so auch nach dem Ereignis weiterhin für eine stabile Positionierung der Entschärfungskammer sorgen.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das erste Verformungselement einen unteren Bereich, einen mittleren Bereich und einen oberen Bereich auf.

[0018] Die drei Bereiche haben unterschiedliche Aufgaben. Während der obere Bereich und der untere Bereich durch eine plastische Verformung zur Aufnahme der Energie dienen, dient der mittlere Bereich als steifer Bereich dazu, die Kräfte vom oberen Bereich auf den unteren Bereich zu übertragen und dabei zu verteilen. Der mittlere Bereich dient somit zur konstruktiven Entkopplung des oberen Bereichs und des unteren Bereichs.

[0019] Der obere Bereich ist mit der Entschärfungskammer verbunden und der unter Bereich ist mit der Struktur der Plattform, beispielsweise dem Rumpf, verbunden. Der obere Bereich weist eine erste plastische Verformbarkeit auf und der untere Bereich weist eine zweite plastische Verformbarkeit auf. Die erste plastische Verformbarkeit und die zweite plastische Verformbarkeit sind so gewählt, dass zunächst der obere Bereich plastisch verformt wird und anschließend der untere Bereich. Der untere Bereich ist somit steifer beziehungsweise fester als der obere Bereich. Der Effekt hiervon ist, dass sich zunächst der obere Bereich verformt und dabei auch eine Verformung der Entschärfungskammer, insbesondere des Bodens der Entschärfungskammer, anpassen kann. Erst in einem zweiten Schritt erfolgt dann die Verformung des unteren Bereichs zur Aufnahme weiterer Energie.

[0020] Durch diese Trennung in drei Bereiche ist eine optimale Anbindung sowohl an der Oberseite an die Ent-

schärfungskammer als auch an der Unterseite an die Struktur der Plattform möglich. Insbesondere kann bei der Gestaltung des Unteren Bereichs zum Beispiel auf die Spantenstruktur des Rumpfes Rücksicht genommen werden, um die Kraft großflächig beispielsweise durch die Spanten einfließen zu lassen. Auf der anderen Seite kann die Oberseite eben an die strukturellen Eigenschaften des Bodens der Entschärfungskammer angepasst werden und somit ein insgesamt optimierter Kraftfluss erreicht werden, da somit eine Entkopplung des oberen Bereichs und des unteren Bereichs durch den mittleren Bereich erreicht wird.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der untere Bereich senkrecht angeordnete untere Stützelemente auf. Durch die senkrechte Anordnung verlaufen diese parallel zueinander. Daher werden die unteren Stützelemente vorzugsweise alle in gleicher Weise plastisch verformt, um ein waagerechtes Absenken des mittleren Bereichs zu erzielen. Daher sind bevorzugt alle unteren Stützelemente gleichartig ausgebildet. Die Anordnung der Stützelemente kann optimiert auf die Struktur der Plattform, also beispielsweise auf die Position der Spanten, ausgelegt werden.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der mittlere Bereich steif ausgeführt. Der mittlere Bereich kann als Stahlplatte, Stahlschweißkonstruktion, Stahlbetonplatte oder dergleichen ausgeführt werden. Vorteilhaft ist dieses, da so eine Kraftvergleichmäßigung zwischen der ungleichmäßigen Verformung in dem oberen Bereich und einer gewollten gleichmäßigen Verformung in dem unteren Bereich erreicht werden kann.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der obere Bereich obere Stützelemente auf. Die oberen Stützelemente mit einem Abstand zur Mitte der Entschärfungskammer weisen einen Winkel zur Senkrechten auf. Der Winkel ist zur Mitte der Entschärfungskammer gerichtet. Der Winkel ist um so größer, je größer der Abstand zur Mitte der Entschärfungskammer ist. Befindet sich also ein oberes Stützelement genau mittig, so ist dieses senkrecht angeordnet, die weiteren Stützelemente weisen eine Neigung auf, sodass der obere Bereich oben angrenzend zur Entschärfungskammer schmaler ist als unten angrenzend zum mittleren Bereich. Es ergibt sich somit insgesamt eine konische Form. Diese Anordnung hat sich als optimal erwiesen, um bei einem nach unten Wölben des Bodens der Entschärfungskammer diese zentriert zu halten und somit ein ungewolltes Verkippen zu vermeiden.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weisen die oberen Stützelemente einen gemeinsamen Fluchtpunkt in oder oberhalb der Entschärfungskammer auf.

[0025] Durch die Trennung in drei Bereiche ist auch eine einfache Auslegung auf unterschiedliche geometrische Formen möglich. Beispielsweise kann der untere Bereich aufgrund der üblicherweise Quer zur Längsrichtung der Plattform verlaufenden Spanten eine rechteckige oder gar kubische Anordnung der unteren Stützele-

mente aufweisen. Beispielsweise kann der obere Bereich bei einer runden Grundform der Entschärfungskammer eine ringförmige Anordnung der oberen Stützelemente aufweisen. Natürlich sind auch andere geometrische Anordnungen möglich, ganz in Abhängigkeit der Struktur der Plattform und der Geometrie der Entschärfungskammer.

[0026] In einer zweiten alternativen Ausführungsform der Erfindung ist das erste Verformungselement seitlich neben der Entschärfungskammer angeordnet. Bevorzugt sind eine Mehrzahl an Verformungselementen seitlich neben der Entschärfungskammer angeordnet. Somit ist die Entschärfungskammer freihängend aufgehängt, sodass unter der Entschärfungskammer ein freier Raum ist, sodass die Entschärfungskammer im Falle einer ungewollten Detonation sich frei nach unten bewegen und durch die plastische Verformung des Verformungselements abgebremst wird.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Verformungselement eine Zugfeder.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Verformungselement plattenförmig ausgeführt. Das plattenförmige Verformungselement weist wenigstens eine längliche Ausnehmung (Loch, Spalt, Schlitz oder dergleichen) auf, wobei die längliche Ausnehmung entlang des Spaltes zwischen der Entschärfungskammer und der Struktur der Plattform angeordnet ist. Somit ist das plattenförmige Verformungselement auf der einen Seite der Ausnehmung mit der Struktur und auf der anderen Seite mit der Entschärfungskammer verbunden. Das plattenförmige Verformungselement kann dabei bevorzugt am oberen Ende oder seitlich an der Entschärfungskammer angebracht sein und diese mit der Plattform verbinden. Im Belastungsfall kann sich das plattenförmige Verformungselement auf beiden Seiten der Ausnehmung somit verbiegen und dadurch eine relative Bewegung der Entschärfungskammer zur Struktur ermöglichen, wobei die Energie durch die plastische Verformung aufgenommen werden kann. Das plattenförmige Verformungselement ist dabei bevorzugt so angeordnet, dass die erwartete Richtung der Druckwelle oder die erwartete Richtung der Belastung senkrecht zur plattenförmigen Erstreckung des plattenförmigen Verformungselements ist. Insbesondere durch die Anzahl und die Dicke der plattenförmigen Verformungselemente ist eine gute Anpassbarkeit an die größte zu erwartende Druckwelle (und somit das größte zu bearbeitende Kampfmittel) möglich. Gleichzeitig ist ein solches plattenförmige Verformungselement einfach herstellbar, platzsparend und stabil für den Regelbetrieb.

[0029] In einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung ist das Verformungselement als stabförmig ausgeführt und die Entschärfungskammer über das Verformungselement hängend an der Struktur befestigt. Vorteil ist, dass über Länge und Dicke des Verformungselements eine einfache Anpassung an die zu erwartende Druckwelle erfolgen kann.

[0030] In einer weiteren Ausführungsform der Erfin-

dung ist der Raum zwischen der Entschärfungskammer und der Struktur der Plattform wenigstens teilweise mit Wasser gefüllt. Hierdurch kann durch den so erzeugten Auftrieb im statischen Fall wenigstens ein Teil der zu tragenden Last durch das Wasser abgeführt und das Verformungselement somit für den Normalzustand entlastet werden.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden ein erstes Verformungselement mit einem oberen Bereich, einem mittleren Bereich und einem unteren Bereich, welches unterhalb der Entschärfungskammer angeordnet ist, mit wenigstens einem zweiten Verformungselement kombiniert, welches in Form einer Zugfeder ausgeführt und seitlich neben der Entschärfungskammer angeordnet ist. Hierdurch können beide Varianten in einfacher Weise miteinander kombiniert werden und so die durch die plastische Verformung aufgenommene Energie in einfacher Weise erhöht werden, was wiederum die Delaboration größerer Kampfmittel ermöglicht.

[0032] Nachfolgend ist die erfindungsgemäße Plattform anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 erstes Beispiel, unbelastet
 Fig. 2 erstes Beispiel, erste Verformung
 Fig. 3 erstes Beispiel, volle Verformung
 Fig. 4 zweites Beispiel, unbelastet
 Fig. 5 zweites Beispiel, verformt
 Fig. 6 Verformungselement

[0033] In den Fig. 1 bis Fig. 3 ist ein erstes Beispiel gezeigt, bei der das Verformungselement 30 unterhalb der Entschärfungskammer angeordnet ist. Das Verformungselement 30 weist einen unteren Bereich 31, einen mittleren Bereich 32 und einen oberen Bereich 33 auf. Der untere Bereich 31 besteht aus unteren Stützelementen 34, welche parallel senkrecht nebeneinanderstehen und eine Verbindung zwischen der Struktur 20 der Plattform und dem mittleren Bereich 32 des Verformungselements 30 herstellen. Der mittlere Bereich 32 besteht aus einer Platte 35, beispielsweise einer Stahlschweißkonstruktion oder einer Stahlbetonplatte. Die Platte 35 ist derart ausgelegt, dass diese sich im Gegensatz zu dem oberen Bereich 33 und dem unteren Bereich 31 vorzugsweise nicht verformt. Die Platte 35 dient dazu, die auf den unteren Bereich 31 wirkenden Kräfte zu vergleichmäßigen und so die örtlich unterschiedliche Verformung des oberen Bereichs 33 auszugleichen. Der obere Bereich 33 wiederum besteht aus oberen Stützelementen 36. Das genau in der Mitte stehende obere Stützelement 36 steht senkrecht, alle anderen oberen Stützelemente 36 weisen eine Neigung auf, welche umso größer ist, je weiter das betreffende Stützelement 36 von der Mitte entfernt ist. Diese Anordnung der oberen Stützelemente 36 sorgt für eine Zentrierung der Entschärfungskammer 10, auch wenn der Boden der Entschärfungskammer 10 sich verformt, wie

in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt.

[0034] Die bei der Detonation eines Kampfmittels im Inneren der Entschärfungskammer 10 ablaufenden plastischen Verformungen des Verformungselements 30 sind in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt. In Fig. 2 ist die erste Phase gezeigt. Als erstes verformen sich nur die oberen Stützelemente 36 des oberen Bereichs 33, da diese entsprechend "weicher" ausgelegt sind als die unteren Stützelemente 34. Durch die Schrägstellung der oberen Stützelemente 36 wird das Durchbiegen des Bodens der Entschärfungskammer 10 ausgeglichen und die Entschärfungskammer 10 wird sicher gehalten. Hierbei erfolgte eine unterschiedliche Verformung der einzelnen oberen Stützelemente 36.

[0035] Im weiteren Verlauf der Verformung tritt der unteren Stützelemente 34, wie in Fig. 3 gezeigt. Hierbei wird durch die steife Platte 35 eine gleichmäßige Verformung aller unteren Stützelemente 34 erzielt, sodass ein gleichmäßiges Absenken der Entschärfungskammer 10 erfolgt. Danach verbleibt die Entschärfungskammer 10 in der abgesenkten Position, wie in Fig. 3 gezeigt, da die Verformung plastisch erfolgt. Im Idealfall wird durch die plastische Verformung die Energie der nach unten gerichteten Druckwelle vollständig aufgenommen und umgewandelt.

[0036] In den Fig. 4 bis Fig. 6 ist ein zweites Beispiel gezeigt. Hier ist die Entschärfungskammer 10 über ein plattenförmiges Verformungselement 30 an der Struktur 20 befestigt. Unter der Entschärfungskammer 10 ist ein Hohlraum, sodass die Entschärfungskammer 10 sich im Falle einer Detonation absenken kann. Das plattenförmige Verformungselement 30 ist schematisch beispielhaft in Fig. 6 gezeigt. Es handelt sich im gezeigten Beispiel um eine Stahlplatte mit einer Dicke beispielsweise zwischen 1 cm und 5 cm. Um als Verformungselement 30 effizient durch plastische Verformung Energie aufnehmen zu können, weist das Verformungselement 30 eine Ausnehmung 41 in Form eines Schlitzes auf. Über die beiden Verbindungselemente 42, beispielsweise Ausnehmungen zur Aufnahme von Schrauben, kann das Verformungselement 30 an der einen Seite mit der Struktur 20 und an der anderen Seite mit der Entschärfungskammer 10 verbunden werden. Im Belastungsfall erfolgt dann eine Verformung, welche derart ist, dass sich das Verformungselement senkrecht zur in der Fig. 6 gezeigten Blickrichtung trapezförmig plastisch verformt. Dadurch kommt es zu der in Fig. 5 dargestellten Absenkung der Entschärfungskammer 10. Über die Dicke und Anzahl der plattenförmigen Verformungselemente 10 kann die Aufhängung der Entschärfungskammer 10 auf die maximale Belastung bei einer Detonation und damit auf das größte zu entschärfende Kampfmittel ausgelegt werden.

Bezugszeichen

[0037]

- 10 Entschärfungskammer
- 20 Struktur
- 30 Verformungselement
- 31 unterer Bereich
- 32 mittlerer Bereich
- 33 oberer Bereich
- 34 untere Stützelemente
- 35 Platte
- 36 obere Stützelemente
- 41 Ausnehmung
- 42 Verbindungselement

Patentansprüche

1. Plattform zur Delaboration mit wenigstens einer Entschärfungskammer (10), wobei die Entschärfungskammer (10) zur Delaboration von Kampfmitteln ausgebildet ist, wobei die Plattform für den Einsatz auf Wasser als schwimmfähige Plattform ausgeführt ist, wobei die Plattform eine tragende Struktur (20) aufweist, wobei die tragende Struktur (20) eine die Schwimmfähigkeit erzeugende Außenhaut umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entschärfungskammer (10) und die tragende Struktur (20) zueinander beabstandet sind, wobei die Entschärfungskammer (10) über wenigstens ein erstes Verformungselement (30) mit der Struktur (20) der Plattform verbunden ist, wobei das erste Verformungselement (30) im Falle einer Druckwelle aufgrund einer Explosion bei der Delaboration in der Entschärfungskammer (10) plastisch verformbar ist und somit eine relative Bewegung der Entschärfungskammer (10) zur Plattform ermöglicht.
2. Plattform nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verformungselement (30) unterhalb der Entschärfungskammer (10) angeordnet ist.
3. Plattform nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verformungselement (30) einen unteren Bereich (31), einen mittleren Bereich (32) und einen oberen Bereich (33) aufweist, wobei der obere Bereich (33) mit der Entschärfungskammer (10) verbunden ist, wobei der unter Bereich (31) mit der Struktur (20) der Plattform verbunden ist, wobei der obere Bereich (33) eine erste plastische Verformbarkeit aufweist, wobei der untere Bereich (31) eine zweite plastische Verformbarkeit aufweist, wobei die erste plastische Verformbarkeit und die zweite plastische Verformbarkeit so gewählt sind, dass zunächst der obere Bereich (33) plastisch verformt wird und anschließend der untere Bereich (31).
4. Plattform nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Bereich (31) senkrecht angeordnete untere Stützelemente (34) aufweist.

5. Plattform nach einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Bereich (32) steif ausgeführt ist.
- 5 6. Plattform nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Bereich (33) obere Stützelemente (36) aufweist, wobei die oberen Stützelemente (36) mit einem Abstand zur Mitte der Entschärfungskammer (10) einen Winkel zur Senkrechten aufweisen, wobei der Winkel zur Mitte der Entschärfungskammer (10) gerichtet ist, wobei der Winkel um so größer ist, je größer der Abstand zur Mitte der Entschärfungskammer (10) ist.
- 10 7. Plattform nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberen Stützelemente (36) einen gemeinsamen Fluchtpunkt in oder oberhalb der Entschärfungskammer (10) aufweisen.
- 15 8. Plattform nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verformungselement (30) seitlich neben der Entschärfungskammer (10) angeordnet ist.
- 20 9. Plattform nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl an Verformungselementen (30) seitlich neben der Entschärfungskammer (10) angeordnet sind.
- 25 10. Plattform nach einem der Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verformungselement (30) eine Zugfeder ist.
- 30 11. Plattform nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verformungselement (30) plattenförmig ausgeführt ist, wobei das plattenförmige Verformungselement (30) wenigstens eine längliche Ausnehmung aufweist, wobei die längliche Ausnehmung entlang des Spaltes zwischen der Entschärfungskammer (10) und der Struktur (20) der Plattform angeordnet ist.
- 35 12. Plattform nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raum zwischen der Entschärfungskammer (10) und der Struktur (20) der Plattform wenigstens teilweise mit Wasser gefüllt ist.
- 40
- 45
- 50
- 55

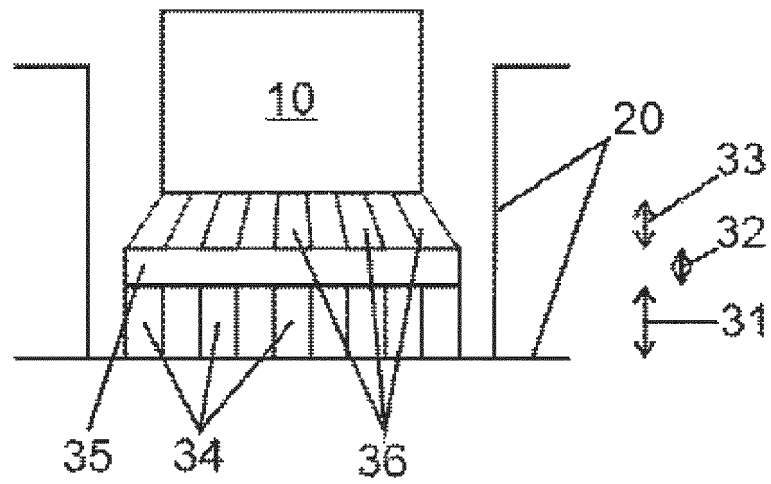


Fig. 1

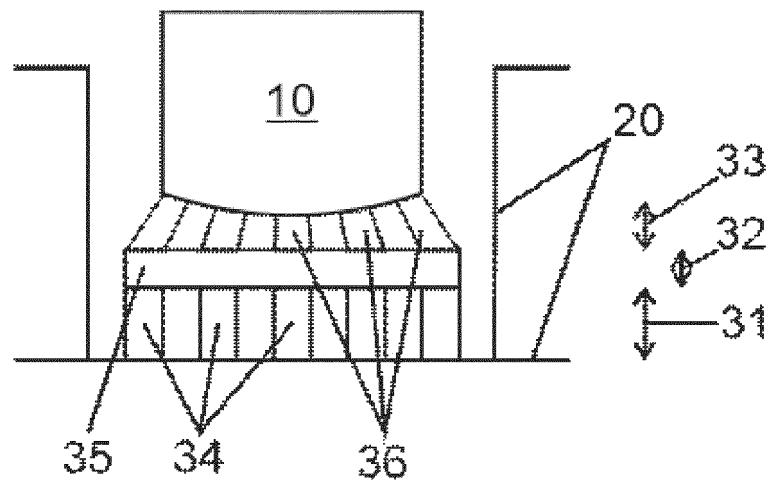


Fig. 2

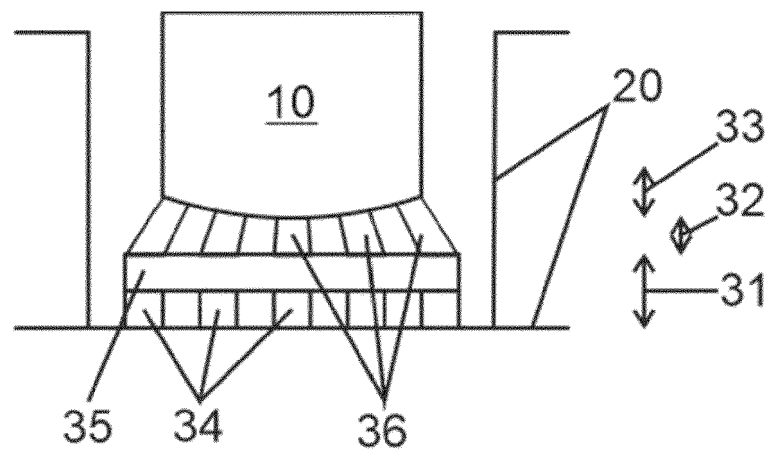


Fig. 3

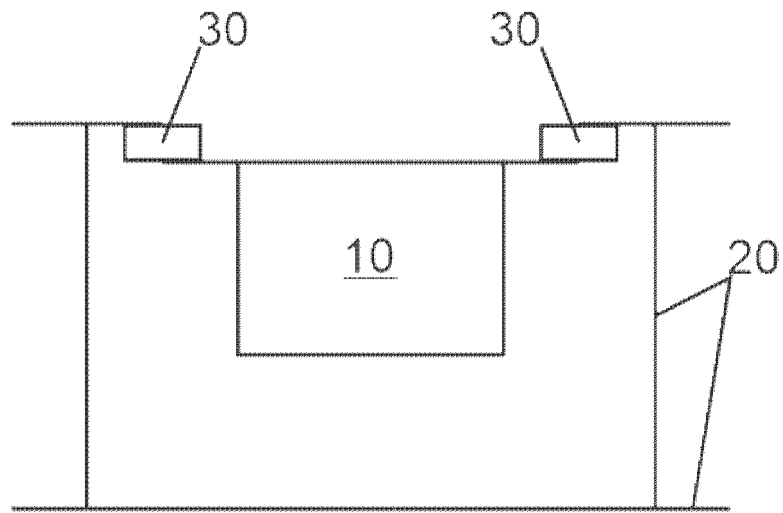


Fig. 4

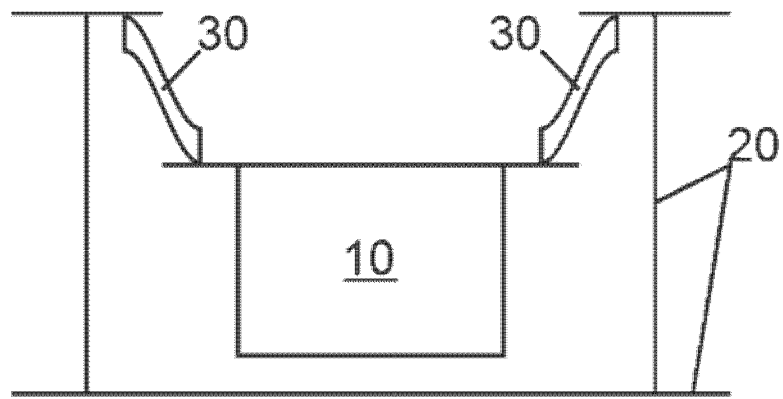


Fig. 5

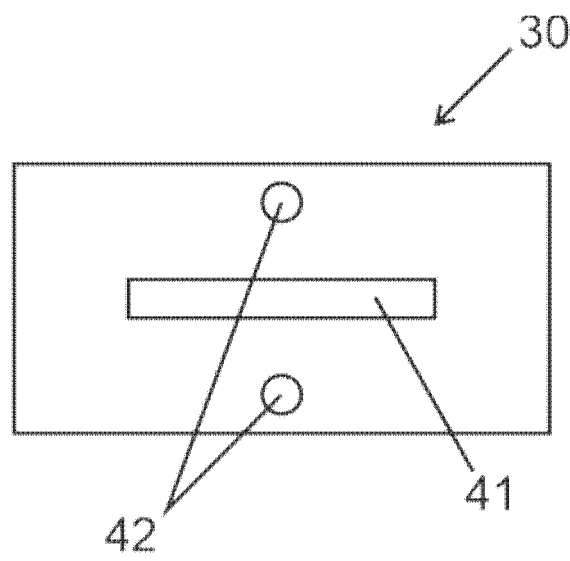


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 9843

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2020 212443 A1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP MARINE SYS GMBH [DE]) 7. April 2022 (2022-04-07) * Absätze [0001], [0011], [0014], [0016], [0044], [0049] * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-12	INV. F42D5/045 F42B33/06
Y	DE 10 2019 114514 A1 (RHEINMETALL WAFFE MUNITION GMBH [DE]) 3. Dezember 2020 (2020-12-03) * Absätze [0001], [0002], [0022], [0023], [0027], [0029], [0047] * * Abbildungen 3, 4a, 5, 6 * -----	1-12	
Y	US 3 464 249 A (KLEIN WINFRIED) 2. September 1969 (1969-09-02) * Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 3, Zeile 28 * * Abbildungen 1, 2 * -----	4	
Y	EP 0 828 134 B1 (KRAUSS MAFFEI WEGMANN GMBH & C [DE]) 7. Juli 2004 (2004-07-07) * Absatz [0017] * * Abbildung 1 * -----	6,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F42B F42D F41H
Y	US 10 578 406 B2 (PRATT & MILLER ENG AND FABRICATION INC [US]) 3. März 2020 (2020-03-03) * Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 4 * * Abbildungen 3, 4A-4K * -----	10	
Y	DE 10 2012 109190 B4 (KRAUSS MAFFEI WEGMANN GMBH & C [DE]) 28. Mai 2014 (2014-05-28) * Absätze [0037], [0061], [0076], [0077] * * Abbildungen 2-5, 9, 13a, 13b * -----	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Oktober 2024	Prüfer Van Leeuwen, Erik
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			

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

EP 24 17 9843

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.

10-10-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102020212443 A1	07-04-2022	DE 102020212443 A1	07-04-2022
			WO 2022069086 A1	07-04-2022
15	DE 102019114514 A1	03-12-2020	AU 2020284371 A1	23-12-2021
			CA 3142087 A1	03-12-2020
			DE 102019114514 A1	03-12-2020
			DK 3977039 T3	29-01-2024
20			EP 3977039 A1	06-04-2022
			ES 2969453 T3	20-05-2024
			FI 3977039 T3	15-01-2024
			HU E065437 T2	28-05-2024
			PL 3977039 T3	25-03-2024
			SG 11202113139S A	30-12-2021
25			WO 2020239362 A1	03-12-2020
	US 3464249 A	02-09-1969	AT 267296 B	27-12-1968
			BE 690327 A	02-05-1967
			DE 1577068 A1	29-01-1970
30			FR 1503072 A	24-11-1967
			GB 1128248 A	25-09-1968
			NL 6615360 A	31-05-1967
			US 3464249 A	02-09-1969
	EP 0828134 B1	07-07-2004	DE 19635946 A1	12-03-1998
35			EP 0828134 A2	11-03-1998
			ZA 977944 B	02-03-1998
	US 10578406 B2	03-03-2020	KEINE	
	DE 102012109190 B4	28-05-2014	DE 102012109190 A1	27-03-2014
40			EP 2901099 A1	05-08-2015
			ES 2712680 T3	14-05-2019
			WO 2014048420 A1	03-04-2014
45				
50				
55				

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

- DE 102020212443 A1 **[0004]**
- DE 102012109190 B4 **[0005]**
- US 20190310054 A1 **[0006]**
- EP 08281354 B1 **[0007]**
- DE 102019114514 A1 **[0008]**