

(19)



(11)

EP 3 899 409 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2023 Patentblatt 2023/10

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F41F 3/10 ^(2006.01) **F41F 3/04** ^(2006.01)
F41F 3/07 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19816290.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F41F 3/10; B63G 8/32; F41F 3/0413; F41F 3/07; F41F 3/08

(22) Anmeldetag: **04.12.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2019/083661

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/126502 (25.06.2020 Gazette 2020/26)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM STARTEN EINES UNTERWASSER-LAUFKÖRPERS VON EINEM WASSERFAHRZEUG AUS**

DEVICE AND METHOD FOR LAUNCHING AN UNDERWATER PROJECTILE FROM A WATERCRAFT

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE DÉMARRAGE D'UN CORPS MOBILE SOUS-MARIN À PARTIR D'UN VÉHICULE MARIN

(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

(30) Priorität: **20.12.2018 DE 102018222490**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.2021 Patentblatt 2021/43

(73) Patentinhaber:
• **ATLAS ELEKTRONIK GmbH**
28309 Bremen (DE)
• **thyssenkrupp AG**
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder: **LÄMMLE, Knud**
22303 Hamburg (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 003 417 EP-A1- 2 107 331
US-A- 4 173 919 US-A- 5 837 919
US-A1- 2005 108 917

EP 3 899 409 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Startvorrichtung zum Starten eines Unterwasser-Laufkörpers von einer Plattform, insbesondere von einem Wasserfahrzeug, aus sowie ein Verfahren unter Verwendung einer solchen Startvorrichtung.

[0002] Bekannt ist, eine große Rakete von einem U-Boot senkrecht nach oben zu starten. Beispielsweise mittels Druckluft wird die Rakete aus der Rampe des U-Boots ausgestoßen, während das U-Boot sich unter Wasser und nahe der Wasseroberfläche befindet. Nachdem die ausgestoßene Rakete das Wasser verlassen hat, wird ein Triebwerk der Rakete gezündet.

[0003] Vertikale Abschussrampen für Raketen sind von Unterwasserfahrzeugen und auch von Überwasserschiffen her bekannt. In manchen Anwendungen wird die Rakete in einem Kanister in die Rampe verbracht und aus diesem Kanister senkrecht oder schräg nach oben ausgestoßen, wobei der Kanister in der Abschussrampe verbleibt.

[0004] US 5,837,919 A offenbart eine Abschussvorrichtung, die Mittel zum Leiten und konzentrischen Verteilen sowie Streuen von Abgasen aufweist, die durch eine innere Verbrennung eines Objekts, wie z. B. eines Flugkörpers, erzeugt werden, der von dort aus operativ abgeschossen werden kann.

[0005] EP 2 003 417 A1 offenbart eine Struktur zum Tragen von Flugkörperbehältern einer Vorrichtung zum vertikalen Abschuss von Flugkörpern.

[0006] US 4,173,919 A offenbart ein System, das eine Raketenkammerkonstruktion verwendet, die eine Form hat, um die Verbrennung darin zu reduzieren und zu kontrollieren.

[0007] EP 2 107 331 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Abschuss eines Torpedos.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Startvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 15 bereitzustellen, bei welchen die Startvorrichtung einen Start des Unterwasser-Laufkörpers unter Wasser ermöglicht und welche einfacher aufgebaut ist als bekannte Startvorrichtungen.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Startvorrichtung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen und ein Verfahren mit den in Anspruch 15 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen.

[0010] Die erfindungsgemäße Startvorrichtung vermag unter Wasser einen Unterwasser-Laufkörper von einem Wasserfahrzeug oder von einer anderen Plattform aus zu starten. Der zu startende Unterwasser-Laufkörper umfasst ein Triebwerk. Dieses Triebwerk lässt sich aktivieren und stößt nach der Aktivierung ein Treibmittel aus.

[0011] Die lösungsgemäße Startvorrichtung umfasst

- eine Rampe und
- eine Treibmittel-Umlenkeinheit.

[0012] Die Rampe erstreckt sich entlang einer Rampen-Längsachse und vermag den Unterwasser-Laufkörper unter Wasser zu umschließen und zu halten. Die Startvorrichtung vermag das Triebwerk des Unterwasser-Laufkörpers zu aktivieren, während der Unterwasser-Laufkörper unter Wasser von der Rampe umschlossen und gehalten ist. Nachdem der Unterwasser-Laufkörper gestartet wird, lenkt die Rampe den gestarteten Unterwasser-Laufkörper abhängig von der Orientierung der Rampen-Längsachse auf einem ersten Teil von dessen Bewegungsbahn.

[0013] Die Treibmittel-Umlenkeinheit lenkt ausgestoßenes Treibmittel in eine Auslassrichtung. Diese Auslassrichtung des Treibmittels zeigt senkrecht oder schräg von der Plattform weg, an welcher die Startvorrichtung montiert ist und von welcher aus der Unterwasser-Laufkörper gestartet wird.

[0014] Ein Unterwasser-Laufkörper im Sinne der Erfindung ist ein unbemanntes Unterwasserfahrzeug, welches einen Treibstoff in Treibmittel umwandelt, z.B. verbrennt, das erzeugte Treibmittel ausstößt und durch den Ausstoß des Treibmittels durch das Wasser bewegt wird. Möglich ist, dass der Unterwasser-Laufkörper ein zusätzliches Antriebsmittel aufweist. Der Unterwasser-Laufkörper kann autonom operieren oder beispielsweise über einen Draht ferngesteuert sein.

[0015] Lösungsgemäß vermag die Startvorrichtung einen Unterwasser-Laufkörper mit einem Triebwerk zu starten. Ein Unterwasser-Laufkörper mit einem Triebwerk, welches ein Treibmittel ausstößt, kann in vielen Fällen eine höhere Beschleunigung erzielen und rascher ein Ziel unter Wasser erreichen als ein Unterwasser-Laufkörper, der ausschließlich von mindestens einem Propeller angetrieben wird. Dies ist in manchen Anwendungen wichtig, beispielsweise wenn der Unterwasser-Laufkörper ein angreifendes Torpedo neutralisieren soll, bevor dieses die Plattform, beispielsweise ein Überwasserschiff, oder ein anderes Ziel erreicht.

[0016] Der Start des Unterwasser-Laufkörpers mit Hilfe der lösungsgemäßen Startvorrichtung hängt überhaupt nicht oder wenigstens in geringerem Ausmaß als bekannte Startvorrichtungen von der Wassertiefe der Startvorrichtung im Moment des Starts ab.

[0017] Die lösungsgemäße Startvorrichtung vermag den Unterwasser-Laufkörper aufzunehmen und zu starten, während die Rampe der Startvorrichtung und der Unterwasser-Laufkörper sich unter der Wasseroberfläche befinden. Auch das Ziel für den Unterwasser-Laufkörper kann sich vollständig oder wenigstens teilweise unter der Wasseroberfläche

befinden. Möglich ist, den Unterwasser-Laufkörper für einen Einsatz ausschließlich unter Wasser auszugestalten. Die Bewegung des Unterwasser-Laufkörpers lässt sich in diesem Falle leichter regeln, als wenn der Unterwasser-Laufkörper sowohl durch das Wasser als auch durch die Luft fliegen würde. Insbesondere wird verhindert, dass der Unterwasser-Laufkörper rasch und in schwer oder gar nicht zu regelnder Weise seine Bewegungsbahn ändert, was passieren kann, wenn der Unterwasser-Laufkörper vom Wasser oder von der Luft aus die Wasseroberfläche durchstößt.

[0018] Die lösungsgemäße Startvorrichtung vermag das Triebwerk des Unterwasser-Laufkörpers zu aktivieren, während der Unterwasser-Laufkörper sich noch in der Rampe befindet und die Rampe den Unterwasser-Laufkörper umschließt und hält. Die Rampe führt den gestarteten Unterwasser-Laufkörper auf einem ersten Teil der Bewegungsbahn, bis der Unterwasser-Laufkörper eine gewisse Geschwindigkeit und damit kinetische Energie erreicht hat und die Gefahr reduziert ist, dass Wasserströmungen etc. den Unterwasser-Laufkörper vom Weg abbringen. Diese Wasserströmungen können beispielsweise aufgrund der Fortbewegung einer Plattform, welche die lösungsgemäße Startvorrichtung trägt, durch das Wasser auftreten. Das Triebwerk ist mit einem Treibstoff gefüllt und stößt nach der Aktivierung erzeugtes Treibmittel aus. Durch den Ausstoß des Treibmittels wird der Unterwasser-Laufkörper aus der Rampe geschoben. Dank des Triebwerks wird der Unterwasser-Laufkörper aus der Rampe ausgestoßen, ohne dass Druckluft oder ein Kolben oder ein sonstiger Ausstoß-Mechanismus erforderlich sind, um den Unterwasser-Laufkörper auszustoßen. Ein solcher Mechanismus erfordert Platz und elektrische und / oder hydraulische und / oder mechanische Energie. Beides steht an Bord einer Plattform in der Regel nur begrenzt zur Verfügung, insbesondere wenn die Plattform ein Unterwasserfahrzeug ist. Außerdem erfordert ein Ausstoß-Mechanismus oft eine regelmäßige Wartung und / oder Instandhaltung, und die Gefahr besteht, dass dieser Ausstoß-Mechanismus ausfällt. Ein Pneumatik-Kreislauf für einen pneumatisch betriebenen Ausstoß-Mechanismus hat den weiteren Nachteil, dass Gasblasen aus einem Leck austreten und an die Wasseroberfläche steigen können, was in vielen Fällen unerwünscht ist. Die Erfindung führt somit zu einer Startvorrichtung mit einem einfacheren mechanischen Aufbau und verringert das Risiko, dass schon vor dem Start Gasblasen austreten.

[0019] Weil weniger Platz benötigt wird und kein zusätzlicher Ausstoß-Mechanismus zu montieren ist, lässt sich die Startvorrichtung leichter an Bord einer bereits vorhandenen Plattform anbringen. Oft lässt sich die Startvorrichtung mitsamt dem oder jedem Unterwasser-Laufkörper in bereits vorhandene und unter Wasser angeordnete Torpedorohre eines Überwasserfahrzeugs oder Unterwasserfahrzeugs unterbringen.

[0020] Häufig wird ein Unterwasser-Laufkörper in einem Kanister angeliefert. Der Kanister mitsamt dem Unterwasser-Laufkörper wird in die Rampe eingeführt. Wenn das Triebwerk aktiviert wird und Treibmittel ausstößt, so verlässt der Unterwasser-Laufkörper den Kanister, welcher in der Rampe bleibt. Möglich, aber dank der Erfindung nicht erforderlich ist es, dass ein Ausstoß-Mechanismus den Kanister öffnet oder durchstößt, um den Unterwasser-Laufkörper auszustoßen.

[0021] Wenn das Triebwerk aktiviert ist, stößt der Unterwasser-Laufkörper in der Rampe Treibmittel in eine Ausstoßrichtung aus, die in der Regel parallel zur Rampen-Längsachse ist und der Richtung, in welche der Unterwasser-Laufkörper die Rampe verlässt, entgegengesetzt ist (actio gleich reactio). Dadurch wird der Unterwasser-Laufkörper in eine Startrichtung parallel zur Rampen-Längsachse verschoben und danach aus der Rampe ausgestoßen. Die Startrichtung des Unterwasser-Laufkörpers zeigt in der Regel von der Plattform weg, und daher zeigt die Ausstoßrichtung des Treibmittels auf die Plattform zu. Insbesondere im Falle eines Wasserfahrzeugs als der Plattform ist unerwünscht, dass das ausgestoßene Treibmittel in das Innere des Wasserfahrzeugs gelangt oder die Rampe oder eine Hülle des Wasserfahrzeugs zu stark erhitzt. Die Treibmittel-Umlenkeinheit verhindert dieses unerwünschte Ereignis.

[0022] Eine Gefahr für ein Besatzungsmitglied der Plattform, welche die Startvorrichtung mit der Rampe umfasst, und für die Plattform selber darf auch dann nicht auftreten, wenn der Unterwasser-Laufkörper aufgrund eines Fehlers nicht die Rampe verlässt, nachdem das Triebwerk aktiviert ist, sondern z. B. in der Rampe verklemmt ist oder anderweitig festgehalten wird oder wenn eine Klappe der Rampe nicht geöffnet ist. In diesem Fall stößt der Unterwasser-Laufkörper in der Rampe so lange Treibmittel aus, bis der Treibstoff des Triebwerks vollständig verbraucht ist. Daher wird in der Rampe eine erheblich größere Menge von Treibmittel ausgestoßen als bei einem fehlerfreien Start. Dank der Treibmittel-Umlenkeinheit wird das ausgestoßene Treibmittel trotz dieses Fehlers von der Plattform wegbewegt, nämlich in die Auslassrichtung, welche die Treibmittel-Umlenkeinheit festlegt. Dieses Merkmal verhindert das gefährliche und daher unerwünschte Ereignis, dass das ausgestoßene Treibmittel die Rampe soweit erhitzt, dass Treibmittel oder ein Gefechtskopf des Unterwasser-Laufkörpers explodiert oder sich entzündet oder die erhitzte Rampe oder eine Fahrzeughülle beschädigt werden.

[0023] Möglich, aber dank der Treibmittel-Umlenkeinheit nicht erforderlich ist es, dass die Startvorrichtung einen Mechanismus aufweist, der das Triebwerk abschaltet oder einen Gefechtskopf deaktiviert, wenn der Unterwasser-Laufkörper nach Aktivieren des Triebwerks aufgrund eines Fehlers nicht die Rampe verlässt.

[0024] In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Treibmittel-Umlenkeinheit so ausgestaltet und angeordnet, dass folgendes bewirkt wird:

- Die Auslassrichtung des Treibmittels ist parallel zur Rampen-Längsachse und damit parallel zur Ausstoßrichtung des Unterwasser-Laufkörpers.

- Das von der Treibmittel-Umlenkeinheit umgelenkte Treibmittel tritt aus der Treibmittel-Umlenkeinheit mit einem Abstand, beispielsweise mit einem seitlichen oder vertikalen Versatz, zur Rampen-Längsachse aus.

[0025] Das Treibmittel wird in dieser Ausgestaltung in die gleiche Richtung wie der Unterwasser-Laufkörper ausgestoßen, aber mit einem seitlichen Versatz und nicht aus der Rampe, sondern aus der Treibmittel-Umlenkeinheit. Bei einem Starten des Unterwasser-Laufkörpers unter Wasser wird in nur eine Richtung ein Impuls auf das umgebende Wasser ausgeübt, nämlich einerseits durch den Unterwasser-Laufkörper und andererseits durch das ausgestoßene Treibmittel. Somit treten nicht an zwei weit voneinander entfernten Stellen im Wasser Verwirbelungen und / oder Gasblasen auf, welche entdeckt werden können und eine Information über die ausstoßende Plattform liefern können.

[0026] Außerdem ermöglicht diese Ausgestaltung eine besonders kompakte und platzsparende Bauweise. Die gesamte Startvorrichtung erstreckt sich im Wesentlichen entlang der Rampen-Längsachse und hat eine nur relativ geringe Abmessung senkrecht zur Rampen-Längsachse. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn die Startvorrichtung an Bord eines Unterwasserfahrzeugs montiert ist.

[0027] In einer alternativen Ausgestaltung schließt die Auslassrichtung des Treibmittels einen spitzen Winkel mit der Rampen-Längsachse ein. Zwischen der Auslassrichtung und der Ausstoßrichtung des Unterwasser-Laufkörpers tritt bevorzugt ein spitzer oder stumpfer Winkel auf. Die Treibmittel-Umlenkeinheit lenkt das Treibmittel um einen stumpfen Winkel um. Bevorzugt ist der Umlenkwinkel größer als 60°, besonders bevorzugt größer als 120°.

[0028] Bei der Ausgestaltung mit dem stumpfen Umlenk-Winkel wächst der Abstand zwischen dem gestarteten Unterwasser-Laufkörper und dem Treibmittel, welches die Treibmittel-Umlenkeinheit verlassen hat, während der Bewegung des Unterwasser-Laufkörpers. Hierdurch wird mit größerer Sicherheit eine Wechselwirkung zwischen dem Treibmittel, welches die Treibmittel-Umlenkeinheit verlassen hat, und dem Unterwasser-Laufkörper vermieden. Diese Wechselwirkung ist in manchen Situationen unerwünscht, beispielsweise weil die Bewegungs-Regelung des Unterwasser-Laufkörpers erschwert werden kann oder eine aktive oder passive Sonaranlage des Unterwasser-Laufkörpers verfälschte Ergebnisse liefern kann.

[0029] In einer Ausgestaltung umfasst die Startvorrichtung zusätzlich zu der ersten Rampe eine zweite Rampe, die sich entlang einer zweiten Rampen-Längsachse erstreckt und einen Abstand zur ersten Rampen-Längsachse aufweist. Die beiden Rampen-Längsachsen können parallel zueinander angeordnet sein oder einen Winkel einschließen. Die zweite Rampe vermag einen zweiten Unterwasser-Laufkörper unter Wasser zu umschließen, zu halten und zu lenken.

[0030] Dank der zweiten Rampe vermag die Startvorrichtung gleichzeitig oder nacheinander zwei Unterwasser-Laufkörper zu starten, ohne dass zwischendurch ein Nachladen in eine Rampe erforderlich ist.

[0031] Möglich ist, dass die Startvorrichtung eine weitere Treibmittel-Umlenkeinheit umfasst. Jeder Rampe ist eine eigene Treibmittel-Umlenkeinheit zugeordnet. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist hingegen dieselbe Treibmittel-Umlenkeinheit sowohl der ersten Rampe als auch der zweiten Rampe zugeordnet. Die Startvorrichtung ist so ausgestaltet und angeordnet, dass folgendes bewirkt wird:

- Ein Treibmittel, das vom ersten Unterwasser-Laufkörper in der ersten Rampe ausgestoßen wird, wird in die zugeordnete Treibmittel-Umlenkeinheit geleitet.
- Ein Treibmittel, das vom zweiten Unterwasser-Laufkörper in der zweiten Rampe ausgestoßen wird, wird in dieselbe zugeordnete Treibmittel-Umlenkeinheit geleitet.

[0032] In dieser Ausgestaltung wird also dieselbe Treibmittel-Umlenkeinheit für mindestens zwei verschiedene Rampen verwendet. Diese Ausgestaltung spart Platz ein im Vergleich zu einer Ausgestaltung, bei der jeder Rampe eine eigene Treibmittel-Umlenkeinheit zugeordnet ist.

[0033] Möglich ist, dass einer ersten Gruppe mit mindestens zwei Rampen eine erste Treibmittel-Umlenkeinheit zugeordnet ist und einer zweiten Gruppe mit mindestens einer weiteren Rampe eine zweite Treibmittel-Umlenkeinheit.

[0034] Vorzugsweise umfasst die Startvorrichtung eine Arretier-Vorrichtung, welche der ersten Rampe zugeordnet ist. Möglich ist, dass der zweiten Rampe eine gleichartige weitere Arretier-Vorrichtung zugeordnet ist. Die oder jede Arretier-Vorrichtung lässt sich in einen Arretier-Zustand und in einen Freigabe-Zustand überführen, und zwar bevorzugt unabhängig von jeder anderen Arretier-Vorrichtung.

[0035] Die zugeordnete Arretier-Vorrichtung in dem Arretier-Zustand verhindert, dass der arretierte Unterwasser-Laufkörper in der Rampe sich relativ zur Rampe bewegt, insbesondere verkantet oder aus der Rampe rutscht. Die Arretier-Vorrichtung im Freigabe-Zustand ermöglicht, dass der Unterwasser-Laufkörper aus der Rampe austritt.

[0036] Solange die Arretier-Vorrichtung im Arretier-Zustand ist, unterbindet oder blockiert in einer bevorzugten Ausgestaltung die Startvorrichtung nicht nur eine Bewegung des Unterwasser-Laufkörpers, sondern auch ein Aktivieren des Triebwerks. Dadurch lässt sich das Triebwerk erst dann aktivieren, wenn die Arretier-Vorrichtung in den Freigabe-Zustand überführt ist.

[0037] Die Arretier-Vorrichtung verhindert im Arretier-Zustand, dass der Unterwasser-Laufkörper eine unerwünschte Bewegung relativ zur Rampe ausgeführt, bevor das Triebwerk aktiviert ist. Eine solche unerwünschte Bewegung könnte

den Unterwasser-Laufkörper und / oder die Rampe beschädigen oder dazu führen, dass der Unterwasser-Laufkörper die Rampe nicht verlassen kann. Das Triebwerk lässt sich gemäß der bevorzugten Ausgestaltung erst dann aktivieren, und der Unterwasser-Laufkörper kann die Rampe erst dann verlassen, wenn die Arretier-Vorrichtung im Freigabe-Zustand ist. Dank dieser Ausgestaltung wird das unerwünschte Ereignis verhindert, dass das Triebwerk des Unterwasser-Laufkörpers aktiviert wird, obwohl die Arretier-Vorrichtung noch im Arretier-Zustand ist. Dieses unerwünschte Ereignis kann dazu führen, dass der Unterwasser-Laufkörper mit aktiviertem Triebwerk in der Rampe festgehalten wird, beispielsweise weil ausgestoßenes Treibmittel es verhindert, dass die Arretier-Vorrichtung in den Freigabe-Zustand überführt wird.

[0038] In einer Fortbildung dieser Ausgestaltung umfasst die Startvorrichtung einen Positions-Sensor. Dieser Positions-Sensor vermag positiv das Ereignis zu entdecken, dass die Arretier-Vorrichtung sich im Freigabe-Zustand befindet. "Positiv entdecken" bedeutet, dass der Positions-Sensor ein Signal erzeugt, wenn er das Ereignis entdeckt hat. Die Startvorrichtung vermag das Triebwerk zu aktivieren, nachdem der Positions-Sensor entdeckt hat, dass die Arretier-Vorrichtung sich im Freigabe-Zustand befindet. Somit wird das Triebwerk als Reaktion auf das Ereignis aktiviert, dass die Arretier-Vorrichtung im Freigabe-Zustand ist. Das Aktivieren des ersten Triebwerks kann ferner unterbunden sein, solange der Positions-Sensor nicht dieses Ereignis entdeckt hat.

[0039] Durch diese Ausgestaltung mit dem Positions-Sensor lässt sich eine gesetzliche Anforderung erfüllen, nämlich dass ein Triebwerk erst dann aktiviert werden darf, wenn ein spezifisches sicherheitsrelevantes Ereignis physikalisch entdeckt worden ist. Gemäß dieser Ausgestaltung wird als sicherheitsrelevantes Ereignis das Ereignis verwendet, dass der Positions-Sensor entdeckt, dass die Arretier-Vorrichtung sich im Freigabe-Zustand befindet, und ein entsprechendes Signal erzeugt hat. Diese Ausgestaltung zeigt also einen Weg auf, um eine gesetzliche Anforderung an das Aktivieren eines Triebwerks zu erfüllen.

[0040] Vorzugsweise sendet der Positions-Sensor dann ein entsprechendes Signal, wenn er den Freigabe-Zustand entdeckt hat. Das Triebwerk lässt sich nur dann aktivieren, wenn das Freigabe-Signal anliegt. Dadurch wird dann, wenn der Positions-Sensor oder ein Steuergerät der Startvorrichtung ausgefallen oder die Signalübermittlung unterbrochen ist, ein sicherer Zustand gewährleistet, nämlich dass das Triebwerk nicht aktiviert wird.

[0041] Erfindungsgemäß kann Wasser in die erste Rampe und / oder in die zweite Rampe eindringen, und dies ist erwünscht. Bevorzugt verschließt eine Rampen-Klappe dann die Rampe gegen umgebendes Wasser, wenn die Rampen-Klappe in einem geschlossenen Zustand ist. In einem geöffneten Zustand ermöglicht die Rampen-Klappe, dass Wasser in die Rampe eindringt. Die Startvorrichtung vermag die Rampen-Klappe zu öffnen und dadurch zu ermöglichen, dass Wasser in die Rampe einfließt. Die Startvorrichtung öffnet die Rampen-Klappe, bevor die Startvorrichtung das Triebwerk des Unterwasser-Laufkörpers aktiviert. Somit ist der Unterwasser-Laufkörper in der Rampe von Wasser umgeben, wenn sein Triebwerk gezündet wird. Dies erleichtert es, die Bewegungsbahn des Unterwasser-Laufkörpers zu regeln, verglichen mit einer Ausgestaltung, bei der der gestartete Unterwasser-Laufkörper schlagartig auf Wasser trifft.

[0042] Erfahrungsgemäß startet die Startvorrichtung den Unterwasser-Laufkörper unter Wasser. Je nach Ausgestaltung der Startvorrichtung und der aktuellen Betriebssituation kann die Auslass-Öffnung der Treibmittel-Umlenkeinheit sich oberhalb oder unterhalb der Wasseroberfläche befinden. Das ausgestoßene und umgelenkte Treibmittel kann also oberhalb oder unterhalb der Wasseroberfläche ausgestoßen werden.

[0043] In einer Ausgestaltung trennt eine Umlenkeinheit-Klappe die Treibmittel-Umlenkeinheit von dem umgebenden Fluid, im Falle eines Ausstoßes von Treibmittel unterhalb der Wasseroberfläche von dem umgebenden Wasser, solange die Umlenkeinheit-Klappe geschlossen ist. In einer Ausgestaltung vermag ein Stellglied diese Umlenkeinheit-Klappe zu öffnen. In einer bevorzugten Ausgestaltung vermag hingegen ausgestoßenes und umgelenktes Treibmittel die Umlenkeinheit-Klappe zu öffnen oder auch zum Bersten zu bringen. Diese bevorzugte Ausgestaltung spart ein Stellglied für die Umlenkeinheit-Klappe ein.

[0044] In einer Ausgestaltung vermag das umgelenkte Treibmittel nur dann die Umlenkeinheit-Klappe zu öffnen, wenn der Druck, den das Treibmittel auf die Klappe ausübt, eine vorgegebene Schranke übersteigt. Diese Schranke kann so bemessen sein, dass die Klappe bei einem fehlerfreien Start des Unterwasser-Laufkörpers geschlossen bleibt und der Druck des Treibmittels zusätzlich zum Rückstoß dazu beiträgt, den Unterwasser-Laufkörper auszustoßen. Nur dann, wenn der Unterwasser-Laufkörper aufgrund eines Fehlers nicht die Rampe verlässt, öffnet der Druck des ausgestoßenen Treibmittels die Klappe.

[0045] Die Umlenkeinheit-Klappe im geschlossenen Zustand verhindert, dass umgebendes Fluid, insbesondere Wasser, in die Treibmittel-Umlenkeinheit eindringen kann. Weiterhin wird dann, wenn die Plattform ein Wasserfahrzeug ist, ermöglicht, dass die Umlenkeinheit-Klappe im geschlossenen Zustand zu einer strömungsgünstigen Form des Wasserfahrzeugs beiträgt. Dies reduziert die Gefahr, dass an einer Auslassöffnung der Treibmittel-Umlenkeinheit Verwirbelungen von Wasser auftreten können.

[0046] Wenn das ausgestoßene Treibmittel die Umlenkeinheit-Klappe zu öffnen vermag, ist es nicht erforderlich, die Umlenkeinheit-Klappe mit Hilfe eines Stellglieds zu öffnen. Ein solches Stellglied kann defekt sein. Außerdem kann es in manchen Anwendungen zu viel Zeit kosten, die Umlenkeinheit-Klappe mit Hilfe eines Stellglieds zu öffnen. Das Öffnen mit Hilfe des Treibmittels funktioniert rasch und ohne ein Stellglied.

[0047] In einer Anwendung ist die lösungsgemäße Startvorrichtung an Bord eines Wasserfahrzeugs montiert. Bevorzugt ist die Treibmittel-Umlenkeinheit so an Bord dieses Wasserfahrzeugs montiert, dass in einer Standard-Schwimmlage des Wasserfahrzeugs folgendes bewirkt wird: Die gesamte Bewegungsbahn oder wenigstens die letzte Strecke der Bewegungsbahn von Treibmittel, welches in die Treibmittel-Umlenkeinheit hineingeleitet wird und durch die Treibmittel-

Umlenkeinheit bewegt wird, ist waagrecht oder ansteigend.
[0048] Diese Ausgestaltung verhindert das unerwünschte Ereignis, dass Gase in der Treibmittel-Umlenkeinheit verbleiben und erst allmählich während der Fahrt des Wasserfahrzeugs austreten. Das Wasserfahrzeug würde dann eine Blasenspur hinter sich her ziehen, was insbesondere für ein Unterwasserfahrzeug oft unerwünscht ist. Dank der Ausgestaltung treten alle Gase vielmehr in einem einzigen Schwall aus.

[0049] In einer Ausgestaltung umfasst die Startvorrichtung ein Rampen-Stellglied. Dieses Rampen-Stellglied vermag die Rampe zu verschwenken. Insbesondere lässt sich dadurch die Ausstoßrichtung verändern, in welche der Unterwasser-Laufkörper aus der Rampe ausgestoßen wird. In einer Ausgestaltung bewirkt ein Verschwenken der Rampe, dass auch die Auslassrichtung verändert wird, in welche Treibmittel aus der Treibmittel-Umlenkeinheit ausgelassen wird.

[0050] Das Rampen-Stellglied vermag die Rampe zu verschwenken und damit die Orientierung der Rampen-Längsachse relativ zu der Plattform zu verändern. Damit lässt sich der Unterwasser-Laufkörper in eine gewünschte von mehreren möglichen Richtungen starten. Im Falle eines Wasserfahrzeugs als der Plattform wird ermöglicht, dass die unter Wasser angeordnete Rampe sich in einer hydrodynamisch günstigen Position relativ zu der Fahrtrichtung des Wasserfahrzeugs befindet, bevor der Unterwasser-Laufkörper in der Rampe gestartet wird. Die Rampe ruft daher während der Fahrt des Wasserfahrzeugs einen relativ geringen Wasserwiderstand hervor. Wenn der Unterwasser-Laufkörper gestartet werden soll, verschwenkt das Rampen-Stellglied die Rampe relativ zur Fahrzeughülle in eine für den Start gewünschte Position. Beispielsweise verschwenkt das Rampen-Stellglied die erste Rampe) aus einer Fahrt-Position in eine Abschuss-Position, bevor das Triebwerk aktiviert wird.

[0051] Die lösungsgemäße Startvorrichtung ist ein Bestandteil einer Plattform, insbesondere eines Wasserfahrzeugs, oder lässt sich wenigstens zeitweise an Bord einer Plattform montieren. Insbesondere dank der Treibmittel-Umlenkeinheit ist es oft mit geringem Aufwand möglich, eine lösungsgemäße Startvorrichtung nachträglich an Bord einer Plattform zu montieren oder eine vorhandene Startvorrichtung zu ergänzen und dadurch die Betriebssicherheit zu steigern.

[0052] In einer Ausgestaltung umfasst dieses Wasserfahrzeug ein Waffenrohr, z.B. ein Torpedorohr oder ein Rohr, um Minen oder Behälter oder Unterwasser-Schwimmlilien auszustoßen. Die gesamte Startvorrichtung oder wenigstens die Rampe mit dem Unterwasser-Laufkörper und der optionalen Arretier-Vorrichtung ist in diesem Waffenrohr angeordnet. Möglich ist, dass ein Adapter in das Innere des Waffenrohrs eingesetzt ist, um den Abstand zwischen dem größeren Innendurchmesser des Waffenrohrs und dem kleineren Außendurchmesser der Rampe zu überbrücken. Möglich ist sogar, dass zwei Rampen einer lösungsgemäßen Startvorrichtung mit Hilfe eines Adapters in das Innere desselben Waffenrohrs eingesetzt sind. Möglich ist auch, die Startvorrichtung an einer Außenhülle des Wasserfahrzeugs zu montieren, so dass die Startvorrichtung dauerhaft von Wasser umgeben ist und rasch zum Starten eines Unterwasserlaufkörpers bereitgemacht werden kann.

[0053] Die Plattform mit der Startvorrichtung kann ein bemanntes oder unbemanntes Überwasserfahrzeug oder Unterwasserfahrzeug sein. Dieses Wasserfahrzeug kann einen eigenen Antrieb aufweisen oder ohne einen eigenen Antrieb ausgestaltet sein. Die Plattform kann auch stationär auf dem Wasser angeordnet sein, beispielsweise an Bord einer Bohrrinsel oder eines Schwimmkörpers, oder an Land und dort an einer Küste montiert sein, beispielsweise um einen Hafen vor Angriffen zu schützen.

[0054] Nachfolgend ist die erfindungsgemäße Startvorrichtung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 in einer Seitenansicht eine lösungsgemäße Startvorrichtung mit zwei Rampen für zwei Unterwasser-Raketen, wobei das Raketen-Triebwerk einer Unterwasser-Rakete gerade gezündet worden ist und die andere Unterwasser Rakete noch arretiert ist;

Fig. 2 eine beispielhafte Arretier-Vorrichtung für eine Unterwasser-Rakete in drei aufeinanderfolgenden Zuständen;

Fig. 3 in einer Draufsicht eine Abwandlung der Startvorrichtung von Fig. 1;

Fig. 4 in einer Seitenansicht eine weitere Abwandlung der Startvorrichtung von Fig. 1.

[0055] Im Ausführungsbeispiel wird die Erfindung in einer Startvorrichtung angewendet, welche an Bord eines Unterwasserfahrzeugs, beispielsweise an Bord eines bemannten Unterseeboots, angeordnet ist. Das Unterwasserfahrzeug besitzt eine Fahrzeughülle Fh, beispielsweise einen Druckkörper oder eine Außenhülle. Die lösungsgemäße Startvorrichtung ist bündig in diese Fahrzeughülle Fh eingelassen. Bevorzugt ist die lösungsgemäße Startvorrichtung vollständig außerhalb des Druckkörpers angeordnet, also zwischen Druckkörper und Außenhülle, und ist bei einer Tauchfahrt dem Druck des umgebenden Wassers ausgesetzt.

[0056] Die Erfindung lässt sich genauso gut an Bord eines Überwasserfahrzeugs anwenden. Die Startvorrichtung ist in dieser Anwendung an einem Bereich der Fahrzeughülle Fh des Überwasserfahrzeugs montiert, welcher beim Einsatz

dauerhaft unterhalb der Wasseroberfläche verbleibt. Die Unterwasser-Rakete verbleibt während der gesamten Fahrt unter Wasser.

[0057] Die Startvorrichtung vermag mindestens eine Unterwasser-Rakete, im Ausführungsbeispiel mehrere Unterwasser-Raketen, unterhalb der Wasseroberfläche WO zu starten. Unter einer Unterwasser-Rakete wird ein Laufkörper verstanden, der für den Einsatz unter Wasser ausgestaltet ist und ein Raketen-Triebwerk aufweist, also einen Antrieb, der aktiviert werden kann und nach der Aktivierung einen Treibstoff in ein Treibmittel umwandelt, z.B. verbrennt, das erzeugte Treibmittel ausstößt und den Laufkörper dadurch in die zur Ausstoßrichtung des Treibmittels entgegengesetzte Richtung bewegt. Die Unterwasser-Rakete verbleibt im Ausführungsbeispiel während des gesamten Einsatzes unter der Wasseroberfläche WO und kann dem Wasserdruck bis zu einer vorgegebenen maximalen Wassertiefe standhalten. Die Unterwasser-Rakete kann ein Marsch-Triebwerk und zusätzlich ein Start-Triebwerk aufweisen, welches nur zum Start der Unterwasser-Rakete verwendet wird, oder ein einziges Triebwerk für die gesamte Fahrt. Im Folgenden wird die Bezeichnung "Raketen-Triebwerk" für dasjenige Triebwerk verwendet, welches den Start der Unterwasser-Rakete aus der Rampe bewirkt. In der Regel beschleunigt eine Unterwasser-Rakete schneller im Wasser als ein Torpedo, das von mindestens einem Propeller angetrieben wird.

[0058] Jede Unterwasser-Rakete umfasst weiterhin eine Sonaranlage, die aktiv und / oder passiv arbeitet, und einen Gefechtskopf mit einer Sprengladung und ist dafür ausgestaltet, mittels der Sonaranlage einen anderen Unterwasser-Laufkörper zu orten, auf diesen zu fahren und durch Zündung der Sprengladung diesen Unterwasser-Laufkörper zu zerstören, bevor der Unterwasser-Laufkörper das Wasserfahrzeug mit der Startvorrichtung oder ein anderes Wasserfahrzeug erreicht.

[0059] In Fig. 1 wird die Startvorrichtung einer lösungsgemäßen Ausführungsform in einer Seitenansicht gezeigt. Die Startvorrichtung umfasst zwei übereinander angeordnete Rampen 3.1, 3.2, die jeweils die Form einer zylindrischen Röhre haben und sich jeweils entlang einer Rampen-Längsachse La.1 bzw. La.2 erstrecken. Die beiden parallelen Längsachsen La.1, La.2 der beiden Rampen 3.1, 3.2 liegen in der Zeichenebene von Fig. 1. Möglich ist, dass vor oder hinter den Rampen 3.1, 3.2 weitere Rampen der Startvorrichtung angeordnet sind. Die Fahrtrichtung des Wasserfahrzeugs steht senkrecht oder schräg auf der Zeichenebene von Fig. 1.

[0060] Jede Rampe 3.1, 3.2 vermag jeweils einen Kanister 2.1, 2.2 mit einer Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 aufzunehmen. Möglich ist, dass in dem Inneren einer Rampe 3.1, 3.2 ein Adapter angeordnet ist, damit dieselbe Rampe 3.1, 3.2 nacheinander Objekte mit unterschiedlichen Durchmessern aufnehmen vermag. Möglich ist auch, dass in dem Inneren eines Kanisters 2.1, 2.2 ein Adapter angeordnet ist, damit mehrere Exemplare von baugleichen Kanistern 2.1, 2.2 für Unterwasser-Raketen mit unterschiedlichen Durchmessern verwendet werden können.

[0061] Jede Rampe 3.1, 3.2 besitzt in einer Ausgestaltung jeweils eine Mündungsklappe 6.1, 6.2, welche vor dem Start der Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 geöffnet wird. Spätestens beim Start einer Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 ist die Rampe 3.1, 3.2 mit Wasser gefüllt, so dass zwischen der Rampe 3.1, 3.2 und dem umgebenden Wasser kein Druckunterschied auftritt. Der Hüllkörper der Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 vermag dem umgebenden Wasserdruck standzuhalten. Anstelle einer Mündungsklappe 6.1, 6.2 kann auch eine Membran am äußeren Ende einer Rampe 3.1, 3.2 vorgesehen sein, welche beim Start der Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 von deren Kopf durchstoßen wird.

[0062] In einer Ausgestaltung sind die Rampen 3.1, 3.2 beweglich an der Außenhülle des U-Boots befestigt. Bevor die Unterwasser-Raketen 1.1, 1.2 gestartet werden, sind die Rampen 3.1, 3.2 in einer hydrodynamisch günstigen Position, in der sie möglichst wenig Wasserwiderstand verursachen. Bevor eine Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 gestartet wird, verschwenkt eine nicht gezeigte Rampen-Stellglied die Rampen 3.1, 3.2 in eine gewünschte Richtung auf das Ziel zu. Möglich ist auch, dass die Rampen 3.1, 3.2 fest an der Außenhülle montiert sind, beispielsweise senkrecht oder schräg zur Fahrtrichtung. In einer anderen Ausgestaltung ist jede Rampe 3.1, 3.2 in jeweils ein Torpedorohr des U-Boots eingelassen.

[0063] Jede Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 umfasst ein Raketen-Triebwerk sowie mehrere Stabilisierungsflossen. Das Raketen-Triebwerk vermag ein Treibmittel auszustoßen, welches die Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 bei einem Einsatz unter Wasser durch das Wasser bewegt. Die Stabilisierungsflossen stabilisieren die Bewegung der Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 durch das Wasser.

[0064] Eine Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 wird in jeweils einem rund-zylindrischen Kanister 2.1, 2.2 zu dem Wasserfahrzeug transportiert. Der Kanister 2.1, 2.2 mit der Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 wird in eine Rampe 3.1, 3.2 eingesetzt und verbleibt einsatzbereit in dieser Rampe 3.1, 3.2, während das Wasserfahrzeug mit der lösungsgemäßen Startvorrichtung eine vorgegebene Aufgabe durchführt. Jeder Kanister 2.1, 2.2 besitzt jeweils eine vordere Membran 7.1, 7.2 sowie eine hintere Membran 8.1, 8.2. Die Begriffe "vorne" und "hinten" beziehen sich auf die Fahrtrichtung der Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 aus dem Kanister 2.1, 2.2 hinaus. Der Kanister 2.1, 2.2 umgibt die Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 wasserdicht und luftdicht. Der Raum im Kanister 2.1, 2.2 um die Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 herum ist mit einem Fluid gefüllt, bevorzugt einem inerten Fluid. Ein Verschlussstopfen 13 hinten am Raketen-Triebwerk der Unterwasser-Rakete 1.1 verhindert, dass Fluid in das Innere des Triebwerks eindringt, bevor das Triebwerk aktiviert wird. Der Kanister 2.1, 2.2 braucht nicht notwendigerweise dem Druck des umgebenden Wassers oder dem Druck des ausgestoßenen Treibmittels Tr.1 standhalten können. Bevor die Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 gestartet wird, nimmt vielmehr je nach Ausführungsform

rungsform die Rampe 3.1, 3.2 und / oder die Hülle der Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 diesen Wasserdruck auf.

[0065] Möglich ist, dass in das Innere des Kanisters 2.1, 2.2 eine Ablaufrinne eingelassen ist, welche sich parallel zur Rampen-Längsachse La.1, La.2 erstreckt und ausgestoßenes Treibmittel, Abgase und Fluid lenkt und deren Abfluss aus dem Kanister 2.1, 2.2 erleichtert. Die Abflussrinne erleichtert es auch, den Kanister 2.1, 2.2 mit einem Fluid zu füllen.

[0066] Fig. 2 zeigt beispielhaft eine Arretier-Vorrichtung, welche die Unterwasser-Rakete 1.1 in dem Kanister 2.1 hält und verhindert, dass die Unterwasser-Rakete 1.1 sich während der Fahrt des Wasserfahrzeugs und vor dem Start relativ zum Kanister 2.1 bewegt und daher möglicherweise verkantet. Zwei Klauen 9.1 und 9.2 greifen von zwei Seiten in entsprechende Aussparungen am Heck der Unterwasser-Rakete 1.1 ein. Die Klaue 9.1 ist um eine Drehachse D.1 drehbar gelagert, die Klaue 9.2 um eine Drehachse D.2. Die Drehachsen D.1 und D.2 stehen senkrecht auf der Zeichenebene von Fig. 2 und stützen sich bevorzugt an der Wand des Kanisters 2.1 ab. Über eine gelenkige Verbindung 11 sind diese beiden Klauen 9.1, 9.2 mit einem Stößel 10 verbunden. Der Stößel 10 lässt sich entlang der Rampen-Längsachse La.1 linear verschieben. Der Stößel 10 wird von einer Kammer Km.1 umgeben, die mit einem Fluid gefüllt ist, welches unter Überdruck steht. Eine Verschießeinheit 12 verschließt diese Kammer Km.1. Möglich ist, dass drei oder vier Klauen von drei oder vier Seiten in entsprechende Aussparungen der Unterwasser-Rakete 1.1 eingreifen, was in der Querschnittsdarstellung in Fig. 2 rechts angedeutet wird.

[0067] Um die Arretierung der Unterwasser-Rakete 1.1 im Kanister 2.1 zu lösen, wird der Stößel 10 nach hinten gezogen, also weg von dem Kanister 2.1 mit der Unterwasser-Rakete 1.1 (in Fig. 2 nach rechts). Dadurch wird auch die Verschießeinheit 12 nach hinten gezogen, und das unter Überdruck stehende Fluid tritt aus der Kammer Km.1 aus, bewegt den Stößel 10 nach hinten und hält ihn in der zurückgezogenen Position. Die konische Form der Verschießeinheit 12 verstärkt die lineare Bewegung des Stößels 10 weg vom Kanister 2.1. Die lineare Bewegung des Stößels 10 bewirkt, dass die gelenkige Verbindung 11 von einer T-Form in eine Y-Form übergeht. Die beiden Punkte, in denen die Verbindung 11 mit den beiden Klauen 9.1 und 9.2 verbunden ist, werden aufeinander zu bewegt. Dies wiederum bewirkt, dass die beiden Klauen 9.1 und 9.2 um die beiden Drehachsen D.1 und D.2 - oder alle vier Klauen um die jeweilige Drehachse - herumgedreht werden und die Unterwasser-Rakete 1.1 im Kanister 2.1 freigeben. Die lineare Bewegung des Stößels 10 weg von der Unterwasser-Rakete 1.1 bewirkt weiterhin, dass die hintere Membrane 8.1 des Kanisters 2.1 durchstoßen wird.

[0068] In Übereinstimmung mit den Anforderungen aus STANAG 4368 ist die Zündung des Triebwerks Tw.1 der Unterwasser-Rakete 1.1 blockiert, solange die Arretier-Vorrichtung mit den Klauen 9.1, 9.2 die Unterwasser-Rakete 1.1 im Kanister 2.1 hält. Ein Positions-Sensor 16, beispielsweise ein Kontaktschalter, erzeugt ein Signal, wenn die Verbindung 11 bei der Bewegung weg vom Kanister 2.1 gegen den Positions-Sensor 16 stößt. Dieses Ereignis bedeutet, dass die Arretier-Vorrichtung (Klauen 9.1, 9.2, Stößel 10, Verbindung 11) in der Freigabe-Position ist. Sobald positiv das Ereignis entdeckt wird, dass die Klauen 9.1, 9.2 in einer Freigabe-Position sind, wird die Blockierung der Zündung des Triebwerks Tw.1 aufgehoben, und das Triebwerk der Unterwasser-Rakete 1.1 lässt sich zünden und damit aktivieren. Der Kanister 2.1 ist elektrisch mit einer Auslöse-Vorrichtung (nicht gezeigt) außerhalb der Rampe 3.1 verbunden, welche das Triebwerk Tw.1 zündet. Der Verschlussstopfen 13 hinten am Triebwerk Tw.1 der Unterwasser-Rakete 1.1 wird durch die geöffnete hintere Membrane 8.1 hindurch aus dem Kanister 2.1 ausgestoßen.

[0069] In Fig. 1 wird eine Situation gezeigt, in welcher das Triebwerk Tw.1 der ersten Unterwasser-Rakete 1.1 gezündet ist und das Treibmittel Tr.1 ausstößt. Die Unterwasser-Rakete 1.1 verlässt den Kanister 2.1 in eine Ausstoßrichtung AR, und der erste Kanister 2.1 verbleibt in der Rampe 3.1. Die zweite Unterwasser-Rakete 1.2 ist noch im zweiten Kanister 2.2 arretiert.

[0070] Das von der Unterwasser-Rakete 1.1 ausgestoßene Treibmittel Tr.1 sowie ausgestoßene Abgase durchstoßen die hintere Membrane 8.1 und gelangen in eine Kammer Km, welche sich hinter den beiden Rampen 3.1 und 3.2 befindet, vgl. Fig. 1. Falls die Startvorrichtung ein weiteres Paar von übereinander angeordneten Rampen aufweist, so ist hinter diesen weiteren Rampen bevorzugt ebenfalls eine entsprechende Kammer angeordnet.

[0071] Die Kammer Km wird von einer Wand 4 umgeben, welche der Hitze und dem mechanischen Impuls des ausgestoßenen Treibmittels Tr.1 standhalten kann. Insbesondere trägt die Wand 4 dazu bei, dass kein Treibmittel Tr.1 in das Innere des Wasserfahrzeugs gelangen kann. Durch die Membrane 8.1 wird weiteres Treibmittel Tr.1 ausgestoßen, und die hintere Membrane 8.2 des zweiten Kanisters 2.2 ist verschlossen und kann ebenfalls dem Treibmittel Tr.1 standhalten. Daher kann das ausgestoßene Treibmittel Tr.1 nur durch einen Kanal Ka aus der Kammer Km entweichen. Dieser Kanal Ka erstreckt sich entlang einer Längsachse La.K und wird von einer Wand 5 umgeben, welche ebenfalls der Hitze und dem mechanischen Impuls des Treibmittels Tr.1 standhalten kann. Die Längsachse La.K des Kanals Ka ist bevorzugt nicht waagrecht angeordnet, sondern leicht ansteigend, was in Fig. 1 angedeutet wird. Daher leiten die Wand 4 um die Kammer K und die Wand 5 um den Kanal Ka das ausgestoßene Treibmittel Tr.1 zu einem Auslass A, der bündig in die Fahrzeughülle Fh eingelassen ist. Dieser Auslass A ist von einer Klappe 14 oder Membrane verschlossen. Das umgeleitete Treibmittel Tr.1 öffnet diese Klappe 14 oder Membrane. Ein Stellglied für die Klappe 14 ist daher nicht erforderlich. In einer Ausgestaltung wird der Auslass A von einer Verschlussklappe mit einer Sollbruchstelle verschlossen. Der Ausstoß des Treibmittels Tr.1 aus dem Kanal Ka bewirkt, dass diese Verschlussklappe an der Sollbruchstelle bricht, die Bruchstücke ausgestoßen werden und danach der Auslass A geöffnet ist.

[0072] In einer Ausgestaltung öffnet das ausgestoßene Treibmittel Tm.1 auf jeden Fall die Klappe 14. In einer alternativen Ausgestaltung öffnet das ausgestoßene Treibmittel Tm.1 nur dann die Klappe 14, wenn der Druck, den das Treibmittel Tm.1 von innen auf die Klappe 14 ausübt, oberhalb einer vorgegebenen Schranke ist. Solange die Klappe 14 noch geschlossen ist, trägt der Druck des ausgestoßenen Treibmittels Tm.1 dazu bei, die Unterwasser-Rakete 1.1 auszustoßen. Zugleich wird die gewünschte Sicherheitswirkung gewährleistet, insbesondere wenn die Unterwasser-Rakete 1.1 nicht die Rampe 3.1 verlässt.

[0073] Das Treibmittel Tr.1 mitsamt dem Fluid aus dem Kanister 2.1, Abgasen und verdampftem Wasser wird durch den geöffneten Auslass A in eine Auslassrichtung AR.T nach außen ausgestoßen. Die gewünschte Wirkung, dass das Treibmittel Tr.1 nach außen ausgestoßen wird, tritt auch dann ein, wenn die Unterwasser-Rakete 1.1 sich im Kanister 2.1 oder in der Rampe 3.1 verklemmt und daher nicht die Rampe 3.1 verlässt. In diesem Fall wird das gesamte Treibmittel Tr.1 der Unterwasser-Rakete 1.1 durch die Kammer Km, den Kanal Ka und den Auslass A nach außen abgeleitet, ohne in das Innere des Wasserfahrzeugs zu gelangen.

[0074] Gesehen in die Richtung, in welche das Treibmittel Tr.1 durch den Kanal Ka gestoßen wird, steigt der Kanal Ka leicht an. Deshalb und weil das Treibmittel Tr.1 leichter als Wasser ist, tritt das gesamte Treibmittel Tr.1, das in die Kammer Km ausgestoßen wird und in den Kanal Ka eintritt, rasch wieder aus dem Kanal Ka aus. Kein ausgestoßenes Gas sammelt sich im Kanal Ka. Verhindert wird dadurch, dass das Wasserfahrzeug eine Blasenspur hinter sich herzieht, weil Treibmittel oder Abgase allmählich aus dem Kanal Ka austreten. Dieser Effekt ist insbesondere dann unerwünscht, wenn das Wasserfahrzeug ein Unterwasserfahrzeug auf Tauchfahrt ist.

[0075] Im Beispiel von Fig. 1 sind die Kammer Km mit der Wand 4 und der Kanal Ka mit der Wand 5 und dem Auslass A zwei benachbarten Rampen 3.1 und 3.2 zugeordnet und gehören zu einer Treibmittel-Umlenkeinheit. Somit ist jeweils eine Umlenk-Vorrichtung für das Treibmittel zwei benachbarten Rampen zugeordnet. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, Platz einzusparen, weil weniger Kammern und Kanäle benötigt werden, als die Startvorrichtung Rampen umfasst. Möglich ist auch eine alternative Ausgestaltung, bei der jeder Rampe eine eigene Treibmittel-Umlenkeinheit zugeordnet ist. Die Ausgestaltung mit einer eigenen Treibmittel-Umlenkeinheit erspart die Notwendigkeit, dass die hintere Membrane 8.1, 8.2 eines Kanisters 2.1, 2.2 dem ausgestoßenen Treibmittel einer anderen Unterwasser-Rakete standhalten können muss.

[0076] In einer Ausgestaltung erstreckt sich der Kanal Ka parallel zu der Längsachse La.1, La.2 einer Rampe 3.1, 3.2. Das Treibmittel Tr.1 wird parallel zur Fahrt der Unterwasser-Rakete 1.1 und mit einem seitlichen Versatz ausgestoßen. Die Treibmittel-Umlenkeinheit lenkt somit das Treibmittel Tr.1 um 180° um.

[0077] In Fig. 3 und Fig. 4 werden zwei alternative Ausgestaltungen gezeigt. Die zweite Rampe 3.2, der zweite Kanister 2.2 sowie die zweite Unterwasser-Rakete 1.2 werden in Fig. 3 und Fig. 4 nicht gezeigt. Fig. 3 zeigt in einer Draufsicht von oben eine alternative Ausgestaltung, Fig. 4 in einer Seitenansicht eine weitere alternative Ausgestaltung. Das Wasserfahrzeug fährt in eine Fahrtrichtung FR (in Fig. 3 in der Zeichenebene und von unten nach oben, in Fig. 4 senkrecht oder schräg zur Zeichenebene). Die Längsachse La.1 der Rampe 1.1 sowie die Längsachse La.K des Kanals Ka liegen ebenfalls in den Zeichenebenen von Fig. 3 und Fig. 4. Die in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Situationen werden mindestens beim Start des Unterwasser-Laufkörpers 1.1 hergestellt. Möglich ist, dass ein nicht gezeigtes Rampen-Stellglied die Rampe 1.1 zuvor in die gezeigte Abschuss-Position verschwenkt hat.

[0078] In dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel tritt zwischen der Längsachse La.1 der Rampe 3.1 und der Längsachse La.K des Kanals Ka ein Winkel von $\alpha = 40^\circ$ auf. Die Längsachse La.K des Kanals Ka steht senkrecht auf der Fahrtrichtung FR, die Längsachse La.1 der Rampe 3.1 schräg auf der Fahrtrichtung FR. Die Ausstoßrichtung AR der Unterwasser-Rakete 1.1 zeigt somit schräg nach vorne. Die Treibmittel-Umlenkeinheit lenkt im Beispiel von Fig. 3 das ausgestoßene Treibmittel Tr.1 um $180^\circ - \alpha = 140^\circ$ um. Selbstverständlich sind auch andere Umlenkwinkel möglich. Bevorzugt liegt der Umlenkwinkel zwischen 90° und 180° (einschließlich).

[0079] Wie in der Seitenansicht von Fig. 4 zu sehen ist, zeigt in diesem Beispiel die Ausstoßrichtung AR der Unterwasser-Rakete 1.1 schräg nach unten und steht senkrecht oder schräg auf der Fahrtrichtung FR des Wasserfahrzeugs. Die Längsachse La.K des Kanals Ka und damit die Auslassrichtung AR.T des Treibmittels Tr.1 zeigt schräg nach oben. Dadurch wird verhindert, dass Treibmittel Tr.1 sich im Kanal Ka ansammelt und Blasen austritt und daher das Wasserfahrzeug eine Blasenspur hinter sich herzieht.

Bezugszeichen

1.1	erster Unterwasser-Laufkörper in Form einer Unterwasser-Rakete, umfasst das Triebwerk Tw.1, ist im ersten Kanister 2.1 aufgenommen
1.2	zweiter Unterwasser-Laufkörper in Form einer Unterwasser-Rakete, ist im zweiten Kanister 2.2 aufgenommen
2.1	erster Kanister, in dem die erste Unterwasser-Rakete 1.1 gelagert ist
2.2	zweiter Kanister, in dem die zweite Unterwasser-Rakete 1.2 gelagert ist

EP 3 899 409 B1

(fortgesetzt)

5	3.1	erste Rampe, in welcher der erste Kanister 2.1 mit der ersten Unterwasser-Rakete 1.1 gelagert ist und welche die erste Unterwasser-Rakete 1.1 beim Start führt
	3.2	zweite Rampe, in welcher der zweite Kanister 2.2 mit der zweiten Unterwasser-Rakete 1.2 gelagert ist und welche die zweite Unterwasser-Rakete 1.2 beim Start führt
	4	Wand der gemeinsamen Kammer Km hinter den beiden Rampen 3.1 und 3.2
10	5	Wand eines Kanals Ka, der von der Kammer Km nach außen führt
	6.1	Mündungsklappe oder Membran vor der ersten Rampe 3.1, wird beim Start der Unterwasser-Rakete 1.1 geöffnet oder durchstoßen
	6.2	Mündungsklappe oder Membran vor der zweiten Rampe 3.2, wird beim Start der Unterwasser-Rakete 1.2 geöffnet oder durchstoßen
15	7.1, 7.2	vordere Membran des Kanisters 2.1, 2.2, wird beim Start der Unterwasser-Rakete 1.1, 1.2 durchstoßen
	8.1, 8.2	hintere Membran des Kanisters 2.1, 2.2, grenzt an die Kammer Ka an
20	9.1, 9.2	Klauen, welche die Unterwasser-Rakete 1.1 im Kanister 2.1 halten, sind um die Drehachsen D.1 bzw. D. 2 drehbar und gelenkig mit der Verbindung 11 verbunden
	10	Stößel, der linear beweglich und über die gelenkige Verbindung 11 mit den Klauen 9.1, 9.2 verbunden ist, wird von der Verschießeinheit 12 umgeben, durchstößt die hintere Membran 8.1
	11	gelenkige Verbindung zwischen den Klauen 9.1, 9.2 und dem Stößel 10,
25		setzt eine Linearbewegung des Stößels 10 in eine Drehbewegung der beiden Klauen 9.1, 9.2 um
	12	Verschießeinheit für die Kammer Km.1 der Arretier-Vorrichtung, fest mit dem Stößel 10 verbunden, hat einen konischen vorderen Teil
30	13	Verschlussstopfen am hinteren Ende des Triebwerks Tw.1 der Unterwasser-Rakete 1.1, wird nach dem Zünden des Triebwerks Tw.1 durch die hintere Membran 8.1 hindurch aus dem Kanister 2.1 ausgestoßen
	14	Klappe, welche den Auslass A des Kanals Ka verschließt, wird von ausgestoßenem Treibmittel Tr.1 oder von einem Stellglied geöffnet
35	16	Positions-Sensor in Form eines Kontaktschalters, entdeckt das Ereignis, dass die Arretier-Vorrichtung in der Freigabe-Position ist
	A	Auslass des Kanals Ka, in die Fahrzeughülle Fh eingelassen, von der Klappe 14 verschlossen
	AR	Ausstoßrichtung, in welche die Unterwasser-Rakete 1.1 aus der ersten Rampe 3.1 ausgestoßen wird
40	ART	Auslassrichtung, in welche das Treibmittel Tr.1 aus dem Kanal Ka hinaus durch den Auslass A ausgelassen wird
	D.1, D.2	Drehachse, um welche die Klaue 9.1, 9.2 drehbar sind
	Fh	Fahrzeughülle des Wasserfahrzeugs, in welche die Startvorrichtung mit den Rampen 2.1, 2.2 eingelassen ist
45	Ka	Kanal, der von der Kammer Km nach außen führt, von der Wand 5 umgeben und von der Klappe 14 verschlossen
	Km	gemeinsamen Kammer hinter den beiden Rampen 3.1 und 3.2, nimmt ausgestoßenes Treibmittel Tr.1 auf, von der Wand 4 umgeben und mit dem Kanal Ka verbunden
50	Km.1	Kammer der Arretier-Vorrichtung, umgibt den Stößel 10, von der Verschießeinheit 12 verschlossen
	La. 1	Längsachse der ersten Rampe 3.1, stimmt mit der Längsachse des ersten Kanisters 2.1 überein
	La.2	Längsachse der zweiten Rampe 3.2, stimmt mit der Längsachse des zweiten Kanisters 2.2 überein
55	La.K	Längsachse des Kanals Ka
	Tr.1	Treibmittel, welches von dem Triebwerk Tw.1 der ersten Unterwasser-Rakete 1.1 beim Start ausgestoßen wird

(fortgesetzt)

Tw.1	Triebwerk der ersten Unterwasser-Rakete 1.1, stößt das Treibmittel Tr.1 aus
WO	Wasseroberfläche

Patentansprüche

1. Startvorrichtung zum Starten eines ersten Unterwasser-Laufkörpers (1.1) von einer Plattform, insbesondere von einem Wasserfahrzeug, aus,

wobei der erste Unterwasser-Laufkörper (1.1) ein erstes Triebwerk (Tw.1) umfasst, welches dazu ausgestaltet ist, ein Treibmittel (Tr.1) auszustoßen,

wobei die Startvorrichtung eine erste Rampe (3.1) umfasst, die sich entlang einer ersten Rampen-Längsachse (La.1) erstreckt,

wobei die erste Rampe (3.1) dazu ausgestaltet ist, den ersten Unterwasser-Laufkörper (1.1) unter Wasser

- zu umschließen und zu halten und

- bei dessen Start abhängig von der Orientierung der ersten Rampen-Längsachse (La.1) zu lenken,

wobei

die Startvorrichtung eine Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) umfasst,

wobei die Startvorrichtung dazu ausgestaltet ist, das Triebwerk (Tw.1) zu aktivieren oder dessen Aktivierung zu ermöglichen, während der erste Unterwasser-Laufkörper (1.1) unter Wasser in der ersten Rampe (3.1) umschlossen und gehalten ist,

wobei die erste Rampe (3.1) dazu ausgestaltet ist, vom ersten Triebwerk (Tw.1) ausgestoßenes Treibmittel (Tr.1) zur Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) zu leiten, und

wobei die Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) dazu ausgestaltet ist, ausgestoßenes Treibmittel (Tr.1) in eine Auslassrichtung (AR.T) umzuleiten, welche senkrecht oder schräg von der Plattform weg zeigt, und die Startvorrichtung so ausgestaltet ist, dass Wasser in die oder jede Rampe (3.1, 3.2) eindringen kann;

dadurch gekennzeichnet, dass

die Startvorrichtung eine erste Rampen-Klappe (6.1) umfasst, welche in einem geschlossenen Zustand die erste Rampe (3.1) gegen umgebendes Wasser verschließt, wobei die Startvorrichtung dazu ausgestaltet ist, die erste Rampen-Klappe (6.1) zu öffnen und dadurch das Einfließen von Wasser in die erste Rampe (3.1) zu ermöglichen, bevor die Startvorrichtung das Triebwerk (Tw.1) des ersten Unterwasser-Laufkörpers (1.1) aktiviert.

2. Startvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) so angeordnet ist, dass

- die Auslassrichtung (AR.T) des Treibmittels (Tr.1) parallel zur ersten Rampen-Längsachse (La.1) ist und

- das umgelenkte Treibmittel (Tr.1) mit einem Abstand zur ersten Rampen-Längsachse (La.1) aus der Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) austritt.

3. Startvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) so angeordnet ist, dass

die Auslassrichtung (AR.T) des Treibmittels (Tr.1) einen spitzen Winkel (α) mit der ersten Rampen-Längsachse (La.1) einschließt und

die Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) ausgestoßenes Treibmittel (Tr.1) um einen stumpfen Winkel ($180^\circ - \alpha$) umlenkt.

4. Startvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Startvorrichtung eine zweite Rampe (3.2) umfasst,
wobei die zweite Rampe (3.2) dazu ausgestaltet ist, einen zweiten Unterwasser-Laufkörper (1.2) unter Wasser zu umschließen, zu halten und zu lenken.

5 **5. Startvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass**

die Startvorrichtung so ausgestaltet ist, dass
sowohl die erste Rampe (3.1) als auch die zweite Rampe (3.2) ein Treibmittel (Tr.1), das vom jeweiligen Unterwasser-Laufkörper (1.1, 1.2) ausgestoßen ist, in die Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) leiten.

**6. Startvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass**

die Startvorrichtung eine Arretier-Vorrichtung (9.1, 9.2, 10, 11, 12) umfasst, welche aus einem Arretier-Zustand in einen Freigabe-Zustand überführbar ist,
wobei die im Arretier-Zustand befindliche Arretier-Vorrichtung (9.1, 9.2, 10, 11, 12) eine Bewegung des ersten Unterwasser-Laufkörpers (1.1) in der ersten Rampe (3.1) relativ zur ersten Rampe (3.1) verhindert,
wobei die im Freigabe-Zustand befindliche Arretier-Vorrichtung (9.1, 9.2, 10, 11, 12) den Austritt des ersten Unterwasser-Laufkörpers (1.1) aus der ersten Rampe (3.1) ermöglicht und
wobei die Startvorrichtung dazu ausgestaltet ist, das Aktivieren des ersten Triebwerks (Tw.1) zu unterbinden, solange die Arretier-Vorrichtung (9.1, 9.2, 10, 11, 12) im Arretier-Zustand ist, insbesondere wobei
die Startvorrichtung einen Positions-Sensor (16) umfasst,
welcher dazu ausgestaltet ist, das Ereignis zu entdecken, dass die Arretier-Vorrichtung (9.1, 9.2, 10, 11, 12) sich im Freigabe-Zustand befindet,
wobei die Startvorrichtung dazu ausgestaltet ist, als Reaktion auf die Entdeckung, dass die Arretier-Vorrichtung (9.1, 9.2, 10, 11, 12) im Freigabe-Zustand ist, das erste Triebwerk (Tw.1) zu aktivieren oder dessen Aktivierung zu ermöglichen.

**7. Startvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass**

eine Umlenkeinheit-Klappe (14) die Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) von dem umgebenden Fluid trennt, wobei die Umlenkeinheit-Klappe (14) dergestalt montiert ist, dass ausgestoßenes Treibmittel (Tr.1) die Umlenkeinheit-Klappe (14) zu öffnen und oder zum Bersten zu bringen vermag.

**8. Startvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass**

die Umlenkeinheit-Klappe (14) so ausgestaltet ist, dass das ausgestoßene Treibmittel (Tr.1) nur dann die Umlenkeinheit-Klappe (14) öffnet oder zum Bersten bringt, wenn der auf die Umlenkeinheit-Klappe (14) ausgeübte Druck eine vorgegebene Schranke übersteigt.

**9. Startvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass**

die Startvorrichtung an Bord eines Wasserfahrzeugs angeordnet ist und die Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) in einer Standard-Schwimmlage des Wasserfahrzeugs so angeordnet ist, dass die gesamte Bewegungsbahn oder wenigstens die letzte Strecke (Ka) der Bewegungsbahn von ausgestoßenem Treibmittel (Tr.1) in der Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) waagerecht oder ansteigend ist.

**10. Startvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass**

die Startvorrichtung ein Rampen-Stellglied aufweist,

welches dazu ausgestaltet ist, die erste Rampe (3.1) zu verschwenken.

11. Wasserfahrzeug mit einer Startvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

12. Wasserfahrzeug nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Wasserfahrzeug mindestens ein Waffenrohr umfasst,
wobei die Startvorrichtung in das Waffenrohr eingesetzt ist oder sich einsetzen lässt.

13. Wasserfahrzeug nach Anspruch 11 oder Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Wasserfahrzeug ein Unterwasserfahrzeug mit einem Druckkörper ist,
wobei der Druckkörper einen Innenbereich druckfest umschließt und
wobei die Startvorrichtung außerhalb des Innenbereichs angeordnet ist.

14. Wasserfahrzeug nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Wasserfahrzeug ein Überwasserfahrzeug ist,
wobei die Startvorrichtung so angeordnet ist, dass sie sich bei normaler Schwimmlage des Überwasserfahrzeugs
unterhalb der Wasseroberfläche (WO) befindet.

15. Verfahren zum Starten eines ersten Unterwasser-Laufkörpers (1.1) von einer Plattform, insbesondere von einem
Wasserfahrzeug, aus,

wobei der erste Unterwasser-Laufkörper (1.1) ein Triebwerk (Tw.1) umfasst,
wobei zum Starten eine Startvorrichtung mit einer ersten Rampe (3.1) verwendet wird, welche sich entlang
einer ersten Rampen-Längsachse (La.1) erstreckt, und wobei das Verfahren die Schritte umfasst, dass

- die erste Rampe (3.1) den ersten Unterwasser-Laufkörper (1.1) unter Wasser umschließt und hält,
- das Triebwerk (Tw.1) aktiviert wird,
- das aktivierte Triebwerk (Tw.1) ein Treibmittel (Tr.1) ausstößt und
- die erste Rampe (3.1) den ersten Unterwasser-Laufkörper (1.1) bei dessen Start abhängig von der Ori-
entierung der ersten Rampen-Längsachse (La.1) lenkt,

wobei

die Startvorrichtung eine Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) umfasst,
wobei der Schritt, das Triebwerk (Tw.1) zu aktivieren, durchgeführt wird,
während der erste Unterwasser-Laufkörper (1.1) unter Wasser in der ersten Rampe (3.1) umschlossen und
von ihr gehalten wird, und
wobei das Verfahren die weiteren Schritte umfasst, dass

- die erste Rampe (3.1) vom Triebwerk (Tw.1) ausgestoßenes Treibmittel (Tr.1) zur Treibmittel-Umlenkein-
heit (4, 5, Km, Ka) leitet und
- die Treibmittel-Umlenkeinheit (4, 5, Km, Ka) ausgestoßenes Treibmittel (Tr.1) in eine Auslassrichtung
(AR.T) umleitet, welche senkrecht oder schräg von der Plattform weg zeigt;
- die Startvorrichtung mit einer ersten Rampen-Klappe (6.1) gegen umgebendes Wasser verschlossen wird;
- die erste Rampen-Klappe (6.1) geöffnet wird, um das Einfließen von Wasser in die erste Rampe (3.1) zu
ermöglichen, bevor die Startvorrichtung das Triebwerk (Tw.1) des ersten Unterwasser-Laufkörpers (1.1)
aktiviert.

Claims

1. A launching device for launching a first underwater running body (1.1) from a platform, in particular from a watercraft,

wherein the first underwater running body (1.1) comprises a first propulsion unit (Tw.1), which is designed to emit a propellant (Tr.1),

wherein the launching device comprises a first ramp (3.1), which extends along a first longitudinal ramp axis (La.1),

wherein the first ramp (3.1) is designed (1.1)

- to enclose and hold the first underwater running body (1.1) under water and
- to guide it during its launch, dependent on the orientation of the first longitudinal ramp axis (La.1),

wherein

the launching device comprises a propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka),

wherein the launching device is designed to activate the propulsion unit (Tw.1), or to allow its activation, while the first underwater running body (1.1) is enclosed and held in the first ramp (3.1) under water,

wherein the first ramp (3.1) is designed to direct propellant (Tr.1) emitted by the first propulsion unit (Tw.1) to the propulsion deflection unit (4, 5, Km, Ka), and

wherein the propulsion deflection unit (4, 5, Km, Ka) is designed to divert emitted propellant (Tr.1) into an outlet direction (AR.T), which is directed perpendicularly or obliquely away from the platform; and

the launching device is designed in such a way that water can penetrate into the or each ramp (3.1, 3.2);

characterized in that

the launching device comprises a first ramp flap (6.1), which in a closed state closes the first ramp (3.1) with respect to surrounding water,

wherein the launching device is designed to open the first ramp flap (6.1) and thereby allow water to flow into the first ramp (3.1)

before the launching device activates the propulsion unit (Tw.1) of the first underwater running body (1.1).

2. The launching device as claimed in claim 1,

characterized in that

the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka) is arranged in such a way that

- the outlet direction (AR.T) of the propellant (Tr.1) is parallel to the first longitudinal ramp axis (La.1) and
- the deflected propellant (Tr.1) leaves the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka) at a distance from the first longitudinal ramp axis (La.1).

3. The launching device as claimed in one of the preceding claims,

characterized in that

the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka) is arranged in such a way that

the outlet direction (AR.T) of the propellant (Tr.1) forms an acute angle (α) with the first longitudinal ramp axis (La.1) and

the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka) deflects emitted propellant (Tr.1) by an obtuse angle ($180^\circ - \alpha$).

4. The launching device as claimed in one of the preceding claims,

characterized in that

the launching device comprises a second ramp (3.2),

wherein the second ramp (3.2) is designed to enclose, hold and guide a second underwater running body (1.2) under water.

5. The launching device as claimed in claim 4,

characterized in that

the launching device is designed in such a way that

both the first ramp (3.1) and the second ramp (3.2) direct a propellant (Tr.1), which is emitted by the respective underwater running body (1.1, 1.2), into the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka).

6. The launching device as claimed in one of the preceding claims,

characterized in that

the launching device comprises a locking device (9.1, 9.2, 10, 11, 12), which can be transferred from a locking state into a release state,
 wherein the locking device (9.1, 9.2, 10, 11, 12) in the locking state prevents a movement of the first underwater running body (1.1) in the first ramp (3.1) in relation to the first ramp (3.1),
 wherein the locking device (9.1, 9.2, 10, 11, 12) in the release state allows the first underwater running body (1.1) to leave the first ramp (3.1) and
 wherein the launching device is designed to prevent the activation of the first propulsion unit (Tw.1) as long as the locking device (9.1, 9.2, 10, 11, 12) is in the locking state.
 particularly wherein
 the launching device comprises a position sensor (16),
 which is designed to detect the event that the locking device (9.1, 9.2, 10, 11, 12) is in the release state,
 wherein the launching device is designed to activate the first propulsion unit (Tw.1), or allow its activation, as a reaction to the detection that the locking device (9.1, 9.2, 10, 11, 12) is in the release state.

7. The launching device as claimed in one of the preceding claims,
characterized in that

a deflection unit flap (14) separates the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka) from the surrounding fluid,
 wherein the deflection unit flap (14) is mounted in such a way that emitted propellant (Tr.1) is able to open the deflection unit flap (14) or make it burst.

8. The launching device as claimed in claim 7,
characterized in that

the deflection unit flap (14) is designed in such a way
 that the emitted propellant (Tr.1) only opens the deflection unit flap (14) or makes it burst
 whenever the pressure exerted on the deflection unit flap (14) exceeds a predetermined limit.

9. The launching device as claimed in one of the preceding claims,
characterized in that

the launching device is arranged on board a watercraft and
 in a standard floating position of the watercraft, the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka) is arranged in such a way
 that the entire path of movement, or at least the last section (Ka) of the path of movement, of emitted propellant (Tr.1) in the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka) is horizontal or ascending.

10. The launching device as claimed in one of the preceding claims,
characterized in that

the launching device has a ramp actuating element,
 which is designed to pivot the first ramp (3.1).

11. A watercraft with a launching device as claimed in one of the preceding claims.

12. The watercraft as claimed in claim 11,
characterized in that

the watercraft comprises at least one weapon tube,
 wherein the launching device is fitted or can be fitted in the weapon tube.

13. The watercraft as claimed in claim 11 or claim 12,
characterized in that

the watercraft is an underwater vehicle with a pressure hull,
 wherein the pressure hull encloses an interior region in a pressure-tight manner and
 wherein the launching device is arranged outside the interior region.

**14. The watercraft as claimed in one of claims 11 to 13,
characterized in that**

the watercraft is a surface vessel,
wherein the launching device is arranged in such a way that, in the normal floating position of the surface vessel, it is located below the surface of the water (WO).

15. A method for launching a first underwater running body (1.1) from a platform, in particular from a watercraft,

wherein the first underwater running body (1.1) comprises a propulsion unit (Tw.1),
wherein a launching device with a first ramp (3.1), which extends along a first longitudinal ramp axis (La.1), is used for launching, and
wherein the method comprises the steps that

- the first ramp (3.1) encloses and holds the first underwater running body (1.1) under water,
- the propulsion unit (Tw.1) is activated,
- the activated propulsion unit (Tw.1) emits a propellant (Tr.1) and
- the first ramp (3.1) guides the first underwater running body (1.1) during its launch, dependent on the orientation of the first longitudinal ramp axis (La.1),

wherein

the launching device comprises a propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka),
wherein the step of activating the propulsion unit (Tw.1) is carried out while the first underwater running body (1.1) is enclosed in the first ramp (3.1) and held by it under water, and

wherein the method comprises the further steps that

- the first ramp (3.1) directs propellant (Tr.1) emitted by the propulsion unit (Tw.1) to the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka) and
- the propellant deflection unit (4, 5, Km, Ka) diverts emitted propellant (Tr.1) into an outlet direction (AR.T), which is directed perpendicularly or obliquely away from the platform
- the launching device is closed with respect to surrounding water by a first ramp flap (6.1);
- wherein the first ramp flap (6.1) is opened to allow water to flow into the first ramp (3.1) before the launching device activates the propulsion unit (Tw.1) of the first underwater running body (1.1).

Revendications

1. Dispositif de lancement destiné à lancer un premier projectile sous-marin (1.1) depuis une plate-forme, notamment depuis un engin nautique,

le premier projectile sous-marin (1.1) comprenant un premier mécanisme de propulsion (Tw.1) qui est adapté pour éjecter un agent de propulsion (Tr.1),
le dispositif de lancement comprenant une première rampe (3.1) qui s'étend suivant un axe longitudinal (La.1) de la première rampe,
la première rampe (3.1) étant conçue

- pour enfermer et maintenir le premier projectile sous-marin (1.1) sous l'eau et
- pour le diriger lors de son lancement en fonction de l'orientation de l'axe longitudinal (La.1) de la première rampe,

le dispositif de lancement comprenant une unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka), le dispositif de lancement étant conçu pour activer le mécanisme de propulsion (Tw.1) ou pour permettre l'activation de celui-ci alors que le premier projectile sous-marin (1.1) est enfermé et maintenu sous l'eau dans la première rampe (3.1),

la première rampe (3.1) étant conçue pour diriger l'agent de propulsion (Tr.1), éjecté du premier mécanisme de propulsion (Tw.1), vers l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka), et l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) étant conçue pour dévier l'agent de propulsion éjecté (Tr.1) dans une direction de sortie (AR.T) qui s'étend perpendiculairement ou obliquement depuis la plate-forme, et

le dispositif de lancement étant conçu de manière à ce que l'eau puisse pénétrer dans la ou chaque rampe (3.1, 3.2) ;

caractérisé en ce que

le dispositif de lancement comprend un premier volet de rampe (6.1) qui, à l'état fermé, obture la première rampe (3.1) vis-à-vis de l'eau environnante, le dispositif de lancement étant conçu pour ouvrir le premier volet de rampe (6.1) et permettre ainsi à l'eau de s'écouler jusque dans la première rampe (3.1) avant que le dispositif de lancement n'active le mécanisme de propulsion (Tw.1) du premier projectile sous-marin (1.1) .

2. Dispositif de lancement selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) est disposée de manière à ce que

- la direction de sortie (AR.T) de l'agent de propulsion (Tr.1) soit parallèle à l'axe longitudinal (La.1) de la première rampe et

- l'agent de propulsion dévié (Tr.1) sorte de l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) à distance de l'axe longitudinal (La.1) de la première rampe.

3. Dispositif de lancement selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) est disposée de manière à ce que la direction de sortie (AR.T) de l'agent de propulsion (Tr.1) forme un angle aigu (α) avec l'axe longitudinal (La.1) de la première rampe et

l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) dévie l'agent de propulsion éjecté (Tr.1) d'un angle obtus ($180^\circ - \alpha$).

4. Dispositif de lancement selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le dispositif de lancement comprend une deuxième rampe (3.2), la deuxième rampe (3.2) étant conçue pour enfermer, maintenir et diriger un deuxième projectile sous-marin (1.2) sous l'eau.

5. Dispositif de lancement selon la revendication 4, caractérisé en ce que

le dispositif de lancement est conçu de manière à ce que la première rampe (3.1) et la deuxième rampe (3.2) dirigent un agent de propulsion (Tr.1), qui est éjecté du projectile sous-marin respectif (1.1, 1.2), jusque dans l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka).

6. Dispositif de lancement selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le dispositif de lancement comprend un dispositif de verrouillage (9.1, 9.2, 10, 11, 12) qui peut être transféré d'un état de verrouillage à un état de libération, le dispositif de verrouillage (9.1, 9.2, 10, 11, 12) placé dans un état de verrouillage empêchant le mouvement du premier projectile sous-marin (1.1) dans la première rampe (3.1) par rapport à la première rampe (3.1),

le dispositif de verrouillage (9.1, 9.2, 10, 11, 12) placé dans l'état de libération permettant au premier projectile sous-marin (1.1) de sortir de la première rampe (3.1) et

le dispositif de lancement étant conçu pour empêcher l'activation du premier mécanisme de propulsion (Tw.1) tant que le dispositif de verrouillage (9.1, 9.2, 10, 11, 12) est dans l'état de verrouillage, notamment

le dispositif de lancement comprenant un capteur de position (16) qui est conçu pour détecter le cas où le dispositif de verrouillage (9.1, 9.2, 10, 11, 12) est dans l'état de libération, le dispositif de lancement étant conçu, en réponse à la découverte que le dispositif de verrouillage (9.1, 9.2, 10, 11, 12) est dans l'état de libération, pour activer ou permettre l'activation du premier mécanisme de propulsion (Tw.1).

7. Dispositif de lancement selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

un volet d'unité de déviation (14) sépare l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) du fluide environnant,
le volet d'unité de déviation (14) étant monté de manière à ce que l'agent de propulsion éjecté (Tr.1) soit apte à ouvrir le volet d'unité de déviation (14) et/ou à le faire éclater.

8. Dispositif de lancement selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**

le volet d'unité de déviation (14) est conçu de manière à ce que l'agent de propulsion éjecté (Tr.1) n'ouvre ou ne fasse éclater le volet d'unité de déviation (14) que lorsque la pression exercée sur le volet d'unité de déviation (14) dépasse une limite spécifiée.

9. Dispositif de lancement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

le dispositif de lancement est disposé à bord d'un engin nautique et l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) est disposée dans une position flottante standard de l'engin nautique de manière à ce que toute la trajectoire ou au moins le dernier tronçon (Ka) de la trajectoire de l'agent de propulsion éjecté (Tr.1) dans l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) soit horizontale ou montante.

10. Dispositif de lancement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

le dispositif de lancement comporte un actionneur de rampe qui est conçu pour faire pivoter la première rampe (3.1).

11. Engin nautique comprenant un dispositif de lancement selon l'une des revendications précédentes.

12. Engin nautique selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**

l'engin nautique comprend au moins un canon, le dispositif de lancement étant inséré ou pouvant s'insérer dans le canon.

13. Engin nautique selon la revendication 11 ou la revendication 12, **caractérisé en ce que**

l'engin nautique est un engin sous-marin comprenant une coque épaisse, la coque épaisse enfermant une zone intérieure de manière étanche à la pression et le dispositif de lancement étant disposé à l'extérieur de la zone intérieure.

14. Engin nautique selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que**

l'engin nautique est un engin de surface, le dispositif de lancement étant disposé de manière à se trouver sous la surface de l'eau (WO) lorsque l'engin de surface est dans la position flottante normale.

15. Procédé de lancement d'un premier projectile sous-marin (1.1) depuis une plate-forme, en particulier un engin nautique,

le premier projectile sous-marin (1.1) comprenant un mécanisme de propulsion (Tw.1), pour effectuer le lancement un dispositif de lancement comprenant une première rampe (3.1) est utilisé qui s'étend suivant un axe longitudinal (La.1) de la première rampe, et le procédé comprenant les étapes suivantes :

- la première rampe (3.1) enferme et maintient le premier projectile sous-marin (1.1) sous l'eau,
- le mécanisme de propulsion (Tw.1) est activé,
- le mécanisme de propulsion activé (Tw.1) éjecte un agent de propulsion (Tr.1) et
- la première rampe (3.1) dirige le premier projectile sous-marin (1.1) lors de son lancement en fonction de l'orientation de l'axe longitudinal (La.1) de la première rampe,

le dispositif de lancement comprenant une unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka), l'étape d'activation du mécanisme de propulsion (Tw.1) étant réalisée alors que le premier projectile sous-marin

EP 3 899 409 B1

(1.1) est enfermé sous l'eau dans la première rampe (3.1) et maintenu par celle-ci, et le procédé comprenant les étapes supplémentaires suivantes :

- 5 - la première rampe (3.1) du mécanisme de propulsion (Tw.1) dirige l'agent de propulsion éjecté (Tr.1) vers l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) et
- l'unité de déviation d'agent de propulsion (4, 5, Km, Ka) dévie l'agent de propulsion éjecté (Tr.1) dans une direction de sortie (AR.T) qui s'étend perpendiculairement ou obliquement depuis la plate-forme ;
- le dispositif de lancement est obturé par un premier volet de rampe (6.1) vis-à-vis de l'eau environnante ;
- 10 - le premier volet de rampe (6.1) est ouvert pour permettre à l'eau de s'écouler jusque dans la première rampe (3.1) avant que le dispositif de lancement n'active le mécanisme de propulsion (Tw.I) du premier projectile sous-marin (1.1).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

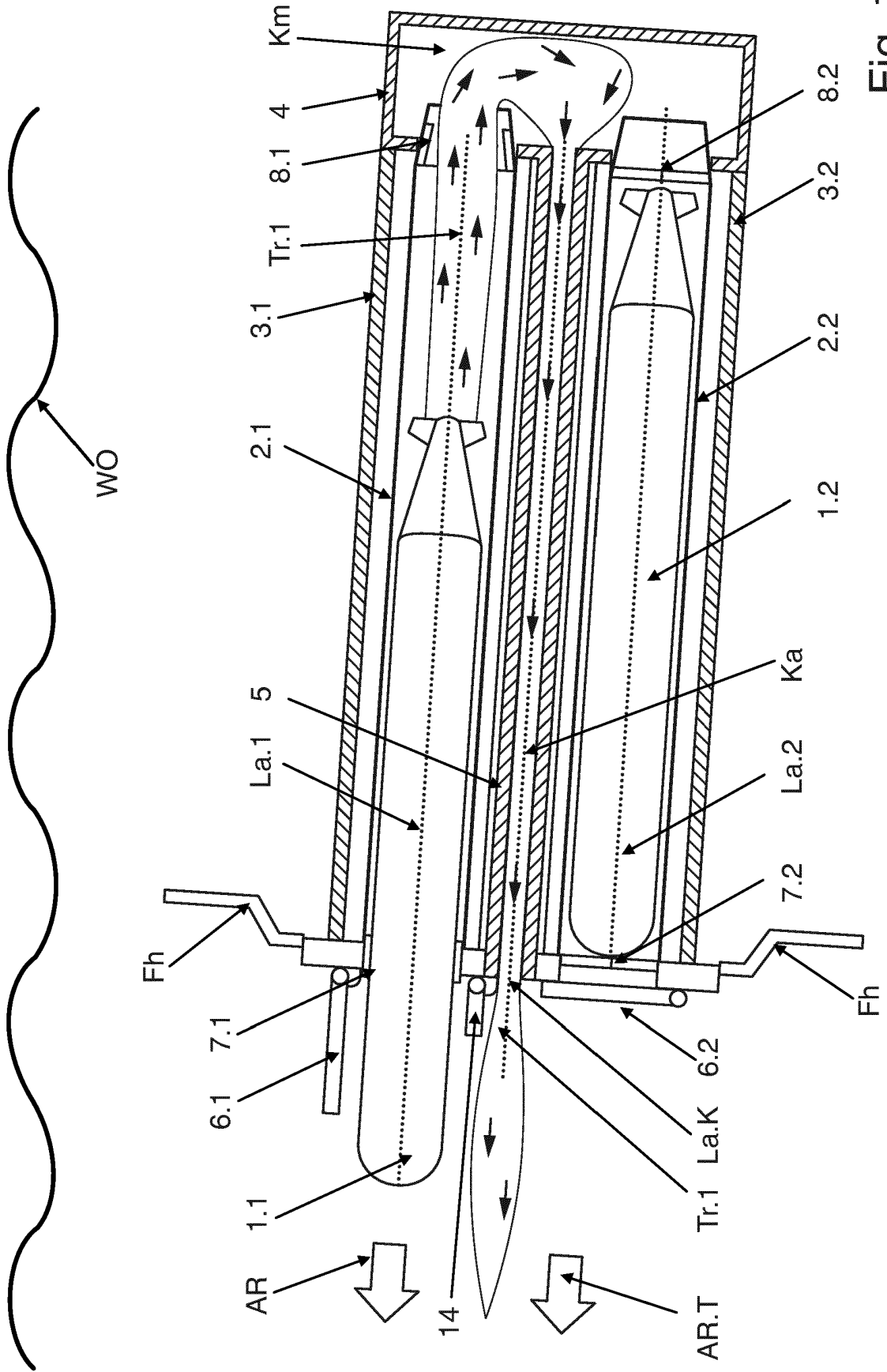


Fig. 1

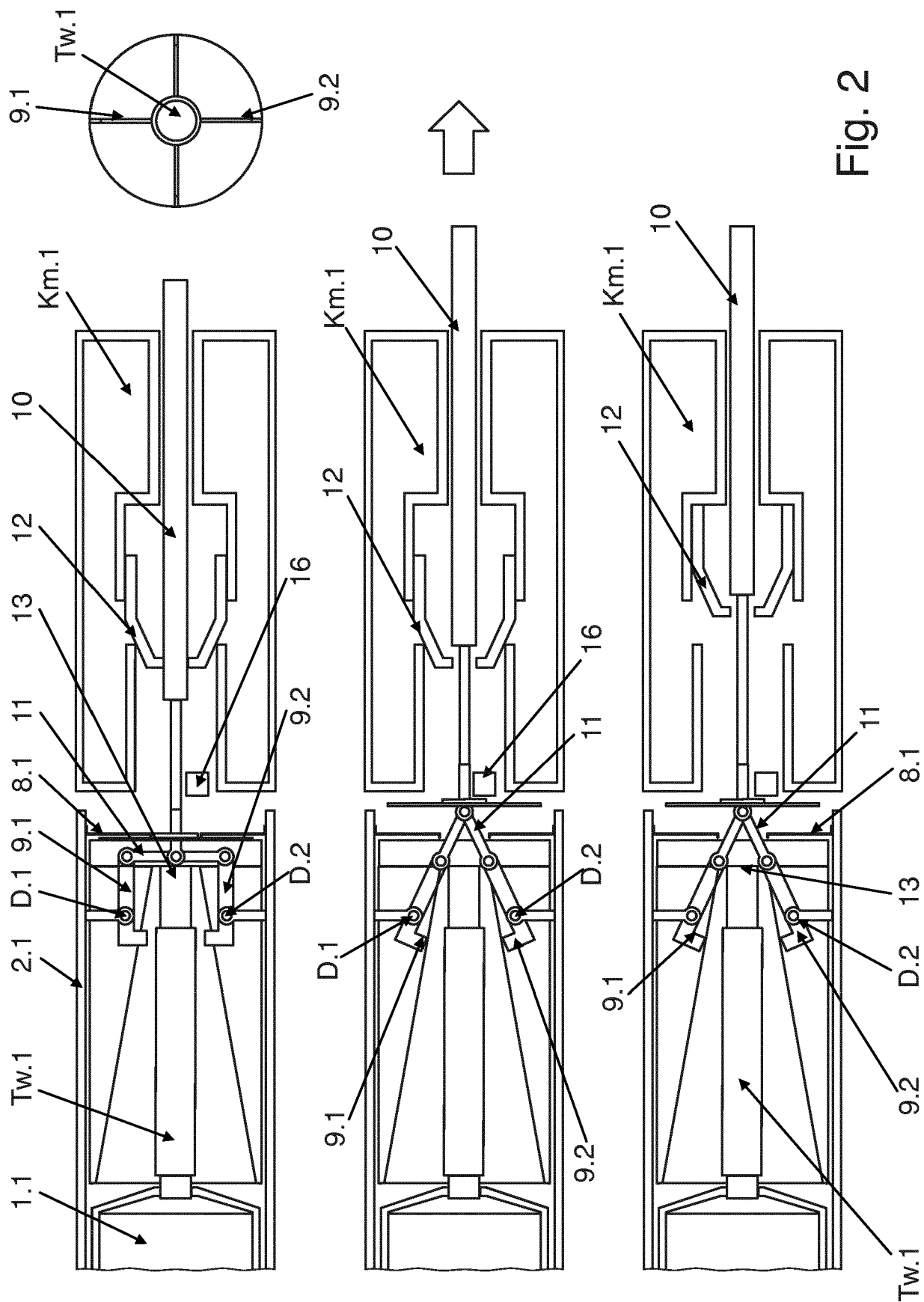


Fig. 2

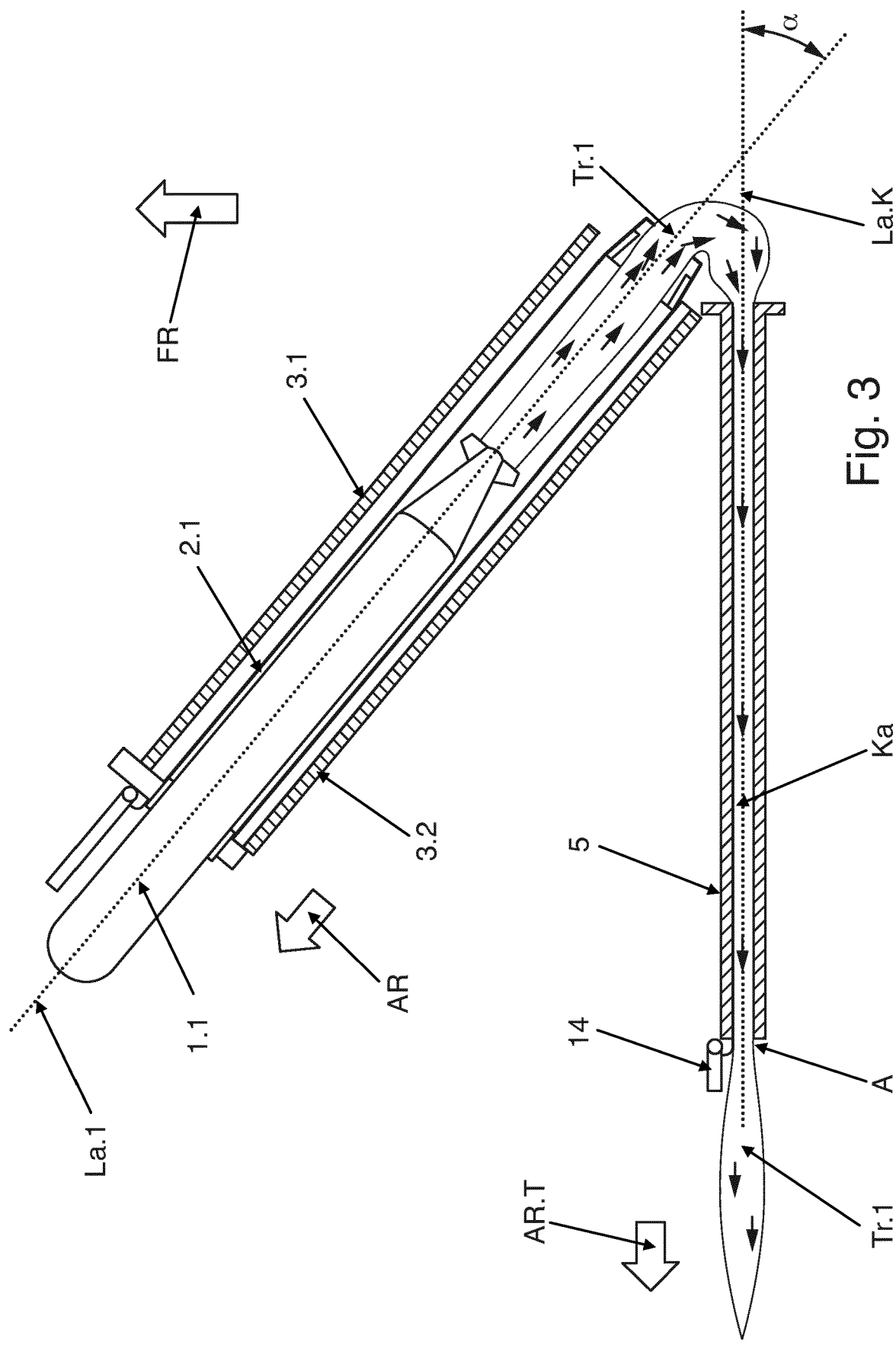


Fig. 3

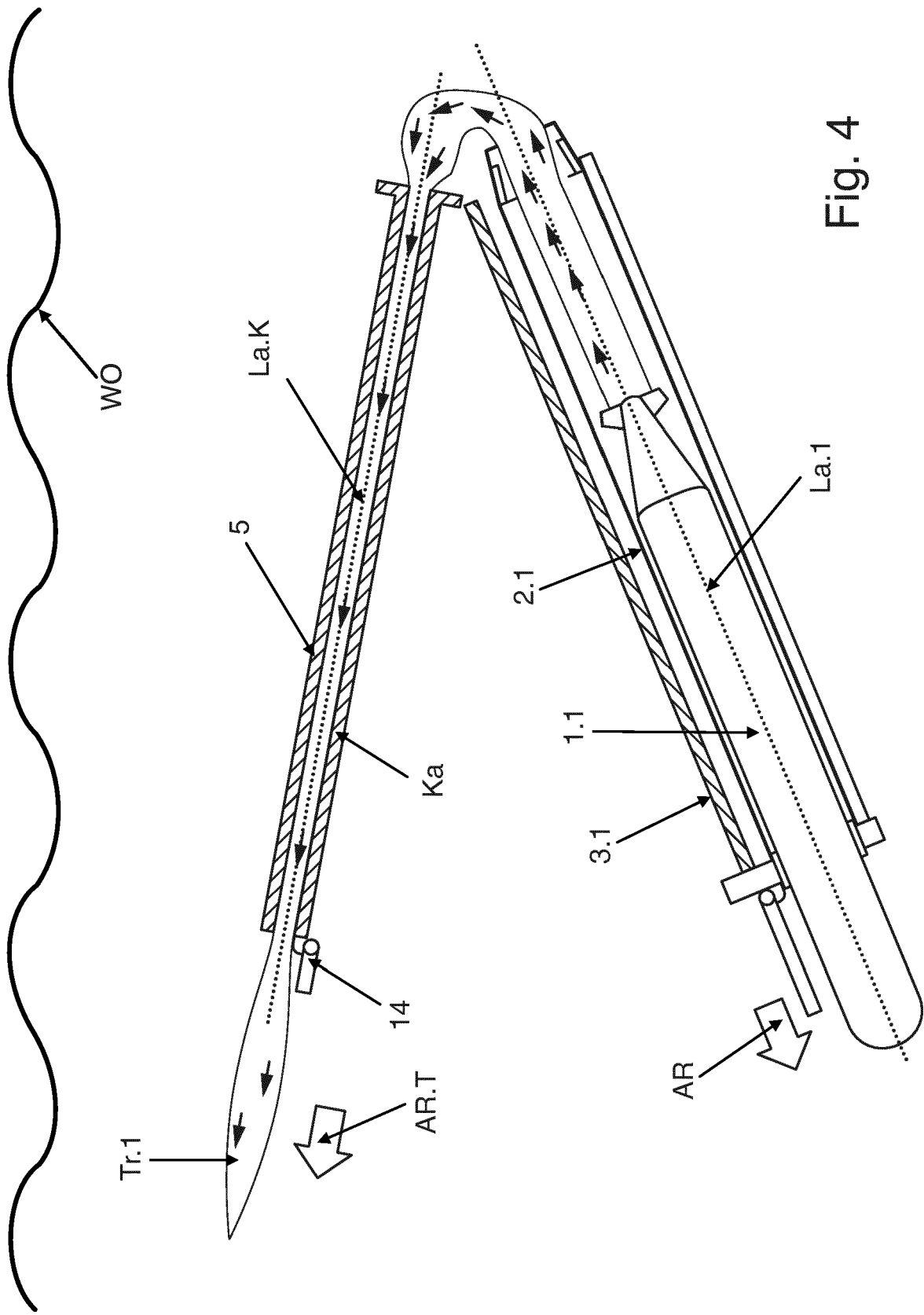


Fig. 4

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

- US 5837919 A [0004]
- EP 2003417 A1 [0005]
- US 4173919 A [0006]
- EP 2107331 A1 [0007]