

(19)



(11)

EP 2 657 126 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.10.2013 Patentblatt 2013/44

(51) Int Cl.:

B63G 8/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13159757.7**

(22) Anmeldetag: **18.03.2013**

(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

(30) Priorität: **24.04.2012 DE 102012206709**

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

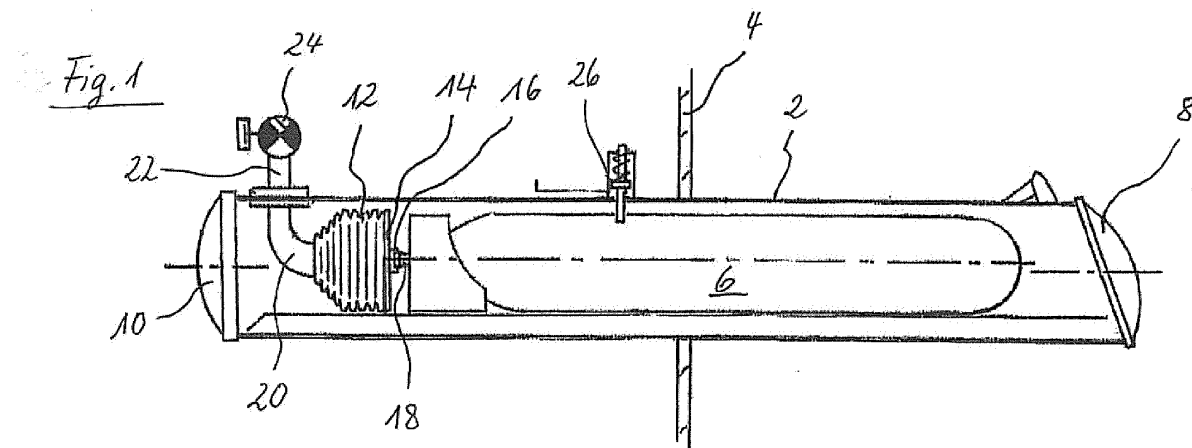
(72) Erfinder: **Bargmann, Dipl.-Ing. Jörn
24159 Kiel (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann & Hemmer
Wallstraße 33a
23560 Lübeck (DE)**

(54) **Unterseeboot**

(57) Ein Unterseeboot weist mindestens ein Ausstoßrohr (2) auf, in welchem in Ausstoßrichtung vor einem in dem Ausstoßrohr (2) gelagerten Gegenstand ein

geschlossener Expansionskörper (12) angeordnet ist. Dieser Expansionskörper (12) ist bei Befüllung mit einem Gas in Ausstoßrichtung des Gegenstandes expandierbar.



EP 2 657 126 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Unterseeboot mit den im Oberbegriff von Anspruch 1 angegebenen Merkmalen

[0002] Insbesondere bei militärischen Unterseebooten besteht das Erfordernis, Gegenstände bei Tauchfahrt aus dem Unterseeboot in dessen Außenumgebung auszusetzen. Zu diesen Gegenständen gehören u. a. Waffen wie Torpedos, Flugkörper oder Minen, die in Ausstoßrohren gelagert werden und aus diesen Ausstoßrohren in das Umgebungswasser des Unterseeboots ausgestoßen werden.

[0003] Eine übliche Maßnahme zum Ausstoß einer Waffe aus dem Ausstoßrohr besteht darin, heckseitig der Waffe ein druckbeaufschlagtes Fluid in das Ausstoßrohr einzuleiten, welches die Waffe aus dem Ausstoßrohr herausdrückt. Gebräuchliche Fluide hierzu sind Wasser und Luft, wobei Luft den Nachteil hat, dass diese dann, wenn sie aus dem Ausstoßrohr in die Außenumgebung des Unterseeboots gelangt, wie jedes Gas schwallartig zur Wasseroberfläche aufsteigt und so die Position des Unterseeboots verrät.

[0004] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Unterseeboot mit einem Ausstoßrohr zum Ausstoßen eines Gegenstandes zu schaffen, bei dem zum Ausstoß des Gegenstandes ein Gas verwendet wird, ohne dass dieses Gas in die Wasserumgebung des Unterseebootes gelangen kann.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Unterseeboot mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen dieses Unterseebootes ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung. Hierbei können gemäß der Erfindung die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale für sich aber auch in geeigneter Kombination die erfindungsgemäße Lösung gemäß Anspruch 1 weiter ausgestalten.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot handelt es sich vorzugsweise um ein militärisches Unterseeboot. Dieses weist mindestens ein Ausstoßrohr auf, über das ein Gegenstand wie beispielsweise eine Waffe, ein Täuschkörper, eine Unterwasserdrohne und ähnliches in die Wasserumgebung des getauchten Unterseeboots ausgesetzt werden kann. Das Ausstoßrohr kann vollständig außerhalb des Druckkörpers des Unterseeboots angeordnet sein. Bevorzugt ist das Ausstoßrohr aber ein solches Rohr, das durch die Wandung des Druckkörpers geführt ist, so dass über das Ausstoßrohr Gegenstände von dem Inneren des Druckkörpers in die Außenumgebung des Unterseeboots verbracht werden können.

[0007] Zum Ausstoß des in dem Ausstoßrohr gelagerten Gegenstandes wird bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot in an sich bekannter Weise ein Gas und vorzugsweise Druckluft verwendet. Um allerdings sicherzustellen, dass dieses Gas nicht aus dem Ausstoßrohr austreten und an die Wasseroberfläche gelangen kann, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dieses Gas nicht direkt

in das Ausstoßrohr, sondern stattdessen in einen in dem Ausstoßrohr in Ausstoßrichtung des Gegenstandes vor diesem angeordneten geschlossenen Expansionskörper zu leiten, der bei Befüllung mit dem Gas in Ausstoßrichtung des Gegenstandes expandierbar ist. D. h., in Ausstoßrichtung vor dem auszustoßenden Gegenstand ist ein geschlossener Hohlkörper vorgesehen, der sich beim Einleiten eines Gases in diesen in Ausstoßrichtung des Gegenstandes ausdehnt und aufgrund dieser Ausdehnung den Gegenstand aus dem Ausstoßrohr herausdrückt. Hierbei sind die Ausgestaltung des Expansionskörpers und das Material, aus dem dieser ausgebildet ist, typischerweise derart gewählt, dass das in dem Expansionskörper befindliche Gas nicht oder nur verzögert in geringen Mengen über die Außenwandung des Expansionskörpers in das Ausstoßrohr austreten kann. Des Weiteren ist der Expansionskörper in dem Ausstoßrohr zweckmäßigerweise so angeordnet, dass er den auszustoßenden Gegenstand bereits in seinem nicht expandierten Zustand kontaktiert. Dies gewährleistet, dass der Expansionskörper bei seiner Expansion den auszustoßenden Gegenstand über eine größtmögliche Strecke aus dem Ausstoßrohr herauschieben kann.

[0008] Bevorzugt ist das Ausstoßrohr des erfindungsgemäßen Unterseebootes ein Waffenrohr zum Ausstoß einer Waffe. Demzufolge ist das Ausstoßrohr ein solches Rohr, über das Torpedos, Flugkörper oder Minen in die Außenumgebung des Unterseeboots ausgestoßen werden. Diese Ausstoßrohre werden bei militärischen Unterseebooten üblicherweise als Waffen- oder Waffenausstoßrohre bezeichnet und können z. B. bugseitig des Unterseeboots angeordnet sein, wobei sie sich dort durch die Wandung des Druckkörpers erstrecken.

[0009] Die Ausgestaltung des Expansionskörpers ist grundsätzlich beliebig solange neben der Gasdichtheit des Expansionskörpers sichergestellt ist, dass sich dieser bei Befüllung mit einem Gas in Ausstoßrichtung des Gegenstandes ausdehnen kann. So kann es sich bei dem Expansionskörper beispielsweise um einen Teleskopzylinder handeln, der bei einer Druckbeaufschlagung mit Gas in Ausstoßrichtung des Gegenstandes ausfährt und auf diese Weise den Gegenstand aus dem Ausstoßrohr herausdrückt. Allerdings nimmt ein solcher Teleskopzylinder vergleichsweise viel Raum in dem Ausstoßrohr ein. Darüber hinaus müssen die einzelnen Zylinder des Teleskopzylinders in aufwendiger Weise gasdicht gegeneinander abgedichtet werden.

[0010] Vorteilhafter erweist sich eine Ausgestaltung des Expansionskörpers, bei der dieser zumindest teilweise aus einem flexiblen Material ausgebildet ist. Dieses flexible Material, welches besonders vorteilhaft biegeschlaff ist, bildet zweckmäßigerweise einen sich in Ausfahrtrichtung des Expansionskörpers erstreckenden Teil dessen Wandung. Diese Wandung des Expansionskörpers ist dann, wenn der Expansionskörper nicht mit Gas befüllt ist, forminstabil, so dass der Expansionskörper durch eine entsprechende Faltung entgegen der Ausstoßrichtung in erheblichem Maße gestaucht bzw. gerafft

werden kann und sich aus diesem Zustand erst bei der Einleitung von Gas in den Expansionskörper wieder entfaltet und sich so in Ausstoßrichtung des Gegenstandes ausdehnt.

[0011] Besonders vorteilhaft kann der Expansionskörper ein Faltenbalg sein. D. h., bei dem Expansionskörper kann es sich um einen sich entgegen der Ausstoßrichtung des Gegenstandes ziehharmonikaartig zusammenfaltenden Schlauchkörper handeln. Dieser ist an seinem dem auszustoßenden Gegenstand zugewandten Ende geschlossen ausgebildet. An dem anderen Ende des Schlauchkörpers bzw. des Faltenbalgs kann ein Anschluss zum Einleiten des Gases angeordnet sein.

[0012] Insbesondere um eine Beschädigung des Expansionskörpers durch den Gegenstand während des Ausstoßens zu verhindern, weist der Expansionskörper bevorzugt einen starr ausgebildeten Abschnitt auf, welcher einen Kontaktbereich mit dem in den Ausstoßrohr gelagerten Gegenstand bildet. Bei diesem starr ausgebildeten Abschnitt des Expansionskörpers handelt es sich zweckmäßigerweise um das dem auszustoßenden Gegenstand zugewandte Ende des Expansionskörpers, das eine Schubfläche für den Gegenstand bildet.

[0013] Zum Festlegen der Waffen in sogenannten Waffenmulden weisen einige Waffen wie z. B. Torpedos einen Ladezapfen auf, der an einem heckseitigen Ende der Waffe achsgleich mit der Längsachse der Waffe angeordnet ist. Insbesondere, wenn das Ausstoßrohr des erfindungsgemäßen Unterseeboots zum Ausstoß solcher Waffen vorgesehen ist, kann an dem starr ausgebildeten Abschnitt des Expansionskörpers vorteilhaft eine Kupplung ausgebildet sein, die zur Aufnahme des an dem Heck der Waffe ausgebildete Ladezapfens ausgebildet ist. Indem der Ladezapfen in die an dem starr ausgebildeten Abschnitt des Expansionskörpers ausgebildete Kupplung eingreift, sind die Waffe und der Expansionskörper auch während der Lagerung der Waffe in dem Ausstoßrohr in gewisser Weise verbunden, wobei der starr ausgebildete Abschnitt des Expansionskörpers eine Ausrichtung hat, die seiner Ausrichtung im expandierten Zustand des Expansionsbehälters entspricht.

[0014] Vorteilhaft ist der starr ausgebildete Abschnitt des Expansionskörpers eine Kreisscheibe, deren Durchmesser mit dem inneren Durchmesser des Ausstoßrohres korrespondiert. Ein dem auszustoßenden Gegenstand zugewandtes Ende des Expansionskörpers wird demnach von einer starren Scheibe gebildet, deren Querschnitt im Wesentlichen dem Innenquerschnitt des Ausstoßrohres entspricht oder im Falle, dass in dem Ausstoßrohr Führungsschienen für den auszustoßenden Gegenstand vorgesehen sind, dem freien Lichtraumprofil des Ausstoßrohres radial innenseitig der Führungsschienen entspricht. Der an die Scheibe angrenzende zumindest teilweise und vorzugsweise vollständig flexibel ausgebildete Umfangsabschnitt des Expansionskörpers weist in seinem mit Gas befüllten Zustand zweckmäßigerweise auch einen Querschnitt auf, der mit dem Innenquerschnitt des Ausstoßrohres in der oben beschrie-

benen Weise korrespondiert. Bei dieser Ausgestaltung bildet das Ausstoßrohr für den Expansionskörper eine Führung, die sicherstellt, dass der Expansionskörper nur in Ausstoßrichtung des auszustoßenden Gegenstandes expandieren kann.

[0015] Soll bei einem durch die Druckkörperwandung des erfindungsgemäßen Unterseeboots geführten Ausstoßrohr dieses, nachdem mittels des Expansionskörpers ein Gegenstand aus dem Ausstoßrohr ausgestoßen worden ist, wieder mit einem weiteren auszustoßenden Gegenstand beladen werden, ist es erforderlich, hierzu zuvor den Expansionskörper aus dem Ausstoßrohr zu entfernen. Dies erfolgt zweckmäßigerweise in nicht mit Gas befülltem Zustand des Expansionskörpers und gestaltet sich besonders einfach im nicht expandierten Zustand des Expansionskörpers. Um diesen Zustand, nachdem das Gas aus dem expandierten Expansionskörper abgeleitet worden ist, wieder herzustellen, sind gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung Mittel zum Einholen des expandierten Expansionskörpers vorgesehen. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine in dem Expansionskörper integrierte Rückholfeder handeln, die den Expansionskörper nach dem Ableiten des Gases eigenständig in seinem gestauchten Zustand überführt. Daneben kann an dem auszustoßenden Gegenstand zugewandten Ende des Expansionskörpers auch eine Leine oder ein anderes Zugmittel befestigt sein, mit der der Expansionskörper manuell eingeholt werden kann.

[0016] Zum Befüllen des Expansionskörpers ist dieser vorteilhaft an einer von dem gelagerten Gegenstand abgewandten Seite über eine an der Umfangswandung des Ausstoßrohres ausgebildete Öffnung mit einer außerhalb des Ausstoßrohres angeordneten Druckgasquelle leitungsverbunden. Bei einem durch den Druckkörper des Unterseeboots geführten Ausstoßrohr befindet sich diese Druckgasquelle bevorzugt im Inneren des Druckkörpers.

[0017] Die Leitungsverbindung zwischen der Druckgasquelle und dem Expansionskörper kann einstückig in Form einer durch die Umfangswandung des Ausstoßrohres geführten Druckgasleitung ausgebildet sein. Bevorzugt wird allerdings eine mehrteilige Ausgestaltung der Leitungsverbindung, bei der ein Teil der Leitungsverbindung innerhalb des Ausstoßrohres angeordnet ist und zumindest ein weiterer Teil außerhalb des Ausstoßrohres vorgesehen ist.

[0018] So kann vorteilhaft ein in dem Ausstoßrohr angeordneter Abschnitt der Leitungsverbindung zwischen dem Expansionskörper und der Druckgasquelle von einem Rohrstück gebildet werden, welches an der Innenwandung des Ausstoßrohres im Bereich der Öffnung anflanschbar ist. Sowohl die Ausgestaltung des Rohrstücks als auch die Verbindungen des Rohrstücks mit dem Expansionskörper und der Innenwandung des Ausstoßrohres sind hierbei gasdicht auszuführen.

[0019] Weiter vorteilhaft kann ein außerhalb des Ausstoßrohres angeordneter Abschnitt der Leitungsverbin-

dung zwischen dem Expansionskörper und der Druckgasquelle von einem Rohrstück gebildet werden, das mit der Druckgasquelle verbunden ist und an der Außenseite des Ausstoßrohrs im Bereich der Öffnung anflanschbar ist. Auch hier sind das Rohrstück und die Verbindungen des Rohrstücks mit der Druckgasquelle und dem Ausstoßrohr gasdicht auszugestalten.

[0020] Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 schematisch sehr stark vereinfacht in einem Längsschnitt ein durch den Druckkörper eine Unterseeboots geführtes Ausstoßrohr mit einem darin gelagerten Torpedo und

Fig. 2 das Ausstoßrohr gemäß Figur 1 nach dem Ausstoß des Torpedos.

[0021] Das dargestellte Ausstoßrohr 2 ist bugseitig eines Unterseeboots durch eine Wandung 4 dessen Druckkörpers geführt, so dass sich ein in der Zeichnung linker Abschnitt des Ausstoßrohrs 2 innerhalb und ein in der Zeichnung rechter Abschnitt des Ausstoßrohrs 2 außerhalb des Druckkörpers in freidurchfluteten Vorschiff des Unterseeboots befindet. In dem Ausstoßrohr 2 ist ein Torpedo 6 gelagert (Fig. 1).

[0022] An seinem außerhalb des Druckkörpers befindlichen Ende, das die Ausstoßöffnung des Ausstoßrohrs 2 bildet, wird das Ausstoßrohr 2 von einem Mündungsdeckel 8 verschlossen. Dieser Mündungsdeckel 8 ist in eine die Ausstoßöffnung des Ausstoßrohrs 2 völlig freigebende Stellung verschwenkbar.

[0023] Das in dem Inneren des Druckkörpers befindliche Ende des Ausstoßrohrs 2 wird von einem Bodenverschluss 10 verschlossen. Nach dem Ausstoß des in dem Ausstoßrohr 2 befindlichen Torpedos 6 und dem Entfernen des Bodenverschlusses 10 kann das Ausstoßrohr 2 mit einer weiteren Waffe beladen werden. Zuvor ist typischerweise der Mündungsdeckel 8 in seine Schließstellung zu verschwenken.

[0024] Zum Ausstoßen des Torpedos 6 aus dem Ausstoßrohr 2 ist in dem Ausstoßrohr 2 ein Expansionskörper 12 angeordnet. Dieser Expansionskörper 12 ist in dem Ausstoßrohr 2 in Ausstoßrichtung des Torpedos vor dem Torpedo 6 angeordnet. In dem in der Zeichnung dargestellten Beispiel handelt es sich bei dem Expansionskörper 12 um einen Faltenbalg.

[0025] Ein dem Torpedo 6 zugewandtes Ende des Faltenbalgs ist mit einer starr ausgebildeten Kreisscheibe 14 verschlossen. An der Außenseite der Kreisscheibe 14 ist zentral eine Kupplung 16 angeordnet. In diese Kupplung 16 greift im gelagerten Zustand des Torpedos 6 ein an dem Heck des Torpedos 6 ausgebildeter Ladezapfen 18 ein.

[0026] In einem an das von dem Torpedo 6 abgewandte Ende des Faltenbalgs angrenzenden Abschnitt verjüngt sich der Faltenbalg konisch, so dass dieses Ende

einen geringeren Querschnitt als das dem Torpedo 6 zugewandte Ende des Faltenbalgs aufweist. An dem von dem Torpedo 6 abgewandten Ende des Faltenbalgs ist ein Rohrstück 20 in Form eines Rohrbogens angeschlossen. Diese Rohrstück 20 ist an der Innenwandung des Ausstoßrohrs 2 in einem Bereich angeflanscht, in den das Ausstoßrohr 2 eine aus der Zeichnung nicht ersichtliche Öffnung aufweist.

[0027] Außenseitig des Ausstoßrohrs 2 ist an diesem im Bereich der daran ausgebildeten Öffnung ein weiteres Rohrstück 22 angeflanscht. Die Rohrstücke 20 und 22 bilden einen Teil einer Leitungsverbindung des Expansionskörpers 12 mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Druckgasquelle in Form der Druckluftversorgung des Unterseeboots. In dieser Leitungsverbindung ist dem Rohrstück 22 ein manuell betätigbares Ventil 24 vorgeschaltet.

[0028] Die Funktionsweise des dargestellten Ausstoßrohrs 2 ist wie folgt:

[0029] In dem Ausstoßrohr 2 ist der Torpedo 6 trocken gelagert, wobei er durch eine durch das Ausstoßrohr 2 geführte Halteklinke 26, welchen in eine hierzu korrespondierende Ausnehmung an dem Torpedo 6 eingreift, gegen ein Verschieben in dem Ausstoßrohr 2 gesichert ist. Der an dem Heck des Torpedos 6 ausgebildete Ladezapfen 18 greift in die an der Kreisscheibe 14 des Expansionskörpers 12 angeordnete Kupplung 16 ein. Der Expansionskörper 12 befindet sich in seinem zusammengefalteten Zustand (Fig. 1).

[0030] Zum Ausstoßen des Torpedos 6 aus dem Ausstoßrohr 2 (Fig. 2) wird das Ausstoßrohr 2 zunächst zur Schaffung eines Druckausgleichs zwischen dem Inneren des Ausstoßrohrs 2 und dessen Außenumgebung bewässert, wobei die hierzu erforderlichen Mittel aus Übersichtlichkeitsgründen in der Zeichnung nicht dargestellt sind. Nach dem Druckausgleich zwischen dem Inneren des Ausstoßrohrs 2 und dessen Außenumgebung ist es möglich, den Mündungsdeckel 8 in eine die Ausstoßöffnung des Ausstoßrohrs 2 freigebende Stellung zu verschwenken. Nachdem die Halteklinke 26 von dem Torpedo 6 gelöst ist, wird das Ventil 24 öffnend gestellt. Nun kann Druckluft von der Druckluftversorgung des Unterseeboots in den Expansionskörper 12 strömen. Die in den Expansionskörper 12 einströmende Luftmenge wird hierbei an die Wassertiefe, bei welcher der Ausstoß erfolgen soll, die erforderliche Ausstoßgeschwindigkeit und die Masse des Torpedos 6 unter Berücksichtigung des Innenvolumens des Expansionskörpers 12 angepasst. Infolge der in ihn einströmenden Luft dehnt sich der Expansionskörper 12 in Ausstoßrichtung des Torpedos 6 aus, bis er schließlich eine Länge aufweist, die unwesentlich kleiner als die Gesamtlänge des Ausstoßrohrs 2 ist. Mit zunehmender Expansion des Expansionskörpers 12 wird der Torpedo 6 immer weiter aus dem Ausstoßrohr 2 heraus geschoben, bis er sich vollständig außerhalb des Ausstoßrohrs 2 befindet. Bei diesem Ausstoß des Torpedos 6 verbleibt die gesamte für den Ausstoß benötigte Luft in dem Expansionskörper 12,

d.h., aus dem Ausstoßrohr 2 entweicht keine Luft, die ansonsten die Position des Unterseeboots verraten würde.

Bezugszeichenliste

[0031]

2	- Ausstoßrohr	
4	- Wandung	10
6	- Torpedo	
8	- Mündungsdeckel	
10	- Bodenverschluss	
12	- Expansionskörper	15
14	- Kreisscheibe	
16	- Kupplung	
18	- Ladezapfen	
20	- Rohrstück	20
22	- Rohrstück	
24	- Ventil	
26	- Halteklinke	

Patentansprüche

1. Unterseeboot mit mindestens einem Ausstoßrohr (2), in welchem in Ausstoßrichtung vor einem in dem Ausstoßrohr (2) gelagerten Gegenstand ein geschlossener Expansionskörper (12) angeordnet ist, welcher bei Befüllung mit einem Gas in Ausstoßrichtung des Gegenstandes expandierbar ist. 30
2. Unterseeboot nach Anspruch 1, bei dem das Ausstoßrohr (2) ein Waffenrohr zum Ausstoß einer Waffe ist. 35
3. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Expansionskörper (12) zumindest teilweise aus einem flexiblen Material ausgebildet ist. 40
4. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Expansionskörper (12) ein Faltenbalg ist. 45
5. Unterseeboot nach einem der Ansprüche 3 oder 4, bei dem der Expansionskörper (12) einen starr ausgebildeten Abschnitt aufweist, welcher einen Kontaktbereich mit dem in dem Ausstoßrohr (2) gelagerten Gegenstand bildet. 50
6. Unterseeboot nach Anspruch 5, bei dem an dem starr ausgebildeten Abschnitt des Expansionskörpers (12) eine Kupplung (16) ausgebildet ist, welche zur Aufnahme eines an dem Heck einer Waffe ausgebildeten Ladezapfens (18) ausgebildet ist. 55

7. Unterseeboot nach einem der Ansprüche 5 oder 6, bei dem der starr ausgebildete Abschnitt des Expansionskörpers (12) eine Kreisscheibe (14) ist, deren Durchmesser mit dem Innendurchmesser des Ausstoßrohres (2) korrespondiert. 5
8. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem Mittel zum Einholen des expandierten Expansionskörpers (12) vorgesehen sind. 10
9. Unterseeboot nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Expansionskörper (12) an einer von dem gelagerten Gegenstand abgewandten Seite über eine an der Umfangswandung des Ausstoßrohres (2) ausgebildete Öffnung mit einer außerhalb des Ausstoßrohres (2) angeordneten Druckgasquelle leitungsverbunden ist. 15
10. Unterseeboot nach Anspruch 9, bei dem ein in dem Ausstoßrohr angeordneter Abschnitt der Leitungsverbindung zwischen dem Expansionskörper (12) und der Druckgasquelle von einem Rohrstück (20) gebildet wird, welches an der Innenwandung des Ausstoßrohres (2) im Bereich der Öffnung anflanschbar ist. 20

