

(19)



(11)

EP 2 425 202 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.2015 Patentblatt 2015/40

(51) Int Cl.:
F42B 19/01 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10714336.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/055475

(22) Anmeldetag: **23.04.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/127953 (11.11.2010 Gazette 2010/45)

(54) **VERFAHREN ZUM STEuern EINES TORPEDOS, TORPEDO HIERFÜR SOWIE ANTENNENSEKTION EINES DERARTIGEN TORPEDOS**

METHOD OF CONTROLLING A TORPEDO, TORPEDO AND ANTENNA SECTION FOR SUCH A TORPEDO

PROCEDE POUR COMMANDER UNE TORPILLE, TORPILLE ET SECTION D'ANTENNE POUR UNE TELLE TORPILLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **BRENNER, Axel**
28259 Bremen (DE)

(30) Priorität: **02.05.2009 DE 102009019790**

(74) Vertreter: **Lecomte & Partners**
P.O. Box 1623
1016 Luxembourg (LU)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2012 Patentblatt 2012/10

(56) Entgegenhaltungen:
DE-T2- 60 124 520 US-A- 2 413 350
US-A- 5 379 034

(73) Patentinhaber: **ATLAS ELEKTRONIK GmbH**
28309 Bremen (DE)

EP 2 425 202 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 ein Verfahren zum Steuern eines Torpedos zu wenigstens einem Ziel, wobei der Torpedo während seiner Fahrt zum Ziel ein- oder mehrmals in den der Wasseroberfläche benachbarten oberflächennahen Bereich eines Gewässers auftaucht, wobei der Torpedo jedoch auch in diesen oberflächennahen Bereich untergetaucht bleibt, und eine Funkantenne in den Überwasserbereich oberhalb der Wasseroberfläche ausfährt. Ferner betrifft die Erfindung einen gemäß diesem Verfahren fernsteuerbaren Torpedo mit einer ausfahrbaren Funkantenne und einem Funkempfänger zum Empfang von Positionsdaten. Ein derartiges Steuerungsverfahren sowie ein entsprechender Torpedo sind aus DE 601 24 520 T2 bekannt. Ferner betrifft die Erfindung eine Antennensektion eines derartigen, sektionsweise ausgebildeten Torpedos.

[0002] Herkömmlicherweise werden Torpedos von U-Booten aus gestartet und mittels über einen Lichtwellenleiter stattfindenden Datenaustausch zwischen Torpedo und U-Boot zum Ziel geführt. Zu diesem Zweck weist sowohl der Torpedo als auch eine zum Torpedo gehörende, jedoch im U-Boot verbleibende Kassette jeweils eine Lichtwellenleiterspule auf, von der der Lichtwellenleiter während des Laufs des Torpedos bzw. der Fahrt des U-Boots abgespult wird.

[0003] Derartige Lichtwellenleiter können jedoch nur mit einer begrenzten Länge hergestellt werden. Daher sind die Reichweiten derartiger lichtwellenleitergeführter Torpedos begrenzt.

[0004] Ferner ist aus EP 0 494 092 A2 bekannt, einen Torpedo während seiner Fahrt zum Ziel in einen oberflächennahen Bereich auftauchen zu lassen, eine Antenne aufzuklappen und Steuerbefehle über die Funkantenne zu empfangen, welche zur Ansteuerung des Ziels verwendet werden.

[0005] Auch US 2,413,350 A zeigt einen Torpedo, der auf seiner Fahrt mehrmals auftaucht, die Antenne ausfährt und Signale empfängt, mittels denen sein Kurs bestimmt wird.

[0006] Ferner ist aus DE 10 2006 045 686 B3 ein unbemanntes Unterwasserfahrzeug mit einer Funkvorrichtung bekannt, die zum Senden von Aufklärungsdaten verwendet wird.

[0007] Ferner ist aus DE 10 2006 024 858 B4 ein Verfahren zur Übertragung von aktuellen Bildern eines Lenkflugkörpers an ein Unterwasserfahrzeug über eine dauerhafte Lichtwellenleiterverbindung bekannt.

[0008] Ferner beschreibt DE 172 245 A einen Unterwasserlaufkörper, der von Land oder vom Wasser aus über Leitungsdrähte gesteuert wird.

[0009] US 3,890.919 zeigt eine Startvorrichtung für Torpedos an U-Booten.

[0010] DE 601 24 520 T2 offenbart eine elektronische Schnittstelle zur drahtlosen Kommunikation von elektronischen Einrichtungen innerhalb eines Torpedos.

[0011] US 5,379,034 A beschreibt eine Vorrichtung so-

wie ein Verfahren welche Datenübertragungen eines Unterwasserfahrzeugs mittels einer nachgeschleppten, und separat auftauchbaren Antenne erlauben. Die übertragenen Daten umfassen z.B. Informationen bezüglich Informationen bezüglich der Präsenz weiterer Unterwasserfahrzeuge im Bereich des Unterwasserfahrzeugs.

[0012] Der Erfindung liegt nach alledem das Problem zugrunde, bei (fern-)gesteuerten Torpedos hoher Reichweite die Annäherung an das Ziel zu verbessern.

[0013] Die Erfindung löst dieses Problem mittels eines Verfahrens zum Steuern, insbesondere Fernsteuern, eines Torpedos gemäß der eingangs genannten Art, bei dem der Torpedo während seiner Fahrt zum Ziel ein- oder mehrmals in den der Wasseroberfläche benachbarten, oberflächennahen Bereich eines Gewässers auftaucht, wobei der Torpedo jedoch auch in diesem oberflächennahen Bereich untergetaucht bleibt, eine Funkantenne in einen Überwasserbereich oberhalb der Wasseroberfläche ausfährt, sodann Zielpositionsdaten des Ziels aufweisende Positionsdaten, die dem Torpedo von einer land-, luft- oder seegestützten Leitstelle übermittelt werden, über die Funkantenne empfängt und diese Positionsdaten verwendet, um das Ziel anzusteuern.

[0014] Ferner löst die Erfindung das Problem mittels eines Torpedos der eingangs genannten Art mit einer Steuerungssektion zum Führen des Torpedos zu einem Ziel, mittels der Steuersignale zum Steuern von Rudern des Torpedos zur Kurs- und Tiefenbestimmung des Torpedos erzeugbar sind, wobei der Torpedo eine Antennensektion mit einer ausfahrbaren Funkantenne und einen Funkempfänger zum Empfang von Zielpositionsdaten des Ziels aufweisenden Positionsdaten, die dem Torpedo von einer land-, luft- oder seegestützten Leitstelle übermittelt werden, aufweist, die der Steuerungssektion zuführbar sind.

[0015] Schließlich löst die Erfindung dieses Problem auch durch die Bereitstellung einer Antennensektion eines derartigen, sektionsweise ausgebildeten Torpedos mit einer ausfahrbaren Funkantenne und einem Funkempfänger zum Empfang von Zielpositionsdaten aufweisenden Positionsdaten, wobei die Antennensektion eine Schnittstelle aufweist, die derart ausgebildet ist, dass die Positionsdaten einer Steuerungssektion zuführbar sind.

[0016] Die Steuerungssektion erzeugt unter Berücksichtigung der Positionsdaten Steuersignale, die in einer Rudersektion Ruder des Torpedos derart stellen, dass der Torpedo zum gewünschten Ziel fährt.

[0017] Die Erfindung ermöglicht dank einer Funkkommunikationseinrichtung im Torpedo eine Übertragung von Signalen mittels elektromagnetischer Wellen. Üblicherweise werden elektromagnetische Wellen zur Signalübertragung im Wasser nicht verwendet, da sie nur eine sehr kurze Reichweite im Wasser besitzen. Der Erfindung liegt jedoch die Erkenntnis zugrunde, dass auch elektromagnetische Wellen zur Fernsteuerung von Torpedos sinnvoll eingesetzt werden können, wenn der Torpedo während der Übermittlung elektromagnetischer Wellen eine Funkantenne über die Wasseroberfläche hi-

naus ausfährt. Über eine derartige Funkantenne können dann elektromagnetische Signale über weite Strecken ausgetauscht werden. Derartige Strecken überschreiten signifikant die Reichweite herkömmlicher Lichtwellenleiterspulen. Daher kann dank der Steuerung eines Torpedos über elektromagnetische Wellen die Reichweite von Torpedos wesentlich erhöht werden. Erfindungsgemäß ist hierzu ein Auftauchen des Torpedos dicht unter die Wasseroberfläche vorgesehen, so dass die Antenne über die Wasseroberfläche ausgefahren werden kann. Über die mittels der Antenne erhaltenen Positionsdaten lässt sich eine präzise Positionsbestimmung des Torpedos und eine präzise Kursbestimmung des Torpedos zum Ziel durchführen. Somit können selbst bei großen Reichweiten und über lange Distanzen dank der empfangenen Positionsdaten etwaige Kursschwankungen des Torpedos, die während einer Phase ohne externe Datenübertragung entstehen können, ausgeglichen werden.

[0018] Erfindungsgemäß wird hierzu in einen herkömmlichen sektionsweise aufgebauten Torpedo eine weitere Antennensektion eingebaut, welche die ausfahrbare Antenne und einen entsprechenden Funkempfänger zum Empfang von Positionsdaten aufweist. Diese Antennensektion lässt sich mit minimalem Aufwand in einen sektionsweise aufgebauten Torpedo einbauen, so dass keine vollständige Neukonstruktion von Torpedos erforderlich ist. Die Antennensektion weist zu diesem Zweck eine Schnittstelle auf, die derart ausgebildet ist, dass die mittels der Antennensektion erhaltenen Positionsdaten einer Steuerungssektion zuführbar sind, mittels der Steuersignale zum Steuern der Torpedoruder zur Kurs- und Tiefenbestimmung des Torpedos erzeugbar sind.

[0019] Vorteilhafterweise weisen die Positionsdaten Zielpositionsdaten des Ziels auf, die dem Torpedo von einer land-, luft- oder seegestützten Leitstelle übermittelt werden. Die empfangenen Positionsdaten können daher - zusätzlich oder alternativ zu den Positionsdaten eines Navigationssystems - von einer Leitstelle übermittelte Daten sein bzw. enthalten. Auf diese Weise können Änderungen der Zielposition dem Torpedo übermittelt werden, so dass auch bei längeren Fahrtzeiten des Torpedos und damit auch des Ziels das Ziel nachgeführt werden kann. Dies ist vorteilhaft, wenn das Ziel ein Manöver vollführt hat und daher die Gefahr besteht, dass das Ziel sich aus dem erwarteten Zielgebiet herausbewegt. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass das Ziel innerhalb der Detektionsreichweite des Torpedos liegt, wenn sich der Torpedo dem Ziel annähert. Es kann somit das Zielgebiet bzw. ein innerhalb des Zielgebiets liegendes Zielerwartungsgebiet nachgeführt werden, so dass Zielmanöver während der Zielerwartung berücksichtigt werden können. Dies ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da gerade bei großen Torpedoreichweiten lange Fahrtzeiten des Torpedos auftreten, die während der Fahrtzeit des Torpedos zu signifikanten Positionsänderungen und ggf. auch Kursänderungen des Ziels führen

können.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der Torpedo ein Torpedosonar mit einer begrenzten Detektionsreichweite auf, wobei der Torpedo außerhalb eines um ein Ziel herum bestimmten sog. Ziel-Detektionsbereichs gestartet wird, innerhalb dessen die Detektionsreichweite ausreicht, um das Ziel zu detektieren, und bei Erreichen eines innerhalb des Ziel-Detektionsbereichs liegenden Zielgebiets die Steuerung des Torpedos zum Ziel mittels des Torpedosonars erfolgt. Der Einsatz des torpedoeigenen Torpedosonars erfolgt somit erst im Zielgebiet. Dies ist deshalb vorteilhaft, da die Reichweite eines Torpedosonars regelmäßig begrenzt ist und daher eine Steuerung des Torpedos anhand des eigenen Torpedosonars nur in einem eng um das Ziel begrenzten Bereichs möglich ist. Mittels der Funkantenne und der über die Funkantennen empfangenen Positionsdaten wird der Torpedo zum Zielgebiet geführt und bei Erreichen des Zielgebiets aktiviert der Torpedo sein orteigenes Torpedosonar und findet daraufhin sein Ziel selbstständig. Ein Auftauchen des Torpedos in der Nähe des Ziels ist daher nicht erforderlich. Dies ist vorteilhaft, da ein Auftauchen und Ausfahren einer Antenne selbst bei weiterhin untergetauchtem Torpedokörper die Gefahr einer Radardetektion des Torpedos erhöht.

[0021] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform weisen die Positionsdaten sog. Eigenpositionsdaten des Torpedos auf, d.h. Daten aus denen sich die Eigenposition des Torpedos ergibt. Diese Daten werden mittels eines satelliten-, luft-, land- und/oder seegestützten Navigationssystems gewonnen und zur Korrektur des torpedoeigenen Kurses verwendet. Vorteilhafterweise handelt es sich hierbei um GPS-Navigationsdaten, d.h. von Daten eines satellitengestützten globalen Positionierungssystems. Diese Variante ist vorteilhaft, da bei einer Fahrt des Torpedos über eine lange Distanz aufgrund begrenzter Genauigkeit eines torpedoeigenen Navigationssystems unter Wasser, insbesondere einem Gyrometer bzw. Kreisel ein Winkelfehler bzgl. des Kurses des Torpedos auftritt. Je länger die Fahrt eines Torpedos andauert, desto größer wird aufgrund des Winkelfehlers die Abweichung zum gewünschten Kurs. Über die erhaltenen Positionsdaten bestimmt der Torpedo seine Eigenposition, um sodann die erforderliche Kurskorrektur vorzunehmen.

[0022] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform weist der Torpedo nicht nur einen Funkempfänger zum Empfang über die Funkantenne, sondern auch einen Funksender zum Senden über die Funkantenne auf, so dass die Positionsdaten, insbesondere Zielpositionsdaten aber auch Eigenpositionsdaten über eine bidirektionale Funk-Datenverbindung übertragen werden können. Diese Funk-Datenverbindung wird vorteilhafterweise über eine oder mehrere satelliten-, land-, luft- und/oder seegestützte Relaisstationen geleitet. Dank einer derartigen bidirektionalen Funk-Datenverbindung ist es möglich, dass ein Verbindungsaufbau zwischen der Leitstelle und dem Torpedo erst dann erfolgt, wenn sich der Tor-

pedo bei einer Relaisstation gemeldet hat. Für einen Verbindungsaufbau erfolgt daher ein Datenaustausch in beide Richtungen, d.h. vom Torpedo zur Leitstelle und umgekehrt von der Leitstelle zum Torpedo. Auf diese Weise können dem Torpedo zusätzliche besondere Befehle gegeben werden, wie bspw. der Befehl eines Abbruchs einer Mission

[0023] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform sendet der Torpedo aktuelle und/oder zuvor gespeicherte Sonardaten des Torpedosonars über die Funk-Datenverbindung an die Leitstelle. Die Leitstelle erhält somit präzise Sonardaten eines zielnahen Sonars, nämlich des Torpedosonars, was der Lageaufklärung in der Leitstelle dienlich ist.

[0024] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform ist die Leitstelle eine mobile Leitstelle, die von einer fest installierten, entfernt errichteten Operationszentrale Ziele zugewiesen erhält. D.h. die Leitstelle wird ihrerseits von einer übergeordneten Operationszentrale geführt und führt dann ihrerseits den Torpedo an sein Ziel. Eine derartige Organisation mit einer mobilen Leitstelle ist vorteilhaft, da auf diese Weise die Leitstelle schnell verlegt und insbesondere in Küstennähe verbracht werden kann. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Kommunikation zwischen Leitstelle und Torpedo über land-, luft- oder seegestützte Relaisstationen geführt wird. Etwaige Hindernisse, wie Berge, die die Kommunikationsverbindung beeinträchtigen könnten, können nämlich somit umgangen werden.

[0025] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform werden die Zielpositionsdaten aus einer land-, luft- und/oder seegestützten Radar- und/oder Sichtaufklärung erhalten. Derart erhaltene Zielpositionsdaten können mitunter sehr präzise und aktuell gewonnen werden und zwar oftmals präziser als die von Passiv-Sonaranlagen von U-Booten gewonnenen Daten. Die Präzision der Zieldaten wird somit auf vorteilhafte Weise erhöht.

[0026] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform werden dem Torpedo Wegpunkte für seinen Weg zum Ziel mitgegeben und/oder über Funk gesendet, die dann während seines Wegs zum Ziel angesteuert werden. Die Führung eines Torpedos entlang von Wegpunkten ist vorteilhaft, da somit Hindernisse, wie Inseln oder sonstige beschränkte Gebiete, wie bspw. Schifffahrtsstraßen der Handelsschifffahrt oder Hoheitsgebiete fremder Staaten, umfahren werden können.

[0027] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform nimmt die Leitstelle eine Zielselektion während der Torpedofahrt vor, wenn durch Aufklärung eine Mehrzahl von Zielen anstelle eines zuvor angenommenen Einzelziels erkannt wird und dem Torpedo von der Leitstelle ein ausgewähltes Ziel mitgeteilt wird, welches der Torpedo anzugreifen hat. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft, wenn sich mehrere Schiffe in einem Verband befinden, unter dem sich insbesondere auch zivile Handelsschiffe befinden, die nicht anzugreifen sind.

[0028] Vorteilhafterweise ist die Antennensektion des Torpedos leichter als das von ihr verdrängte Wasser, ins-

besondere Seewasser, so dass die Antennensektion den torpedoeigenen Untertrieb reduziert. Üblicherweise werden Torpedos nämlich mit einem Untertrieb versehen, so dass sie bei Stillstand des Antriebs auf dem Meeresgrund absinken. Durch die Reduktion des Untertriebs wird jedoch der Energiebedarf des Torpedos während seiner Fahrt reduziert, so dass er größere Reichweiten erreichen kann.

[0029] Vorteilhafterweise wird der Torpedo von einem landgestützten Verbringungssystem gestartet. Dazu ist der Torpedo in einer Startvorrichtung zum Starten des Torpedos untergebracht, die einen landseitig verfahrbaren Container zum Transport des Containers aufweist, wobei der Container ein Verbringungssystem zum landgestützten Verbringen des Torpedos in ein Küstengewässer enthält.

[0030] Dieser Variante liegt die Erkenntnis zugrunde, dass Torpedos nicht notwendigerweise von einer seegestützten Plattform aus gestartet werden müssen, sondern dass dies auch mittels eines landgestützten Systems möglich ist. Hierzu ist ein landgestütztes Verbringungssystem vorgesehen, mittels dem direkt von Land aus Torpedos ins Wasser verbracht und dort gestartet werden können. Auf diese Weise sind seegestützte Plattformen entbehrlich, so dass auf die Verwendung kostspieliger Über- oder Unterwasserfahrzeuge verzichtet werden kann. Dies ermöglicht ein signifikant kostengünstigeres System zum Starten von Torpedos, das überdies aufgrund seiner Mobilität sehr flexibel einsetzbar ist.

[0031] Bevorzugt weist das Verbringungssystem einen aus dem Container ausfahrbaren Ausleger, eine Laufkatze und ein Seil auf, wobei die Laufkatze an dem Ausleger verfahrbar ist und das Seil an einem ersten seiner beiden Enden mittelbar oder unmittelbar mit dem Torpedo verbindbar und über die Laufkatze geführt ist und mit seinem zweiten Ende mit einem Antrieb in Verbindung steht, mittels dem bei ausgefahrenem Ausleger und an eine äußere Endposition am Ausleger verfahrenen Laufkatze der Torpedo zu Wasser gelassen werden kann. Der Torpedo kann somit mit Hilfe der Laufkatze und dem verfahrbaren Ausleger aus dem Container herausgefahren und über dem Gewässer im Wesentlichen senkrecht ins Wasser gelassen und dann gestartet werden.

[0032] Diese Ausführungsform ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da ein kontrolliertes Verbringen des Torpedos ins Wasser auch bei flachen Gewässern gewährleistet ist. Der Torpedo kann selbst bei geringer Wassertiefe gestartet werden, da er aus einer stationären, ruhigen Horizontalposition heraus beschleunigt werden kann. Dies wird ermöglicht durch das im Wesentlichen senkrechte, an einem Seil geführte Herablassen des Torpedos in eine vorbestimmte Wassertiefe.

[0033] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Verbringungssystem einen Käfig zur Aufnahme des Torpedos auf, wobei das erste Ende des Seils mit dem Käfig verbindbar ist. Dank eines derartigen Käfigs benötigt der Torpedo keine Ausklinkeinrichtung, um

ihn vom Seil zu trennen, was bei einer alternativen unmittelbaren Befestigung des Seils am Torpedo erforderlich wäre. Dies würde jedoch zunächst zu einem Absinken und somit zu einer vertikal gerichteten Beschleunigung des Torpedos führen. Dank des Käfigs kann jedoch der Torpedo horizontal aus dem Käfig heraus beschleunigt werden.

[0034] Die Ausbildung als Käfig, d.h. mit nur wenigen Streben, welche den Torpedo umgeben, ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da beim Wassern des Torpedos keine Luft verdrängt werden muss, wie dies beispielsweise bei einem rohrartigen Behälter der Fall wäre. Darüber hinaus entsteht im Wesentlichen beim Starten des Torpedos auch kein Rückstoß am Käfig, der zu unkontrollierbaren Bewegungen des Käfigs führen würde und somit einen horizontalen Start des Torpedos erschweren würde. Die Verwendung eines Käfigs ist daher auch vorteilhaft im Hinblick auf die notwendige Wassertiefe. Würde nämlich ein Torpedo mit laufendem Propeller zunächst aufgrund einer Neigung eine dynamische Tauchfahrt aufnehmen, wäre eine substanziell tiefere Wassertiefe zum Starten erforderlich. Dank der mittels des Käfigs unterstützten horizontalen Startausrichtung des Torpedos sind jedoch auch geringe Wassertiefen ausreichend, um den Torpedo zu starten.

[0035] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform ist der Ausleger als Teleskopausleger mit mehreren mit Teleskopsegmenten ausgebildet. Ein derartiger Teleskopausleger ermöglicht längere Auslegerreichweiten und damit eine weiter vom Ufer entfernte Startposition, bei der größere Wassertiefen zu erwarten sind. Die Einsatzmöglichkeiten der Startvorrichtung werden hierdurch erweitert, da auch bei nur flach abfallenden Ufern somit eine Verbringung des Torpedos ins Wasser möglich ist.

[0036] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform weist der Container ein Gegengewicht auf, welches im Bereich des Endes des Containers angeordnet ist, das einer ggf. verschließbaren, insbesondere heckseitigen, Öffnung zum Ausfahren des Auslegers gegenüber liegt. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft im Hinblick auf längere Auslegerreichweiten, die tendenziell ein größeres Kippmoment am Container mit der Gefahr eines Kippens des Containers um eine hintere untere Kante des Containers oder um eine (hintere) Achse eines den Container tragenden Trailers verursachen. Dank des Gegengewichts kann einem derartigen Kippmoment entgegen gewirkt werden. Das Gegengewicht ermöglicht somit längere Auslegerreichweiten. Dies führt, wie oben bereit ausgeführt, jedoch zu einem erweiterten Einsatzgebiet, da die größere Reichweite ein Verbringen eines Torpedos auch in nur flach abfallende Gewässer ermöglicht, da dank der längeren Auslegerreichweite größere Wassertiefen erreicht werden können.

[0037] Vorteilhafterweise ist der Ausleger im oberen Bereich des Containers angebracht. Hierdurch bleibt der Raum unterhalb des Auslegers zur Lagerung einer Mehrzahl von Torpedos frei. Auf diese Weise ist es ohne wei-

teres möglich eine Vielzahl von Torpedos in einem einzigen Container unterzubringen.

[0038] Bei einer weiteren Ausführungsform weist das Verbringungssystem eine Rutscheneinrichtung auf, die unterhalb eines sich im Container befindenden Torpedos oder im Anschluss an einen den Torpedo aufnehmenden Käfig beginnend sich über eine verschließbare, insbesondere heckseitige, Öffnung des Containers erstreckend und abwärts neigend verlängerbar ist. Auf diese Weise kann ein Torpedo über eine Rutsche ins Wasser verbracht und dann gestartet werden. Der Torpedo benötigt hierzu lediglich eine geneigte Rutschbahn, die vorteilhafterweise nach Art einer Rinne ausgebildet ist. Diese Rutschbahn beginnt im Container unterhalb des Torpedos oder im Anschluss an den genannten Käfig und wird im Zuge von Startvorbereitungen um einen oder mehrere Abschnitte außerhalb des Containers verlängert. Auf diese Weise ist ein Einsatz des Verbringungssystems auch an Stränden oder schlickartigen Küstenabschnitten möglich, an denen der unmittelbare Uferbereich nicht befahrbar ist.

[0039] Vorteilhafterweise weist die Rutscheneinrichtung daher mehrere Rutschenverlängerungssegmente auf, welche miteinander verbindbar sind. Hierdurch lässt sich die Rutsche derartig verlängern, dass auch größere Wassertiefen erreichbar sind, in denen der Torpedo problemlos ohne die Gefahr eine Beschädigung am Gewässergrund gestartet werden kann.

[0040] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das Verbringungssystem einen Käfig zur Aufnahme des Torpedos auf, wobei dieser Käfig mittels eines Antriebs um eine im Bereich der Containeröffnung vorgesehene Schwenkachse in einer Vertikalebene schwenkbar ist. Durch ein Verschwenken dieses Käfigs beginnt ab einem vorbestimmten Neigungswinkel der Torpedo zu rutschen, so dass er über die Rutscheneinrichtung ins Wasser gelangt. Der Torpedo wird daher durch Verschwenken des Käfigs freigegeben.

[0041] Bei einer besonderen Ausführungsform weist der Käfig Befestigungsmittel zum Befestigen einer Kassette mit einer die Startvorrichtung und den Torpedo verbindenden Nachrichtenleitung, insbesondere bei einem Lichtwellenleiter, auf. Torpedos sind regelmäßig über eine Nachrichtenleitung mit einer Steuerungszentrale zum Steuern des Torpedos verbunden. Die Nachrichtenleitung wird zu diesem Zweck vom Torpedo abgespult, wobei bei bewegten Startplattformen üblicherweise auch von der Startplattform aus eine Nachrichtenleiterspule abgespult wird. Da erfindungsgemäß jedoch die Startplattform während des Laufens des Torpedos im Wasser stationär bleibt, wird im Bereich der Startvorrichtung lediglich eine Nachrichtenleiterspule mit geringer Länge benötigt. Dieser Teil der Nachrichtenleitung ist jedoch in einer Kassette untergebracht, die vorteilhafterweise am Käfig befestigt ist.

[0042] Vorteilhafterweise umfasst die Kassette dabei eine Spule, auf die die Nachrichtenleitung aufgewickelt ist, sowie einen Schutzschlauch zum Führen der Nach-

richtenleitung. Der Schutzschlauch weist dabei eine Länge auf, die einem Mehrfachen der Länge des Käfigs entspricht. Unter einem "Mehrfachen der Länge" sind dabei auch nicht-ganzzahlige Vielfache der Länge zu verstehen. Auf diese Weise ist die Nachrichtenleitung durch den Schutzschlauch geschützt und zwar über eine Länge, die über die Länge des Käfigs hinaus geht. Somit ist die Nachrichtenleitung nicht nur im Bereich des Käfigs geschützt ist, sondern auch im Bereich der Brandung, also auch in einem Bereich, in dem Wellenschlag möglicherweise die Nachrichtenleitung beschädigen könnte, wenn sie ungeschützt im Wasser läge.

[0043] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform ist der Container mit einem Kontrollraum versehen, der mit wenigstens einem Arbeitsplatz ausgestattet ist. Dieser Kontrollraum weist Steuereinrichtungen zum Starten und Lenken des Torpedos auf. Beispielsweise kann über diesen Kontrollraum der Startvorgang initiiert werden. Darüber hinaus kann beispielsweise auch aus diesem Kontrollraum heraus eine Mission des Torpedos abgebrochen werden, falls dies erforderlich sein sollte.

[0044] Bei einer speziellen Ausführungsform ist der Kontrollraum von dem den Torpedo aufnehmenden Raum durch eine Trennwand getrennt, welche vorzugsweise eine Tür aufweist. Diese Trennwand weist vorteilhafterweise im Bereich des Torpedos einen Vorsprung in Richtung des Kontrollraums auf. Auf diese Weise wird die maximale Länge eines Torpedos, der in dem Container untergebracht ist, erhöht. Auf diese Weise kann ein Torpedo durch eine oder mehrere zusätzliche Batteriesektionen erweitert werden. Dies ist vorteilhaft, da dadurch seine Reichweite erhöht werden kann.

[0045] Vorteilhafterweise ist der Container ein vierzig Fuß Container mit in der Handelsschifffahrt üblichen Abmessungen. Derartige Container weisen eine Länge von 12,19 m, eine Breite von 2,44 m und eine Höhe von 2,60 m auf. Vorzugweise ist der Container daher gemäß ISO 668 ausgebildet. Dies ist vorteilhaft, da ein derartiger Container mit üblichen Verladeeinrichtungen auf Schiffen oder auf Lastkraftwagen und Trailer zur Aufnahme derartiger Standardcontainer verladen werden kann. Dies erleichtert die Handhabung derartiger Container und verringert die bei der Herstellung und Verwendung anfallenden Kosten.

[0046] Die Startvorrichtung sieht daher vorzugsweise einen Trailer zum Transport des Containers vor. Alternativ kann der Container jedoch fest mit einem Fahrgestell verbunden sein.

[0047] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus den anhand der beigefügten Zeichnung erläuterten Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Steuern eines Torpedos;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen

maßen Torpedos und

Fig. 3 ein Szenario zur Erläuterung der Fernsteuerung eines Torpedos sowie der Nachführung eines Zielgebiets.

[0048] Fig. 1 zeigt einen Torpedo 1, der von einem in einem Container 2 vorgesehenen landgestützten Verbringungssystem 3 in ein Seegebiet 4 verbracht worden ist. Der Container befindet sich auf einem Trailer 5, der mittels eines Zugfahrzeugs 6 landseitig verfahrbar ist. Mehrere derartige containergestützte landgestützte Verbringungssysteme 3, 3', 3" sind entlang einer Küstenlinie 7 in Stellung gebracht. Innerhalb der Container 2 befinden sich Steuerungssysteme, die über eine Nachrichtenleitung 8, bspw. ein Lichtwellenleiter, mit dem Torpedo 1 zumindest über eine erste Distanz und damit für eine erste Zeitdauer verbunden sind. Diese erste Distanz wird begrenzt durch die Länge der Nachrichtenleitung, die insbesondere auf einer innerhalb des Torpedos 1 angebrachten Spule aufgewickelt ist. Der Torpedo 1 kann für diese erste Zeitdauer mittels der Nachrichtenleitung geführt werden, aber auch Daten, insbesondere Sonardaten zurück an die Steuerungssysteme im Container 2 senden. Für Distanzen größer als diese erste Distanz reicht jedoch die Länge der Nachrichtenleitung 8 nicht mehr aus, so dass der Torpedo 1 über eine Funkverbindung 9 geführt wird.

[0049] Der Torpedo 1 weist zu diesem Zweck eine Funkantenne 10 auf, die im dargestellten Ausführungsbeispiel über einen Satelliten 11 eine Kommunikationsverbindung mit dem im Container 2 untergebrachten Steuerungssystem und/oder einer mobilen Leitstelle 12 in Verbindung steht. Das Steuerungssystem innerhalb des Containers 2 ist daher ebenfalls mit einer Funkantenne 13 ausgestattet, ebenso wie die mobile Leitstelle 12 eine Funkantenne 14 aufweist. Die mobile Leitstelle 12 und die Funkantenne 14 stehen jeweils mit einer Send-Empfangseinrichtung 15 in Verbindung, welche Daten mit der Leitstelle 12 austauscht und Signale zum Senden über die Antenne 14 generiert bzw. von der Antenne 14 empfangene Signale in Datensignale für die Leitstelle 12 umwandelt.

[0050] Die mobile Leitstelle 12 steht wiederum über eine funkgestützte oder drahtgebundene Verbindung 16 mit einer übergeordneten Operationszentrale 17 in Verbindung, welche über ein Radar 18 erhaltene Radaraufklärungsdaten bzgl. eines Seegebietes erhält. Die Radaraufklärungsdaten werden dazu verwendet, feindlichen Zielen ein oder mehrere Torpedos 1 zuzuweisen, welche zu dem betreffenden Ziel zum Zwecke der Neutralisierung des Ziels geführt werden.

[0051] Alternativ oder zusätzlich zu einer Aufklärung mittels einer Radars können optische und/oder hydroakustische Aufklärungssysteme verwendet werden, um Ziele zu lokalisieren.

[0052] Nach einer in der Operationszentrale 17 erfolgenden Zielzuweisung an die Leitstelle 12 über die Ver-

bindung 16 koordiniert und steuert die Leitstelle 12 einen Torpedo 1 in das Zielgebiet.

[0053] Da das Zielgebiet außerhalb der Reichweite der Nachrichtenleitung 8 und außerhalb der Detektionsreichweite eines torpedoeigenen Torpedosonars liegen kann, erfolgt eine Steuerung des Torpedos 1 über eine Funkverbindung. Der Torpedo 1 taucht daher zu vorbestimmten Zeitpunkten dicht unter die Wasseroberfläche auf und zwar so weit, dass seine Antriebs- und Rudersektion weiterhin vollständig unter Wasser sind, um eine Steuerbarkeit des Torpedos zu gewährleisten. Dicht unter der Wasseroberfläche fährt der Torpedo seine Funkantenne so weit aus, dass sie sich oberhalb der Wasseroberfläche befindet und eine von Wasser ungestörte Funkverbindung zum Satelliten 11 oder zu anderen luft-, see- oder landgestützten Relaisstationen aufbauen kann. Diese Relaisstationen stehen mit der Leitstelle 12 in Funkverbindung.

[0054] Der Torpedo 1 erhält über diese Verbindung Daten betreffend das Ziel, insbesondere Informationen über eine Veränderung des Zielgebiets bzw. des Zielerwartungsgebiets sowie ggf. weitere seine Mission betreffende Informationen wie bspw. einen Befehl zum Abbruch einer Mission oder die Umfahrung beschränkter Seegebiete, in denen sich Hindernisse oder eigene bzw. befreundete Schiffe befinden.

[0055] Zusätzlich oder alternativ erhält der Torpedo 1 über die Antenne 10, d.h. im aufgetauchten Zustand Informationen über seine eigene Position und zwar über ein satellitengestütztes Navigationssystem, wie z.B. GPS (Global Positioning System) oder Galileo oder ähnliche land-, see- oder luftgestützte Systeme. Der Torpedo 1 kann somit im aufgetauchten Zustand exakt seine eigene Position bestimmen. Steht sein Ziel und dessen Position bereits im Vorfeld genau fest, bspw. weil es sich um ein ortsfestes Ziel handelt, wird keine bidirektionale Kommunikationsverbindung mit der Leitstelle 12 benötigt. Vielmehr reichen dann genaue Positionsdaten der Eigenposition aus, um den Torpedo 1 sicher zum Ziel zu führen.

[0056] Sofern das dem Torpedo 1 zugewiesene Ziel jedoch ein bewegtes Ziel ist, insbesondere ein Wasserfahrzeug, aktiviert der Torpedo 1 sein bordeigenes Sonar spätestens sobald das Zielgebiet sich innerhalb der Reichweite des Torpedosonars befindet und lenkt sich selbst zum Ziel anhand der eigenen Sonardaten.

[0057] Die torpedoeigenen Sonardaten werden vorzugsweise über die Antenne 10 bei aufgetauchtem Torpedo 1 über die genannten Relaisstationen an die Leitstelle 12 zurückgesendet, welche auf diese Weise erkennen kann, ob die mittels der vorherigen Aufklärung bspw. über das Radar 18 erhaltenen Zieldaten ausreichend detailliert waren. Insbesondere kann auf diese Weise festgestellt werden, ob ein Ziel tatsächlich aus nur einem Einzelziel oder einem Verband mehrerer Ziele besteht. Sofern letzteres der Fall ist, erfolgt in der Leitstelle 12 oder in der Operationszentrale 17 eine Zielauswahl, bspw. indem das wichtigste Ziel neutralisiert wird bzw.

zivile Ziele nicht angegriffen werden.

[0058] Fig. 2 zeigt den Torpedo 1 in vergrößerter Darstellung. Neben einem Sonarkopf 19 weist der Torpedo 1 eine Sektion 20 mit einer Explosivladung auf. Ferner umfasst der Torpedo mehrere Batteriesektionen 21, 22, 23, 24 sowie eine Steuerungssektion 25, eine Nachrichtenleitersektion 26, welche eine Spule mit einer Nachrichtenleitung enthält, und eine Antriebssektion 27 mit einem Motor zum Antrieb zweier gegenläufiger Propeller 28, 29. Ferner weist der Torpedo 1 eine Rudersektion 29 mit mehreren Rudern 30 zur Bestimmung des Kurses und der Tiefe des Torpedos während seiner Fahrt auf.

[0059] Etwa im Bereich seines Schwerpunkts weist der Torpedo eine Antennensektion 31 auf, welche eine ausfahrbare Antenne 10 sowie Funkkommunikationseinrichtungen zum Senden und/oder Empfangen aufweist. Die Antenne 10 ist bspw. teleskopartig ausgebildet: Sie weist eine derartige Länge auf, um auch im getauchten Zustand des Torpedos 1 die Wasseroberfläche erreichen zu können, um dabei eine Satellitenkommunikationsverbindung aufzubauen oder zumindest Daten eines satellitengestützten Navigationssystems empfangen zu können.

[0060] Vorteilhafterweise reduziert der Torpedo 1 seine Fahrgeschwindigkeit, bevor er die Antenne 10 ausfährt und erhöht seine Geschwindigkeit nach Einfahren der Antenne 10 wieder.

[0061] Die Antenne 10 weist eine Struktur auf, mittels der Daten auf mindestens zwei Frequenzen empfangbar und/oder sendbar sind. Dies ist vorteilhaft, da zu einem Eigenpositionsdaten empfangbar sind, insbesondere über ein Satellitennavigationssystem, und andererseits Zielpositionsdaten und weitere Daten über einen weiteren Kommunikationskanal austauschbar sind. Vorteilhafterweise sind die Frequenzen im gleichen Frequenzband vorgesehen, damit die für jede Frequenz erforderliche Antennenstruktur im Wesentlichen die gleiche Größenordnung aufweist.

[0062] Vorteilhafterweise weist die Antenne 10 mehrere, insbesondere zwei, getrennte Antennenstrukturen auf. Dies ist vorteilhaft, da jede Antennenstruktur speziell auf einen bestimmten Frequenzbereich ausgelegt ist. Das Signal/Rauschverhältnis ist somit für jede einzelne Antennenstruktur optimierbar. Vorzugsweise sind die Antennenstrukturen in ähnlicher, möglichst kleiner Ausführungsgröße ausgebildet. Dies erleichtert eine strömungsgünstige Anordnung für die Antenne 10 im nicht ausgefahrenen Zustand. Alternativ weist die Antenne eine Multi-Band-Antennenstruktur auf, die auf mehrere Frequenzen abgestimmt ist. Mittels wenigstens einer der Frequenzen ist eine bidirektionale Kommunikation bereitgestellt.

[0063] Die Antennensektion 31 ist unter Berücksichtigung ihres Volumens leichter als das umgebende (See-)Wasser und reduziert auf diese Weise den Untertrieb des Torpedos 1. Auf diese Weise wird der Energiebedarf des Torpedos reduziert, so dass die Reichweite erhöht werden kann.

[0064] Der Torpedo 1 entspricht bzgl. seiner Komponenten mit Ausnahme der Antennensektion 31 im Wesentlichen einem herkömmlichen Torpedo, dem jedoch eine weitere Sektion, nämlich die Antennensektion 31 eingefügt worden ist. Die Antennensektion 31 ist somit ein modulares Bauteil, welches in herkömmliche Torpedokonzepte eingefügt werden kann.

[0065] Die Antennensektion 31 ist daher lediglich über eine Schnittstelle mit der Steuerungssektion 25 verbindbar, um für einen Datenaustausch der gesendeten bzw. empfangenen Funkdaten zu sorgen.

[0066] Fig. 3 veranschaulicht die Führung eines Torpedos 1 zu einem Ziel Z, das sich entlang einer Zielbahn 33 fortbewegt. Der Torpedo 1 bewegt sich entlang der Eigenbahn 34.

[0067] Der Torpedo 1 wird mittels des im Container 2 untergebrachten landgestützten Verbringungssystems ins Seegebiet 4 verbracht und fährt dort zunächst über die Distanz D ferngesteuert mittels Nachrichtenleitung, z.B. mittels Lichtwellenleiter oder Kupferkabel.

[0068] Nachdem die Nachrichtenleitung vollständig abgespult ist und somit getrennt wird, taucht der Torpedo 1 zunächst an der Position P1 auf und erhält neue Koordinaten für ein Zielgebiet 35 innerhalb dessen ein Zielerwartungsgebiet zu einem Zeitpunkt liegt, zu dem der Torpedo 1 das Zielerwartungsgebiet 36 erreicht haben könnte. Zu einem vordefinierten Zeitpunkt und zwar an der Position P2 taucht der Torpedo 1 erneut auf. Mittels radargestützter Aufklärung und/oder ggf. hydroakustischer Aufklärung und/oder Sichtaufklärung wurde jedoch in der Operationszentrale 17 festgestellt, dass das Ziel Z ein Zielmanöver, d.h. eine Kursänderung vollführt hat, so dass sich das Zielgebiet und auch das Zielerwartungsgebiet verändert hat und das neue Zielgebiet in Fig. 3 mit der Bezugsziffer 37 und das neue Zielerwartungsgebiet mit der Bezugsziffer 38 dargestellt ist.

[0069] Der Torpedo 1 vollführt daher seinerseits eine Kursänderung und verlässt die zunächst geplante Route 39 und schwenkt auf eine neue Route 40 ein.

[0070] Mit gestrichelter Linie ist in Fig. 3 um den Torpedo 1 herum ein Detektionsbereich 41 gekennzeichnet, innerhalb dessen das torpedoeigene Signal Ziele detektieren kann. Fig. 3 veranschaulicht somit, dass die vom Torpedo zurückgelegte Wegstrecke signifikant größer ist als der Detektionsradius, der um Detektionsbereich 41 gehört. Der Torpedo 1 kann daher nicht alleine nach seinem bordeigenen Sonar gesteuert werden. Daher erfolgt eine Steuerung über die vorgenannte Funkverbindung, über welche der Torpedo 1 in das Zielgebiet 35 bzw. 37 geführt wird. Sobald das Zielgebiet 35 bzw. 37 innerhalb eines um das Ziel herum von der Detektionsreichweite des Torpedos 1 bestimmten sog. Ziel-Detektionsbereichs 42 liegt, kann eine Steuerung des Torpedos 1 zum Ziel mittels des torpedoeigenen Sonars erfolgen. Es ist jedoch auch in diesem Fall, d.h. wenn das Zielgebiet 37 innerhalb des Ziel-Detektionsbereichs 42 liegt, je nach Situation sinnvoll, dass der Torpedo auftaucht und eine Kommunikationsverbindung über die genannten Relais-

stationen mit der Leitstelle 12 und/oder der Operationszentrale 17 aufbaut, um Daten aus dem Zielgebiet an die Leitstelle 12 bzw. Operationszentrale 17 zu senden, da dies Aufklärungszwecken dienlich ist.

5 [0071] Fig. 3 veranschaulicht ferner, dass dank der besonderen Fernsteuerung des Torpedos beschränkte Gebiete 43, wie z.B. Inseln, durch vorbestimmte Wegpunkte umfahren werden können.

10 [0072] Das erfindungsgemäße Fernsteuerungsverfahren ermöglicht signifikant höhere Reichweiten von Torpedos, welche insbesondere dadurch erreicht werden, dass der Torpedo mit spürbar verringerter Geschwindigkeit fährt, um einen geringeren Energiebedarf pro zurückgelegter Strecke zu haben. Aufgrund der relativ geringen Geschwindigkeit kommt es jedoch zu spürbaren Abweichungen eines vorbestimmten Kurses, da die Winkelabweichung u.a. zeitabhängig ist, d.h. umso größer ist, je länger der Torpedo unterwegs ist. Diese Kursabweichungen werden erfindungsgemäß durch Kurskorrekturen behoben, welche eine Positionsbestimmung des Torpedos voraussetzen. Diese Positionsbestimmung erfolgt erfindungsgemäß im aufgetauchten Zustand anhand von Daten eines vorzugsweise satellitengestützten Navigationssystems.

25 [0073] Dank der Erfindung können herkömmliche Torpedos derart erweitert werden, dass sie signifikant höhere Reichweiten erzielen. Die Einsatzgebiete und Einsatzzwecke von Torpedos können somit dank der Erfindung wesentlich erweitert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Torpedos (1) zu wenigstens einem Ziel (Z), wobei der Torpedo (1) während seiner Fahrt zum Ziel (Z) ein- oder mehrmals in den der Wasseroberfläche benachbarten oberflächennahen Bereich eines Gewässers (4) auftaucht, wobei der Torpedo (1) jedoch auch in diesem oberflächennahen Bereich untergetaucht bleibt, eine Funkantenne (10) in einen Überwasserbereich oberhalb der Wasseroberfläche ausfährt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torpedo (1) sodann Zielpositionsdaten des Ziels aufweisenden Positionsdaten, die dem Torpedo (1) von einer land-, luft- oder seegestützten Leitstelle (12) übermittelt werden, über die Funkantenne (10) empfängt und diese Positionsdaten verwendet, um das Ziel (Z) anzusteuern.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torpedo (1) ein Torpedosonar (19) mit einer begrenzten Detektionsreichweite trägt, außerhalb eines um ein Ziel (Z) herum von der Detektionsreichweite bestimmten sog. Ziel-Detektionsbereichs (42) gestartet wird, innerhalb dessen die Detektionsreichweite ausreicht, um das Ziel (Z) zu detektieren, und wobei bei Erreichen eines innerhalb

des Ziel-Detektionsbereichs (42) liegenden Zielgebiets (37) die Steuerung des Torpedos (1) zum Ziel (Z) mittels des Torpedosonars (19) erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionsdaten zur Bestimmung von Eigenpositionsdaten des Torpedos (1) verwendet werden, die mittels eines Satelliten-, luft-, land- und/oder seegestützten Navigationssystems gewonnen werden und diese Eigenpositionsdaten zur Korrektur des Eigenkurses des Torpedos (1) verwendet werden. 5
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torpedo (1) einen Funkempfänger, der über die Funkantenne (10) empfängt, sowie einen Funksender aufweist, der über die Funkantenne (10) sendet, wobei die Positionsdaten über eine bidirektionale Funk-Datenverbindung (9) übertragen werden, die über eine oder mehrere Satelliten-, land-, luft- und/oder seegestützten Relaisstationen (11) geleitet wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torpedo (1) aktuelle und/oder zuvor gespeicherte Sonardaten des Torpedosonars (19) über die Funk-Datenverbindung (9) an die Leitstelle (12) sendet. 20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torpedo (1) von einem landgestützten Verbringungssystem (3) gestartet wird. 25
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zielpositionsdaten aus einer land-, luft- und/oder seegestützten Radar- und/oder Sichtaufklärung und/oder hydroakustischen Aufklärung erhalten werden. 30
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Torpedo (1) Wegpunkte für seinen Lauf zum Ziel (Z) mitgegeben und/oder über Funk gesendet werden, die während seiner Fahrt angesteuert werden. 35
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitstelle (12) eine Zielselektion während der Fahrt des Torpedos vornimmt, wenn durch Aufklärung eine Mehrzahl von Zielen anstelle eines zuvor angenommenen Einzelziels (Z) erkannt wird und den Torpedo (1) von der Leitstelle (12) ein ausgewähltes Ziel mitgeteilt wird, das der Torpedo (1) anzugreifen hat. 40
10. Torpedo mit einer ausfahrbaren Funkantenne (10) und einem Funkempfänger zum Empfang von Positionsdaten, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungssektion (25) zum Führen des Torpedos zu einem Ziel, mittels der Steuersignale zum Steuern von Rudern (30) des Torpedos (1) zur Kurs- und Tiefenbestimmung des Torpedos (1) erzeugbar sind, und eine Antennensektion (31), welche die ausfahrbare Funkantenne (10) und den Funkempfänger aufweist, wobei der Funkempfänger zum Empfang von Zielpositionsdaten des Ziels aufweisenden Positionsdaten ausgebildet ist, die dem Torpedo (1) von einer land-, luft- oder seegestützten Leitstelle (12) übermittelt werden, und der Steuerungssektion (25) zuführbar sind. 45

ungssektion (25) zum Führen des Torpedos zu einem Ziel, mittels der Steuersignale zum Steuern von Rudern (30) des Torpedos (1) zur Kurs- und Tiefenbestimmung des Torpedos (1) erzeugbar sind, und eine Antennensektion (31), welche die ausfahrbare Funkantenne (10) und den Funkempfänger aufweist, wobei der Funkempfänger zum Empfang von Zielpositionsdaten des Ziels aufweisenden Positionsdaten ausgebildet ist, die dem Torpedo (1) von einer land-, luft- oder seegestützten Leitstelle (12) übermittelt werden, und der Steuerungssektion (25) zuführbar sind.

11. Torpedo nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennensektion (31) ein Empfangsteil für ein Satelliten-, luft-, land- und/oder seegestütztes Navigationssystem aufweist, das derart ausgebildet ist, um aus den empfangenen Positionsdaten Eigenpositionsdaten zu ermitteln, wobei der Torpedo (1) derart ausgebildet ist, um aus den Eigenpositionsdaten Kurskorrekturdaten zur Korrektur eines Eigenkurses zu einem Ziel zu ermitteln. 50
12. Torpedo nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennensektion (31) leichter als das von ihr zu verdrängende Wasser, insbesondere Seewasser, ist. 55
13. Startvorrichtung mit Torpedo nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei der Torpedo (1) in der Startvorrichtung zum Starten des Torpedos (1) untergebracht ist, wobei die Startvorrichtung einen landseitig verfahrbaren Container (2) zum Transport des Torpedos (1) und der Container ein Verbringungssystem (3) zum landgestützten Verbringen des Torpedos (1) in ein Küstengewässer aufweist.
14. Antennensektion für einen sektionsweise ausgebildeten Torpedo (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13 und zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 mit einer ausfahrbaren Funkantenne (10) und einem Funkempfänger zum Empfang von Zielpositionsdaten eines Ziels aufweisenden Positionsdaten, die dem Torpedo (1) von einer land-, luft- oder seegestützten Leitstelle (12) übermittelt werden, wobei die Antennensektion eine Schnittstelle aufweist, die derart ausgebildet ist, dass die Positionsdaten einer Steuerungssektion zuführbar sind, mittels der Steuersignale zum Steuern von Rudern (30) des Torpedos (1) zur Kurs- und Tiefenbestimmung des Torpedos (1) erzeugbar sind.

55 Claims

1. Method for controlling a torpedo (1) to at least one target (Z), wherein the torpedo (1) emerges during

its travel to the target (Z) once or several times into the area of a body of water (4) which is close to the surface and adjacent to the surface of the water, wherein, however, the torpedo (1) remains submerged even in this area close to the surface and a radio aerial moves out into an area above the water surface,

characterized by that the torpedo (1) then receives position data that comprises target position data of the target which is transmitted to the torpedo (1) from a land-, air- or sea-supported guidance location (12) via the radio aerial (10) and uses this position data to steer at the target (Z).

2. The method according to Claim 1, **characterized by that** the torpedo (1) carries a torpedo sonar (19) with a limited detection range and is started outside of a so-called target detection area (42) determined around a target (Z) by the detection range within which area the detection range suffices for detecting the target (Z) and wherein upon reaching a target area (37) lying within the target detection range (42) the control of the torpedo (1) to the target (Z) takes place by the torpedo sonar (19).
3. The method according to Claim 1 or 2, **characterized by that** the position data is used for determining specific position data of the torpedo (1) that is obtained by a satellite-, land-, air- and/or sea-supported navigation system and that this specific position data is used to correct the specific course of the torpedo (1).
4. The method according to Claim 3, **characterized by that** the torpedo (1) comprises a radio receiver that receives via the radio aerial (10), and comprises a radio transmitter that transmits via the radio aerial (10), wherein the position data is transmitted via a bidirectional radio-data connection (9) that is conducted via one or more satellite-, land-, air- and/or sea-supported relay stations (11).
5. The method according to Claim 4, **characterized by that** the torpedo (1) transmits actual and/or previously stored sonar data of the torpedo sonar (19) via the radio-data connection (9) to the guidance location (12).
6. The method according to one of the previous claims, **characterized by that** the torpedo (1) is started by a land-supported delivery system (3).
7. The method according to one of the previous claims, **characterized by that** the target position data is obtained from a land-, air- and/or sea-supported radar- and/or sight reconnoitring and/or hydroacoustic reconnoitring.

8. The method according to one of the previous claims, **characterized by that** path points are given to the torpedo (1) and/or transmitted by radio for its course to the target (Z) which are steered toward during its travel.
9. The method according to one of the previous claims, **characterized by that** the guidance location (12) performs a target selection during the travel of the torpedo when a plurality of targets instead of a previously assumed individual target (Z) is recognized by reconnoitring and a selected target which the torpedo (1) is to attack is communicated to the torpedo (1) by the guidance location (12).
10. Torpedo with an extensible radio aerial (10) and a radio receiver for receiving position data, **characterized by a** control section (25) for guiding the torpedo to a target by which control signals can be generated for controlling rudders (30) of the torpedo (1) for determining the course and the depth of the torpedo (1), and by an aerial section (31) which comprises the extensible radio aerial (10) and the radio receiver, wherein the radio receiver is designed to receive target position data comprising position data of the target which is transmitted to the torpedo (1) from a land-, air- or sea-supported guidance location (12) and can be supplied to the control section (25).
11. The torpedo according to Claim 10, **characterized by that** the aerial section (31) comprises a receiving part for a satellite-, air-, land- and/or sea-supported navigation system that is constructed in such a manner as to determine specific position data from the received position data, wherein the torpedo (1) is constructed in such a manner as to determine course correction data from the specific position data for correcting a specific course to a target.
12. The torpedo according to Claim 10 or 11, **characterized by that** the aerial section (31) is lighter than the water, especially sea water, to be displaced by it.
13. Start device with a torpedo according to one of Claims 10 to 12, wherein the torpedo (1) is housed in the start device for starting the torpedo (1), wherein the start device comprises a container (2) that can be moved on land for transporting the torpedo (1) and the container comprises a delivery system (3) for the land-supported delivery of the torpedo (1) into a coastal body of water.
14. Aerial section for a torpedo (1) constructed in sections according to one of Claims 10 to 13 and for carrying out the method according to one of Claims 1 to 9 with an extensible radio aerial (10) and a radio receiver for receiving position data comprising target position data of a target, which data is transmitted

to the torpedo (1) by a land-, air- or sea-supported guidance location (12), wherein the aerial section comprises an interface constructed in such a manner that the position data can be supplied to a control section with which control signals can be generated for controlling rudders (30) of the torpedo (1) for determining the course and the depth of the torpedo (1).

Revendications

1. Procédé de commande d'une torpille (1) vers au moins une cible (Z), dans lequel la torpille (1), au cours de sa trajectoire vers la cible (Z), plonge une ou plusieurs fois à faible profondeur dans une zone proche de la surface de l'eau (4), la torpille (1) restant toutefois immergée même dans cette zone proche de la surface, et fait sortir une antenne radio (10) dans une zone située au-dessus de la surface de l'eau,
caractérisé en ce que la torpille (1) reçoit alors, par le biais de l'antenne radio (10), des données de position indicatrices de la position de la cible, transmises à la torpille (1) par un poste de contrôle terrestre, aérien ou maritime (12), et utilise ces données de position pour se diriger sur la cible (Z).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la torpille (1) porte un sonar (19) présentant une portée de détection limitée et est déclenchée hors d'une zone dite de détection de cible (42), qui est déterminée par la portée de détection tout autour d'une cible (Z) et dans laquelle la portée de détection suffit pour pouvoir détecter la cible (Z), la commande de la torpille (1) jusqu'à la cible (Z) s'effectuant au moyen du sonar (19) de la torpille dès que celle-ci parvient à une zone cible (37) située à l'intérieur de la zone de détection de cible (42).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les données de position servent à déterminer des données de position réelle de la torpille (1) qui sont acquises au moyen d'un système de navigation satellite, aérien, terrestre et/ou maritime et ces données de position réelle servent à corriger le cap effectif de la torpille (1).
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la torpille (1) présente un récepteur radio qui reçoit par le biais de l'antenne radio (10), ainsi qu'un émetteur radio qui émet par le biais de l'antenne radio (10), les données de position étant transmises par liaison de données radio (9) bidirectionnelle assurée par une ou plusieurs stations de relais satellites, terrestres, aériennes et/ou maritimes (11).
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la torpille (1) émet auprès du poste de contrôle

(12) des données actuelles et/ou préenregistrées du sonar (19) de la torpille par le biais de la liaison de données radio (9).

- 5 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la torpille (1) est déclenchée par un système d'apport par voie terrestre (3).
- 10 7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les données de position de la cible proviennent d'un renseignement radar et/ou visuel terrestre, aérien et/ou maritime et/ou d'un renseignement hydroacoustique.
- 15 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la torpille (1) reçoit par radio et/ou est dotée de points de cheminement pour sa course jusqu'à la cible (Z), vers lesquels elle se dirige au cours de sa trajectoire.
- 20 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le poste de contrôle (12) réalise une sélection de cible au cours de la trajectoire de la torpille lorsque le renseignement détecte une pluralité de cibles au lieu d'une seule cible (Z) préalablement admise, et la torpille (1) reçoit l'indication, par le poste de contrôle (12), d'un choix de cible que la torpille (1) doit attaquer.
- 25 10. Torpille comportant une antenne radio télescopique (10) et un récepteur radio destiné à recevoir des données de position, **caractérisée par** une section de commande (25) destinée au guidage de la torpille vers une cible et au moyen de laquelle des signaux de commande permettant de commander les gouvernes (30) de la torpille (1) peuvent être produits pour déterminer le cap et la profondeur de la torpille (1), et par une section d'antenne (31) présentant l'antenne radio télescopique (10) et le récepteur radio, le récepteur radio étant conçu pour recevoir des données de position indicatrices de la position de la cible qui sont transmises à la torpille (1) par un poste de contrôle terrestre, aérien ou maritime (12) et qui peuvent être transférées à la section de commande (25).
- 30 11. Torpille selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** la section d'antenne (31) présente une partie de réception pour un système de navigation satellite, aérien, terrestre et/ou maritime qui est conçue pour établir des données de position réelle à partir des données de position reçues, la torpille (1) étant conçue pour établir des données de correction de cap à partir des données de position réelle permettant de corriger un cap effectif vers une cible.
- 35 12. Torpille selon la revendication 10 ou 11, **caractérisée en ce que** la section d'antenne (31) est plus légère que l'eau qu'elle doit déplacer, notamment
- 40
- 45
- 50
- 55

l'eau de mer.

- 13.** Dispositif de démarrage comportant une torpille selon l'une des revendications 10 à 12, la torpille (1) étant installée dans le dispositif de démarrage de la torpille (1), le dispositif de démarrage présentant un conteneur (2) mobile par voie terrestre permettant de transporter la torpille, et le conteneur présentant un système d'apport (3) permettant l'apport par voie terrestre de la torpille (1) dans des eaux côtières. 5 10
- 14.** Section d'antenne d'une torpille (1) conçue par sections selon l'une des revendications 10 à 13 et permettant de mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 9, comportant une antenne radio télescopique (10) et un récepteur radio destiné à recevoir des données de position indicatrices de la position d'une cible qui sont transmises à la torpille (1) par un poste de contrôle terrestre, aérien ou maritime (12), la section d'antenne présentant une interface conçue de manière que les données de position puissent être transférées à une section de commande au moyen de laquelle des signaux de commande permettant de commander les gouvernes (30) de la torpille (1) peuvent être produits pour déterminer le cap et la profondeur de la torpille (1). 15 20 25

30

35

40

45

50

55

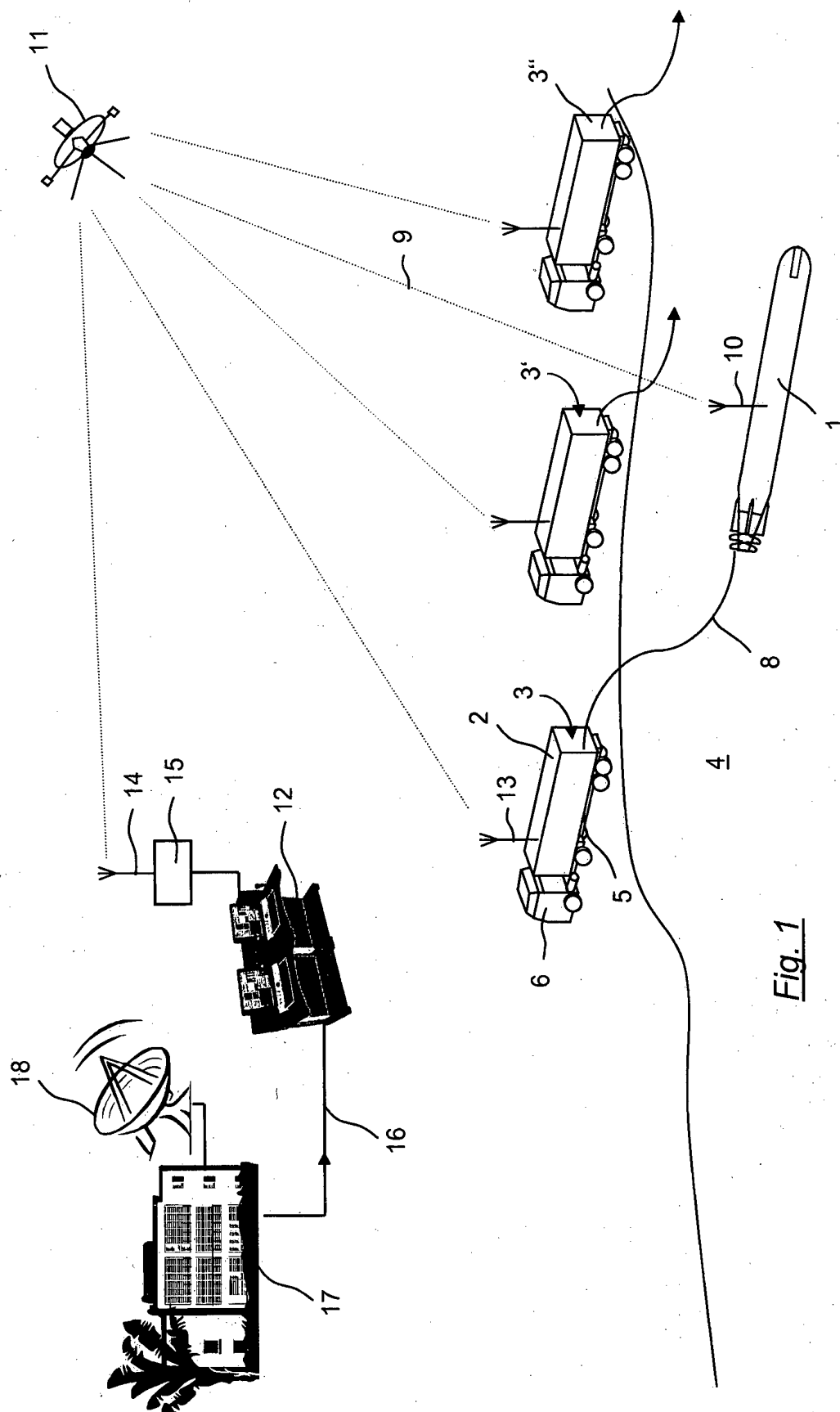


Fig. 1

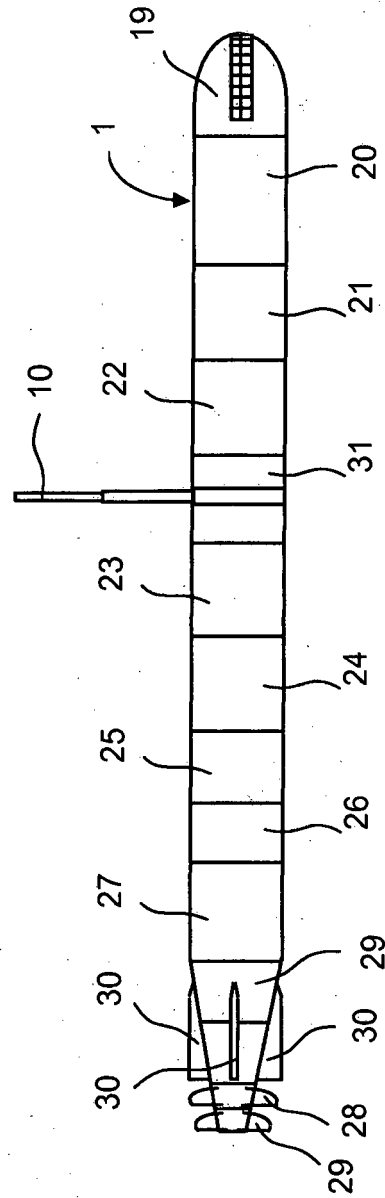


Fig. 2

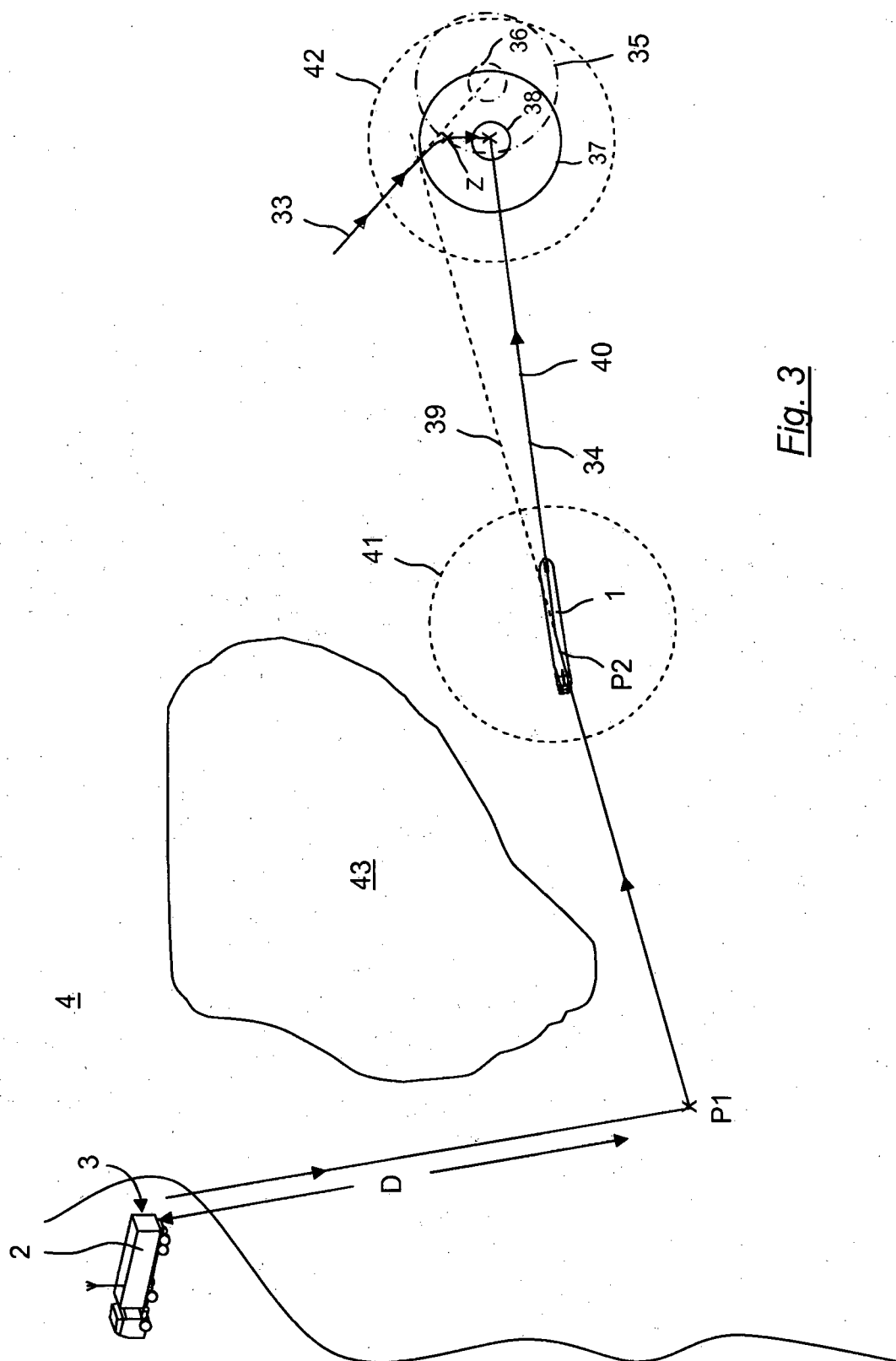


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 60124520 T2 [0001] [0010]
- EP 0494092 A2 [0004]
- US 2413350 A [0005]
- DE 102006045686 B3 [0006]
- DE 102006024858 B4 [0007]
- DE 172245 A [0008]
- US 3890919 A [0009]
- US 5379034 A [0011]